

**THÈSE pour le DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR
en CHIRURGIE DENTAIRE**

présentée et soutenue publiquement le 14 octobre 2020

par **Johana AMAR**

**LOGICIEL D'ANTICIPATION DES SITUATIONS CLINIQUES :
INTERETS POUR L'ACCUEIL DES URGENCES DANS
UN SERVICE PUBLIC DE SOINS EN ODONTOLOGIE**

Dirigée par M. le Docteur Rafaël TOLEDO

Co-dirigée par Mme la Docteure Stéphanie LAPON

JURY

M. le Professeur Vianney DESCROIX	Président
Mme la Docteure Vanessa BAAROUN	Assesseur
Mme la Docteure Julia BOSCO	Assesseur
M. le Docteur Philippe GATEAU	Assesseur
M. le Docteur François NGUYEN	Assesseur
Mme la Docteure Marjorie ZANINI	Assesseur
M. le Docteur Rafaël TOLEDO	Membre Invité
Mme la Docteure Stéphanie LAPON	Membre Invité
Mme La Docteure Géraldine LESCAILLE	Membre Invité

UNIVERSITÉ DE PARIS

Présidente de l'Université : Mme la Professeure Christine CLERICI
Doyenne de l'U.F.R. d'Odontologie Garancière : Mme la Professeure Ariane BERDAL
Directrice Générale des Services : Madame Pascale SAINT-CYR

JURY

M. le Professeur Vianney DESCROIX	Président
Mme la Docteure Vanessa BAAROUN	Assesseur
Mme la Docteure Julia BOSCO	Assesseur
M. le Docteur Philippe GATEAU	Assesseur
M. le Docteur François NGUYEN	Assesseur
Mme la Docteure Marjorie ZANINI	Assesseur
M. le Docteur Rafaël TOLEDO	Membre Invité
Mme la Docteure Stéphanie LAPON	Membre Invité
Mme la Professeure Géraldine LESCAILLE	Membre Invité

M. le Professeur Vianney DESCROIX	Docteur en Chirurgie Dentaire Docteur en Pharmacie Diplôme de Doctorat Professeur des Universités - Praticien Hospitalier
<i>Je vous remercie pour m'avoir fait l'honneur de présider ma thèse, pour votre investissement pour notre faculté de chirurgie dentaire et pour votre enseignement. Je garderai de mon cursus universitaire un perpétuel souvenir de l'exemple que vous incarnez pour nous tous.</i>	
Mme la Docteure Vanessa BAAROUN	Docteur en Chirurgie Dentaire Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier
<i>Je vous remercie d'avoir accepté d'être membre de ce jury, de la qualité de votre enseignement et de votre implication au sein de la faculté.</i>	
Mme la Docteure Julia BOSCO	Docteur en Chirurgie Dentaire Diplôme de Doctorat Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier
<i>Ce travail n'aurait pu être mené à bien sans vous, sans votre disponibilité, votre patience, l'accueil chaleureux que vous m'avez réservé. Je vous exprime mes plus sincères remerciements pour votre aide précieuse, pour votre enseignement à la faculté et pour votre savoir, vos conseils, votre disponibilité, votre aide en clinique lors de ma T1 au GHPS qui m'ont beaucoup apporté. Je vous témoigne mon plus profond respect et une grande admiration.</i>	
M. le Docteur Philippe GATEAU	Docteur en Chirurgie Dentaire Diplôme de Doctorat Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier
<i>Vous me faites l'honneur de siéger dans ce Jury. Recevez ici l'expression de mes sincères remerciements pour votre enseignement. J'admire votre activité et encadrement scientifique ainsi que vos qualités humaines qui font de vous une professeure hors pair.</i>	

M. le Docteur Jean-François NGUYEN	Docteur en Chirurgie Dentaire Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier
<i>Je vous suis reconnaissante de l'honneur de participer à mon jury de thèse, vous qui m'avez beaucoup enseigné lors de ma formation. Votre pédagogie et votre bienveillance m'ont permis de vivre un apprentissage serein, je vous exprime ma plus sincère reconnaissance.</i>	
Mme la Docteure Marjorie ZANINI	Docteur en Chirurgie Dentaire Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier
<i>Je vous remercie de participer à mon jury de thèse, et de m'avoir beaucoup apportée tout au long de ma formation clinique. Votre savoir, votre sympathie et votre sourire m'ont permis de vivre un apprentissage chaleureux. Je vous remercie infiniment.</i>	
M. le Docteur Rafaël TOLEDO	Docteur en Chirurgie Dentaire Praticien Hospitalier
<i>Vous m'avez fait l'honneur de diriger ce travail. Je trouve ici l'opportunité de vous exprimer ma sincère reconnaissance pour votre implication personnelle d'une grande qualité scientifique dans ce travail, pour le temps que vous y avez consacré, ainsi que pour votre patience et votre énergie.</i>	
Mme la Docteure Stéphanie LAPON	Docteur en Chirurgie Dentaire
<i>Vous m'avez fait l'honneur de diriger ce travail. Je trouve ici l'opportunité de vous exprimer ma sincère reconnaissance et mon admiration pour votre implication personnelle d'une grande qualité scientifique dans ce travail, pour le temps que vous y avez consacré, ainsi que pour votre patience et votre énergie. Je vous remercie du temps que m'avez accordé et de votre savoir que vous avez partagé avec moi en endodontie clinique.</i>	
Mme la Professeure Géraldine LES-CAILLE	Docteur en Chirurgie Dentaire Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
<i>Vous me faites l'honneur de participer à la présentation de cette thèse. Je me souviendrai de la qualité de votre enseignement. Veuillez trouver l'expression de mes sincères remerciements.</i>	

Table des matières

1. Introduction	3
2. Les urgences en odontologie	5
2.1. Considérations médico-légales et déontologiques des urgences en odontologie :	5
2.2. Prise en charge des urgences dentaires en Ile-de-France	6
2.3. Organisation des urgences dentaires au sein du GHPS.....	7
2.4. Le principal motif de consultation: la douleur	8
2.5. Les urgences objectives : « urgences vraies »	9
2.6. Les urgences subjectives.....	10
2.7. Arbres décisionnelle et tri	10
3. L'intelligence artificielle en odontologie, une ère nouvelle.....	12
3.1. Définition de l'intelligence artificielle.....	13
3.2. Intérêt de l'intelligence artificielle en odontologie	13
3.3. Avantages et inconvénients de l'intelligence artificielle	14
3.4. Exemples d'applications de gestion du tri en odontologie.....	15
3.4.1 Au CHU de Brest.....	15
3.4.2 Au Canada	16
3.4.3 En Ecosse	17
3.5. Logiciel Oraalgo	19
3.5.1 Présentation	19
3.5.2 Algorithmes	21
3.6. Protocole de l'étude pilote	24
3.6.1 Objectif de l'étude pilote	24
3.6.2 Méthode.....	24
3.6.2.1 Population incluse.....	24
3.6.2.2 Matériel	25
3.6.2.3 Protocole clinique de l'étude pilote.....	25
3.7 Résultats	29
3.8 Satisfaction des patients	31
4. Discussion	33
4.1 Amélioration de l'outil	33
4.1.1 Création d'un logiciel spécifique pour les urgences hospitalières Oraalgo Urgence Dentaire	33
4.1.2 Simplification du questionnaire Oraalgo pour le service des urgences	36
4.1.3 Le triage des urgences dentaires hospitalières par le logiciel	42
4.1.4 Autres points à améliorer.....	44
4.2 Limites de l'outil.....	45

4.3	Possibilité de mise en place de de l'outil pour l'APHP	45
5.	<i>Conclusion</i>	46
6.	<i>Bibliographie</i>	47
7.	<i>Figures et tableaux</i>	51

1. Introduction

Le Service d'Odontologie de la Pitié Salpêtrière assure des missions d'excellence par des consultations spécialisées, des missions de formation des étudiants en odontologie mais aussi une mission de recours aux soins bucco-dentaires en urgence. Cette prise en charge connaît une croissance importante, l'unité des urgences étant le lieu où chaque patient nécessite une prise en charge immédiate. Le temps et le nombre de spécialiste pouvant être limité dans ce contexte, les professionnels de santé affectés au service d'urgence doivent posséder des compétences techniques pour la prise en charge des cas d'urgence, des aptitudes de communication, un grand sens des responsabilités, une probité exemplaire mais aussi une bonne organisation.

Une situation d'urgence est une menace soudaine ou inattendue au bien être ou à l'intégrité physique. Les urgences bucco-dentaires ne mettent que rarement le pronostic vital en jeu. Cependant, elles nécessitent une prise en charge rapide et adaptée notamment lorsqu'elles s'accompagnent d'un tableau douloureux. En effet, il est à noter que le principal motif de consultation en odontologie est la douleur. La prise en charge médicale doit donc être rapide afin de soulager le patient.

Cependant, dans le service des urgences de la Pitié-Salpêtrière, le temps d'attente pour le patient peut s'avérer parfois très long. Ceci peut être difficile à supporter pour celui-ci mais aussi, pourra malencontreusement causer une certaine tension au sein du service et donc avoir des répercussions sur la prise en charge du patient. Une bonne organisation est alors nécessaire afin de fluidifier au maximum la très forte affluence de patients ainsi que les consultations. C'est dans cette optique que, l'intelligence artificielle va faire son entrée dans la sphère médicale.

Conscients que cet outil devient incontournable, nous nous sommes intéressés à un logiciel d'anticipation diagnostique Oraalgo afin de démontrer ou non l'utilité d'un tel outil dans le service d'urgence du Groupe Hospitalier de la Pitié-Salpêtrière. Utilisé en libéral, il a été évalué par la fiabilité des résultats et de sa capacité à pouvoir permettre une prise en charge plus fluide des consultations.

Dans une première partie, l'urgence dentaire sera définie, et son organisation au sein du Groupe Hospitalier de la Pitié Salpêtrière, puis, l'importance des arbres décisionnels et du tri pour les urgences en odontologie.

Dans une seconde partie, nous introduirons l'intelligence artificielle, ses avantages et inconvénients et son intérêt dans le tri des urgences en odontologie. Le logiciel Oraalgo, utilisé en pratique libérale, sera présenté, adapté au modèle hospitalier. Puis, dans une troisième Puis dans une 3e partie , testé dans le service des urgences odontologique de la Pitié Salpêtrière . L'analyse de cette étude pilote permettra de dégager les modifications et améliorations à poursuivre, d'objectiver ses limites et son utilité à la PHP afin de bien cadrer cet outil au sein du cadre des urgences hospitalières.

2. Les urgences en odontologie

L'expression « urgence dentaire » désigne un problème impliquant les dents et les tissus de soutien, devant être pris en charge immédiatement par un professionnel de santé.

Les services des urgences en odontologie sont en grande partie animés par la douleur des patients, douleur qui peut atteindre des intensités élevées. De plus, le caractère urgent d'une maladie ou d'un accident odontologique peut varier d'un patient à l'autre. Il sera donc important pour une meilleure gestion du service d'urgence de distinguer les urgences objectives de celles subjectives.

2.1. Considérations médico-légales et déontologiques des urgences en odontologie :

La prise en charge des patients en situation d'urgence est un impératif éthique et légal inscrit dans le Code de santé publique (CSP), que le praticien, « au service de l'individu et de la santé publique, doit effectuer dans le respect de la vie et de la personne humaine » (art. R.4 127-232 du CSP) [2].

La prise en charge doit se limiter au strict traitement de l'urgence. Selon l'article R.4 127-238 du CSP, «le chirurgien-dentiste doit limiter ses prescriptions et ses actes à ce qui est nécessaire à la qualité et à l'efficacité des soins». «Le chirurgien-dentiste qui a accepté de donner des soins à un patient s'oblige à lui assurer des soins éclairés et conformes aux données acquises de la science, soit personnellement, soit, lorsque sa conscience le lui commande, en faisant appel à un autre chirurgien-dentiste ou à un médecin». Par ailleurs, la réalisation d'actes non nécessaires au traitement de l'urgence peut être assimilée à un détournement ou à une tentative de détournement de patientèle, ce qui est interdit (art. R.4 127-262 du CSP).

2.2. Prise en charge des urgences dentaires en Ile-de-France

Les urgences dentaires sont en majorité prises en charge dans les cabinets libéraux ainsi qu'en centre dentaire. Cependant, sont aussi concernés les services hospitaliers d'odontologie dont la demande ne cesse d'augmenter (Azogui-Lévy S, Toledo R, Azerad J, Boucher Y. 2015) La problématique est que le système libéral ne prend en charge qu'une partie des urgences. Il peut s'avérer compliqué pour les patients de pouvoir prendre rendez-vous avec des praticiens que ce soit pendant les vacances scolaires, la nuit ou encore le week-end. Pour ces raisons-là certains patients sont amenés à consulter à l'hôpital public. L'hôpital public est considéré comme source de soins primaires, selon Pascal et al. (2005), que ce soit pour des raisons financières ou pour des raisons sociologiques. En effet, certains patients ne prennent rendez-vous que dans le cas d'une urgence, en raison d'un manque d'information médicale ou du coût des soins. Les services d'urgences sont une part très importante de l'activité hospitalière et finissent par être saturés par un flux très important de patients hétérogènes en nombre et en degré de gravité. Au final, les services d'urgences ont des difficultés à prendre en charge rapidement les « vraies » situations d'urgence dû à des lacunes d'organisations et de gestion.

En Ile-de-France, la seule permanence de soins odontologiques dans le secteur public est l'unité fonctionnelle d'urgence du service d'odontologie du GHPS, qui assure les urgences bucco-dentaires 7j/7, 24h/24, nuits, week-ends et jours fériés. Le nombre de patients est en constante augmentation, avec plus de 60 000 patients accueillis sur l'année 2014, avec une augmentation de 30% entre 2012 et 2014, et des moyens constants, ce qui explique notamment une augmentation du délai d'attente à certains moments de la journée. Une étude réalisée en 2014 montrait que 48% des patients ont tenté, en vain, de consulter un chirurgien-dentiste en ville avant de se rendre aux urgences, et 28% s'y sont rendus sur les conseils de leur dentiste. Au total, cette évolution a pour conséquence un engorgement des services d'urgence, avec notamment un allongement des délais d'attente. Ainsi, en journée, le délai d'attente total moyen est de 3h16min avec un pic à 4h12min en moyenne pour les patients se présentant à la consultation entre 16h et 17h. Pour plus de 70% des cas, la douleur était le motif de consultation. (Aboulkeir)

2.3. Organisation des urgences dentaires au sein du GHPS

Elle est la seule permanence de soins odontologiques dans le secteur public en Ile-de-France à assurer les urgences bucco-dentaires 7j/7, 24h/24, nuits, week-end et jours fériés.

Le nombre de patients a augmenté sur une année de plus de 11%, passant de 53 912 en 2013 à près de 60 000 en 2014 (Aboulkeir). Le nombre moyen de patients par jour en 2014 était environ de 164.

Le service est ouvert 24h/24h et est divisé en 3 tranches horaires :

- «En journée» : 8h30 –18h30
- « en soirée » (garde) : 18h30 –minuit
- « nuit profonde » (garde) : minuit –8h30

En journée : le nombre de fauteuils pouvant accueillir est environ de 8. Les consultations se font le plus souvent en binôme de deux étudiants de 6ème année sous la responsabilité d'un interne et d'un sénior. Ainsi environ 8 patients peuvent être pris dans la même tranche horaire. Les étudiants font la consultation d'urgence puis font un rapport soit aux seniors attitrés des urgences ce jour-là, soit à l'interne, qui valideront le diagnostic et la prise en charge.

De 18h30 à minuit: un interne, un étudiant de 6ème année et un praticien chirurgien-dentiste sénior sont d'astreintes, donc il est possible pour 3 patients d'être pris en charge pendant le même temps.

De minuit à 8h30, seuls l'interne et le senior sont présents.

- **Procédure générale de prise en charge des patients de 8h30 à 18h30 :**

Chaque patient se présente à l'accueil et retire un ticket numéroté.

Un numéro s'affiche sur l'écran pour appeler le patient à l'accueil afin d'être enregistré pour la création du dossier administratif et d'une fiche de circulation. Le patient attend dans la salle d'attente que son numéro s'affiche sur l'écran avec celui correspondant au box où il doit se présenter pour une consultation. Il est ensuite examiné par le soignant qui pose le diagnostic pour identifier s'il s'agit ou non d'une situation d'urgence ou pas et si une prise en charge est nécessaire. Si nécessaire une radiographie dentaire peut être réalisée dans le service de radiologie. Selon le diagnostic posé, des protocoles bien précis selon les données acquises de la science décrivent les actes éventuels à réaliser associer ou non à une prescription. Si la prise en

charge est nécessaire, ce peut être soit un traitement endodontique, soit un traitement chirurgical, soit une prescription sans acte.

- **Procédure générale de prise en charge des patients de 18h30 à 8h30 :**

La procédure administrative de 18h30 à 8h30 est identique. Cependant compte tenu de l'effectif restreint des soignants et du matériel disponibles, les soignants adaptent la prise en charge en privilégiant les actes que pour certaines indications : un traitement pulpaire chez la femme enceinte, pour prendre en charge un traumatisme dentaire, une incision ou un drainage d'une cellulite maxillo-faciale ou pour prendre en charge une hémorragie.

Durant cette tranche horaire, la radiographie panoramique dentaire n'est pas effectuée car le service de radiologie dentaire est fermé mais il est possible d'effectuer une radiographie retro-alvéolaire ou rétro-coronaire.

2.4. Le principal motif de consultation: la douleur

Selon l'IASP (International Association for the Study of Pain), la douleur est : « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle ou décrite en des termes évoquant une telle lésion ». (Merskey, Bogduk, 1994)

La dent est un organe richement innervé recevant à la fois un contingent nerveux sensitif issu du ganglion trigéminal et un contingent sympathique originaire du ganglion cervical supérieur (Boucher Y, Pionchon P., 2006). Les récepteurs de la douleur peuvent donc facilement être excités par un stimuli mécanique, thermique ou chimique. Cette douleur sera le premier indicateur d'un problème odontologique, menant le patient à la consultation.

Selon sa durée d'évolution, on parlera de douleur aiguë et de douleur chronique.

Suivant le mécanisme physiopathologique, on parlera de :

- Douleur par excès de nociception ou somatique
- Douleur inflammatoire
- Douleur neurogène ou neuropathique
- Douleur psychogène
- Douleur idiopathique

La classification topographique mettant en exergue les sites dans lesquels est perçue la douleur permettra de la classer en douleur primaire et secondaire.

