

**UNIVERSITE DE LILLE**

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2024

N° :

THESE POUR LE

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le 05 juin 2024

Par Issam BOUHASSOUN

Née le 22 mai 1999 à Lille – France

**UTILISATION ET INTÉRÊTS DU SOAN® EN  
ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE**

**JURY :**

Président : Pr Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Dr Thomas TRENTESAUX  
Dr Thomas MARQUILLIER  
Dr Marie CRAQUELIN

Membre invité : Dr Mathilde LOBRY



Président de l'Université	:	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université	:	A-V. CHIRIS-FABRE
Doyen UFR3S	:	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S	:	G. PIERSON
Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S	:	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services	:	N. RICHARD
Responsable de la Scolarité	:	G. DUPONT

### **PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE.**

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES :**

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BOITELLE	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
<b>C. DELFOSSE</b>	<b>Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S Odontologie Pédiatrique</b>
<b>E. DEVEAUX</b>	<b>Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie</b>

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. BEDEZ	Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale
A. BLAIZOT	Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale.
<b>F. BOSCHIN</b>	Responsable du Département de <b>Parodontologie</b>
<b>C. CATTEAU</b>	Responsable du Département de <b>Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale</b>
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DENIS	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
<b>L. NAWROCKI</b>	Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b> Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin – CHRU Lille
<b>C. OLEJNIK</b>	Responsable du Département de <b>Biologie Orale</b>
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
<b>M. SAVIGNAT</b>	Responsable du Département des <b>Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux</b>
<b>T. TRENTESAUX</b>	Responsable du Département <b>d'Odontologie Pédiatrique</b>
J. VANDOMME	Prothèses
R. WAKAM KOUAM	Prothèses

### **Réglementation de présentation du mémoire de thèse.**

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

## Remerciements...

*...Aux membres du jury,*

# **Madame la Professeure Caroline DELFOSSE**

## **Professeure des Universités – Praticien Hospitalier**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

Habilitation à diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

Diplôme d'Études Approfondies Génie Biologie & Médical – option Biomatériaux

Maitrise de Sciences Biologiques et Médicales

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins bucco-dentaires »

Diplôme d'Université « Gestion du stress et de l'anxiété »

Diplôme d'Université « Compétences cliniques en sédation pour les soins dentaires »

Diplôme Inter Universitaire « Pédagogie en Sciences de la santé »

Formation certifiante en Éducation Thérapeutique du Patient

Doyen du Département « faculté d'odontologie » de l'UFR3S – Lille

*Vous me faites l'honneur d'avoir accepté de présider ce jury et je vous en remercie. Veuillez recevoir toute ma gratitude pour votre implication, votre rigueur, et la qualité de vos enseignements.*

*Voyez en ce travail l'expression de ma plus grande estime et de mon plus profond respect.*

# **Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX**

## **Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Éthique et Droit Médical de l'Université Paris Descartes (Paris V)

Certificat d'Études Supérieures de Pédodontie et Prévention – Paris Descartes (Paris V)

Diplôme d'Université « Soins Dentaires sous Sédation » (Aix-Marseille II)

Master 2 Éthique Médicale et Bioéthique Paris Descartes (Paris V)

Formation certifiante « Concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient »

Vice-président de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique

Responsable du département d'Odontologie Pédiatrique

*Je suis très honoré que vous fassiez partie de mon jury de thèse. Suivre votre enseignement a été un véritable bonheur pour moi. Vous voir exercer votre art avec tant d'engagement et de professionnalisme en clinique a été une motivation supplémentaire et une confirmation dans mon choix de vie professionnelle.*

*Je vous remercie pour votre implication dans ma thèse et pour avoir mis les moyens nécessaires à ma disposition lorsque j'en avais besoin.*

*Vous êtes un modèle pour moi, soyez assuré de ma profonde estime et de toute ma reconnaissance.*

# **Monsieur le Docteur Thomas MARQUILLIER**

## **Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département d'Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Santé Publique

Spécialiste Qualifié en Médecine Bucco-Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures Odontologie Pédiatrique et Prévention

Attestation Universitaire soins dentaires sous sédation consciente au MEOPA

Diplôme Universitaire Dermato-vénérologie de la muqueuse buccale

Master 1 Biologie Santé – mention Ethique et Droit de la Santé

Master 2 Santé Publique – spécialité Education thérapeutique et éducations en santé

Formation Certifiante en Education Thérapeutique du Patient

Diplôme du Centre d'Enseignement des Thérapeutiques Orthodontiques, orthopédiques et fonctionnelles

Lauréat du Prix Elmex® de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique

Responsable de l'Unité Fonctionnelle d'Odontologie Pédiatrique – CHU de Lille

*Je souhaite vous remercier tout particulièrement pour avoir accepté de reprendre la direction de ma thèse et d'avoir répondu présent au moment où j'en avais le plus besoin.*

*Je suis très admiratif de votre sérieux, de votre maîtrise dans la discipline d'Odontologie Pédiatrique et de votre implication dans vos travaux de recherches. Je suis reconnaissant d'avoir reçu votre enseignement, que ce soit pendant mes années universitaires ou tout au long de ce travail de thèse. Merci pour votre patience, pour votre gentillesse et pour votre disponibilité formidable.*

*Je vous prie de recevoir ma reconnaissance la plus sincère.*

## **Madame le Docteur Mathilde LOBRY**

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Études Supérieures d'Odontologie Pédiatrique et de Prévention –  
Université Paris Descartes

Master I de Biologie et de Santé – Informatique Médicale – Université Lille 2

Attestation de formation aux soins bucco-dentaires sous inhalation de MEOPA  
– Université de Lille

*Je vous remercie pour m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse initialement, merci de votre spontanéité, de votre sincérité. Je vous remercie également de m'avoir facilité le changement de direction de cette thèse et de votre compréhension.*

*J'espère que ce travail sera à la hauteur de vos espérances.*

*Veuillez recevoir l'expression de mon profond respect et de ma plus haute reconnaissance.*

## **Madame le Docteur Marie CRAQUELIN**

**Chef de Clinique des Universités – Assistant Hospitalier des CSERD**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master 1 Biologie Santé – mention Ethique et Droit de la Santé

Master 2 Santé Publique – spécialité Education thérapeutique et éducations en santé

Certificat d'Etudes Supérieures Odontologie Pédiatrique et Prévention (Paris Descartes)

*Je vous remercie pour l'honneur que vous m'avez fait d'avoir accepté spontanément de siéger au jury de ma thèse.*

*Je me souviendrais de votre gentillesse et de votre patience lorsque vous m'expliquiez les secrets de l'éducation thérapeutique du patient en clinique !*

*Je vous prie de recevoir ma reconnaissance la plus sincère.*

*Je dédie cette thèse...*

## **Liste des abréviations.**

**ALAE** : Anesthésie locale assistée électroniquement.

**AIO** : Anesthésie intra-osseuse.

**NAI** : Nerf alvéolaire inférieur.

**AIL** : Anesthésie intraligamentaire.

**AIS** : Anesthésie intraseptale.

**AOC** : Anesthésie ostéocentrale.

**DHT** : Dental Hi-Tec.

**ALR** : Anesthésie loco-régionale.

**AES** : Accident d'exposition au sang.

# Utilisation et intérêts du SOAN® en odontologie pédiatrique

## Tables des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>16</b>
<b>1. L'anesthésie locale</b> .....	<b>17</b>
<b>1.1. Définition</b> .....	<b>17</b>
<b>1.2. Rappels anatomiques</b> .....	<b>17</b>
1.2.1. L'os maxillaire .....	18
1.2.1.1. Trajet du nerf maxillaire .....	19
1.2.2. L'os mandibulaire .....	20
1.2.2.1. Trajet du nerf alvéolaire inférieur .....	20
1.2.3. L'os alvéolaire .....	22
1.2.4. Différences anatomiques chez le jeune enfant .....	24
<b>1.3. Les différents types d'anesthésie locale</b> .....	<b>25</b>
1.3.1. Prérequis d'une anesthésie sans douleur .....	25
1.3.1.1. Anesthésie muqueuse .....	25
1.3.1.2. Réchauffer la cartouche d'anesthésique .....	26
1.3.1.3. La vitesse d'injection .....	26
1.3.1.4. L'orientation du biseau .....	26
1.3.1.5. La pénétration passive de l'aiguille par traction de la muqueuse .....	27
1.3.2. L'anesthésie par infiltration .....	27
1.3.2.1. L'anesthésie péri-apicale .....	27
1.3.2.1.1. Matériel .....	27
1.3.2.1.2. Protocole .....	29
1.3.2.2. L'anesthésie papillaire .....	30
1.3.2.2.1. Matériel .....	30
1.3.2.2.2. Protocole .....	30
1.3.2.3. L'anesthésie palatine .....	31
1.3.2.3.1. Matériel .....	31
1.3.2.3.2. Protocole .....	31
1.3.2.4. L'anesthésie intra-pulpaire .....	32
1.3.2.4.1. Matériel .....	32
1.3.2.4.2. Protocole .....	32
1.3.3. L'anesthésie intra-osseuse .....	33
1.3.3.1. L'anesthésie intraligamentaire .....	33
1.3.3.1.1. Matériel .....	33
1.3.3.1.2. Protocole .....	33
1.3.3.2. L'anesthésie intraseptale .....	34
1.3.3.2.1. Matériel .....	34
1.3.3.2.2. Protocole .....	34
1.3.3.3. L'anesthésie transcorticale .....	35
1.3.3.3.1. Matériel .....	35
1.3.3.3.2. Protocole .....	36
1.3.3.4. L'anesthésie ostéocentrale .....	37
1.3.3.4.1. Matériel (AOC en un temps) .....	37
1.3.3.4.2. Protocole .....	38
1.3.4. Anesthésie intra-osseuse VS anesthésie par infiltration .....	40

1.3.4.1.	Avantages et inconvénients .....	40
1.3.4.2.	Indications et contre-indications.....	41
<b>2.</b>	<b><i>L'anesthésie assistée électroniquement.....</i></b>	<b>42</b>
<b>2.1.</b>	<b>Définition .....</b>	<b>42</b>
<b>2.2.</b>	<b>Les différents systèmes actuels .....</b>	<b>42</b>
2.2.1.	Sans perforation osseuse .....	42
2.2.1.1.	Anaeject@.....	42
2.2.1.2.	The WAND@.....	43
2.2.1.3.	Dentapen® (63) .....	45
2.2.1.4.	SleeperOne® (64).....	46
2.2.2.	Avec perforation osseuse .....	47
2.2.2.1.	Intérêts .....	47
2.2.2.2.	QuickSleeper® .....	47
2.2.2.2.1.	Description .....	47
2.2.2.2.2.	Rotation de l'aiguille.....	47
2.2.2.3.	Risques d'un système d'ALAE avec perforation de l'os (69).....	49
2.2.3.	Autres systèmes .....	49
<b>3.</b>	<b><i>Analyse de la littérature sur les systèmes d'ALAE en odontologie pédiatrique.....</i></b>	<b>50</b>
<b>3.1.</b>	<b>Objectifs .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.</b>	<b>Méthode .....</b>	<b>50</b>
<b>3.3.</b>	<b>Résultats.....</b>	<b>51</b>
<b>3.4.</b>	<b>Discussion.....</b>	<b>60</b>
<b>4.</b>	<b><i>SOAN® de Dental HI-TEC®.....</i></b>	<b>61</b>
<b>4.1.</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>61</b>
<b>4.2.</b>	<b>Composition du SOAN .....</b>	<b>61</b>
4.2.1.	Pédale sans fil.....	61
4.2.1.1.	Modes et fonctionnalités.....	62
4.2.1.2.	Pédale d'injection.....	63
4.2.2.	Pièce à main .....	63
4.2.2.1.	Commandes principales .....	63
4.2.2.2.	Voyants lumineux et signaux sonores.....	65
4.2.2.2.1.	Batterie.....	65
4.2.2.2.2.	Voyants lumineux d'injection .....	65
4.2.2.2.3.	Signaux sonores.....	66
4.2.3.	Support de pièce à main.....	66
4.2.4.	Station de chargement de la pièce à main .....	66
4.2.5.	Aiguilles.....	68
<b>4.3.</b>	<b>Fonctionnement de l'injection .....</b>	<b>70</b>
4.3.1.	Injection en mode Hi.....	70
4.3.2.	Injection en mode Lo .....	71
4.3.2.1.	L'injection muqueuse .....	71
4.3.2.2.	L'injection principale .....	71
<b>4.4.</b>	<b>Nettoyage et stérilisation .....</b>	<b>72</b>

<b>4.5. Intérêts en odontologie pédiatrique</b> .....	<b>72</b>
4.5.1. Pour l'enfant.....	72
4.5.2. Pour le praticien.....	73
<b>4.6. Risques et limites</b> .....	<b>74</b>
4.6.1. Les risques.....	74
4.6.2. Les limites.....	74
<b>4.7. Recueil de témoignage de praticiens</b> .....	<b>75</b>
4.7.1. Objectif .....	75
4.7.2. Méthode.....	75
4.7.3. Résultats.....	75
4.7.4. Discussion .....	79
<b>4.8. Proposition de fiches pédagogiques</b> .....	<b>80</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>81</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>82</b>
<b>Table des figures</b> .....	<b>89</b>
<b>Table des tableaux</b> .....	<b>92</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>93</b>

# Introduction

La relation de confiance établie entre le patient et son praticien conditionne le bon déroulement des séances de soins au cabinet. La règle est d'autant plus vraie lorsque ce patient est un enfant. En effet, cette relation de confiance est directement fonction de la capacité du chirurgien-dentiste à lui éviter la sensation douloureuse au cours des soins prodigués, et de sa capacité à accompagner l'enfant pendant l'intégralité du soin.

Il convient alors d'avoir la meilleure approche possible, et d'introduire l'acte anesthésique de façon douce chez le jeune enfant qui présente souvent beaucoup d'anxiété à l'idée de « subir » l'anesthésie locale, afin de pouvoir délivrer des soins de manière plus confortable pour le patient et pour le praticien (1,2).

Au fil des années, les évolutions technologiques ont intégrés la pratique dentaire et plusieurs dispositifs innovants ont vu le jour dans le but d'améliorer la qualité des soins. Parmi eux sont comptés les systèmes d'anesthésie locale assistée électroniquement (ALAE), qui ont pour objectif de délivrer une anesthésie indolore en contrôlant la vitesse et la pression d'injection (3).

Le SOAN®, dernier dispositif en date de l'entreprise Dental Hi-Tec® s'inscrivant dans ce groupe de système d'ALAE, est utilisé au sein de l'unité fonctionnelle d'odontologie pédiatrique du CHU de Lille de façon quasi-quotidienne depuis sa mise sur le marché.

Il s'ajoute aux autres systèmes déjà présents comme le QuickSleeper® et le SleeperOne®.

L'objectif de cette thèse est de s'intéresser à l'utilisation du SOAN pour en avoir une meilleure compréhension, et de s'interroger sur son intérêt en odontologie pédiatrique afin de pouvoir apprécier son utilité au sein de l'arsenal thérapeutique du chirurgien-dentiste.

Après quelques rappels anatomiques et des différentes notions essentielles concernant l'anesthésie locale, ce manuscrit fait un état des lieux des différents systèmes d'ALAE existants à ce jour et évalue l'apport des systèmes d'ALAE en odontologie pédiatrique grâce à une synthèse de littérature. La dernière partie de cette thèse est consacrée au SOAN® : d'abord sur son fonctionnement, puis sur ses avantages et inconvénients en tant que système d'ALAE destiné à un usage sur des patients jeunes, et enfin de son intérêt en odontologie pédiatrique.

# 1. L'anesthésie locale

## 1.1. Définition

L'anesthésie locale se caractérise par la suppression de la sensation douloureuse sur un territoire donné.

Elle est causée par le blocage temporaire et réversible de la conduction nerveuse ; le flux nerveux nociceptif associé au stimuli douloureux n'atteignant plus le système nerveux central, le patient ne perçoit plus la douleur. Elle est aujourd'hui essentielle lors de la prise en charge du patient qui associe souvent la douleur aux soins dentaires (4).

En médecine bucco-dentaire, le praticien est amené à proposer plusieurs formes d'anesthésie locale :

- **L'anesthésie de contact** (ou topique) : c'est l'application d'un anesthésique directement sur la peau ou la muqueuse. Elle est efficace en quelques minutes après application mais reste superficielle et a une durée limitée (5), elle est utilisée préalablement aux anesthésies par infiltration ;
- **L'anesthésie locale par infiltration** : c'est une anesthésie complète de la peau et/ou des tissus mous d'une zone par une injection intradermique, sous-cutanée ou intra-musculaire (6) ;
- **L'anesthésie loco-régionale** : elle consiste en l'injection d'anesthésique aux branches concernées du nerf trijumeau (la deuxième et la troisième) afin d'obtenir une anesthésie complète de la zone en aval à traiter (7) ;
- **Les anesthésies intra-osseuses (AIO)** : qui regroupent l'anesthésie intraseptale, intraligamentaire, transcorticale et ostéocentrale (8).

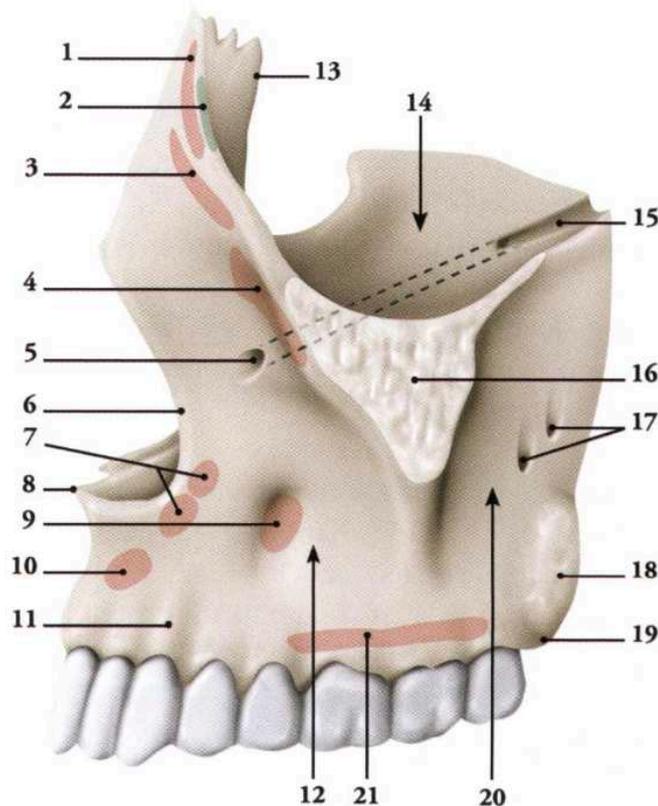
## 1.2. Rappels anatomiques

Une bonne connaissance de l'anatomie de la sphère oro-faciale est essentielle à l'administration d'une anesthésie efficace et durable tout au long du soin prodigué au cabinet. Le trajet des nerfs impliqués dans le processus douloureux doit être connu et respecté pendant le soin (9).

### 1.2.1. L'os maxillaire

L'os maxillaire, et son homologue controlatéral constituent l'essentiel du massif facial supérieur. C'est l'os le plus volumineux de la face, et proportionnellement, le plus léger grâce au sinus maxillaire, cavité volumineuse et bilatérale du massif facial.

Il soutient l'arcade dentaire maxillaire avec l'os alvéolaire et participe à la formation du palais osseux (Figure 1) (10).



**FIG. 4.2. Maxillaire gauche** (vue antéro-latérale)

- |   |  |
|---|--|
| 1. processus frontal<br>(m. orbiculaire de l'œil)         | 10. fosse incisive (m. abaisseur<br>du septum nasal) |
| 2. crête lacrymale ant.<br>(lig. palpébral médial)        | 11. jugum de la canine                               |
| 3. m. élévateur de la lèvre sup.<br>et de l'aile du nez   | 12. face jugale                                      |
| 4. m. élévateur de la lèvre sup.                          | 13. bord lacrymal                                    |
| 5. foramen infra-orbitaire                                | 14. face orbitaire                                   |
| 6. incisure nasale  | 15. sillon infra-orbitaire                           |
| 7. m. nasal   | 16. processus zygomatique                            |
| 8. épine nasale ant.                                      | 17. foramens alvéolaires                             |
| 9. fosse canine (m. élévateur<br>de l'angle de la bouche) | 18. tubérosité du maxillaire                         |
|   | 19. mm. ptérygoïdiens latéral<br>et médial           |
|   | 20. face infra-temporale                             |
|   | 21. m. buccinateur                                   |

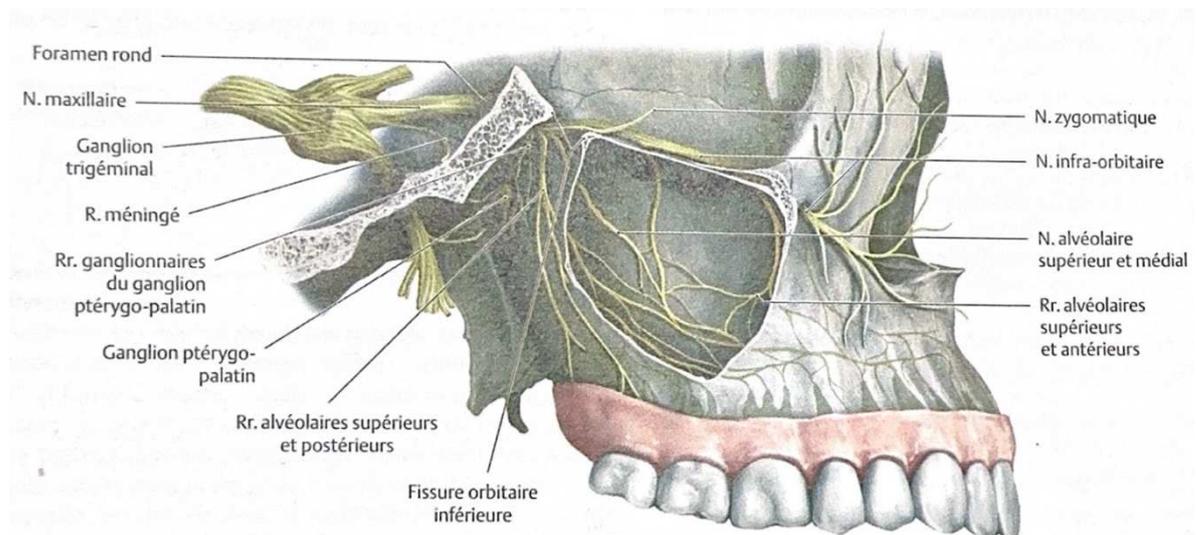
*Figure 1 : Schéma annoté de l'os maxillaire gauche en vue antéro-latérale (11).*

### 1.2.1.1. Trajet du nerf maxillaire

L'innervation dentaire du maxillaire est assurée par le nerf maxillaire (deuxième division de la cinquième paire de nerfs crâniens ou V2) (Figure 2) :

Le nerf maxillaire quitte le crâne par le foramen grand rond. Il donne des branches au ganglion ptérygopalatin et se divise en nerf zygomatique qui lui aussi se subdivise en rameaux zygomatiko-temporal, zygomatiko-facial et nerf infra-orbitaire.

