

UNIVERSITÉ DE NANTES  
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année 2021

N° 3751

**Apport de l’empreinte optique dans la prise en charge  
prothétique chez l’adulte en situation de handicap**

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE  
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*présentée  
et soutenue publiquement par*

**Julie MILLET**

*Le 21 septembre 2021 devant le jury ci-dessous*

*Président Monsieur le Professeur AMOURIQ Yves  
Assesseur Madame le Docteur DAJEAN-TRUTAUD Sylvie*

*Directeur de thèse : Monsieur le Docteur BODIC François  
Co-directeur de thèse : Madame le Docteur HYON Isabelle*



<b>UNIVERSITE DE NANTES</b>	
<u>Président</u> Pr BERNAULT Carine	
<b>FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE</b>	
<u>Doyen</u> Pr GIUMELLI Bernard	
<u>Assesseurs</u> Dr RENAUDIN Stéphane Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre	
<b>PROFESSEURS DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D.</b>	
Mme ALLIOT-LICHT Brigitte M. AMOURIQ Yves M. BADRAN Zahi M. GIUMELLI Bernard M. LABOUX Olivier M. LE GUEHENNEC Laurent	M. LESCLOUS Philippe Mme LOPEZ-CAZAUX Serena Mme PEREZ Fabienne M. SOUEIDAN Assem M. WEISS Pierre
<b>PROFESSEURS DES UNIVERSITES</b>	
M. BOULER Jean-Michel	
<b>MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES</b>	
Mme VINATIER Claire	
<b>PROFESSEURS EMERITES</b>	
M. JEAN Alain	
<b>ENSEIGNANTS ASSOCIES</b>	
M. GUIHARD Pierre (Professeur Associé)	Mme LOLAH Aoula (Assistant Associé)
<b>MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D.</b>	<b>ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES DES C.S.E.R.D.</b>
M. AMADOR DEL VALLE Gilles Mme ARMENGOL Valérie Mme BLERY Pauline M. BODIC François Mme CLOITRE Alexandra Mme DAJEAN-TRUTAUD Sylvie M. DENIS Frédéric Mme ENKEL Bénédicte M. GAUDIN Alexis M. HOORNAERT Alain Mme HOUCHMAND-CUNY Madline Mme JORDANA Fabienne M. LE BARS Pierre M. NIVET Marc-Henri M. PRUD'HOMME Tony Mme RENARD Emmanuelle M. RENAUDIN Stéphane Mme ROY Elisabeth M. STRUILLOU Xavier M. VERNER Christian	M. ALLIOT Charles Mme ARRONDEAU Mathilde Mme BARON Charlotte M. BOUCHET Xavier Mme CLOUET Roselyne M. GUIAS Charles Mme HASCOET Emilie Mme HEMMING Cécile M. HIBON Charles M. HUGUET Grégoire M. KERIBIN Pierre M. OUVRARD Pierre M. RETHORE Gildas M. SERISIER Samuel Mme TISSERAND Lise
<b>PRATICIENS HOSPITALIERS</b>	
Mme DUPAS Cécile (Praticien Hospitalier) Mme BRAY Estelle (Praticien Hospitalier Attaché) Mme LEROUXEL Emmanuelle (Praticien Hospitalier Attaché)	Mme QUINSAT Victoire (Praticien Hospitalier Attaché) Mme RICHARD Catherine (Praticien Hospitalier Attaché) Mme HYON Isabelle (Praticien Hospitalier Contractuel)

02/09/2020

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

*Remerciements ;*

---

## **A Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ,**

Professeur des Universités.

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

Docteur de l'Université de Nantes.

Habilitation à diriger des recherches.

Chef du Service d'Odontologie Restauratrice et Chirurgicale.

Département de prothèses.

-NANTES-

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury.*

*Pour votre gentillesse et votre disponibilité.*

*Pour la qualité de vos enseignements cliniques et universitaires.*

*Veillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et le témoignage de mon profond respect.*

**A Monsieur le Docteur François BODIC,**

Maître de Conférence des Universités.

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

Docteur de l'Université de Nantes.

Département de prothèses.

-NANTES-

*Pour m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse.*

*Pour la qualité de vos enseignements cliniques et universitaires.*

*Pour votre gentillesse et la qualité de vos conseils lors votre enseignement clinique.*

*Veillez recevoir ma gratitude et le témoignage de mon profond respect.*

**A Madame le Docteur DAJEAN-TRUTAUD Sylvie,**

Maître de Conférences des Universités.

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

Docteur de l'Université de Nantes.

Département d'odontologie pédiatrique.

-NANTES-

*Pour avoir accepté de participer à ce jury.*

*Pour la qualité de vos enseignements cliniques et universitaires.*

*Pour votre disponibilité, votre accessibilité et votre sympathie.*

*Veillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.*

**A Madame le Docteur HYON Isabelle,**

Praticien Hospitalier Contractuel.

Service d'odontologie conservatrice et pédiatrique.

-NANTES-

*Pour m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse.*

*Pour m'avoir accordé votre confiance dans la rédaction de cette thèse ainsi que  
lors des vacations cliniques.*

*Pour votre disponibilité, votre accessibilité et la rapidité de vos corrections pour  
l'élaboration de cette thèse.*

*Pour votre bienveillance et votre gentillesse.*

*Pour la qualité de vos enseignements cliniques et universitaires.*

*Veillez recevoir ma gratitude ainsi que mes remerciements les plus sincères.*

# Table des matières

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>CHAPITRE 1 - GENERALITES.....</b>	<b>14</b>
2.1	LE HANDICAP .....	14
2.1.1	<i>Définitions.....</i>	14
2.1.2	<i>Typologie des différentes déficiences .....</i>	15
2.1.2.1	La déficience intellectuelle.....	15
2.1.2.2	La déficience visuelle .....	15
2.1.2.3	La déficience auditive.....	16
2.1.2.4	La déficience motrice .....	16
2.1.2.5	La déficience cognitive, neurocognitive, et les troubles du langage.....	16
2.1.2.6	La déficience psychique .....	17
2.1.2.7	Les troubles de santé invalidants.....	17
2.2	LE POLYHANDICAP .....	17
2.2.1	<i>Définition et épidémiologie .....</i>	17
2.2.2	<i>Particularités dans la prise en charge des patients porteurs de polyhandicap.....</i>	18
2.2.2.1	Difficultés liées à la coopération .....	18
2.2.2.2	Difficultés à l'hygiène.....	18
2.2.2.3	Pathologies infectieuses .....	19
2.2.2.3.1	Maladie parodontale .....	19
2.2.2.3.2	Maladie carieuse.....	19
2.2.2.4	Les pathologies traumatiques et automutilations .....	20
2.2.2.5	Pathologies fonctionnelles.....	21
2.2.2.6	Polymédication .....	22
2.2.3	<i>Evolution de la demande et de la prise en charge .....</i>	22
2.3	L'EMPREINTE OPTIQUE .....	23
2.3.1	<i>Historique .....</i>	24
2.3.2	<i>Principes .....</i>	25
2.3.3	<i>Objectifs et indications générales.....</i>	25
2.3.4	<i>La caméra optique.....</i>	26
2.3.4.1	Description du fonctionnement d'une caméra .....	26
2.3.4.2	Présentation de différents systèmes de caméras .....	29
2.3.4.2.1	Omicam et Primescan (Dentsply Sirona) .....	31
2.3.4.2.2	Trios 3 color (3Shape) .....	32
2.3.4.2.3	CS 3600 (Carestream) .....	33
2.3.4.2.4	Emerald (Planmeca).....	34
2.3.4.2.5	Condor scan (Biotech).....	35
2.3.4.2.6	DWIO (Dental Wings).....	36
2.3.4.2.7	iTero element (Align Technology).....	37
<b>3</b>	<b>CHAPITRE 2 PRISE EN CHARGE PROTHETIQUE DES ADULTES EN SITUATION DE POLYHANDICAP .....</b>	<b>39</b>
3.1	INTERETS ET ENJEUX DE LA REHABILITATION PROTHETIQUE CHEZ L'ADULTE PORTEUR DE POLYHANDICAP .....	39
3.1.1	<i>Données épidémiologiques.....</i>	39
3.1.2	<i>Troubles fonctionnels.....</i>	39
3.1.3	<i>Troubles psychologiques.....</i>	40
3.1.4	<i>Troubles esthétiques.....</i>	40
3.1.5	<i>Malnutrition.....</i>	41
3.2	FREINS A LA PRISE EN CHARGE PROTHETIQUE DES ADULTES EN SITUATION DE POLYHANDICAP .....	41
3.2.1	<i>Insuffisance de l'offre de soins.....</i>	41
3.2.2	<i>Difficultés liées à la coopération et aux particularités anatomiques.....</i>	42

3.2.2.1	Les étapes pré-prothétiques .....	43
3.2.2.1.1	L'assainissement chirurgical .....	43
3.2.2.1.2	L'assainissement parodontal .....	43
3.2.2.1.3	Les soins conservateurs et l'endodontie .....	44
3.2.2.1.4	L'orthodontie .....	45
3.2.2.2	Les étapes prothétiques par empreinte physico-chimique .....	45
3.2.2.2.1	La préparation .....	46
3.2.2.2.1.1	Obstacles physiques .....	46
3.2.2.2.1.2	Obstacles intellectuels .....	46
3.2.2.2.2	L'empreinte .....	46
3.2.2.2.2.1	Utilisation d'un porte-empreinte .....	46
3.2.2.2.2.2	Utilisation d'un matériau à empreinte .....	47
3.2.2.2.2.3	La durée du plan de traitement .....	48
<b>4</b>	<b>CHAPITRE 3 - L'APPORT DE L'EMPREINTE OPTIQUE DANS LA PRISE EN CHARGE PROTHETIQUE DE L'ADULTE EN SITUATION DE POLYHANDICAP .....</b>	<b>50</b>
4.1	DU COTE DU PRATICIEN .....	50
4.1.1	<i>Les avantages</i> .....	50
4.1.1.1	Dispense de matériau à empreinte .....	50
4.1.1.2	Maniabilité .....	50
4.1.1.3	Adaptabilité .....	50
4.1.1.4	Ergonomie et confort .....	51
4.1.1.5	Précision .....	51
4.1.1.6	Inaltérabilité .....	51
4.1.1.7	Stockage .....	52
4.1.1.8	Coût .....	52
4.1.1.9	Ecologie .....	53
4.1.2	<i>Les limites</i> .....	53
4.1.2.1	Nécessité d'un laboratoire compétent et équipé .....	53
4.1.2.2	Contrôle des fluides oraux difficile .....	53
4.1.2.3	Contrôle des mouvements du patient .....	54
4.1.2.4	Coût .....	55
4.1.3	<i>Particularités en prothèse amovible</i> .....	55
4.1.3.1	Facteur temps .....	55
4.1.3.2	Risque de distorsion .....	55
4.2	DU COTE DU PATIENT .....	56
4.2.1	<i>Les avantages</i> .....	56
4.2.1.1	Dispense de matériau à empreinte .....	56
4.2.1.2	Taille de la caméra .....	56
4.2.1.3	Ludique .....	56
4.2.1.4	Facteur temps .....	57
4.2.2	<i>Les inconvénients</i> .....	57
4.3	LES MOYENS SUPPLEMENTAIRES PERMETTANT D'AMELIORER LA PRISE D'EMPREINTE OPTIQUE DES ADULTES EN SITUATION DE POLYHANDICAP .....	58
4.3.1	<i>Prise en charge à l'état vigile</i> .....	58
4.3.1.1	La visite blanche .....	58
4.3.1.1.1	Définitions .....	58
4.3.1.1.2	Avantages / inconvénients .....	58
4.3.1.1.3	Dans le cadre de l'empreinte optique chez le patient en situation de polyhandicap .....	58
4.3.2	<i>Sédation</i> .....	59
4.3.2.1	Prémédication sédatrice .....	59
4.3.2.1.1	Définitions .....	59
4.3.2.1.2	Avantages / inconvénients .....	60
4.3.2.1.3	Indications / contre-indications .....	60
4.3.2.1.4	Dans le cadre de l'empreinte optique chez le patient en situation de polyhandicap .....	61
4.3.2.2	Sédation consciente : MEOPA .....	61
4.3.2.2.1	Définitions .....	61

4.3.2.2.2	Effets.....	61
4.3.2.2.3	Avantages / inconvénients.....	61
4.3.2.2.4	Indications / contre-indications.....	62
4.3.2.2.5	Dans le cadre de l’empreinte optique chez le patient en situation de polyhandicap .....	63
4.3.2.3	Anesthésie générale.....	63
4.3.2.3.1	Définitions.....	63
4.3.2.3.2	Avantages / inconvénients.....	63
4.3.2.3.3	Indications / contre-indications.....	64
4.3.2.3.4	Dans le cadre de l’empreinte optique chez les patients en situation de polyhandicap .....	65
4.4	CAHIER DES CHARGES DE LA CAMERA OPTIQUE IDEALE.....	66
<b>5</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>68</b>
<b>6</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>69</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>71</b>

# 1 Introduction

---

L'accès aux soins dentaires et à la prévention des personnes en situation de handicap est un enjeu majeur de santé publique. En effet, il s'agit d'une population présentant une forte incidence de pathologies bucco-dentaires qu'elles soient d'ordre infectieux, traumatique, fonctionnel : elle présente un risque plus important de développer ces pathologies que la population générale (1,2). Pourtant, le maintien d'un bon état de santé bucco-dentaire est indispensable pour conserver un bon état de santé général. Cela permet d'éviter une dégradation de leur qualité de vie de façon à ne pas limiter davantage leurs activités, autrement dit de façon à ne pas créer de surhandicap (3,4).

D'après le serment d'Hippocrate, un chirurgien-dentiste se doit de soigner tous les patients qui se présentent à lui sans distinction. Or, parfois, un manque de connaissance et d'expérience implique des difficultés à la prise en charge de certains patients, notamment pour les personnes polyhandicapées avec qui la communication peut être difficile. Nous sommes donc confrontés à une population qui peut se retrouver en échec de soins. Dans le cadre de cette thèse, c'est sur cette population que nous allons nous concentrer.

Il existe toutefois des structures de soins adaptées pour leur prise en charge. Ces structures font bénéficier aux patients de soins d'assainissement, conservateurs, non conservateurs, dans le but de prévenir la douleur et les complications. Mais aujourd'hui, rares sont les praticiens capables de proposer ensuite une réhabilitation prothétique à ces patients, malgré la forte demande des accompagnants. Cela est probablement dû à la complexité de mise en œuvre d'un tel traitement par technique conventionnelle. La demande en termes d'appareillage est grandissante, c'est pourquoi nous devons faire évoluer notre plateau technique dans le but de répondre à ces besoins.

L'objet de ce travail sera de montrer qu'il existe des moyens favorables à la réhabilitation prothétique des patients en situation de polyhandicap notamment par le biais de l'empreinte optique qui offre des propriétés des plus intéressantes. Cela leur permettrait de conserver un bon niveau de qualité de vie malgré le risque supplémentaire qu'ils présentent de développer une pathologie bucco-dentaire.

Ainsi, dans un premier temps, nous préciserons les notions de handicap, de polyhandicap et d'empreinte optique, dans le but de comprendre la signification de chacun de ces termes. Nous nous intéresserons également au fonctionnement de l'empreinte optique.

Dans un second lieu, nous identifierons les rapports entre le polyhandicap et la santé bucco-dentaire. Nous étudierons dans quelle mesure la réhabilitation prothétique est importante chez un patient en situation de polyhandicap et quels sont les obstacles que l'on doit contourner pour y parvenir.

Enfin, le dernier élément que l'on abordera concernera l'apport de l'empreinte optique dans cette prise en charge prothétique. Nous verrons les solutions qu'elle peut apporter pour pallier aux défauts d'appareillage des patients polyhandicapés et répondre à leurs besoins. Nous terminerons par l'élaboration d'un cahier des charges des propriétés optimales de l'empreinte optique pour le patient polyhandicapé, dans le but de déterminer celle qui s'en rapproche le plus, actuellement sur le marché.

## 2 Chapitre 1 - Généralités

---

### 2.1 Le handicap

#### 2.1.1 Définitions

Pour commencer, nous pouvons dire qu'il existe plusieurs définitions du terme « handicap ». Ce sont des définitions qui ont évolué au fil du temps, en suivant le développement de la place de la personne handicapée au sein de la société.

La loi du 11 février 2005 n°2005-102 est une loi « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées », qui apporte une avancée législative au sujet du handicap. Elle pose le principe selon lequel toute personne handicapée a droit à la solidarité de l'ensemble de la collectivité nationale, qui lui garantit, en vertu de cette obligation, l'accès aux droits fondamentaux reconnus de tous les citoyens ainsi que le plein exercice de sa citoyenneté. Cette loi donne une définition qui englobe les différents types de handicap : « *constitue un handicap, au sens de la présente loi, toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie par son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques d'un polyhandicap ou d'un trouble de la santé invalidant* » (5).

L'OMS apporte elle aussi sa propre définition du handicap : « *est handicapée toute personne dont l'intégrité physique ou mentale est passagèrement ou définitivement diminuée, soit congénitalement, soit sous l'effet de l'âge ou d'un accident, en sorte que son autonomie, son aptitude à fréquenter l'école ou à occuper un emploi s'en trouvent compromises* ». (6)

L'OMS relève 3 dimensions composant le handicap : déficience, incapacité et désavantage (6) :

- Déficience : « *dans le domaine de la santé, elle correspond à toute perte de substance ou altération d'une fonction ou d'une structure psychologique, physiologique ou anatomique* » ;
- Incapacité : « *dans le domaine de la santé, elle correspond à toute réduction (résultant d'une déficience) partielle ou totale de la capacité d'accomplir une activité d'une façon normale ou dans les limites considérées comme normales, pour un être humain* » ;
- Désavantage : « *dans le domaine de la santé, le désavantage social d'un individu est le préjudice qui résulte de sa déficience ou de son incapacité et qui limite ou interdit l'accomplissement d'un rôle considéré comme normal, compte tenu de l'âge, du sexe et des facteurs socioculturels* ».

Enfin, d'après l'ONU : « *par personnes handicapées on entend des personnes qui présentent des incapacités physiques, mentales, intellectuelles ou sensorielles durables dont l'interaction avec diverses barrières peut faire obstacle à leur pleine et effective participation à la société sur la base de l'égalité avec les autres* » (7).

Concrètement, le terme « handicap » désigne toute limitation des possibilités d'interaction d'un individu avec son environnement, causée par une déficience provoquant une incapacité, qu'elle soit permanente ou non.

On estime que plus d'un milliard de personnes vit avec une forme ou une autre de handicap ; cela représente 15% de la population mondiale (8).

## 2.1.2 Typologie des différentes déficiences

Selon L'OMS, qui s'appuie sur la Classification Internationale du Fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF), il existe 5 grands types de handicap : le handicap mental, le handicap sensoriel (regroupant principalement les déficiences visuelles et auditives), le handicap moteur, le handicap psychique et les maladies invalidantes (6). Parfois, plusieurs de ces handicaps s'accumulent, ce qui nous ramène à la notion de polyhandicap.

### 2.1.2.1 La déficience intellectuelle

La déficience intellectuelle est également appelée déficience mentale. Il s'agit d'une « *limitation des performances des fonctions mentales sur le plan de la perception, de l'abstraction, de la conceptualisation, de l'apprentissage cognitif et plus généralement sur la capacité à élaborer des réponses adaptées aux circonstances de la vie quotidienne* » (9). Les patients atteints de déficience intellectuelle ont une capacité sensiblement réduite de comprendre une information nouvelle ou complexe, puis d'apprendre et d'appliquer de nouvelles compétences. Il s'ensuit une aptitude diminuée à faire face à toute situation. C'est un phénomène qui commence avant l'âge adulte et qui exerce un effet durable sur le développement.

Cette déficience est évaluée selon le Quotient Intellectuel (QI) : le niveau jugé limite est aux alentours de 70 à 80; ensuite le retard mental est inversement proportionnel au QI, ce qui permet d'établir plusieurs catégories de déficience intellectuelle (9) :

- légère (QI situé entre 50 et 70) ;
- moyenne (QI situé entre 35 et 49) ;
- grave (QI situé entre 20 et 34) ;
- profonde (QI inférieur à 20).

Le handicap mental toucherait entre 1 et 3% de la population mondiale (6,10).

### 2.1.2.2 La déficience visuelle

La déficience visuelle est une déficience dite sensorielle. Selon la onzième Classification Internationale des Maladies (CIM-11, 2018), on distingue deux groupes de déficience visuelle : celles affectant la vision de loin, telle que corrigée, et celles affectant la vision de près, telle que corrigée également (11).

Concernant la vision de la loin, les déficiences sont classées de la manière suivante (11) :

- légères (acuité visuelle corrigée inférieure à 6/12) ;
- modérées (acuité visuelle corrigée inférieure à 6/18) ;
- sévères (acuité visuelle corrigée inférieure à 6/60) ;
- cécité (acuité visuelle corrigée inférieure à 3/60).

Concernant la vision de près, on parle d'acuité visuelle inférieure à N6 ou N8 à 40cm avec la correction existante.

Les baisses de vision (déficiences visuelles modérées à graves) constituent, avec la cécité, la majorité des déficiences visuelles (11).

A l'échelle mondiale, on estime qu'1,3 milliard de personnes vit avec une forme de déficience visuelle, que ce soit concernant la vision éloignée ou de près. On estime également que la majorité des personnes atteintes ont plus de 50 ans (11).

### 2.1.2.3 La déficience auditive

On parle de perte d'audition lorsqu'une personne n'est pas capable d'entendre aussi bien qu'une autre ayant une audition normale, le seuil étant fixé à 25dB ou mieux dans les deux oreilles. La perte d'audition peut être légère, moyenne, sévère ou profonde et peut être uni ou bilatérale. Les individus concernés par cette perte d'audition peuvent éprouver des difficultés pour suivre une conversation ou entendre les sons forts.

Les personnes malentendantes sont atteintes d'une perte d'audition moyenne à sévère. Elles peuvent cependant, le plus souvent, communiquer par la parole et peuvent bénéficier d'aides auditives. Les personnes sourdes, en revanche, souffrent en général d'une perte d'audition profonde, ce qui signifie qu'elles n'entendent plus ou pratiquement plus. Elles communiquent donc plutôt par la langue des signes. On estime que 466 millions de personnes dans le monde sont atteintes de déficience auditive handicapante et que 360 millions de personnes, soit 5% de la population mondiale, sont atteintes de déficience auditive incapacitante (c'est-à-dire souffrent d'une perte d'audition de plus de 40dB dans la meilleure oreille chez l'adulte et 30dB chez l'enfant) (12).

### 2.1.2.4 La déficience motrice

Selon M. Delcey, une déficience motrice « est une atteinte (perte de substance ou altération d'une structure ou fonction, physiologique ou anatomique) de la motricité, c'est à dire de la capacité du corps ou d'une partie du corps à se mouvoir, quels que soient le but ou la fonction du mouvement produit ». (13) Cette notion de déficience motrice inclut donc tous les troubles qui peuvent provoquer une atteinte de la motricité, qu'elle soit partielle ou totale. Cette atteinte touche notamment les membres supérieurs et inférieurs (9,14).

La population adulte atteinte de déficience motrice présente majoritairement une paralysie cérébrale (15).