L'évaluation de cette douleur est une étape indispensable à la prise en charge du patient. Cette évaluation se fait par un examen clinique et un questionnaire dans le but de se renseigner sur :

- L'histoire de la douleur : comment la douleur a-t-elle apparue ? quels sont les traitements antérieurs
- La topographie
- Le rythme : il faudra savoir si la douleur est continue, discontinue ou permanente ; diurne ou nocturne.
- L'intensité : elle-t-elle sourde, aigüe ou paroxystique

La prise en charge des douleurs est conditionnée par une bonne évaluation de celle-ci.

2.5. Les urgences objectives : « urgences vraies »

L'urgence objective ou « urgence vraie » (J.P. Cavaillon, P. Girard, R. Noto, 1988) est une situation qui nécessite l'intervention rapide d'un professionnel de santé, seul compétent pour prendre en charge le patient et prescrire les médicaments.

Il existe plusieurs types d'urgences vraies, classées par ordre d'importance :

- **Les traumatismes bucco-dentaires** : Les traumatismes de la région buccale sont fréquents et touchent les plus jeunes. Ils sont le plus souvent liés aux activités sportives et accidents domestiques. Le caractère urgent de la prise en charge du traumatisme dépendra de l'atteinte dentaire, de l'âge du patient, ainsi que du moment auquel s'est produit le traumatisme.

Comme exemple de traumatisme bucco-dentaire nous pouvons citer :

La fêlure, la fracture, la concussion, la subluxation, la luxation extrusive, la luxation, l'expulsion

- **Les hémorragies** : Elles peuvent faire suite à un traumatisme ou à une opération chirurgicale : on parlera d'hémorragie de cause locale. Ou, elles peuvent survenir spontanément : on parlera d'hémorragie buccale de cause générale.

- **Les cellulites**
- **Les alvéolites** : alvéolite sèche ou suppuré
- **Les luxations de l'ATM(articulation temporo-mandibulaire) et ADAM(algies dysfonctionnelles de l'appareil manducateur)**
- **Urgences parodontales** : l'abcès parodontal, péricoronarites, syndrome du septum, gingivite ou parodontite ulcéronécrotique

2.6. Les urgences subjectives

L'urgence subjective, l'urgence de « confort » (Yves Boucher, Édouard Cohen; 2007) quant à elle, est considérée par le patient comme étant d'ordre médical important. Comme nous l'avons énoncé plus haut, la perception de l'urgence diffère d'un patient à un autre. D'aucuns, volontairement ou non, auront tendance à accentuer leur état et les symptômes ressentis.

Tout inconfort ainsi vécu par le patient va engendrer un sentiment d'urgence chez celui-ci. Ceci est le cas :

- de la douleur,
- des déformations brutales telles que les œdèmes,
- des troubles du tonus musculaire avec trismus, contracture...
- les consultations « urgentes » liées à l'esthétique ou à ce qui est prothétique : couronne descellée, perte d'une restauration composite, prothèses fracturées, problème de rétention prothétique, demande de détartrage...

Dans l'ensemble de ces troubles, il n'existe aucun signe de gravité pouvant faire craindre à court et à moyen terme pour le pronostic vital, néanmoins celles-ci peuvent avoir des « répercussions sociales fortes » (Guivarc'h M, et al.2017) qui empêcheraient le patient de manger, parler, sourire, travailler.

2.7. Arbres décisionnelle et tri

Une consultation d'urgence a pour objectif de réaliser un recueil complet et pertinent de signes cliniques permettant de poser rapidement un diagnostic. Un recueil des données concernant la situation du patient (facteurs de risques, etc...) complètera cette observation et permettra ainsi d'orienter vers la bonne thérapeutique. Cette démarche diagnostique étant routinière et systématique, différents services d'urgences en médecine ont proposé des arbres décisionnels. Ces arbres ont un double intérêt, à la fois d'augmenter l'efficacité de la prise en charge mais également de diminuer les erreurs médicales en standardisant la démarche de prise en charge.

En médecine, le triage est une activité connue depuis des années en médecine de guerre et de catastrophe. Son utilisation au sein des services d'urgences (SU) nécessite de définir précisément son rôle et les objectifs attendus. Le travail réalisé prend en compte la spécificité française de la médecine pré-hospitalière. Il est admis que les échelles sont un outil indispensable pour répondre aux objectifs de triage sans néanmoins pouvoir identifier d'échelles validées de façon consensuelle actuellement. Ces échelles sont d'autant plus utiles que les services d'urgences ont un flux important. Elles permettraient de distinguer, au sein des consultants, ceux qui sont prioritaires en termes de pronostic vital ou fonctionnel.

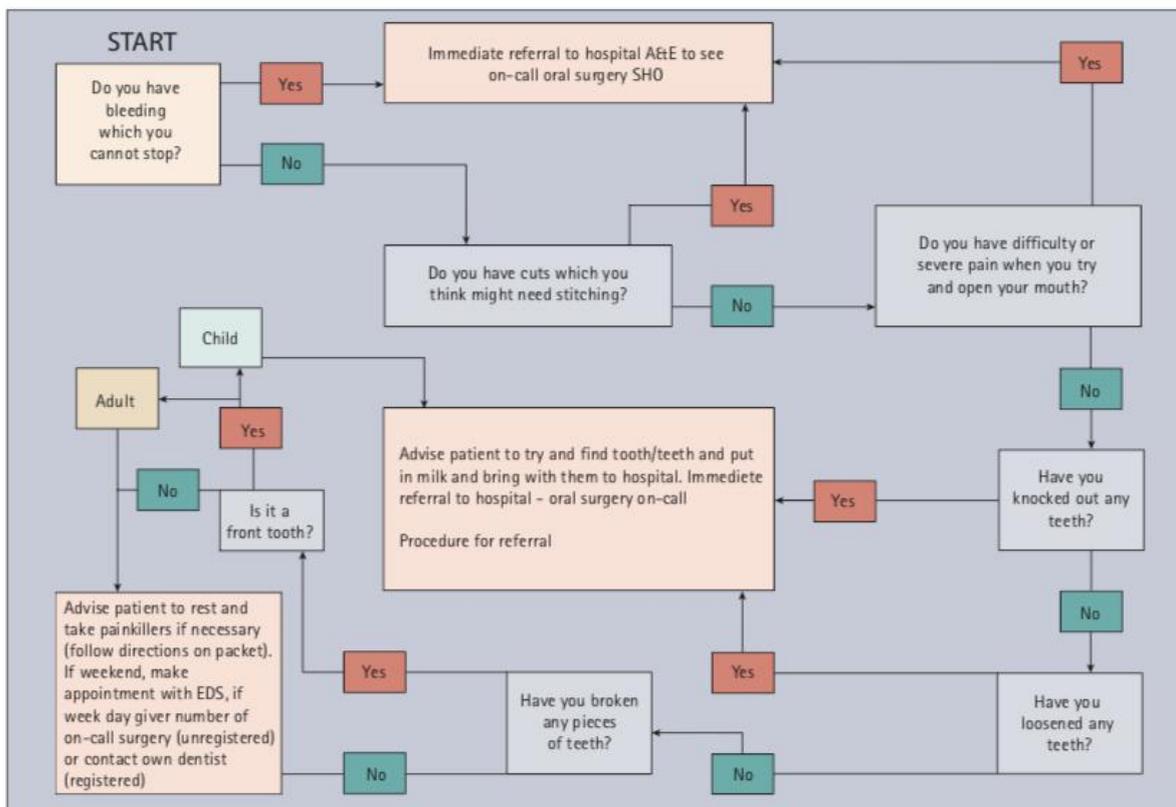


Fig. 1 Out of hours emergency dental services algorithm relating to injury to face/mouth/teeth

Figure 1: Douglas Gail, Out-of-hours emergency dental services - Evaluation of the first year of a pilot project in Fife, British dental journal, 2005

À noter que sont prioritaires dans les services d'urgence selon Carli et al. (2004) les patients les plus vulnérables :

- les femmes enceintes
- les personnes âgées
- les enfants
- les personnes amenées par des ambulanciers ou des pompiers

Sont également prioritaires les situations cliniques suivantes :

- les traumatismes
- les hémorragies
- les cellulites maxillo-faciales

En urgence, le professionnel de santé a le devoir de prise en charge rapide des patients, ceci est soumis à une obligation légale et déontologique (article R. 4127-245 du Code de déontologie). Pour mener à bien son travail et venir en aide à la majorité de ses patients, il s'appuie sur le caractère urgent de la consultation.

Toutefois, étant donné que le principal motif de consultation en odontologie est la douleur, l'attente en urgence peut sembler interminable pour tout patient. Quel pourra donc être l'apport de l'intelligence artificiel dans les services d'urgence ?

3. L'intelligence artificielle en odontologie, une ère nouvelle

L'intelligence artificielle a et continue à révolutionner le monde. Elle s'applique à plusieurs domaines de la vie dont la médecine ; ceci au travers de grandes performances telles que des analyses d'images, des opérations assistées, le suivis des patients à distance et bien d'autres. L'intelligence artificielle a su gagner sa place dans le milieu médicale et représente un aide considérable pour les professionnels de la santé en général et les chirurgien dentistes en particulier en particulier.

Pour comprendre avec justesse l'apport de ce système de travail dans le milieu de l'odontologie, il convient de l'étudier convenablement.

3.1. Définition de l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle en abrégée IA est née dans les années 1950 avec pour objectif de donner la capacité aux machines d'effectuer des tâches humaines et même « surhumaines ».

L'un de ses créateurs, Marvin Lee Minsky la désigne comme étant « la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement ».

De façon simplifiée, l'expression « intelligence artificielle » est faite de deux mots:

- L'adjectif artificiel : qui renvoie à l'usage de machines et processus électroniques. Cela permet de comprendre qu'il s'agit ici d'un processus créé au moyen d'éléments autre que naturels.
- Le nom intelligence : faisant référence à la simulation du comportement humain et de ses réflexions.

En fonction de son impact, on distingue deux types d'intelligence artificielle :

- L'intelligence artificielle forte : l'intelligence artificielle est qualifiée de forte lorsque, la machine, au-delà d'une simple imitation du comportement intelligent de l'homme, éprouve une conscience de soi et une compréhension de ses raisonnements.
- L'intelligence artificielle faible : ce concept renvoie au système basique de l'intelligence artificielle ; c'est-à-dire d'avoir des machines programmées et autonomes capable de reproduire des comportements intelligents.
-

3.2. Intérêt de l'intelligence artificielle en odontologie

Le principal objectif de l'intelligence artificielle est d'aider l'être humain dans ses différentes tâches.

En médecine, cette aide va principalement s'assimiler aux actions suivantes :

- **Pre-Diagnostiquer plus rapidement les patients dans les salles d'urgence :**

Le diagnostic est l'élément déterminant de la prise en charge d'un patient. Il demande une attention particulière et une connaissance large du problème auquel fait face le patient pour une prise en charge rapide.

Un diagnostic erroné s'accompagne d'une mauvaise prescription médicamenteuse, qui au pire pourra aggraver la situation du patient, sans compter la perte de temps et d'argent pour celui-ci et sa famille.

L'intelligence artificielle viendra donc en aide aux médecins à travers certaines plateformes et applications destinées à établir des diagnostics sur la base des observations qu'ils auront pu faire sur le patient. L'analyse est plus rapide, donc diminue le temps d'attente dans les services d'urgence en odontologie. Ceci représente un soulagement considérable pour les patients, venus en majorité consulter sous l'effet de la douleur.

- **Réduire le risque de complications :**

Avec un diagnostic correct, il est plus difficile d'exposer le patient à des complications. Car la maladie étant précisément détectée, il suffira du traitement adapté pour remettre le patient sur pied.

- **Simplifier la communication entre les médecins et les patients**

De nombreuses plateformes et applications ont vu le jour dans le but d'améliorer les conditions de travail des professionnels de la santé. Toutefois, l'utilisation de l'intelligence artificielle peut présenter quelques inconvénients

3.3. Avantages et inconvénients de l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle présente de nombreux avantages pour le corps médical :

- la précision des résultats cliniques :
- la réduction des erreurs médicale : grâce à la précision de ses résultats, l'intelligence artificielle va conduire à l'amélioration de la prise en charge des patients, sans risque d'erreurs
- des outils infatigables : de nuit comme de jour, les machines intelligentes sont disponibles à aider le médecin dans l'accomplissement de son devoir. Elles peuvent fonctionner de manière continue (car programmées pour travailler de longues heures durant) et ne nécessitent pas de repos contrairement aux humains.
- La prise en charge rapide des patients
- Une compréhension universelle : l'intelligence artificielle pourrait parler plusieurs langues
- Pas de racisme : l'IA a moins de biais concernant l'âge, le sexe ou l'ethnie.

Toutefois, l'intelligence artificielle présente des manquements et inconvénients qu'il faudra prendre en compte. On peut noter entre autres :

- Un cout élevé : la création des systèmes intelligents nécessite des couts énormes dus à leur complexité. En cas de panne, la réparation peut être très longue et coûteuse
- La disparition de certains emplois : qui pourraient être remplacés par des procédés d'intelligence artificielle.
- Déshumanisation de la relation patient-praticien
- Pas d'amélioration avec l'expérience : contrairement à l'être humain, la machine n'apprend pas de ses expériences, elle se contente d'exécuter la tâche pour laquelle elle a été programmée. En face d'une situation qui lui est inconnue elle ne pourra pas prendre de décision et au pire des cas tombe en panne.
- Dépendance des praticiens : la machine ne doit en aucun cas remplacer le professionnel de santé, bien qu'elle ait des aptitudes élevées, le médecin se doit de procéder à sa propre analyse pour éviter de dépendre d'elle.

L'intelligence artificielle est une aide indéniable dans l'avancée de la médecine moderne. Elle doit accompagner le médecin dans sa prise de décision sans le remplacer, et doit rester sous le contrôle de celui-ci.

3.4. Exemples d'applications de gestion du tri en odontologie

3.4.1 Au CHU de Brest

Le service d'odontologie du CHU de Brest a proposé d'améliorer la gestion des urgences dentaires par téléphone grâce à l'utilisation d'arbres décisionnels. Les urgences dentaires ont été identifiées en 6 situations cliniques : douleur, infection, traumatisme, hémorragie, urgence ODF et urgence prothèse. Il a été déterminé 4 stades permettant de classer chaque urgence en fonction de la rapidité de la prise en charge nécessaire :

- Stade I : dans les 2 heures
- Stade II : intervention dans les 24 heures
- Stade III : intervention dans les 24 à 48 heures
- Stade IV : pouvant attendre l'intervention du dentiste traitant.

En fonction du type d'urgence, du stade de l'urgence et du jour et de l'heure de l'appel (samedi, dimanche, nuit, jour férié...) le patient est soit orienté vers le dentiste libéral de garde, soit pris en consultation par le praticien d'astreinte du CHU soit invité à prendre rdv avec son dentiste habituel. Pour le CHU de Brest le tri des patients « constitue un des points clés pour lequel peu de solutions existent » (Les urgences au service d'odontologie du CHRU de Brest. Guen. 2012).

3.4.2 Au Canada

Au Canada, une échelle informatisée de triage appelée « Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scal » (eCTAS), mise en place en 1998 dans les services d'urgence, prend en compte :

- la rapidité de mise en œuvre des soins
- leur délai de réévaluation à adopter c'est-à-dire la consommation de soins.
- une liste normalisée de motifs de consultation assortie du concept de déterminant appelé « modificateur » de premier et deuxième ordre. Ceux de premier ordre concernent les motifs de consultation les plus fréquents et sont relatifs aux signes vitaux, à l'intensité de la douleur et au mécanisme de blessure. Les modificateurs de deuxième ordre s'appliquent à un nombre plus restreint de symptômes spécifiques permettant de stratifier le risque chez les patients quand les modificateurs de premier ordre ne sont pas définitifs.

De plus, cette échelle fait l'objet de révisions et de mises à jour régulières, la dernière datant de 2012, assurant son adaptabilité concrète avec pour finalité un ajustement du triage. Les écueils de cette échelle sont l'importante formation, nécessaire des IOA (infirmière organisateur de l'accueil) et un outil informatique quasi obligatoire. Pour les patients cela se traduit par un premier triage à l'accueil puis un second après avoir vu en consultation une infirmière.

Le triage ensuite se fait selon 5 niveaux.

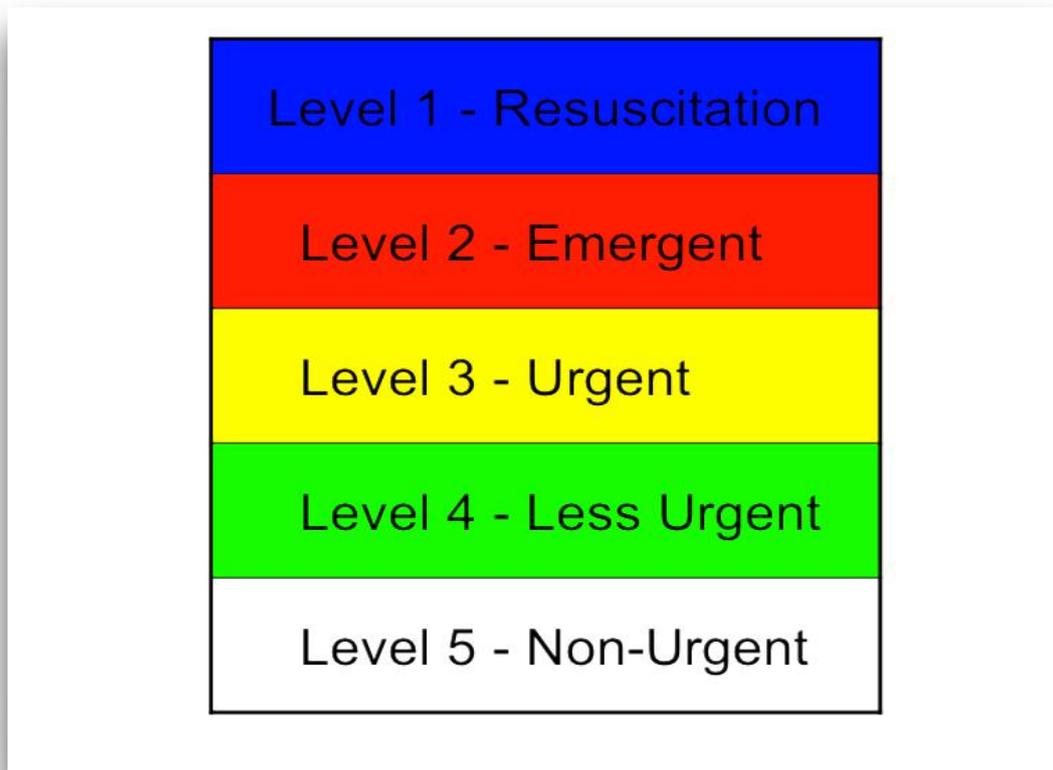


Figure 2: CTAS National Working Group, The Canadian Triage and Acuity Scale: Education Manual (2012)

Cela se traduit par un différent délai de prise en charge :

- niveau 1 : immédiate
- niveau 2 : 1 patient toute les 15 minutes
- niveau 3 : 1 patient toute les 30 minutes
- niveau 4 : 1 patient toute les 60 minutes
- niveau 5 : 1 patient toute les 120 minutes

3.4.3 En Ecosse

L'Ecosse a développé un système de tri et d'orientation téléphonique (Ball 2008, Topping 2005) assuré par des infirmières spécialisées qui évaluent et classent la demande d'urgence, selon des protocoles établis préalablement, soit dans la catégorie « Emergency Care » soit « Urgent Care » soit « Routine Care/Self Help Advice ». En fonction de ce classement, le

patient, devra recourir aux soins dans l'heure qui suit, dans les vingt-quatre-heures ou dans les sept jours. A partir de cette évaluation, le patient est orienté vers la structure de soins la plus proche de son domicile et répondant à son problème, cabinet dentaire libéral, clinique dentaire ou service hospitalier.