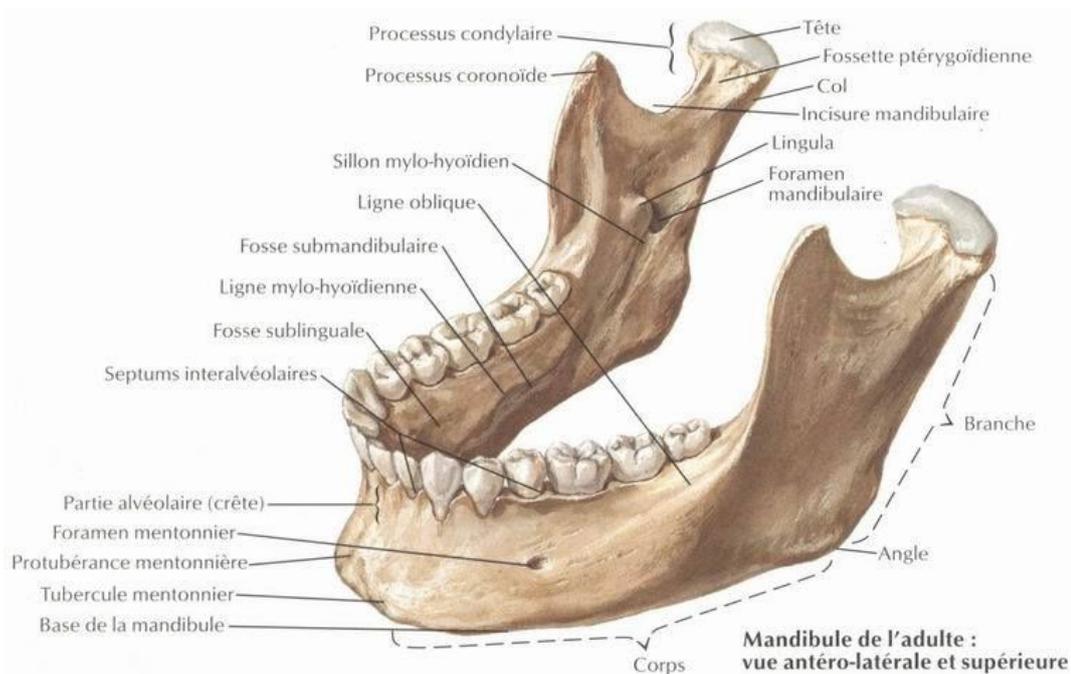
Ce dernier donne successivement les nerfs alvéolaires supérieurs : postérieur, moyen et antérieur pour l'innervation dentaire, et entre dans le canal sous-orbitaire pour innerver la région sous-orbitaire (12).



*Figure 2 Trajet du nerf maxillaire dans l'os maxillaire (10).*

## 1.2.2. L'os mandibulaire

La mandibule est l'os le plus large du corps. Impair, médian et symétrique, il est le support de l'arcade dentaire inférieure. Il est composé d'un corps et d'un ramus qui se joignent au niveau de l'angle mandibulaire ou angle goniatique (13). Le processus coronoïde et le condyle de la mandibule se trouvent à la limite supérieure du ramus. Ils s'articulent avec l'os temporal afin de former l'articulation temporo-mandibulaire, qui permet la mobilité de l'os, essentielle à la mastication et aux différentes fonctions oro-faciales (Figure 3) (14).



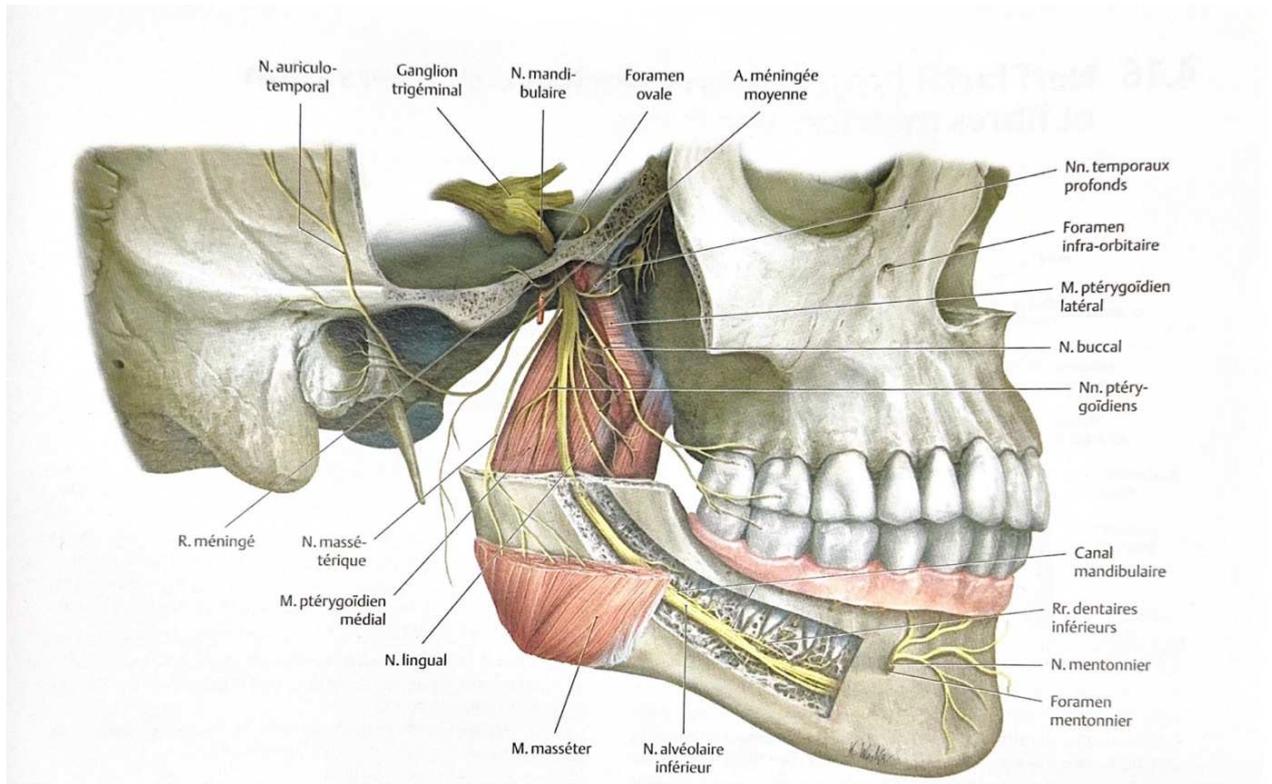
*Figure 3 : L'os mandibulaire (15).*

### 1.2.2.1. Trajet du nerf alvéolaire inférieur

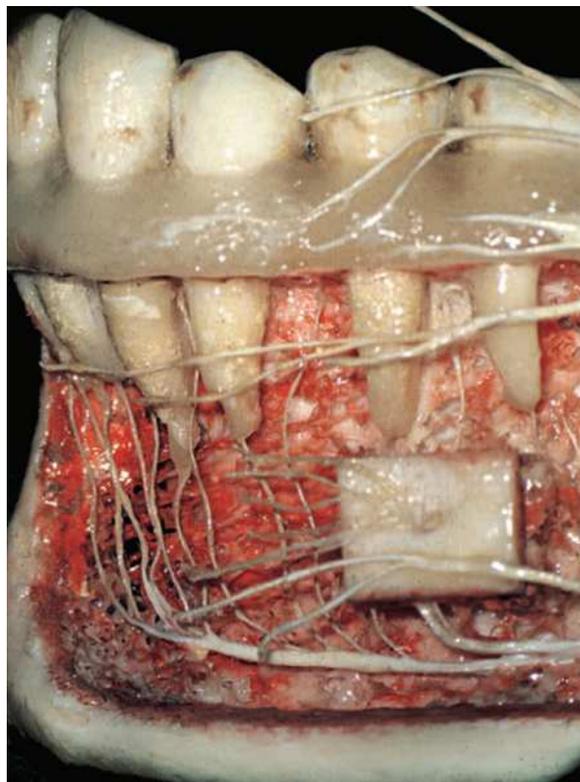
Le nerf alvéolaire inférieur (NAI) est l'une des branches terminales du nerf mandibulaire (troisième division de la cinquième paire de nerfs crâniens ou V3) avec le nerf lingual.

Le NAI pénètre dans la mandibule au niveau de l'épine de Spix et chemine dans le canal du nerf alvéolaire inférieur (Figure 4) (12).

Le NAI se divise au sein du canal en trois : le nerf alvéolaire postérieur qui va innover la zone des molaires et des prémolaires, le nerf incisif qui innove les dents antérieures (Figure 5), puis un nerf mentonnier qui va innover le menton en sortant par le foramen mentonnier (16).



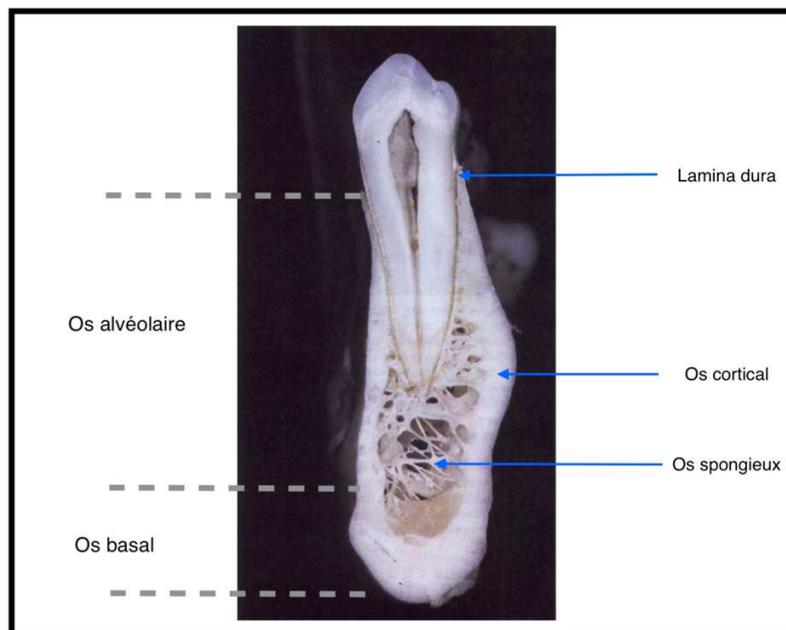
**Figure 4** : Trajet du nerf mandibulaire (V3) (17).



**Figure 5** : Vue latérale gauche du secteur antérieur mandibulaire, avec résection de la table externe de l'os alvéolaire montrant la terminaison du nerf incisif qui donne ses rameaux dentaires entrants par l'apex des racines dentaires (16).

### 1.2.3. L'os alvéolaire

L'os alvéolaire est composé de 2 parties : l'os cortical en périphérie et l'os spongieux au centre (Figure 6). Il n'existe que par la présence des dents. Au-delà de l'os alvéolaire, c'est l'os basal (maxillaire ou mandibulaire) (18). L'os alvéolaire est plus spongieux au maxillaire qu'à la mandibule, car cette dernière possède une corticale plus épaisse.

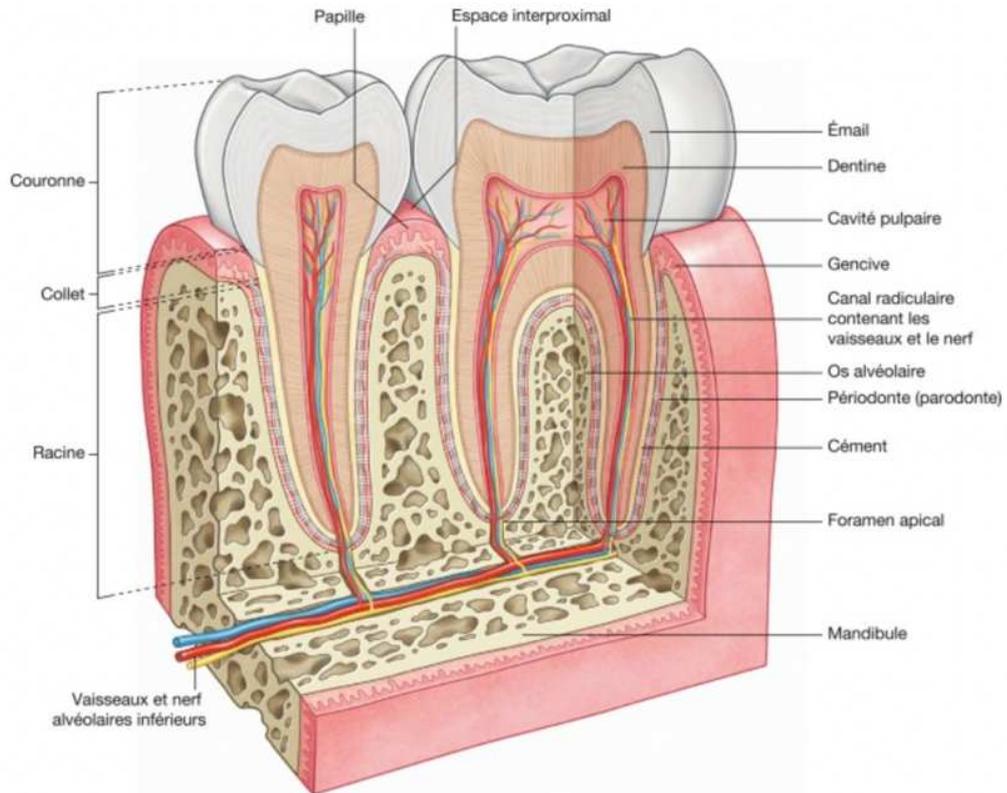


*Figure 6 : Coupe histologique frontale de l'os mandibulaire montrant une dent dans son environnement osseux (19).*

La paroi intérieure de l'os alvéolaire est constituée d'un os compact mince appelé la lame cribreuse, la lamina dura ou la corticale interne. La paroi externe vestibulaire, linguale ou palatine, est composée d'une corticale osseuse dense qui se prolonge avec celle de l'os basal. Entre ces deux parois se trouve un os alvéolaire de soutien formé de travées spongieuses, également connu sous le nom de table osseuse. Celle-ci est interne du côté lingual et palatin, et externe du côté vestibulaire.

La table a une épaisseur très variable : plusieurs millimètres au niveau molaire, parfois inexistante au niveau incisif dû à la réunion des corticales internes et externes (20).

La partie qui sépare deux dents adjacentes est appelée septum interdentaire (Figure 7). Il est constitué d'un os spongieux bordé par les corticales internes et externes des dents proximales.



*Figure 7 : Schéma des dents dans leur support osseux et du trajet du paquet vasculo-nerveux dentaire dans l'os puis dans la dent (21).*

#### 1.2.4. Différences anatomiques chez le jeune enfant

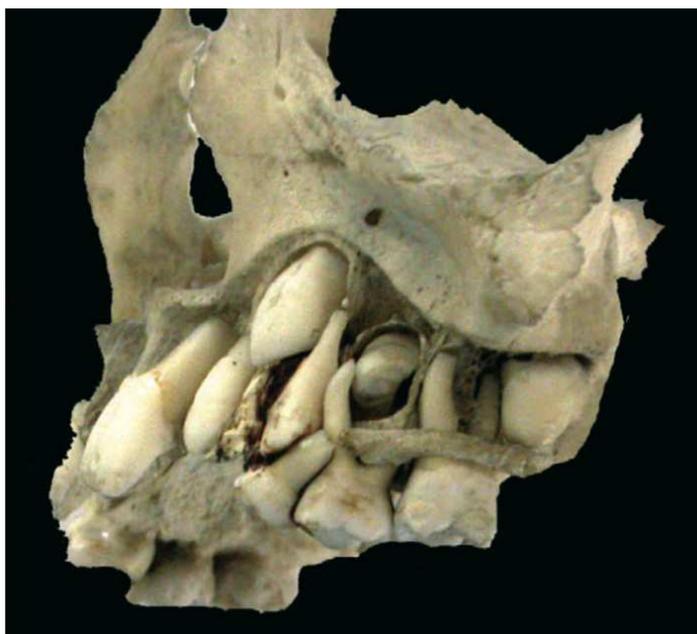
Les os et structures anatomiques chez le jeune enfant sont naturellement plus petits et moins développés que chez l'adulte.

L'os alvéolaire présente un aspect moins dense, plus spongieux avec des trabéculations plus larges et plus nombreuses.

Les corticales sont plus fines lui conférant une perméabilité accrue et permet une trépanation osseuse de l'aiguille sans rotation lors des anesthésies intra-osseuses chez le très jeune enfant (de moins de 7 ans).

Cette perméabilité permet une diffusion plus rapide de l'anesthésique au sein de l'os (22).

De plus, on note la présence des germes des dents définitives (Figure 8) qui sont un élément important à prendre en compte et à ne pas léser lors des soins, la radiographie préopératoire est indispensable à la visualisation de la proximité des structures anatomiques voisines et de la position des germes dentaires sous-jacents (23).



*Figure 8* : Vue latérale de la modélisation 3D d'os maxillaire d'un enfant de 7 ans (7).

Ces rappels anatomiques non exhaustifs permettent de cibler la zone d'injection de l'anesthésie en connaissant le trajet des nerfs du territoire concerné mais également d'avoir une meilleure compréhension des structures anatomiques à éviter lors des soins (afin de ne pas les léser).

### 1.3. Les différents types d'anesthésie locale

Il existe plusieurs techniques mettant en œuvre des instruments et consommables divers pour permettre de s'adapter à la situation clinique en fonction :

- Du patient (son âge, ses antécédents médico-chirurgicaux, sa compliance) ;
- Du soin entrepris (soin de la muqueuse, soins carieux, avulsion).

#### 1.3.1. Prérequis d'une anesthésie sans douleur

La recherche d'une anesthésie indolore est la clef d'une relation de confiance que le chirurgien-dentiste doit obtenir et entretenir avec ses patients. La règle est d'autant plus vraie avec le jeune enfant qui peut avoir de l'anxiété et l'appréhension de la visite chez le chirurgien-dentiste. Prendre en compte la psychologie du patient est indissociable de l'acte technique en lui-même. Il convient d'avoir une prise en charge globale du patient et de l'accompagner psychologiquement tout au long de la séance (24).

##### 1.3.1.1. Anesthésie muqueuse

Afin de délivrer une injection indolore et avoir une meilleure expérience de l'anesthésie pour le patient, il est possible d'appliquer sur la muqueuse un anesthésique de contact contenant de la Lidocaïne sous forme de gel, ou de boulettes de coton imprégnées (Figure 9). Pour que cela soit efficace, il faut veiller à appliquer le gel sur une muqueuse sèche, pendant 1 à 5 minutes. Les anesthésies de contact permettent d'anesthésier temporairement les petites terminaisons nerveuses présentes à la surface de la muqueuse orale mais ont un effet limité dans le temps. (25)



*Figure 9 : Photographie personnelle de tampons imprégnés d'anesthésiant à la lidocaïne de la marque Septodont.*

Ces techniques associées permettent un passage moins douloureux de l'aiguille à travers la muqueuse (26).

### 1.3.1.2. Réchauffer la cartouche d'anesthésique

Réchauffer la cartouche en la frictionnant dans ses mains ou en utilisant des dispositifs chauffants (Figure 10) permet une réduction significative de la douleur lors de l'injection car la température de la solution anesthésique se rapproche alors de la température corporelle physiologique (37°C) (27).



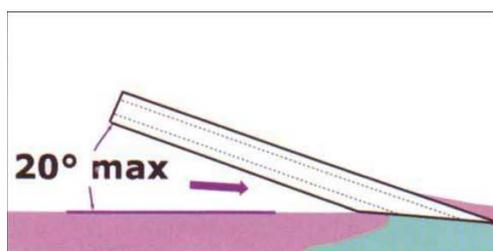
*Figure 10 : Photographie personnelle du dispositif chauffant de la marque AdDent® destiné à réchauffer les composites dentaires et les cartouches d'anesthésies.*

### 1.3.1.3. La vitesse d'injection

Réduire la vitesse d'injection de la solution anesthésiante dans les tissus reste la méthode la plus efficace pour réduire la douleur. En effet, la pression trop importante imposée à l'intérieur des tissus lors d'une injection trop rapide est majoritairement à l'origine des algies ressenties par le patient (28). Le consensus est d'injecter à une vitesse d'1 mL par minute (23).

### 1.3.1.4. L'orientation du biseau

Les aiguilles possèdent à leur extrémité pénétrante un biseau pour favoriser l'effraction de la muqueuse. Leur bonne orientation est cruciale ; un repère est inscrit sur la garde en plastique permettant de bien le positionner. Il faut placer le biseau le plus à plat possible sur la muqueuse avec un angle de 15° à 20° (Figure 11) et pénétrer légèrement dans la couche superficielle de la muqueuse pour commencer à injecter dès l'obtention de l'herméticité entre la lumière de l'aiguille et la muqueuse (29).



*Figure 11 : Orientation correcte du biseau de l'aiguille dans la muqueuse (29).*

### **1.3.1.5. La pénétration passive de l'aiguille par traction de la muqueuse**

Elle consiste en une traction légère de la gencive libre en tirant sur le fond du vestibule. L'aiguille doit être introduite en douceur dans les tissus mous pour éviter de la léser.