### 2.1.2.5 La déficience cognitive, neurocognitive, et les troubles du langage

Le terme « cognitif » qualifie l'ensemble des processus cérébraux par lesquels un organisme acquiert des informations sur son environnement et les utilise pour régler son comportement (16).

Le terme « cognition » reprend donc l'acquisition, le stockage, la transformation et enfin l'utilisation de ces connaissances acquises (16).

Selon l'HAS, « un trouble ou déclin cognitif correspond à une altération d'une ou plusieurs fonctions cognitives, quel que soit le mécanisme en cause, son origine ou sa réversibilité. Un trouble neurocognitif (TNC) est une réduction acquise, significative et évolutive des capacités dans un ou plusieurs domaines cognitifs » (17).

Au sein des troubles de la cognition, on retrouve les troubles du langage qu'il soit oral ou écrit, des gestes, d'exécution, des troubles pour planifier et organiser, ainsi que pour interagir avec autrui (18).

Par ailleurs, l'expression de la douleur dépend grandement des capacités cognitives et il n'est pas rare que l'on ait une absence de signes algiques chez les patients souffrant de ce handicap (19).

Ces symptômes peuvent aussi se retrouver en vieillissant et peuvent constituer des troubles du spectre autistique.

### 2.1.2.6 La déficience psychique

Le handicap psychique se distingue du handicap mental ou intellectuel. En effet, lors d'une déficience psychique, les capacités intellectuelles sont préservées et peuvent évoluer de façon satisfaisante. Ce qui est déficient, c'est alors la possibilité de mobiliser ses propres ressources intellectuelles, avec une symptomatologie instable. Dans le handicap psychique, c'est l'organisation qui est en cause, accompagnée de l'absence de participation sociale. Puis ce sont les fonctions altérées par ces troubles qui sont responsables de limitations d'activité et de capacités (20). La déficience psychique peut avoir pour conséquences des troubles émotionnels, affectifs, de l'humeur, du comportement, sans pour autant avoir de conséquences sur les fonctions intellectuelles (14).

Dans les handicaps psychiques, on retrouve principalement les psychoses (en particulier la schizophrénie), les troubles bipolaires, de la personnalité ou encore les troubles névrotiques graves (comme les TOC) (20).

### 2.1.2.7 Les troubles de santé invalidants

Les troubles de santé invalidants sont des maladies qui, de par leurs effets sur l'organisme, peuvent être responsables d'un handicap et évoluer avec le temps.

Les maladies les plus génératrices de ces handicaps sont les pathologies respiratoires, digestives, cardiovasculaires et infectieuses (14).

Nous pouvons citer quelques pathologies provoquant des troubles de santé invalidants comme l'épilepsie, la sclérose en plaque, le VIH, l'hémophilie ou encore le diabète.

Nous avons détaillé de nombreuses formes de handicaps, cependant il en existe une autre nommée le polyhandicap. Il s'agit d'une situation sévère de handicap à expressions multiples, engendrant une réduction extrême de l'autonomie (21). Tout au cours de ce sujet, nous allons nous intéresser plus particulièrement à cette notion : en effet, il s'agit d'une population souvent confrontée à l'échec de soins au sein du parcours traditionnel.

## 2.2 Le polyhandicap

### 2.2.1 Définition et épidémiologie

Le polyhandicap est un terme qui est apparu autour des années 1960 à 1970 et qui se définit comme « *un handicap grave à expression multiple associant déficience motrice et déficience mentale sévère ou profonde et entraînant une restriction extrême de l'autonomie et des possibilités de perception, d'expression et de relation* » (22). On parle donc surtout d'une accumulation de déficiences. Le polyhandicap est provoqué par une anomalie, une pathologie ou lésion qui affecte le cerveau en développement ou encore immature. Le polyhandicap est toujours définitif et la personne en situation de polyhandicap nécessite un accompagnement permanent et qualifié (23).

Les personnes polyhandicapées ne peuvent rien faire par elles-mêmes et ont besoin de l'assistance constante d'une tierce personne pour tous les actes de la vie quotidienne. Ce sont des personnes peu ou pas communicantes et qui, dans la moitié des cas, sont sujettes à des crises d'épilepsie (21–26).

Le taux de prévalence est extrêmement compliqué à déterminer car le recueil de données pose de nombreux problèmes. Les polyhandicaps sont majoritairement d'origine pré ou péri natale, bien qu'ils puissent aussi être d'origine post natale. En revanche, le taux de prévalence des polyhandicaps ayant pour origine les maladies évolutives n'est pas connu (27).

## 2.2.2 Particularités dans la prise en charge des patients porteurs de polyhandicap

Les personnes polyhandicapées rentrent dans la définition des individus ayant des besoins spécifiques en terme de santé bucco-dentaire. En effet, il s'agit des personnes « *pour lesquelles une déficience ou une limitation de l'activité altère directement ou indirectement la santé orale, dans le contexte personnel ou environnemental propre à l'individu* » (4,28). Plusieurs études ont démontré que beaucoup d'individus en situation de polyhandicap ont un niveau d'hygiène bucco-dentaire inférieur à celui de la population générale, ainsi qu'un niveau insuffisant au maintien d'une bonne santé bucco-dentaire de surcroît (3,28–31).

### 2.2.2.1 Difficultés liées à la coopération

Les personnes en situation de polyhandicap sont des personnes qui ne communiquent que très peu, voire pas du tout. Cela crée un isolement social et entrave l'accès à la prévention et aux soins, ce qui pose une première difficulté dans leur prise en charge (26). La conséquence directe de ce manque de communication est un défaut de coopération du patient. Cette capacité du patient à coopérer entièrement avec le praticien est un facteur important pour permettre la réalisation de soins dentaires, dans les meilleures conditions en accord avec les données acquises de la science (32).

La réalisation de soins dentaires chez la population générale s'effectue dans la majorité des cas lorsque le patient est pleinement conscient. Il peut ainsi maintenir une ouverture buccale tout en contrôlant sa respiration, accepter les bruits et les sensations générés par les instruments. Il peut aussi maîtriser ses gestes afin de conserver une position stable et d'éviter tout mouvement parasite pouvant être gênant pour le soin, voire dangereux pour le praticien comme pour le patient lui-même. Toutes ces fonctions font appel aux capacités motrices, sensorielles, ou encore cognitives de la personne, dont au moins l'une d'entre elle est altérée chez un patient porteur de polyhandicap. Cela est générateur de contraintes, donc d'anxiété, ce qui a pour effet de limiter la coopération du patient (26,33).

Bien souvent, ces patients répondent par des réactions d'auto ou d'hétéroagressivité, voire par la fuite. Il s'agit, pour eux, d'une forme d'autoprotection (32,33).

### 2.2.2.2 Difficultés à l'hygiène

Chez la plupart des personnes dépendantes, l'hygiène bucco-dentaire est déficiente (33).

Les personnes en situation de polyhandicap peuvent être atteintes de déficiences cognitives, mentales ou intellectuelles. Nous pouvons aussi faire face à des déficiences motrices à l'origine d'une dextérité manuelle faible, ainsi qu'à des troubles psychomoteurs provoquant des difficultés à la coordination. Ces personnes ne peuvent donc assumer seules leur hygiène bucco-dentaire quotidienne de manière efficace, ce qui implique un état de dépendance vis-à-vis d'une tierce personne (le plus souvent cette personne est un membre de la famille ou bien un éducateur), entre autres pour le brossage dentaire (1,31,33–35).

Lorsque le brossage est effectué par un soignant, il requiert de la technicité, de la dextérité et de la patience. Il s'agit donc d'un geste difficile à réaliser en accord avec les recommandations de bonne

pratique (4). Parfois, lorsqu'un comportement d'opposition de la personne en situation de polyhandicap s'ajoute, la mission devient potentiellement dangereuse pour les deux parties. Nous faisons souvent face à une mission décourageante pour la tierce personne (4,33).

Dans certains cas, l'aidant est lui-même réticent à effectuer le brossage de la personne dépendante. Cela est perçu comme un acte repoussant et il y a alors abandon du soin.

### 2.2.2.3 Pathologies infectieuses

Il existe deux principaux ordres de pathologies infectieuses de la sphère bucco-dentaire : la maladie parodontale et la maladie carieuse.

En termes de qualité, les pathologies infectieuses rencontrées au niveau de la sphère orale chez les patients porteurs de polyhandicap sont les mêmes que celles perceptibles au sein de la population générale. Mais sur le plan quantitatif, leur prévalence est augmentée. Cela est le résultat de défauts de coopérations ou de troubles systémiques pouvant être associés au polyhandicap.

#### 2.2.2.3.1 Maladie parodontale

Plusieurs études ont démontré que la parodontopathie est une pathologie très répandue chez les patients porteurs de polyhandicaps, d'autant plus lorsqu'il y a une déficience mentale (1,3,29). Sa survenue ainsi que son développement peuvent être influencés par plusieurs facteurs dans le cadre du polyhandicap (33–36) :

- la difficulté à obtenir et à conserver une hygiène bucco-dentaire correcte, qui peut se compliquer davantage par des malpositions dentaires ;
- le manque ou l'absence de mastication (lors de gastrostomies par exemple) qui engendre une stase alimentaire et salivaire ainsi qu'une insuffisance de stimulation ;
- une alimentation déséquilibrée, que ce soit en termes de variété, d'apports caloriques, de quantités de sucres ou de textures ;
- la prise de certains médicaments, notamment anti-épileptiques, qui induisent une hyperplasie gingivale, qui elle-même favorise le développement de bactéries anaérobies ;
- la présence parfois d'une immunodéficience.

La maladie parodontale peut avoir des conséquences sociales importantes chez les patients porteurs de polyhandicap. En effet, elle peut être responsable d'une halitose plus ou moins marquée lorsque le taux de bactéries anaérobies est élevé en bouche. Elle peut contribuer à l'aggravation de l'incontinence salivaire et elle engendre également, à terme, la perte prématurée des dents, alors que l'on sait l'appareillage chez cette population compliqué. Cela entraîne donc le passage d'une alimentation normale à une alimentation mixée ou hachée, autrement dit à un changement de texture, engendrant elle-même une aggravation de l'état de dépendance. Enfin, cette alimentation plus molle est un facteur de risque supplémentaire de la maladie carieuse (1).

#### 2.2.2.3.2 Maladie carieuse

Plusieurs études démontrent que la prévalence de la maladie carieuse est plus élevée au sein de la population porteuse de polyhandicap par rapport à la population générale. Là encore, on remarque que les patients souffrant de déficience intellectuelle sont les plus impactés (3,28,37–40).

La survenue de cette maladie carieuse ainsi que son développement sont, comme pour la maladie

parodontale, influencés par plusieurs co-facteurs liés au polyhandicap (1,37,39,43,44) :

- les contraintes pour l'accès et le maintien de l'hygiène bucco-dentaire ;
- l'hyperplasie gingivale, souvent induite par la prise de traitements médicamenteux (anti-épileptiques surtout), augmente le risque d'apparition de déminéralisations initiales ;
- les troubles comportementaux qui peuvent être responsables d'une perturbation de la réalisation de soins dentaires ;
- les troubles moteurs et l'évolution morphologique, qui ont des conséquences sur la croissance des muscles faciaux et sur la mise en place des dents, ce qui trouble la fonction d'auto-nettoyage de la cavité buccale et influe sur le risque carieux ;
- les reflux gastriques, la stase alimentaire, notamment lorsque la texture de la nourriture est trop molle (ce qui se produit davantage suite à des pertes dentaires, entre autre dans le cadre d'une parodontopathie avancée), trop sucrée, ou que la prise alimentaire est trop répétée dans la journée ;
- la prise de certains médicaments (comme les anti-dépresseurs, anti-hypertenseurs, ou encore les tranquillisants) responsable d'une hyposalivation, provoquant une digestion des sucres incomplète et donc une augmentation du risque carieux.

Ces facteurs, de surcroît s'ils sont associés, favorisent considérablement le développement de bactéries cariogènes et accroissent de ce fait le risque carieux.

#### *2.2.2.4 Les pathologies traumatiques et automutilations*

Les difficultés motrices, les crises d'épilepsie, les troubles neuromoteurs, peuvent être responsables de chutes au cours desquelles la personne en situation de polyhandicap peut éprouver des difficultés à se protéger (1,37,45). Ces chutes ou chocs du massif facial occasionnent des lésions qui sont principalement de 3 types (46) :

- lésion des tissus mous : morsures, lacérations, ulcérations des muqueuses buccales, de la langue, des lèvres, des joues ;
- lésion dentaire : fêlure ou fracture dentaire, ingression, égression, expulsion ;
- lésion osseuse : fractures alvéolaires.

Les traumatismes alvéolo-dentaires les plus fréquents sont les luxations (qu'elles soient partielles ou totales), ou bien les fractures des dents antérieures (1,37,38,45).

Cependant, des co-facteurs liés au handicap peuvent augmenter les risques de lésions lors de traumatisme bucco-dentaires (44-46) :

- les proalvéolies maxillaires ;
- l'incompétence labiale ;
- la réponse lente de la personne en situation de handicap pour s'adapter aux obstacles de l'environnement.

Il existe une autre forme de traumatisme, très fréquente chez les patients en situation de handicap : les usures dentaires. Elles sont potentialisées par le bruxisme, mais également par les reflux gastro-oesophagiens (RGO) et par les habitudes néfastes telles que les morsures ou succions (1,38).

Le bruxisme est une parafonction définie comme « *un acte inconscient de serrement ou de grincement des*

*dents, qui peut être parfois diurne mais qui est le plus souvent nocturne, durant le sommeil* » (49,50). Il est amplifié par une émotion intense et provoque une usure parfois très importante, amenant à une diminution significative de la dimension verticale (1,38). Au-delà des émotions, le bruxisme peut être favorisé par des lésions du système nerveux central et des neurotransmetteurs, pouvant provoquer une stimulation excessive des muscles faciaux. Il est aussi provoqué par une force excessive lors de la mastication (38).

Les reflux gastro-oesophagiens quant à eux provoquent des usures dentaires par érosion, localisées essentiellement au niveau des dents postérieures (1,37).

Les habitudes orales néfastes, enfin, produisent une usure dentaire spécifiquement localisée au niveau de la dent ou du groupe de dents subissant le contact préjudiciable (1).

De surcroît à ces chocs involontaires, des phénomènes d'automutilation peuvent survenir. Ils sont principalement provoqués par des situations de stress et d'angoisse. Les automutilations s'expriment de différentes façons au sein de la cavité buccale : morsures et abrasions entre autres. Les automutilations imposent un suivi particulier et rigoureux (1,37).

### *2.2.2.5 Pathologies fonctionnelles*

Il y a 4 fonctions principales au sein de la sphère orale : ventilation, déglutition, mastication, phonation. Chez les patients porteurs de polyhandicap, une ou plusieurs de ces fonctions sont souvent défectueuses (1,38).

Concernant la ventilation, chez la population générale, elle est exclusivement nasale. En revanche, chez le patient en situation de polyhandicap, la respiration est majoritairement mixte, c'est-à-dire buccale et nasale, voire même parfois exclusivement buccale. Ces défauts de ventilation peuvent être à l'origine de désordres tant loco-régionaux que généraux. Ils peuvent provoquer des troubles au niveau du larynx et des cordes vocales, peuvent entraîner une croissance faciale pathologique, des malocclusions, des troubles du sommeil, ainsi qu'une prévalence aux infections broncho-pulmonaires augmentée (les infections broncho-pulmonaires étant la première cause de mortalité chez la population polyhandicapée) (1,37,38,51,52). Les respirations mixte et orale peuvent également être responsables d'une sécheresse buccale, elle-même provoquant une halitose. Elle est aussi responsable d'une vulnérabilité accrue aux processus carieux, aux inflammations gingivales, voire aux candidoses (52).

La mastication et la déglutition peuvent également être troublées chez le patient en situation de polyhandicap : certains individus trouvent alors un compromis à mi-chemin entre la succion, la déglutition et la mastication (1,37).

Ces praxies sont en partie responsables de l'incontinence salivaire, pouvant provoquer l'apparition de perlèches. Elles engendrent également des risques de fausses routes. A répétition, elles peuvent mettre à mal la prise alimentaire et vont à leur tour accroître le risque d'infection broncho-pulmonaire, de la même façon que la ventilation mixte ou orale exclusive (1,37,38).

La persistance de mouvements archaïques de succion-déglutition peut être le témoin d'une hyperactivité linguale non contrôlée, ce qui est souvent le cas lorsque le cerveau est lésé. On se retrouve face à une absence de maturation linguale, ce qui altère de façon significative le développement du massif facial moyen. Cette hyperactivité linguale favorise également les développements de proalvéolies maxillaires et de béances. Une hypoactivité linguale est aussi possible : elle entraîne plutôt un hypodéveloppement du maxillaire (1,38).

Enfin, la fonction de phonation peut elle aussi être déficiente chez certaines personnes porteuses de polyhandicap : ce défaut peut être à l'origine d'un retard d'acquisition du langage notamment (37).

### 2.2.2.6 Polymédication

Beaucoup de patients en situation de polyhandicap ont une prise médicamenteuse quotidienne, ce qui peut grandement fragiliser leur santé bucco-dentaire (4).

Un grand nombre de ces médicaments qui sont prescrits pour troubles neurologiques (comme les psychotropes) ont des conséquences sur la sphère orale. Une prise répétée et prolongée de ces traitements est le plus souvent générateur d'une hyposialie et donc de sécheresse buccale. Cette hyposialie constitue un facteur de risque à de nombreuses pathologies : les pathologies carieuses, parodontales, les candidoses, les stomatites généralisées (une pathologie muqueuse pouvant entraîner de grandes difficultés à supporter des prothèses amovibles), pouvant aller jusqu'à l'inflammation aigue des glandes salivaires (4,19,53,54).

Ces désordres salivaires peuvent amener la personne porteuse de polyhandicap à consommer davantage de produits sucrés dans le but d'étancher la sensation de soif. Cette consommation excessive, associée avec une hygiène bucco-dentaire insuffisante, contribue à aggraver l'état dentaire (54).

Par ailleurs, la prise de ces médicaments psychotropes entraîne la nécessité de prendre des précautions particulières concernant les anesthésiologiques à cause des vasoconstricteurs : cela peut effectivement faire l'objet d'interactions médicamenteuses (4,53).

D'autres familles de médicaments, comme les antiépileptiques (notamment la phénytoïne) ou les inhibiteurs calciques (la nifédipine, entre autres), peuvent être responsables d'hyperplasies gingivales. Une hygiène bucco-dentaire insuffisante est considérée comme un co-facteur de cette manifestation (4,37,55).

### 2.2.3 Evolution de la demande et de la prise en charge

Un état de santé bucco-dentaire dégradé affecte plus ou moins grandement l'état de santé général et la qualité de vie. Le maintien d'un bon état de santé bucco-dentaire est donc capital. Il permet de diminuer les risques de pathologies systémiques et d'entretenir une bonne alimentation ainsi qu'une bonne nutrition (37).

Pourtant, les déficiences des personnes en situation de polyhandicap ne leur permettent pas toujours un accès à la santé orale de la même manière que la population générale (4,34). Le rôle de l'accompagnant et de l'entourage est primordial puisqu'ils essaient de pallier aux difficultés de prise en charge rencontrées (56). La principale difficulté est une question d'accessibilité : qu'elle soit physique, géographique, relationnelle, financière, ou encore à l'information, elle constitue un frein majeur à l'accès aux soins de la personne porteuse de polyhandicap (57).

Néanmoins, en France, la diffusion de l'information est en train de progresser. L'éducation du patient et de son entourage mène aujourd'hui à une demande plus importante quant à la prise en charge de ces patients, surtout d'un point de vue prothétique.

Nous rencontrons donc une avancée dans l'évolution de la demande de soins : là où l'esthétique est aujourd'hui au cœur de la société, la demande est de plus en plus conservatrice. En effet, un mauvais état de santé bucco-dentaire, en plus d'être responsable de troubles fonctionnels et de douleurs (pouvant

modifier le comportement de la personne), entraîne également des problèmes d'ordre esthétique. Le sourire et le soutien des lèvres sont impactés, alors même que cette notion d'esthétique influence l'acceptation de soi et la relation aux autres (4,57). Les personnes en situation de polyhandicap comme leurs aidants souhaitent considérer une approche moins radicale, plus élaborée des soins bucco-dentaires. La volonté de rendre beau s'ajoute à celle de rendre fonctionnel, c'est alors que la demande de réhabilitation prothétique, lorsqu'une conservation de l'organe dentaire n'est plus recevable, est en pleine croissance.

Cette augmentation de la demande prothétique révèle une faille dans la prise en charge des patients non coopérants au fauteuil. Pour ces patients en échec de soins, nous faisons face à un défaut d'appareillage. C'est pourquoi, il est question de faire évoluer le plateau technique dont nous disposons dans le but de trouver des solutions pour appareiller ces patients. L'empreinte optique se présente donc comme une alternative à l'empreinte conventionnelle pour la réalisation prothétique.

## 2.3 L'empreinte optique

Une empreinte optique est une empreinte prise à l'aide d'une caméra que l'on introduit en bouche, reliée à un ordinateur (**fig. 1**). Une caméra optique permet de prendre une empreinte qui, à terme, peut aboutir à une réalisation prothétique. L'objectif de cette prothèse est de compenser un édentement, qu'il soit partiel ou total, en s'intégrant dans le schéma occlusal du patient et en préservant sa fonction masticatrice. L'empreinte produite permet aussi d'avoir un modèle de la bouche initiale, qui peut alors servir de référence tout au long du plan de traitement.

Selon le Pr F. Duret, une empreinte dentaire se définit comme « *une mise en œuvre d'une méthode capable de mesurer une perturbation et de la restituer sous une forme utilisable, palpable, visible, voire métrique. Elle doit conduire à mettre ces informations à la disposition de l'opérateur qu'il soit prothésiste ou dentiste* » (58).

Selon Öwall, Käyser et Carlsson, « *la prothèse est la discipline dentaire qui concerne le diagnostic, la prévention et le traitement des problèmes causés par la perte de dents, avec l'objectif de maintenir une dentition fonctionnelle. Dans le cas où une dentition naturelle suffisante ne pourrait être conservée, des artifices prothétiques pourraient être utilisés pour restaurer les fonctions naturelles* ».

La prothèse dentaire est une discipline vouée à restaurer et à préserver l'occlusion dentaire (59).

Nous pouvons rajouter qu'il existe 4 principaux types de prothèse dentaire :

- la prothèse amovible (partielle ou totale) ;
- la prothèse fixée ;
- la prothèse implantaire ;
- la prothèse maxillo faciale.

Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéresseront essentiellement aux prothèses amovibles et fixées. En effet, au CHU de Nantes, des plages horaires restreintes, une absence de matériel disponible, des équipes réduites ne nous permettent pas pour le moment d'étudier les autres possibilités.



Figure 1 - Scanner intra-oral iTero et son ordinateur (60)

### 2.3.1 Historique

L'attribution du concept d'empreinte optique est attribuée à un Docteur français, le Dr François Duret. Il est reconnu comme l'inventeur de la CFAO (Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur) dentaire et médicale grâce à sa thèse d'exercice « *l'empreinte optique* », en 1973 (61).