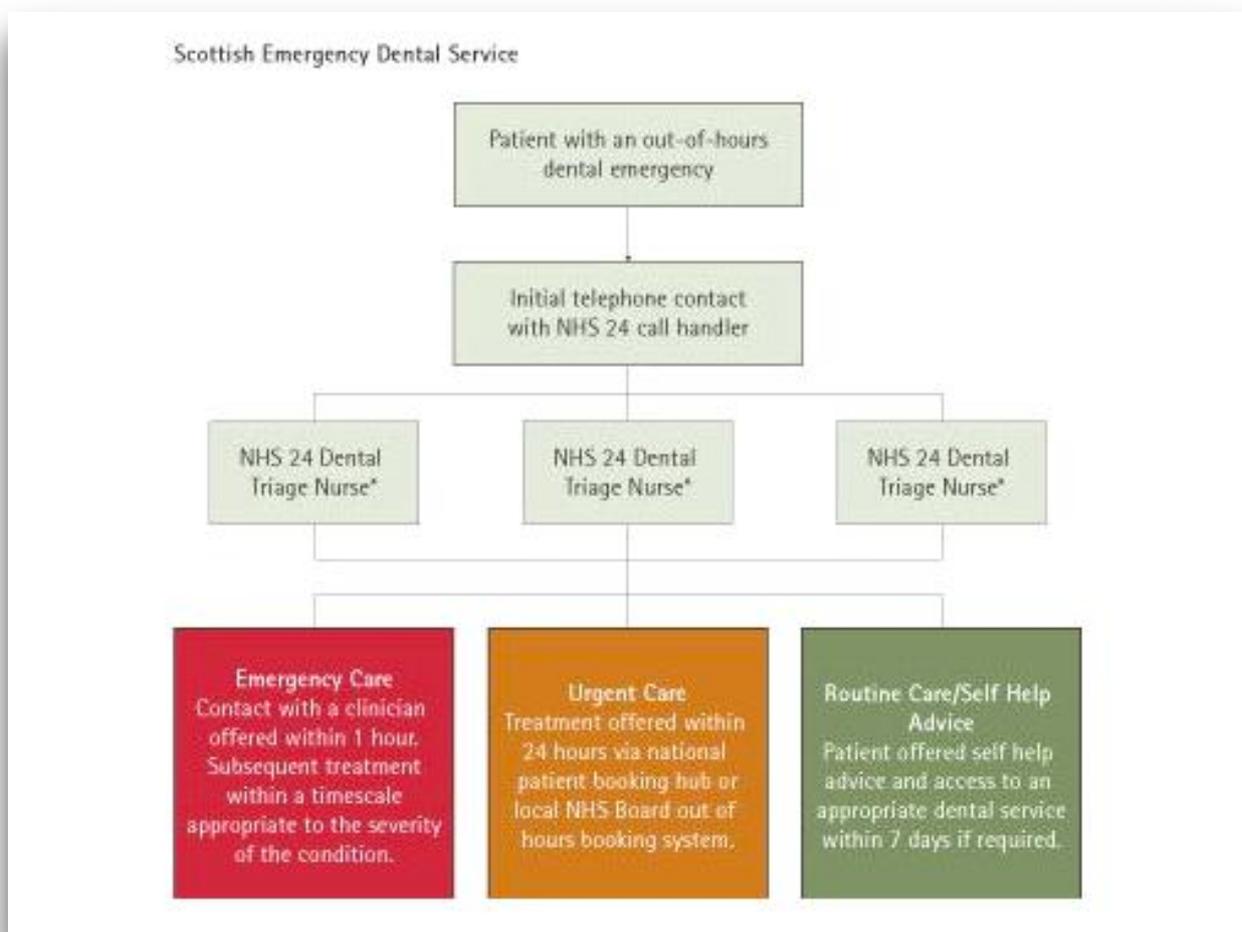


Figure 3: Processus de gestion des appels téléphoniques en dehors des heures d'ouverture d'une urgence dentaire (Ball, G. Out-of-hours emergency dental services in Scotland – a national model. Br Dent J 2008)

De même une expérience a été menée au Pays-de-Galles auprès d'une association de médecins généralistes assurant une permanence téléphonique continue (Horton et al. 2001). Un protocole de tri téléphonique des patients appelant pour des soins dentaires urgents a été mis en place et utilisé par des personnes qui n'étaient pas chirurgiens-dentistes. Dans le canton de Zurich (Zysset 2009), une autre expérience du même type a été menée par les médecins-dentistes. Ils sont partis du concept élaboré en Écosse et ont eux aussi un schéma de triage à 3 niveaux pour les interventions d'urgence permettant de définir dans quel laps de temps un patient doit être

traité. Pour le niveau 1, il est indispensable que le traitement intervienne dans les une à trois heures, par exemple en cas de fracture, de saignements ou de tuméfactions. Le niveau 2 octroie au médecin une marge de manœuvre de six à douze heures, pendant laquelle le patient doit obtenir un rendez-vous, par exemple en présence de vives douleurs buccodentaires ou faciales, ou d'infection buccale. Le niveau 3 permet d'administrer le traitement d'attente avec le patient, en cas d'altérations cosmétiques des dents antérieures ou de perte d'un élément de prothèse.

3.5. Logiciel Oraalgo

3.5.1 Présentation

L'intelligence artificielle a marqué sa présence en odontologie par de nombreuses plateformes et applications. Malgré le fait que certaines d'entre elles soient en cours d'expansion, d'autres ont réussi à faire leurs preuves dans le milieu.

Le site Oraalgo est né de la rencontre entre des professionnels de la santé orale et des ingénieurs informaticiens dans le but d'améliorer la prévention bucco-dentaire.

Cette application permet de délivrer des orientations diagnostiques avec pour objectif de faciliter le contact entre les patients et les praticiens. Il s'agit d'un échange d'informations de façon confidentielle entre ceux-ci, en vue de renseigner le patient sur son état, répondre à ses interrogations et inquiétudes en attendant la prise en charge par un professionnel.

Cet échange d'informations se fait par l'intermédiaire de questionnaires médicaux précis, permettant aux patients de décrire :

- Leur état de santé bucco-dentaire, et leurs attentes en la matière,
- Leurs habitudes alimentaires et d'hygiène buccale,
- De donner les informations médicales et les prescriptions majeures les concernant,
- Des photographies de leur situation orale peuvent être jointes.

Ces éléments recueillis sur le questionnaire fournissent les informations suivantes :

- La situation clinique bucco-dentaire du patient
- Un document explicatif de la situation clinique identifiée, à destination du patient
- Un document de conseil pour le patient pour lui permettre de limiter les effets néfastes de la situation clinique identifiée.

- Pour les situations d'édentements avec besoin de prothèse, une information complète sur les différentes options envisageables pour le cas précis du patient, y compris implantaires.

Le patient aura ainsi droit d'une part à une synthèse de sa situation clinique et une approche sur les soins nécessaires. D'autre part, il aura la possibilité d'être mis en relation avec des centres ou des praticiens identifiés et inscrits sur le site.



Figure 4: Page d'accueil du site Oraalgo

Au-delà de son apport auprès du patient, le site Oraalgo propose des fonctionnalités exploitables par les structures de soins :

- Possibilité de tenue permanente de dossiers de santé bucco-dentaire respectant toutes les obligations de sécurisation des données de santé.
- Intégration possible du questionnaire au logiciel d'exploitation du cabinet
- Gain de temps de secrétariat et facilitation de la première séance de soins
- Mise en évidence des éléments périphériques au sujet du patient : localisation, son parcours d'accès au site, ses attentes en matière de soins bucco-dentaires,
- Pour les praticiens et les centres dentaires, possibilité d'utilisation du site en marque blanche et gestion des rappels automatisés des rendez-vous.
- Traitement statistique des informations de santé recueillies

Le site Oraalgo permet ainsi de donner une orientation diagnostique sur l'ensemble du champ des problèmes bucco-dentaires. Il possède un découpage de 7 items de problématiques bucco-dentaires : esthétique, prothèses, dermatologie buccale, demande de suivi, problèmes dentaires, problèmes gingivaux, problèmes des mâchoires et articulations.

Toutes les situations nécessitant un avis bucco-dentaire sont répertoriées, ce qui accroît la précision de ses résultats.

The screenshot shows a web form for patient selection. At the top, there are two main sections: 'Vous êtes*' (You are*) and 'Date de naissance*' (Date of birth*). Under 'Vous êtes*', there is a radio button selected for 'Une femme' (A woman) and another for 'Un homme' (A man). Under 'Date de naissance*', there are three dropdown menus showing the date '3 / 3 / 2008'. Below this, a text instruction reads: 'Parmi les 7 images ci-dessous, choisissez et cliquez sur celle(s) qui correspond(ent) à votre(vos) demande(s)*' (Among the 7 images below, choose and click on the one(s) that correspond(s) to your request(s)). A smaller note below says: 'Si votre demande concerne plusieurs catégories illustrées ci-dessous, merci de sélectionner toutes les images vous concernant.' (If your request concerns several categories illustrated below, please select all images concerning you). At the bottom, there are seven blue boxes, each with an icon and a label: 1. 'Dents (adultes et enfants)' with a tooth icon. 2. 'Gencives (Dents qui bougent)' with a pink gum icon. 3. 'Prothèses / Implants (Remplacer des dents)' with a dental implant icon. 4. 'Esthétique du sourire et santé' with a smile icon. 5. 'Articulation et muscles' with a jaw joint icon. 6. 'Langue, joues, lèvres, palais...' with a mouth/lips icon. 7. 'Bilan et Contrôles' with a dental probe icon.

Figure 5: Les 7 problématiques proposées aux patients par Oraalgo

3.5.2 Algorithmes

Plusieurs types d'algorithmes sont utilisés dans le moteur Oraalgo, de façon à déterminer les situations cliniques le plus précisément possible :

- Arbre décisionnel toujours en premier pour cerner le profil
 - o Signes cumulatifs / exclus
 - o Corrélation statistique (signes / situation clinique)
 - o Moteur de règles expérimental (Remplacement)

Par exemple:

- Arbre décisionnel + signes cumulatifs: exemple en parodontologie

Gencives

Préciser

Cochez les cases qui correspondent précisément à votre situation (seulement celles-là)*

- Il y a de la plaque dentaire ou du tartre dans la région où la gencive est enflammé (rouge, gonflée, douloureuse,...)
- Vous avez des dents déchaussées dont on voit le début des racines, mais qui ne bougent pas.
- Des espaces apparaissent, entre des dents qui se déplacent petit à petit.
- Vous avez des dents qui bougent, ou dont la mobilité augmente.
- Vous avez déjà perdu une ou plusieurs dents par déchaussement.

Figure 6: Présentation du questionnaire concernant l'item « gencives » sur Oraalgo avec signes cumulatifs

- Arbres décisionnel + Corrélation statistique (signes / situation clinique): exemples en occlusodontie

Mâchoire

L'articulation de la mâchoire craque (ou a craqué), ou se bloque quand j'ouvre ou je ferme la bouche*

Il y a du bruit dans l'articulation.

Il n'y a pas de bruit dans l'articulation (mais il y a pu en avoir précédemment)

Cochez les cases qui correspondent précisément à votre situation (seulement celles-là)*

- J'ai eu un choc sur la mâchoire ou l'articulation, ou un coup du lapin
- Je suis très souple ou, j'ai des articulations, des membres, des doigts ou du dos qui craquent facilement
- Je dors sur le ventre
- J'ai eu les dents de sagesse extraites sous anesthésie générale
- J'avais un craquement dans l'articulation depuis un moment, mais il a disparu depuis le blocage.
- Je ne peux plus ouvrir la bouche complètement
- J'ai une douleur si je force pour ouvrir la mâchoire
- Les douleurs sont augmentées par tous les mouvements de la mâchoire
- Je suis atteint(e) d'arthrite rhumatoïde ou de rhumatisme

Figure 7: présentation du questionnaire en occlusodontie avec corrélation statistique

- o - Arbre décisionnel + Moteur de règles expérimental (Remplacement) : exemple en situation d'édentement

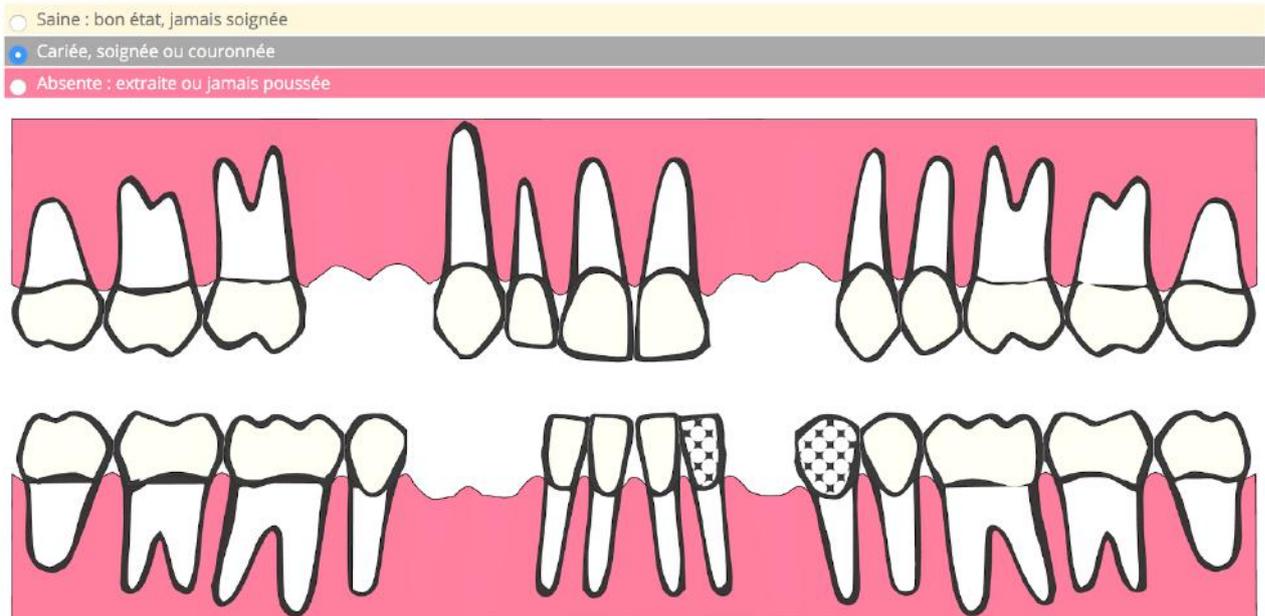


Figure 8: présentation du questionnaire Oraalgo en situation d'édentement

Plus de 4 milliards de situations sont possibles et prises en compte dans le logiciel Oraalgo.

Lors des premiers essais du logiciel, la cellulite était manquante des situations cliniques de l'algorithme. Après lecture des algorithmes utilisés, nous avons pu ajouter cette situation clinique de la manière suivante :

1. Lister les situations cliniques à prendre en charge.
2. Lister les signes intervenants dans ces situations cliniques.
3. Ne pas prendre la douleur comme un critère discriminant, s'en tenir à des situations visibles et compréhensibles par un patient moyen, hiérarchiser les questions pour éliminer des branches entières de situations et réduire le spectre des possibles, identifier les critères qui excluent plutôt que les critères qui identifient.
4. Une réflexion globale est donc à faire en amont et ne peut se satisfaire d'imiter les algorithmes mis en place

5. Pour la cellulite, le signe de gonflement du visage, discriminant, a été proposé aux patients.

3.6. Protocole de l'étude pilote

L'étude correspond au test de l'application Oraalgo au sein du service hospitalier d'urgence odontologique jour de l'hôpital de la Pitié Salpêtrière. Le test sera appliqué sur une population ciblée, dans un seul centre, et sur une période de 8 jours

3.6.1 Objectif de l'étude pilote

L'objectif principal de cette étude est de justifier l'utilisation de l'application Oraalgo dans un service hospitalier d'urgence odontologique. Pour ce faire, le test doit satisfaire des objectifs secondaires à savoir :

- Tester le logiciel et la pertinence de ses diagnostics en amont de la consultation du praticien
- Déterminer les défauts et carences du logiciel
- Déterminer les modalités d'adaptation du logiciel pour le service d'urgence

3.6.2 Méthode

Les objectifs étant fixés, il est temps de passer au test proprement dit. Le premier élément entrant en jeu dans ce type de test est le patient, la population.

3.6.2.1 *Population incluse*

Comme nous l'avons précisé, le test est réalisé dans le service d'urgence odontologique jour de l'hôpital de la Pitié Salpêtrière. Les patients inclus dans le test sont donc ceux venus consulter en urgence.