De plus, la stimulation des fibres nerveuses de gros diamètre bloque temporairement la transmission du message nociceptif (23).

### **1.3.2. L'anesthésie par infiltration**

Comme vu précédemment, les anesthésies par infiltration sont des anesthésies complètes de la peau et/ou des tissus mous d'une zone par une injection intradermique, sous-cutanée ou intra-musculaire.

Il en existe de plusieurs sortes et il convient d'adapter sa technique en fonction de la situation rencontrée.

#### **1.3.2.1. L'anesthésie péri-apicale**

L'anesthésie péri-apicale est une technique simple, rapide d'exécution et utilisable dans la plupart des cas nécessitant une analgésie dentaire.

De plus, elle possède une efficacité comparable à celle d'une anesthésie loco-régionale sur les dents des enfants, même si néanmoins, elle n'est pas aussi fiable : en effet, en cas de contexte infectieux ou de pulpite, le silence opératoire n'est pas toujours obtenu avec l'anesthésie péri-apicale. Elle nécessite d'analyser plusieurs facteurs au préalable comme l'inflammation des tissus environnants, la présence d'une infection péri-apicale chronique ou aiguë, qui vont influencer sur l'efficacité de la technique péri-apicale (30).

Cette technique est plutôt utilisée pour les soins d'une dent unitaire et ne permet généralement pas le soin de plusieurs dents par une seule anesthésie.

##### **1.3.2.1.1. Matériel**

L'anesthésie péri-apicale nécessite une seringue, une cartouche d'anesthésique et une aiguille de 16 mm de long et 30/100<sup>e</sup> de diamètre (Figure 12-14) (22).



*Figure 12 : Photographie personnelle d'une seringue d'anesthésie manuelle traditionnelle.*



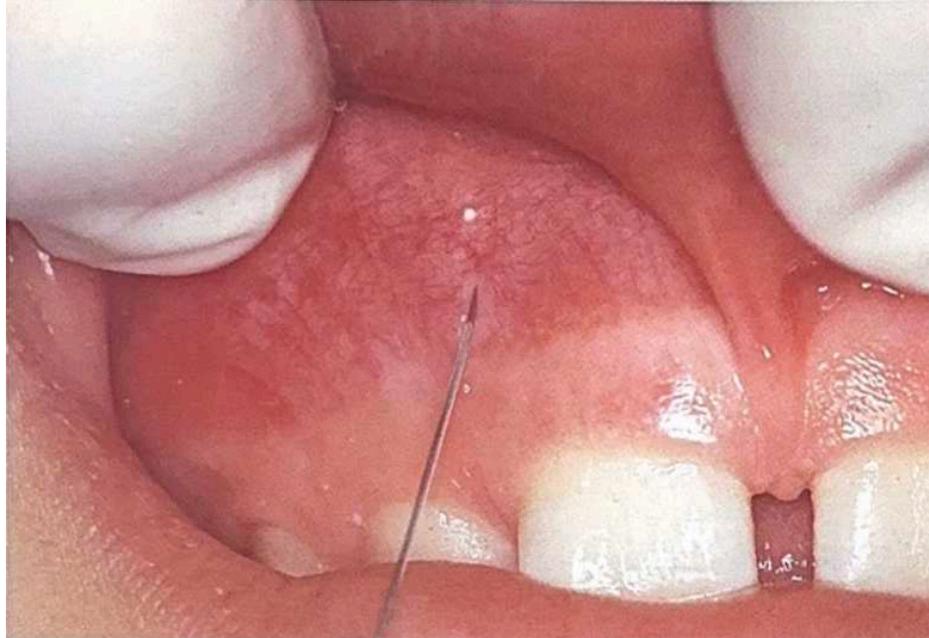
Figure 13 : Cartouches d'articaine de la marque Septodont à 4% avec adrénaline 1/200 000<sup>e</sup> (31).



Figure 14 : Photographie personnelle d'une aiguille pour seringue d'anesthésie de 16mm.

### 1.3.2.1.2. Protocole

En utilisant des points d'appuis digitaux (Figure 15) pour tracter la lèvre et visualiser l'accès du fond de vestibule, l'aiguille est insérée dans la muqueuse en distal de l'apex de la dent concernée, avec une orientation correcte du biseau jusqu'à trouver un contact osseux, puis l'aiguille est retirée légèrement afin d'injecter la solution d'anesthésie (8).



*Figure 15 : Photographie d'une injection péri-apicale au niveau du groupe incisif maxillaire (22).*

### 1.3.2.2. L'anesthésie papillaire (22)

L'anesthésie papillaire ou transpapillaire est l'étape préalable pour limiter les douleurs lors de l'injection d'autres anesthésies, comme l'anesthésie palatine, ou intraosseuse. Cette technique anesthésie la papille interdentaire et la gencive libre palatine (32).

C'est une anesthésie superficielle, peu utilisée en pratique mais parfois utile pour augmenter le confort du patient lors de la pose de crampons de champs opératoires par exemple (33).

#### 1.3.2.2.1. Matériel

L'anesthésie papillaire nécessite une seringue, une cartouche d'anesthésique et une aiguille de 16 mm de long et 30/100<sup>e</sup> de diamètre.

#### 1.3.2.2.2. Protocole

L'infiltration est faite à la base de la papille, de vestibulaire en buccal avec l'aiguille dirigée à 90° par rapport à la surface avec une injection lente (Figure 16). La surface de la muqueuse qui blanchit autour du point d'injection est un signal de bon déroulement de l'anesthésie intra-papillaire et permet d'entamer l'injection principale, ou la pose sans douleur d'un crampon lors de la mise en place du champ opératoire (22).



*Figure 16 : Photographie d'une injection papillaire, l'aiguille est introduite à 90° dans la muqueuse (22).*

### 1.3.2.3. L'anesthésie palatine

Elle est utilisée pour anesthésier le nerf naso-palatin ou les terminaisons du nerf grand palatin et permet d'obtenir l'anesthésie de la muqueuse palatine. Elle est souvent décrite comme douloureuse à cause du décollement muco-périosté lors de l'injection d'anesthésique.

Cette douleur peut être réduite en utilisant diverses techniques comme l'anesthésie de contact, l'application d'une pression sur la muqueuse à l'aide du manche d'un miroir ou le léger retrait de l'aiguille avant injection (32).

#### 1.3.2.3.1. Matériel

L'anesthésie palatine nécessite une seringue, une cartouche d'anesthésique et une aiguille de 16 mm de long et d'un diamètre 30/100<sup>e</sup>.

#### 1.3.2.3.2. Protocole

L'aiguille est introduite tangentiellement à la muqueuse palatine, en regard de la zone intéressée par le soin avec l'orientation correcte du biseau (Figure 17).

L'anesthésie palatine nécessite une pénétration d'1,5 mm dans le tissu avant d'injecter lentement la solution anesthésique (34).



*Figure 17 : Photographie d'une injection lors de l'anesthésie palatine (22).*

#### **1.3.2.4. L'anesthésie intra-pulpaire (35)**

L'anesthésie intra-pulpaire nécessite l'exposition de la pulpe dentaire, elle intéresse les traitements endodontiques, elle est peu utilisée en odontologie pédiatrique.

L'injection est inconfortable pour le patient mais de courte durée et est utilisée lorsque le silence opératoire n'est pas obtenu par les techniques traditionnelle lors d'un soin endodontique (32,35).

##### **1.3.2.4.1. Matériel**

L'anesthésie intra-pulpaire nécessite une seringue, une cartouche d'anesthésique et une aiguille courte de diamètre 30/100<sup>e</sup>.

##### **1.3.2.4.2. Protocole**

Une goutte d'anesthésique est déposée dans la chambre pulpaire et le contenu caméral baigne dans la solution pendant 30 secondes, puis l'aiguille est introduite directement dans la chambre pulpaire et dans le canal radiculaire jusqu'à coincer l'aiguille dans la constriction des parois du canal en injectant en même temps un faible volume d'anesthésique (0,2 à 0,3 mL) est effectué en pression (35).

*L'anesthésie intra-pulpaire ne sera pas traitée dans le reste de ce manuscrit car peu utilisée en odontologie pédiatrique, elle n'est mentionnée ici qu'à titre informatif.*

### 1.3.3. L'anesthésie intra-osseuse

#### 1.3.3.1. L'anesthésie intraligamentaire

L'anesthésie intraligamentaire (AIL) est souvent utilisée en complément de l'anesthésie para-apicale ou loco-régionale. Elle est, en théorie, contre-indiquée sur les dents lactéales car elle risque de léser le germe sous-jacent et donc plus rarement utilisée en odontologie pédiatrique.

Elle présente plusieurs avantages comme une faible dose d'anesthésique à administrer, un effet analgésique rapide mais de durée limitée et l'absence de diffusion de l'effet anesthésique à la langue et aux lèvres (36).

##### 1.3.3.1.1. Matériel

L'AIL nécessite une seringue, une cartouche d'anesthésie et d'une aiguille courte de 13 mm et de diamètre 30/100°.

##### 1.3.3.1.2. Protocole

L'aiguille est insérée dans le sulcus en mésial de la racine, quasi-parallèlement au grand axe de la dent (30° par rapport au grand axe de la dent) pour atteindre l'espace desmodontal. Puis elle est poussée le plus apicalement possible pour être enfoncée entre la dent et l'os crestal (Figure 18). L'injection se fait de manière lente, en pression, à environ 0,2 mL sur un minimum de 20 secondes d'injection. Le même procédé est répété en distal, vestibulaire et buccal de la dent (37,38).



*Figure 18 : Photographie intraorale montrant la position de l'aiguille lors de l'AIL (39).*

### 1.3.3.2. L'anesthésie intraseptale

Indiquée pour des extractions simples, l'anesthésie intra-septale est décrite comme une anesthésie de complément, qui est utilisée en combinaison avec une autre technique d'anesthésie, comme l'AIL.

L'anesthésie intra-septale (AIS) est utilisée pour anesthésier une dent unitaire et les tissus mous environnants et possède une efficacité similaire aux injections ostéocentrales même si elle est toutefois moins profonde.

Elle est plus efficace que l'AIL en raison d'une plus grande dose de solution anesthésique délivrée pendant l'injection (40).

Cependant, il semblerait que l'AIS soit plus efficace dans le contrôle de la douleur post opératoire comparé aux AIL et AIO (41).

#### 1.3.3.2.1. Matériel

L'AIS nécessite une seringue, une cartouche d'anesthésie et d'une aiguille courte de diamètre 30/100<sup>e</sup> (41).

#### 1.3.3.2.2. Protocole

L'insertion de l'aiguille se fait à 2-3 mm apicalement de la papille interdentaire avec une angulation de 90° par rapport à la papille (Figure 19).

L'aiguille est insérée dans les tissus mous jusqu'à contact osseux, puis une pression est appliquée pour pénétrer à environ 1 mm dans le septum interdentaire. La solution anesthésique est injectée à une vitesse d'environ 0,2 mL par 20 secondes.

La coloration blanche des tissus environnants est le signe principal de succès de cette anesthésie (40).



*Figure 19 Photographie intraorale d'une anesthésie intraseptale des molaires temporaires mandibulaires droites (42).*

### 1.3.3.3. L'anesthésie transcorticale (38,43)

Aussi appelée anesthésie diploïque, l'anesthésie transcorticale consiste à injecter l'anesthésique directement dans l'os spongieux entourant la dent après avoir traversé la corticale mandibulaire ou maxillaire par perforation.

Il est nécessaire de procéder à une analyse radiologique pour apprécier la qualité et le volume d'os disponible autour des dents à anesthésier (Figure 20).

Elle présente les avantages d'avoir un effet immédiat et de donner une anesthésie profonde et rapide à réaliser pour au moins deux dents contiguës.

#### 1.3.3.3.1. Matériel

L'anesthésie transcorticale nécessite une perforation de la corticale osseuse au préalable.

- Soit en **deux temps** : d'abord une perforation à environ 5 mm apicalement à la papille interdentaire à l'aide d'un perforateur monté sur contre-angle puis une injection manuelle à travers un manchon-guide qui est laissé dans la perforation (Figure 21). Dans ce cas il est nécessaire d'avoir un perforateur à monter sur contre-angle, un manchon guide, une seringue d'anesthésie manuelle, une cartouche d'anesthésie et une aiguille de 21mm à diamètre 40/100<sup>e</sup> (38).

En France nous avons deux systèmes correspondant à ce type injection : le STABIDENT® qui possède un perforateur et un manchon-guide séparés et le X-TIP® qui lui possède le perforateur directement muni du manchon-guide qui reste en place une fois la perforation effectuée.



*Figure 20 : Radiographie montrant le site de perforation lors d'une anesthésie transcorticale (35).*



*Figure 21 : Photographie intra-buccale d'une injection dans le manchon-guide du X-Tip® lors d'une anesthésie transcorticale (35).*

- Soit en **un temps** : avec une seringue traditionnelle et un mouvement de rotation manuel, ou grâce à un dispositif mécanique qui permet grâce à un seul instrument la perforation osseuse par rotation de l'aiguille et l'injection, aussi appelés systèmes d'anesthésie locale assistée électroniquement (ALAE) avec rotation motorisée de l'aiguille. Ce type d'injection est possible grâce à des dispositifs de marques différentes parmi lesquels existe le Quicksleeper® de Dental HI-TEC® utilisé dans le service d'odontologie du CHU de Lille.

#### **1.3.3.3.2. Protocole (43)**

L'anesthésie transcorticale se déroule en 3 étapes : L'anesthésie muqueuse, la traversée de la corticale osseuse puis l'injection.

- L'anesthésie muqueuse se fait au niveau de la gencive attachée par infiltration avec une bonne orientation du biseau soit le plus à plat possible sur la muqueuse (10 à 20°) (Figure 24) et une injection lente de 0,3 mL de solution anesthésique (en 30 sec à 1 minute maximum). La coloration blanche autour du point d'injection signifie le succès de l'anesthésie muqueuse (44).
- La traversée de la corticale se fait à environ 5 mm en dessous de la papille interdentaire, la perforation se fait toujours perpendiculairement à la surface de l'os, elle doit être lente pour éviter les traumatismes de l'os. Une sensation de « déclic », similaire à celle de la trépanation d'une fraise dans une chambre pulpaire doit être ressentie : elle est le signe de l'arrivée de l'aiguille ou du perforateur dans l'os spongieux.
- Une fois dans l'os spongieux, l'injection doit être faite de façon très lente.

Une fois l'anesthésie effectuée, le geste clinique peut être commencé immédiatement.

### 1.3.3.4. L'anesthésie ostéocentrale (45,46)

L'anesthésie ostéo-centrale (AOC) nécessite elle aussi, à l'instar de l'anesthésie transcorticale, une perforation osseuse qu'elle soit en deux temps ou en un temps (47). L'abord de cette anesthésie se fait par le septum osseux. La différence majeure entre ces deux techniques réside dans la longueur de pénétration de l'aiguille qui est plus importante pour l'AOC afin d'insérer l'aiguille plus en profondeur dans l'os spongieux.

Une fois insérée dans la corticale par le septum, l'aiguille traverse les trabéculations osseuses qui s'apparentent à de « mini corticales » plus facilement pénétrable que la corticale osseuse de la mandibule ou du maxillaire. Pour l'AOC, une succession de plusieurs butées correspondant à la traversée de l'aiguille à travers les trabéculations osseuse est attendue. L'angle de pénétration de l'aiguille par rapport à la corticale osseuse est de 30° à 45° maximum, soit un angle plus aiguë que celui de la technique transcorticale. Des radiographies préopératoires du site d'injection doivent être prises afin d'apprécier la densité de l'os, l'espace inter radiculaire et la longueur des racines dentaires bordant le site d'injection, qui sont les paramètres à évaluer permettant (ou non) le choix de cette technique.

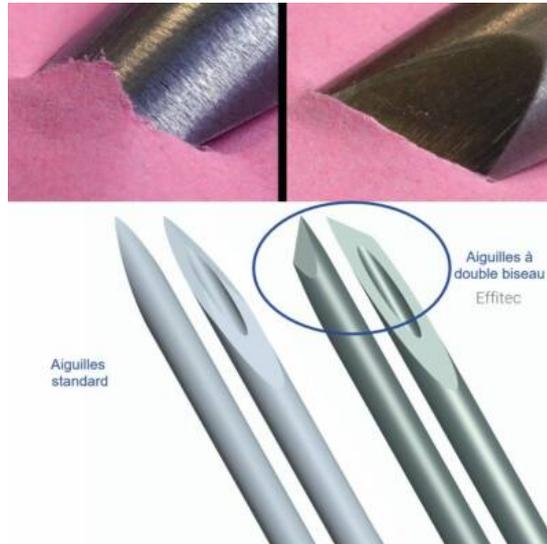
#### 1.3.3.4.1. Matériel (AOC en un temps)

L'AOC en un temps nécessite :

- Un dispositif d'ALAE avec rotation de l'aiguille (Figure 22), cependant une seringue traditionnelle peut être utilisée chez les enfants de moins de 7 ans (cf. Partie 1.2.4) ;
- Préférentiellement, une aiguille à double ou triple biseau de diamètre 25/100<sup>e</sup> et 16mm de longueur qui facilite l'entrée dans la muqueuse et dans l'os en incisant les tissus, comparée à une aiguille à simple biseau qui déchire les tissus en pénétrant (Figure 23) ;
- Une cartouche d'anesthésie.



*Figure 22 : Système d'ALAE QUICKSLEEPER® de Dental HITEC (48).*



*Figure 23 : Comparaison entre aiguilles EFFITEC® à double biseau à droite et aiguilles standard à gauche (49).*

#### 1.3.3.4.2. Protocole (46)

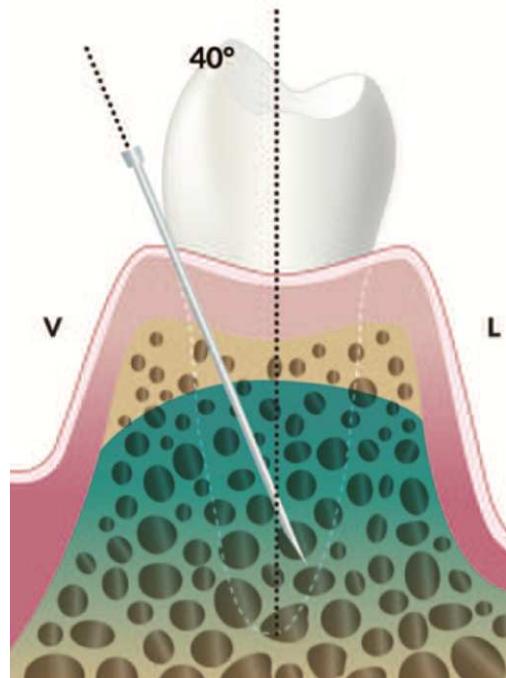
L'AOC se fait en 3 étapes : l'anesthésie muqueuse, la perforation osseuse et l'injection d'anesthésique.

- L'anesthésie muqueuse ou pré-anesthésie se fait au niveau du septum interdentaire par infiltration avec une bonne orientation (le plus à plat possible sur la muqueuse) du biseau et une injection lente (0,2 mL d'anesthésique en 30 secondes à 1 minute maximum) au niveau de la papille interdentaire.



*Figure 24 : Photographie endobuccale montrant l'orientation correcte du biseau de l'aiguille lors de la pré-anesthésie, le biseau est le plus à plat possible sur la muqueuse (50).*

- Après la pré-anesthésie, l'aiguille est retirée puis l'axe d'insertion est changé : l'aiguille est orientée à environ 30 à 45° par rapport à l'axe de la surface de la corticale (46) (Figure 25).  
Avec un système d'ALAE avec rotation motorisée de l'aiguille, la perforation osseuse est ensuite effectuée, (avec une seringue traditionnelle, une pression manuelle plus importante accompagnée d'un mouvement de rotation est nécessaire).  
Après avoir traversé la corticale, l'aiguille est enfoncée plus profondément jusqu'au 2/3 de sa longueur, en traversant les trabécules osseuses (4 à 6 butées correspondants au passage à travers les trabécules osseuses avant arrêt de la perforation) ; elle n'est pas enfoncée jusqu'à la garde pour prévenir le risque de fracture de l'aiguille.
- Une fois dans l'os spongieux, l'injection se fait de manière lente avec un débit d'injection délivré soit automatiquement par le système d'ALAE employé (soit manuellement si l'on utilise une seringue classique).



*Figure 25 : Schéma de l'angle d'insertion de l'aiguille lors de l'anesthésie ostéocentrale, elle est inclinée entre 30° et 45° par rapport à l'axe de la corticale (51).*

### 1.3.4. Anesthésie intra-osseuse VS anesthésie par infiltration

#### 1.3.4.1. Avantages et inconvénients (37,46,52–54)

*Tableau 1 : Avantages et inconvénients des techniques d'anesthésies par infiltrations et intra-osseuses.*

	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<b>Anesthésie intra-osseuse (AIO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dose d'anesthésique injectée moins importante que celle d'une anesthésie par infiltration.</li> <li>- Moins de tissus mous anesthésiés (lèvres, langue).</li> <li>- Anesthésie profonde et immédiate.</li> <li>- Peut être utilisée en première intention (46).</li> <li>- Peu de douleur post-opératoires (53).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technique plus difficile à réaliser que l'anesthésie par infiltration : courbe d'apprentissage plus longue</li> <li>- Peut nécessiter un équipement spécialisé (ALAE, système de rotation de l'aiguille).</li> <li>- Entrée rapide d'anesthésique et de vasoconstricteurs dans la circulation sanguine : peut occasionner une accélération transitoire du rythme cardiaque pendant l'AIO avec des anesthésiques contenant des vasoconstricteurs comme l'adrénaline.</li> <li>- Perforation de la racine dentaire possible si passage de l'aiguille trop proche de la dent ou si l'espace inter radiculaire est trop fin.</li> </ul>
<b>Anesthésie par infiltration (54)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocole simple à effectuer.</li> <li>- Haut taux de succès.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de silence opératoire pour plus de 2 dents. Nécessite des injections à plusieurs endroits si le traitement intéresse plusieurs dents.</li> <li>- Plus grande dose d'anesthésique injectée : augmente le risque de complication locale et/ou systémique.</li> </ul>

### 1.3.4.2. Indications et contre-indications (54–56)

Tableau 2 : Indications et contre-indications de l'AIO et de l'anesthésie par infiltration.