La CFAO est une contraction de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) et de FAO (Fabrication Assistée par Ordinateur). Son principe général est de numériser une image captée par la caméra optique grâce à un logiciel (**fig.2**). Une fois la numérisation achevée, il devient possible de concevoir une réalisation prothétique qui sera fabriquée par une machine-outil à commande numérique (**fig. 3**). Cette machine-outil va pouvoir entamer l'usinage de la pièce voulue en 3 dimensions (62).

Cependant, il aura fallu plusieurs années pour que la profession s'intéresse réellement à cette évolution : c'est en 1985 que le Dr Duret et son équipe font une présentation de la CFAO au salon de l'ADF et que la première couronne dentaire par CFAO est créée.

Aujourd'hui, l'empreinte optique est régulièrement utilisée au service de la CFAO. Elles sont largement utilisées dans les laboratoires de prothèse dentaire mais pas seulement : de nombreux champs d'application utilisent ces technologies (mécanique, architecture, ingénierie, électronique, microchirurgie...).

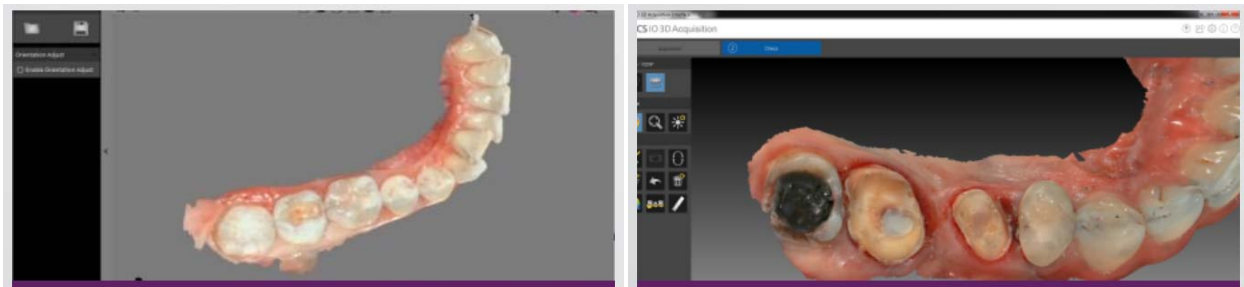


Figure 2 - Visualisation de l'empreinte sur ordinateur par la caméra CS 3600 (Carestream) (63)



Figure 3 - Usineuse CEREC (Millet Julie)

### 2.3.2 Principes

Les prothèses dentaires étaient et sont encore aujourd'hui beaucoup réalisées par des empreintes dites conventionnelles, c'est-à-dire exécutées à l'aide de matériaux à empreinte. Néanmoins, il s'agit d'un procédé le plus souvent désagréable pour le patient et qui comporte plusieurs sources d'imprécisions. La coulée du modèle en plâtre peut en faire partie et des variations dimensionnelles du matériau peuvent survenir, entre autres.

Le principe général de l'empreinte optique en lien avec la prothèse dentaire à réaliser est qu'à partir d'une empreinte optique faite à l'aide d'une caméra intra-buccale, on enregistre la surface des dents et des muqueuses sous forme de données exploitables par informatique. Il se produit alors une numérisation : nous obtenons une image en réalité augmentée de la situation clinique filmée, grâce à des logiciels plus ou moins intuitifs. Il ne reste ensuite qu'à envoyer le fichier, dans notre cas en format STL, au prothésiste qui peut alors commencer à concevoir l'élément prothétique (64). Dans le cadre de la prothèse fixée, au CHU de Nantes, nous pouvons avoir recours à la CFAO.

### 2.3.3 Objectifs et indications générales

L'objectif principal est de s'affranchir de l'utilisation de matériaux à empreintes conventionnels, et donc de s'exempter de ses désavantages. En effet, en plus d'avoir un certain nombre de sources d'imprécisions propres à ses caractéristiques intrinsèques, la réussite d'une empreinte par matériaux classiques est très praticien-dépendante, comme patient-dépendante. Beaucoup de paramètres influent sur la qualité de l'empreinte, comme la dextérité du praticien, le choix du porte-empreinte, ou encore les difficultés relatives à chaque patient. C'est à ce niveau que l'empreinte optique trouve ses objectifs : il s'agit d'essayer de réduire au maximum les accumulations successives d'inexactitudes en dématérialisant la chaîne prothétique jusqu'à l'obtention de la prothèse finie (65). La dématérialisation est possible grâce à l'obtention d'un fichier exploitable en STL qui permet de stocker l'empreinte sur l'ordinateur.

Les indications générales qui vont nous intéresser dans notre travail concernent les prothèses adjointes et conjointes (qu'elles soient unitaires, de petite étendue, ou de l'arcade complète) (66).

### 2.3.4 La caméra optique

La caméra optique est un instrument complexe et fragile. Il s'agit d'un scanner intra-oral qui va être introduit dans la bouche du patient afin de réaliser des empreintes qui vont être enregistrées sous forme de fichier sur ordinateur. C'est une alternative valable aux techniques d'empreintes conventionnelles pour obtenir des répliques précises du modèle buccal enregistré. A terme, nous pouvons aboutir à un appareil prothétique (67).

Une caméra optique se doit principalement d'être précise. La précision correspond scientifiquement à l'exactitude, elle-même définie par (68,69) :

- la justesse : « l'étroitesse de l'accord entre la moyenne arithmétique d'un grand nombre de résultats d'essai et la valeur de référence vraie ou acceptée » ;
- et la fidélité : « l'étroitesse de l'accord entre les résultats d'essai ».

#### 2.3.4.1 Description du fonctionnement d'une caméra

Une caméra optique permet de prendre une empreinte optique.

Une empreinte correspond à une « perturbation » selon le Pr F. Duret. Dans le cadre des techniques conventionnelles, nous avons une perturbation de la surface du matériau d'empreinte, ce qui va nous permettre un enregistrement tridimensionnel.

Une empreinte optique, quant à elle, consiste toujours en une mesure de perturbation, mais cette fois-ci d'un champ électromagnétique (ici, d'un rayonnement lumineux), due aux volumes bucco-dentaires enregistrés. Il s'agit ensuite d'interpréter la perturbation pour obtenir une représentation tridimensionnelle (58,70).

Il y a 3 scans principaux nécessaires pour aboutir à la création d'un modèle :

- la préparation et les dents adjacentes, ou les muqueuses si cela est nécessaire ;
- les dents ou muqueuses antagonistes ;
- un cliché vestibulaire des arcades en occlusion lorsque cela est possible.

De ces mesures découle la représentation tridimensionnelle grâce à laquelle il est possible de travailler pour aboutir à l'élément prothétique souhaité (58,70,71).

Il y a plusieurs techniques d'acquisition (71–74) :

- la triangulation (**fig. 4**) : cette technique suppose de recréer un triangle. Elle est basée sur le principe que la position d'un point du triangle (en l'occurrence l'objet) peut être calculée en connaissant les positions et les angles de deux autres points de vue. Les 3 sommets du triangle sont donc constitués par :
  - un émetteur qui émet un rayonnement lumineux continu ;
  - un objet à mesurer sur lequel le rayonnement se réfléchit ;
  - un capteur qui enregistre la déformation de la lumière due à sa réflexion sur l'objet.

C'est ensuite à des algorithmes d'interpréter le rayonnement réfléchi en le comparant avec celui émis pour reconstituer la surface tridimensionnelle de l'objet mesuré.

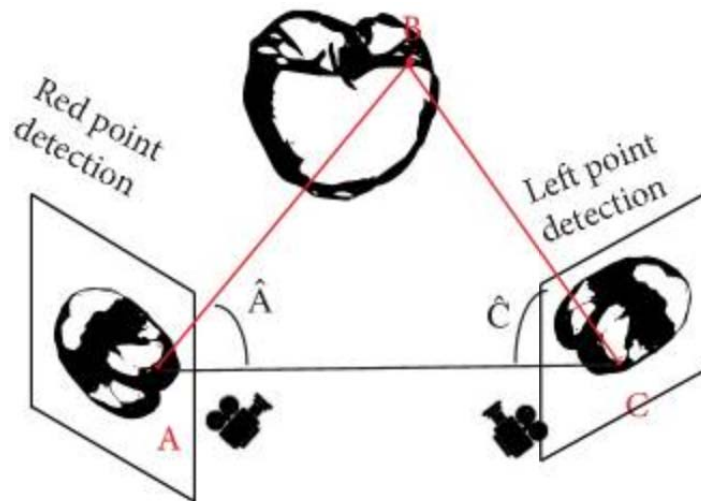


Figure 4 – Triangulation : la distance BC est déterminée par une formule mathématique (71)

- l'imagerie parallèle confocale (**fig.5**) : c'est une technique qui s'appuie sur le principe du microscope confocal. Nous avons un plan focal et un faisceau lumineux qui passe à travers un montage optique. Son intensité est perçue par un capteur. Elle est maximale au niveau du plan focal, qui est connu, ce qui nous permet d'avoir la distance de l'objet. En faisant varier la distance entre l'objet et l'objectif on obtient différentes images dans les différents plans focaux ce qui aboutit à la reconstitution du volume mesuré.

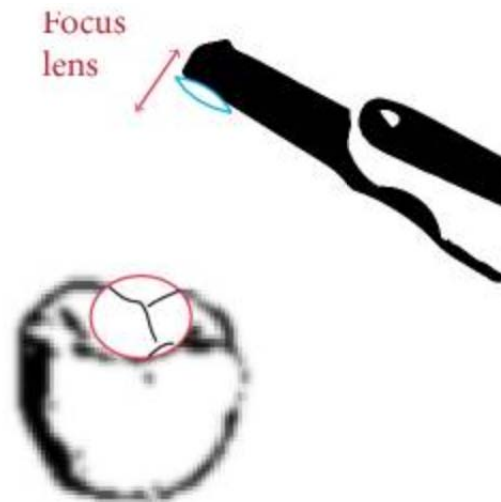


Figure 5 - Système parallèle confocal : la distance à l'objet est déterminée en fonction de la distance focale (71)

- la stéréophotogrammétrie (**fig.6**) : cette technique est une reproduction du fonctionnement de la vision des yeux humains. Deux images sont obtenues à partir de deux caméras dont la position et l'angulation sont connues. Grâce aux positions légèrement décalées des caméras, on obtient la position 3D de l'objet.

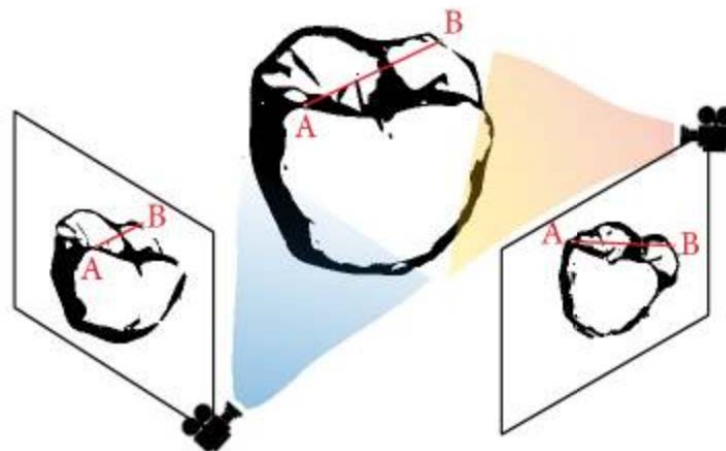


Figure 6 – Stéréophotogrammétrie : génération de fichiers par algorithme analysant de nombreuses images (71)

- « l'active wavefront sampling » (AWS) ou échantillonnage actif du front d'onde (**fig. 7**) : c'est une technique d'imagerie de surface qui nécessite une caméra et un module hors axe. Ce dernier se déplace sur une trajectoire circulaire autour de l'axe optique et produit une rotation des points d'intérêt. On obtient un schéma grâce à chaque point dont les informations de distance et de profondeur peuvent être calculées.

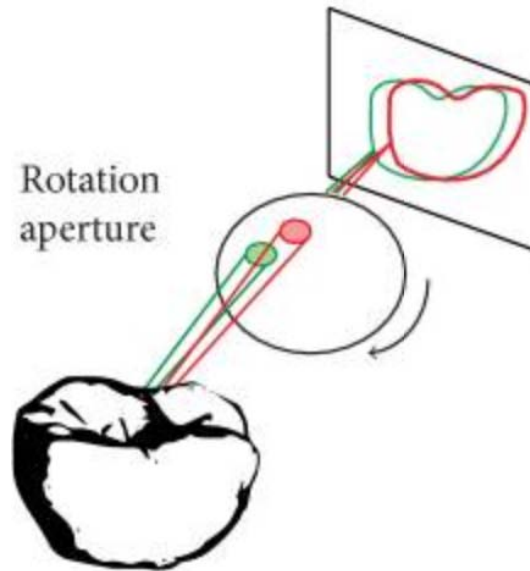


Figure 7 - AWS : le module suit une trajectoire circulaire autour de l'axe optique (71)

Pour parvenir à ces techniques d'acquisition, nous avons 4 éléments qui sont nécessaires au bon fonctionnement d'une caméra optique (58,70) :

- un (ou plusieurs) émetteur(s), projetant le rayon lumineux sur l'objet que l'on veut mesurer ;
- des capteurs spécifiques du rayonnement émis par l'émetteur (ou par les émetteurs), qui vont être capables d'analyser la déformation de la lumière ou de son intensité. Le plus souvent, ils fournissent une information analogique ;
- un convertisseur, qui permet de passer de l'information analogique à une information numérique pour qu'elle puisse être traitée ;
- des filtres et des algorithmes pour traiter l'image obtenue, puis la transmettre aux différents éléments de la conception assistée par ordinateur dans le format « STL » (format universel).

#### 2.3.4.2 Présentation de différents systèmes de caméras

Toutes les caméras détaillées ici répondent aux standards actuels suivants (76) :

- acquisition par un flux continu vidéo ;
- sans poudrage ;
- en couleurs (à l'exception de la DWIO de Dental Wings qui n'est pas en couleurs) : elle va permettre une meilleure lecture de certains éléments ;
- il y a une association à une unité informatique responsable du logiciel d'acquisition ainsi qu'un export « STL ».

En revanche, concernant la technique d'acquisition des caméras, j'ai pu répertorier qu'il n'y a pas de consensus. En effet, la triangulation est plutôt utilisée chez l'Omniscam, la Primescan et la CS3600, alors que c'est la stéréophotogrammétrie pour la CondorScan ou la DWIO. iTero et Trios 3 color emploient quant à elles l'imagerie parallèle confocale (77).

Pour évaluer une caméra, plusieurs paramètres sont à considérer (71,76) :

- sa taille et son volume : une tête large permet d'avoir un champ d'acquisition important mais elle risque d'engendrer un accès difficile à certaines zones notamment postérieures. Un volume important a également le désavantage d'être impressionnant pour le patient, d'être source d'inconfort pour lui et donc de moduler de façon négative sa coopération ;
- son poids : une caméra trop lourde peut être une source de fatigue pour le praticien et pourra être la cause d'un flou cinétique. Néanmoins, une caméra trop légère n'est pas recommandée non plus puisque cela peut nuire à la stabilité de la caméra : il faut donc une caméra ni trop lourde, ni trop légère ;
- sa prise en main : certaines caméras se tiennent à la façon d'un stylo ou d'une turbine, quand d'autres se prennent plutôt comme un pistolet, une queue de billard ou encore un mixeur ;
- son équilibre : il permet d'assurer une bonne stabilité ;
- sa maniabilité, ainsi que la présence ou l'absence d'un fil reliant la caméra à l'unité informatique ;
- sa distance focale, c'est-à-dire la distance nécessaire entre l'embout et la zone à enregistrer ;
- la fluidité de son enregistrement.

Certains systèmes permettent une prise de teinte des dents simultanément à l'enregistrement (comme la Trios 3 color ou encore l'Omniscam). Cette fonction est encore considérée comme gadget car elle n'est pas assez développée, mais elle peut toutefois constituer une aide pour sélectionner la meilleure teinte (76).

### 2.3.4.2.1 Omnicam et Primescan (Dentsply Sirona)



Figure 8- Turbine / Omnicam (76) Figure 9 - Primescan / Omnicam (78)

La caméra Omnicam est de taille et de poids moyens (**fig. 8**) et est dotée d'une bonne prise en main (elle se tient à la façon d'un stylo ce qui est plus confortable). Elle comporte une petite tête et une distance focale étendue, ce qui permet un accès plus simple même dans les zones habituellement compliquées d'accès. Quant à l'enregistrement, il est plutôt rapide : celui d'une arcade complète prend moins de 5 minutes (76,78).

La caméra Primescan, quant à elle, est plus récente et très différente : elle est plus grosse, plus lourde, en outre plus encombrante (**fig. 9**). Son capteur est beaucoup plus large, ce qui a pour conséquences une acquisition plus rapide, plus fluide, mais également des accès pouvant être difficiles en fonction des patients (75,76,78) . En revanche, elle se distingue de son prédécesseur par l'hygiène de l'embout. En effet, l'embout de l'Omnicam n'est pas autoclavable, alors que la Primescan présente l'avantage d'avoir plusieurs embouts disponibles (**fig.10**) (81) :

- un embout en acier inoxydable avec fenêtre en verre saphir qui ne propose qu'une désinfection par essuyage ;
- un embout jetable donc à usage unique ;
- un embout en acier inoxydable avec fenêtre jetable, pour permettre le passage de l'autoclave, et donc un compromis.

Néanmoins, ces caméras sont toutes deux filaires et ont les inconvénients d'être coûteuses à l'achat (76,78).



Figure 10 - Différents embouts de la Primescan (81) :  
 (a) : acier inoxydable avec fenêtre en verre saphir

(b) : jetable

(c) : acier inoxydable avec fenêtre jetable

#### 2.3.4.2.2 Trios 3 color (3Shape)



Figure 11 - Turbine / Trios (76)

La caméra Trios 3 color s'est amincie au fil des années mais garde l'inconvénient d'être plutôt lourde et volumineuse (**fig. 11**). La contre partie de cet inconvénient est que le champ de capture est quant à lui plus large que la moyenne (76).

Cette caméra a une bonne prise en main, elle existe en 2 versions : le stylo et le pistolet. Elle possède également 3 grandes qualités :

- le scannage d'une arcade complète est très rapide (moins de 3 minutes) ;
- l'effacement des zones inutiles (comme les joues ou la langue) est très efficace ;
- la distance focale est très faible ce qui contrebalance avec le volume plus imposant de l'embout de la caméra.

Il s'agit du seul système qui, à ce jour, propose une version sans fil, ce qui amène à une grande liberté dans le but d'en améliorer la maniabilité (76,78).

### 2.3.4.2.3 CS 3600 (Carestream)



Figure 12 - Turbine / CS 3600 (76)

La caméra CS 3600 a une technologie proche de celle de l'Omnica. Sa forme lui ressemble aussi. Elle est plutôt légère et tout en rondeur, ce qui lui confère un maintien à la façon d'un stylo (**fig. 12**). Il s'agit donc d'une caméra maniable. L'enregistrement de toutes les zones est aisé et demande 5 minutes pour une arcade complète, ce qui est un peu plus lent par rapport à d'autres caméras (76). Sa précision, en revanche, est plutôt proche de celle de la Trios (82).

Ce qui est notable à propos de cette caméra, c'est que plusieurs embouts sont disponibles, ce qui la rend très adaptable et une fois de plus très maniable (**fig. 13**) : il y a un embout standard, un embout plus petit pour correspondre aux bouches les plus étroites et un embout plat pour les enregistrements de l'arcade complète ou pour l'enregistrement vestibulaire en occlusion. Grâce à cette particularité, la caméra CS 3600 répond à presque toutes les situations cliniques (76,78). Cela implique également que son champ de capture ne soit ni trop grand, ni trop petit : il se situe entre celui de la Trios et celui de l'Omnica (76).



Figure 13 - Différents embout de la CS 3600 (63)

Néanmoins, une fonctionnalité met quelque peu cette caméra en défaut : l'affichage à l'écran de la numérisation se fait par salves ce qui entrave à la sensation de fluidité que l'on peut retrouver avec d'autres matériels (78).

#### 2.3.4.2.4 Emerald (Planmeca)



Figure 14 - Turbine / Emerald (76)

La caméra Emerald fait suite à la Planscan de Planmeca : il s'agit d'une version très nettement améliorée de sa grande sœur.

Là encore, on se retrouve avec une caméra qui, en matière de design, se rapproche beaucoup de l'Omniscam par sa silhouette arrondie (**fig. 14**). Son embout est affiné, son champ d'action est comparable à celui de la CS 3600 (c'est-à-dire plus petit que la Trios mais plus grand que l'Omniscam), cependant c'est une caméra plus légère que ses concurrentes précédemment citées (76).

Son deuxième avantage est son efficacité : son enregistrement est très fluide et cette fois-ci la caméra Emerald rejoint la Trios, puisqu'elle ne nécessite que 3 minutes pour enregistrer une arcade complète (76). Elle ne dispose pas de vitre de protection au niveau de ses embouts, ce qui lui permet d'être plus maniable surtout dans les zones difficiles d'accès (78).

Enfin, c'est une caméra qui reste légèrement moins chère que certaines de ses concurrentes à l'achat (76).

#### 2.3.4.2.5 Condor scan (Biotech)



Figure 15 - Turbine / Condor scan (76)

La caméra Condor scan est différente de celles qui dominent actuellement le marché. Effectivement, elle se démarque en premier lieu par sa forme, qui a la particularité de ressembler à une grosse brosse à dents (**fig. 15**). De plus, c'est une caméra très légère et donc très maniable, puisqu'elle est environ 3 fois moins lourde que ses concurrentes directes Trios et CS 3600 (76).

Cette caméra est néanmoins dotée de quelques inconvénients, à savoir en premier lieu que lors de l'acquisition, les flashes lumineux projetés sont trop éblouissants pour nous permettre de regarder simultanément l'écran et notre mouvement en bouche. Le second défaut de cette caméra concerne la distance focale, autrement dit la distance nécessaire entre l'embout et la zone que l'on souhaite enregistrer : dans ce système, il est idéal que cette distance soit assez importante pour une bonne empreinte, ce qui la rend difficile à maintenir tout au long de la capture. Cette distance complique également davantage l'accès aux surfaces bucco-dentaires les plus postérieures.

Malgré cela, l'aspect des images enregistrées est extrêmement réaliste, même si ça n'en dit rien sur la qualité du modèle. Il s'agit également d'une des caméras les moins chères à l'achat disponible sur le marché (76).

#### 2.3.4.2.6 DWIO (Dental Wings)



Figure 16 - Turbine / DWIO (76)

La caméra DWIO (Dental Wings IntraOral) a la caractéristique d'être une des caméras les plus légères et les plus petites parmi celles disponibles actuellement (**fig. 16**). La tête de la caméra a la spécificité d'être incurvée, ce qui permet d'accéder à toutes les faces d'une dent par un simple mouvement de rotation (76,79). Le système est doté d'une technologie appelée « Technologie d'imagerie multiscan » qui permet d'intégrer 5 scanners qui fonctionnent de façon simultanée pour capturer un grand nombre de détails anatomiques grâce à plusieurs orientations, ce qui aide à l'acquisition dans les zones difficiles d'accès (79). L'avantage de ce système est la présence d'une bague lumineuse sur le corps de la caméra qui permet d'informer le praticien sur la prise d'images : elle s'illumine de la couleur verte si la prise d'images est bonne, de la couleur rouge s'il faut reprendre la section. Cela a pour conséquence de permettre une certaine liberté à l'opérateur qui n'est pas forcé en permanence de surveiller l'embout de la caméra (76). Néanmoins, la précision du système DWIO, notamment en zone sous-gingivale, est plus faible que certaines de ses concurrentes. On peut ajouter que la fluidité de ce système n'est pas idéale sans poudrage, puisqu'il nécessite 5 minutes pour scanner une arcade complète lorsqu'il y a eu un poudrage antérieur et davantage de temps sans poudrage. De plus l'image n'est pas disponible en couleurs, elle est encore monochrome (76,82).

