

Camille LAULAN <sup>(1)</sup>  
Jennifer SILVA <sup>(2)</sup>



## La CFAO chez l'enfant CFAO for children

### Résumé

La Conception et Fabrication assistée par Ordinateur (CFAO) est une technologie récente en pleine voie d'expansion avec de nombreuses applications en odontologie pédiatrique. La numérisation au service de la dentisterie permet une simplification des protocoles et un gain de temps pour la réalisation de restaurations prothétiques ou d'artifices orthodontiques. En odontologie pédiatrique, la CFAO permet également de pallier aux problèmes de coopération et d'efficacité qui peuvent exister avec les techniques conventionnelles. De plus, les résultats sont fiables, prévisibles et reproductibles.

Au travers de cas cliniques, nous présenterons les multiples intérêts de cette entrée du monde digital dans l'univers de la dentisterie pédiatrique, notamment en dentisterie restauratrice, en traumatologie et en orthodontie.

### Summary

Computer aided design and manufacturing (CAD/CAM) is an up and coming technology with numerous applications in paediatric dentistry. In fact, when digitization is coupled with dentistry, all protocols are simplified and time is saved when performing prosthetic restoration or making an orthodontic device. In paediatric dentistry, CAD/CAM allows us to better face challenges such as cooperation and efficiency that might exist while using more conventional methods. Furthermore, results are reliable, foreseeable and reproducible.

Through several clinical cases, we will present the multiple benefits from the introduction of a digital world into the universe of paediatric dentistry, in particular for restorative dentistry, in traumatology and orthodontics.

Référence de l'article : LAULAN C., SILVA J.

La CFAO chez l'enfant.

Rev. Francoph. Odontol. Pediatr. 2020; 15(3) : 112-122

#### Mots-clés :

Dentisterie ; enfant ; CFAO.

#### Key-words :

Dentistry ; child ; CAD/CAM.

Correspondance : Docteur Camille LAULAN – [dr.laulan.camille@gmail.com](mailto:dr.laulan.camille@gmail.com)

15 rue Ligier, F-33000 Bordeaux.

<sup>(1)</sup> Docteur en chirurgie dentaire DU CFAO. DIU Odontologie pédiatrique clinique et sédation. Certifiée en hypnose médicale. Exercice libéral (Bordeaux).

<sup>(2)</sup> Docteur en chirurgie dentaire. DU CFAO. DIU Odontologie pédiatrique clinique et sédation. DU orthopédie crânio-dento-maxillo-faciale. Exercice libéral (Toulouse).

Le monde, y compris celui de la dentisterie évolue rapidement. Le numérique est de plus en plus présent dans notre vie quotidienne et professionnelle, et nous vivons dans une culture de performance, avec une demande croissante de rapidité et d'efficacité. La numérisation en est un facteur majeur et a également pris possession du monde dentaire. La CFAO (Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur) connaît un essor formidable ces dernières années, et est de plus en plus largement utilisée dans les cabinets dentaires. Les étapes de travail numérique sont en constante augmentation et les îlots numériques s'infiltrent de plus en plus dans le monde analogique. C'est tout d'abord un confort de travail pour le praticien mais également pour le patient. De plus, la mise en œuvre de ce type de traitement est rapide, protocolisé, et les résultats sont fiables et reproductibles. Autant d'avantages qui peuvent s'avérer très utiles en odontologie pédiatrique.

## I Qu'est-ce que la CFAO ?

### 1 Principe de la CFAO

La CFAO, a vu le jour dans les années 70 avec le Dr DURET. Le principe est, qu'à partir d'une empreinte numérique traitée informatiquement, l'on aboutisse à la réalisation d'une restauration prothétique. Il s'agit donc d'une chaîne organisée, sans rupture, et c'est ce que l'on appelle le flux numérique.

La première phase consiste en l'acquisition d'une image numérique à l'aide d'une caméra optique intra-buccale. Cette dernière va enregistrer les données cliniques de façon reproductible et va les transmettre au logiciel de l'ordinateur de CAO (Conception Assistée par Ordinateur). Il est nécessaire dans la plupart des cas d'avoir aussi un enregistrement de l'arcade antagoniste pour reconstituer les rapports occlusaux. Les données vont ensuite être traitées et une image en trois dimensions va être réalisée ; elle correspondra à un modèle virtuel de ce qui existe en bouche.

La seconde phase va saisir le traitement informatique de l'image, créant ainsi le projet virtuel. Il peut être fait par le praticien opérateur directement sur le logiciel afin de modéliser la restauration ou bien transmis au laboratoire de prothèse.

La dernière phase de fabrication fait intervenir des machines outils qui transforment le projet prothétique dans un matériau choisi. Elle peut être de type soustractive, c'est le principe de l'usinage de blocs de matériau, ou bien additive, par dépôts sous forme de strates.

### 2 Les différents outils utilisés

Différents types de caméras optiques intra-buccales existent sur le marché. Ce sont des appareils que le praticien va introduire en bouche pour effectuer l'enregistrement et transmettre les données recueillies à l'ordinateur de CAO. Leurs techniques changent en fonction de la technologie d'émission, de capture et d'analyse choisie par les fabricants.

Les machines outils sont différenciées selon le processus d'usinage. Avec l'émergence des systèmes CAO ouverts capables de lire les fichiers STL, l'offre des fabricants de machines s'est aujourd'hui développée. Pour les techniques par soustraction, elles sont choisies en fonction des restaurations possibles (inlays/onlays, facettes, couronnes unitaires, bridges...), des matériaux qu'elle peut usiner, du nombre d'axes, du nombre d'outils, de leur coût. Pour les techniques par addition, on peut citer la stéréolithographie par photopolymérisation (pour les résines) ou la micro-fusion laser (pour les pièces métalliques). Les matériaux usinables sont en disques ou en bloc. Pour la céramique et les composites, les blocs à visée esthétique peuvent être de pleine teinte ou dégradés selon une ou plusieurs direction, ou à translucidité variable. L'usinage de la pièce peut se faire en trois, quatre, ou cinq axes<sup>[1]</sup>.