	Indications	Contre-indications
<b>AIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anesthésie pour traitement dentaires d'une ou plusieurs dents d'un quadrant.</li> <li>- Utilisable en deuxième intention car taux de réussite important en seconde intention après échec des techniques conventionnelles (52).</li> <li>- L'AIO peut être utilisée lorsque la corticale est trop épaisse pour une anesthésie par infiltration.</li> <li>- Patient anxieux (rapide et indolore)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infections ou inflammation sévère du site d'injection</li> <li>- Zone de gencive attachée trop étroite</li> <li>- Proximité des dents adjacentes</li> </ul>
<b>Anesthésie par infiltration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anesthésie des dents maxillaires quand le traitement est limité à une ou deux dents.</li> <li>- Traitement de courte durée</li> <li>- Molaires et prémolaires maxillaire (avec complément pour racines palatines)</li> <li>- Anesthésie des tissus mous pour un acte chirurgical d'une zone restreinte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infection ou inflammation aigue dans la zone d'injection.</li> <li>- Apex dentaires couverts par de l'os dense.</li> <li>- Déconseillée pour les incisives mandibulaires car douloureuse à cause de la présence du muscle mentonnier</li> <li>- Déconseillée pour les incisives maxillaires car peut être douloureuse à cause de la présence du muscle abaisseur du septum nasal</li> </ul>

## 2. L'anesthésie assistée électroniquement

### 2.1. Définition

L'anesthésie locale assistée électroniquement (ALAE) désigne l'anesthésie par un dispositif qui délivre la solution anesthésique lentement grâce un système informatisé qui contrôle la vitesse et la pression d'injection.

Contrôler avec précision le débit d'injection de la solution d'anesthésique et administrer une injection en petite quantité de façon lente, permet de réduire la douleur non seulement grâce à la réduction de résistance sentie dans les tissus, mais également grâce à l'obtention d'une anesthésie des tissus quasi-simultanée pendant l'injection (28).

### 2.2. Les différents systèmes actuels

Plusieurs systèmes d'ALAE sont commercialisés aujourd'hui, certains permettent une perforation osseuse en un temps car dotés d'un système de rotation électronique de l'aiguille, d'autres en sont dépourvus.

#### 2.2.1. Sans perforation osseuse

##### 2.2.1.1. Anaeject®



*Figure 26 : Système d'ALAE Anaeject® (57).*

Le système d'injection Anaeject® de l'entreprise Septodont est un dispositif possédant une pièce à main volumineuse (Figure 26) permettant une prise « pistolet » et une station support de la pièce à main.

Il est sans fil et présente une fonction « Mode Auto » qui augmente graduellement et automatiquement la vitesse d'administration de l'anesthésique, empêchant la variation de vitesse pendant l'injection.

Avec la vitesse la plus lente au début de l'injection, le débit augmente jusqu'à l'une des trois vitesses présélectionnée : Low, Medium ou High (58).

Ce système ne permet pas d'avoir une bonne précision, ni des points d'appuis efficace à cause de son volume qui nécessite l'usage de toute la main travaillante sur la pièce à main.

Il n'est plus commercialisé par le fabricant mais reste présent aujourd'hui dans certains cabinets.

### 2.2.1.2. The WAND®



*Figure 27 : The WAND STA® (59).*

The WAND® est un dispositif d'ALAE américain développé par la société Milestone Scientific Inc®, commercialisé en France, mais utilisé plutôt au Canada et aux États-unis.

Il possède une station (Figure 27) où les réglages de l'injection s'effectuent, reliée à une pièce à main très fine qui permet une prise « stylo » augmentant la précision, la sensation tactile et permettant d'avoir des points d'appuis efficaces. La pièce à main est reliée à la station, plus précisément au porte-cartouche, par une tubulure stérile. The WAND® possède également un système d'aspiration automatique, permettant de contrôler le risque d'injection intravasculaire (60).

La longueur de la pièce à main peut être modifiée : elle possède des indentations faites par le fabricant, endroits où la pièce à main peut être « cassée » afin d'avoir la longueur souhaitée et augmenter l'ergonomie et la précision du geste (Figure 28) (61).

L'injection est contrôlée par une commande au pied qui permet de choisir trois niveaux d'injection et la présence de signaux sonores et d'une lampe LED de couleur permettent de contrôler le positionnement exact de l'aiguille (62). Le porte-cartouche, la pièce à main et la tubulure sont à usage unique, ils nécessitent d'être commandée en quantité et engendrent alors des coûts plus élevés.

Milestone Scientific® a pensé deux modèles de WAND® : The WAND STA Single Tooth Anesthesia® (Figure 27) et The WAND PLUS®, le premier étant le plus utilisé pour les injections palatines et intra ligamentaires.

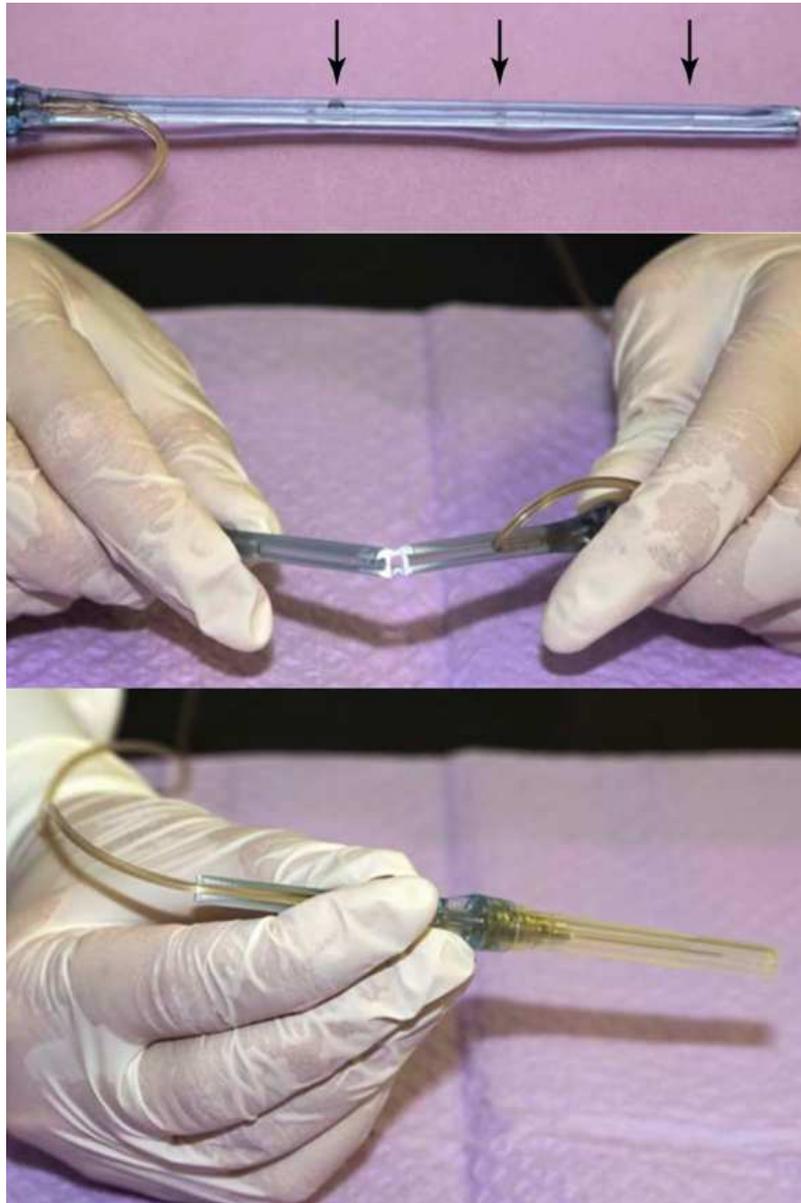


Figure 28 : Photographie de la pièce à main de The WAND®, sécable aux indentations (61).

### 2.2.1.3. Dentapen® (63)



*Figure 29 : Système d'ALAE Dentapen® (63).*

Dentapen® est un dispositif d'ALAE de la compagnie suisse JUVAPLUS SA® qui est commercialisé en France.

Le système est sans fil et composé d'une pièce à main de taille moyenne (Figure 29), démontable et non stérilisable.

Les commandes se situent directement sur la pièce à main : cela implique d'effectuer les réglages inhérents à l'injection en amont de celle-ci, rendant les modifications de paramètres difficiles durant l'injection (contrairement à une commande au pied).

Dentapen® possède 3 vitesses : Lent (90 s/mL), Moyen (60 s/mL) et Rapide (30 s/mL) ; il possède également un mode « Intraligamentaire » et un mode « Vitesse Progressive ».

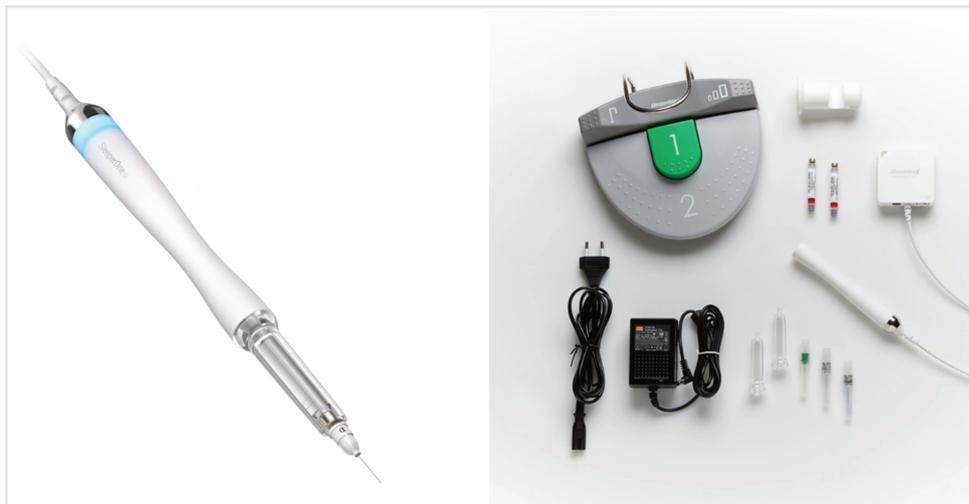
La particularité de ce dispositif réside dans ses repose-doigts interchangeables qui permettent soit une prise « stylo » pour une meilleure ergonomie, soit une prise « seringue » identique à celle d'une seringue traditionnelle (Figure 30).

Le porte-cartouche est rotatif permettant la bonne orientation du biseau de l'aiguille et est autoclavable à l'instar des repose-doigts.



*Figure 30 : Dentapen® désassemblé avec (1) le porte cartouche, (2a) le repose-doigts pour prise « seringue », (2b) le repose-doigts pour prise stylo, (3) le Dentapen®, (4) la batterie rechargeable (63).*

#### 2.2.1.4. SleeperOne® (64)



*Figure 31 : SleeperOne 5® (64).*

Le SleeperOne® est un système d'ALAE développé par la société française DENTAL HI-TEC®, commercialisé en France, sa dernière version étant le SleeperOne 5 (Figure 31).

Il est composé d'un boîtier d'alimentation relié par un câble à une pièce à main qui est fine et permet une prise « stylo », un container stérilisable pour placer la cartouche d'anesthésie, un support de pièce à main et une commande au pied sans fil (pédale).

Trois modes d'injections sont disponibles sur l'appareil, sélectionnables avec à la pédale et visibles grâce au voyant lumineux sur la pièce à main. Le principe du SleeperOne® étant une injection goutte à goutte quelle que soit la technique d'anesthésie utilisée, pour une injection lente et indolore. Une fonction aspirante est présente également sur cet appareil pour éviter les injections intravasculaires.

L'absence de commande sur la pièce à main et l'alimentation à distance reliée à un câble en fait un outil léger en main et plus confortable pour le praticien.

Il est doté d'un système d'analyse permanente de résistance qui permet de réguler l'injection en fonction de la densité du tissu, ce qui permet d'augmenter le confort pendant l'anesthésie et de réduire ainsi la douleur liée à l'injection (65).

Ce dispositif est utilisé de préférence avec des aiguilles DHT à double biseau (Figure 23) (cf. partie 1.3.3.4.1), qui permettent, lors de l'injection, une entrée dans les tissus mous en les incisant, limitant les douleurs liées au déchirement des tissus au passage de l'aiguille, mais également pour une meilleure pénétration dans l'os pour les anesthésies intra-osseuses chez l'enfant de moins de 7 ans.

## **2.2.2. Avec perforation osseuse**

### **2.2.2.1. Intérêts**

Un système d'ALAE avec perforation osseuse intégrée permet, lors d'une anesthésie intra-osseuse, d'aller délivrer la solution anesthésique au plus proche de l'apex de la dent ou du groupe de dent intéressé par l'anesthésie en 1 seul temps (cf. partie 1.3.3.4).

De cela résulte une anesthésie plus efficace, profonde et rapide des dents en évitant l'anesthésie des tissus mous environnants. Ces avantages donnent de meilleurs résultats post-opératoires en diminuant le risque de morsure après la séance de soin au cabinet (50,66).

### **2.2.2.2. QuickSleeper®**

#### **2.2.2.2.1. Description**

QuickSleeper® est un système d'ALAE de la marque DENTAL HI-TEC® (Figure 22). Il est composé d'une pédale sans fil, un boîtier de contrôle relié au bloc d'alimentation électrique, une pièce à main reliée au boîtier de contrôle par un câble, un container métallique rotatif et un container plastique transparent non rotatif pour les anesthésies nécessitant une aspiration (comme les anesthésies tronculaires).

Comme le SleeperOne®, il possède un support de pièce à main qui peut être fixé sur l'unit dentaire.

Bien qu'utilisé préférentiellement pour les anesthésies intra-osseuses, il couvre un large panel de techniques d'anesthésie comme la péri-apicale, la tronculaire ou la palatine et possède également un système d'aspiration (67).

Des voyants lumineux et signaux sonores sur la pièce à main indiquent la quantité d'anesthésique injectée (Figure 32).

La dernière version en date de ce système est le QuickSleeper 5®.

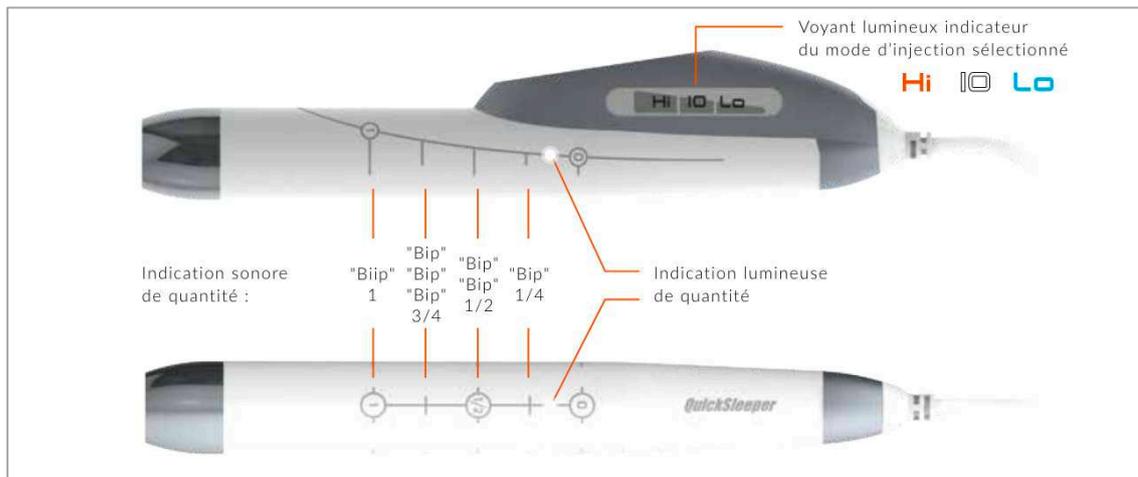
#### **2.2.2.2.2. Rotation de l'aiguille**

Le Quicksleeper® possède 3 modes d'injection sélectionnables sur sa pédale et des voyants lumineux sur la pièce à main sont témoins du mode sélectionné :

- Lo (lent à vitesse constante), pour les anesthésies ostéocentrales et intraligamentaires ;
- IO (intra osseuse à vitesse progressive), pour les anesthésies ostéocentrales et transcorticales ;
- Hi (vitesse rapide) pour les anesthésies péri-apicales et tronculaires (67,68).

La rotation motorisée de l'aiguille n'est possible que pour le mode Lo et IO pour les anesthésies ostéocentrale et transcorticale, et est induite par une commande sur la pédale, qui est actionnée après l'étape de pré-anesthésie (cf. partie

1.3.3.4). Après la traversée de la corticale osseuse, l'injection débute en l'actionnant via la pédale d'injection (Figure 33).



*Figure 32 : Pièce à main du QuickSleeper 5® (67).*



*Figure 33 : Répartition des commandes sur la pédale du QuickSleeper 5® (67).*

### **2.2.2.3. Risques d'un système d'ALAE avec perforation de l'os (69)**

Une anesthésie intra-osseuse avec perforation présente un certain nombre de risques et d'effets secondaires rares mais à prendre en compte lors de la prise en charge, les principaux étant :

- Les douleurs post-opératoires et les retards de cicatrisation ;
- L'injection intravasculaire d'anesthésique ;
- L'augmentation temporaire du rythme cardiaque ;
- L'atteinte accidentelle directe d'une structure nerveuse ;
- L'atteinte des racines dentaires durant la perforation ;
- Les fractures du perforateur (aiguilles perforatrices dans le cas des systèmes d'ALAE en un temps comme le QuickSleeper® et perforateurs sur contre-angle dans les systèmes en deux temps comme le Stabident® ou X-TIP®) (69,70).

Par ailleurs, la perforation accidentelle des dents peut entraîner une augmentation brutale et élevée de température, conduisant à une augmentation du risque de lésions irréversibles du parenchyme pulpaire, mais également du parodonte (qui sont graves mais très rares), comme la résorption radiculaire externe et l'ostéonécrose (69).

La solution anesthésique doit être injectée dans l'os spongieux entre les racines dentaire, les systèmes d'aspirations sont présents pour éviter l'injection intravasculaire. Le reste requiert un examen clinique rigoureux, une bonne connaissance des structures anatomiques, une analyse radiographique et une formation au geste pour le praticien afin d'éviter ces risques.

Chez l'enfant de moins de 7 ans, l'utilisation de systèmes perforants n'est pas obligatoire pour une anesthésie intra-osseuse car une aiguille sans rotation peut traverser la corticale qui est plus fine que chez l'adulte. Néanmoins, une vigilance accrue est demandée lors d'utilisation de ces systèmes chez l'enfant afin de ne pas léser les germes des dents permanentes ou les autres structures environnantes.

### **2.2.3. Autres systèmes**

D'autres systèmes d'ALAE de marques différentes existent et ne sont pas détaillés dans cet ouvrage, comme le CALAJECT®, le INTRAFLOW® ou ANESTO®. Quel que soit le système utilisé au cabinet, le praticien se doit de prendre connaissance des recommandations du fabricant et de se former afin de délivrer des anesthésies efficaces et d'assurer son geste lors des soins effectués sur les patients.

### 3. Analyse de la littérature sur les systèmes d'ALAE en odontologie pédiatrique

#### 3.1. Objectifs

Le but de cette analyse est de faire une synthèse de littérature ayant pour objectif l'évaluation de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant avec l'utilisation de ces systèmes d'ALAE.

#### 3.2. Méthode

Afin d'atteindre l'objectif fixé, deux bases de données ont été interrogées : La base de données Pubmed et la base de données Science Direct Elsevier.

La base **Pubmed** a été interrogée via l'équation de recherche suivante :  
(("anesthesia, dental"[MeSH Terms])) AND (("computer-controlled"OR CCLAD))

La base **Science Direct** a été interrogée via les mots clés suivants :

- « *Computer-controlled local anaesthetic delivery* » (synonyme d'ALAE en anglais) ;
- « *Dental pain* » (douleur dentaire) ;
- « *Anesthesia* »
- « *Child* » (enfant) ;

et en sélectionnant le type de document recherché comme étant uniquement les articles de recherche.

La sélection a été faite en respectant les critères d'inclusions suivants :

- a) Études publiés dans les 10 dernières années (soit de 2013 à 2023) ;
- b) Études utilisant un système d'ALAE ;
- c) Études de l'effet sur enfants ;
- d) Études à haut niveau de preuves (A ou B selon la classification de la Haute Autorité de Santé ou HAS) (Annexe 1) (71).

Après sélection, 8 articles extraits de Pubmed et 2 articles extraits de Science Direct ont été inclus dans cette synthèse. Il n'y a pas eu de doublons ni d'ajouts manuels. (Figure 34).