Enfin, on peut noter que le système DWIO rejoint le système Condor scan en terme de coût : il fait actuellement partie de ce qui se propose de moins onéreux (76).

#### 2.3.4.2.7 iTero element (Align Technology)



Figure 17 - Turbine / iTero elements (76)

La caméra iTero element a de nombreuses particularités qui la différencient de ses concurrentes. D'abord, c'est une caméra imposante, lourde (**fig. 17**) : elle est environ 4 fois plus lourde que certaines de ses rivales, ce qui ne permet pas une prise en main à la façon d'un stylo mais qui impose une tenue en pleine main là encore bien différente, autrement dit en « mixeur plongeant » ou « presse-purée » (76). On pourrait penser que cette prise en main ne permet pas une maniabilité optimale, mais la tête de la caméra est dotée d'une courbure qui permet d'avoir un accès confortable à toutes les zones. Cette courbure permet également à la caméra de rester plaquée contre les surfaces à enregistrer, car en effet ici la distance focale est nulle, le contact entre l'embout et les surfaces bucco-dentaires à scanner est recherché (76). Cela permet de compenser le volume de l'embout.

Ces embouts, justement, font également partie des spécificités de cette caméra : ils sont en plastique souple ce qui a l'avantage de ne pas blesser le patient. Cela signifie aussi qu'ils sont non autoclavables mais à usage unique. Ils permettent de repousser ce qui peut être parasite lors de la prise d'empreinte et le système permet de repasser sur des zones préalablement enregistrées sans risque d'y inclure de nouveaux artefacts (75,76,78)(76,78,79).

Le temps nécessaire pour enregistrer une arcade complète est de moins de 3 minutes. La fluidité est très satisfaisante, ce qui en fait un des systèmes les plus efficaces pour le moment (76,78). Sa précision est également très bonne, même lors d'enregistrements de limites sous-gingivales, ce qui permet une adaptation marginale des éléments prothétiques plus que satisfaisante (79,83).

	Omicam (Dentsply Sirona)	Primescan (Dentsply Sirona)	Trios 3 Shape (3Shape)	CS 3600 (Carestream)	Emerald (Planmeca)	Condor Scan (Biotech)	DWIO (Dental Wings)	iTero element (Align Technology)
Couleurs	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Poids de la caméra	313g	- 457g avec manchon en plastique - 525g avec manchon en métal	340g	325g	183g	110g	105g	470g
Dimensions hors tout (L x l x H)	226x36x47	253x51x59	275x45x20	220x38x58	250x45x41	200x25x20	198x23x23	132x63x60
Hygiène de l'embout	Désinfection par trempage/essuyage	Trempage et essuyage / jetables / autoclavables selon embout choisi	Embouts autoclavables	Embouts autoclavables	Embouts autoclavables	Désinfection	Désinfection par trempage	Embouts à usage unique
Temps de scannage d'une arcade entière	4min	2 à 3min	3min	5min	3min	5min	- 5min avec poudrage - >5min sans poudrage	2 à 3min
Temps de traitement du fichier	2min	Donnée manquante	2min	1min	30sec	2min	instantané	instantané
Taille du fichier	80Mo	Donnée manquante	2 à 7Mo	20Mo	20Mo	25Mo	30Mo	25Mo
Prix d'achat	43 000,00 €	Donnée manquante	45 000,00 €	46 000,00 €	39 000,00 €	25 000,00 €	26 100,00 €	33 600,00 €
Licence	Non	Non	1 920 €/an	Non	Non	Non	Non	3 960€/an
Maintenances	Gratuites	Gratuites	Incluses avec la licence	Gratuites	Gratuites	Gratuites	1 990€/an (facultatif)	Incluses avec la licence
Mises à jour	Gratuites	Gratuites	Incluses avec la licence	Gratuites	500€/an	Gratuites	Incluses avec la maintenance	Incluses avec la licence
Garantie	1 an	1 an	1 an	5 ans	2 ans	2 ans	1 an	Incluses avec la licence

Figure 18 - Tableau récapitulatif des propriétés des différentes caméras (76)

## 3 Chapitre 2 - Prise en charge prothétique des adultes en situation de polyhandicap

---

Nous avons vu que la prise en charge bucco-dentaire des patients porteurs de polyhandicap peut comporter de nombreuses particularités. En effet, c'est une population qui peut être sujette à développer plus de pathologies bucco-dentaires de différentes origines, qui, à terme, conduisent bien souvent à la perte prématurée des dents. Or, selon l'OMS, le maintien de 20 dents sur arcades permet de conserver une nutrition adéquate : les conséquences et les enjeux de ces édentations sont donc majeurs et peuvent constituer un surhandicap (84).

### 3.1 Intérêts et enjeux de la réhabilitation prothétique chez l'adulte porteur de polyhandicap

#### 3.1.1 Données épidémiologiques

On estime qu'environ 15% de la population mondiale présenterait une forme de handicap, cela représente plus d'un milliard de personnes (8). A l'échelle nationale française, on parle de 12 millions d'individus touchés par le handicap (85).

Concernant le polyhandicap, il existe peu de données en France et lorsqu'elles existent, elles sont à considérer avec prudence. Les données disponibles sont assez anciennes, mais elles permettent de retrouver un ordre de grandeur. Elles évoquent (27,86) :

- une prévalence comprise entre 0,7 et 1 sur 1000 ;
- une incidence de 900 cas d'enfants polyhandicapés diagnostiqués par an ;
- avec un polyhandicap ayant le plus fréquemment pour origine une lésion cérébrale congénitale : on l'estime autour de 80 à 90% des cas.

On estime également qu'il y a plus de 95 000 adultes dans des établissements et services médico-sociaux (87,88).

#### 3.1.2 Troubles fonctionnels

Les 4 fonctions essentielles de la sphère orale sont la déglutition, la phonation, la mastication et la respiration.

Lorsque l'on devient édenté, la capacité masticatoire diminue, puisqu'elle est directement liée au nombre de contacts occlusaux en occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) et au nombre de dents sur arcades. L'édentement peut aussi perturber le fonctionnement des muscles masticateurs, ce qui peut également impacter la fonction masticatoire.

Or, la mastication, avec la salivation et la déglutition, constitue la première étape de la digestion, notamment car elle permet de transformer les aliments en bol alimentaire adapté pour l'estomac. Sans la mastication, celui-ci devra donc travailler sur des aliments insuffisamment broyés ce qui peut provoquer des dysfonctions de la digestion. De surcroît, sans la mastication, les aliments doivent être avalés de

manière grossière, ce qui amène un risque supplémentaire de fausses routes, déjà présentes dans la population polyhandicapée (88–90) .

Ce trouble de la fonction masticatoire est également responsable d'un trouble salivaire : les systèmes proprioceptifs sont transformés par manque de stimulation (habituellement fournie par les contacts dento-dentaires et par l'activité des muscles masticatoires), ce qui peut provoquer une hyposialie (91).

La perte des dents impacte aussi la phonation : cela peut entraîner une modification dans l'élaboration des phonèmes puisque les dents permettent d'encadrer strictement la langue. La disparition de cette barrière entraîne la disparition des appuis statiques de la langue, à l'exception de la voûte palatine. Cela peut engendrer entre autres des zézaiements ou des chuintements, pouvant être responsables de prononciation humide avec des projections salivaires, sources d'exclusion d'un point de vue social (90,92).

Enfin, des édentements non compensés peuvent induire un phénomène de migrations dentaires : en effet, les dents ont tendance à se mésialer et à s'égresser par nature lorsque rien n'est présent pour mettre un terme à ce processus : leur but est de combler les espaces. C'est un phénomène physiologique qui amène à des arcades désordonnées, ce qui peut contribuer à un trouble masticatoire, voire même à un trouble phonatoire.

### 3.1.3 Troubles psychologiques

La bouche a depuis toujours une symbolique très forte.

L'édentement peut être vécu comme un traumatisme physique mais aussi psychique, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'un édentement total (93). Par ailleurs, les conséquences psychologiques peuvent aussi être le miroir des conséquences physiques. L'impact psychologique d'un édentement est personnel.

L'absence des dents amène à une diminution d'efficacité des fonctions primaires et complique une tâche quotidienne vitale : manger. Se nourrir peut rapidement devenir une corvée lorsque des problèmes de mastication, de déglutition ou de digestion sont rencontrés. Cela peut se répercuter sur le moral de l'individu via de multiples frustrations. Ces troubles peuvent ainsi amener la personne à un complexe d'infériorité conduisant à un manque d'estime de soi, à des difficultés de communication, au repli sur soi, allant jusqu'à l'isolement (4,91,94).

Les moments de repas sont souvent synonymes de partage, d'échanges, d'interactions avec les personnes qui nous accompagnent. C'est ainsi qu'en s'isolant, l'aspect social de la personne en situation de polyhandicap se retrouve mis à mal. Cet isolement réactionnel est responsable d'un sentiment de solitude, conduisant potentiellement à la dépression.

### 3.1.4 Troubles esthétiques

Les répercussions sur la face d'un édentement, qu'il soit unitaire, multiple ou total, sont nombreuses. L'apparence physique est au cœur des relations humaines. Un mauvais état dentaire ne correspond pas aux standards de beauté actuels, ce qui peut provoquer une perte de confiance en soi. Cela peut accroître la difficulté pour s'intégrer dans la société, déjà omniprésente par la situation de polyhandicap elle-même (91).

L'os alvéolaire vit et meurt avec les dents. Lorsque l'on perd des dents, c'est tout le visage qui se modifie. En plus de l'espace laissé vacant et de la fonte osseuse, la musculature et les téguments (représentés par les joues et les lèvres) de la face se transforment aussi, s'atrophient. On a en effet une perte de maintien des tissus mous de la face à cause de la fonte de l'os alvéolaire sous-jacent qui les soutient habituellement :

les téguments paraissent alors aspirés par la bouche. Cela, combiné à une diminution de la dimension verticale, a tendance à donner un effet vieillissant (91,95,96).

La perte esthétique liée à l'édentement place le patient en situation d'infériorité, ce qui peut déclencher ou renforcer un sentiment de dépression ou d'isolement social (4,91,94,95).

### 3.1.5 Malnutrition

30% de patients ayant un édentement non compensé ou étant mal appareillés souffrent de malnutrition. Il y a deux principales causes à cette malnutrition (91) :

- une carence d'apport : c'est-à-dire que l'alimentation est déséquilibrée et non adaptée aux besoins des patients. Cette alimentation a tendance à être simplifiée à cause des difficultés masticatoires concernant notamment les produits carnés et les fruits frais. Les produits plus simples à mâcher sont donc privilégiés. Cette facilité d'absorption est malheureusement dans de nombreux cas au détriment de la composition des repas qui est bien souvent trop glucidique ;
- une carence de malabsorption des nutriments : les difficultés rencontrées pour la mastication ont des répercussions négatives sur la digestion et sur l'absorption des aliments au niveau des intestins. En effet, la digestion comprend :
  - un temps buccal puis oesophagien incluant la mastication ;
  - un temps gastrique qui permet une transformation du bol alimentaire en chyme fluide afin qu'il puisse rejoindre les intestins ;
  - un temps intestinal qui permet l'absorption d'une partie des nutriments ingérés et l'élimination de l'autre partie.

On comprend donc que si dès la première étape, lors de la mastication, les aliments sont insuffisamment broyés, l'estomac ne va pas être capable de transformer l'intégralité du bol alimentaire puisque ça lui demandera un effort supplémentaire. C'est alors qu'une partie de ce qui a été ingéré ne pourra pas rejoindre les intestins ni y être absorbée.

## 3.2 Freins à la prise en charge prothétique des adultes en situation de polyhandicap

### 3.2.1 Insuffisance de l'offre de soins

En France, il faut savoir que la majorité de l'offre de soins bucco-dentaires est donnée par des chirurgiens-dentistes exerçant à titre libéral en cabinet de ville (34).

De nombreuses personnes en situation de polyhandicap nécessitent une prise en charge en soins bucco-dentaires spécifique. En effet, tout d'abord, le praticien doit être formé en soins spécifiques, puisque la complexité et la durée des actes à réaliser peuvent être augmentées. Il doit pouvoir bénéficier de l'aide d'une équipe compétente à ce titre et enfin il doit disposer d'un plateau technique adapté (4). Toute cette procédure de prise en charge est souvent génératrice d'un important surcoût, alors même que les populations en situation de polyhandicap sont régulièrement issues de milieux sociaux défavorisés avec des revenus moyens inférieurs à ceux de la population générale. Cela est d'autant plus vrai lorsque le polyhandicap en question est générateur d'un accès restreint au marché du travail (33,34,97).

C'est alors que, bien souvent, ces difficultés de prise en charge en cabinet amènent les personnes en situation de polyhandicap à être réorientées vers une prise en charge en milieu hospitalier, plus particulièrement dans l'unité de soins spécifiques en odontologie. Cette unité dispose généralement d'un plateau technique plus complet que celui des cabinets libéraux et d'une équipe très bien formée. Le milieu hospitalier permet réellement une prise en charge pluridisciplinaire de ces personnes porteuses de polyhandicap avec un suivi complet. Parfois, ce milieu hospitalier reste leur dernière solution de prise en charge bucco-dentaire (4).

Il existe également des structures privées spécialisées dans cette prise en charge, financées par l'ARS, dont le développement progresse. De plus, l'allocation allouée suite à la mise à jour de la nomenclature en 2019 permet aussi une évolution de la prise en charge de cette population.

Néanmoins, ces structures sont trop peu nombreuses et subissent généralement une demande très importante. On se retrouve avec une demande supérieure à la capacité d'offre, ce qui engendre des délais de rendez-vous rallongés, là où il serait nécessaire d'avoir un suivi régulier et rapproché dans le temps (34).

### 3.2.2 Difficultés liées à la coopération et aux particularités anatomiques

Chez la population polyhandicapée, l'hygiène bucco-dentaire est un acte difficile à mettre en place. Souffrant souvent de multiples déficiences, les patients se font aider pour le brossage dentaire. Néanmoins, il s'agit d'un soin qui ne peut pas toujours être réalisé en accord avec les recommandations de bonne pratique. Il peut en résulter des problèmes infectieux majeurs (que leur origine soit parodontale ou carieuse) aboutissant dans plusieurs cas à un délabrement trop important pour conserver les dents concernées.

Nous avons pu voir que la coopération est régulièrement un facteur limitant à la réalisation de bons soins bucco-dentaires chez les personnes porteuses de polyhandicap. Ce défaut de coopération est principalement le fruit d'une incompréhension, génératrice de stress et d'anxiété. Cela se manifeste par des attitudes agressives ou fuyardes (26,32,33).

La prothèse étant une discipline requérant une grande précision, pour ces patients peu coopérants, il paraît difficilement envisageable de réaliser de façon efficiente toutes les étapes nécessaires de la conception prothétique. Un certain nombre d'obstacles se dressent devant le praticien et son équipe, qui devront faire preuve d'une confiance réciproque.

Concernant la population polyhandicapée, il n'existe à ce jour aucune référence bibliographique quant au cheminement de leur prise en charge dans le cadre d'une réhabilitation prothétique dentaire. Cette lacune a probablement des origines multiples : bien qu'étant une question de santé publique majeure, peu de praticiens sont réellement formés à la prise en charge de la population polyhandicapée. Peu de praticiens seraient donc concernés par différentes études à ce sujet. De plus, la mise en place d'une telle étude pour que son niveau de preuve soit suffisant serait extrêmement compliquée.

Les parties qui vont suivre découlent entièrement de mon expérience clinique personnelle, issue de plusieurs mois passés au sein l'unité de soins spécifiques du CHU de Nantes.

### 3.2.2.1 Les étapes pré-prothétiques

Les étapes pré-prothétiques sont des étapes qui vont pouvoir permettre un certain assainissement de la cavité buccale, en vue de réaliser les différentes étapes prothétiques à venir dans les meilleures conditions.

#### 3.2.2.1.1 L'assainissement chirurgical

L'assainissement chirurgical est la première étape de tout plan de traitement. Il consiste principalement en l'extraction de dents trop délabrées pour être conservables pour la suite.

Cette étape est donc une phase primordiale pour poursuivre le plan de traitement, d'autant plus lorsque l'on connaît les difficultés rencontrées par les personnes en situation de polyhandicap pour accéder à une prise en charge. Plusieurs contraintes sont à surmonter :

- la réalisation des anesthésies avec les désagréments que cela occasionne (l'introduction de la seringue en bouche, la douleur lors de la piqûre, les sensations désagréables dues au produit ou à l'anesthésie elle-même ce qui pourrait freiner toute tentative ultérieure) ;
- l'introduction successive de plusieurs instruments différents et inconnus en bouche ;
- l'introduction en bouche, potentiellement, d'un contre-angle producteur de bruits et d'eau ;
- les sensations de craquements ou d'étirements lors de l'extraction ;
- la nécessité de rester le plus immobile possible pendant l'acte.

C'est pourquoi une autre solution alternative est régulièrement préférée : l'assainissement chirurgical sous anesthésie générale. Il y a toujours un risque lors d'une anesthésie générale, elle ne doit donc jamais être systématique. Cependant, elle permet de s'affranchir de certaines difficultés, notamment celles découlant d'un manque de coopération. Elle permet aussi d'effectuer toutes les extractions qui sont nécessaires dans le même temps opératoire. Il s'agit souvent d'un temps long, quand on sait que ces extractions sont couramment multiples.

#### 3.2.2.1.2 L'assainissement parodontal

La seconde phase du plan de traitement concerne l'assainissement parodontal. Il s'agit de réduire la charge bactérienne dans le but de stabiliser le plus longtemps possible l'ensemble des tissus de soutien de la dent et donc de maintenir les dents sur arcades.

Le principal frein concernant la parodontologie chez les patients en situation de polyhandicap est le contrôle de plaque. En effet, le défaut de contrôle de plaque est quelque chose d'important à intégrer dans le plan de traitement global du patient. Il faut prendre en compte le fait que ce n'est pas quelque chose que l'on pourra résolument améliorer par une motivation à l'hygiène, même si chez certains patients il sera possible d'obtenir un progrès. Cela demande de l'adaptation et de l'anticipation de la part du praticien : tous les actes de parodontie ne sont vraisemblablement pas toujours réalisables.

Le traitement de parodontie le plus simple et le plus courant est le détartrage. La plupart du temps, celui-ci s'effectue à l'aide d'une pièce à main ultrasonore génératrice d'eau et de bruits de type grincements. Cela constitue un certain nombre d'obstacles pour le patient :

- l'introduction d'un corps étranger en bouche ;
- le volume de la pièce destinée à rentrer en bouche, culminée par son insert qui possède un embout pointu ;
- le débit d'eau qui peut être générateur de fausses routes : même s'il peut être ajusté, il ne peut être réduit à zéro puisqu'il est indispensable au bon fonctionnement de la pièce ;
- le bruit strident qui accompagne la mise en marche de la pièce à main ;
- là encore, l'exigence de rester le plus immobile possible.

Ces obstacles ne sont pas surmontables pour beaucoup de patients en situation de polyhandicap, c'est alors que s'offrent 2 possibilités pour le praticien :

- la réalisation d'un détartrage à l'aide de la pièce à main lors d'une anesthésie générale, par exemple, dans le même temps que l'assainissement chirurgical ;
- l'utilisation du 204S, autrement dit la réalisation d'un détartrage manuel. Avec cet outil, on réduit de moitié la liste des obstacles qui se dressent devant le patient, qui l'accepte alors beaucoup mieux. Cela reste néanmoins un acte chronophage, mais qui trouve son utilité particulièrement lors des phases de maintenance et de suivi.

En revanche, concernant la chirurgie parodontale, nous ne disposons actuellement pas du plateau technique pour l'effectuer. Sans celui-ci, la chirurgie n'est pas indiquée ; mais elle reste envisageable avec une évolution de moyens.

C'est ainsi que, même si l'on parvient à obtenir un meilleur contrôle de plaque ou un suivi régulier au 204S, il faut envisager que certaines dents conservées aient une durée de vie plus restreinte que ce que l'on pourrait espérer. C'est quelque chose qu'il faut anticiper pour mieux s'adapter lors de la future réalisation prothétique.

### 3.2.2.1.3 Les soins conservateurs et l'endodontie

La dernière phase avant de pouvoir se consacrer à la partie prothétique est la phase dite conservatrice. Pendant cette étape, il ne reste en bouche que des dents que l'on a jugées conservables. Malgré tout, certaines de ces dents peuvent nécessiter d'être soignées pour continuer de remplir leurs fonctions.

En premier lieu nous avons les soins conservateurs. Encore une fois, nous pouvons faire face à plusieurs obstacles lorsque leur réalisation s'effectue au fauteuil, qui sont sensiblement identiques à ceux déjà rencontrés lors des assainissements chirurgical et parodontal ; toujours est-il que quelques patients en situation de polyhandicap sont capables de les accepter. Pour la plupart malgré tout, la solution la plus simple et la plus évidente va être de passer par l'étape de l'anesthésie générale. C'est alors que pendant le même temps opératoire peuvent être faites toutes les étapes pré-prothétiques, ce qui représente un gain de temps considérable pour le patient comme pour le praticien, ainsi qu'une réduction de stress pour le patient. C'est également un avantage logistique puisque ce sont des personnes qui, la plupart du temps, sont dépendantes d'une autre pour leurs déplacements.

Néanmoins, le recours à l'anesthésie générale ne permet en rien de modifier certains aspects de la prise en charge de ces patients.

Dans un deuxième temps, parfois, nous avons besoin de réaliser des traitements endodontiques. Ce sont des traitements plutôt longs, complexes. Ils demandent beaucoup de patience, un environnement calme, ainsi qu'un contrôle de plaque correct pour assurer leur pérennité. C'est pourquoi, le meilleur moyen de

mettre en place ces traitements pour les patients en situation de polyhandicap est de passer par l'anesthésie générale, à la seule condition que l'on estime que tout est réuni pour que le traitement fonctionne. Si le moindre doute subsiste, il faudra passer par une solution plus radicale : l'extraction.

L'anesthésie générale présente de nombreux avantages pour les soins pré-prothétiques. Cependant, pendant cette intervention, tous les soins sont à réaliser en une étape. Selon les contraintes de bloc opératoire, cela peut diminuer les possibilités conservatrices, qu'elles soient restauratrices ou endodontiques.

#### 3.2.2.1.4 L'orthodontie

Le traitement d'orthodontie est destiné à corriger les défauts de position des dents ou des mâchoires. Certains patients en situation de polyhandicap sont éligibles à ces traitements. Ils peuvent en effet permettre d'obtenir un meilleur alignement dentaire ce qui peut faciliter le contrôle de plaque ainsi que la prise en charge prothétique à venir.