Toutefois, les patients habituellement considérés comme « urgence vraie » par le service sont exclus de l'étude. Ceci se justifie par le fait que l'urgence vraie peut faire office d'une extrême

douleur, d'hémorragies ou d'accidents traumatologiques ; le patient pourrait donc ne pas être en état de répondre aux questions que lui soumet le formulaire. De même, sont exclus du test les mineures et les personnes ne pouvant communiquer en français.

3.6.2.2 Matériel

Pour réaliser l'étude, il sera nécessaire de se connecter sur le site d'Oraalgo. L'utilisation de ce logiciel d'intelligence artificielle passe par l'intervention d'outils électroniques tels que :

- Un smartphone ou une tablette
- Un ordinateur portable

Toutefois dans le cadre de notre étude, l'utilisation d'un smartphone ou d'une tablette est plus appropriée.

3.6.2.3 Protocole clinique de l'étude pilote

Le protocole clinique renvoie à l'ensemble d'opérations effectuées entre l'admission d'un patient en urgence jusqu'à la fin de son examen clinique. Pour mieux décrire le protocole clinique de notre étude, nous allons le diviser en 5 étapes.

1. Admission et enregistrement du patient au service d'urgence

2. Configuration du smartphone du thésard

Pour débiter l'étude, il faut apprêter le matériel. Cela passe par la configuration de son smartphone, configuration consistant à se connecter au site Oraalgo et mettre en place le formulaire en attente du patient. Pour ce faire nous passons par les étapes suivantes :

- Accéder au site Oraalgo (via Google Chrome)
- La deuxième alternative est d'accéder directement au site par le lien <https://oraalgo.com/teleconsultation-dentaire-gratuite-et-confidentielle/>
- Se connecter au site web : Chaque flux de patients sera traité On pourra donc se connecter au service Oraalgo avec les identifiants ci-dessus.
- Après s'être connecté au service, cliquer sur **Mon Profil Praticien**

- Ouvrir le lien mode salle d'attente : après avoir effectué l'étape précédente, une nouvelle fenêtre s'ouvre à vous ; scroller tout en bas de la page, et cliquer sur le lien **Ouvrir un nouvel onglet en mode Salle d'attente**;
- La dernière des étapes de la configuration du terminal (smartphone ou tablette) sera de le pré-paramétrer pour ouvrir sur la page d'accueil du navigateur Chrome le formulaire en mode «salle d'attente ».

3. Préparer son terminal

Le smartphone étant paramétré, vous pouvez ensuite ouvrir la page gardée en favori et commencer les entretiens avec les patients.

4. Entretien avec le patient

Un smartphone est utilisé pour recueillir les informations des patients inclus dans l'échantillon d'étude (voir constitution de l'échantillon de l'étude).

Il est convenu que l'étudiant restera à proximité du patient et remplira au fur et à mesure sur son smartphone les réponses du patient. Il lira au patient les questions du formulaire à haute voix.

Les différentes étapes du test sont alors les suivantes :

- Le patient est présent en salle d'attente des urgences en attente de sa prise en charge.
- L'opérateur (étudiant) pose au patient les questions nécessaires au remplissage du formulaire santé initial sur son smartphone. Il doit lire (puis expliciter si besoin) au patient les items indiqués dans le formulaire au fur et à mesure.

Temps moyen observé pour le remplissage du formulaire : entre 3 et 5 minutes par patient.

Lors de la procédure, l'e-mail personnel du patient est collecté (et/ou son numéro de téléphone), de façon à pouvoir lui communiquer automatiquement:

- Ses résultats (identification des situations cliniques et informations associées)
- Le formulaire de satisfaction patient qui lui permettra d'exprimer son ressenti sur cette expérience

Une fois le formulaire rempli et validé, l'étudiant remercie le patient et lui explique :

- Qu'il va recevoir un e-mail lui décrivant ses résultats (analyse de la situation clinique par Oraalgo): le patient pourra cliquer sur des boutons le redirigeant vers des informations complémentaires précises sur sa situation clinique.
- Qu'il pourra exprimer son ressenti sur cette expérience en cliquant sur le lien prévu en-dessous de l'e-mail de résultats

5. Validation du formulaire

Le formulaire étant rempli et accepté, le praticien reçoit immédiatement les résultats (il faut rafraichir ou rouvrir la page du tableau de bord praticien) et peut les consulter en ligne avant l'examen clinique si nécessaire.



Date	Catégorie	Diagnose	Actions
2020-01-12	Urgences Odontologiques	Aucun →	Voir Modifier PDF
2019-08-20	Urgences Odontologiques	Inflammation pulpaire ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	Pulpite irréversible ou nécrose pulpaire ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	Inflammation pulpaire ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	Accident d'évolution de dent de sagesse ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	Syndrome du septum ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	19 →	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	Abcès d'origine dentaire x	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	Abcès d'origine dentaire x	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	Accident d'évolution de dent de sagesse x	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	Blessure des muqueuses orales x	Voir Modifier PDF

Figure 9: Présentation des résultats proposés au thésard sur le site Oraalgo

Après examen, l'étudiant doit communiquer avec le praticien (ou accéder au compte rendu d'examen dans le logiciel métier. Attention : s'assurer que toutes les informations nécessaires à la validation Oraalgo figurent bien dans le logiciel métier). Ensuite, par un clic sur la situation clinique décrite dans le listing patient, l'étudiant valide ou invalide le résultat donné par l'algorithme.

- ❖ **Si le résultat est valide:** il coche "Valide" et peut préciser si les textes envoyés au patient lui conviennent ou toute autre remarque à transmettre à l'équipe Oraalgo afin d'améliorer l'outil.

Résultats

Notre service, pour ce patient, nous oriente vers:

Gingivite

Cette situation clinique semble*

Valide

Invalide

Le texte fourni au patient répond il à vos attentes?

+ Infos Gingivite

+ Conseils Gingivite

Figure 10: Validation du diagnostic sur le site Oraalgo

- ❖ **Si le résultat est invalide:** il coche “Invalide” et précise obligatoirement le diagnostic trouvé lors de l’examen clinique, les signes retenus par l’examineur si disponibles ou toute autre remarque à transmettre à l’équipe Oraalgo afin d’améliorer l’outil.

Résultats

Notre service, pour ce patient, nous oriente vers:

Gingivite

Cette situation clinique semble*

Valide

Invalide

Après examen, si vous pensez qu'un diagnostic peut être posé, celui-ci se porte plutôt vers

Recherche d'informations pour des signes gingivaux

Fracture radiculaire

Gingivite gravidique

Syndrome du septum

Accident d'évolution de dent de sagesse

Figure 11: Invalidation du diagnostic sur le site Oraalgo et exemples de diagnostics proposés

- Le patient n’a pas d’e-mail :

L’utilisation d’un e-mail est obligatoire pour remplir le questionnaire et créer un compte sécurisé au patient en même temps. Dans tous les cas, il est préférable d’obtenir l’e-mail personnel

du patient pour qu'il puisse recevoir ses résultats et donner son avis sur le service. Malgré tout, si le patient n'a pas d'adresse e-mail, merci de remplir le champ avec un e-mail comme le suivant: `azerty@oraalgo.net` où `azerty` peut être n'importe quelle chaîne de caractères alphanumérique.

- Le patient n'a pas de numéro de téléphone :

Le numéro de téléphone n'est pas obligatoire pour accéder au formulaire Oraalgo.

3.7 Résultats

Lors de l'étude, il a été noté que :

- Une grande partie des situations cliniques était faussées : Certains items proposés comme « recherche d'informations pour des signes gingivaux/dentaires » ou encore « inflammation pulpaire » sont trop vastes. Il serait plus précis de parler de « pulpite », « PAA », etc. De plus, en situation d'urgence, des patients hésitent sur les items proposés, ce qui fausse surement les diagnostics. Cela arrive le plus souvent en ce qui concerne les abcès, le patient clique sur « gencive » ou « dent » mais se sent un peu perdu. L'item a donc été modifié par la suite mais les tests n'ont pas été effectués depuis. Quelques-uns ont fait comme remarque que certaines phrases étaient un peu longues. Il manquait aussi « ma dent bouge » quand le patient choisissait « dent ».
- En situation de douleur, les patients préfèrent s'exprimer que de lire plusieurs items. Certains perdent patience et en arrivent à se plaindre « j'ai mal partout », d'autres répondent oui à plusieurs questions alors que cela est contradictoire.
- Les patients ont apprécié être pris en charge avec le questionnaire Oraalgo en attendant leur examen clinique. L'attente leur semblait moins longue. Cela a aussi permis de détecter des urgences importantes à prendre avant d'autres qui n'avaient pas été détectés à l'accueil : 2 cas d'hémorragies importantes notamment ainsi que les erreurs du logiciel (patient qui ont été effacés du logiciel Urqal et qui attendent plus que les autres). Ceci a participé à fluidifier le flux et donc à rassurer les patients.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'étude.

Situation clinique	Oraalgo	Dont validés par le praticien	Trouvé par le praticien mais pas par l'algorithme
<i>Cellulite cervico-faciale</i>	3	1 (soit 33.3 %)	0
<i>Carie débutante ou fêlure dentaire</i>	4	2 (soit 50.0 %)	0
<i>Herpes</i>	1	0	0
<i>Alvéolite sèche</i>	0	0	0
<i>Alvéolite suppurée</i>	1	0 (soit 0.0 %)	0
<i>Lichen plan</i>	1	0	0
<i>Abcès</i>	0	0	0
<i>Blessure des muqueuses orales</i>	1	0	0
<i>Mobilité d'une dent qui va tomber</i>	0	1	0
<i>Pulpite irréversible ou nécrose pulpaire</i>	7	3 (soit 42.9 %)	0
<i>Pulpite</i>	3	2 (soit 66.7 %)	0
<i>Abcès d'origine dentaire</i>	3	3 (soit 100.0 %)	0
<i>Traumatisme</i>	0	0	0
<i>Recherche de signes dentaires</i>	2	0 (soit 0.0 %)	0
<i>Syndrome du septum</i>	14	15 (soit 93.3 %)	0
<i>Dent cassée en mangeant</i>	4	0 (soit 0.0 %)	0
<i>Accident d'évolution de DDS</i>	7	7 (soit 100.0 %)	0
<i>Douleur post-extractionnelle</i>	0	0	0
Totaux:	51	33 (soit 64.1 %)	0

Tableau 1: résultat de l'étude pilote

Le logiciel a permis d'évaluer de manière fidèle les périoronarites (soit accident d'évolution des dents de sagesse), les abcès dentaires et le syndrome du septum.

Certains diagnostics du logiciel sont encore trop généraux : il a été impossible de valider : « pulpite irréversible ou nécrose pulpaire » proposé en même temps que « pulpite ». Or la pulpite irréversible est très douloureuse et se suit d'une nécrose pulpaire qui elle est silencieuse en termes de douleur. L'étudiant a donc préféré invalider cette situation clinique et de choisir une autre situation clinique « pulpite » proposé en cas d'invalidation par le logiciel .

On constate que le pourcentage de propositions exactes proposées par le logiciel est de 64,1%. Les situations cliniques « accident d'évolution de dent de sagesse » et « abcès d'origine dentaire » ont été reconnu par le logiciel dans 100% des diagnostics. La situation clinique « syndrome du septum » a été validé dans 93.3% des cas, 1 seul cas n'a pas été reconnu par le logiciel qui avait proposé « pulpite ». Cette dernière fut proposée 3 fois par Oraalgo et donc, il y eu deux validations par le praticien.

3.8 Satisfaction des patients

Le tableau suivant représente les réponses du questionnaire de satisfaction des patients concernant le logiciel Oraalgo.

A noter que concernant le service des urgences ce questionnaire n'a pu être que très peu rempli: beaucoup de patients n'avaient pas d'adresse e-mail tandis que les autres n'ont pas répondu.

	Nombre de Patients	pourcentage	
pas du tout satisfaits	10	9,3	20,5
pas satisfaits	12	11,2	
satisfait	63	58,9	79,5
très satisfait	22	20,6	
total	107	100	100

Tableau 2: satisfaction des patients

On peut conclure que les patients ayant répondu à ce questionnaire ont été en majorité satisfaits.

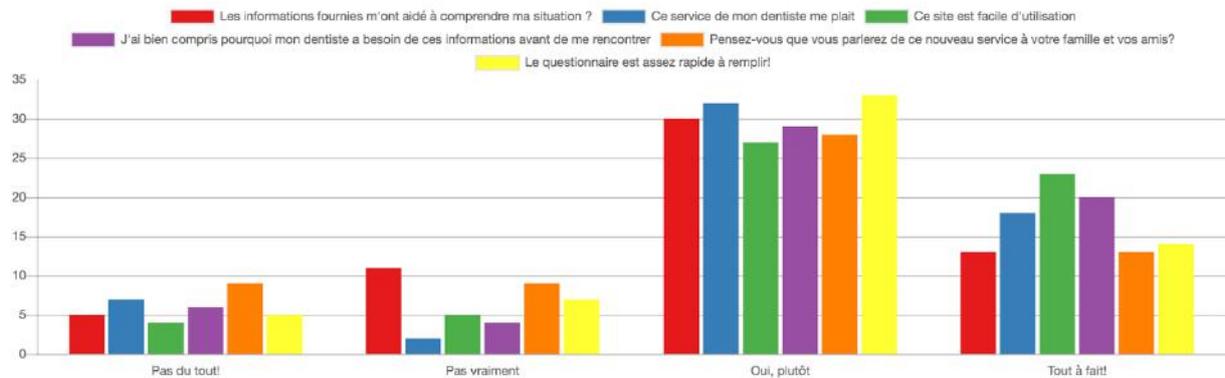


Tableau 3: Satisfaction des patients

- Certains points négatifs sont à noter :

- 1) Question sur la vie privée
- 2) Erreur de diagnostic ou manque de résultat ou de précision du résultat
- 3) Préférence pour un site « Chat »
- 4) Pas moyen de revenir en arrière
- 5) Manque de compréhension du patient
- 6) Difficulté technique (personnes âgées, signature etc.)

- Les éléments en faveur du logiciel sont les suivants :

- 1) Simplicité d'utilisation
- 2) Précision des informations
- 3) Rapidité

Pour conclure les points à améliorer sont les suivants :

- Chargement des images plus rapides
- Facilité la signature électronique
- Simplification du questionnaire

4. Discussion

4.1 Amélioration de l'outil

4.1.1 Création d'un logiciel spécifique pour les urgences hospitalières Oraalgo Urgence Dentaire

Le logiciel Oraalgo a été initialement conçu pour le service de consultation dentaire que ce soit en cabinet ou à l'hôpital, le but étant de déterminer une situation clinique la plus précise possible pour faciliter au mieux la gestion du planning des rendez-vous et de la préparation du plateau de soins (en vue d'une optimisation des heures de travail au fauteuil et de l'organisation administrative et du cabinet). Nous comprenons alors la nécessité d'avoir des questions précises du questionnaire médical.

Cependant, pour un service d'urgence hospitalière qui présente un flux de patients très important et qui est destiné à recevoir tous les patients, la problématique est différente. Le but recherché sera plutôt de désengorger le service des urgences et d'organiser la prise en charge des patients. Nous distinguons pour cela trois catégories : les consultations non urgentes (avec la possibilité de proposer un rendez-vous avec le service concerné), les consultations urgentes prioritaires et les consultations urgentes non prioritaires. Donc, pour cela, un questionnaire médical avec des questions plus simplifiées serait suffisant. D'autant plus que le but recherché est que le patient puisse faire de manière totalement autonome le questionnaire, et que celui-ci soit rapide et concis. Le logiciel devra aussi établir des statistiques avec sa base de données pour permettre une meilleure organisation du matériel et différents services, et permettre l'enregistrement par heure d'arrivée des patients pour désengorger l'accueil.

Ces points ont été abordés par les fondateurs du logiciel.

Idéalement il serait bien pour le patient, s'il est possible pour lui d'écrire avec ses propres mots son motif de consultation. Le logiciel devrait préalablement enregistrer les termes adaptés à la compréhension du patient et les associer aux termes scientifiques équivalents. Si le terme est

trop vaste des questions ciblées devront suivre afin d'affiner la situation clinique qui sera proposé au praticien comme cela existe dans le logiciel actuel. Le logiciel devra fonctionner comme un moteur de recherche.

Par exemple : liste de termes populaires : « j'ai une rage de dent », « j'ai une dent qui bouge », « j'ai un abcès », « je suis gonflé », « j'ai mal à la dent de sagesse » « ma dent s'est cassé » « une dent me fait souffrir » etc. tous les termes utilisés par les patients et leur variante devront être enregistré dans le logiciel, au fur et à mesure de son utilisation.

1 → **Quel est votre motif de consultation ? ***

Si vous ne savez quoi mettre, inscrivez "controle bucco-dentaire".
Si vous ne trouvez pas votre motif, inscrivez "autre" et décrivez nous votre motif dans le champ qui s'affichera.

car| x

- Carie
- chirurgie parodontale
- Prise en charge globale
- Blanchiment dentaire
- Contrôle bucco-dentaire

0 % complété

Figure 12: Exemple d'un formulaire

Puis en fonction de chaque item un questionnaire sera proposé si besoin.

Par exemple :

Le patient écrit : « j'ai une rage de dent », cela bifurque sur une question : « la dent est-elle dévitalisée ? » :

Si la réponse est « **oui** » : il s'agit probablement d'une **lésion apicale aigue**.

Si la réponse est « **non** » : il s'agirait probablement d'une **pulpite** (inflammation pulpaire)

Par suite de cela si la réponse concerne probablement une pulpite, on peut bifurquer sur une autre série de questions. Par exemple :

1 → Ressentez vous un ou plusieurs de ces symptômes ? *

Cochez la ou les cases correspondantes

A la douleur me réveille la nuit

B je sens comme un battement de coeur dans ma dent

C la douleur est plus forte lorsque je suis allongé

D j'ai mal tout au long de la journée pas seulement au cours des repas

E je n'arrive pas très bien à déterminer quelle dent est douloureuse

F aucune de ces réponses

Figure 13: autre exemple d'un questionnaire

Le questionnaire doit être rapide et instinctif, le but n'étant pas de faire une consultation à la place du soignant mais de prioriser les urgences, de filtrer les motifs non urgents en les adressant à un service de consultation.

Il faudrait aussi intégrer une échelle de douleur EVA, qui n'avait pas été incorporé initialement dans le logiciel car la perception de la douleur est une notion subjective, propre à chaque individu. Cependant, insérer une échelle de douleur pour les urgences hospitalières odontologiques est un point primordial vu que la douleur est le premier motif de consultation (Robin et al. 1996) pour les urgences bucco-dentaires.