### 3 Les différents modes de CFAO

- **Indirecte :** L'acquisition se fait au cabinet, sous forme d'empreinte traditionnelle. Elle est ensuite envoyée au laboratoire de prothèse où elle est scannée à l'aide d'un scanner de table, puis l'ensemble des étapes ultérieures (CAO, FAO) sont réalisées au laboratoire.
- **Semi-directe :** Cette chaîne passe par au moins une étape de la réalisation au laboratoire :
  - Acquisition/conception faite au cabinet et externalisation de l'usinage au laboratoire
  - Conception par le laboratoire (après acquisition faite au cabinet) et usinage au cabinet. L'export se fait au format STL, qui permet de conserver une géométrie de la surface d'un objet en trois dimensions.
- **Directe :** Toutes les étapes sont réalisées au cabinet : l'acquisition des données cliniques du patient (scannage), la numérisation, la CAO, la FAO. La manipulation est dite chairside : en une séance, le patient peut repartir avec sa restauration. Le complexe dentino-pulpaire n'est pas agressé par de multiples ré-interventions sur la même dent.

Une autre classification de la CFAO peut être faite entre les chaînes ouvertes et fermées ; cela désigne la faculté d'intervenir dans un maillon ou de changer un maillon dans un flux numérique.

■ **Chaîne fermée**: tous les maillons sont imposés par le fabricant et après acquisition, aucune sortie de la chaîne (donc aucun export de fichier) n'est possible, sauf pour la production finale en fonction de la FAO prévue.

■ **Chaîne ouverte**: le praticien peut choisir les différents maillons, avec des fabricants différents pour des caractéristiques spécifiques. À chaque étape, il est possible de sortir de la chaîne et d'exporter les données.

#### 4 Intérêts en odontologie pédiatrique

La dentisterie pédiatrique présente des particularités qui sont liées à l'âge du patient mais également à l'immaturation potentielle de ses dents. Les soins dentaires peuvent être des situations source de stress pouvant entraîner un manque de coopération de la part du jeune patient. La gestion de l'anxiété lors de la prise en charge est très importante car elle conditionne la qualité du soin et sa pérennité. Cela passe avant tout par une approche globale de l'enfant, une communication verbale et non-verbale.

La CFAO donne à la fois un côté pédagogique au soin, mais aussi un côté ludique car tout se construit devant ses yeux. La prise d'empreinte optique est moins anxiogène et permet de diminuer la présence de réflexes nauséux. En effet, l'empreinte optique est ergonomique, l'enregistrement est relativement rapide et le système permet d'apporter des précisions ou des retouches si nécessaire. De plus, les déformations liées aux variations hydriques et thermiques sont moindres par rapport au transport vers le laboratoire de prothèse. L'emploi de matériaux à empreinte, dont l'insertion en bouche est inconfortable pour le petit patient et parfois complexe pour le praticien, est supprimé. Enfin, le risque de contamination infectieuse de l'empreinte est diminué; son stockage informatique permet un gain de place sur un minimum de support<sup>[2-3]</sup>.

## II Applications

### 1 Les restaurations en CFAO

L'intégrité des dents temporaires est importante à maintenir jusqu'à la date normale de chute pour le bon développement du système masticateur et fonctionnel.

Les reconstitutions de dents cariées permettent non seulement d'assurer le calage occlusal, de rétablir le diamètre mésio-distal, mais également d'éviter une perte de dimension verticale ainsi qu'une dérive mésiale des molaires pouvant diminuer la longueur d'arcade et créer des asymétries. De plus, cela va aussi faciliter l'hygiène et guider la croissance des os maxillaires et des futures dents permanentes<sup>[4]</sup>.

### 1<sup>er</sup> CAS CLINIQUE: Onlay sur 85 en CFAO directe ou chairside

L'onlay peut être mis en place dans le cas d'une perte importante de tissus dentaires supra-gingivaux, principalement sur les deuxièmes molaires temporaires. Il est préconisé du stade I au début du stade III d'exfoliation. Dans ce cas clinique, la forme de la lésion de la 85 est telle qu'il manque tout le pan lingual de la dent, ce qui rend impossible la mise en place d'une CPP (Couronne Pédodontique Préformée) réalisée habituellement (Fig. 1).



Fig. 1: Situation initiale – Initial situation.

La technique de digue fendue est utilisée pour réaliser un champ opératoire simplifié (Fig. 2). Après la réalisation de la pulpotomie, l'empreinte est faite sous digue à l'aide de la caméra optique Omnicam du système CEREC de Dentsply-Sirona® (Fig. 3).