Cependant, l'orthodontie nécessite une prise d'empreinte initiale et des radiographies, ce qui peut être difficile à réaliser chez des patients porteurs de polyhandicap. L'étude primaire peut donc être compromise.

De plus, les appareils d'orthodontie, qu'ils soient fixes ou amovibles, compliquent l'hygiène bucco-dentaire. Le brossage doit être délicat afin de préserver l'appareil, et consciencieux pour être efficace. Des visites parallèles chez le dentiste sont indispensables pour prévenir toute complication.

#### 3.2.2.2 Les étapes prothétiques par empreinte physico-chimique

Une fois que l'on a pu assainir la bouche du patient, on peut se consacrer à la partie prothétique du plan de traitement. La prothèse est une discipline qui requiert une grande précision, dans le but de rétablir les fonctions buccales et esthétiques, puis de préserver les dents restant en bouche.

Le degré d'autonomie du patient est un critère important puisque plus il sera dépendant, plus il faudra mesurer son ambition de soins. Il faut donc pouvoir adapter son plan de traitement à ces conditions :

- à propos de l'implantologie, nous n'avons actuellement pas d'indications. Nous devons cependant savoir que sous certaines conditions, cela reste un acte envisageable ;
- par les techniques conventionnelles, la réalisation de prothèse fixée reste exceptionnelle, puisque les solutions qui lui sont souvent préférées sont les soins conservateurs, voire l'extraction lorsque le délabrement est trop conséquent ;
- la prothèse amovible est donc la solution prothétique la plus envisagée : elle est souvent partielle lors de la réalisation mais il faut être capable d'anticiper que l'on va progressivement tendre vers une prothèse amovible complète, plus rapidement que chez la population non porteuse de polyhandicap.

Il faut noter également que l'on sera confronté à une autre difficulté qui est le problème de posture, surtout chez les patients à mobilité réduite. L'occlusion dentaire n'influe pas sur la posture lorsque le patient est debout statique, en revanche elle peut la perturber dès lors qu'il est dynamique. Il faudra donc toujours veiller à respecter l'équilibre occlusal du patient pour ne pas aggraver ses problèmes posturaux (98). En revanche, des classes III squelettiques peuvent ne pas être corrigées. Elles demanderaient parfois une modification trop importante et leur compensation pourrait déstabiliser le patient.

### 3.2.2.2.1 La préparation

La préparation avant d'en venir aux empreintes comprend plusieurs étapes avec chacune leurs lots de difficultés à surmonter. Avec un patient polyhandicapé, en prothèse fixée, les obstacles majeurs sont rencontrés avant les empreintes, tandis qu'en prothèse amovible ils sont essentiellement dus aux empreintes. Ainsi, la préparation étant le frein principal en prothèse fixée, cela nous amène à limiter pour le moment ses indications. Chez un patient non coopérant, cela implique de passer par un moyen de sédation.

#### 3.2.2.2.1.1 Obstacles physiques

Nous sommes confrontés à un certain nombre de difficultés dites physiques, la première concernant directement l'accès en bouche. En effet, chez beaucoup de patients en situation de polyhandicap, on peut constater une ouverture buccale plus étroite par rapport au reste de la population. L'insertion des instruments, comme celle d'une turbine ou d'un contre-angle, est alors plus compliquée. Cela génère de l'inconfort pour le patient comme pour le praticien, puisque ce dernier voit sa visibilité nettement réduite. Cette visibilité est également compromise à cause d'une fréquente macroglossie ou d'une langue hypotonique, d'origines génétiques ou acquises. En effet, chez un patient édenté, la langue n'est plus retenue par la boîte dentaire et a tendance à s'épandre afin de combler tout l'espace vacant. Il s'agit souvent de patients qui sont restés édentés des années avant de trouver une structure de soin qui les prend en charge.

Enfin, l'encombrement en bouche peut provoquer des réflexes nauséux pouvant être difficiles à contrôler.

Le flux d'eau constitue une autre difficulté. Il peut amener le patient à des fausses routes et à une potentielle noyade. Le phénomène peut être important au point qu'il peut disqualifier des patients à toute tentative de préparation prothétique.

#### 3.2.2.2.1.2 Obstacles intellectuels

Outre les obstacles physiques précédemment cités, nous faisons également face à des obstacles d'ordre intellectuel. Cela nous amène en premier lieu à un déficit de coopération. Les patients en situation de polyhandicap peuvent faire preuve d'une réaction inappropriée face à une situation anxiogène. Il faut donc effectuer un travail d'habituation dans le but de faciliter le déroulement de la séance.

### 3.2.2.2.2 L'empreinte

Les étapes d'empreintes sont les dernière étapes clés avant d'essayer les premières ébauches de la prothèse. Cela nous permet d'enregistrer l'anatomie buccale de chaque patient dans le but d'aboutir à une prothèse la plus adaptée possible au patient.

#### 3.2.2.2.2.1 Utilisation d'un porte-empreinte

Pour réaliser une empreinte de façon conventionnelle, il est nécessaire d'avoir recours à un porte-empreinte. Les portes-empreinte du commerce sont les plus fréquemment utilisés pour l'empreinte primaire en prothèse amovible : il en existe d'une multitude de tailles différentes (**fig. 19**), néanmoins ils ne sont pas toujours adaptés chez les patients possédant une très petite bouche. Il peut être de mise de

passer d'emblée sur un porte-empreinte individuel (PEI) pour s'assurer de la bonne réalisation de l'empreinte avec une bonne répartition du matériau, ce qui rajoute une étape supplémentaire au plan de traitement.



Figure 19 - Quelques portes-empreinte du commerce (Millet Julie)

Il est souvent nécessaire d'essayer le porte-empreinte vide en bouche dans l'objectif de valider ou d'invalider sa taille. Il s'agit d'une étape délicate car génératrice de beaucoup de sensations inhospitalières pour le patient.

Le défaut principal des portes-empreintes pour des patients en situation de polyhandicap est leur taille : la plupart du temps, ils englobent une arcade complète, refoulant les éléments aux alentours tels que la langue, les muqueuses vestibulaires et les lèvres. Ils amènent à une position plutôt inconfortable qu'il faut être capable de conserver pendant plusieurs minutes afin que le matériau se stabilise dans la position à enregistrer. De plus, le refoulement de la langue peut à nouveau être à l'origine d'un réflexe nauséux.

Il existe par ailleurs des portes-empreinte dits sectoriels notamment pour la prothèse fixée : ils sont alors moins encombrants mais potentiellement moins précis.

Néanmoins, il est possible d'entraîner les patients dans le but de favoriser l'acceptation du porte-empreinte. En effet, le porte-empreinte peut être confié aux accompagnants du patient pour le retour au domicile. Des exercices réguliers peuvent être effectués en l'insérant en bouche de manière répétée. De cette façon, il pourra se l'approprier et ainsi mieux le tolérer pour les séances d'empreinte.

#### 3.2.2.2.2 Utilisation d'un matériau à empreinte

Une fois le porte-empreinte sélectionné et validé, quel qu'il soit, il est nécessaire de le remplir avec un matériau à empreinte, dont l'origine et la composition varient en fonction de l'étape prothétique. Qu'il s'agisse d'un matériau de type silicone ou à base d'algues marines comme l'alginate, ce sont des éléments qui prennent beaucoup de place en bouche dans le but d'y enregistrer toutes les surfaces. Ils sont

également plus ou moins visqueux ou liquides au départ, avant de se figer dans leur position, ce qui peut parfois prendre plusieurs minutes durant lesquelles il faut rester immobile. Cette immobilité peut être difficile à obtenir.

Le volume du matériau est donc responsable d'un encombrement, ce qui peut être anxiogène et générer un réflexe nauséux. Lorsque le matériau est encore instable, il peut également fuser à l'arrière de la gorge et occasionner des phénomènes de fausses routes, de la même manière qu'avec l'eau produite par les instruments rotatifs. Il faut y être extrêmement vigilant.

Enfin, les sensations assimilées avec le matériau à empreintes (dues à leur texture ou leur température) peuvent être dissuasives d'une bonne coopération du patient.

#### 3.2.2.2.3 La durée du plan de traitement

Une des barrières les plus importantes à la réalisation de prothèses de façon conventionnelle chez les patients en situation de polyhandicap est l'aspect chronophage du plan de traitement. Cela prend du temps, même si les étapes d'assainissement sont réalisées lors d'un même temps opératoire sous anesthésie générale. Ce plan de traitement prothétique nécessite un grand nombre de séances pouvant provoquer une lassitude de la part du patient, qui lui paraissent plus longues si elles lui sont désagréables. Les séances devront donc être les plus courtes possible, en plus d'être assimilées à un élément positif pour lui. La prise en charge comportementale est donc indispensable.

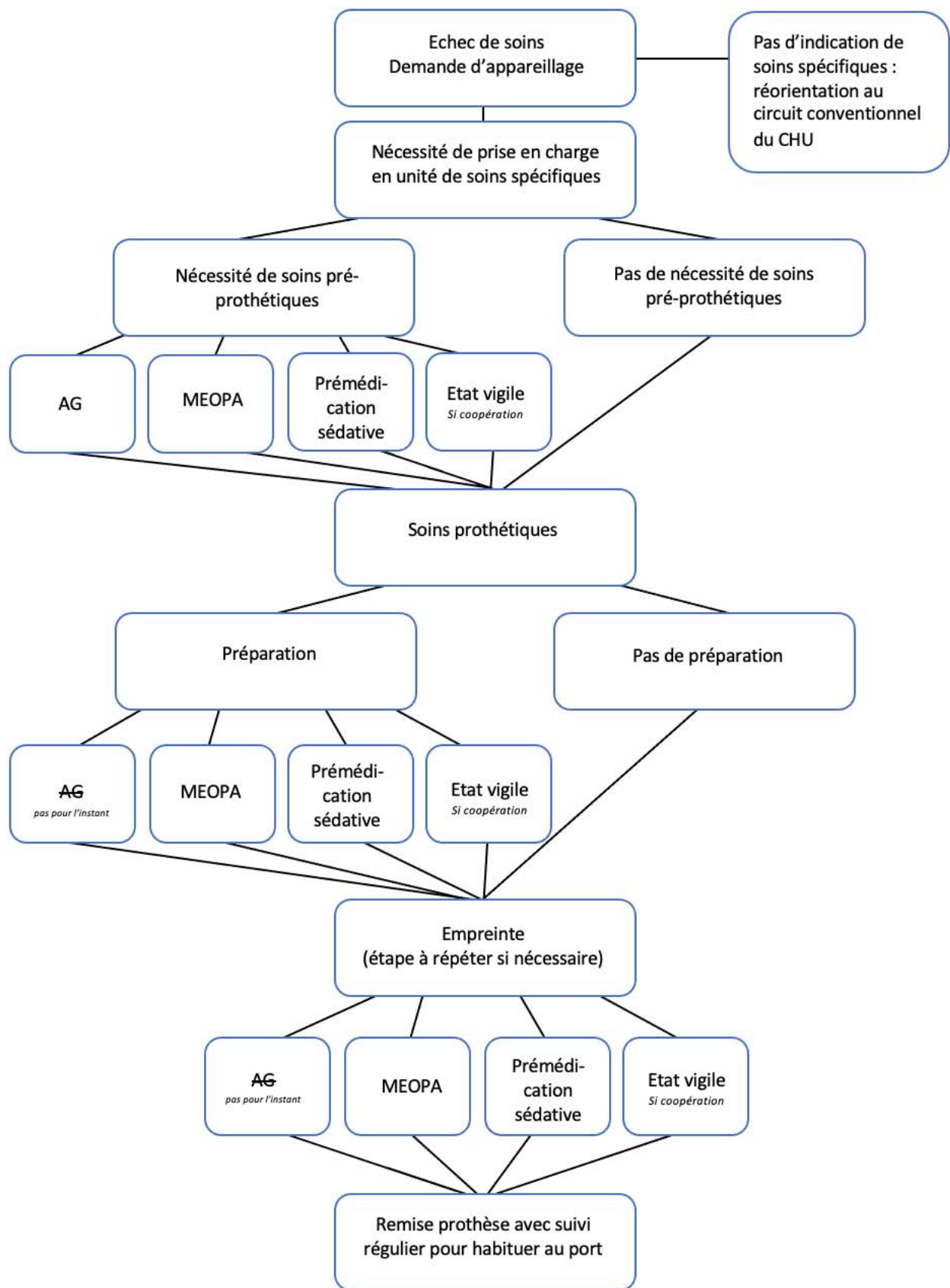


Figure 20 - Arbre décisionnel propre à l'organisation du CHU de Nantes (Millet Julie)

## 4 Chapitre 3 - L'apport de l'empreinte optique dans la prise en charge prothétique de l'adulte en situation de polyhandicap

---

Les paramètres et les exigences de l'empreinte optique sont identiques à ceux d'une empreinte physico-chimique conventionnelle. Toutefois, ce sont deux techniques distinctes qui se différencient par leurs propres avantages et inconvénients (99).

### 4.1 Du côté du praticien

#### 4.1.1 Les avantages

##### 4.1.1.1 *Dispense de matériau à empreinte*

La première différence fondamentale entre la technique physico-chimique traditionnelle et l'empreinte optique, est que pour réaliser cette dernière, nous n'avons besoin que de la caméra, sans aucune utilisation de matériau. Cette spécificité est la clé de la quasi-totalité des avantages de l'empreinte optique qui découlent.

##### 4.1.1.2 *Maniabilité*

Les caméras les plus récentes permettent toutes une prise en main relativement simple et efficace. Elles sont de plus en plus légères, sans l'être à l'excès ce qui impacterait sur leur stabilité et leur équilibre. Aujourd'hui, c'est un marché qui se développe énormément et tout est fait pour que leur prise en main soit la plus ergonomique possible pour le praticien (76).

L'utilisation de la caméra optique nécessite toutefois un apprentissage, plus ou moins long en fonction du praticien. Cette simplicité d'utilisation dépend en partie du système d'acquisition donc du scanner choisi. A l'avenir, il faudrait tendre vers une familiarisation de la technique dès la formation initiale (100).

##### 4.1.1.3 *Adaptabilité*

Simultanément à la réalisation de l'empreinte, une prévisualisation du modèle de travail se fait sur l'écran. Un des avantages que cela procure est que pour la plupart des caméras, à tout moment, il est possible d'arrêter l'enregistrement pour supprimer une information erronée, puis de redémarrer la prise d'empreinte pour réenregistrer la zone en question. C'est une particularité de l'empreinte optique : parce qu'elle est acquise progressivement, elle peut être corrigée et améliorée jusqu'à l'obtention d'un résultat optimal, les données déjà acquises sont conservées (99–101) .

Cette capacité de pouvoir stopper puis reprendre à souhait la prise d'empreinte permet également de faire des pauses. Dans le cadre de la population en situation de polyhandicap, il est très important de pouvoir s'adapter à leur rythme et à leurs besoins.

#### 4.1.1.4 Ergonomie et confort

L'utilisation du scanner intra oral couplé à un ordinateur permet au praticien de visualiser ce qu'il enregistre et potentiellement même de zoomer (x2 à x50) (103).

En prothèse amovible, cette fonction est intéressante puisque cela nous permet de réduire les défauts d'enregistrement.

En prothèse fixée, les dents subissent une préparation afin de pouvoir supporter l'élément prothétique : ce sont les limites de ces préparations que l'on veut enregistrer lors d'une prise d'empreinte. Grâce à la visualisation en direct possible sur l'ordinateur, le praticien va pouvoir voir et analyser directement ses préparations. Il va également pouvoir les orienter à son gré dans les 3 dimensions de l'espace afin d'examiner chaque détail. Cette action va lui permettre de corriger les imperfections éventuelles, ce qui nous amène à avoir des meilleures préparations, de meilleures empreintes et in fine des meilleures restaurations (104).

La communication praticien-prothésiste est également plus étroite et facilitée. L'équipe soignante quant à elle subit moins de stress et fait preuve d'une meilleure cohésion en s'affranchissant d'étapes longues et fastidieuses (100).

#### 4.1.1.5 Précision

L'analyse de la littérature à propos de la précision d'adaptation des restaurations montre que la précision de joint dento-prothétique des pièces usinées par CFAO est supérieure en moyenne à celle obtenue par un procédé traditionnel : elle est globalement située entre 60 et 80  $\mu\text{m}$ . La qualité d'une empreinte optique est liée au nombre de points enregistrés : l'acquisition par empreinte optique d'un petit secteur est au moins aussi précise que les méthodes physico-chimiques. De plus, avec une empreinte traditionnelle, l'erreur apparaît au démoulage alors que l'empreinte optique permet de les détecter immédiatement pour les corriger (72,105–107). Concernant la précision en prothèse amovible, il n'existe pas encore de données dans la littérature. Les caméras tendent à être de plus en plus adaptées à une utilisation en prothèse amovible, il serait donc intéressant que leur précision dans ce domaine fasse l'objet d'une étude.

#### 4.1.1.6 Inaltérabilité

La caméra optique permet de réaliser une empreinte numérique, avec un traitement informatique simplifié, ce qui limite les risques d'erreur humaine mais qui rend également l'empreinte inaltérable et indéformable. Le stockage sous forme numérique permet une pérennisation des informations (103,108). Les erreurs à propos de la prise d'empreintes physico-chimiques sont regroupées en deux grands groupes : celles qui sont opérateur-dépendantes, puis celles qui sont laboratoire-dépendantes (**fig. 21**). L'empreinte optique permet de s'en affranchir (100,104).

Erreurs liées à l'opérateur	Erreurs liées au laboratoire
La présence de tirage	La désinfection et la décontamination des empreintes
Les limites ou des parties de limites manquantes sur l'empreinte	La coulée du plâtre, le détournage, la stabilité des modèles
Le manque de cohésion entre les matériaux lorsque des viscosités différentes sont utilisées	L'application parfaitement uniforme du vernis d'espacement pour la prothèse fixée
Le manque d'adhésion du matériau au porte-empreinte	Les aléas de température, de transport, de stockage

Figure 21 - Erreurs potentielles lors d'une empreinte physico-chimique (100,104)

De plus, le stockage du fichier de façon dématérialisée rend l'empreinte inaltérable dans le temps : l'oxygène, la chaleur ou l'humidité ne posent plus de problème, la stabilité du matériau dans le temps non plus.

Ainsi, nous pouvons comprendre que selon le Pr François Duret, « l'empreinte optique est fondamentale car elle permet à elle seule de casser la chaîne des imprécisions » (103).

#### 4.1.1.7 Stockage

Les données numériques issues de l'empreinte optique sont archivées dans des dossiers informatiques ce qui permet un gain de place dans le cabinet : tout est dématérialisé (100).

Si on tend vers une utilisation exclusive de l'empreinte optique, on peut se dispenser de stocker les nombreux et divers matériaux à empreinte, mais également les porte-empreintes, ou encore les mélangeurs automatiques, ce qui représente un gain d'espace considérable. Cela peut également nous permettre de réduire le stockage de modèles en plâtre, qui peuvent parfois être sujets à des moisissures.

#### 4.1.1.8 Coût

Il s'agit ici du coût sur le long terme, nous parlons donc d'amortissement. Lors d'empreintes conventionnelles, le coût au départ est modéré, mais il se répète dans le temps. Pour l'empreinte optique, l'implication financière à l'achat est conséquente, néanmoins, avec une utilisation régulière, il s'agit d'économies qui se remarquent au terme de plusieurs années, la première se faisant sur l'achat de consommables.

Dans le cadre de la CFAO directe, la productivité se voit optimisée grâce au raccourcissement des délais de fabrication. De plus, le nombre de séances étant réduit à une séance unique, c'est un gage de rentabilité au quotidien au cabinet.

L'aptitude des empreintes optiques à être modifiables à tout moment permet aussi de réaliser des économies. Si une empreinte conventionnelle n'est pas bonne, la seule solution qui s'offre à nous est de la jeter et de recommencer intégralement. On double alors la consommation de matériaux, on double donc le coût également.

Ensuite, l'acheminement des empreintes par transporteur jusqu'au laboratoire de prothèse n'est plus nécessaire, puisqu'il s'agit d'un transfert de fichiers. Un trajet est économisé, ainsi que du temps.

Enfin, grâce à l'économie de stockage, les espaces de rangements qui sont coûteux peuvent être davantage optimisés. On aboutit là aussi à une réduction de coûts.

#### 4.1.1.9 Ecologie

C'est une notion qui est souvent oubliée, mais le caractère écologique de l'empreinte optique est indéniable. La seule source de pollution reste le stockage informatique, mais, au bout de plusieurs années, le fichier peut être supprimé puisque la bouche du patient va constamment évoluer. En revanche, on s'affranchit de matériaux physico-chimiques d'empreinte pas toujours dégradables, mais aussi de matériaux ou de matériels d'accès aux limites considérés comme des déchets polluants. L'empreinte obtenue par caméra optique ne nécessite pas de protocole de désinfection, ce qui implique qu'il n'y a pas d'utilisation de produits nocifs (100).

Enfin, nous épargnons un trajet pour le transport des empreintes jusqu'au laboratoire, ce qui revient à diminuer la pollution de CO<sub>2</sub>.

### 4.1.2 Les limites

#### 4.1.2.1 Nécessité d'un laboratoire compétent et équipé

La technique d'empreinte optique, lorsque l'on ne possède pas la package complet avec usineuse ou lorsque l'on réalise une prothèse amovible, nécessite de travailler avec un technicien de laboratoire formé, qui possède l'outil informatique et qui est équipé du matériel adéquat (65). La collaboration n'est donc pas faisable avec tous les laboratoires, même si aujourd'hui, étant donné le développement de cette technologie, ils tendent à tous être équipés de manière optimale.

#### 4.1.2.2 Contrôle des fluides oraux difficile

Idéalement, l'empreinte doit se faire dans un milieu exempt de salive. Il existe plusieurs outils à notre disposition pour nous permettre d'isoler au maximum notre champ opératoire (**fig. 22**) et nous rendre la tâche plus aisée comme (108) :

- un écran parotidien ;
- des rouleaux salivaires ;
- un écarteur buccal ;
- le Cap°Dent ;
- le système Isolite® ;
- l'Optragate® ;
- les canules Hygoformic® .



Figure 22 - Différents dispositifs d'aide à l'isolation du champ opératoire (photos libres de droits d'auteur)  
 (a) : rouleaux salivaires (b) : écarteurs buccaux (c) : Optragate  
 (d) : canule Hygoformic (e) : système Isolite (f) : Cap°Dent

Cependant, l'utilisation de ces outils peut être difficile chez des patients polyhandicapés. Un processus de familiarisation avec l'instrument que l'on souhaite utiliser est absolument nécessaire.

A la mandibule, la langue est l'élément occasionnant le plus de gênes et le plus de difficultés. De surcroît, chez les patients en situation de polyhandicap, nous pouvons être confrontés à une macroglossie. Néanmoins, il s'agit d'un désavantage qui est aussi présent lors d'une empreinte physico-chimique. En effet, un mauvais contrôle des fluides oraux et notamment de la salive peut aboutir entre autres à des bulles lors de la prise du matériau, qui se traduisent ensuite par une zone négative, autrement dit un manque, sur l'empreinte finie.