### 3.3. Résultats

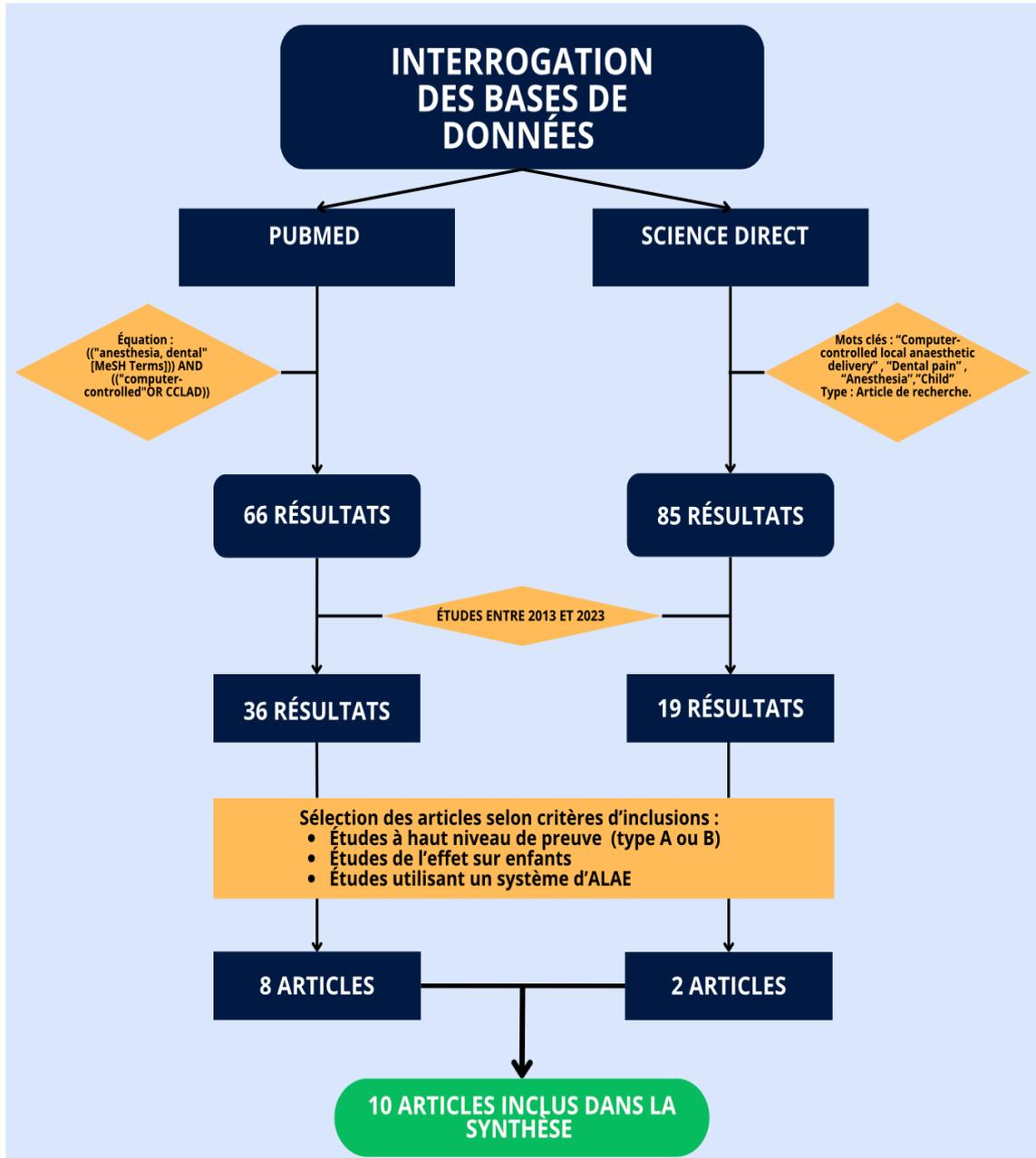


Figure 34 : Diagramme de flux du processus de sélection des articles de cette synthèse de littérature.

Tableau 3 : Données extraites des essais cliniques inclus dans la synthèse.

Auteurs et année de publication	Pays	Échantillon (âge et type)	Type d'étude	Systèmes utilisés et/ou type d'anesthésie réalisée	Principaux résultats
Baghlaf <i>et al.</i> (72) 2015	Jeddah, Arabie Saoudite	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 91 enfants, âgés entre 5 et 9 ans. (m = 39, f = 52).</li> <li>- En bonne santé physique et mentale, coopérants.</li> <li>- Avec un diagnostic de carie sur la deuxième molaire lactéale nécessitant une pulpotomie.</li> </ul>	Essai clinique randomisé en simple aveugle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anesthésie loco-régional du nerf alvéolaire inférieur (ALR) avec une seringue traditionnelle</li> <li>- ALR avec The WAND STA</li> <li>- Anesthésie intra ligamentaire avec The WAND STA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'AIL avec ALAE est associé à moins de douleur que l'ALR avec ou sans ALAE.</li> <li>- l'AIL avec ALAE provoque moins de réactions associées à la douleur que l'ALR avec technique traditionnelle.</li> <li>- Davantage d'enfants présentant des cris ou des pleurs durant les 15 premières secondes avec la méthode traditionnelle qu'avec l'ALAE.</li> <li>- L'ALR et l'AIL avec système d'ALAE sont tous les deux associés à un niveau plus bas de la perception de la douleur chez l'enfant.</li> </ul>

<p>El Hachem <i>et al.</i> (73) 2019</p>	<p>Beyrouth, Liban</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 enfants âgés entre 6 et 8 ans. (m = 18, f = 12)</li> <li>- En bonne santé, n'ayant jamais reçu d'injection d'anesthésique dentaire.</li> <li>- Possédants deux molaires maxillaires latérales symétriques au stade II de développement, nécessitant une pulpotomie mais ne présentant pas d'infections.</li> </ul>	<p>Essai contrôlé randomisé en <i>split-mouth</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anesthésie péri-apicale avec seringue métallique traditionnelle.</li> <li>- Anesthésie péri-apicale avec The WAND STA.</li> </ul>	<p>- Il n'y a pas de différence statistique concernant la douleur ressentie, la fréquence cardiaque ou le comportement de l'enfant entre la technique traditionnelle et la technique avec système d'ALAE.</p>
--	----------------------------	--	--	--	---

<p>Smolarek et al. (74) 2020</p>	<p>Ponta Grossa, Brésil</p>	<p>- 105 enfants, âgés entre 5 et 8 ans. (m = 53 , f = 52)</p> <p>-Nécessitants un soin sur les molaires maxillaires sous anesthésie locale.</p>	<p>Essai contrôlé randomisé et parallèle.</p>	<p>- Anesthésie péri-apicale avec seringue métallique traditionnelle.</p> <p>- Anesthésie péri-apicale avec système d'ALAE Morpheus® (Meibach Tech, São Paulo, Brésil).</p> <p>- Anesthésie péri-apicale avec seringue traditionnelle précédée d'une stimulation vibratoire transmuqueuse avec le système DentalVibe® (Columbia Tech, Boston, USA).</p>	<p>- Pas de différence de perception de la douleur entre ces trois méthodes chez sur l'échantillon.</p> <p>- Le niveau d'anxiété des enfants est modéré et varie peu entre les différentes techniques. Il reste sensiblement similaire pour la technique traditionnelle et la technique avec système d'ALAE.</p>
<p>Dempsy C. et A.K Prashanth (75). 2020</p>	<p>Kochi, Inde</p>	<p>- 80 enfants (m = 40 et f = 40), âgés entre 6 et 13 ans.</p> <p>-Nécessitants des soins mineurs sous anesthésie locale.</p>	<p>Essai contrôlé randomisé.</p>	<p>- Anesthésie péri-apicale vestibulaires et lingual/palatine avec seringue traditionnelle</p> <p>- Anesthésie péri-apicale vestibulaire et lingual/palatine avec The WAND STA.</p>	<p>- Niveau de douleurs ressenti plus bas avec le système The WAND STA comparé à la seringue traditionnelle.</p> <p>- Niveau d'anxiété en baisse également avec l'utilisation du système The WAND STA</p>

<p>Patini <i>et al.</i> (76) 2018</p>	<p>Rome, Italie</p>	<p>- 76 enfants âgés entre 5 et 12 ans. (m = 38, f = 38)</p> <p>- En bonne santé sans contre-indication à l'anesthésie locale.</p>	<p>- Essai contrôlé randomisé en simple aveugle et <i>split-mouth</i>.</p>	<p>- AIL avec seringue traditionnelle</p> <p>- AIL avec The WAND.</p>	<p>- Réduction significative de la perception douloureuse avec l'utilisation de The WAND, comparé à la seringue traditionnelle.</p> <p>- 40 des 76 patients ont montré une plus grande augmentation du rythme cardiaque après injection traditionnelle qu'avec The WAND.</p>
<p>Perugia <i>et al.</i> (77) 2017</p>	<p>Rome, Italie</p>	<p>- 50 enfants âgés entre 5 et 13 ans.</p> <p>- Nécessitant un soin sur une dent unitaire sous anesthésie locale.</p>	<p>- Essai contrôlé randomisé</p>	<p>- AIL avec The WAND</p> <p>- Anesthésie péri-apicale avec seringue traditionnelle</p>	<p>- L'effet anesthésique est plus rapide, plus complet, plus long avec le système The WAND qu'avec l'anesthésie traditionnelle.</p> <p>- L'utilisation de système d'ALAE pour une anesthésie intraligamentaire n'endommagerait pas les germes dentaires sous-jacents.</p> <p>- Pas de signes d'inconfort durant et après</p>

					<p>l'anesthésie avec The WAND (0% contre 88% pour la seringue traditionnelle).</p> <p>- Un grand nombre de patients signale un inconfort dû à l'anesthésie de la lèvre après anesthésie avec seringue traditionnelle et aucun problème d'anesthésie de tissus mous environnants avec le système the WAND.</p> <p>- Le système d'ALAE permettrait de réduire de manière significative les réactions anxieuses et d'opposition chez les enfants peu coopérants.</p>
--	--	--	--	--	---

<p>Mittal <i>et al.</i> (78) 2019</p>	<p>Dehli, Inde</p>	<p>- 82 enfants âgés entre 6 et 13 ans, (m = 47, f = 35)</p> <p>-Nécessitant une extraction d'une molaire lactéale.</p> <p>- Patients en bonne santé ne présentant pas d'inflammation ni d'infection au niveau du ligament desmodontal de la dent à extraire.</p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>- AIL avec seringue métallique traditionnelle</p> <p>- AIL avec The WAND STA</p>	<p>- Peu de différences entre les valeurs relevées du rythme cardiaque dans les deux groupes durant et après l'injection, mais la fréquence cardiaque serait plus haute en utilisant la seringue traditionnelle au maxillaire.</p> <p>- Moins de douleur ressentie en utilisant The WAND comparé à la seringue traditionnelle.</p>
<p>Chavhan <i>et al.</i> (79) 2019</p>	<p>Inde</p>	<p>- 106 enfants âgés entre 6 et 12 ans. ( m = 60, f = 46)</p> <p>- Patients ASA 1 n'ayant jamais reçu d'anesthésie locale antérieurement.</p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>- Anesthésie péri-apicale et rappel palatin avec une seringue métallique traditionnelle</p> <p>- Anesthésie péri-apicale et rappel palatin avec The WAND.</p>	<p>- Pas de différence significative de la douleur ressentie entre les deux méthodes chez les 6 à 9 ans.</p> <p>- Différence de ressenti de la douleur chez les plus âgés (12 ans ici dans l'étude), l'utilisation de The WAND serait moins douloureuse que l'utilisation de la seringue traditionnelle.</p>

Shetty <i>et al.</i> (80) 2022	Mumbai, Inde	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 enfants âgés entre 6 et 12 ans. ( m = 14, f = 16)</li> <li>- Patients ASA 1 n'ayant jamais reçu d'anesthésie locale antérieurement.</li> </ul>	Essai contrôlé randomisé en <i>crossover</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ALR avec seringue métallique traditionnelle</li> <li>- ALR avec système No Pain III</li> </ul>	- L'anesthésie avec le système ALAE No Pain III est moins douloureuse que celle avec la seringue traditionnelle métallique pour l'ALR.
Yogesh Kumar <i>et al.</i> (81) 2015	Tamil Nadu, Inde	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 120 enfants âgés entre 7 et 11 ans ( m = 71, f = 40)</li> <li>- Patients ASA 1</li> <li>- Pas de traitements dentaires ni d'anesthésie locale dans leur histoire médicale.</li> </ul>	Essai contrôlé randomisé en <i>crossover</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anesthésie péri-apicale avec seringue métallique traditionnelle</li> <li>- Anesthésie péri-apicale avec The WAND STA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les enfants ayant reçu l'injection avec système d'ALAE montrent une baisse significative de la perception de la douleur durant l'anesthésie.</li> <li>- 64% des enfants ont montré une meilleure réponse comportementale avec l'utilisation de The WAND, 12% ont montré une meilleure réponse comportementale avec la seringue traditionnelle, et 26% n'ont montré aucune différence entre les deux.</li> </ul>

Abréviations : ALAE = Anesthésie locale assistée électroniquement ; ALR = Anesthésie loco-régionale du nerf alvéolaire inférieur ; AIL = Anesthésie intraligamentaire.

**Concernant la douleur**, deux études sur les dix ne montrent pas de différences notables entre les deux techniques : El Hachem *et al.* (2019), Smolarek *et al.* (2020) (73,74).

Une troisième étude, de Chavhan *et al.* (2019) suggère que la différence de douleur ressentie par le patient concernerait les sujets plus âgés, soit à partir de 11 ans, car ils seraient capables d'intégrer et de retranscrire avec plus de précision et de discernement la sensation douloureuse par rapport à un enfant plus jeune (79).

Il apparaît pertinent de noter que ces trois études ont été menées en choisissant la technique péri-apicale. Or il s'agit d'une anesthésie faite dans le fond du vestibule, site qui ne nécessite pas d'injection dite « en pression ».

Néanmoins, l'étude clinique de Shetty *et al.* (2022), suggère que l'ALR (qui est une anesthésie effectuée dans les tissus mous) avec ALAE serait moins douloureuse que l'ALR avec une seringue traditionnelle (80).

Toutes les autres études de cette synthèse montrent des résultats positifs sur le contrôle de la douleur avec des systèmes d'ALAE comparés à ceux de la seringue traditionnelle sur des anesthésies dans des tissus plus denses (AIL), où le contrôle automatisé de la pression d'injection est plus utile dans la quête de suppression de la sensation douloureuse chez l'enfant.

**Concernant la gestion de l'anxiété**, quatre études montrent clairement une baisse de l'anxiété associée à l'utilisation de l'ALAE : Baghlaf *et al.* (2015), Dempsy C. et A.K Prashanth (2020), Perugia *et al.* (2017) et Yogesh *et al.* (2015) (72,75,77,81).

Trois études mentionnent l'utilisation d'outils verbaux lors de la procédure de leurs essais respectifs. L'utilisation d'euphémismes et de phrases positives visant à baisser le niveau d'anxiété a été mise en valeur chez El Hachem *et al.* (2019), Chavhan *et al.* (2019) et Yogesh *et al.* (2015) (cf. Tableau 3) (73,79,81).

### 3.4. Discussion

Il s'agit ici d'une étude rapide et ciblée de la littérature qui pourrait omettre certaines références complémentaires. Dans ce contexte, il serait intéressant de compléter cette étude en s'intéressant spécifiquement à la douleur ressentie sur plusieurs sites différents, afin de pouvoir en tirer la meilleure utilisation que pourrait avoir un système d'ALAE en fonction du site d'injection.

Néanmoins, cette étude permet d'affirmer que l'utilisation de systèmes d'ALAE possède un intérêt certain en odontologie pédiatrique pour les anesthésies effectuées dans les tissus denses mais elle n'est pas suffisante : il convient de les intégrer comme des outils au sein de l'arsenal thérapeutique du praticien, utilisés en combinaison avec des stratagèmes verbaux pour permettre une prise en charge de la douleur et de l'anxiété dans leur globalité.

Par ailleurs il ne semble pas y avoir de différence notable entre l'utilisation d'un système d'ALAE et de la méthode conventionnelle dans le contrôle de la douleur concernant les anesthésies dans les tissus lâches comme l'anesthésie péri-apicale, mais l'aspect du système d'ALAE (sa forme, sa couleur) qui s'éloigne de celui de la seringue métallique traditionnelle reste tout de même un avantage pour le contrôle de l'anxiété chez le jeune enfant. En effet, selon Trottier et al. (2019), il est important de considérer la douleur et l'anxiété comme deux ressentis indissociables et qu'agir sur l'anxiété réduit la sensation douloureuse et inversement (82).

La stratégie d'évitement de la douleur pour les anesthésies effectuées dans les tissus lâches serait alors davantage centrée sur la gestion de l'anxiété grâce à différentes techniques de distraction, tout en respectant les recommandations techniques pour limiter la douleur (anesthésie topique, bonne orientation du biseau, réchauffer la cartouche, vitesse d'injection lente) (cf. Partie 1.3.1).

Les systèmes d'ALAE ont donc un intérêt avéré en odontologie pédiatrique grâce à l'injection lente assistée électroniquement, mais chacun des systèmes existants aujourd'hui possède des caractéristiques intrinsèques différentes, que ce soit dans leurs composants, leur mode de fonctionnement ou leur forme. Le SOAN®, dernier système d'ALAE en date de DHT®, s'inscrit dans cette lignée de système d'anesthésie électronique et posséderait donc déjà un intérêt en odontologie pédiatrique avec son contrôle de l'injection lente.

Une comparaison des différents systèmes d'ALAE serait pertinente et permettrait d'étoffer la littérature scientifique afin de trouver le système le plus optimal et le plus efficace en odontologie pédiatrique.

## 4. SOAN® de Dental HI-TEC®

*Les informations de cette partie sont issues d'un entretien personnel avec la société Dental Hi-Tec et de la notice d'utilisation du SOAN®.*

### 4.1. Généralités

Le SOAN® est un système d'ALAE de la marque Dental HI-TEC®, commercialisé en France et utilisé au sein du service d'Odontologie du CHU de Lille comme le QuickSleeper® et le SleeperOne®. Il est le fruit de l'évolution technologique de la marque et mis sur le marché à la suite de ces deux derniers (cf. Partie 2.2.1.4 et 2.2.2.2).

Il fait partie des systèmes d'ALAE sans rotation motorisée de l'aiguille et est utilisé pour les anesthésies tronculaires et péri-apicales mais également pour les anesthésies intraligamentaires, intraseptales, ostéocentrales chez l'enfant et palatines.



Figure 35 : Pièce à main sans fil du SOAN (83).

### 4.2. Composition du SOAN

Ce système est composé d'une pièce à main sans fil (Figure 35) et de sa station de chargement de batterie, une pédale sans fil, un support de pièce à main fixable sur le fauteuil et de containers plastiques stérilisables.

#### 4.2.1. Pédale sans fil

La pédale du SOAN possède la particularité d'être sans fil et sans batterie, grâce à un système de récupération de l'énergie produite à chaque fois qu'une commande de la pédale est actionnée (à la manière d'une lampe dynamo de vélo par exemple) ; l'objectif étant d'allonger la longévité du produit et de son utilisation.

L'avantage direct de cette technologie est de ne pas multiplier les câbles pouvant être encombrants pendant le soin et de ne pas avoir à changer les piles ni de recharger la pédale.

#### 4.2.1.1. Modes et fonctionnalités

La pédale sans fil possède plusieurs commandes actionnables avec le pied, avant, pendant et au terme de l'injection (Figure 36).



*Figure 36 : Pédale du SOAN et ses différentes commandes (84).*

Deux modes d'injections existent sur le SOAN, sur la commande de sélection de modes (Figure 36) :

- Mode Hi (High), de couleur rose, correspondant à la vitesse « haute » (à pondérer car les systèmes d'ALAE injectent lentement dans tous les cas, il s'agit ici simplement de la vitesse d'injection la plus élevée des deux modes).  
Il est utilisé pour les anesthésies péri-apicales, tronculaires ou de manière générale pour les tissus lâches où l'injection se fait sans pression.
- Mode Lo (Low), de couleur bleue, correspondant à une injection très lente pour les anesthésies intraligamentaires, intraseptales, palatines, ou ostéocentrales chez l'enfant, soit des anesthésies qui nécessitent d'injecter en pression la solution d'anesthésie dans des tissus denses.

Une commande double permet soit le retour du piston en position initiale grâce à un appui bref, soit le déclenchement de l'aspiration avec un appui long. Le retour piston est plus rapide que sur les autres systèmes de Dental Hi-Tec®, cela permet un rechargement de cartouche d'anesthésique plus rapide si nécessaire.

La fonction d'aspiration est utile dans les anesthésies tronculaires et péri-apicale et par conséquent, cette fonction n'est utilisable qu'en mode Hi.

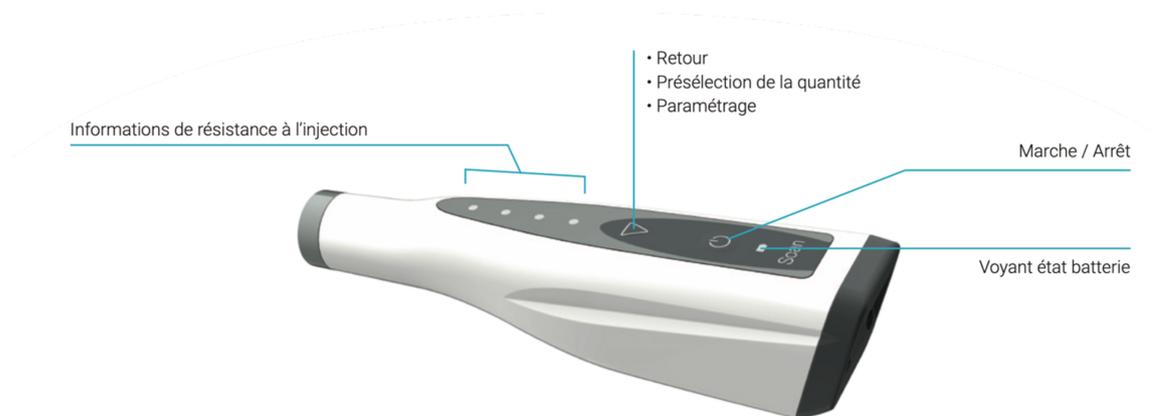
#### 4.2.1.2. Pédale d'injection

Deux pédales d'injection existent :

- La **pédale d'injection muqueuse** ou pré-anesthésie, destinée à l'anesthésie des muqueuses, son déclenchement est indispensable avant l'injection principale pour les anesthésies du mode Lo (intra-osseuses et palatines).
- La **pédale d'injection**, qui délivre l'injection principale à une vitesse croissante.

#### 4.2.2. Pièce à main

La pièce à main est de taille moyenne, légère, sans fil et possède des commandes et voyants lumineux correspondants à plusieurs informations (Figure 37).



*Figure 37 : Commandes sur la pièce à main du SOAN® (84).*

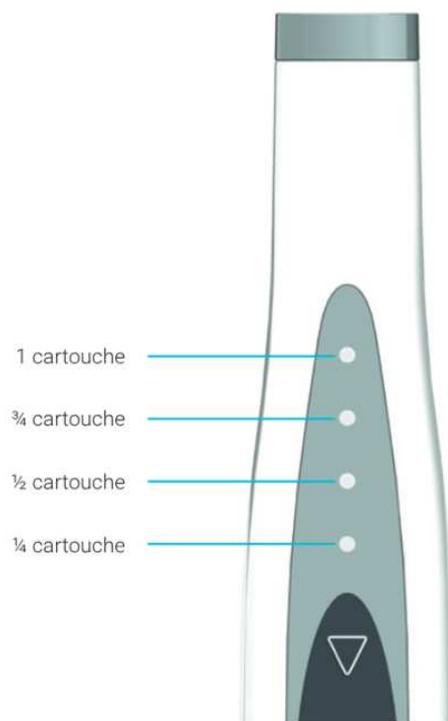
##### 4.2.2.1. Commandes principales

Un bouton marche / arrêt permet d'allumer l'appareil avec un appui bref et de l'éteindre avec un appui long. Par défaut, le système s'éteint au bout de 10 minutes sans activité.