Fig. 2

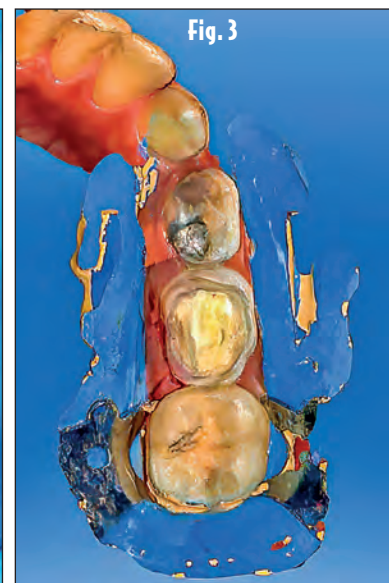
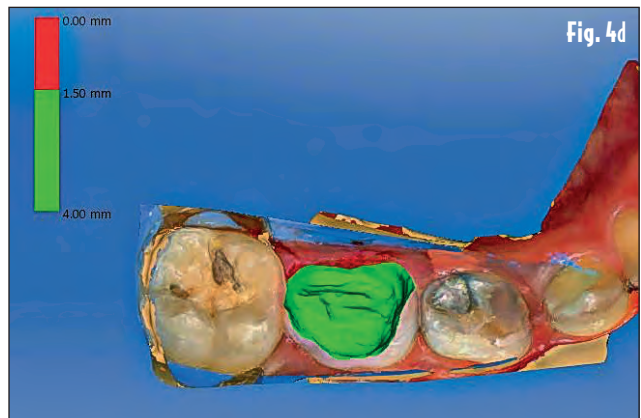
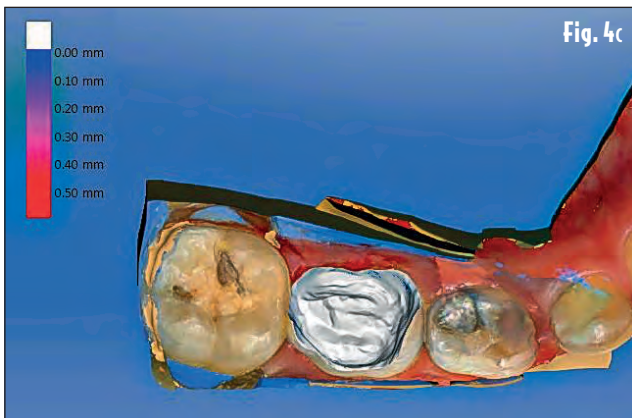
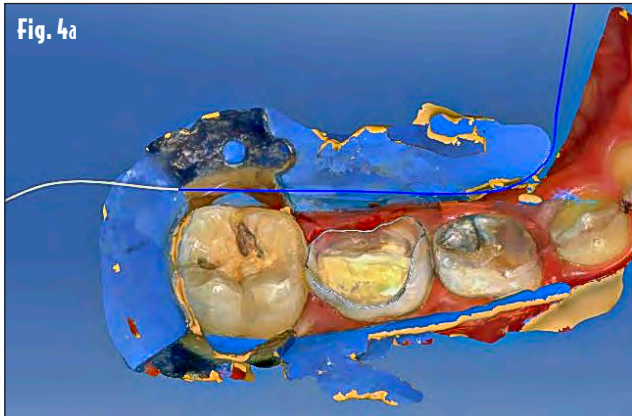


Fig. 3

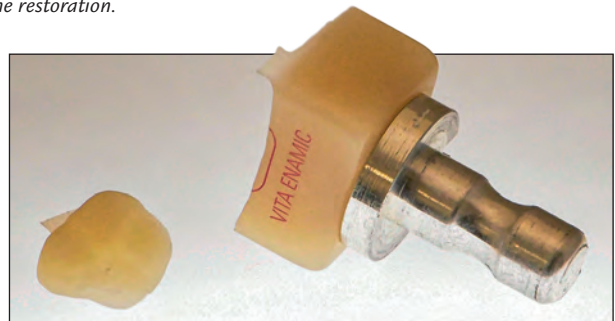
Fig. 2: Après pulpotomie sous champ opératoire simplifié (technique de digue fendue) – After pulpotomy under simplified surgical field (split dental dam).

Fig. 3: Modèle virtuel après empreinte optique sous digue avec la caméra Omnicam de Dentsply Sirona® – Virtual model after optical impression under dam with the Omnicam camera from Dentsply Sirona®.



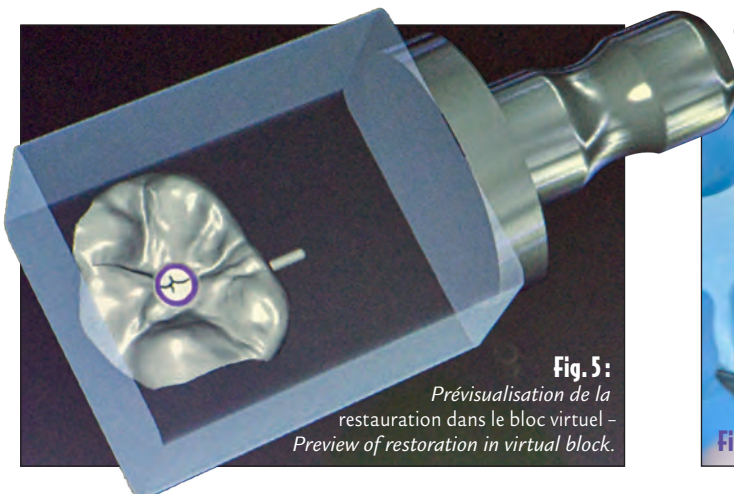
**Fig. 4 a, b, c, d:** Différentes étapes de CAO réalisées au cabinet, découpage des bords, délimitation limite, contrôle de l'absence de contres-dépouilles, contrôle des épaisseurs nécessaire à la restauration – Various CAD steps carried out in the office, edge trimming, boundary delineation, checking for undercuts, checking the thicknesses required for the restoration.

La modélisation CAO, est réalisée au cabinet et le logiciel utilisé a de nombreuses fonctionnalités, comme par exemple le nettoyage de l'empreinte avec le découpage des bords et le tracé de la limite de la restauration (Fig. 4 a,b). De plus, il est possible d'auto-évaluer la préparation à l'aide d'outils d'analyse comme par exemple l'absence de contre-dépouilles ou la présence d'une épaisseur suffisante pour la restauration (Fig. 4 c,d). Avec la méthode chairside, l'usinage est également réalisé au cabinet (Fig. 5 et 6). Pour de telles pièces, l'usinage est assez rapide et dure entre 5 et 10 minutes.