#### 4.1.2.3 Contrôle des mouvements du patient

Il s'agit ici d'une limite potentielle qui demande du temps si on veut la parer au mieux. En effet, nous avons vu que chez un patient porteur de polyhandicap, une lassitude peut rapidement se faire ressentir au fauteuil, même lorsqu'il y a une coopération primaire. C'est alors à toute l'équipe soignante de débiter une prise en charge comportementale dans le but d'apaiser le patient pour que la séance lui soit moins pénible (nous pouvons parler de musiques, de vidéos, d'une habitude qui le rassure...). Grâce à cela, on limite grandement les mouvements parasites volontaires.

Lorsque la coopération du patient est très réduite, on peut être amené à effectuer le soin sous contention. Cependant, son accord si c'est possible ainsi que l'accord des responsables légaux est indispensable dans ce cas de figure.

D'autres éléments, involontaires cette fois, peuvent nous gêner, à commencer par l'ouverture buccale. Celle-ci peut être réduite et rendre la manipulation de la caméra laborieuse. Le choix de la caméra et de son système est de ce fait fondamental, auquel cas l'enregistrement de zones postérieures peut s'avérer extrêmement compliqué. Nous pouvons noter que les technologies évoluent rapidement et que les caméras tendent à être de plus en plus petites (109).

#### 4.1.2.4 Coût

Le coût à l'achat est sans nul doute le frein le plus important des scanners intra-oraux. Une caméra optique est obligatoirement vendue avec l'ordinateur qui l'accompagne, les logiciels et le plus souvent avec la licence d'exploitation. Mais n'oublions pas que les mises à jour peuvent également s'avérer payantes, comme la maintenance du matériel. Parfois, il arrive que le logiciel soit sous forme de location, avec un versement mensuel. Il faut aussi penser aux achats de consommables (76).

Globalement, l'investissement financier est conséquent : il peut aller d'environ 20 000 euros pour une caméra et son système minimal qui lui permet une connexion avec le laboratoire, à 55 000 euros pour les caméras les plus performantes. Pour un système complet avec le logiciel CAO et l'usineuse, on avoisine les 100 000 euros (60,76).

Il s'agit donc d'un investissement qui doit être mûrement réfléchi et étudié, et qui sera plus facile à répercuter sur un exercice de groupe.

### 4.1.3 Particularités en prothèse amovible

#### 4.1.3.1 Facteur temps

Le recours aux caméras intra-oraux pour réaliser des empreintes optiques est un gain de temps avéré dans tous les domaines prothétiques. Cependant, si en prothèse fixée le gain de temps est conséquent surtout lorsque l'on possède aussi l'usineuse, en prothèse amovible il suffit de passer par l'empreinte optique pour gagner un temps considérable. Effectivement, dans la même séance, on peut enregistrer à la fois :

- l'arcade maxillaire ;
- l'arcade mandibulaire ;
- les arcades en occlusion.

Tout cela peut nous permettre de shunter quelques étapes : l'empreinte optique permettrait à elle seule de réaliser les empreintes primaires ainsi que les relations intermaxillaires. La conception d'un porte-empreinte individuel (PEI) n'est pas toujours nécessaire, comme la réalisation d'une empreinte secondaire.

Toutefois, lorsque l'empreinte secondaire est réalisée, le laboratoire peut la numériser et ainsi la superposer à l'empreinte optique précédemment enregistrée puisque le fichier est inaltérable dans le temps. Il dispose alors de tous les éléments nécessaires à la réalisation d'une prothèse amovible, partielle ou complète (100).

#### 4.1.3.2 Risque de distorsion

Le risque de distorsion est omniprésent lors d'enregistrements de grande étendue par les scanners intra-oraux : le défi en termes de précision est la numérisation d'arcades complètes.

L'enregistrement des muqueuses est une zone d'ombre pour les caméras : souvent elle se perd lors de l'enregistrement car les zones muqueuses manquent de repères. De plus, le stockage est important car ce sont des surfaces sur lesquelles on revient plusieurs fois.

L'étendue de la surface à scanner incombe aussi à la caméra. On sait que le fonctionnement d'une caméra optique pour restituer l'image se fait par des calculs algorithmiques. Plus la surface enregistrée est réduite, plus les calculs sont simples et donc plus le risque d'imprécisions est limité. On comprend donc que

l'augmentation de la surface de la zone de scannage diminue la précision globale de l'empreinte numérique acquise (83).

En prothèse amovible, la dualité tissulaire qui réside entre les dents et les muqueuses reste également une notion problématique (100).

Selon les études, la caméra la plus performante actuellement sur le marché pour le scannage d'arcades complètes est la Trios3, suivie de près par la Primescan (78). Cependant, au sein de notre activité au CHU de Nantes, ces données théoriques ne se vérifient pas toujours. Les muqueuses peuvent être très difficiles à enregistrer.

Toutefois, c'est désormais sur ce terrain que se joue la compétition entre les différents systèmes de scanners intra-oraux. Cela nous laisse donc de bonnes perspectives d'avenir pour l'enregistrement d'arcades complètes en vue de prothèses amovibles de grande étendue (60,100).

## 4.2 Du côté du patient

### 4.2.1 Les avantages

#### 4.2.1.1 *Dispense de matériau à empreinte*

Cet élément que l'on a vu être un avantage pour le praticien est également un avantage considérable pour le patient. En effet, selon leur ressenti clinique, l'empreinte optique apporterait un meilleur confort grâce en partie à la dispense de matériaux physico-chimiques. Ils ont la particularité d'être relativement envahissants, d'avoir un goût ainsi qu'une texture potentiellement désagréables et de nécessiter l'utilisation d'un porte-empreinte lui aussi volumineux. Ce gain de confort est remarquable lorsqu'il permet d'enregistrer des surfaces et des préparations chez des patients ayant un réflex nauséux, même si l'enregistrement du voile du palais peut rester difficile (104,110).

Le Pr François Duret a observé que parmi les patients ayant bénéficié d'une empreinte optique et d'une empreinte traditionnelle, aucun d'entre eux ne préférerait la dernière (111).

#### 4.2.1.2 *Taille de la caméra*

D'après le ressenti clinique des patients, l'empreinte optique apporterait un meilleur confort en évitant les matériaux à empreinte (110). Les caméras tendent à être de plus en plus miniaturisées ce qui les rend moins encombrantes en bouche. C'est un obstacle plus abordable pour les patients en situation de polyhandicap, à la condition de s'y familiariser antérieurement (76).

#### 4.2.1.3 *Ludique*

L'outil informatique permet aux patients de visualiser leurs arcades. Il s'agit d'un acte ludique, amusant pour eux et ce davantage pour les patients porteurs de polyhandicap. Cela est une aide importante à la compréhension du milieu environnant, ce qui leur permet de ressentir moins d'anxiété. C'est un climat de confiance qui s'instaure entre le patient et l'équipe soignante dans lequel l'ordinateur est le lien.

Dans le cadre des soins sur des patients en situations de polyhandicap, la réclamation de prothèses dentaires est souvent issue de la famille, des accompagnants. La visualisation en temps réel des arcades du patient et de la progression de la caméra leur donne un sentiment de traitement « sur-mesure » ce qui

valorise l'image de l'équipe soignante et de son lieu de travail (112). Cela leur procure également un sentiment de réussite.

#### 4.2.1.4 Facteur temps

Nous avons déjà parlé du gain de temps pour le praticien, mais il en est de même pour le patient. Il s'agit de quelque chose de très important pour lui.

En effet, la logistique pour les patients porteurs de polyhandicap est parfois très compliquée à mettre en place pour assurer leurs rendez-vous. La multiplication de ceux-ci multiplierait donc également les contraintes logistiques.

Même si nous faisons en sorte de rendre la consultation la plus agréable possible pour les patients, parfois, pour eux, il s'agit malgré tout de quelque chose de pénible. C'est pourquoi, l'empreinte optique est un atout non négligeable pour conserver leur coopération et éviter qu'une lassitude ne s'installe. Le fait de pouvoir effectuer la prise d'empreinte en plusieurs temps peut permettre de raccourcir les séances si on en ressent le besoin.

#### 4.2.2 Les inconvénients

Lorsque l'on a prévu d'utiliser la caméra optique au fauteuil chez un patient en situation de polyhandicap, il faut anticiper. Le patient n'a probablement jamais vu ces appareils de sa vie, il faut donc dans un premier temps le familiariser avec de manière à lui faire comprendre que ce n'est pas quelque chose de dangereux pour lui. C'est un système qui est imposant, lourd, qui la plupart du temps est doté d'une multitude de branchements et de câbles. Cela peut impressionner. Il faut donc prendre le temps nécessaire au départ pour faire accepter la présence du système dans un premier temps, puis accepter que la caméra aille en bouche ensuite.

Nous avons des outils à notre disposition pour ça. En effet, nous pouvons montrer au patient et surtout le faire toucher : le sens tactile lui permettra d'abord d'appivoiser la caméra avec sa peau pour tolérer ensuite qu'elle aille en bouche.

Il existe aujourd'hui des fausses caméras : Trios notamment met à disposition une copie de proportions parfaites de sa caméra optique. C'est extrêmement intéressant pour la population polyhandicapée puisque l'on sait que plus le patient s'habitue et se familiarise avec l'outil, plus il est à même de comprendre et d'être coopérant. Avec l'aide de ses accompagnants, il peut donc s'exercer régulièrement dans son lieu de vie de façon à ce que la séance avec le praticien se déroule dans les meilleures conditions. Dans une autre mesure, il pourrait également être possible de se servir de l'empreinte optique pour scanner une caméra optique : on obtiendrait un fichier STL avec lequel une impression en 3D est réalisable. On aurait alors une « fausse » caméra où seule la texture différerait de l'originale.

## 4.3 Les moyens supplémentaires permettant d'améliorer la prise d'empreinte optique des adultes en situation de polyhandicap

### 4.3.1 Prise en charge à l'état vigile

#### 4.3.1.1 La visite blanche

##### 4.3.1.1.1 Définitions

Tout d'abord, de façon préalable à la visite blanche, nous pouvons mettre en place un entretien téléphonique avec les accompagnants. Celui-ci nous permettrait de recueillir les antécédents du patients, ses particularités, ses habitudes, son mode de vie dans le but de préparer au mieux le rendez-vous de visite blanche. On établirait un passeport du parcours du patient.

Cette visite blanche est une consultation complètement à l'état vigile. Celle-ci permet une prise en charge personnalisée du patient, de façon à pouvoir établir une relation de confiance indispensable entre le praticien, son équipe, le patient et ses accompagnants (1,37). Il faut bien entendu disposer de temps pour cette consultation, qui permettra une prise en charge comportementale, adaptée au patient et au type de déficience qu'il présente (1,37).

Pour un patient ayant une déficience mentale, le plus important est qu'il comprenne la situation et ce que l'on attend de lui : des adaptations du vocabulaire et de la voix sont requises. La technique « tell, show, do » est aussi une alliée (1,37).

Au terme de la visite, nous pouvons donner un « welcome pack » au patient. Il s'agirait de lui donner du matériel (un masque de MEOPA, une canule de guédel, un leurre de caméra...) pour qu'il puisse s'en servir chez lui. Avec l'aide de ses accompagnants, il pourrait alors s'exercer afin de préparer le rendez-vous suivant. L'objectif est de positionner le patient dans une zone de confort pour diminuer son stress lors de la prochaine séance.

##### 4.3.1.1.2 Avantages / inconvénients

Dès lors qu'une relation de confiance est bien installée, cette visite blanche ne présente que des avantages. Elle permet de consolider la relation et d'améliorer la coopération du patient.

Nous pouvons noter que c'est une étape chronophage pour le praticien, cependant le temps passé lors de cette visite représente bien souvent un gain de temps à terme.

##### 4.3.1.1.3 Dans le cadre de l'empreinte optique chez le patient en situation de polyhandicap

Lors de la visite blanche, dans le cadre d'une empreinte optique à venir et une fois la relation de confiance installée, il est primordial de montrer au patient l'ordinateur et la caméra après lui avoir fait comprendre le but de tout cela. Ainsi donc, la technique « tell, show, do » est à l'honneur : on lui explique ce que l'on souhaite faire, on lui montre la caméra, on lui fait la toucher et potentiellement s'en servir. On peut accompagner ses gestes par un renforcement positif, ce qui sera très valorisant pour lui (1).

## 4.3.2 Sédation

Les soins dentaires peuvent entraîner un stress non négligeable chez les patients, notamment chez les patients en situation de polyhandicap. Cette anxiété se manifeste de plusieurs façons : par un manque de coopération et par une réaction exagérée à la douleur essentiellement.

### 4.3.2.1 Prémédication sédative

#### 4.3.2.1.1 Définitions

La prémédication sédative est une méthode simple mais qui nécessite de nombreuses vérifications vis-à-vis de l'état de santé du patient et de son traitement. Les moyens de sédation représentent « *les différents moyens mis en œuvre pour assurer le confort et la sécurité de la prise en charge du patient dans un milieu qui est source d'agressions physiques et/ou psychologiques* » (113). Il existe 4 niveaux de sédations selon les effets constatés (**fig.23**) (114).

Niveau de sédation	Effets cliniques
Sédation légère	<ul style="list-style-type: none"><li>- Réponse normale à la stimulation verbale</li><li>- Perméabilité des voies aériennes supérieures non affectée</li><li>- Ventilation spontanée non affectée</li><li>- Fonction cardiovasculaire non affectée</li></ul>
Sédation modérée	<ul style="list-style-type: none"><li>- Réponse encore adaptée à la stimulation verbale ou tactile</li><li>- Voies aériennes supérieures perméables sans besoin de support</li><li>- Ventilation spontanée efficace</li><li>- Fonction cardiovasculaire le plus souvent respectée</li></ul>
Sédation profonde	<ul style="list-style-type: none"><li>- Réponse adaptée à la stimulation répétée et/ou douloureuse</li><li>- Voies aériennes supérieures perméables avec support</li><li>- Ventilation spontanée pouvant être inadéquate</li><li>- Fonction cardiovasculaire le plus souvent respectée</li></ul>
Anesthésie générale	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aucune réponse même aux stimulations douloureuses</li><li>- Support nécessaire sur les voies aériennes supérieures</li><li>- Ventilation spontanée souvent inadéquate</li><li>- Fonction cardiovasculaire pouvant être altérée</li></ul>

Figure 23 - 4 niveaux de sédations et leurs effets cliniques (114)

Au cabinet dentaire, la sédation ne doit pas dépasser le niveau modéré. L'objectif est d'obtenir une sédation légère pour que le patient soit relaxé et coopératif.

La plupart du temps, les moyens pour parvenir à cette sédation sont pharmacologiques par l'administration préalable de psychotropes, même s'il existe des techniques non pharmacologiques (comme l'acupuncture, l'hypnose, l'audio-analgésie...).

Les molécules disponibles pour la pharmacosédation en cabinet dentaire sont principalement les benzodiazépines et les molécules apparentées, ainsi que les antihistaminiques, qui sont généralement administrés per os (114). L'hydroxyzine (Atarax) est souvent la molécule de choix.

Ces molécules sont généralement administrées 1 heure avant le rendez-vous, parfois la veille au soir également.

#### 4.3.2.1.2 Avantages / inconvénients

Les avantages de ces prémédications résident surtout dans leurs propriétés : elles permettent principalement de réduire le stress et de détendre les muscles. En effet, les benzodiazépines sont des molécules qui ont des propriétés communes mais d'intensité variable. Elles sont essentiellement anxiolytiques, hypnotiques, anticonvulsivantes, myorelxantes et peuvent avoir un effet amnésiant (114). Ces molécules possèdent toutefois d'autres avantages tels que le coût (à la fois pour le praticien et pour le patient), leur simplicité d'utilisation et le fait que peu d'équipement et qu'aucune formation ne soit nécessaires. Leur durée d'action également est supérieure à la durée des rendez-vous (3 à 4 heures), ce qui nous évite de craindre que l'effet ne s'estompe.

En revanche, la littérature décrit plusieurs inconvénients (115) :

- les benzodiazépines peuvent avoir des effets indésirables entraînant une désinhibition, elle-même pouvant être responsable d'irritabilité, d'agressivité, d'excitation, de confusion ou d'hallucination ;
- un traitement au long cours ou trop souvent répété aux benzodiazépines entraîne une accoutumance et une tolérance (ce qui est rare dans le cadre de leur utilisation en cabinet dentaire) ;
- il y a une impossibilité de titration, c'est-à-dire qu'il est impossible d'approfondir ou d'alléger la sédation pendant les soins ;
- il existe un temps de latence entre l'administration du médicament et l'effet recherché, ce qui impose une anticipation ;
- la dose nécessaire pour obtenir l'effet escompté est imprédictible ;
- le fait que leur durée de vie soit supérieure à la durée du rendez-vous implique une continuité de l'effet sédatif après la consultation. Cela signifie que pour le patient, c'est la journée entière qui est impactée, avec une limitation des activités habituelles. Cela peut donc générer un renforcement négatif pour le patient et ainsi entretenir une anxiété vis-à-vis des soins dentaires.

#### 4.3.2.1.3 Indications / contre-indications

Dans notre pratique, la prémédication sédatrice a pour but de réduire le stress du patient afin de pouvoir effectuer les actes nécessaires. C'est leur indication première (53). Toutefois, cette prémédication sédatrice n'est correctement efficace que sur les anxiétés relativement minimales (116).

Les contre-indications sont les suivantes (116,117) :

- allergie (très rare) ;
- psychose ;
- problèmes musculaires tels que la myasthénie, la myodystrophie ;
- insuffisance hépatique grave ;
- insuffisance respiratoire, voire apnée du sommeil.

#### 4.3.2.1.4 Dans le cadre de l’empreinte optique chez le patient en situation de polyhandicap

La prémédication sédatrice peut permettre de relaxer un patient qui présente une bonne volonté à l’exercice des soins. Elle peut ainsi permettre de réaliser les soins nécessaires en amont, notamment de surmonter l’anesthésie locale. Enfin, cela peut aider le patient à mieux accepter la caméra en bouche. En revanche, compte-tenu des nombreux désavantages, c’est une solution que l’on essaie d’éviter au maximum.

#### 4.3.2.2 *Sédation consciente : MEOPA*

##### 4.3.2.2.1 Définitions

MEOPA est l’acronyme de « Mélange Equimolaire d’Oxygène et de Protoxyde d’Azote ». Il s’agit d’un mélange gazeux aboutissant à « l’obtention d’un état de sédation consciente qui, le plus souvent, permet d’augmenter la coopération du patient » (37). C’est une sédation par inhalation, autrement dit par voie pulmonaire.

##### 4.3.2.2.2 Effets

Le protoxyde d’azote a des propriétés analgésiques, euphorisantes (gaz hilarant), anxiolytiques et anesthésiques. Ce gaz a la capacité de réduire les mouvements incontrôlés de patients porteurs de troubles neuromoteurs et atténue, voire élimine, les réflexes nauséeux sévères (33,118). On observe également une relaxation musculaire, ainsi qu’une stabilité des signes vitaux avec un maintien des réflexes laryngés et des voies aériennes supérieures (donc une non nécessité de jeûne) (37).

Ce qui est intéressant avec l’utilisation du MEOPA c’est qu’il s’agit d’une sédation consciente, autrement dit on maintient la capacité du patient à communiquer s’il le souhaite. Cela nous permet également de pouvoir communiquer avec lui, préférablement en utilisant une voix douce et claire.

##### 4.3.2.2.3 Avantages / inconvénients

C’est une technique qui présente de nombreux avantages (114,119) :

- elle est non invasive ;
- l’activité peut facilement être modulée voire arrêtée ;
- les effets sur les systèmes cardiovasculaire et respiratoire sont quasiment nuls ;
- il y a une rapidité d’action : 2 à 3 minutes ;
- le pic d’activité est atteint autour de 3 à 5 minutes ;
- le temps de récupération est court puisque le protoxyde d’azote est éliminé par voie pulmonaire en 5 minutes maximum ;
- il n’y a pas d’effets post-sédatifs.

Il existe malgré tout certains inconvénients à la technique (119) :

- une coopération du patient est nécessaire pour pouvoir lui poser le masque, puis le maintenir le long du soin ;
- l'effet sédatif peut varier d'un individu à un autre et la possibilité d'échec n'est pas écartée (5 à 10% des cas) ;
- des effets délétères sont possibles pour le personnel soignant s'il y a une exposition chronique (notamment des troubles de la fertilité) ;
- le matériel est coûteux et il est nécessaire de posséder des locaux adaptés ;
- il y a une nécessité d'être formé à l'utilisation du matériel et de la technique ;
- il faut prévoir le stockage et la gestion des bouteilles de gaz ;
- la séance ne peut excéder une heure ;
- il peut subsister un risque d'accoutumance s'il y a une exposition répétée ;
- lorsque l'on met le masque sur le nez pour travailler en bouche, il y a une grosse expiration buccale : il y a alors une perte des effets du MEOPA.

#### 4.3.2.2.4 Indications / contre-indications

L'utilisation du MEOPA est indiquée pour (37,118,119) :

- les enfants et adultes non coopérants ;
- les actes thérapeutiques complexes mais ne nécessitant pas d'anesthésie générale ;
- le contrôle de l'anxiété chez des patients anxieux ou phobiques vis-à-vis des soins dentaires ;
- les patients en situation de polyhandicap dont le comportement est susceptible d'altérer la séance de soins ;
- les patients en situation de polyhandicap opposés de manière involontaire aux soins dentaires.

En revanche, il y a de nombreuses contre-indications à connaître. Elles peuvent être absolues ou relatives. Celles qui sont absolues ne sont pas discutables, tandis que celles qui sont relatives ne sont pas rédhibitoires. Elles font plutôt l'objet d'une étude bénéfices/risques.

Concernant les contre-indications absolues, elles concernent l'utilisation de MEOPA chez des patients (37,118) :

- présentant une altération de l'état de conscience empêchant la communication ;
- oxygène-dépendants, c'est-à-dire qui nécessitent une ventilation par oxygène pur ;
- hémodynamiquement instables ;
- présentant une hypertension intracrânienne ;
- souffrant de pneumothorax, d'emphysème, d'embolie gazeuse, d'occlusion intestinale, ayant eu un accident de plongée... (lors d'une accumulation d'air dans un espace clos
- souffrant de fractures des os de la face au niveau de la zone d'application du masque ou de sinusites aiguës ;
- déficitaires en vitamine B12 (acide folique) ;
- déclarant une allergie au matériel utilisé ;
- souffrant d'insuffisance cardiaque ou broncho-pulmonaire sévère ;
- souffrant d'épilepsie ;
- ayant une peau atopique traitée par des corps gras inflammables.

Les contre-indications relatives relèvent essentiellement d'un refus du patient ou d'un épisode d'affection obstructive rhino-pharyngée pouvant se guérir en quelques jours. L'administration simultanée de benzodiazépines ou d'autres opiacés requiert une surveillance clinique rigoureuse, le risque de passage en sédation profonde étant accentué chez ces patients (37).