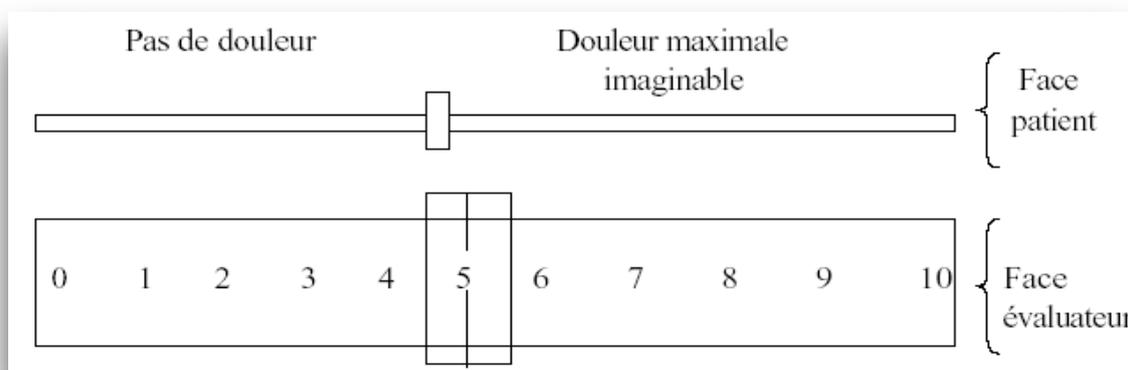


Figure 14: Échelle de la douleur EVA

Enfin, le patient pourra répondre aux questions concernant son âge, son sexe, ses antécédents médicaux, s'il prend des médicaments, s'il fume, si la patiente est enceinte, son lieu d'habitation, son adresse mail...

Dans le cas où le patient n'arrive pas à trouver de lui-même le mot clé permettant le début du questionnaire, ou si le mot n'a pas encore été enregistré dans le logiciel, un questionnaire Oraalgo sera alors proposé. Cependant dans le cadre des urgences il devra être simplifié.

4.1.2 Simplification du questionnaire Oraalgo pour le service des urgences

Le patient arrive sur le site Oraalgo. Actuellement il existe 7 problématiques :

The screenshot shows a web form for the Oraalgo questionnaire. At the top, there are two fields: 'Vous êtes*' with radio buttons for 'Une femme' (selected) and 'Un homme', and 'Date de naissance*' with three dropdown menus for day, month, and year (3, 3, 2008). Below these is a instruction: 'Parmi les 7 images ci-dessous, choisissez et cliquez sur celle(s) qui correspond(ent) à votre(vos) demande(s)*'. A smaller note says: 'Si votre demande concerne plusieurs catégories illustrées ci-dessous, merci de sélectionner toutes les images vous concernant.' Below this are seven blue square buttons with white icons and text: 1. 'Dents (adultes et enfants)' with a tooth icon. 2. 'Gencives Dents qui bougent' with a pink gum icon. 3. 'Prothèses / Implants Remplacer des dents' with a dental implant icon. 4. 'Esthétique du sourire et santé' with a smile icon. 5. 'Articulation et muscles' with a jaw joint icon. 6. 'Langue, joues, lèvres, palais...' with a mouth icon. 7. 'Bilan et Contrôles' with a dental probe icon.

Figure 15: Les 7 problématiques d'Oraalgo

Pour le service des urgences il serait plus judicieux de les réduire à 5 problématiques :

- dent
- gencives
- muqueuse : langues, joues, lèvres, palais
- articulation et muscle
- autre

Simplifions et corrigeons point par point le questionnaire :

Le but de ce logiciel étant le triage, il est impératif de déterminer rapidement les urgences devant être prioritaires, si jamais celles-ci sont passées inaperçues. 3 questions seront posées si l'une d'elle est positive le patient devra être pris en charge immédiatement.

1 : « avez-vous un saignement incessant et abondant ? » OUI/NON

2 : « vous venez d'avoir une chute ou un choc, vos dents se sont déplacées ou fracturées et/ou votre lèvre s'est ouverte ? » OUI/NON

3 : « avez-vous une partie du visage gonflé, qui :

- ferme l'œil ?

- descend vers le cou ou plus ?

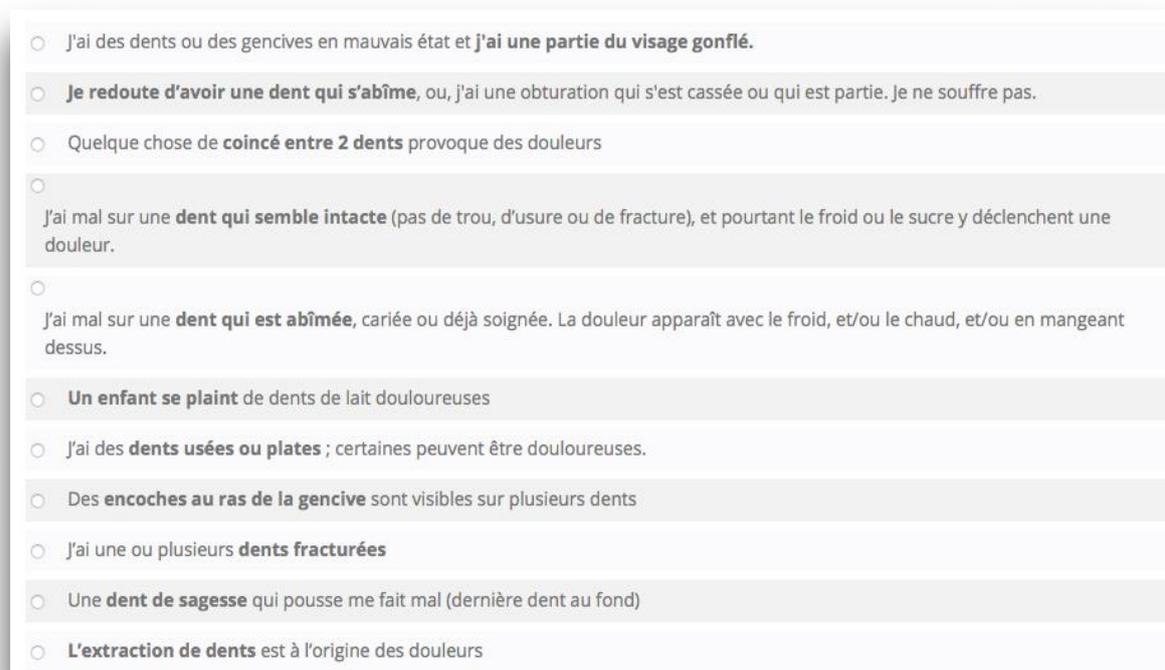
- fait un bruit bizarre quand vous le toucher ?

- vous empêche d'ouvrir la bouche et de déglutir ?

-non. »

o ONGLET « DENT »

11 items apparaissent en cliquant sur DENT :



The screenshot shows a list of 11 items, each with a radio button for selection. The items are:

- J'ai des dents ou des gencives en mauvais état et j'ai **une partie du visage gonflé.**
- Je redoute d'avoir une dent qui s'abîme**, ou, j'ai une obturation qui s'est cassée ou qui est partie. Je ne souffre pas.
- Quelque chose de **coincé entre 2 dents** provoque des douleurs
- J'ai mal sur une **dent qui semble intacte** (pas de trou, d'usure ou de fracture), et pourtant le froid ou le sucre y déclenchent une douleur.
- J'ai mal sur une **dent qui est abîmée**, cariée ou déjà soignée. La douleur apparaît avec le froid, et/ou le chaud, et/ou en mangeant dessus.
- Un enfant se plaint** de dents de lait douloureuses
- J'ai des **dents usées ou plates** ; certaines peuvent être douloureuses.
- Des **encoches au ras de la gencive** sont visibles sur plusieurs dents
- J'ai une ou plusieurs **dents fracturées**
- Une **dent de sagesse** qui pousse me fait mal (dernière dent au fond)
- L'extraction de dents** est à l'origine des douleurs

Figure 16: les 11 items de l'onglet "dent"

- Il manque : « **j'ai une dent qui bouge** ». Cet item est présent dans l'onglet « gencive » or il a plus sa place dans l'onglet « dent » dans la logique de réflexion du patient et non pas celle du personnel soignant. En effet le fait qu'une dent soit mobile relève d'un problème de parodontologie donc de gencive pour les soignants, cependant le questionnaire est destiné au patient pour qui le mot clé est « dent ».

- Il serait plus judicieux que certaines phrases soient **plus succinctes** ou **regroupées** :

1) « *J'ai des dents ou des gencives en mauvais état et j'ai une partie du visage gonflé* » : il serait mieux de se limiter à « **j'ai une partie du visage gonflé** ». Dans ce cas le logiciel admet qu'il s'agit d'une urgence à prendre de façon prioritaire car il s'agirait probablement d'une cellulite.

2) « **La douleur apparaît avec le froid, le chaud ou en mangeant** » à la place des deux items « *j'ai mal sur une dent qui semble intacte, et pourtant le froid ou le sucre déclenche une douleur* » et « *j'ai mal sur une dent qui est abîmée, cariée ou déjà soignée. La douleur apparaît avec le froid, le chaud ou en mangeant.* ». Si le patient choisit cette proposition une autre question sera posée : « **le nerf a t'il été enlevé ?** »

Si la réponse est « **oui** » : il s'agit probablement d'une **lésion apicale aigue**.

Si la réponse est « **non** » : il s'agirait probablement d'une **inflammation pulpaire**

Il est préférable dans le cadre des urgences de ne pas être précis concernant quelle inflammation pulpaire il s'agit : que ce soit une hyperhémie pulpaire ou une pulpite irréversible, le patient devra être vu par un soignant qui lui posera son diagnostic. Les deux situations cliniques rentrent dans le cadre des urgences, le plateau de soin est similaire à l'exception du coton imbibé d'eau oxygéné s'il s'agit d'une pulpite, quand nous sommes dans les horaires où les soins peuvent être effectués. Il n'y a pas donc d'intérêt à affiner la catégorie.

3) « **J'ai mal aux dents de sagesse** » plutôt qu' « *une dent de sagesse qui pousse me fait mal* »

4) « *je redoute d'avoir une dent qui s'abîme, ou j'ai une obturation qui s'est cassée ou qui est partie* » a remplacé par « **je crois que j'ai une dent abîmée** » et un autre item « **mon soin sur ma dent est parti/tombé. Pas de douleur** ». L'absence de douleur remet en question le caractère urgent de la situation clinique. Le service devrait décider si le patient doit être vu en urgence ou si cela relève d'une consultation à différer. De la même façon pour « *j'ai des dents usées ou plates* », « *des encoches au ras de la gencive sont visibles sur plusieurs dents* »

5) « **J'ai mal depuis qu'on m'a extrait les dents** » plutôt que « *l'extraction des dents est à l'origine des douleurs* ». Par la suite, il est possible de demander au patient « Quand l'extraction a été effectuée ? », suivant le délai, le résultat serait ainsi mieux orienté. Dans tous ces cas le contexte permet d'admettre ces situations cliniques dans la catégorie d'urgence non prioritaires à prendre en charge dans la journée.

o ONGLET « Gencives ou dent qui bougent »

8 items apparaissent en cliquant sur cet onglet

The image shows a list of 8 items, each with a radio button and a text description. The items are:

- J'ai des dents ou des gencives en mauvais état et **j'ai une partie du visage gonflé.**
- Je ne souffre pas vraiment mais je m'interroge sur **la santé de mes gencives**
- La gencive est en assez bonne santé, mais il y a une **petite rougeur ou gonflement** autour de certaines dents ; elles ne bougent pas et ne sont pas déchaussées.
- Ma **gencive est enflammée** (rougeur, ou gonflement ou saignement ou douleur). Certaines **dents sont déchaussées** ou mobiles.
- Vous n'arrivez pas à **soigner complètement** une maladie de gencives
- Il y a une **douleur forte** et un gonflement autour d'une dent précise
- Le problème a débuté avec la **grossesse**
- La gencive est douloureuse à cause de quelque chose **coincé entre 2 dents.**
- Dans la région de la **dent de sagesse** la gencive est gonflée et/ou douloureuse
- La gencive est gonflée autour d'une dent qui est en partie cassée ou qui présente **un morceau qui bouge**
- Il y a des **taches ou des anomalies** sur l'intérieur des joues, sur les lèvres, la langue ou le palais

Figure 17: les 8 onglets de l'item "gencives ou dent qui bouge"

- Premièrement, l'onglet se nomme « gencive/ dent qui bouge», or en cliquant sur cette partie aucun item avec « dent qui bouge » n'y figure. De plus, comme énoncé précédemment l'item « dent qui bouge » trouverait plus logiquement sa place si le patient clique sur « dent » et non « gencive ».
- Les items suivant : « *je ne souffre pas vraiment, mais je m'interroge sur la santé de mes gencives* », « *vous n'arrivez pas à soigner complètement une maladie des gencives* » ne

relèvent pas d'une urgence en soi, à prendre rapidement. Le service devrait décider si le patient doit être vu en urgence ou si cela relève d'une consultation à différer.

- « *Il y a des taches ou des anomalies sur l'intérieur des joues, langues, palais* », en choisissant cet item le patient est invité à être redirigé en « dermatologie buccale ». en appuyant dessus, il est n'est non pas redirigé vers le questionnaire adéquat mais vers la page d'accueil où le terme « dermatologie buccal » n'existe pas. Il faudrait donc, pour optimiser le logiciel, qu'en choisissant cet intitulé le patient soit directement transmis au questionnaire de dermatologie buccale.
- L'item « *il y a une douleur forte et un gonflement autour d'une dent précise* » propose ensuite deux choix si d'autres dents sont atteintes ou s'il n'y a que celle-ci.

Cependant pour chaque choix et sous intitulé il n'y a aucune situation clinique proposée.

- Pour les autres intitulés, les énoncés sont clairs et précis pour les patients, ils sont faciles à comprendre.

o ONGLET « Muqueuse : langue, joues, lèvres, palais »

8 situations cliniques ont été différenciées.

Vous vous êtes blessé(e) ou brûlé(e). Il y a une marque (qui ne saigne plus) sur la gencive, l'intérieur des joues, sur la langue ou à l'intérieur des lèvres.

- Vous avez des **tâches claires bien délimitées**, arrondies et en creux, douloureuses, sur les joues, à l'intérieur des lèvres ou sous la langue.
- Vous avez **au bord de la gencive ou entre deux dents** une sorte de petite boursouffure isolée, lisse et non douloureuse.
- Vous avez à **l'intérieur des joues ou des lèvres**, ou au bord de la langue. une petite boule charnue, lisse, souple et non douloureuse.
- Vous avez dès le réveil **une sensation de brûlure** de la langue ou de l'intérieur de la bouche mais vous n'y voyez pas vraiment de blessure ou de lésion ou de tâche particulière.
- Vous avez **des zones blanches et/ou rouges** à l'intérieur des joues, sur les gencives, les lèvres, la langue ou au palais.
- Vous avez **un bouton de fièvre sur la lèvre, ou des vésicules ou bulles** sur les joues ou le palais ou les gencives
- Vous avez des vésicules ou **des petites bulles sur un seul coté de la bouche** et sur la peau du visage du même coté

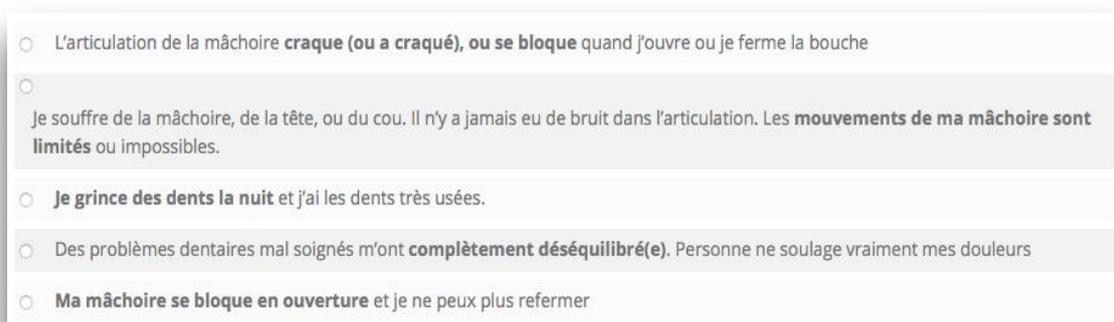
Figure 18: les 8 situations cliniques concernant l'item « muqueuse : langues, lèvres, joue, palais »

Les items sont clairs et précis.

Quel que soit la situation clinique et même en l'absence de l'origine de la douleur, le patient est inquiet de sa situation anormale. Sa demande devrait être prise en compte pour les urgences non prioritaires.

o Onglet « Articulation et muscles »

Il y a ici 5 profils différents que le patient doit choisir :



The image shows a screenshot of a digital form with five radio button options. The options are:

- L'articulation de la mâchoire **craque (ou a craqué), ou se bloque** quand j'ouvre ou je ferme la bouche
- Je souffre de la mâchoire, de la tête, ou du cou. Il n'y a jamais eu de bruit dans l'articulation. Les **mouvements de ma mâchoire sont limités** ou impossibles.
- Je grince des dents la nuit** et j'ai les dents très usées.
- Des problèmes dentaires mal soignés m'ont **complètement déséquilibré(e)**. Personne ne soulage vraiment mes douleurs
- Ma mâchoire se bloque en ouverture** et je ne peux plus refermer

Figure 19: les 5 situations cliniques de l'onglet "articulation et muscles"

- « *Je grince des dents la nuit et j'ai des dents très usées* » ne relève pas d'un motif urgent, le patient devrait donc être invité à prendre un autre rendez-vous dans le service dédié.
- « *Des problèmes dentaires mal soignés m'ont complètement déséquilibré. Personne ne soulage vraiment mes douleurs* » est lié plutôt à un trouble de l'anxiété, le caractère urgent étant absent, le mieux est donc de diriger le patient vers le service spécialisé.
- Pour les autres intitulés, ce sont des urgences non prioritaires.

o Onglet « Autre »

En cliquant sur AUTRE, le patient peut choisir : prothèse – implant – bilan - problème esthétique – mauvaise haleine – contrôle. En cliquant sur un de ces items, le patient devrait être

informé que le service pouvant répondre à sa demande est sur rendez-vous qu'il pourra prendre à l'accueil ou chez un dentiste

4.1.3 Le triage des urgences dentaires hospitalières par le logiciel

Enfin le logiciel devrait permettre un triage par ordre de priorité en fonction de la situation clinique envisagée. Le tri des patients est un point clé pour l'optimisation des urgences dentaire. La procédure de tri devrait être revue et améliorée au fur et à mesure de l'expérience du service. Le tri a pour but de désengorger les urgences, permettre une meilleure gestion du service et améliorer la prise en charge des patients. En suivant l'ordre d'importance des urgences il serait intéressant de rajouter un algorithme de triage automatique des patients afin d'améliorer encore plus la fonction du logiciel. Le triage devra être fait par ordre de priorité puis ordre d'arrivée au sein d'une même catégorie.