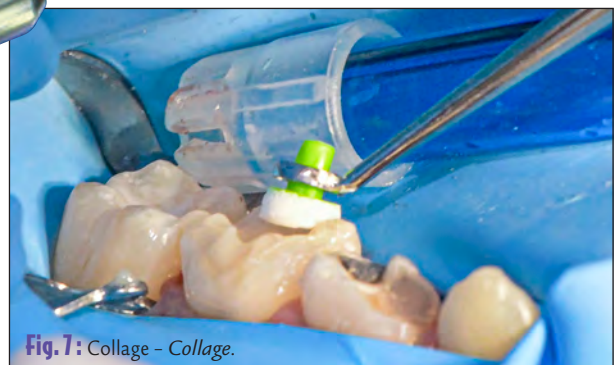


**Fig. 6:** Pièce usinée au cabinet et reste du bloc – Workpiece machined in the cabinet and the rest of the block.

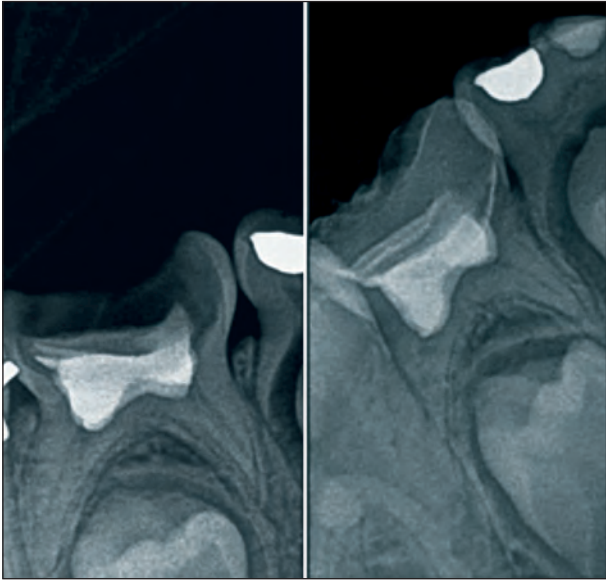
En denture temporaire, on utilise généralement des blocs en composite ou des céramiques hybrides (Fig. 7) et en denture définitive, généralement des blocs en céramique, mais cela dépend aussi de l'étendue de la restauration.



**Fig. 5:** Prévisualisation de la restauration dans le bloc virtuel – Preview of restoration in virtual block.



**Fig. 7:** Collage – Collage.



**Fig. 8 :** Radios post-pulpotomie et post-collage – *Post-pulpotomy and post-gluing X-rays.*



**Fig. 9 :** Situation finale – *Final situation.*

L'avantage des blocs composites ou hybrides consistant en l'absence de cuisson, seul un polissage est nécessaire, ce qui réduit le temps de mise en œuvre, comparé aux blocs en céramique qui eux, doivent être maquillés et cuits pour acquérir leurs propriétés optiques et mécaniques. De plus, chez l'enfant, la courbe d'occlusion se modifie avec le changement de dentition et avec l'usure. Outre le fait que les composites ou céramiques hybrides nécessitent une préparation minimale respectant l'économie tissulaire, leur coefficient d'abrasion est plus proche des dents saines que les céramiques.

Ici, le collage est réalisé au Variolink d'Ivoclar Vivadent®, toujours sous la même digue fendue. À noter cependant que durant le temps d'usinage, le débridement et soin de la carie occlusale ainsi que le sealant de la 46 ont été effectués. Par contre sur la 84, asymptotique, qui était au stade III d'exfoliation et mobile, la restauration n'a pas été reprise (Fig. 8 et 9).

L'intérêt est ici d'être durable et étanche. Les restaurations faites en CFAO permettent une meilleure adaptation marginale que les CPP et les matériaux utilisés sont de meilleure qualité. La restauration est réalisée dans

la séance, avec la même anesthésie et dans un laps de temps court, ce qui est compatible avec l'exercice de la dentisterie pédiatrique. [5].

Le même procédé est très intéressant à mettre en œuvre sur les premières molaires définitives atteintes de MIH [6].

## 2 Traumatologie

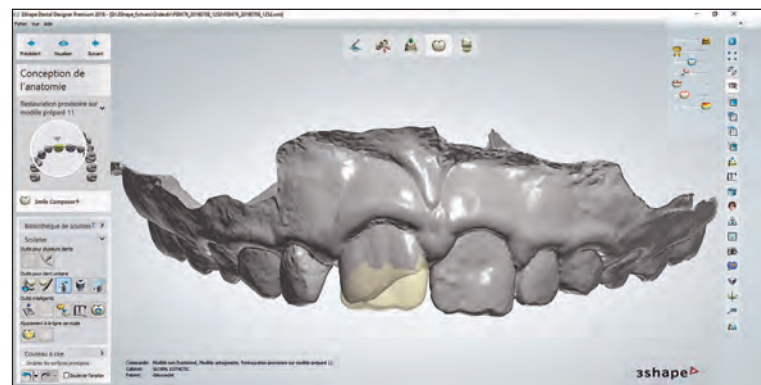
### 2<sup>e</sup> CAS CLINIQUE : Composites esthétiques sur 11 et 21 en technique semi-directe.

De par le jeune âge des patients, les urgences traumatiques des dents antérieures sont fréquentes en odontologie pédiatrique. Pour ce cas clinique, le patient présentait des fractures anciennes de 11 et 21. Avec perte du composite sur 11 (Fig. 10).

Les fractures coronaires de grande dimension sont parfois difficiles à reconstituer de manière directe. Grâce à une empreinte optique, un wax-up virtuel est réalisé (Fig. 11) et après l'impression du modèle à l'aide d'une imprimante 3D, une clé en silicone Putty est confectionnée (Fig. 12). Coupée au niveau des bords libres, elle va permettre de recréer l'anatomie préétablie virtuellement en modelant le pan palatin de manière facilitée (Fig. 13). Cela va permettre d'avoir la forme générale de la dent.



**Fig. 10 :** Situation Initiale – *Initial situation.*



**Fig. 11 :** Wax-up Virtuel réalisé au laboratoire (Global Esthetic Bordeaux) – *Virtual Wax-up realized in the laboratory (Global Esthetic Bordeaux).*



**Fig. 12:** Impression du modèle à l'aide d'une imprimante 3D et réalisation d'une clé palatine pour l'élaboration du composite esthétique – *Printing of the model using a 3D printer and realization of a palatal key for the elaboration of the aesthetic composite.*



**Fig. 13:** Clé en silicone en bouche avec pan palatin – *Silicone wrench in the mouth with palatine pan.*

Bien entendu, la couleur et surtout la macro-géographie ainsi que l'état de surface sont également importants pour avoir le résultat le plus esthétique possible. À noter que la maman du jeune patient n'a souhaité dans un premier temps, refaire uniquement le composite tombé sur 11, mais celui sur la 21 étant parti peu de temps après, il a été possible d'utiliser la même clé pour refaire la 21 (Fig. 14). Ici, une seule teinte émail et une seule teinte dentine du système HRI de Bisico® ont été utilisées.