Le bouton d'arrêt est sur un circuit électrique différent des autres composants du système et permet de forcer l'arrêt du SOAN avec un appui prolongé ; cela constitue une sécurité nécessaire en cas de problème car le système est sans fil, l'alimentation ne peut être coupée en débranchant le câble d'alimentation.

Comme sur la pédale, la pièce à main est également dotée de la commande retour piston, représentée par un triangle (Figure 37), qui permet avec un appui bref de retrouver la position initiale du piston.

Sur le même bouton, il est possible grâce à un appui long d'entrer dans les paramétrages du SOAN ou de présélectionner la quantité d'anesthésique à délivrer (Figure 38).



**Figure 38** : Voyants lumineux lors de la présélection de la quantité d'anesthésique à délivrer sur SOAN® (84).

## 4.2.2.2. Voyants lumineux et signaux sonores

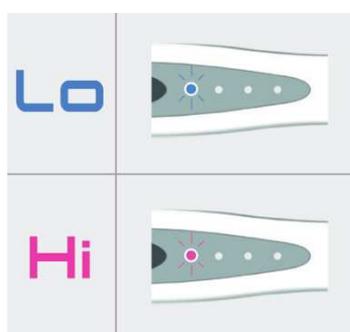
### 4.2.2.2.1. Batterie

Un voyant lumineux consacré à l'information de l'état de la batterie affiche la couleur verte pour une batterie chargée ; orange pour une batterie en cours de chargement sur sa station de chargement ; rouge pour une batterie faible.

### 4.2.2.2.2. Voyants lumineux d'injection

Les quatre voyants lumineux à l'avant de la pièce à main (Figure 39) ont plusieurs rôles à jouer lors de l'injection.

Un indicateur du mode d'injection choisi s'allume après choix sur la pédale, soit rose pour le mode Hi, soit bleu pour le mode Lo.

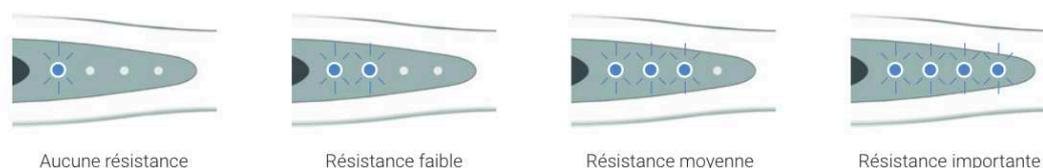


*Figure 39 : Indicateur lumineux du mode d'injection choisi sur SOAN® (84)*

Pendant l'injection, ces voyants nous indiquent en permanence, grâce aux capteurs de pression de l'appareil, la résistance rencontrée dans les tissus (Figure 40).

De façon intelligente, l'injection s'adapte à la résistance rencontrée pour avoir un débit optimal pour éviter d'injecter en trop haute pression dans les tissus, afin d'éviter les douleurs, ce qui en fait une option très utile lors d'injections intraligamentaires ou palatines.

Une sécurité existe sur cette fonctionnalité ; si la résistance est trop élevée et que la pression devient trop grande, l'injection s'arrête afin d'éviter le risque de casse de la cartouche d'anesthésique par pression trop forte du piston sur la cartouche.



*Figure 40 : Voyants indiquant la résistance à l'injection pendant l'anesthésie (84).*

#### **4.2.2.2.3. Signaux sonores**

Des « bips » sonores sont émis par la pièce à main lors de l'injection pour connaître précisément la quantité d'anesthésique injectée :

- 1 bip lorsque  $\frac{1}{4}$  de la cartouche a été délivré ;
- 2 bips lorsque la moitié a été délivré ;
- 3 bips lorsque les  $\frac{3}{4}$  ont été délivré ;
- 1 bip long pour signaler la fin de cartouche et le retour du piston automatique en fin d'injection.

Un signal sonore est émis lorsque la pression exercée est trop élevée et que le système se met en sécurité. Plusieurs signaux sonores sont émis durant toute l'aspiration lorsque ce mode est sélectionné.

Il est possible de paramétrer le SOAN® pour retirer ou rétablir l'émission de ces signaux.

#### **4.2.3. Support de pièce à main**

Un support de pièce à main est fourni, avec une surface adhésive afin de le coller sur le fauteuil. Il possède un porte-capuchon, compartiment qui reçoit le capuchon de l'aiguille, afin de pouvoir recapuchonner l'aiguille à la fin du geste sans toucher le capuchon de la main non travaillante et éviter un risque d'accident d'exposition au sang (AES).

#### **4.2.4. Station de chargement de la pièce à main**

Après utilisation, il est préconisé de remettre le SOAN dans sa station de chargement branché sur prise secteur (Figure 41).

La batterie possède une autonomie de 30 injections avec le réglage par défaut, mais peut varier selon le type d'anesthésies faites et des paramétrages du temps avant extinction du système.



*Figure 41 : Photographie personnelle du SOAN sur sa station avec le voyant orange indiquant que la batterie est en cours de chargement.*

#### 4.2.5. Aiguilles

Le SOAN permet d'utiliser des aiguilles standards mais l'utilisation d'aiguilles spéciales à double biseau est préconisée (Figure 42).

Il s'agit de l'aiguille Effitec® de Dental Hi-Tec®, elle présente les avantages suivants (85) :

- Le double biseau permet d'inciser les tissus sans les déchirer (cf. partie 1.3.3.4.1), ce qui contribue à l'évitement de la douleur recherchée lors de l'anesthésie ;
- Lors d'AOC, l'aiguille pénètre plus facilement et sans échauffer l'os ;
- Elle est compatible avec les seringues traditionnelles ;
- Elle possède un repère de biseau intelligent (Figure 42), le repère devant les yeux du praticien correspond au « dos » de l'aiguille, informant que le biseau se situe derrière permettant le positionnement précis de l'aiguille pendant l'acte. Il convient donc de ne pas visser l'aiguille jusqu'au blocage pour garder le repère de biseau dans l'axe des boutons de commandes sur la pièce à main (Figure 43).



*Figure 42 : Photographie personnelle de l'aiguille Effitec® vissée sur le SOAN avec son repère de biseau intelligent.*



**Figure 43 :** Photographie personnelle du SOAN avec l'aiguille vissée et le repère de biseau dans l'axe des commandes de la pièce à main.



**Figure 44 :** Photographie personnelle d'une boîte d'aiguilles pour AIO et anesthésie péri-apicale de 16mm d'EFFITEC®.

## 4.3. Fonctionnement de l'injection

### 4.3.1. Injection en mode Hi

Le mode Hi est utilisé pour les anesthésies effectuées dans les tissus lâches qui ne présentent pas ou peu de résistance à l'injection. Il est fait pour les anesthésies péri-apicales et tronculaires selon les recommandations du fabricant.

Après avoir choisi le mode Hi, et que l'indicateur de mode de couleur rose est allumé, l'injection est démarrée avec un appui bref sur la grande pédale d'injection.

Sur les précédents systèmes comme le QuickSleeper® et le SleeperOne®, le pied doit rester appuyé sur la pédale durant toute la durée de l'injection et cette dernière s'arrête lorsque le pied est levé.

L'appui bref sur la pédale sur le SOAN® est le réglage par défaut mais peut être modifié dans le paramétrage du système. Pour arrêter l'injection, un autre appui bref sur la pédale d'injection suffit.

Le SOAN délivre la solution anesthésique de façon lente et avec une vitesse progressive, pour éviter la distension des tissus et la douleur qui en résulte.



*Figure 45 : Vitesse d'injection du mode Hi en fonction du temps sur le SOAN, la vitesse d'injection augmente progressivement durant l'injection (84).*

En mode Hi, la vitesse augmente rapidement vers sa vitesse maximale qui restera constante jusqu'à la fin de l'anesthésie (Figure 45).

Quel que soit le mode utilisé, le SOAN adapte l'injection de manière intelligente en fonction de la résistance rencontrée (voir partie 4.2.2.2).

## 4.3.2. Injection en mode Lo

### 4.3.2.1. L'injection muqueuse

L'injection muqueuse ou pré-anesthésie est nécessaire et précède toujours l'injection principale en mode Lo. Ce mode est utilisé pour les anesthésies intra-osseuse et palatine ; anesthésier la muqueuse avant d'entrer dans les tissus plus denses est obligatoire dans la démarche d'évitement de la sensation douloureuse chez le patient.

L'injection muqueuse est actionnée par un appui bref sur la pédale centrale arborant trois points (Figure 36), et peut-être arrêtée avec un autre appui bref.

Elle correspond à quelques gouttes seulement délivrées très lentement ; chaque goutte émise est accompagnée d'un bip sonore indiquant au praticien le nombre de gouttes injectées.

C'est au praticien de juger de la dose suffisante à injecter, grâce au signe de blanchiment de la muqueuse entourant le point d'injection (40).

### 4.3.2.2. L'injection principale

Après avoir effectué la pré-anesthésie, l'injection est lancée par un appui bref sur la grande pédale d'injection comme pour le mode Hi mais à une vitesse plus lente, qui démarre de la vitesse d'injection muqueuse pour augmenter progressivement (Figure 46).



*Figure 46 : Vitesse d'injection du mode Lo en fonction du temps sur le SOAN, la vitesse d'injection est plus lente et progressive que la vitesse du mode Hi (84).*

#### **4.4. Nettoyage et stérilisation**

La seule partie stérilisable du SOAN est son container de cartouche, autoclavable et réutilisable.

Le container peut, après plusieurs stérilisations, présenter des traces d'usures qui se matérialisent par de microfissures au sein du plastique le constituant, ce qui le rend opaque. Cette opacité n'influe en rien sur le fonctionnement du système ni sur son herméticité (pas de fuite ni de bris).

En revanche, la visibilité sur la cartouche et sur le piston lors du soin peut être amoindrie par cette opacité.

Tout le reste des composants du SOAN est nettoyable à la lingette désinfectante, tout comme la station de charge qui présente une zone de charge étanche (néanmoins les lingettes très imbibées sont à éviter sur la station de charge).

#### **4.5. Intérêts en odontologie pédiatrique**

##### **4.5.1. Pour l'enfant**

L'utilisation de systèmes d'ALAE permettrait d'améliorer l'approche de l'acte d'anesthésie pour l'enfant d'abord grâce à la réduction de la douleur comme vu précédemment. Cependant, d'autres aspects qui relèvent de la prise en charge globale de l'enfant, incluant sa psychologie et les facteurs psychosociaux qui influent sur son anxiété au cabinet doivent être pris en compte (86,87).

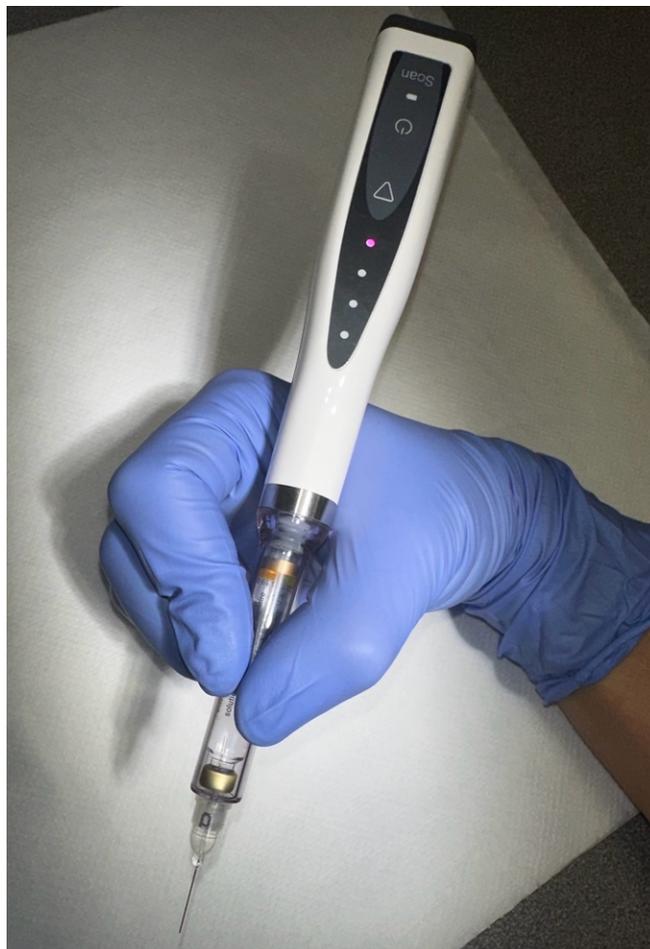
La forme du SOAN, sa prise en main, ses lumières colorées et ses signaux sonores permettent au praticien d'en faire un instrument moins agressif visuellement et plus rassurant pour l'enfant que la seringue métallique traditionnelle.

Selon Babaji *et al.* (2018), le jeune enfant présenterait moins d'anxiété avec l'utilisation de seringue camouflée comparée à une seringue traditionnelle.

Ce n'est pas un seul facteur qui est responsable de la baisse du niveau d'anxiété chez l'enfant, mais bien l'association de plusieurs moyens mis en œuvre par le praticien au cours du soin tels que la distraction (champ lexical positif comme le « stylo magique », évitement des termes anxiogènes, blouse décorée ou utilisation de couleurs du cabinet ou de la blouse propices à l'apaisement de l'enfant) (88).

#### 4.5.2. Pour le praticien

L'ergonomie du SOAN est également profitable au praticien au cours du soin chez l'enfant. La prise stylo permet une prise proche des points d'injection augmentant la précision du geste, une meilleure préhension de l'appareil et de meilleurs points d'appuis (Figure 47) (57).



*Figure 47 : Photographie personnelle du SOAN et sa prise stylo en mode Hi.*

Elle participe également à la réduction des troubles musculo-squelettiques qui sont induits par des gestes plus ou moins traumatiques à répétition (89) ; l'injection automatique du SOAN évite au praticien de pousser sur le piston de la traditionnelle seringue métallique, de plus, l'injection intelligente avec capteurs de pression adapte la force du piston sur la cartouche sans effort musculaire supplémentaire du praticien (84).

De manière plus générale, le SOAN pourrait se révéler utile dans l'installation d'une relation de confiance entre praticien et patient. Celle-ci est essentielle dans une démarche de soins efficaces et sans douleurs, afin de diminuer l'appréhension de l'enfant avant sa visite au cabinet, et de diminuer son anxiété lors de sa présence dans le cabinet puis dans la salle de soin (90).

C'est l'association de plusieurs techniques d'abord psychologiques, avec l'utilisation du SOAN® qui permettra d'atteindre ce but, en s'adaptant au niveau d'anxiété de l'enfant telles que :

- Le Tell-Show-Do ;
- La distraction ;
- La relaxation au fauteuil ;
- Permettre à l'enfant de signaler l'inconfort avec un geste de la main ;
- Les thérapies cognitivo-comportementales ;
- Le contrôle du volume de la voix du praticien ;
- L'hypnose et les techniques de sédations conscientes (91).

## **4.6. Risques et limites**

### **4.6.1. Les risques**

Les risques de l'utilisation du SOAN® sont en réalité constitués par les risques inhérents à l'acte anesthésique en général, induits par une mauvaise connaissance de l'anatomie.

L'atteinte des structures anatomiques doit être évitée par l'examen clinique et la radiographie faits au préalable (92).

Le risque de casse de la cartouche sous la pression du piston en action est évité grâce aux capteurs de pression intégrés dans le SOAN (84).

### **4.6.2. Les limites**

Les limites du SOAN sont peu nombreuses mais comptent :

- L'absence de rotation de l'aiguille, qui ne permet pas de délivrer une AIO sur un patient adulte. Cependant, l'ajout d'un système de rotation motorisé augmenterait le volume de la pièce à main et occasionnerait une perte d'ergonomie et de confort pour le praticien (93). De plus, le QuickSleeper® assure déjà ce rôle chez DHT® ;
- La présence de la pédale sans fil est également une des limites du SOAN, multipliant les commandes au pied qui sont déjà présentes dans le cabinet (93) ;
- Malgré une autonomie d'environ 30 injections selon le mode employé, la présence de batterie rechargeable impose que le SOAN soit toujours chargé pour permettre d'effectuer des anesthésies (84) ;
- Le coût, qui s'élève à 2190€.

## 4.7. Recueil de témoignage de praticiens

Le SOAN® étant un produit récent, peu d'études se sont penchées sur le sujet pour en évaluer l'efficacité et ses apports dans la pratique d'odontologie pédiatrique.

### 4.7.1. Objectif

L'objectif de cette étude est d'avoir un retour d'expérience sur le SOAN® par des praticiens de l'unité d'odontologie pédiatrique du CHU de Lille au sein duquel est utilisé ce système.

### 4.7.2. Méthode

Un questionnaire de 14 questions concernant l'utilisation du SOAN (Annexe 4) ayant été validé au préalable par le délégué à la protection des données de l'Université de Lille et conçu sur la plateforme Lille Enquête, a été soumis à un échantillon ciblé de personne répondant aux critères d'inclusion suivants :

- Praticien exerçant en odontologie pédiatrique ;
- Praticien exerçant au sein de l'unité d'odontologie pédiatrique du CHU de Lille.

Le formulaire a été envoyé à 9 praticiens individuellement par mail, la récolte des résultats est faite de manière anonyme via la plateforme d'enquête en ligne Lille Enquête.

### 4.7.3. Résultats

À quelle fréquence utilisez vous le SOAN ?			Concernant votre première utilisation du SOAN, la prise en main de ce système vous est apparue :		
Réponse	Décompte	Pourcentage brut	Réponse	Décompte	Pourcentage brut
Jamais (AO01)	0	0.00%	Très facile (AO05)	2	22.22%
Rarement : 1 à 4 fois / mois (AO02)	2	22.22%	Facile (AO04)	7	77.78%
De temps en temps : 1 à 2 fois / semaine (AO03)	1	11.11%	Moyennement facile (AO03)	0	0.00%
Souvent : 3 à 4 fois / semaine (AO04)	4	44.44%	Difficile (AO02)	0	0.00%
Tous les jours (AO05)	2	22.22%	Très difficile (AO01)	0	0.00%
Autre <input type="text" value="Parcourir"/>	0	0.00%	Sans réponse	0	0.00%
Sans réponse	0	0.00%	Non complété ou Non affiché	0	0.00%
Non complété ou Non affiché	0	0.00%	<b>Total(brut)</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>
<b>Total(brut)</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>			

*Figure 48 : Résultats des questions 1 et 2 du questionnaire de retour d'expérience sur le SOAN.*

De manière générale, comment évaluez-vous l'ergonomie du SOAN ?			Avez-vous observé des différences dans l'efficacité de l'anesthésie avec SOAN par rapport aux méthodes conventionnelles (sans système électronique) ?		
Réponse	Décompte	Pourcentage brut	Réponse	Décompte	Pourcentage brut
Très bonne (AO01)	5	55.56%	Oui (AO01)	7	77.78%
Bonne (AO02)	4	44.44%	Non (AO02)	2	22.22%
Moyenne (AO03)	0	0.00%	Sans réponse	0	0.00%
Mauvaise (AO04)	0	0.00%	Non complété ou Non affiché	0	0.00%
Très mauvaise (AO05)	0	0.00%	<b>Total(brut)</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>
Autre <input type="text" value="Parcourir"/>	0	0.00%			
Sans réponse	0	0.00%			
Non complété ou Non affiché	0	0.00%			
<b>Total(brut)</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>			

**Figure 49** : Résultats des questions 3 et 6 du questionnaire de retour d'expérience sur le SOAN.

Réaction des patients à l'utilisation de SOAN : avez-vous remarqué une diminution de l'anxiété avec ce système chez l'enfant ?			Réaction des patients à l'utilisation de SOAN : avez-vous remarqué une diminution de la douleur ressentie avec ce système chez l'enfant ?		
Réponse	Décompte	Pourcentage brut	Réponse	Décompte	Pourcentage brut
Oui (AO01)	9	100.00%	Oui (AO01)	9	100.00%
Non (AO02)	0	0.00%	Non (AO02)	0	0.00%
Sans réponse	0	0.00%	Sans réponse	0	0.00%
Non complété ou Non affiché	0	0.00%	Non complété ou Non affiché	0	0.00%
<b>Total(brut)</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total(brut)</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>

**Figure 50** : Résultats des questions 8 et 9 du questionnaire de retour d'expérience sur le SOAN.

Pensez-vous que le SOAN soit utile lors de la prise en charge de patient en odontologie pédiatrique ?			Comment évalueriez-vous votre niveau de satisfaction avec le SOAN ?		
Réponse	Décompte	Pourcentage brut	Réponse	Décompte	Pourcentage brut
Oui (AO01)	9	100.00%	Très satisfait (AO01)	6	66.67%
Non (AO02)	0	0.00%	Satisfait (AO02)	3	33.33%
Sans réponse	0	0.00%	Moyennement satisfait (AO03)	0	0.00%
Non complété ou Non affiché	0	0.00%	Peu satisfait (AO04)	0	0.00%
<b>Total(brut)</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>	Non satisfait (AO05)	0	0.00%
			Autre <input type="text" value="Parcourir"/>	0	0.00%
			Sans réponse	0	0.00%
			Non complété ou Non affiché	0	0.00%
			<b>Total(brut)</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>

**Figure 51** : Résultats des questions 11 et 12 du questionnaire de retour d'expérience sur le SOAN.

**La prise en main** lors de la première utilisation du SOAN est apparue très facile pour 2 participants et facile pour tous les autres participants de cette étude (Figure 48) et **l'ergonomie** générale du système est jugée bonne ou très bonne par l'ensemble des participants (Figure 49).