La mise en place d'une consultation de tri des urgences avec l'amélioration de l'outil Oraalgo serait indispensable car le service d'odontologie doit sans cesse évoluer, se moderniser et s'adapter aux flux important de patient qui ne cesse d'augmenter.

- Reconnaître le motif de consultation grâce à un logiciel tel que Oraalgo
- Évaluer ensuite les soins qui sont nécessaires et leur priorité
- Essayer de réduire les délais d'attente.

Pour ce faire, les items proposés par l'application aux motifs de consultation des urgences du service ont été comparé par une équipe de trois enseignants en charge d'un mémoire pour un DU de santé connecté. Les résultats d'une étude réalisée en 2016 ont été repris (thèse de Mr Aboulker Mickaël). L'ensemble des motifs de consultation des urgences étaient bien présents dans la liste des situations diagnostiques proposées par l'application. Ces 98 situations ont été classé en fonction de la nécessité de priorisation de l'urgence (tableau 1), en s'appuyant sur les gold-standards internationaux existants. Pour valider le classement, chacun des trois enseignants a classé de manière indépendante les différents items. Un consensus a été adopté après confrontation des résultats.

- 10 items/98 correspondant à un délai de moins d'une heure (en rouge)
- 18 items/98 nécessitant une prise en charge de moins de 24h (en jaune)
- 78 items/98 nécessitant une consultation non urgente. (En vert)

Rubrique	Situation clinique
Dents	Celaïte cervico-faralée
	Syndrome du septum
	Abrasion dentaire
	Myofolyse
	Dent cassée en mangeant
	Accident d'évolution de dent de sagesse
	Abrasion dentaire
	Erosion dentaire
	Contusion dentaire
	Fracture dentaire sans exposition pulpaire
	Fracture dentaire avec exposition pulpaire
	Luxation dentaire incomplète sans fracture alvéolaire
	Luxation dentaire incomplète avec fracture alvéolaire
	Luxation dentaire complète
	Cane débutante ou fêlure dentaire ou sensibilité de collets
	Pulpite
	Pulpite irréversible ou nécrose pulpaire
	Abscès dentaire
	Polycaries
	Mobilité d'une dent de lait qui va tomber
	Abscès d'une dent de lait
	Abscès d'une dent de lait
	Bourrage alimentaire entre dents de lait
	Avéolite suppurée
	Avéolite sèche
	Douleur de cicatrisation après extraction
	Douleur post-extractionnelle
Fracture radiculaire	
Gencive	Gingivite gravidique
	Syndrome du septum
	Accident d'évolution de dent de sagesse
	Abscès parodontal
	Abscès d'origine dentaire
	Gingivite
	Parodontite chronique superficielle
	Parodontite chronique modérée
	Parodontite chronique sévère
	Gingivite (ou parodontite) ulcéro-nécrotique
	Parodontite agressive
Suspicion de parodontite agressive	
Mâchoire	Luxation mandibulaire
	Bruisme
	Myosite
	Myospasme - suspicion de malocclusion
	Douleur chronique oro-faciale
	Anxiété et / ou difficultés de prise en charge
	Séquelle traumatique
	Luxation discale restrictive
Luxation discale irréductible	
Arthrose / Arthrite	
Esthétique	Interrogations pour l'esthétique du sourire
	Interrogations sur les techniques de soins esthétiques
	Restauration dentaire à minima
	Soins restaurateurs classiques
	Sourire gingival
	Indication d'orthodontie
	Indication d'orthodontie et chirurgie
Interrogations sur les raisons de l'échec esthétique	
Trouble de dysmorphie corporelle	
Prothèses / Remplacement	Pour l'entretien de prothèses dentaires fixes (couronnes ou bridges)
	Pour l'entretien des prothèses sur implants
	Pour l'entretien de prothèses dentaires amovibles (appareils)
	Problème avec des prothèses fixes (couronnes, bridges) - détachement
	Problème avec des prothèses fixes (couronnes, bridges) - bouge
	Problème avec des prothèses fixes (couronnes, bridges) - morceaux cassés
	Problème avec des prothèses fixes (couronnes, bridges) - cassé en deux
	Problème avec des prothèses amovibles - crochet
	Problème avec des prothèses amovibles - plaque base métallique désadaptée ou tordue
	Problème avec des prothèses amovibles - plaque base résine cassée
	Problème avec des prothèses amovibles - dents détachées
	Plan de traitement mal évalué
	Problème plutôt chirurgical
	Problème plutôt prothétique
	Traiter ou refaire en France
	Retourner à l'étranger
	Bridges fixes sur les dents
Appareils dentaires amovibles	
Bridges fixes sur implants	
Prothèses amovibles stabilisées par des implants	
Dermatologie buccale	Diapneusie
	Stomatodynie
	Herpès (récurrence)
	Zona
	Lichen
	Candidose (mycose, muguet buccal, perlèche)
	Leucoplasie
	Lichen
Blessure des muqueuses orales	
Aphlie	
Epuils	
Bilan/contrôle	Epuils gravidique
	Maintenance parodontale
	Maintenance implantaire
	Risque d'apnées du sommeil
	Haltose liée à l'état buccal
	Haltose malgré une bouche soignée
	Bilan à la demande d'un organisme social ou d'une assurance
Bilan à la demande d'un médecin ou d'un professionnel de santé	

Figure 20: Triage des situations d'urgence

4.1.4 Autres points à améliorer

- 1) **Accessibilité des informations via un code nominatif du sénior des urgences:** L'application Oraalgo gère des données de santé à caractère personnel par un hébergeur agréé, en application des dispositions de l'article L.1111-8 du Code de la Santé Publique et du décret n°2006-6 du 4 janvier 2006 relatif à l'hébergement de données de santé à caractère personnel. Ainsi, le consentement du patient ou celui de son représentant légal doit être obtenu. Les objectifs de cet hébergement sont de : garantir la conservation, l'archivage et la sécurité des données de santé à caractère personnel ; assurer le respect légal des exigences de confidentialité, de sécurité et de pérennité de ces données. Toutefois, un des points limitant en l'état est l'accessibilité des informations via un code nominatif du sénior des urgences. Une question se pose quant à la confidentialité des données des patients, bien que le site soit sécurisé. En effet, toutes les données sont exportables depuis le site de manière nominative
- 2) **L'évaluation de la douleur :** le logiciel Oraalgo ne permet pas d'évaluer la douleur du patient ; critère représentant pourtant le premier motif de consultation en odontologie. Pour améliorer cet aspect, nous proposons l'intégration de l'EVA (Échelle Visuelle Analogique) dans l'algorithme du logiciel.
- 3) **Déterminer la durée de la douleur du patient,** ce qui est nécessaire en urgence pour évaluer les urgences vraies ou non. Un patient peut avoir mal depuis plusieurs mois et se décider à venir consulter, souvent il choisit les urgences pour un rendez-vous rapide. D'autres patients viennent pour des douleurs caractéristiques des urgences : plus aiguës
- 4) **Traduire l'application en plusieurs langues** selon l'origine des différents patients (anglais, arabe, etc.)
- 5) **Permettre aux patients de remplir le questionnaire à domicile :** ceci va permettre de limiter le nombre de patients venus consulter en urgence par simple inquiétude. La douleur dentaire peut faire penser aux patients que leur état est urgent, remplir le questionnaire chez eux pourra les rassurer et ainsi les orienter vers un service plus approprié que celui des urgences. Il serait aussi intéressant d'attribuer au site Oraalgo un LiveChat, un service de discussion en ligne qui pourra être automatisé au fur et à mesure des utilisations. Le

patient aurait déjà des informations et des conseils concernant contexte clinique et la nécessité ou non de se déplacer. On peut aussi se poser la question d'intégrer un service de consultation en ligne lorsque le traitement d'urgence nécessiterait seulement une ordonnance. Cela permettrait de désengorger grandement le service.

4.2 Limites de l'outil

- 1) **Langue** : le logiciel est uniquement disponible en français ce qui réduit son utilisation aux populations francophones
- 2) **Nécessité d'un biais** : lors de l'étude, le formulaire Oraalgo était rempli par le biais d'un étudiant.
- 3) **Absence d'échelle de douleur** : la majorité des items proposés est liée à la douleur, cependant, le patient n'a pas la possibilité de faire évaluer sa douleur car les échelles de douleur sont absentes dans l'algorithme du logiciel.
- 4) **L'éthique** : le problème d'éthique renvoie ici à la responsabilité médicale. Il peut arriver que l'algorithme pose un diagnostic erroné; dans ce cas il se pose la question de la responsabilité de la faute professionnelle?
- 5) **L'état du patient** : le logiciel ne peut juger l'état du patient lorsque celui-ci est soumis au formulaire. Il ne saurait dire si le patient est en état ou pas de répondre aux questions du formulaire. Ceci peut conduire à des résultats erronés.
- 6) **Compréhension**

4.3 Possibilité de mise en place de de l'outil pour l'APHP

Suite à cette étude, nous pouvons retenir que, le logiciel Oraalgo a apporté un aide précieuse et nécessaire . Les patients ressentent moins l'attente de la salle d'urgence avec le sentiment d'être pris en charge bien avant leur examen clinique. De plus, l'utilisation du logiciel a permis de détecter des urgences vraies qui réclamaient un traitement immédiat, conduisant à fluidifier le flux de patients et optimiser la prise en charge.

Après optimisation de ce logiciel, il serait très intéressant de l'intégrer à l'APHP. Chaque point apporté dans les améliorations(1) et les limites(2) devront donc être reconsidérés pour rendre l'application plus fiable pour les services d'urgence en odontologie. Des mises à jour devront être faites au fur et à mesure des utilisations de cette application.

5. Conclusion

Cette étude pilote a testé un logiciel de triage aux urgences bucco-dentaires et l'analyse des premiers résultats permet d'envisager ou non l'utilité de l'outil Oraalgo dans les services d'urgence, la fiabilité de ses résultats et sa capacité à pouvoir permettre une prise en charge plus fluide des consultations.

En service d'urgence d'odontologie, le principal motif de consultation est la douleur. Les pathologies se distinguent par des urgences objectives et celles subjectives ; le service ressent sur lui la pression que porte chaque patient et se doit de soulager chacun d'eux. C'est ainsi que l'intelligence artificielle entre en jeu avec un vent de nouveauté.

L'étude faite en rapport avec le logiciel d'intelligence artificiel Oraalgo au sein du GPHS a été un franc succès auprès des patients. Le questionnaire Oraalgo a su apaiser leur anxiété et engendrer une sensation de prise en charge avant leur examen clinique. Il a également permis de déterminer des urgences vraies qui n'ont pu être détecté à l'accueil. Il a ainsi participé à fluidifier les consultations.

Les limites ont été analysées, étudiées et en cours de modifications. Il reste nécessaire de travailler en amont de la prise en charge des patients consultant en urgence et ce logiciel est une des premières clefs incontournable. Le logiciel d'intelligence artificiel ainsi décrit nécessiterait donc une optimisation en vue d'apporter son aide aux différentes structures d'odontologie. Des études à plus grande échelle doivent être faites afin d'optimiser les résultats. Ceci est en cours dans le service.

6. Bibliographie

Aboulker, Mickaël. « Caractéristiques des patients consultant aux urgences odontologiques, motifs de recours et prise en charge: enquête réalisée en 2014 dans l'unité d'urgence du GHPS ». Thèse d'exercice, Université Paris Diderot - Paris 7. UFR d'Odontologie, 2015.

Ahossi V, Delestan C, Gerard E, Lozza J, Michowsky S, Moizan H, Perrin D, Sarry B. Urgence odontologique à l'hôpital, une inflation de la demande de soins. Lettre Ordre Natl Chir Dent. 2003.

Allareddy, Veerasathpurush, Sankeerth Rampa, Min Kyeong Lee, Veerajalandhar Allareddy, et Romesh P. Nalliah. « Hospital-Based Emergency Department Visits Involving Dental Conditions: Profile and Predictors of Poor Outcomes and Resource Utilization ». *Journal of the American Dental Association*, 2014.

Anderson, R. « Patient Expectations of Emergency Dental Services: A Qualitative Interview Study ». *British Dental Journal* 197, 2004.

Azogui Lévy S, Toledo R, Azérad J, Boucher Y : Etat des lieux des urgences bucco-dentaires en France ; Information Dentaire. 2015.

Azogui-Lévy S, Toledo R, Bourdillon F, Azérad J. Une action d'évaluation des pratiques professionnelles : l'accueil et la prise en charge des urgences odontologiques au GHPS. Congrès de la Société Française de Santé Publique, 2011

Azria, David, et Yoël Senoussi. « Evaluation qualitative des soins d'urgence du service d'odontologie du GHPS par les patients et les praticiens ». Thèse d'exercice, Université Paris Diderot - Paris 7. UFR d'Odontologie, 2014. Boucher Y, Pionchon P. Douleurs oro-faciales. CdP édit, Rueil Malmaison, 2006

Bullard, Michael, Bernard Unger, Julie Spence, et Eric Grafstein. « Revisions to the Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale (CTAS) adult guidelines ». *CJEM* 10, 2008

CTAS NATIONAL, WORKING GROUP. « THE CANADIAN TRIAGE AND ACUITY SCALE », 2012.

D Perrin, V Ahossi, P Larras, L'urgence en odontologie. Wolters Kluwer ; 2005.

Dufrénoy, Jimmy. *L'urgence médicale au cabinet dentaire: gestes, soins et bons réflexes*. Malakoff, France: Editions CdP, 2018.

Duncan, Edward A. S., Catherine Best, Nadine Dougall, Silje Skar, Josie Evans, Alasdair R. Corfield, David Fitzpatrick, et al. « Epidemiology of emergency ambulance service calls related to mental health problems and self harm: a national record linkage study ». *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 2019.

Figueiredo, Rafael, Kerri Fournier, et Liran Levin. « Emergency Department Visits for Dental Problems Not Associated with Trauma in Alberta, Canada ». *International Dental Journal* 67, 2017.

G.E., Ball. « Out-of-hours emergency dental services in Scotland – a national model. *Br Dent J*, 2008.

Group, Society of Rural Physicians of Canada Emergency committee (SRPC-ER) Working. « Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale (CTAS): Rural Implementation Statement ». *Canadian Journal of Emergency Medicine* 5, n° 2, 2003.

Guen, Marc. « Les urgences au service d'odontologie du CHRU de Brest : prise en charge et analyse statistique », 2012.

Guivarc'h M, et al. Prise en charge des urgences en odontologie : de la nécessité d'une réflexion éthique. *Ethics, Medicine and Public Health*, 2017.

Haas, Manor. « Managing Endodontic Emergencies ». *Dentistry Today* 36, n° 5, 2017.

Holmes, C., et P. Sutcliffe. « Out of Hours Emergency Dental Service Provision in Scotland--a Survey of Health Boards ». *Health Bulletin* 51, n° 1, 1993

J.P. Cavaillon, P. Girard, R. Noto, Manuel des urgences en pratique odonto-stomatologique MASSON, 1988

Jung, Seok-Ki, et Tae-Woo Kim. « New Approach for the Diagnosis of Extractions with Neural Network Machine Learning ». *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics* 149, n° 1, 2016 .

Le triage en structure d'urgence. Recommandations formalisées d'experts. SFMU 2013

Meiller, Timothy F. *Dental office medical emergencies: a manual of office response protocols*. Hudson, Ohio, Etats-Unis d'Amérique: Lexi-Comp, 2011.

Morris, Libby, Stuart Scott, et Ken Lawton. « Emergency Care Summary in Scotland ». *The British Journal of General Practice* 58, n° 550, 2008.

Parashar, Author Angam. « The Future of Artificial Intelligence in Dentistry ». *Dentistry.AI* (blog), 2018.

Pau, A. K., R. Croucher, et W. Marcenes. « Perceived Inability to Cope and Care-Seeking in Patients with Toothache: A Qualitative Study ». *Br Dent J.* 2000

Pegon-Machat E, Decerle N, Tubert-Jeannin S. Development and evaluation of a triage tool for patients in a dental emergency unit Sante Publique. 2015.

Pedigo, Ryan Anthony. « Dental Emergencies: Management Strategies That Improve Outcomes ». *Emergency Medicine Practice* 19, 2017.

Rodriguez, Jose M., Harpoonam Kalsi, Kalpesh Bavisha, et Ulpee Darbar. « The Emergency Dental Appointment: Restorative Emergencies Part 1 - Tooth Related Problems ». *Primary Dental Journal* 6, n° 2, 2017.

Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme. *Emergency Dental Care: Dental Clinical Guidance*. Dundee: Scottish Dental Effectiveness Programme, 2007.

Takada, Kenji. « Artificial Intelligence Expert Systems with Neural Network Machine Learning May Assist Decision-Making for Extractions in Orthodontic Treatment Planning ». *The Journal of Evidence-Based Dental Practice* 16, n° 3, 2016.

Toledo-Arenas R, Descroix V. Urgences odontologiques. Pratique dentaire. Italie: Elsevier Masson ; 2010.

Wadia, Reena, et Mark Ide. « Periodontal Emergencies in General Practice ». *Primary Dental Journal* 6, n° 2, 2017.

Worsley, Devina, Zoe Marshman, et Peter Robinson. « Evaluation of the telephone and clinical NHS urgent dental service in Sheffield ». *Community dental health* 33, 2016.

Yves Boucher, Edouard Cohen. Urgences dentaires et médicales : conduites à tenir, prévention chez le patient à risque. CdP ; 2007.