#### 4.3.2.2.5 Dans le cadre de l'empreinte optique chez le patient en situation de polyhandicap

Pour notre centre, l'utilisation de MEOPA est le dernier recours pour des soins au fauteuil. Comme pour la prémédication sédatrice, il faut que le patient ait une bonne volonté à accepter les soins, mais aussi le port du masque sur le visage. Pour cela, le « tell, show, do » peut l'aider : le fait de toucher et de manipuler le masque avant la séance lui confère généralement une plus grande confiance et augmente sa coopération. De la même façon que pour la fausse caméra, il peut emporter le masque avec lui sous l'étroite surveillance de son accompagnant de façon à se familiariser avec.

Le MEOPA peut être utilisé aussi bien pour les soins précédant la prise d'empreinte, que pour l'empreinte elle-même. En effet, ce mélange équimolaire de gaz a la particularité d'atténuer grandement le réflexe nauséux, qui peut être embarrassant pour faire circuler la caméra, même chez un patient coopérant.

#### 4.3.2.3 Anesthésie générale

##### 4.3.2.3.1 Définitions

L'anesthésie générale est définie comme une dépression importante du système nerveux central, qui a pour but une perte de conscience totale du patient (engendrant une amnésie), une relaxation musculaire ainsi qu'une analgésie. La ventilation spontanée est souvent inadéquate, c'est pourquoi une ventilation mécanique associée à un monitoring hémodynamique continu est indispensable (116,120). Cependant, certains actes comme les avulsions nécessitent de compléter l'analgésie. Des injections d'anesthésiques locaux sont alors recommandées dans ces situations (121).

Son utilisation chez un patient porteur de polyhandicap pour des soins dentaires peut être indiquée, à condition qu'elle soit précédée de consultations préopératoire et préanesthésique (37). De plus, les actes réalisés pendant l'anesthésie générale auront souvent tendance à être plus radicaux : les extractions sont malgré tout plus fréquentes que les soins conservateurs, parfois plus difficiles à mettre en œuvre dans ce type d'intervention.

C'est la technique qui présente le plus de risques potentiels, c'est pourquoi elle doit être mûrement réfléchi et ne doit pas être considérée comme systématique. Chez le patient en situation de polyhandicap, on portera une attention particulière au bilan lors de la consultation préopératoire afin de relever tous les soins nécessaires. Ils seront ensuite réalisés dans le même temps opératoire. L'examen radiologique est souvent difficile à mettre en place ce qui renforce l'importance de l'examen clinique.

Cette anesthésie générale devra donner suite à un suivi extrêmement rigoureux, dans l'objectif de prévenir tout récidive (37).

##### 4.3.2.3.2 Avantages / inconvénients

Les avantages de l'anesthésie générale se trouvent dans ses propriétés. Elle permet de supprimer en partie la douleur grâce à la perte de conscience et de relâcher les muscles. Elle permet aussi d'induire une amnésie, ce qui génère une absence de traumatisme en rapport avec les soins. C'est un atout considérable

chez certains patients porteurs de polyhandicap non coopérants puisqu'elle nous offre la possibilité de réaliser un grand nombre de soins dans un même temps opératoire (122).

Au niveau des inconvénients, le premier concerne les risques encourus lors de l'anesthésie générale. Ils sont relativement importants puisqu'il peut y avoir des complications à chaque étape de l'anesthésie (lors du passage de la sonde d'intubation par exemple, ou la déclaration d'une réaction allergique aux produits anesthésiants qui était jusqu'à lors inconnue). Il peut aussi y avoir des complications post-opératoires comme des difficultés à la déglutition, un enrouement des cordes vocales, des nausées et/ou vomissements, ou encore des troubles de la sensibilité (122).

Enfin, le praticien doit faire face à plusieurs paramètres qui lui incombent (122) :

- le matériel peut être plus limité qu'en cabinet dentaire ;
- l'état d'anesthésie générale ne peut pas excéder un certain temps : le praticien doit donc réaliser tous les soins dans un temps imparti réduit ;
- les équipes changent régulièrement, ce qui demande de l'adaptation de la part du praticien ;
- le coût d'une anesthésie générale est important en personnel et en matériel ;
- l'intubation : idéalement elle est nasale mais présente un risque hémorragique à cause de la fragilité des cornets. L'intubation nasale est aussi plus difficile à mettre en place, surtout lorsque nous sommes confrontés à des malformations. Lorsqu'elle est buccale, il y a moins de risques mais les soins sont plus difficiles à exécuter car le champ opératoire est réduit.

#### 4.3.2.3.3 Indications / contre-indications

Il y a 3 grand types d'indications de l'anesthésie générale (**fig. 24**) : celles liées à l'état général du patient, celles liées à l'intervention, enfin celles liées à l'anesthésie locale (123).

Liées à l'état général du patient	Liées à l'intervention	Liées à l'anesthésie locale
Comportement empêchant toute évaluation et/ou traitement buccodentaire à l'état vigile, après échec de tentatives de soins au fauteuil	Interventions longues, complexes, regroupant plusieurs actes en une même séance	Contre-indications avérées à l'anesthésie locale (allergie confirmée par un bilan d'allergologie ou précisées dans l'AMM)
Besoin de mise en état de la cavité buccale lourde et pressante avant des thérapeutiques médico-chirurgicales spécifiques urgentes	Etat infectieux loco-régional imposant d'intervenir en urgence	Impossibilité d'atteindre le niveau d'anesthésie locale suffisant (silence opératoire) après des tentatives répétées au cours de plusieurs séances
Limitation de l'ouverture buccale empêchant un examen et/ou un traitement immédiat		
Réflexes nauséeux sévères		

Figure 24 - Les indications de l'anesthésie générale (123)

Il existe également des contre-indications (121,123) :

- lorsque la balance bénéfices/risques penche du mauvais côté, avec des risques anesthésiques majeurs (notamment les patients ASA IV et ASA V (**fig. 25**)) ;
- lorsque le patient ou ses représentants légaux refusent l'anesthésie générale.

#### Classification de l'ASA

ASA I : sans affection autre que celle nécessitant l'hospitalisation
ASA II : affection modérée d'une grande fonction
ASA III : affection sévère d'une grande fonction
ASA IV : affection grave faisant courir un risque vital imminent
ASA V : moribond chance de survie à 24 heures faible

Figure 25 - Classification ASA (121,123)

Chaque anesthésie générale doit être mesurée et décidée en accord avec le tuteur et le patient.

#### 4.3.2.3.4 Dans le cadre de l'empreinte optique chez les patients en situation de polyhandicap

Comme cela a été expliqué antérieurement, en raison des risques encourus, l'anesthésie générale est une solution qui se doit d'être de dernier recours, après plusieurs essais par d'autres méthodes soldés par des échecs. Néanmoins, dans notre structure et lorsqu'elle est indiquée, elle habilite le praticien à réaliser tous les soins pré-prothétiques dans le même temps : de l'assainissement aux extractions, en passant par les soins, le tout de manière atraumatique pour le patient grâce à l'amnésie qu'elle engendre.

Pour certains patients non coopérants, avec un réflexe nauséux très prononcé et non amélioré par le MEOPA ou avec une ouverture buccale limitée, on pourrait envisager de réaliser de la prothèse fixée sur ce temps d'anesthésie générale, à la condition de posséder une usineuse. En effet, l'anesthésie générale permet de détendre les muscles en plus d'inhiber la conscience. Elle permet aussi d'engendrer une diminution du flux salivaire : la prise d'empreinte optique chez ces patients serait en outre facilitée. Grâce à l'usineuse, la pose de la pièce prothétique pourrait donc se faire dans un même temps opératoire que celui de prise d'empreinte.

Cependant, nous ferions aussi face à plusieurs difficultés :

- il n'y a pas de scanner pour réaliser des empreintes optiques au bloc pour le moment ;
- le temps d'anesthésie sera plus long, ce qui génère plus de risques et plus de coûts : il faut sans cesse se confronter à la balance bénéfices/risques ;
- en matière d'ergonomie et d'asepsie, il faudrait idéalement que l'ordinateur et la caméra soient stériles, ce qui peut être compliqué à mettre en place ;
- les plannings au bloc opératoire sont très serrés avec peu de place pour les chirurgiens dentistes : les temps opératoires ne permettent donc pas cette prise en charge pour le moment.

## 4.4 Cahier des charges de la caméra optique idéale

Nous avons vu précédemment qu'il y a plusieurs critères dont il faut tenir compte pour l'élection de la caméra la plus adaptée à notre situation de travail auprès de patients polyhandicapés (fig. 26).

Critères ergonomiques	Critères informatiques	Critères techniques	Critères financiers
Caméra la plus petite possible (utilisation plus aisée, plus confortable pour le patient donc mieux tolérée) en gardant un champ d'acquisition correct	Logiciel ergonomique avec interface intuitive	Temps de scannage de l'arcade complète la plus rapide possible	Prix d'achat le plus réduit possible
Poids le plus léger possible en conservant la stabilité	Flux vidéo	Temps de traitement du fichier le plus rapide possible	Sans surcoût de licence d'exploitation
Prise en main adaptée aux préférence du praticien	Taille des fichiers de stockage la plus petite possible compatible avec la qualité d'empreinte	La plus performante possible en termes d'enregistrements en vue de prothèses amovibles	Maintenance gratuite
Sans fil	Export STL	Hygiène des embouts : usage unique ou autoclavables	Mises à jour logicielles et matérielles gratuites
Distance focale la plus courte possible avec un enregistrement fluide			Garantie prolongée au maximum
Sans nécessité de poudrage			
En couleurs			

Figure 26 - Cahier des charges de la caméra optique idéale (Millet Julie)

Aujourd'hui, aucune des caméras sur le marché ne répond entièrement au cahier des charges de la caméra idéale pour l'enregistrement d'arcades sur patients en situation de polyhandicap.

Cependant, certaines d'entre elles s'en rapprochent, à condition de faire quelques concessions.

L'Omnica, la Primescan, la Trios 3, sont, selon la littérature, toutes les trois des caméras très performantes. Ce sont entre autres les caméras, actuellement, les plus adaptées à l'enregistrement d'arcades complètes pour la conception de prothèses amovibles. Néanmoins, ce sont aussi des caméras lourdes et encombrantes. Elles peuvent être complexes à manipuler dans une bouche étroite. La Trios se démarque malgré tout grâce à sa particularité de nécessiter une faible distance focale (ce qui est un atout quant à la taille de l'embout), en plus de posséder une version sans fil. En revanche, elle requiert de financier une licence, malgré un prix d'achat déjà parmi les plus onéreux. Quant aux caméra de Sirona, leurs embouts ne sont ni autoclavables, ni à usage unique.

Les scanners intra-oraux CS3600, DWIO et Condorscan présentent plusieurs inconvénients, dont celui de faire partie de ceux nécessitant le plus de temps pour enregistrer une arcade complète. La Condorscan, en revanche, a le mérite d'être la plus légère et de faire partie des plus petites. La contre partie de son petit format est sa grande distance focale : pour enregistrer les surfaces, elle demande de se tenir à distance des zones à scanner, ce qui, finalement, a le défaut d'être contraignant dans les zones postérieures.

La Emerald et la iTero, quant à elles, sont de coût moyen. Elles s'opposent en revanche sur plusieurs autres terrains. La Emerald est la plus légère quand la iTero est quasiment la plus lourde, mais la Emerald n'est pas optimale quant à la désinfection de ses embouts alors que la iTero en propose à usage unique. Elles se réunissent par leur grande qualité toutefois, qui est de faire profiter d'un enregistrement des arcades très rapide, puis de traiter le fichier presque instantanément.

Désormais, le tout est de classer les critères dans le but d'établir un ordre de priorité qui sera propre à chaque praticien, pour aboutir à des compromis et sélectionner la caméra la plus adaptée disponible actuellement sur le marché (**fig. 18**).

## 5 Conclusion

---

Le handicap bénéficie d'une évolution positive dans la société. Les progrès les plus importants ont eu lieu ces dernières décennies. Malgré tout, il réside toujours des inégalités, notamment dans le domaine de la santé et plus particulièrement encore dans celui de la santé orale (2,57).

C'est pourquoi, alors même que ces inégalités contribuent à détériorer la qualité de vie des personnes porteuses de handicap et de polyhandicap, ce travail avait pour objectif de montrer qu'avec les bons outils, leur prise en charge allant de l'assainissement aux réalisations prothétiques était possible.

Nous avons d'abord approfondi les différentes notions de handicap, puis défini le polyhandicap. Nous avons ensuite étudié les nombreux intérêts et enjeux de la réalisation prothétique chez un patient en situation de polyhandicap. Nous avons terminé par énumérer les freins qui se dressent devant le praticien tout au long du plan de traitement, dans le but de trouver des solutions adaptées.

Les différents moyens de sédation sont une aide importante pour le patient comme pour le praticien. La coopération du patient est un critère essentiel qui peut être amélioré à l'aide de ces outils, qui nous permettent en outre d'être plus efficaces dans les soins apportés.

L'objectif de ce travail était de démontrer que l'empreinte optique est un moyen supplémentaire permettant de répondre à la problématique de prise en charge prothétique chez les patients en échec de soins. Pour le projet prothétique, le recours à l'empreinte optique nous permet de nous affranchir de nombreux freins rencontrés lors des techniques d'empreintes conventionnelles. Les scanners intra-oraux associés à la modélisation sur ordinateur contribuent à diminuer le stress du patient et ainsi à accroître sa coopération. En effet, il tolère davantage la caméra en bouche plutôt qu'un matériau qui fuse dans l'arrière gorge qui peut se révéler très anxiogène.

Cet outil peut être la clé pour améliorer le confort du patient et pérenniser le reste de la cavité buccale. Outre l'aspect esthétique (qui peut être une grande source de motivation chez le patient), la prothèse va être à l'origine d'une répartition des forces masticatoires, ce qui permettra de protéger les dents restantes de forces excessives.

Cependant, une fois la prothèse réalisée, le travail ne s'arrête pas ici. En effet, lorsqu'il s'agit d'éléments prothétiques amovibles, on parle souvent d'éléments volumineux en bouche, qui prennent de la place. De plus, l'insertion de la prothèse dans la cavité buccale entraîne l'insertion de matériaux nouveaux pour le patient, en termes de texture, de température, de forme. Le temps de port de l'appareil n'est donc pas toujours optimal. C'est un apprentissage long et minutieux, le patient doit comprendre qu'il ne doit pas jouer avec l'appareil (en le poussant avec sa langue par exemple). Il doit aussi se rééduquer pour ventiler, parler, manger. Notre rôle quant à l'adaptation est primordial. Nous devons en effet réaliser une prothèse la plus harmonieuse possible pour le patient et nous devons veiller à ce qu'il l'accepte également. C'est pourquoi des consultations régulières sont indispensables.

La maintenance et l'hygiène sont autant d'éléments clés de la réussite du traitement. Un suivi rigoureux se doit d'être instauré pour prévenir les récives et maintenir un bon état de santé bucco-dentaire. Tout cela implique le patient, son accompagnant, le praticien ainsi que l'intégralité de l'équipe soignante autour du patient.

## 6 Annexes

---



Le .....

Madame, Monsieur,

Vous avez effectué une demande d'appareillage.

Plusieurs étapes sont nécessaires à la réalisation d'une prothèse dentaire, qu'elle soit fixe ou amovible. C'est un déroulement qui peut être long et qui demande d'honorer plusieurs rendez-vous rapprochés dans le temps.

Lors de ce cheminement, plusieurs évènements indésirables peuvent survenir. Nous vous listons dans ce document les principaux et nous restons à votre disposition afin d'échanger si vous souhaitez nous poser des questions.

Nous pouvons être amenés à avoir recours à des moyens de sédation lors des différentes étapes.

Lorsque la situation ne nous permet pas d'y recourir et toujours avec l'accord des responsables légaux, nous pouvons être conduits à employer des moyens de contention.

Le résultat esthétique peut ne pas correspondre en tout point à vos attentes initiales.

Il s'agit d'un corps étranger avec lequel il faut se familiariser. Un temps d'adaptation est nécessaire. Cela implique que :

- le résultat fonctionnel peut être légèrement différé ;
- des difficultés d'élocution peuvent survenir les premiers jours ;
- l'appareil peut ne pas être porté aussi souvent que souhaité.

L'accoutumance apparaît avec un port régulier.

Nous nous tenons à votre disposition par le biais du secrétariat au 02 40 08 37 25 ou par mail [bp-secretariat-csd@chu-nantes.fr](mailto:bp-secretariat-csd@chu-nantes.fr) afin d'échanger suite à cette consultation sur les éléments que vous souhaitez concernant l'appareillage.

Cordialement,

Dr .....

L'équipe des Soins Spécifiques du Centre de Soins Dentaires.

*Figure 27 - Fiche explicative sur l'appareillage : les évènements indésirables (Millet Julie)*



Le .....

Madame, Monsieur,

Vous avez effectué une demande d'appareillage.

Toutes les étapes pour la conception de l'appareil sont maintenant achevées. Au terme de ce rendez-vous, vous repartirez avec la prothèse dentaire. Nous devons vous transmettre plusieurs éléments à ce sujet.

- La prothèse s'insère le matin au réveil et se retire le soir au coucher ;
- La prothèse n'est pas une alternative au brossage dentaire : celui-ci doit continuer d'être effectué consciencieusement ;
- Le brossage de la prothèse est également de mise : il est recommandé d'en nettoyer chaque face tous les soirs avec une brosse adaptée et du savon de Marseille, puis de la sécher avant de la poser dans sa boîte sans la refermer ;
- La prothèse dentaire est un dispositif fragile : il est recommandé de la manipuler avec précautions ;
- La prothèse dentaire est génératrice de nouvelles sensations auxquelles il faut s'accommoder grâce à un port régulier ;
- Une fois la prothèse insérée, il n'est pas recommandé d'y toucher hormis pour sa désinsertion ;
- Cette désinsertion s'effectue toujours par les crochets métalliques lorsqu'ils sont présents sur l'appareil ;
- Les aliments très durs et solides nécessitent d'être coupés en petits morceaux avant d'être ingérés ;
- Enfin, des rendez-vous de contrôles chez votre dentiste à intervalles réguliers sont toujours indispensables.

Nous nous tenons à votre disposition par le biais du secrétariat au 02 40 08 37 25 ou par mail [bp-secretariat-csd@chu-nantes.fr](mailto:bp-secretariat-csd@chu-nantes.fr) afin d'échanger suite à cette consultation sur les éléments que vous souhaitez concernant l'appareillage.

Cordialement,

Dr .....

L'équipe des Soins Spécifiques du Centre de Soins Dentaires.

*Figure 28 - Fiche conseils suite à la livraison de la prothèse dentaire (Millet Julie)*

## 7 Bibliographie

---

1. Hennequin M, Collado V, Faulks D, Veyrune J-L. Spécificité des besoins en santé bucco-dentaire pour les personnes handicapées. *Motricité Cérébrale : Réadaptation, Neurologie du Développement*. 1 mars 2004 ;25(1):1-11.
2. Ennuyer B. Définir le handicap : une question sociale et politique ? *Ethics, Med Public Health*. juill 2015;1(3):306-11.
3. Petrovic BB, Peric TO, Markovic DLJ, Bajkin BB, Petrovic D, Blagojevic DB, et al. Unmet oral health needs among persons with intellectual disability. *Res Dev Disabil*. déc 2016;59:370-7.
4. Pujade C, Kheng R, Braconni M, Bdeoui F, Monnier A, Hoang L, et al. Soins bucco-dentaires pour les patients handicapés. *Sante Publique*. déc 2017; 29(5):677-84.
5. Sanitaire-Social.com Guide des Centres pour Handicapés - Quelle est la définition du handicap ? [Internet]. *Annuaire Sanitaire et Social*. Disponible sur: <https://www.sanitaire-social.com/guide/centres-pour-handicapes/definition-du-handicap>
6. Comité national Coordination Action Handicap. Les différents types de handicap [Internet]. Disponible sur: <https://www.ccah.fr/CAAH/Articles/Les-differents-types-de-handicap>
7. Organisation des Nations Unies. Assemblée générale des Nations Unies, soixante-et-unième session. Point 67,b. Résolution 61/106 : Convention relative aux droits des personnes handicapées [Internet]. déc 2006. Disponible sur : <https://www.ohchr.org/fr/professionalinterest/pages/conventionrightspersonswithdisabilities.aspx>
8. Organisation Mondiale de la Santé. Handicap et santé. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
9. Camberlein P. *Maxi Fiches - Politiques et dispositifs du handicap en France*. 3<sup>e</sup> éd. Paris: Dunod; 2015.
10. Karam SM, Barros AJD, Matijasevich A, dos Santos IS, Anselmi L, Barros F, et al. Intellectual disability in a birth cohort: prevalence, etiology, and determinants at the age of 4 years. *Public Health Genomics*. sept 2016;19(5):290-7.
11. Organisation Mondiale de la Santé. Cécité et déficience visuelle [Internet]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
12. Organisation Mondiale de la Santé. Surdité et déficience auditive [Internet]. 2020. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

13. Delcey M, France AA des P de, Bonetti A, Moulin F. Déficiences motrices et situations de handicaps. Aspects sociaux, psychologiques, médicaux, troubles associés. [textes réunis par Michel Delcey]. - 2e édition mise à jour. Paris : Association des paralysés de France; 2002.
14. Handicap.fr. Définition, classification des handicaps (CIH et OMS) [Internet]. Handicap.fr. Disponible sur: <https://informations.handicap.fr/a-definition-classification-handicap-cih-oms-6029.php>
15. Batoui S, Habbari K, Hassnaoui M, Ezoubair M. Étiologies de la déficience motrice chez l'enfant et l'adulte : à propos de 144 individus à Béni-Mellal, Maroc. *J Réadapt Méd.* juin 2015;35(2):57-61.
16. Schwartz K. Fonctions cognitives chez l'enfant. [Internet] 2013. Disponible sur : [https://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/10047/SKS\\_2012\\_FonctionsCognitives\\_DossierComplet.pdf?sequence=16&isAllowed=y](https://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/10047/SKS_2012_FonctionsCognitives_DossierComplet.pdf?sequence=16&isAllowed=y)
17. Haute Autorité de Santé. Troubles cognitifs et troubles neurocognitifs [Internet] 2018. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-05/fiche\\_1\\_troubles\\_cognitifs\\_et\\_trouble\\_neurocognitifs.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-05/fiche_1_troubles_cognitifs_et_trouble_neurocognitifs.pdf)
18. Handicap-info. Maladie d'Alzheimer - Symptômes - Handicap [Internet]. Handicap Info. Disponible sur: <https://www.handicap-info.fr/alzheimer/>
19. Folliguet M. La sante bucco-dentaire des personnes handicapees. Rapport handicap. Direction Générale de la santé SD2B [Internet]. 2006. Disponible sur : [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/La\\_sante\\_bucco-dentaire\\_des\\_personnes\\_handicapees.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/La_sante_bucco-dentaire_des_personnes_handicapees.pdf)
20. Unafam. Handicap psychique [Internet]. Disponible sur: <https://www.unafam.org/troubles-et-handicap-psy/handicap-psychique>
21. Inserm. Polyhandicap sévère [Internet]. 2013. Disponible sur : [http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/4556/Chapitre\\_11.html](http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/4556/Chapitre_11.html)
22. Onisep. Définition du polyhandicap [Internet]. Disponible sur: <https://www.onisep.fr/Formation-et-handicap/Mieux-vivre-sa-scolarite/Par-situation-de-handicap/Scolarite-et-polyhandicap/Definition-du-polyhandicap>
23. Rousseau M-C, Billette de Villemeur T, Khaldi-Cherif S, Brisse C, Felce A, Baumstarck K, et al. Adequacy of care management of patients with polyhandicap in the French health system: a study of 782 patients. *PLoS ONE.* juill 2018;13(7):e0199986.
24. Rousseau M-C, Mathieu S, Brisse C, Motawaj M, Grimont E, Auquier P, et al. Etiologies, comorbidities and causes of death in a population of 133 polyhandicapped patients cared for at specialist rehabilitation centres. *Ann Phys Rehabil Med.* mai 2014;57:e338.
25. Billette de Villemeur T, Mathieu S, Tallot M, Grimont E, Brisse C. Le parcours de santé de l'enfant polyhandicapé. *Arch Pédiatr.* févr 2012;19(2):105-8.