La CFAO est également très intéressante en traumatologie pour réaliser des restaurations ultra-conservatrices comme des chips de céramique même si les épaisseurs minimales imposées par l'usinage ne permettent pas d'avoir des pièces aussi fines qu'en céramique pressée.



**Fig. 14:** Situation Finale (11 et 21) – *Final Situation (11 and 21).*

### 3 Orthodontie

#### a Le maintien de l'espace

L'absence ou la perte prématurée d'une ou plusieurs dents temporaires peut être soit le résultat d'une agénésie, soit celui d'un traumatisme ou encore d'une lésion carieuse (Fig. 15 a et b). Si cette perte n'est pas compensée, elle peut avoir des répercussions fonctionnelles et esthétiques qui sont immédiates, mais qui sur le long terme, ont un impact sur la maturation des différentes fonctions et le développement psychologique.



**Fig. 15 a et b:** Situation initiale en vue occlusale et en occlusion – *Initial situation in occlusal view and in occlusion.*

La prévention et la conservation des dents temporaires doivent être l'objectif premier des praticiens mais parfois, certaines situations cliniques ne laissent pas d'autre choix que l'avulsion. Il est alors important de préserver le périmètre d'arcade à l'aide de mainteneurs d'espaces. Ceci, afin d'éviter la version des dents adjacentes et la perte d'espace pouvant bloquer l'éruption de la dent définitive, ainsi que la prévention ou la correction des habitudes néfastes. Ils doivent néanmoins permettre une bonne croissance alvéolo-dentaire tout en maintenant des rapports intra et inter arcades normaux<sup>[7-8]</sup>.

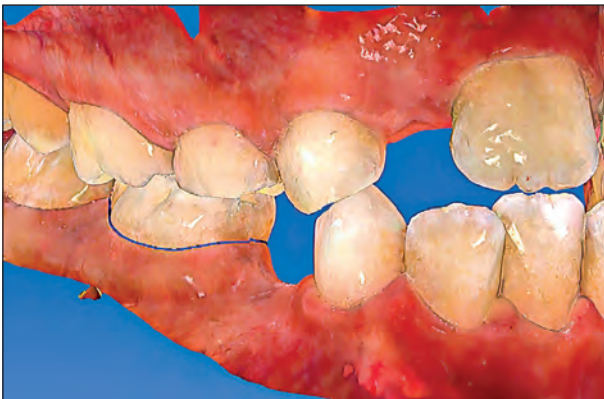
#### 3° CAS CLINIQUE:

##### Mainteneur d'espace par frittage laser sur 85 en technique semi-directe

Il n'est pas toujours facile de placer une bague sur une dent temporaire du fait de son anatomie. En effet, le bombé important complique l'adaptation cervicale et la faible hauteur coronaire ne permet qu'une faible rétention.



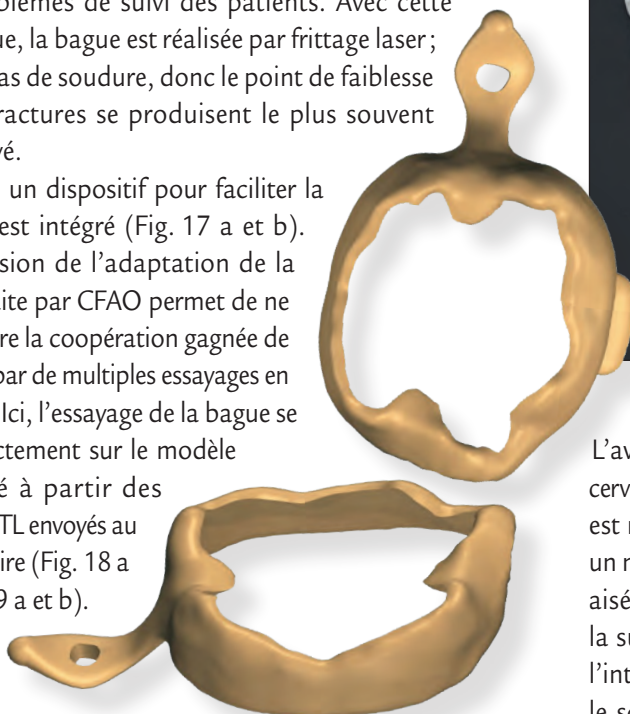
D'où l'intérêt de la prise d'empreinte optique (Fig. 16 a et b) qui permet une plus grande précision et permet de limiter en parallèle le risque nauséux. S'ajoute à tout cela un côté ludique et pédagogique pour l'enfant et les parents qui peuvent visualiser le problème en 3D.



**Fig. 16 a et b :** Modèle virtuel après empreinte optique de la situation initiale en vue occlusale et en occlusion - *Virtual model after optical impression of the initial situation in occlusal view and in occlusion.*

Les inconvénients possibles des mainteneurs d'espace sont liés aux descellements ou à des fractures qui peuvent survenir suite à des erreurs de conception ou des problèmes de suivi des patients. Avec cette technique, la bague est réalisée par frittage laser ; il n'y a pas de soudure, donc le point de faiblesse où les fractures se produisent le plus souvent est enlevé.

De plus, un dispositif pour faciliter la dépose est intégré (Fig. 17 a et b). La précision de l'adaptation de la bague faite par CFAO permet de ne pas perdre la coopération gagnée de l'enfant par de multiples essayages en bouche. Ici, l'essayage de la bague se fait directement sur le modèle imprimé à partir des fichiers STL envoyés au laboratoire (Fig. 18 a et b et 19 a et b).