**Les avantages du SOAN® relevés par rapport à la méthode conventionnelle** (sans système électronique) sont les suivants :

- Moins impressionnant que la seringue conventionnelle ;
- Design apprécié par les patients qui apparaît comme ludique et permet la distraction de l'enfant ;
- Meilleur abord psychologique de l'anesthésie pour le patient, son aspect correspond aux termes « stylo » ou « baguette magique » pour l'enfant ;
- Dissimuler la seringue est plus facile avec le SOAN® ;
- Ergonomie facilitée, prise en main facile et sécurité du geste accrue ;
- Facilité d'utilisation par l'absence de fil ;
- Plus de précision du geste ;
- Confort pour l'enfant et confort pour le praticien qui ne pense plus à la vitesse d'injection mais plutôt à la précision du geste et aux points d'appuis lors de l'anesthésie ;
- Injection lente et vitesse d'injection variable ;
- Possibilité d'adaptation selon le type d'anesthésie locale.

**Les inconvénients du SOAN relevés par rapport à la méthode conventionnelle** (sans système électronique) sont les suivants :

- Pièce à main imposante ;
- La gestion de plusieurs pédales et de câbles au fauteuil ;
- L'absence de boîte de transport ;
- L'injection lente nécessite un temps long pour administrer une anesthésie locale ;
- Le système de recapuchonnage d'aiguille (risque d'AES) ;
- Le poids ;
- Absence de système de rotation de l'aiguille.

**Concernant la différence dans l'efficacité de l'anesthésie avec le SOAN® par rapport aux méthodes conventionnelles** (sans système électronique), 2 participants ne notent pas de différence d'efficacité (Figure 49) et 7 participants notent des différences d'efficacité de l'anesthésie telles que :

- La possibilité d'anesthésier plus de dent avec un seul point d'injection fiable ;
- Un silence opératoire plus sûr ;
- Pour les AIO : anesthésie un secteur plus étendu, pas d'insensibilisation des muqueuses et moins de plaies post-opératoires ;
- Meilleure acceptation par l'enfant : moindre ressenti de la pénétration de l'aiguille et de l'injection ;
- Réalisation d'AIO plus faciles.

**Concernant les retours spécifiques de la part des patients sur leur expérience avec le SOAN**, 7 participants sur 9 déclarent avoir reçus des retours de la part de patients :

- Les patients préfèrent l'anesthésie électronique avec l'impression que le praticien est à la pointe de la technologie ;
- Certains parents ne réalisent pas qu'une anesthésie locale a été délivrée ;
- Les patients sont satisfaits et ne sentent quasiment pas la pénétration de l'aiguille (à condition d'utiliser une aiguille DHT® avec biseau retravaillé), design apprécié des patients ;
- Certains patients ne réclament que le SOAN® comme moyen de délivrer l'anesthésie locale ;
- Anesthésie indolore et abord psychologique positif ;
- Certains patients préfèrent le « stylo magique » (SOAN®) à la méthode conventionnelle ;
- Moins de « peur » ressentie pour l'acte anesthésique.

La **totalité des participants** ont remarqué une diminution de la **douleur** et une diminution de l'**anxiété** ressenties par le patient avec le SOAN® (Figure 50).

8 participants **recommanderaient le SOAN aux praticiens d'autres spécialités** (chirurgie, endodontie ou parodontologie) et un participant recommanderait plutôt l'utilisation du QuickSleeper pour d'autres spécialités.

**Concernant l'utilité du SOAN en odontologie pédiatrique**, l'ensemble des participants de cette étude affirment que le SOAN est **utile** lors de la prise en charge de patient en odontologie pédiatrique et sont **satisfaits** de l'utilisation du SOAN® (Figure 51).

#### 4.7.4. Discussion

Les résultats obtenus à l'issue de cette étude montrent que les praticiens sont satisfaits de l'utilisation du SOAN®, et le considèrent comme un atout en odontologie pédiatrique.

Par ailleurs, le SOAN® aurait une réelle incidence sur le contrôle de la douleur et de l'anxiété non seulement chez l'enfant mais également chez les parents.

Les avantages listés sont nombreux et concernent aussi bien l'aspect psychologique que technique de l'utilisation du SOAN, qui apparaît comme ludique pour l'enfant, et permettrait une meilleure distraction au cours de l'anesthésie.

Les inconvénients relevés sont peu nombreux et sont principalement centrés sur le rapport du praticien avec le SOAN plutôt celui de l'enfant et du SOAN, tels que l'absence de boîte de transport ou la gestion de plusieurs pédales et câbles au cabinet.

Le système de recapuchonnage des aiguilles ne fait cependant pas l'unanimité au sein des praticiens. En effet, selon les recommandations du Groupe d'Études sur le Risque d'Exposition des Soignants (GERES) concernant les précautions standards des AES, il ne faudrait jamais recapuchonner les aiguilles après utilisation (94).

Bien que ce soit une pratique utilisée par certains praticiens, il est intéressant de se poser la question de l'utilité d'un système de recapuchonnage d'aiguille même si ce dernier est pensé, à priori, pour éviter les AES.

Cette étude est faite sur un échantillon de petite taille, et ne constitue qu'un retour d'expérience de praticiens. Il est nécessaire d'avoir des études d'un plus haut niveau de preuve pour statuer sur l'efficacité du SOAN® en odontologie pédiatrique.

#### **4.8. Proposition de fiches pédagogiques**

Dans le cadre de ce travail, l'élaboration de fiches pédagogique sur l'utilisation du SOAN a été effectué (Annexes 2 et 3).

Il s'agit de protocoles d'utilisation du SOAN pour les anesthésies péri-apicales et les AOC, à l'attention des externes de l'unité fonctionnelle d'odontologie pédiatrique du CHU de Lille.

Elles ont deux principaux objectifs :

- Aiguiller les étudiants lors de leur première utilisation du SOAN afin de pouvoir délivrer ces anesthésies selon un protocole clair et accessible, et pour s'accommoder à son utilisation quotidienne lors de leurs vacances d'odontologie pédiatrique ;
- Être un gain de temps pour l'étudiant qui pratique, afin de ne pas allonger le temps de l'anesthésie par une mauvaise compréhension du système utilisé.

## Conclusion

À travers cet ouvrage, il a été tenté d'expliquer le fonctionnement du SOAN® par une description précise de ses caractéristiques et de son aspect, et par la réalisation de fiches pédagogiques à destination des étudiants du service d'odontologie pédiatrique du CHU de Lille, afin de faciliter son utilisation au quotidien.

Il a été également nécessaire de se pencher sur les apports du SOAN® en odontologie pédiatrique d'abord en tant que système d'ALAE (contrôle de la vitesse et de la pression d'injection), puis de se pencher sur les caractéristiques intrinsèques de ce système (signaux sonores et lumineux, aspect et ergonomie) lui conférant des atouts supplémentaires dans la pratique de l'odontologie pédiatrique.

Il semblerait, à l'issue de ce travail, que le SOAN® de Dental Hi-Tec® possède une utilité certaine dans cette discipline, et permettrait au praticien et à l'enfant d'aborder l'acte anesthésique de manière plus sereine, et donc de contribuer, *in fine*, à l'installation d'une bonne relation de confiance patient-praticien et au succès de la prise en charge.

Cependant, il est essentiel de noter que l'utilisation du SOAN® seule ne suffit pas pour l'obtention d'une anesthésie indolore : il convient de le considérer comme un outil dans l'arsenal thérapeutique, et de l'intégrer dans une stratégie d'évitement de la douleur, plus large, et qui ne dépend pas d'un seul instrument. En effet, l'accompagnement psychologique de l'enfant lors de sa visite au cabinet reste l'élément le plus important et conditionne le bon déroulement des séances de soins.

Malgré une prise en main jugée simple par les praticiens l'utilisant, il est nécessaire d'être formé à l'utilisation du SOAN® et de considérer les risques avant de délivrer une anesthésie avec ce système.

Les avancées technologiques qui intègrent peu à peu le domaine de la médecine bucco-dentaire offrent de belles promesses quant au succès thérapeutique, mais nécessitent plus d'études avec un niveau de preuve élevé afin d'en établir les avantages de manière plus précise. En ce sens, il serait intéressant de disposer d'autres études évaluant de manière systématique l'efficacité du SOAN®, ou des études sur la comparaison des différents systèmes d'ALAE entre eux, qui sont à ce jour peu fournies dans la littérature scientifique.

## **Références bibliographiques**

1. Jones JE, Dean JA. Chapter 15 - Local Anesthesia and Pain Control for the Child and Adolescent. McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent (Tenth Edition). St. Louis: Mosby; 2016. p. 274-85.
2. Shim YS, Kim AH, Jeon EY, An SY. Dental fear & anxiety and dental pain in children and adolescents; a systemic review. *J Dent Anesth Pain Med.* 2015;15(2):53-61.
3. Flisfisch S, Woelber JP, Walther W. Patient evaluations after local anesthesia with a computer-assisted method and a conventional syringe before and after reflection time: A prospective randomized controlled trial. *Heliyon.* 2021;7(2):e06012.
4. Moini J, Logalbo A, Schnellmann JG. Chapter 14 - Local anesthesia. *Neuropsychopharmacology.* Academic Press; 2023. 598 p.
5. Ross AK, Bryskin RB. CHAPTER 16 - Regional Anesthesia. *Smith's Anesthesia for Infants and Children (Eighth Edition).* Philadelphia: Mosby; 2011. 1376 p.
6. Saul D, Roch J, Lehmann W, Dresing K. Infiltrationsanästhesie. *Oper Orthop Traumatol.* 2020;32(1):4-12.
7. Oillic PA, Zetlaoui P. Blocs du scalp et de la face. *Anesth Réanimation.* 2023;9(1):30-9.
8. Ghavimi MA, Kananizadeh Y, Hajizadeh S, Ghoreishizadeh A. *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery.* Rijeka: IntechOpen; 2015. 862 p.
9. Parirokh M, Kakooei S, Nakhaee N, Manochehrifar H, Abbott P. The Effect of the Anatomic Variables on the Success Rate of Anesthesia in Maxillary Molars with Irreversible Pulpitis. *J Endod.* 1 juin 2022;48(6):707-13.
10. Gaudy JF, Cannas B, Haddioui AE, Gillot L, Gorce T, Charrier JL. Chapitre 1 - Os maxillaire: morphologie et sinus maxillaire. *Atlas D'anatomie Implantaire (Deuxième Édition).* Paris: Elsevier Masson; 2011. 248 p.
11. Kamina P. *Anatomie clinique . Tome 2. [Tête, cou, dos]. 3e édition. Anatomie clinique .* Paris: Maloine; 2006. 410 p.
12. Leston JM. Anatomie fonctionnelle du nerf trijumeau. *Neurochirurgie.* 2009;55(2):99-112.
13. Sergueef N. Chapitre 15 - Mandibule. *Anatomie fonctionnelle appliquée à l'ostéopathie crânienne.* Paris: Elsevier Masson; 2009. 368 p.
14. Breeland G, Aktar A, Patel BC. *Anatomy, Head and Neck, Mandible.* [Internet] [cité 21 fev 2024] Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532292/>
15. Frank H. Netter. *Tête et cou. L'Atlas d'anatomie humaine de Netter, 5e édition.* Elsevier Masson; 2011. 616 p.

16. Mercier P, Bernard F, Delion M. Anatomie du nerf alvéolaire inférieur. Titane. Paris: Quintessence international; 2016;(Hors série):5-10.
17. Schünke M. Atlas d'anatomie Prométhée . [2]. Tête, cou et neuro-anatomie. Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur; 2016. 600 p.
18. Vigouroux F. Chapitre 1 - Notions de base de parodontologie. Guide Pratique De Chirurgie Parodontale. Paris: Elsevier Masson; 2011. 192 p.
19. Saffar JL, Lasfargues JJ, Cherruau M. Alveolar bone and the alveolar process: the socket that is never stable. *Periodontol 2000*. 1997;13:76-90.
20. Carranza FA, Azzi RR, Glickman I. La parodontologie clinique selon Glickman. Ed. CdP; 1988. 977 p.
21. Dillenseger JP. Chapitre 6 - Tête et cou. Atlas D'anatomie Generale et Radiologique (Deuxième Édition). Paris: Elsevier; 2019. 320 p.
22. Berthet A. Le traitement de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant. Paris Berlin Chicago: Quintessence International; 2006. 125 p.
23. Delfosse C. La carie précoce du jeune enfant : du diagnostic à la prise en charge globale. Malakoff: Editions CdP; 2015. 126 p.
24. Brenac A. Gestion de l'anxiété dentaire chez l'enfant: apport de la chromothérapie à la sédation consciente par MEOPA. [Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire]. [Nice]: Université de Nice-Sophia Antipolis. 2014. 90 p.
25. Ogle OE, Mahjoubi G. Local anesthesia: agents, techniques, and complications. *Dent Clin North Am*. 2012;56(1):133-48.
26. Courson, Frédéric, Guillaume, Jean-Luc. L'anesthésie lors des actes chirurgicaux chez l'enfant. *Actual Odonto-Stomatol*. 2007;(237):7-18.
27. Aravena PC, Barrientos C, Troncoso C, Coronado C, Sotelo-Hitschfeld P. Effect of warming anesthetic on pain perception during dental injection: a split-mouth randomized clinical trial. *Local Reg Anesth*. 2018;11:9-13.
28. Kwak EJ, Pang NS, Cho JH, Jung BY, Kim KD, Park W. Computer-controlled local anesthetic delivery for painless anesthesia: a literature review. *J Dent Anesth Pain Med*. 2016;16(2):81-8.
29. Sixou JL. Du bon usage du biseau lors de l'anesthésie. *Inf Dent*. 2006;(37):2286-8.
30. Oulis CJ, Vadiakas GP, Vasilopoulou A. The effectiveness of mandibular infiltration compared to mandibular block anesthesia in treating primary molars in children. *Pediatr Dent*. 1996;18(4):301-5.
31. Septodont. Anesthésique injectables [Internet]. [cité 31 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.septodont-fr.be/produits/pain-management/injecteerbare-anesthetica>

32. Mathison M, Pepper T. Local Anesthesia Techniques In Dentistry and Oral Surgery. [Internet]. [cité 31 janv 2024]. StatPearls Publishing; 2023. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580480/>
33. Afshari E, Sabbagh S, Khorakian F, Sarraf Shirazi A, Akbarzadeh Baghban A. Reducing pain and discomfort associated with rubber dam clamp placement in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of effectiveness. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):398.
34. Collier T, Villette A. Anesthésie palatine indolore. *Inf Dent*. 2007;89(34):2045-7.
35. Reed KL, Malamed SF, Fonner AM. Local Anesthesia Part 2: Technical Considerations. *Anesth Prog*. 2012;59(3):127-37.
36. Ali Ghavimi M, Kananizadeh Y, Hajizadeh S, Ghoreishizadeh A. Overview of Local Anesthesia Techniques. In: *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery* Rijeka: Intechopen; 2015. 862 p.
37. Meechan JG. Supplementary routes to local anaesthesia. *Int Endod J*. 2002;35(11):885-96.
38. Moore PA, Cuddy MA, Cooke MR, Sokolowski CJ. Periodontal ligament and intraosseous anesthetic injection techniques. *J Am Dent Assoc*. 2011;142:13S-18S.
39. Helmy RH, Zeitoun SI, El-Habashy LM. Computer-controlled Intraligamentary local anaesthesia in extraction of mandibular primary molars: randomised controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):194.
40. Gazal G, Fareed W, Zafar M. Role of intraseptal anesthesia for pain-free dental treatment. *Saudi J Anaesth*. 2016;10(1):81-6.
41. Brkovic BMB, Savic M, Andric M, Jurisic M, Todorovic L. Intraseptal vs. periodontal ligament anaesthesia for maxillary tooth extraction: quality of local anaesthesia and haemodynamic response. *Clin Oral Investig*. 2010;14(6):675-81.
42. Daubländer M. Anesthésie locale chez les enfants et adolescents. *Swiss Dent J SSO*. 2005;(115):1105-9.
43. Collier T. L'anesthésie transcorticale, technique de première intention. *Inf Dent*. 2006;(4):125-8.
44. Özer S, Yaltirik M, Kirli I, Yargic I. A comparative evaluation of pain and anxiety levels in 2 different anesthesia techniques: locoregional anesthesia using conventional syringe versus intraosseous anesthesia using a computer-controlled system (Quicksleeper). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012;114(5, Supplement):S132-9.
45. La technique ostéocentrale: une innovation en anesthésie dentaire [Internet]. *LEFILDENTAIRE* magazine dentaire. 2014 [cité 14 oct 2023]. Disponible sur : <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/omnipratique/la-technique-osteocentrale-une-innovation-en-anesthesie-dentaire/>

46. Kleber CH. Intraosseous anesthesia: implications, instrumentation and techniques. *J Am Dent Assoc* 1939. 2003;134(4):487-91.
47. Sovatdy S, Vorakulpipat C, Kiattavorncharoen S, Saengsirinavin C, Wongsirichat N. Inferior alveolar nerve block by intraosseous injection with Quicksleeper® at the retromolar area in mandibular third molar surgery. *J Dent Anesth Pain Med*. 2018;18(6):339-47.
48. QuickSleeper 5 - Système d'injection d'anesthésie ostéocentrale by Dentalhitec | MedicalExpo [Internet]. [cité 16 oct 2023]. Disponible sur: <https://www.medicalexpo.fr/prod/dentalhitec/product-71964-705960.html>
49. Dentalhitec. La SAGA Dentalhitec, 25 ans au service de la sérénité. [Internet] 2022 [cité 16 oct 2023]. Disponible sur: <https://www.dentalhitec.com/saga-dentalhitec/>
50. Sixou JL, Barbosa-Rogier ME. Efficacy of intraosseous injections of anesthetic in children and adolescents. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(2):173-8.
51. Diaz S. L'anesthésie en endodontie, si on en parlait? *Chir Dent Fr*. 2019;(1846-1847):41.
52. Parente SA, Anderson RW, Herman WW, Kimbrough WF, Weller RN. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection for teeth with irreversible pulpitis. *J Endod*. 1998;24(12):826-8.
53. Brown R. Intraosseous anesthesia: a review. *J Calif Dent Assoc*. oct 1999;27(10):785-92.
54. Malamed SF. Handbook of local anesthesia. 6th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier 2013. 409 p.
55. Coggins R, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection in maxillary and mandibular teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1996;81(6):634-41.
56. Magnes GD. Intraosseous anesthesia. *Anesth Prog*. 1968;15(9):264-7.
57. Marie-Cousin A, Sixou JL. Évolution de l'anesthésie dentaire chez l'enfant. *Clinic (Paris)*. 2008;434-41.
58. Hayashihara H. Evaluation clinique d'un système d'injection électronique sans fil. *Chir Dent Fr*. 2006;(1261):55-9.
59. STA Single Tooth Anesthesia® System instrument [Internet]. Milestone Scientific, Inc. [cité 6 nov 2023]. Disponible sur: <https://www.milestonescientific.com/product/sta-single-tooth-anesthesia-system-instrument>
60. Hochman M, Chiarello D, Hochman CB, Lopatkin R, Pergola S. Computerized local anesthetic delivery vs. traditional syringe technique. Subjective pain response. *N Y State Dent J*. 1997;63(7):24-9.

61. Logothetis DD. Armamentarium/Syringe Preparation. Local Anesthetic Techniques for the Dental Hygienist. Elsevier; 2017. 363 p.
62. Praxisdienst [Internet]. [cité 6 nov 2023]. Dispositif d'anesthésie locale The Wand STA. Disponible sur: <https://www.praxisdienst.fr/fr/Dentaire/Consommables/Seringues+aiguilles/Seringues+a+ampoules/Dispositif+d+anesthesie+locale+The+Wand+STA.html>
63. Dentapen® [Internet]. [cité 6 nov 2023]. Dentapen® | Official Website | Painless Dental Anesthesia. Disponible sur: <https://dentapen.ch/>
64. Dentalhitec [Internet]. [cité 8 nov 2023]. SleeperOne | Dentalhitec - Expert de l'anesthésie dentaire. Disponible sur: <https://www.dentalhitec.com/produits/sleeperone/>
65. Nieuwenhuizen J, Hembrecht EJ, Aartman IHA, Krikken J, Veerkamp JSJ. Comparison of two computerised anaesthesia delivery systems: pain and pain-related behaviour in children during a dental injection. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent*. 2013;14(1):9-13.
66. Sixou JL, Marie-Cousin A, Huet A, Hingant B, Robert JC. Pain assessment by children and adolescents during intraosseous anaesthesia using a computerized system (QuickSleeper™). *Int J Paediatr Dent*. 2009;19(5):360-6.
67. DENTAL HI-TEC. Manuel d'utilisation du QuickSleeper 5 [Internet]. [cité 21 fev 2024]. Disponible sur: [https://www.dentalhitec.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/07/I5010\\_FR-ManuelutilisationQS5-V16102019-FR-WEB.pdf](https://www.dentalhitec.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/07/I5010_FR-ManuelutilisationQS5-V16102019-FR-WEB.pdf)
68. Ludovichetti FS, Zuccon A, Zambon G, Pellegrino G, Signoriello AG, Milia E, et al. Pain perception in paediatric patients: evaluation of computerised anaesthesia delivery system vs conventional infiltration anaesthesia in paediatric patients. *Eur J Paediatr Dent*. 2022;23(2):153-6.
69. Graetz C, Fawzy-El-Sayed KM, Graetz N, Dörfer CE. Root damage induced by intraosseous anesthesia. An in vitro investigation. *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal*. 2013;18(1):e130-134.
70. Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardó MJ, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha M. Side effects and complications of intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(3):e430-4.
71. HAS. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique [Internet]. 2023 [cité 8 nov 2023] Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat\\_des\\_lieux\\_niveau\\_preuve\\_gradation.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf)
72. Baghla K, Alamoudi N, Elashiry E, Farsi N, El Derwi DA, Abdullah AM. The pain-related behavior and pain perception associated with computerized anesthesia in pulpotomies of mandibular primary molars: A randomized controlled trial. *Quintessence Int Berl Ger 1985*. 2015;46(9):799-806.