7. Figures et tableaux

- *Figure: 1*

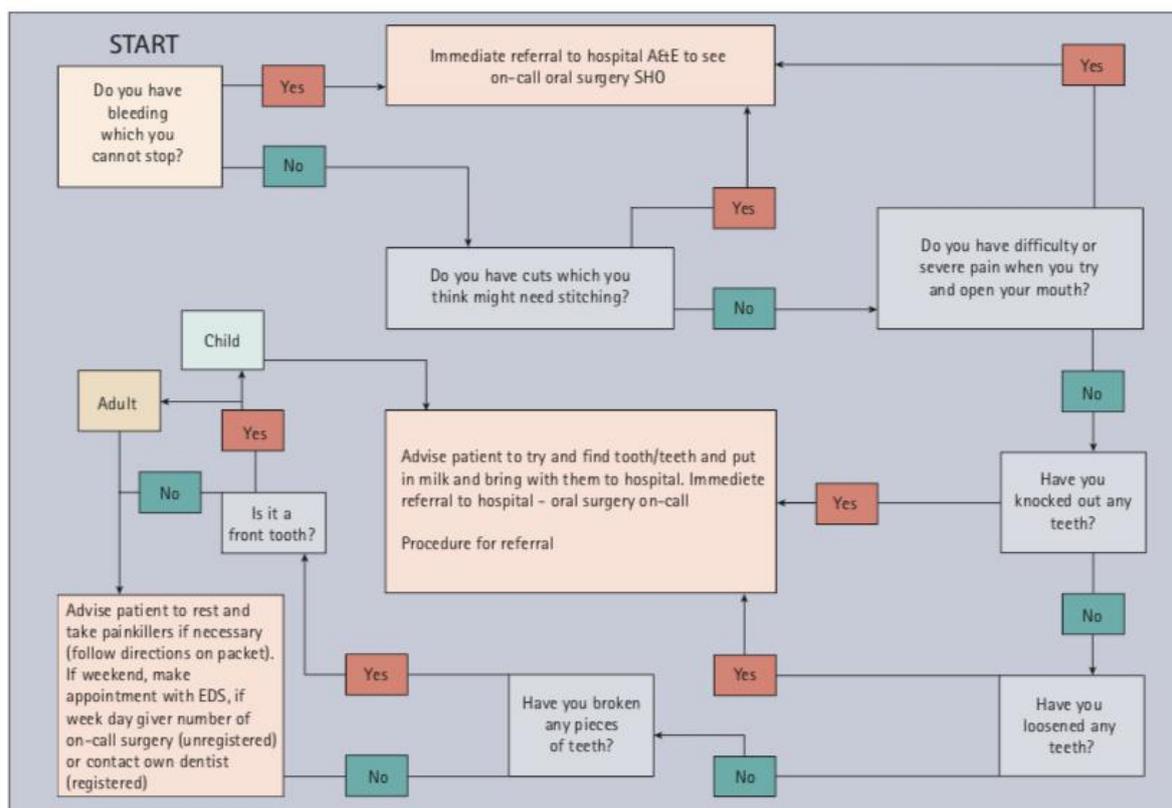


Fig. 1 Out of hours emergency dental services algorithm relating to injury to face/mouth/teeth

Figure 1: Douglas Gail, Out-of-hours emergency dental services - Evaluation of the first year of a pilot project in Fife, British dental journal, 2005

- Figure 2:

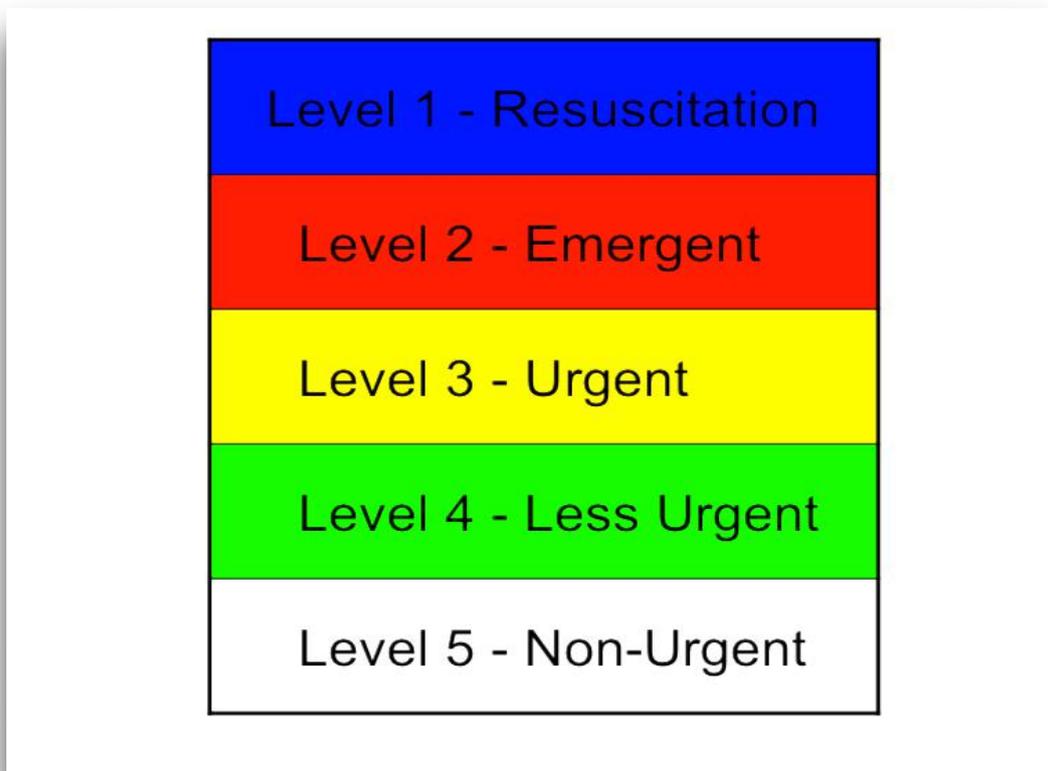


Figure 2: CTAS National Working Group, The Canadian Triage and Acuity Scale: Education Manual (2012)

- Figure 3:

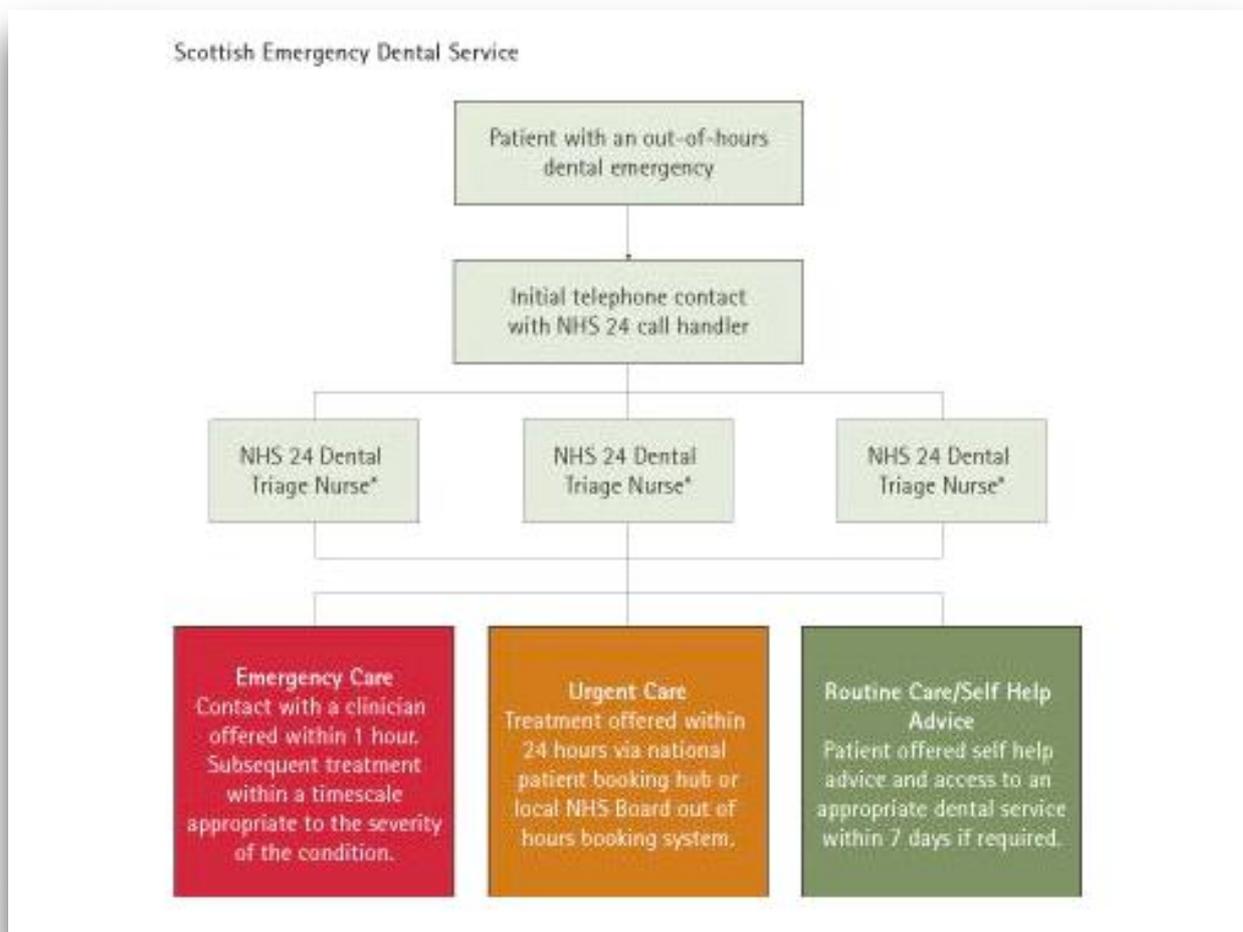


Figure 21: Processus de gestion des appels téléphoniques en dehors des heures d'ouverture d'une urgence dentaire (Ball, G. Out-of-hours emergency dental services in Scotland – a national model. Br Dent J 2008)

- Figure 4:

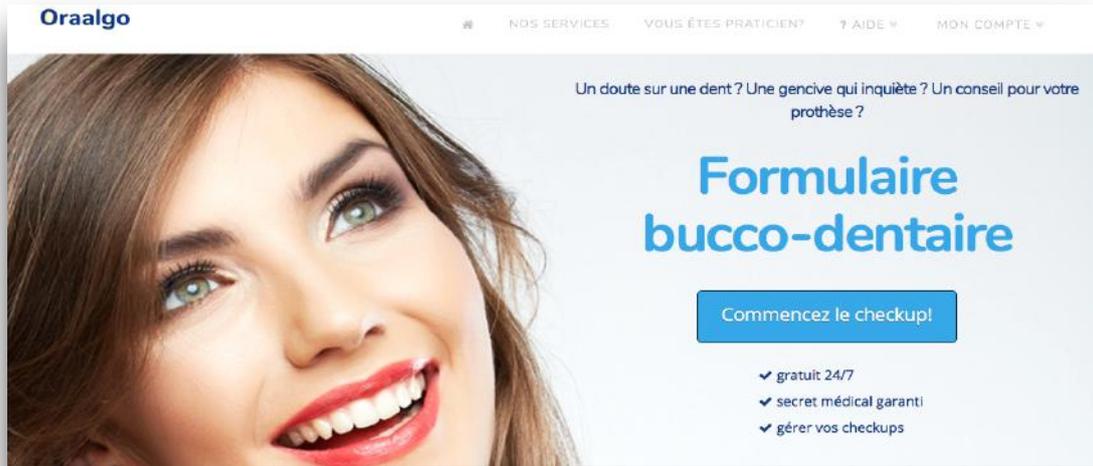


Figure 4 : Page d'accueil du site Oraalgo

- *Figure 5:*

Vous êtes* Date de naissance*

Une femme 3 3 2008

Un homme

Parmi les 7 images ci-dessous, choisissez et cliquez sur celle(s) qui correspond(ent) à votre(vos) demande(s)*

Si votre demande concerne plusieurs catégories illustrées ci-dessous, merci de sélectionner toutes les images vous concernant.

 Dents (adultes et enfants)	 Gencives Dents qui bougent	 Prothèses / Implants Remplacer des dents	 Esthétique du sourire et santé	 Articulation et muscles	 Langue, joues, lèvres, palais...	 Bilan et Contrôles
--	--	--	--	--	--	---

Figure 5 : Les 7 problématiques proposées aux patients par Oraalgo

- *Figure 6:*

Gencives

Préciser

Cochez les cases qui correspondent précisément à votre situation (seulement celles-là)*

- Il y a de la plaque dentaire ou du tartre dans la région où la gencive est enflammé (rouge, gonflée, douloureuse,...)**
- Vous avez des dents déchaussées dont on voit le début des racines, mais qui ne bougent pas.**
- Des espaces apparaissent, entre des dents qui se déplacent petit à petit.
- Vous avez des dents qui bougent, ou dont la mobilité augmente.
- Vous avez déjà perdu une ou plusieurs dents par déchaussement.

Figure 6 : Présentation du questionnaire concernant l'item « gencives » sur Oraalgo avec signes cumulatifs

- Figure 7:

Mâchoire

L'articulation de la mâchoire craque (ou a craqué), ou se bloque quand j'ouvre ou je ferme la bouche*

Il y a du bruit dans l'articulation.

Il n'y a pas de bruit dans l'articulation (mais il y a pu en avoir précédemment)

Cochez les cases qui correspondent précisément à votre situation (seulement celles-là)*

- J'ai eu un choc sur la mâchoire ou l'articulation, ou un coup du lapin
- Je suis très souple ou, j'ai des articulations, des membres, des doigts ou du dos qui craquent facilement**
- Je dors sur le ventre**
- J'ai eu les dents de sagesse extraites sous anesthésie générale**
- J'avais un craquement dans l'articulation depuis un moment, mais il a disparu depuis le blocage.
- Je ne peux plus ouvrir la bouche complètement
- J'ai une douleur si je force pour ouvrir la mâchoire
- Les douleurs sont augmentées par tous les mouvements de la mâchoire
- Je suis atteint(e) d'arthrite rhumatoïde ou de rhumatisme

Figure 7 : présentation du questionnaire en occlusodontie avec corrélation statistique

- *Figure 8:*



Figure 8 : présentation du questionnaire Oraalgo en situation d'édentement

- *Figure 9:*

Date	Catégorie	Date	Résultat	Actions
2020-01-12	Urgences Odontologiques	2020-01-12	Aucun →	Voir Modifier PDF
2019-08-20	Urgences Odontologiques	2019-08-20	Inflammation pulpaire ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	Pulpite irréversible ou nécrose pulpaire ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	Inflammation pulpaire ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	Accident d'évolution de dent de sagesse ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	Syndrome du septum ✓	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	19 →	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	Abcès d'origine dentaire x	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	Abcès d'origine dentaire x	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	Accident d'évolution de dent de sagesse x	Voir Modifier PDF
2019-08-19	Urgences Odontologiques	2019-08-19	Blessure des muqueuses orales x	Voir Modifier PDF

Figure 9 : Présentation des résultats proposés au thésard sur le site Oraalgo

- *Figure 10:*

Résultats

Notre service, pour ce patient, nous oriente vers:

Cette situation clinique semble*

Valide

Invalide

Le texte fourni au patient répond il à vos attentes?

+ Infos Gingivite

+ Conseils Gingivite

Figure 22: Validation du diagnostic sur le site Oraalgo

- Figure 11 :

Résultats

Notre service, pour ce patient, nous oriente vers:

Gingivite

Cette situation clinique semble*

Valide

Invalide

Après examen, si vous pensez qu'un diagnostic peut être posé, celui-ci se porte plutôt vers

Recherche d'informations pour des signes gingivaux

Fracture radiculaire

Gingivite gravidique

Syndrome du septum

Accident d'évolution de dent de sagesse

Figure 23: Invalidation du diagnostic sur le site Oraalgo et exemples de diagnostics proposés

- Figure 12 :

1→ **Quel est votre motif de consultation ? ***

Si vous ne savez quoi mettre, inscrivez "contrôle bucco-dentaire".
Si vous ne trouvez pas votre motif, inscrivez "autre" et décrivez nous votre motif dans le champ qui s'affichera.

car| ×

- Carie**
- chirurgie parodontale
- Prise en charge globale
- Blanchiment dentaire
- Contrôle bucco-dentaire 0 % complété

Figure 12 : Exemple d'un formulaire

- Figure 13 :

1 → Ressentez vous un ou plusieurs de ces symptômes ? *

Cochez la ou les cases correspondantes

- A la douleur me réveille la nuit
- B je sens comme un battement de coeur dans ma dent
- C la douleur est plus forte lorsque je suis allongé
- D j'ai mal tout au long de la journée pas seulement au cours des repas
- E je n'arrive pas très bien à déterminer quelle dent est douloureuse
- F aucune de ces réponses

Figure 13 : autre exemple d'un questionnaire

- Figure 14 :

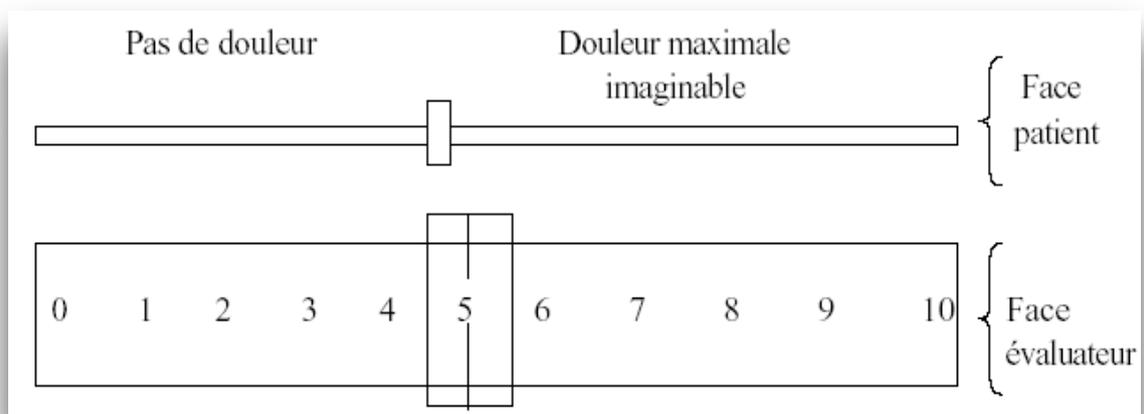


Figure 14 : Echelle de la douleur EVA

- Figure 15:

Vous êtes* Date de naissance*

Une femme 3 ↓ 3 ↓ 2008 ↓

Un homme

Parmi les 7 images ci-dessous, choisissez et cliquez sur celle(s) qui correspond(ent) à votre(vos) demande(s)*

Si votre demande concerne plusieurs catégories illustrées ci-dessous, merci de sélectionner toutes les images vous concernant.