**Fig. 17 a et b :** Modélisation de la bague du mainteneur d'espace au laboratoire (Bertin Bordeaux) - *Modeling of the space maintainer ring in the laboratory (Bertin Bordeaux).*



**Fig. 18 a & b :**

Photo occlusale et en occlusion du mainteneur d'espace sur le modèle imprimé - *Occlusal and occlusal photo of the space maintainer on the printed model.*



**Fig. 19 a et b :** Exports STL haut et bas - *STL high and low exports.*

L'avantage de ces bagues est leur adaptation à la fois cervicale et occlusale sans surcontour. En effet, le parodonte est respecté avec une adaptation cervicale optimale et un nettoyage facilité. L'intégration au niveau occlusal est aisée grâce aux légers taquets réalisés sur la 85, évitant la suroccclusion (Fig. 20 a et b). Pour la mise en place, l'intrados a été préalablement sablé au laboratoire et le scellement a ici été réalisé avec du Transbond Plus Light Cureband Adhesive de 3M® qui contient du fluor, permettant la prévention des décalcifications.



**Fig. 20 a et b :** Photos finales en vue occlusale et en occlusion – *Final photos in occlusal view and in occlusion.*

Sa photopolymérisation permet aussi une mise en œuvre plus rapide avec moins de risque de contamination salivaire pendant le temps de prise. De plus, sa couleur bleue permet une élimination facile des excès. Enfin, les radios nous permettent de vérifier l'ajustage des bagues et les éventuels excès de Transbond (Fig. 21). Il convient de contrôler les patients périodiquement tous les 3 à 6 mois afin de modifier, replacer ou supprimer les mainteneurs<sup>[9]</sup>.



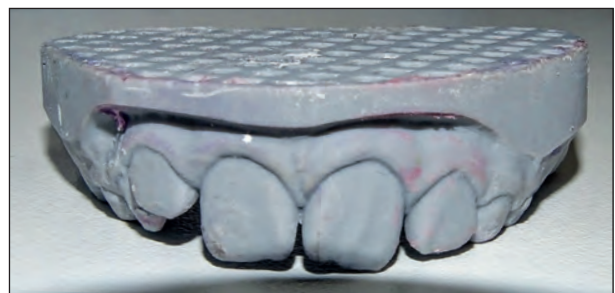
**Fig. 21 :** Radio finale du mainteneur d'espace – *Final radio of the space maintainer.*

### **b Expansion transversale maxillaire par méthode interceptive de distraction**

Les trois sens de l'espace, vertical, transversal et antéro-postérieur, sont totalement inter-dépendants lors d'un traitement orthodontique et toute action sur l'un d'entre eux se répercute sur les autres. La correction des anomalies du sens transversal nécessite d'être la phase initiale de tout traitement. Ainsi l'endoalvéolie est une insuffisance de développement transversal maxillaire manifestée par une linguocclusion uni ou bilatérale, reflétant un déséquilibre musculaire. Elle peut être la cause d'anomalies occlusales, d'engorgement dentaire et d'inclusions. Le traitement précoce des dysmorphoses permet de les rectifier dès le plus jeune âge, d'éviter leur aggravation et de simplifier l'éventuel traitement

multibagues à venir: cela passe par l'élimination des para-fonctions, une expansion transversale maxillaire par QuadHélix ou plaque à vérin médian et le retrait des interférences occlusales. Sa durée est en général d'un à deux semestres<sup>[10]</sup>.

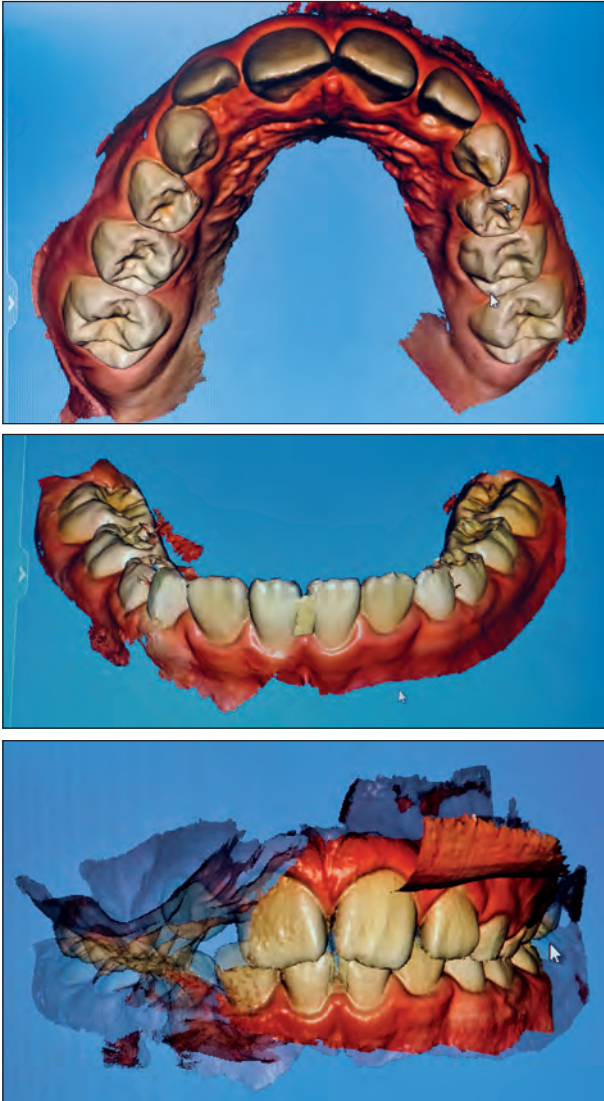
### **4<sup>e</sup> CAS CLINIQUE : Appareil d'orthodontie amovible ou fixe par technique semi-directe**



**Fig. 22 :** Situation initiale en vue occlusale et vestibulaire – *Initial situation in occlusal and vestibular view.*

Ici, l'enfant âgé de 8 ans, présente une inclinaison linguale des procès alvéolaires latéraux, une légère vestibulo-version des incisives maxillaires et un encombrement mandibulaire (Fig. 22 a, b et c). Comme précédemment, l'empreinte des deux arcades a été prise par la caméra intra-buccale (Fig. 23 a, b et c), et les fichiers envoyés au laboratoire de prothèse sous format STL. La CFAO permet la réalisation de modèles virtuels digitaux; le prothésiste s'appuiera sur ceux-ci pour concevoir l'appareillage. La fabrication peut être traditionnelle ou bien par impression 3D.