26. Belorgey J-M. Accès aux soins des personnes en situation de handicap - Rapport de la commission d'audition - Haute Autorité de Santé [Internet]. 2008. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_736311/fr/acces-aux-soins-des-personnes-en-situation-de-handicap-rapport-de-la-commission-d-audition-publique](https://www.has-sante.fr/jcms/c_736311/fr/acces-aux-soins-des-personnes-en-situation-de-handicap-rapport-de-la-commission-d-audition-publique)
27. Congrès Polyhandicap (2005 ; Paris). Congrès polyhandicap 2005. CTNERHI; 2006. 307 p.
28. Faulks D, Norderyd J, Molina G, Macgiolla Phadraig C, Scagnet G, Eschevins C, et al. Using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) to describe children referred to special care or paediatric dental services. *PLoS One*. avr 2013;8(4):e61993.
29. Anders PL, Davis EL. Oral health of patients with intellectual disabilities: A systematic review. *Spec Care Dent*. 2010;30(3):110-7.
30. Altun C, Guven G, Akgun OM, Akkurt MD, Basak F, Akbulut E. Oral health status of disabled individuals attending special schools. *Eur J Dent*. oct 2010;4(4):361-6.
31. Jaber MA. Dental caries experience, oral health status and treatment needs of dental patients with autism. *J Appl Oral Sci*. 2011;19(3):212-7.
32. Molina G, Faulks D, Frencken J. Acceptability, feasibility and perceived satisfaction of the use of the Atraumatic Restorative Treatment approach for people with disability. *Braz Oral Res*. août 2015;29:1.
33. Hennequin M. Accès aux soins des personnes en situation de handicap - Rapport de la commission d'audition publique par la HAS [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2008. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_736311/fr/acces-aux-soins-des-personnes-en-situation-de-handicap-rapport-de-la-commission-d-audition-publique](https://www.has-sante.fr/jcms/c_736311/fr/acces-aux-soins-des-personnes-en-situation-de-handicap-rapport-de-la-commission-d-audition-publique)
34. Catteau C. Evaluation d'une mesure nationale expérimentale d'amélioration de l'hygiène bucco-dentaire en établissement médico-social: le Projet Santé Orale et Autonomie [Internet] [Thèse de doctorat]. Université d'Auvergne - Clermont-Ferrand I. UFR d'Odontologie; mars 2013. Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01165212/document>.
35. Christensen GJ. Special oral hygiene and preventive care for special needs. *J Am Dent Assoc*. août 2005;136(8):1141-3.
36. Dougall A, Fiske J. Access to special care dentistry, part 4. Education. *Br Dent J*. sept 2008;205:119-30.
37. Muller-Bolla M, Manière M-C, Collège des enseignants en odontologie pédiatrique (France). Guide d'odontologie pédiatrique : la clinique par la preuve. CdP ; 2018.
38. Droz D. Infirmité motrice cérébrale, polyhandicap et santé buccale. *Arch Pédiatr*. juin 2008;15(5):849-51.

39. Haute Autorité de Santé. Argumentaire du PNDS Générique du polyhandicap [Internet]. 2020. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-05/11\\_mai\\_2020\\_argumentaire\\_\\_pn\\_ds\\_generique\\_polyhandicap\\_1.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-05/11_mai_2020_argumentaire__pn_ds_generique_polyhandicap_1.pdf)
40. Kisely S, Quek L-H, Pais J, Lalloo R, Johnson NW, Lawrence D. Advanced dental disease in people with severe mental illness: systematic review and meta-analysis. *Br J Psychiatr.* sept 2011;199(3):187-93.
41. Dorin M, Moysan V, Cohen C, Collet C, Hennequin M. Évaluation des besoins en santé bucco-dentaire des enfants et adolescents fréquentant un institut médico-éducatif ou un établissement pour enfants et adolescents polyhandicapés, en France. *Prat Organ Soins.* déc 2006;37(4):299-312.
42. Gace E, Kelmendi M, Fusha E. Oral health status of children with disability living in albania. *Materia socio-medica.* 1 déc 2014;26:392-4.
43. Sarnat H, Samuel E, Ashkenazi-Alfasi N, Peretz B. Oral health characteristics of preschool children with autistic syndrome disorder. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(1):21-5.
44. Norwood K, Slayton R, Liptak G, Murphy N, Adams R, Burke R, et al. Oral health care for children with developmental disabilities. *Pediatrics.* mars 2013;131:614-9.
45. Foche AN, Bushabu FN, Mana CM, Haruna R, Masin SS, Nsudila M, et al. Occurrence des traumatismes alvéolo-dentaires aux cliniques universitaires de Kinshasa: deuxième partie, étude préliminaire de 93 cas. *Pan Afr Med J.* 2018;29(1):1-7.
46. Tardif A, Misino J, Péron J-M. Traumatismes dentaires et alvéolaires. *Encycl Med Chir (Paris), Chirurgie orale et maxillo-faciale,* [22-067-A-05], 2004:159-78.
47. Rojas CF, Wichrowska-Rymarek K, Pavlic A, Vinereanu A, Fabjanska K, Kaschke I, et al. Oral health needs of athletes with intellectual disability in Eastern Europe: Poland, Romania and Slovenia. *Int Dent J.* 2016;66(2):113-9.
48. Fernandez C, Kaschke I, Perlman S, Koehler B, Marks L. A multicenter study on dental trauma in permanent incisors among Special Olympics athletes in Europe and Eurasia. *Clin Oral Investig.* janv 2015;19(8):1891-8.
49. Souza V, Abreu M, Resende V, Castilho L. Factors associated with bruxism in children with developmental disabilities. *Braz Oral Research.* janv 2015;29:1-5.
50. Lang R, White PJ, Machalicek W, Rispoli M, Kang S, Aquilar J, et al. Treatment of bruxism in individuals with developmental disabilities: a systematic review. *Res Develop Disabil.* sept 2009;30(5):809-18.
51. Basheer B, Hegde K S, Bhat S, Umar D, Baroudi K. Influence of Mouth Breathing on the Dentofacial Growth of Children: A Cephalometric Study. *J Int Oral Health.* déc 2014;6(6):50-5.

52. Ballikaya E, Guciz Dogan B, Onay O, Uzamis Tekcicek M. Oral health status of children with mouth breathing due to adenotonsillar hypertrophy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* oct 2018;113:11-5.
53. Muster D, Valfrey J, Kuntzmann H. Médicaments psychotropes en stomatologie et en odontologie. *Encycl Med Chir (Paris), Chirurgie orale et maxillo-faciale*, [22-012-F-10], sept 2005:175-92.
54. British Society for disability and oral health (BSDH), Griffiths J, Jones V, Leeman I, Lewis D, Patel K, et al. Oral health care for people with mental health problems : guidelines and recommendations [Internet]. 2000. Disponible sur : <http://www.bsdh.org/documents/mental.pdf>
55. Sixou J-L. Prise en charge des troubles gingivaux liés à l'épilepsie. *Motricité Cérébrale : Réadaptation, Neurologie du Développement.* sept 2003;24(3):109-15.
56. Jacob P, Jousserandeu A. Rapport : un droit citoyen pour la personne handicapée, Un parcours de soins et de santé sans rupture d'accompagnement. Ministère des affaires sociales et de la Santé [Internet]. avr 2013. Disponible sur : <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/134000341.pdf>
57. Hescot P, Moutarde A. Rapport de la mission "Handicap et santé bucco-dentaire" : améliorer l'accès à la santé bucco-dentaire des personnes handicapées [Internet]. 2010;61p. Disponible sur : [https://www.sraenutrition.fr/wp-content/uploads/2020/04/rapport-ministeriel\\_handicap-et-sante-bucco-dentaire-2010.pdf](https://www.sraenutrition.fr/wp-content/uploads/2020/04/rapport-ministeriel_handicap-et-sante-bucco-dentaire-2010.pdf)
58. Duret F, Pélissier B. Différentes méthodes d'empreinte en CFAO dentaire. Elsevier - Masson, 2010.
59. Öwall B, F.Käyser A, E.Carlsson G. Prothèse dentaire, Principes et stratégies thérapeutiques. Masson; 1998.
60. Landwerlin O. CFAO Dentaire et empreinte optique : les caméras au banc d'essai [Internet]. *Le Fil Dentaire*, magazine dentaire. 2014. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/cfao-dentaire-et-empreinte-optique-les-cameras-au-banc-d-essai/>
61. Pr Duret F. Accueil [Internet]. Disponible sur: <http://www.francoisduret.com/Accueil/index.php?Itemid=1>
62. Tapie L, Lebon N, Attal J-P. La chaîne numérique en CFAO dentaire - Structuration de la chaîne de production en prothèse conjointe. *Réal Clin.* déc 2015;26(4):263-73.
63. Carestream Dental. Utilisez le scanner intra-oral CS 3600 pour faire des empreintes numériques rapidement et facilement - Découvrez une manière plus intelligente de numériser avec le CS 3600 [Internet]. Disponible sur: <https://www.carestreamdental.com/fr-fr/csd-products/scanners-intraoraux/CS-3600-v3.1/cs-3600/>

64. Pelissier B, Duret F. Les différentes méthodes de prise d'empreintes pour la CFAO. *Stratégie Prothétique* déc 2003;3(5):343-9.
65. Jallabert-Malbos M, Nicolas E, Bessadet M. Empreinte optique avec le système iTero. *Inf Dent*. 2013;95(6):20-7.
66. Duminil G, Allard Y, Andre J. Cameras de prise d'empreinte l'heure du choix ? *Inf Dent*. 2011;93(40/41):45-59.
67. Descamps F, Fages M. *La CFAO en odontologie*. CdP, 2016.
68. ISO 5725-4:2020(fr), Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure [Internet]. 2020. Disponible sur: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:5725:-4:ed-2:v1:fr>
69. ISO 5725-4:1994(fr), Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure [Internet]. 1994. Disponible sur: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:5725:-4:ed-1:v1:fr>
70. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health*. déc 2017;17(1):149.
71. Cazier S, Moussally C. Descriptif des différents systèmes d'empreinte optique. *Rev odonto-stomatol*. mai 2013;42(2):107-18.
72. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguie G, Viennot S, Robinson P, et al. Intraoral scanner technologies: a review to make a successful impression. *J Healthcare Engineer*. sept 2017;2017:1-9.
73. Fages M, Landwerlin O. L'empreinte optique : silence on tourne ! *Stratégie Prothétique*. avr 2014;14(2):115-28.
74. Van der Meer WJ, Andriessen FS, Wismeijer D, Ren Y. Application of intra-oral dental scanners in the digital workflow of implantology. *PLoS One*. août 2012;7(8):e43312.
75. Schaefer O, Decker M, Wittstock F, Kuepper H, Guentsch A. Impact of digital impression techniques on the adaption of ceramic partial crowns in vitro. *J Dent*. juin 2014;42(6):677-83.
76. Cantayre G, Nasr K. Sept caméras d'empreintes optiques intra-orales au banc d'essai [Internet]. *Le Fil Dentaire, magazine dentaire*. 2018. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/analyse/materiel/sept-cameras-d-empreintes-optiques-intra-orales-au-banc-d-essai/>
77. Zimmermann M, Mehl A, Reich S. Intraoral scanning systems - a current overview. *Int J Comput Dent*. 2015;18(2):101-29.
78. Casas T. Banc d'essais 2019 7 scanners intra-oraux [Internet]. 2019. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/banc-d-essais-2019-7-scanners-intra-oraux/>

79. Abad-Coronel C. Scanners intra oraux : revue de littérature et discussion (2019). 10 mai 2019; 3. Disponible sur: <https://www.dentisfuturis.com/scanners-intra-oraux-revues-de-litterature-et-discussion-2019/>
80. Desoutter A, Yusuf Solieman O, Subsol G, Tassery H, Cuisinier F, Fages M. Method to evaluate the noise of 3D intra-oral scanner. PLoS One. 9 août 2017 ;12(8):e0182206.
81. Dentsply Sirona. Primescan : la technologie conjuguée avec le futur [Internet]. Disponible sur: <https://www.dentsplysirona.com/fr-fr/decouvrez-nos-produits/impression-numerique/primescan.html>
82. Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Thor A. Finish line distinctness and accuracy in 7 intraoral scanners versus conventional impression: an in vitro descriptive comparison. BMC Oral Health. févr 2018;18(27).
83. Seelbach P, Brueckel C, Wöstmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. Clin Oral Invest. sept 2013;17(7):1759-64.
84. Guillon N. Seniors : Quand la dentition entrave la nutrition [Internet]. dentaire365. 2019. Disponible sur: <https://www.dentaire365.fr/articles/clinique/prevention/seniors-quand-la-dentition-entrave-la-nutrition/>
85. Organisme commun des institutions de rente et de prévoyance (OCIRP). Les chiffres-clés du handicap en France [Internet]. 2018. Disponible sur: <https://www.ocirp.fr/actualites/les-chiffres-cles-du-handicap-en-france>
86. Handiconnect. Prévalence et étiologies du polyhandicap [Internet]. 2021. Disponible sur: <https://handiconnect.fr/fiches-conseils/prevalence-et-etologies-du-polyhandicap>
87. Perce-Neige, Fondation d'aide aux personnes handicapées. Le polyhandicap - déficience motrice et mentale grave [Internet]. 2016. Disponible sur: <https://www.perce-neige.org/infos-handicap/comprendre-le-handicap/le-polyhandicap/>
88. Ministère des affaires sociales et de la santé. Stratégie quinquennale de l'évolution de l'offre médico-sociale - volet polyhandicap [Internet]. 2016. Disponible sur : [https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2016/12/strategie\\_quinquennale\\_de\\_levolution\\_de\\_loffre\\_medico-sociale\\_volet\\_polyhandicap.pdf](https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2016/12/strategie_quinquennale_de_levolution_de_loffre_medico-sociale_volet_polyhandicap.pdf)
89. Lassauzay C, Veyrone J, Nicolas E, Peyron M-A, Woda A, Hennequin M. Mastication et édentement total. Stratégie Prothétique. 1 janv 2006;6(3):233-9.
90. Hüe O, Berteretche M-V. Prothèse complète : réalité clinique solutions thérapeutiques. Quintessence International, 2003.
91. Dupuis V. Diététique, édentation et prothèse amovible. Collection Guide clinique. Editions CdP. 2005.

92. Braud A, Berteretche MV. Edentement complet et phonation. *Inf Dent*. 2012;94(12):49-54.
93. Lejoyeux J, Levoeux R. Mise en condition en prothèse amovible. Elsevier Masson, 1997.
94. Jaudoin P, Coutarel-Fond C, Millet C. Aspects psychologiques de l'édentation totale. *Encycl Med Chir (Paris), Chirurgie orale et maxillo-faciale*, [23-325-B-08],2007.
95. Mendez J. Importance du facteur psychique en prothèse complète. *Inf Dent*. 2000;82(15):1091-6.
96. Rignon-Bret C, Fattouh J, Tchuebdjo Kom N. Demande esthétique des séniors. *Inf Dent*. 2007;89(33):1965-8.
97. Pichetti S, Penneau A, Lengagne P, Sermet C. Accès aux soins et à la prévention des personnes en situation de handicap en France : une exploitation de l'enquête Handicap-Santé-Ménages. *Rv Epidemiol Santé Publique*. avr 2016;64(2):79-94.
98. Tardieu C, Dumitrescu M, Giraudeau A, Blanc J-L, Cheynet F, Borel L. Contrôle postural et occlusion dentaire chez l'adulte. In: *Contrôle postural et représentations spatiales : de la neurobiologie à la clinique*. Solal, 2007: 221-32.
99. Soenen A, Pia J-P, Emmanuel D. Empreintes conventionnelles versus empreintes optiques pour restaurations céramo-céramiques. *Inf Dent*. sept 2015;97:49-54.
100. Soenen A, Le Gac O, Sireix C. L'empreinte optique intra-buccale au service de la CFAO semi-directe en clinique [Internet]. *Le Fil Dentaire*, magazine dentaire. 2014. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/empreinte-optique-intra-buccale-au-service-de-la-cfao-semi-directe-en-clinique/>
101. Etienne O. Le système Trios de 3Shape, de l'empreinte optique à la réalisation prothétique. *Inf Dent*. 2014;96(29):18-25.
102. Cordelette M, Jordan Combarieu F. Évolutions majeures de la CFAO directe. *Inf Dent*. 2014;96(20):38-46.
103. Duret F, Pelissier B, Duret B. Peut-on envisager de faire des empreintes optiques en bouche ? *Stratégie Prothétique*. 2005;5(1):67-74.
104. Manfred K. Prise d'empreinte intrabuccale : les ensembles de données numériques pourront être collectés partout. *CAD/CAM*. 2012;2(1):13-5.
105. Aswani K, Wankhede S, Khalikar A, Deogade S. Accuracy of an intraoral digital impression: a review. *IP Ann Prosthodont Restor Dent*. oct 2019;5:53-7.

106. Güth J-F, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clin Oral Investig.* may 2013;17(4):1201-8.
107. Ender A, Mehl A. Full arch scans: Conventional versus digital impressions - An in-vitro study. *Int J Computer Dent.* janv 2011;14:11-21.
108. Soenen A. La CFAO semi directe, principes et indications. *Inf Dente.* 2014;96(20):30-6.
109. Landwerlin O. IDS 2013 - Les nouveautés en CAD/CAM et imagerie 3D pour le cabinet dentaire. *CAD/CAM.* 2013;3(2):16-20.
110. Fournot A, Mariani P, Duvert R. Les caméras optiques - Banc d'essai. *Inf Dent.* 2015;97(38):80-90.
111. Duret F. Empreinte optique : la clé du succès. *Le Fil Dentaire*, magazine dentaire [Internet]. 3 déc 2013;87:10-2. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/au-fil-des-conferences/empreinte-optique-la-cle-du-succes/>
112. Landwerlin O. Apports de la CFAO dentaire. *Le Fil Dentaire*, magazine dentaire [Internet]. 12 mai 2015;100:40-1. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/analyse/materiel/apports-de-la-cfao-dentaire/>
113. Sauder P, Andreoletti M, Cambonie G, Capellier G, Feissel M, Gall O, et al. Sédation-analgésie en réanimation (nouveau-né exclu). *Ann Fr Anesth Réanim.* 2008;27(7-8):541-51.
114. Brenier P, Bandon D, Choukroun J, Moutarde A, Raucoules-Aimé M, Roche Y, et al. Sédation consciente au cabinet. Sect. Paris : Association dentaire française, 2010.
115. Assaf HM, Negrelli ML. Sedation in the dental office: an overview [Internet]. 2015. Disponible sur : <http://udps-srb.org/wp-content/uploads/2015/10/Sedation-in-dentistry.pdf>
116. Young ER. Sedation: a guide to patient management, 4th Edition. *Anesth Prog.* 2005;52(1):43-4.
117. Thiel H, Roewer N. Pharmacologie et thérapeutique en anesthésie : pharmacologie générale et spécifique pour l'anesthésie, la réanimation chirurgicale, urgences et traitement de la douleur. Flammarion-Médecine sciences, 2006.
118. Collège des enseignants en odontologie pédiatrique (France), Muller-Bolla M, Sixou J-L. *Fiches pratiques d'odontologie pédiatrique.* Rueil-Malmaison: Éditions CdP; 2014.
119. Philippart F, Roche Y. Sédation par inhalation de MEOPA en chirurgie dentaire. Collection Réussir. Quintessence international. 2013.

120. Bandon D, Nivet S, Brun-Cröese N, Prevost J, Nancy J, Foti B. Soins dentaires des enfants sous anesthésie générale : à propos de l'activité de l'unité d'odontologie pédiatrique de l'hôpital Nord de Marseille - partie 2. Chir Dent Fr. janv 2004;(1156):39-46.
121. Bandon D, Nancy J, Prevost J, Vaysse F, Delbos Y. Apport de l'anesthésie générale ambulatoire pour les soins buccodentaires des enfants et des patients handicapés. Arch Pédiatr. mai 2005;12:635-40.
122. Bandon D, Delbos Y, Nancy J, Vaysse F, Rouas P. MEOPA, anesthésie générale : pourquoi et comment orienter les patients ? Le Fil Dentaire, magazine dentaire [Internet]. 9 août 2010;43:20-3. Disponible sur:  
<https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/omnipraticque/meopa-anesthesie-generale-pourquoi-et-comment-orienter-les-patients/>
123. Haute Autorité de Santé. Indications et contre-indications de l'anesthésie générale pour les actes courant d'odontologie et de stomatologie [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2005. Disponible sur: [https://www.o-rare.com/medias/fichiers/has\\_anesthesie\\_odonto.pdf](https://www.o-rare.com/medias/fichiers/has_anesthesie_odonto.pdf)



MILLET (Julie) – Apport de l’empreinte optique dans la prise en charge prothétique chez l’adulte en situation de handicap – 81 f. ; ill. ; tabl. ; 123 ref ; 30 cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2021)

RESUME :

Les personnes en situation de polyhandicap présentent une forte incidence de pathologies bucco-dentaires. Parfois, un défaut de prise en charge peut les amener à subir des pertes ou des extractions dentaires prématurées. Aujourd’hui, la demande d’appareillage pour palier à cela est grandissante, c’est pourquoi une évolution de notre plateau technique est de mise. Le but de cette thèse est de montrer que l’empreinte optique, grâce aux scanners intraoraux, peut permettre de répondre à leurs besoins. En premier lieu, nous étudierons les notions de handicap, de polyhandicap et d’empreinte optique. Nous comparerons plusieurs modèles de caméras optiques. En second lieu, nous nous intéresserons aux spécificités de prise en charge bucco-dentaire des patients en situation de polyhandicap. Nous verrons également dans quelle mesure leur réhabilitation prothétique est essentielle. Enfin, nous nous concentrerons sur l’apport de l’empreinte optique dans cette réhabilitation prothétique et nous la comparerons à l’empreinte conventionnelle, dans l’objectif de trouver la meilleure solution thérapeutique.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Dentisterie Sociale

MOTS CLES MESH :

Personnes handicapées – Disabled persons  
Soins dentaires pour personnes handicapées – Dental care for disabled persons  
Prothèses dentaires – Dental prosthesis  
Scanners intraoraux – Intraoral scanners  
Empreinte numérique – Digital Impression

JURY :

Président : Professeur AMOURIQ Y.  
Assesseur : Docteur DAJEAN-TRUTAUD S.  
Directeur : Docteur BODIC F.  
Co-Directeur : Docteur HYON I.

ADRESSE DE L’AUTEUR :

july0106@neuf.fr