 Dents (adultes et enfants)	 Gencives Dents qui bougent	 Prothèses / Implants Remplacer des dents	 Esthétique du sourire et santé	 Articulation et muscles	 Langue, joues, lèvres, palais...	 Bilan et Contrôles
--	--	--	--	---	--	---

Figure 15 : Les 7 problématiques d'Oraalgo

- Figure 16:

J'ai des dents ou des gencives en mauvais état et **j'ai une partie du visage gonflé.**

Je redoute d'avoir une dent qui s'abîme, ou, j'ai une obturation qui s'est cassée ou qui est partie. Je ne souffre pas.

Quelque chose de **coincé entre 2 dents** provoque des douleurs

J'ai mal sur une **dent qui semble intacte** (pas de trou, d'usure ou de fracture), et pourtant le froid ou le sucre y déclenchent une douleur.

J'ai mal sur une **dent qui est abîmée**, cariée ou déjà soignée. La douleur apparaît avec le froid, et/ou le chaud, et/ou en mangeant dessus.

Un enfant se plaint de dents de lait douloureuses

J'ai des **dents usées ou plates** ; certaines peuvent être douloureuses.

Des **encoches au ras de la gencive** sont visibles sur plusieurs dents

J'ai une ou plusieurs **dents fracturées**

Une **dent de sagesse** qui pousse me fait mal (dernière dent au fond)

L'extraction de dents est à l'origine des douleurs

Figure 16 : les 11 items de l'onglet "dent"

- Figure 17:

J'ai des dents ou des gencives en mauvais état et j'ai **une partie du visage gonflé.**

Je ne souffre pas vraiment mais je m'interroge sur **la santé de mes gencives**

La gencive est en assez bonne santé, mais il y a une **petite rougeur ou gonflement** autour de certaines dents ; elles ne bougent pas et ne sont pas déchaussées.

Ma gencive est enflammée (rougeur, ou gonflement ou saignement ou douleur). Certaines **dents sont déchaussées** ou mobiles.

Vous n'arrivez pas à **soigner complètement** une maladie de gencives

Il y a une **douleur forte** et un gonflement autour d'une dent précise

Le problème a débuté avec la **grossesse**

La gencive est douloureuse à cause de quelque chose **coincé entre 2 dents.**

Dans la région de la **dent de sagesse** la gencive est gonflée et/ou douloureuse

La gencive est gonflée autour d'une dent qui est en partie cassée ou qui présente **un morceau qui bouge**

Il y a des **taches ou des anomalies** sur l'intérieur des joues, sur les lèvres, la langue ou le palais

Figure 17 : les 8 onglets de l'item "gencives ou dent qui bouge"

- Figure 18 :

Vous vous êtes blessé(e) ou brûlé(e). Il y a une marque (qui ne saigne plus) sur la gencive, l'intérieur des joues, sur la langue ou à l'intérieur des lèvres.

Vous avez des **tâches claires bien délimitées**, arrondies et en creux, douloureuses, sur les joues, à l'intérieur des lèvres ou sous la langue.

Vous avez **au bord de la gencive ou entre deux dents** une sorte de petite boursouffure isolée, lisse et non douloureuse.

Vous avez à **l'intérieur des joues ou des lèvres**, ou au bord de la langue. une petite boule charnue, lisse, souple et non douloureuse.

Vous avez dès le réveil **une sensation de brûlure** de la langue ou de l'intérieur de la bouche mais vous n'y voyez pas vraiment de blessure ou de lésion ou de tâche particulière.

Vous avez **des zones blanches et/ou rouges** à l'intérieur des joues, sur les gencives, les lèvres, la langue ou au palais.

Vous avez **un bouton de fièvre sur la lèvre, ou des vésicules ou bulles** sur les joues ou le palais ou les gencives

Vous avez des vésicules ou **des petites bulles sur un seul côté de la bouche** et sur la peau du visage du même côté

Figure 24: les 8 situations cliniques concernant l'item « muqueuse : langues, lèvres, joue, palais »

- Figure 19:

- L'articulation de la mâchoire **craque (ou a craqué), ou se bloque** quand j'ouvre ou je ferme la bouche
- Je souffre de la mâchoire, de la tête, ou du cou. Il n'y a jamais eu de bruit dans l'articulation. Les **mouvements de ma mâchoire sont limités** ou impossibles.
- Je grince des dents la nuit** et j'ai les dents très usées.
- Des problèmes dentaires mal soignés m'ont **complètement déséquilibré(e)**. Personne ne soulage vraiment mes douleurs
- Ma mâchoire se bloque en ouverture** et je ne peux plus refermer

Figure 25: les 5 situations cliniques de l'onglet "articulation et muscles"

- Figure 20:

Rubrique	Situation clinique	
Dents	Celaire canco-faciale	
	Syndrome du septum	
	Abrasion dentaire	
	Myolyse	
	Dent cassée en mangeant	
	Accident d'évolution de dent de sagesse	
	Abrasion dentaire	
	Erosion dentaire	
	Contusion dentaire	
	Fracture dentaire sans exposition pulpaire	
	Fracture dentaire avec exposition pulpaire	
	Luxation dentaire incomplète sans fracture alvéolaire	
	Luxation dentaire incomplète avec fracture alvéolaire	
	Luxation dentaire complète	
	Carié débutante ou fêlure dentaire ou sensibilité de colets	
	Plaqué	
	Plaqué irréversible ou nécrose pulpaire	
	Abcès dentaire	
	Polycaries	
	Mobilité d'une dent de lait qui va tomber	
	Plaqué d'une dent de lait	
	Abcès d'une dent de lait	
	Bourrage alimentaire entre dents de lait	
	Alvéolite suppurée	
	Alvéolite sèche	
	Douleur de cicatrisation après extraction	
	Douleur post-extractionnelle	
	Gencive	Fracture radulaire
		Gingivite gravidique
		Syndrome du septum
Accident d'évolution de dent de sagesse		
Abcès parodontal		
Abcès d'origine dentaire		
Gingivite		
Parodontite chronique superficielle		
Parodontite chronique modérée		
Parodontite chronique sévère		
Gingivite (ou parodontite) ulcéro-nécrotique		
Parodontite agressive		
Suspicion de parodontite agressive		
Mâchoire	Luxation mandibulaire	
	Bruisme	
	Myosite	
	Myospasme - suspicion de malocclusion	
	Douleur chronique oro-faciale	
	Anxiété et / ou difficultés de prise en charge	
	Séquelle traumatique	
	Luxation discale irréductible	
Arthrose / Arthrite		
Esthétique	Interrogations pour l'esthétique du sourire	
	Interrogations sur les techniques de soins esthétiques	
	Restauration dentaire à minima	
	Soins restaurateurs classiques	
	Sourire gingival	
	Indication d'orthodontie	
	Indication d'orthodontie et chirurgie	
Interrogations sur les raisons de l'échec esthétique		
Trouble de dysmorphie corporelle		
Prothèses / Remplacement	Pour l'entretien de prothèses dentaires fixes (couronnes ou bridges)	
	Pour l'entretien des prothèses sur implants	
	Pour l'entretien de prothèses dentaires amovibles (appareils)	
	Problème avec des prothèses fixes (couronnes, bridges) - détachement	
	Problème avec des prothèses fixes (couronnes, bridges) - bouge	
	Problème avec des prothèses fixes (couronnes, bridges) - morceaux cassés	
	Problème avec des prothèses fixes (couronnes, bridges) - cassé en deux	
	Problème avec des prothèses amovibles - crochet	
	Problème avec des prothèses amovibles - plaque base métallique désadaptée ou tordue	
	Problème avec des prothèses amovibles - plaque base résine cassée	
	Problème avec des prothèses amovibles - dents détachées	
	Plan de traitement mal évalué	
	Problème plutôt chirurgical	
	Problème plutôt prothétique	
	Traiter ou refaire en France	
	Retourner à l'étranger	
	Bridges fixes sur les dents	
	Appareils dentaires amovibles	
Bridges fixes sur implants		
Prothèses amovibles stabilisées par des implants		
Dermatologie buccale	Diapneusie	
	Stomatodynie	
	Herpès (récurrence)	
	Zona	
	Lichen	
	Candidose (mycose, muguet buccal, perlèche)	
	Leucoplasie	
	Lichen	
Blessure des muqueuses orales		
Bilan/contrôle	Aphte	
	Epuils	
	Epuils gravidique	
	Maintenance parodontale	
	Maintenance implantaire	
	Risque d'apnées du sommeil	
	Haltose liée à l'état buccal	
Haltose malgré une bouche soignée		
Bilan à la demande d'un organisme social ou d'une assurance		
Bilan à la demande d'un médecin ou d'un professionnel de santé		

Figure 20: Triage des situations d'urgence

- :Tableau 1

Situation clinique	Oraalgo	Dont validés par le praticien	Trouvé par le praticien mais pas par l'algorithme
<i>Cellulite cervico-faciale</i>	3	1 (soit 33.3 %)	0
<i>Carie débutante ou fêlure dentaire</i>	4	2 (soit 50.0 %)	0
<i>herpes</i>	1	0	0
<i>Alvéolite sèche</i>	0	0	0
<i>Alvéolite suppurée</i>	1	0 (soit 0.0 %)	0
<i>Lichen plan</i>	1	0	0
<i>Abcès</i>	0	0	0
<i>Blessure des muqueuses orales</i>	1	0	0
<i>Mobilité d'une dent qui va tomber</i>	0	1	0
<i>Pulpite irréversible ou nécrose pulpaire</i>	7	3 (soit 42.9 %)	0
<i>Pulpite</i>	3	2 (soit 66.7 %)	0
<i>Abcès d'origine dentaire</i>	3	3 (soit 100.0 %)	0
<i>Traumatisme</i>	0	0	0
<i>Recherche de signes dentaires</i>	2	0 (soit 0.0 %)	0
<i>Syndrome du septum</i>	14	15 (soit 93.3 %)	0
<i>Dent cassée en mangeant</i>	4	0 (soit 0.0 %)	0
<i>Accident d'évolution de DDS</i>	7	7 (soit 100.0 %)	0
<i>Douleur post-extractionnelle</i>	0	0	0
Totaux:	51	33 (soit 64.1 %)	0

Tableau 1: résultat de l'étude pilote Oraalgo

- Tableau 2 :

	Nombre de Patients	pourcentage	
pas du tout satisfaits	10	9,3	20,5
pas satisfaits	12	11,2	
satisfait	63	58,9	79,5
très satisfait	22	20,6	
total	107	100	100

Tableau 2: satisfaction des patients

- Tableau 3 :

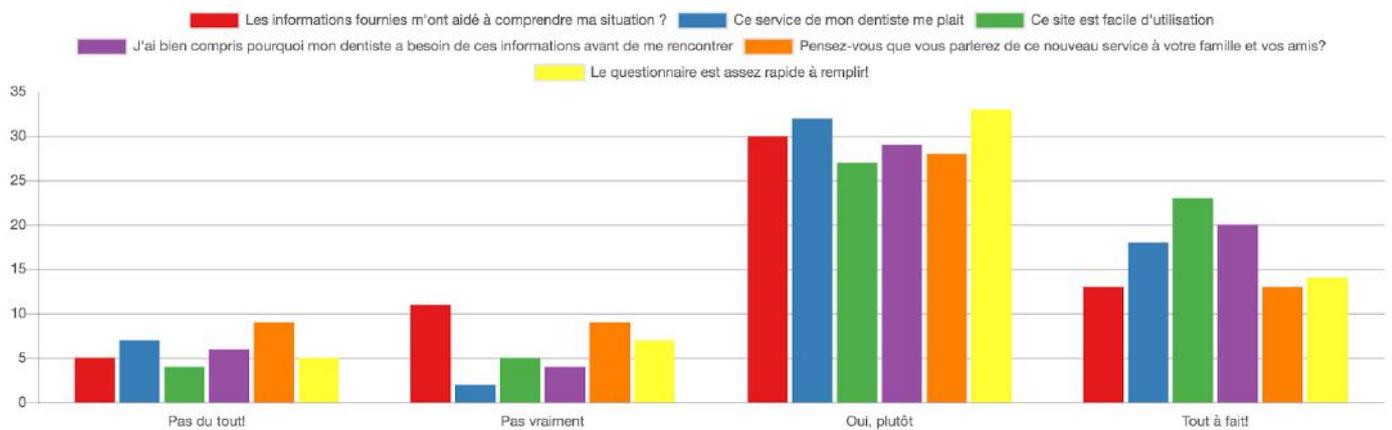


Tableau 3 : Satisfaction des patients commentée

Table des illustrations et des tableaux

FIGURE 1: DOUGLAS GAIL, OUT-OF-HOURS EMERGENCY DENTAL SERVICES – EVALUATION OF THE FIRST YEAR OF A PILOT PROJECT IN FIFE, BRITISH DENTAL JOURNAL, 2005.....	11
FIGURE 2: CTAS NATIONAL WORKING GROUP, THE CANADIAN TRIAGE AND ACUITY SCALE: EDUCATION MANUAL (2012)	17
FIGURE 3: PROCESSUS DE GESTION DES APPELS TELEPHONIQUES EN DEHORS DES HEURES D’OUVERTURE D’UNE URGENCE DENTAIRE (BALL, G. OUT-OF-HOURS EMERGENCY DENTAL SERVICES IN SCOTLAND – A NATIONAL MODEL. BR DENT J 2008)	18
FIGURE 4: PAGE D’ACCUEIL DU SITE ORAALGO	20
FIGURE 5: LES 7 PROBLEMATIQUES PROPOSEES AUX PATIENTS PAR ORAALGO.....	21
FIGURE 6: PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE CONCERNANT L’ITEM « GENCIVES » SUR ORAALGO AVEC SIGNES CUMULATIFS. ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
FIGURE 7: PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE EN OCCLUSODONTIE AVEC CORRELATION STATISTIQUE	22
FIGURE 8: PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE ORAALGO EN SITUATION D’EDENTEMENT	23
FIGURE 9: PRESENTATION DES RESULTATS PROPOSES AU THESARD SUR LE SITE ORAALGO.....	27
FIGURE 10: VALIDATION DU DIAGNOSTIC SUR LE SITE ORAALGO	28
FIGURE 11: INVALIDATION DU DIAGNOSTIC SUR LE SITE ORAALGO ET EXEMPLES DE DIAGNOSTICS PROPOSES.....	28
FIGURE 12: EXEMPLE D’UN FORMULAIRE	34
FIGURE 13: AUTRE EXEMPLE D’UN QUESTIONNAIRE	35
FIGURE 14: ÉCHELLE DE LA DOULEUR EVA	35
FIGURE 15: LES 7 PROBLEMATIQUES D’ORAALGO.....	36
FIGURE 16: LES 11 ITEMS DE L’ONGLET "DENT".....	37
FIGURE 17: LES 8 ONGLETS DE L’ITEM "GENCIVES OU DENT QUI BOUGE"	39
FIGURE 18: LES 8 SITUATIONS CLINIQUES CONCERNANT L’ITEM « MUQUEUSE : LANGUES, LEVRES, JOUE, PALAIS ».....	40
FIGURE 19: LES 5 SITUATIONS CLINIQUES DE L’ONGLET "ARTICULATION ET MUSCLES"	41
FIGURE 20: TRIAGE DES SITUATIONS D’URGENCE	43
TABLEAU 1: RESULTAT DE L’ETUDE PILOTE	30
TABLEAU 2: SATISFACTION DES PATIENTS.....	31
TABLEAU 3: SATISFACTION DES PATIENTS	32

Les opinions émises dans les dissertations présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs sans aucune approbation ni improbation de la Faculté de Chirurgie Dentaire

AMAR Johana. Logiciel d'anticipation des situations cliniques : intérêts pour l'accueil des urgences dans un service public de soins en odontologie. 2020. p. 67 : ill., graph., tabl 51-65. Réf. Biblio.47-50:

Sous la direction du Docteur TOLEDO Rafaël et la co-direction du Docteur LAPON Stéphanie

Th : Chir Dent. : Université de Paris : 2020

Résumé :

Le mot « urgence » vient du latin urgere et signifie presser ; la problématique d'engorgement des urgences odontologique en milieu hospitalier est réelle. Lorsque le patient formule une demande de consultation non programmée, il existe différentes possibilités de prise en charge, allant du simple conseil par téléphone à la nécessité de traiter le patient dans les plus brefs délais. Face à un flux important de patients, il serait intéressant d'améliorer leur prise en charge, d'une part, pour le service, permettant une meilleure gestion du temps, du matériel, de la qualité des soins et de l'accueil, et d'autre part, pour le patient avec une meilleure anticipation et compréhension du soin. Le terme de « régulation » désigne « le fait d'assurer un fonctionnement correct, un rythme régulier » et différents outils sont déjà à disposition du praticien . De nos jours, l'avancée technologique permet d'accéder à de nouveaux outils faisant appel à l'intelligence artificielle. L'intelligence artificielle (IA) consiste à mettre en œuvre un certain nombre de techniques et de théories visant à permettre aux machines, telles que des applications ou des programmes, d'imiter une forme d'intelligence réelle, humaine. Ces champs d'application sont quasi-infinis. L'IA pourraient être utilisée comme une aide de prise en charge en odontologie. Oraalgo est un logiciel permettant, grâce à un algorithme, d'identifier la demande du patient et ses besoins et de supposer une situation clinique afin d'aider au diagnostic (urgent ou non). Une étude pilote menée à la Pitié Salpêtrière va permettre, via un questionnaire, de tester ce logiciel. Les défauts ou carences de cet outil seront analysés afin de l'adapter aux besoins du service. La demande d'autorisation auprès des administrations concernées a été acceptée.

Discipline : Santé publique

Mots clés français (fMeSH et Rameau) : urgences dentaires, organisation, gestion, triage, plan d'action, administration, questionnaires, projet pilote, plan d'action, méthode dentaire, modèle, statistique dentaire et data numérique, protocole clinique

TITRE en anglais : Anticipation Software for clinical situations : interest in the reception of emergencies in a public odontology care service,

English keywords (MeSH) : emergency treatment, dental care, dental methods, pilot project, triage, dental economics, program evaluation, dentistry organization, dentistry administration, models, action plan, pilot project, dental care statistic and numerical data, clinical protocol, questionnaires

“

Université de Paris
UFR d'odontologie
5, rue Garancière
75006 Paris