**Fig. 23 :** Prise d'empreinte numérique des deux arcades à l'Omniscan – Digital fingerprinting of the two arcades at the Omnicam.



**Fig. 24 :** Plaque palatine à vérin – Palatine plate with jack.

Dans un premier temps, une plaque palatine à vérin a été proposée (Fig. 24). En résine acrylique, on adjoint des crochets Adams sur les molaires ainsi qu'un bandeau vestibulaire en avant des incisives maxillaires corrigeant leur pro-version. L'expansion de l'arcade maxillaire se fait grâce au vérin activé une à deux fois par semaine. L'ajustement précis permet une bonne intégration pour l'enfant. Cependant, la compliance de l'enfant n'étant pas optimale, un Quad Helix a été réalisé à partir du modèle virtuel initial (Fig. 25).

Il s'agit d'un dispositif soudé sur les bagues des molaires avec un arc antérieur, des bras latéraux et quatre hélix. L'activation se fait à la pince trois becs hors de la bouche. Les effets recherchés ici sont la correction de la constriction de l'arcade maxillaire ainsi que l'expansion alvéolaire.



**Fig. 25 :** Quad Helix – Quad Helix.

### c Orthodontie par aligneurs : le cas d'Invisalign® First

Grâce à l'empreinte numérique, des set-up virtuels numériques peuvent être réalisés pour déplacer progressivement les dents dans une position déterminée. Ainsi, une série de modèles 3D peut être utilisée afin de créer des dispositifs orthodontiques sur mesure ; c'est le cas des aligneurs de type Invisalign. Une nouvelle gamme a été créée par la firme pour les enfants âgés de 6 à 9 ans en denture mixte. Les gouttières sont adaptées aux dents de manière précise pour un port confortable sans trop de pressions (Fig. 26). La croissance mandibulaire et l'éruption des dents permanentes ne sont pas limitées.

L'intérêt majeur réside dans une diminution du risque carieux par rapport à un traitement multibagues où l'hygiène peut être difficile à maintenir pour les enfants ; ainsi qu'une diminution des irritations jugales liées aux frottements des brackets.



**Fig. 26 :** Aligner en bouche (crédit Dr W. SABOUNI) – *Aligner in the mouth (credit Dr. W. SABOUNI).*

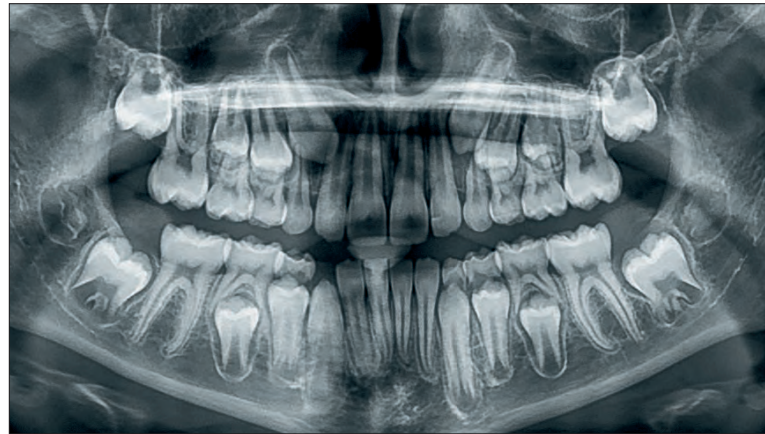
L'inconvénient se trouve dans l'observance du traitement en raison du jeune âge des patients, le caractère amovible des gouttières augmente le risque de perte ou de non-port<sup>[11]</sup>.

**5<sup>e</sup> CAS CLINIQUE :**  
**Traitement interceptif d'une supraclusion**  
**et de risque d'inclusion des canines**  
**(cas du Dr W. SABOUNI)**

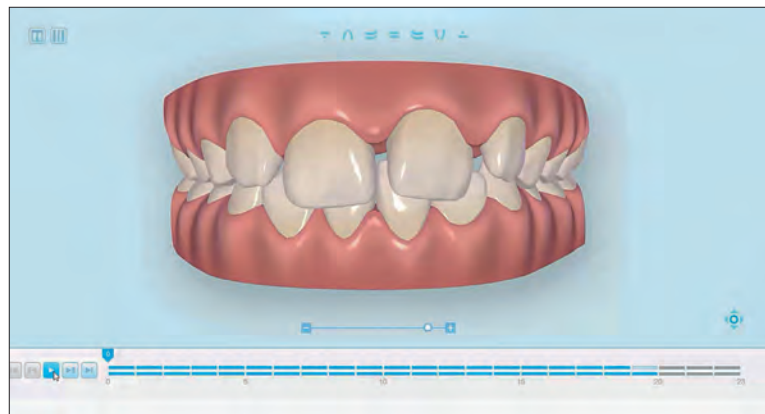
Pour cette jeune patiente, il y avait un fort risque d'inclusion des canines. En 20 aligneurs, la supraclusion a pu être levée, et de l'expansion séquentielle a été réalisée (Fig. 27 a et b; 28 a et b). Après empreinte optique le plan de traitement, appelé « clincheck » se fait virtuellement (Fig. 29). Il est visionnable en 3D afin d'appréhender les différents sens nécessaires



**Fig. 27 :** Avant/Après traitement Invisalign first (crédit Dr W. SABOUNI) – *Before/after treatment Invisalign first (credit Dr. W. SABOUNI).*



**Fig. 28 :** Radiographies panoramiques avant et après traitement (crédit Dr W. SABOUNI) – *Panoramic X-rays before and after treatment (credit Dr. W. SABOUNI).*



**Fig. 29 :** Clincheck, ou plan de traitement virtuel (crédit Dr W. SABOUNI) – *Clincheck, or virtual treatment plan (credit Dr. W. SABOUNI).*

à l'orthodontie (transversal, vertical et sagittal). De par la grande base de données d'Align technologie, le logiciel est très intuitif et une proposition est directement soumise au praticien. Cependant, il revient à ce dernier d'apporter les modifications nécessaires, s'il l'estime, en fonction de chaque situation clinique.