73. El Hachem C, Kaloustian MK, Cerutti F, Chedid NR. Metallic syringe versus electronically assisted injection system: a comparative clinical study in children. *Eur J Paediatr Dent*. 2019;20(4):320-4.
74. Smolarek P de C, da Silva LS, Martins PRD, Hartman K da C, Bortoluzzi MC, Chibinski ACR. Evaluation of pain, disruptive behaviour and anxiety in children aging 5-8 years old undergoing different modalities of local anaesthetic injection for dental treatment: a randomised clinical trial. *Acta Odontol Scand*. 2020;78(6):445-53.
75. Dempsy Chengappa MM, Prashanth AK. Evaluation of efficacy of computer-controlled local anaesthetic delivery system vs traditional injection system for minor pediatric surgical procedures in children. *Med J Armed Forces India*. 2022;78(Suppl 1):S89-95.
76. Patini R, Staderini E, Cantiani M, Camodeca A, Guglielmi F, Gallenzi P. Dental anaesthesia for children - effects of a computer-controlled delivery system on pain and heart rate: a randomised clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2018;56(8):744-9.
77. Perugia C, Bartolino M, Docimo R. Comparison of single tooth anaesthesia by computer-controlled local anaesthetic delivery system (C-CLADS) with a suprapariosteal traditional syringe injection in paediatric dentistry. *Eur J Paediatr Dent*. 2017;18(3):221-5.
78. Mittal M, Chopra R, Kumar A, Srivastava D. Comparison of Pain Perception Using Conventional Versus Computer-Controlled Intraligamentary Local Anesthetic Injection for Extraction of Primary Molars. *Anesth Prog*. 2019;66(2):69-76.
79. Chavhan P, Jawdekar A, Deshpande S, Chandak S, Niswade G, Bhondey A. Comparison of pain perception during the administration of local anaesthesia with computerized delivery system (WAND) and conventional technique in pediatric dental procedure using Visual Analogue scale-A randomised controlled trial. *Clin Epidemiol Glob Health*. 2020;8(1):224-8.
80. Shetty S, Dalvi S, Katge F, Patil D, Chimata VK, Shetty A. Comparison of pain perception between computer-controlled local anesthetic delivery and the conventional syringe for inferior alveolar nerve block in children. *Dent Med Probl*. 2022;59(4):523-9.
81. Yogesh Kumar TD, John JB, Asokan S, Geetha Priya PR, Punithavathy R, Praburajan V. Behavioral response and pain perception to computer controlled local anesthetic delivery system and cartridge syringe. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2015;33(3):223-8.
82. Trottier ED, Doré-Bergeron MJ, Chauvin-Kimoff L, Baerg K, Ali S. La gestion de la douleur et de l'anxiété chez les enfants lors de brèves interventions diagnostiques et thérapeutiques. *Paediatr Child Health*. 2019;24(8):522-35.
83. Dental HI-TEC [Internet]. 2022 [cité 21 fev 2024]. Disponible sur: <https://www.dentalthitec.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/07/soan-1.jpg>
84. DENTAL HI-TEC. Notice d'utilisation SOAN [Internet]. 2021 [cité 18 nov 2023]. Disponible sur: <https://www.dentalthitec.com/wp-content/uploads/sites/5/2022/01/NoticeSOAN-2021-F-WEB.pdf>

85. Dentalhitec [Internet]. [cité 2 déc 2023]. Aiguilles DHT® | Dentalhitec - Expert de l'anesthésie dentaire. Disponible sur: <https://www.dentalhitec.com/produits/aiguilles-dhtr/>
86. Carugo N, Paglia L, Re D. Pain perception using a computer-controlled anaesthetic delivery system in paediatric dentistry: A review. *Eur J Paediatr Dent.* 2020;21(3):180-2.
87. Boka V, Arapostathis K, Kotsanos N, Karagiannis V, van Loveren C, Veerkamp J. Relationship between Child and Parental Dental Anxiety with Child's Psychological Functioning and Behavior during the Administration of Local Anesthesia. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(6):431-7.
88. Babaji P, Chauhan P, Churasia VR, Kaur T, Singh S, Augustine M. A cross-sectional evaluation of children preference for dentist attire and syringe type in reduction of dental anxiety. *Dent Res J.* 2018;15(6):391-6.
89. Leroux P. Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste: réalisation d'un livret illustré d'exercices à destination des praticiens. [Thèse d'exercice du diplôme de docteur en chirurgie dentaire]. [Bordeaux]: Université de Bordeaux. 2015. 65 p.
90. E. Moulis OC G Dominici. Techniques de prises en charge d'un enfant non coopérant. *Médecine Buccale* [Internet]. 2021 [cité 2 déc 2023]; Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/techniques-de-prises-en-charge-dun-enfant-non-cooperant>
91. Armfield JM, Heaton LJ. Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. *Aust Dent J.* 2013;58(4):390-407.
92. Delfosse C. Traitements chirurgicaux. La carie précoce du jeune enfant : du diagnostic à la prise en charge globale. Malakoff: Editions CdP; 2015. p. 92.
93. Bohin F. Test produit Soan. *Inf Dent.* oct 2023;(33):18.
94. AES et prévention – GERES [Internet]. [cité 16 févr 2024]. Disponible sur: <https://www.geres.org/aes-et-prevention/>

## **Table des figures.**

Figure 1 : Schéma annoté de l'os maxillaire gauche en vue antéro-latérale (11). .....	18
Figure 2 Trajet du nerf maxillaire dans l'os maxillaire (10).....	19
Figure 3 : L'os mandibulaire (15). .....	20
Figure 4 : Trajet du nerf mandibulaire (V3) (17).....	21
Figure 5 : Vue latérale gauche du secteur antérieur mandibulaire, avec résection de la table externe de l'os alvéolaire montrant la terminaison du nerf incisif qui donne ses rameaux dentaires entrants par l'apex des racines dentaires (16). .....	21
Figure 6 : Coupe histologique frontale de l'os mandibulaire montrant une dent dans son environnement osseux (19).....	22
Figure 7 : Schéma des dents dans leur support osseux et du trajet du paquet vasculo-nerveux dentaire dans l'os puis dans la dent (21).....	23
Figure 8 : Vue latérale de la modélisation 3D d'os maxillaire d'un enfant de 7 ans (7).....	24
Figure 9 : Photographie personnelle de tampons imprégnés d'anesthésiant à la lidocaïne de la marque Septodont. ....	25
Figure 10 : Photographie personnelle du dispositif chauffant de la marque AdDent® destiné à réchauffer les composites dentaires et les cartouches d'anesthésies. ....	26
Figure 11 : Orientation correcte du biseau de l'aiguille dans la muqueuse (29). .....	26
Figure 12 : Photographie personnelle d'une seringue d'anesthésie manuelle traditionnelle. ....	27
Figure 13 : Cartouches d'articaine de la marque Septodont à 4% avec adrénaline 1/200 000 e (31).....	28
Figure 14 : Photographie personnelle d'une aiguille pour seringue d'anesthésie de 16mm.....	28
Figure 15 : Photographie d'une injection péri-apicale au niveau du groupe incisif maxillaire (22). ....	29
Figure 16 : Photographie d'une injection papillaire, l'aiguille est introduite à 90° dans la muqueuse (22).....	30
Figure 17 : Photographie d'une injection lors de l'anesthésie palatine (22).....	31

Figure 18 : Photographie intraorale montrant la position de l'aiguille lors de l'AIL (39).....	33
Figure 19 Photographie intraorale d'une anesthésie intraseptale des molaires temporaires mandibulaires droites (42). .....	34
Figure 20 : Radiographie montrant le site de perforation lors d'une anesthésie transcorticale (35). .....	35
Figure 21 : Photographie intra-buccale d'une injection dans le manchon-guide du X-Tip® lors d'une anesthésie transcorticale (35).....	36
Figure 22 : Système d'ALAE QUICKSLEEPER® de Dental HITEC (48).....	37
Figure 23 : Comparaison entre aiguilles EFFITEC® à double biseau à droite et aiguilles standard à gauche (49).....	38
Figure 24 : Photographie endobuccale montrant l'orientation correcte du biseau de l'aiguille lors de la pré-anesthésie, le biseau est le plus à plat possible sur la muqueuse (50).....	38
Figure 25 : Schéma de l'angle d'insertion de l'aiguille lors de l'anesthésie ostéocentrale, elle est inclinée entre 30° et 45° par rapport à l'axe de la corticale (51). .....	39
Figure 26 : Système d'ALAE Anaject® (55).....	42
Figure 27 : The WAND STA® (57).....	43
Figure 28 : Photographie de la pièce à main de The WAND®, sécable aux indentations (59). .....	44
Figure 29 : Système d'ALAE Dentapen® (61). .....	45
Figure 30 : Dentapen® désassemblé avec (1) le porte cartouche, (2a) le repose-doigts pour prise « seringue », (2b) le repose-doigts pour prise stylo, (3) le Dentapen®, (4) la batterie rechargeable (61). .....	45
Figure 31 : SleeperOne 5® (62).....	46
Figure 32 : Pièce à main du QuickSleeper 5® (65). .....	48
Figure 33 : Répartition des commandes sur la pédale du QuickSleeper 5® (65). .....	48
Figure 34 : Diagramme de flux du processus de sélection des articles de cette synthèse de littérature. ....	51
Figure 35 : Pièce à main sans fil du SOAN (81). .....	61
Figure 36 : Pédale du SOAN et ses différentes commandes (82). .....	62
Figure 37 : Commandes sur la pièce à main du SOAN® (82). .....	63

Figure 38 : Voyants lumineux lors de la présélection de la quantité d'anesthésique à délivrer sur SOAN® (82).....	64
Figure 39 : Indicateur lumineux du mode d'injection choisi sur SOAN® (82) .	65
Figure 40 : Voyants indiquant la résistance à l'injection pendant l'anesthésie (82). .....	65
Figure 41 : Photographie personnelle du SOAN sur sa station avec le voyant orange indiquant que la batterie est en cours de chargement.....	67
Figure 42 : Photographie personnelle de l'aiguille Effitec® vissée sur le SOAN avec son repère de biseau intelligent. ....	68
Figure 43 : Photographie personnelle du SOAN avec l'aiguille vissée et le repère de biseau dans l'axe des commandes de la pièce à main. ....	69
Figure 44 : Photographie personnelle d'une boîte d'aiguilles pour AIO et anesthésie péri-apicale de 16mm d'EFFITEC®. ....	69
Figure 45 : Vitesse d'injection du mode Hi en fonction du temps sur le SOAN, la vitesse d'injection augmente progressivement durant l'injection (82)....	70
Figure 46 : Vitesse d'injection du mode Lo en fonction du temps sur le SOAN, la vitesse d'injection est plus lente et progressive que la vitesse du mode Hi (82). ....	71
Figure 47 : Photographie personnelle du SOAN et sa prise stylo en mode Hi. ....	73
Figure 48 : Résultats des questions 1 et 2 du questionnaire de retour d'expérience sur le SOAN.....	75
Figure 49 : Résultats des questions 3 et 6 du questionnaire de retour d'expérience sur le SOAN.....	76
Figure 50 : Résultats des questions 8 et 9 du questionnaire de retour d'expérience sur le SOAN.....	76
Figure 51 : Résultats des questions 11 et 12 du questionnaire de retour d'expérience sur le SOAN.....	76

## **Table des tableaux.**

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des techniques d'anesthésies par infiltrations et intra-osseuses. ....	40
Tableau 2 : Indications et contre-indications de l'AIO et de l'anesthésie par infiltration. ....	41
Tableau 3 : Données extraites des essais cliniques inclus dans la synthèse..	52

## Annexes.

Annexe 1 – Tableau du grade des recommandations de la HAS (61).

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.
	Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).



## MATÉRIEL

**01**

Sonde, miroir, précelles,  
aspiration

**02**

Anesthésique de contact

**03**

Aiguille et cartouche  
d'anesthésie

**04**

Pièce à main chargée

**05**

Support pour  
pièce a main

**06**

Containers plastiques

**07**

Pédale sans fil

## PROTOCOLE



**Allumer la pièce à main (1) et vérifier le retour du piston en position «0» avec le bouton de retour piston (2)**

Insérer la cartouche  
d'anesthésie dans le container  
plastique



Visser le container/cartouche sur  
la pièce à main (s'assurer d'avoir le  
piston au niveau 0 pour éviter de  
forcer et de casser en vissant)



Visser l'aiguille DHT® et serrer jusqu'à ce que le repère biseau soit aligné avec les commandes de la pièce à main, puis décapuchonner l'aiguille et positionner le capuchon sur l'emplacement prévu à cet effet sur le support de pièce à main



Utiliser préférentiellement les aiguilles EFFITEC® à double biseau



# RÉALISATION DE L'ANESTHÉSIE

Réaliser l'anesthésie de contact

1

A l'aide de points d'appuis digitaux, écarter la lèvre afin de découvrir le fond du vestibule du site à anesthésier

3

Commencer l'injection avec un appui bref sur la pédale d'injection. Appuyer de nouveau sur la même pédale pour arrêter l'injection

5



Choisir le Mode **Hi** sur la pédale sans fil, et s'assurer du bon mode choisi grâce à la led rose qui s'allume sur la pièce à main

2



Insérer l'aiguille avec la bonne orientation du biseau dans le fond du vestibule

4

La fin de la cartouche est signalée par un bip sonore long et d'un retour automatique du piston en position «0»

6

## FIN DE L'ANESTHÉSIE

- **Retirer l'aiguille dans le même axe que l'axe d'insertion initial pour éviter le risque de casse de l'aiguille**
- **Recapuchonner l'aiguille grâce au système support de capuchon**
- **Dévisser l'aiguille**
- **Dévisser le container et la cartouche**
- **Jeter l'aiguille et la cartouche dans le conteneur OPCT**
- **Mettre le container plastique dans le cycle de désinfection-stérilisation (ne pas passer au thermo-laveur)**
- **Désinfecter la pièce à main et la station de charge à l'aide d'une lingette et poser le SOAN dans sa station de charge**



## MATÉRIEL

**01** Sonde, miroir, précelles,  
aspiration

**02** Anesthésique de contact

**03** Aiguille et cartouche  
d'anesthésie

**04** Pièce à main chargée

**05** Support pour  
pièce a main

**06** Containers plastiques

**07** Pédale sans fil

## PROTOCOLE

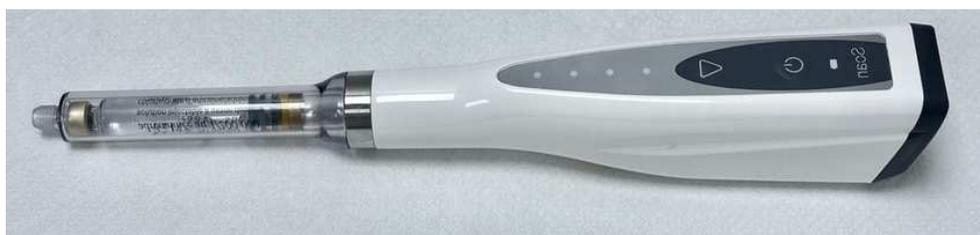


**ALLUMER LA PIÈCE  
À MAIN (1) ET  
VÉRIFIER LE  
RETOUR DU  
PISTON EN  
POSITION «0»  
AVEC LE BOUTON  
DE RETOUR PISTON  
(2)**

Insérer la cartouche  
d'anesthésie dans le container  
plastique



Visser le container/cartouche sur  
la pièce à main (s'assurer d'avoir le  
piston au niveau 0 pour éviter de  
forcer et de casser en vissant)



Visser l'aiguille DHT® et serrer jusqu'à ce que le repère biseau soit aligné avec les commandes de la pièce à main, puis décapuchonner l'aiguille et positionner le capuchon sur l'emplacement prévu à cet effet sur le support de pièce à main



Utiliser préférentiellement les aiguilles EFFITEC® à double biseau



# RÉALISATION DE L'ANESTHÉSIE

Réaliser l'anesthésie de contact

1

2

Choisir le Mode  sur la pédale sans fil, et s'assurer du bon mode choisi grâce à la led bleu qui s'allume sur la pièce à main



## 3 L'anesthésie muqueuse

- Insérer l'aiguille dans la papille inter dentaire, à 30° par rapport à l'axe de la surface de la corticale, avec une bonne orientation du biseau
- Appuyer une fois sur la pédale de pré-anesthésie pour déclencher l'anesthésie muqueuse jusqu'au blanchiment de la muqueuse autour du point d'injection. Appuyer de nouveau brièvement pour arrêter la pré-anesthésie



# RÉALISATION DE L'ANESTHÉSIE

## 4 L'anesthésie principale

- Une fois la pré-anesthésie terminée, faire la trépanation osseuse en exerçant manuellement une pression avec un mouvement de rotation de quart de tour pour traverser la corticale osseuse. Une fois la corticale passée, faire pénétrer l'aiguille sur les 2/3 de sa longueur et commencer l'injection en appuyant brièvement sur la pédale d'injection principale. Appuyer de nouveau pour arrêter l'injection

La fin de la cartouche est signalée par un bip sonore long et d'un retour automatique du piston en position « 0 »



## FIN DE L'ANESTHÉSIE

- Retirer l'aiguille dans le même axe que l'axe d'insertion initial pour éviter le risque de casse de l'aiguille
- Recapuchonner l'aiguille grâce au système support de capuchon
- Dévisser l'aiguille
- Dévisser le container et la cartouche
- Jeter l'aiguille et la cartouche dans le conteneur OPCT
- Mettre le container plastique dans le cycle de désinfection-stérilisation (ne pas passer au thermo-laveur)
- Désinfecter la pièce à main et la station de charge à l'aide d'une lingette et poser le SOAN dans sa station de charge

## Annexe 4 – Questionnaire de retour d'expérience sur l'utilisation du SOAN®.

Le SOAN et le praticien

À quelle fréquence utilisez vous le SOAN ?

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Jamais  
 Rarement : 1 à 4 fois / mois  
 De temps en temps : 1 à 2 fois / semaine  
 Souvent : 3 à 4 fois / semaine  
 Tous les jours  
 Autre

Concernant votre première utilisation du SOAN, la prise en main de ce système vous est apparue :

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Très facile  
 Facile  
 Moyennement facile  
 Difficile  
 Très difficile

De manière générale, comment évaluez-vous l'ergonomie du SOAN ?

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Très bonne  
 Bonne  
 Moyenne  
 Mauvaise  
 Très mauvaise  
 Autre

Quels sont les avantages du SOAN que vous avez observés par rapport à la méthode conventionnelle (sans système électronique) ?

\*

Veillez écrire votre réponse ici :

Quels sont les inconvénients que vous avez observés en utilisant le SOAN ?

\*

Veillez écrire votre réponse ici :

Avez-vous observé des différences dans l'efficacité de l'anesthésie avec SOAN par rapport aux méthodes conventionnelles (sans système électronique) ?

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

Si oui à la précédente question, lesquelles ?

\*

Veillez écrire votre réponse ici :

Avez-vous reçu des retours spécifiques de la part des patients concernant leur expérience avec le SOAN ?

\*

Veillez écrire votre réponse ici :

Soan et patient

Réaction des patients à l'utilisation de SOAN : avez-vous remarqué une **diminution** de l'anxiété avec ce système chez l'enfant ?

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

Réaction des patients à l'utilisation de SOAN : avez-vous remarqué une **diminution** de la douleur ressentie avec ce système chez l'enfant ?

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

Avis général sur l'utilisation du SOAN

Pensez-vous que le SOAN soit utile lors de la prise en charge de patient en odontologie pédiatrique ?

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

Comment évalueriez-vous votre niveau de satisfaction avec le SOAN ?

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Très satisfait  
 Satisfait  
 Moyennement satisfait  
 Peu satisfait  
 Non satisfait

Autre

Recommanderiez-vous le SOAN aux praticiens d'autres spécialités comme la chirurgie, l'endodontie ou la parodontologie ?

\*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Oui

Non

Autre

Autres remarques :

Veillez écrire votre réponse ici :

Utilisation et intérêt du SOAN® en odontologie pédiatrique. / **Issam BOUHASSOUN**. - p. 112 : ill. 51 ; réf. 94.

**Domaines** : Odontologie pédiatrique

**Mots clés libres** : Anesthésie ; anesthésie locale assistée électroniquement ; SOAN ; Dental Hi-tec ; injection ; enfant ; anxiété ; douleur ; système

#### Résumé de la thèse en français

Le temps de l'anesthésie avant le soin dentaire est souvent redouté chez le jeune enfant. Sa représentation mentale de l'anesthésie, influencée par des facteurs psychosociaux, est associée à une forte douleur alors même que l'objectif recherché est le contraire : obtenir un silence opératoire qui rendra le soin envisagé indolore, donc un confort qui profitera au praticien et à l'enfant.

Dans ce contexte, il a été primordial de connaître les facteurs responsables de la douleur à l'injection afin de la minimiser, et la cause de douleur la plus fréquente est celle de l'injection trop rapide d'anesthésique qui distend fortement les tissus.

Grâce aux avancées technologiques qui intègrent la médecine bucco-dentaire au fil du temps, sont apparus les systèmes d'anesthésie locale assistée électroniquement (ALAE).

Il s'agit de systèmes électroniques qui contrôlent automatiquement la vitesse d'injection d'anesthésique et, pour certains, la pression d'injection également.

Parmi ces systèmes existe le SOAN® de Dental Hi-Tec®, dernier système en date de la marque qui vient après le QuickSleeper® et le SleeperOne®. Ces trois systèmes sont utilisés au sein de l'unité fonctionnelle d'odontologie pédiatrique du CHU de Lille.

L'objectif de ce manuscrit est double : détailler le fonctionnement du SOAN® et déterminer s'il possède un réel intérêt en odontologie pédiatrique.

Après quelques rappels anatomiques et des différents types d'anesthésies, une synthèse de la littérature est faite sur l'intérêt des systèmes d'ALAE en odontologie pédiatrique dans le contrôle de la douleur et de l'anxiété. Puis, une analyse détaillée du SOAN® est établie, avec des fiches pédagogiques sur l'utilisation du SOAN® à l'attention des étudiants du service d'odontologie du CHU de Lille qui viennent clôturer ce travail.

#### **JURY** :

**Président : Madame la Professeure Caroline DELFOSSE**

**Asseseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX  
Monsieur le Docteur Thomas MARQUILLIER  
Madame le Docteur Marie CRAQUELIN**

**Membres invités : Madame le Docteur Mathilde LOBRY**