**La CFAO est un outil qui en odontologie pédiatrique nous permet de remédier aux problèmes de coopération et d'efficacité qui peuvent exister avec les techniques conventionnelles.**

Le stockage et l'envoi par informatique permettent un gain de temps, de place et un archivage des données initiales. De plus, les résultats sont fiables, prévisibles, protocolisés et reproductibles.

Le confort du praticien mais également des petits patients s'en trouve amélioré.

Cela peut même aller encore plus loin au niveau maxillo-facial dans le traitement des fentes palatines avec la fabrication de plaques obturatrices avant la chirurgie

vélopalatine et la réalisation d'orthèses en résine PMMA par modélisation numérique et impression 3D [12].

L'usage de la CFAO est encore peu répandu chez l'enfant en raison du coût de l'équipement de base mais de belles perspectives sont à prévoir. En effet, cela implique de changer des habitudes qui ont parfois la vie dure, mais le monde numérique évolue vite, tous les domaines de la dentisterie pédiatrique peuvent progresser et se développer à l'aide des techniques digitales.

## Références

- 1 « BANC D'ESSAIS 2019, 7 SCANNERS INTRA-ORAUX » : Lefildentaire, magazine dentaire (blog), 22 avril 2019. <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/banc-d-essais-2019-7-scanners-intra-oraus/>
- 2 « INTÉRÊTS DE LA CFAO DIRECTE EN ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE » : Lefildentaire magazine dentaire (blog), 26 septembre 2016. <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/interets-de-la-cfao-directe-en-odontologie-pediatrique/>.
- 3 KABBARA, RÉMY : « La CFAO chez l'enfant ». Thèse d'exercice, Université du droit et de la santé, 2017.
- 4 AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (AAPD) : Guidelines on management of the developing dentition and occlusion in pediatric dentistry. AAPD, 2014 ([https://www.aapd.org/globalassets/media/policies\\_guidelines/bp\\_developdentition.pdf](https://www.aapd.org/globalassets/media/policies_guidelines/bp_developdentition.pdf))
- 5 ESCOBAR PM, KISHEN A, LOPES FC, BORGES CC, KEGLER EG, SOUSANETO MD : A CAD/CAM-based strategy for concurrent endodontic and restorative treatment. Restor Dent Endod. 2019 Jul 24;44(3)
- 6 DAVIDOVICH E, DAGON S, TAMARI I, ETINGER M, MIJIRITSKY E : An Innovative Treatment Approach Using Digital Workflow and CAD-CAM Part 2: The Restoration of Molar Incisor Hypomineralization in Children. Int J Environ Res Public Health. 2020 Feb 26;17(5).
- 7 LAING E1, ASHLEY P, NAINI FB, GILL DS : Space maintenance. Int J Paediatr Dent. 2009 May; 19(3):155-62.
- 8 COLLÈGE DES ENSEIGNANTS EN ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE : Guide d'Odontologie pédiatrique, la clinique par la preuve, 2<sup>e</sup> édition. CdP. Mars 2018. 203-20
- 9 NAULIN-IFI, CHANTAL : Odontologie pédiatrique clinique. CdP. JPIO, 2011.
- 10 PATTI A ET PERRIER D'ARC : Les traitements orthodontiques précoces. Paris: Quintessence International, 2003
- 11 <https://www.invisalign.com/the-invisalign-difference/invisalign-first>
- 12 BOUSSAC A. : Fabrication des plaques palatines par CFAO versus conventionnellement. 2019. 51p. Thèse d'exercice de Santé. 2019-TOU3-3049.

RFOP

REVUE FRANCOPHONE D'ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

## RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

### LISTE RÉCAPITULATIVE SOMMAIRE À COCHER ET À JOINDRE À LA PUBLICATION

#### UN EXEMPLAIRE AVEC AUTEUR(S)

- Page de titre **Français et Anglais** (120 caractères maxi par titre).
- Noms (maj.) et Prénoms complet des auteurs (minuscule).
- Affiliation des auteurs (titre(s) et lieu d'exercice).
- Nom et adresse de l'auteur principal.
- Mots-clés **Français et Anglais** (cf. MeSH - <http://mesh.inserm.fr/FrenchMesh/>).
- Pagination commençant page 1 + page de titre.
- Résumés **Français et Anglais**.
- Bibliographie sur page séparée en fin de texte.
- Bibliographie par ordre d'apparition ou par ordre alphabétique dans le texte entre crochets <sup>[2,5,9]</sup> = réf. 2, 5 et 9 ou <sup>[2-5]</sup> = réf. de 2 à 5.
- Bibliographie aux normes internationales, exemple : Durand C, Martin D et coll. Carie dentaire chez l'enfant de 6 ans. Journ Odontostomatol Pédiatr. 1984; 5(2) : 12-43.

- Légende des illustrations en 50 caractères maximum en **Français et Anglais** sur fichier séparé numéroté sous le vocable (Fig. 1, 2, 3, etc.).
- Illustrations en fichiers séparés, numérotées dans l'ordre de référence au texte et illustrations en **haute résolution** sur support informatique, format .ai, .eps, .tiff, .png ou .jpeg.

#### UN EXEMPLAIRE ANONYME DESTINÉ AUX RÉFÉRÉS ET RESPECTANT LES MÊMES NORMES

- Une page de titre destinée aux référés sans auteurs.
- Nom complet du logiciel utilisé (ex: Word - Mac OS X).
- Fichier(s) identifié(s) du manuscrit sur support informatique.
- Courrier de demande de publication dans la RFOP.

**Les articles doivent être adressés préférentiellement par mail ou sur clef USB au rédacteur en chef.**

Vos fichiers informatiques doivent être adressés à l'adresse suivante : [rfop@sfop.asso.fr](mailto:rfop@sfop.asso.fr)  
Revue Francophone d'Odontologie Pédiatrique - Docteur Yves DELBOS, UFR des Sciences odontologiques  
146, rue Léo-Saignat, CS 41329 - 33076 Bordeaux CEDEX - France