

NANTES UNIVERSITÉ

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année 2023

N°

**LA PLACE DE L'AÉROPOLISSEUR DANS LE
TRAITEMENT PARODONTAL :
ANALYSE DE LA LITTÉRATURE**

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

Présentée et soutenue par

PEDRON LAURENT

Le 7 février 2023 devant le jury ci-dessous

Président : Monsieur le Professeur Assem SOUEIDAN

Assesseur : Monsieur le Docteur Xavier STRUILLOU

Assesseur : Monsieur le Docteur Thomas REMAUD

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Christian VERNER

	<u>Présidente</u> Pr. BERNAULT Carine
	<u>Doyen</u> Pr. SOUEIDAN Assem
	<u>Assesseurs</u> Pr GAUDIN Alexis Pr LE GUEHENNEC Laurent Pr LESCLOUS Philippe
Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers	
ALLIOT-LICHT Brigitte AMOURIQ Yves CHAUX Anne-Gaëlle GAUDIN Alexis LABOUX Olivier LE GUEHENNEC Laurent	LESCLOUS Philippe LOPEZ Serena PEREZ Fabienne SOUEIDAN Assem WEISS Pierre
Professeur des Universités	
BOULER Jean-Michel	
Maitre de conférences	
VINATIER Claire	
Professeur Emérite	
GIUMELLI Bernard	
Enseignants Associés	
GUIHO Romain (Professeur Associé) LOLAH Aoula (MCU Associé) MAITRE Yoann (MCU Associé)	IDIRI Katia (Assistante Associée)
Maitres de conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers	Chef de Clinique des Universités - Assistant des Hôpitaux
AMADOR DEL VALLE Gilles ARMENGOL Valérie BLERY Pauline BODIC François CLOITRE Alexandra DAJEAN-TRUTAUD Sylvie ENKEL Bénédicte HOORNAERT Alain HOUCHMAND-CUNY Madline JORDANA Fabienne LE BARS Pierre NIVET Marc-Henri PRUD'HOMME Tony RENARD Emmanuelle RENAUDIN Stéphane RETHORE Gildas SERISIER Samuel STRUILLOU Xavier VERNER Christian	BLEU Oriane CLOUET Roselyne EVRARD Lucas GUILLEMIN Maxime HASCOET Emilie HEMMING Cécile HIBON Charles IBN ATTYA Zakarie OYALLON Mathilde QUINSAT Victoire Eugenie PREVOT Diane REMAUD Thomas
Praticiens Hospitaliers	
DUPAS Cécile	HYON Isabelle

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 notre président de jury,

Monsieur le Professeur Assem SOUEIDAN,

Doyen de l'UFR Odontologie

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Chef du Département de Parodontologie

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury,

Pour la qualité de votre enseignement et de votre pédagogie tout au long de mon cursus,

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

REMERCIEMENTS

A notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Christian VERNER,

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Département de Parodontologie

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse,

Pour la qualité de votre enseignement, tant théorique que clinique,

Pour votre bienveillance, vos connaissances, votre implication et votre disponibilité tout au long de ce travail,

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

REMERCIEMENTS

A notre jury,

Monsieur le Docteur Thomas REMAUD,

Chef de Clinique des Universités - Assistant Hospitalier,

Département d'Odontologie Conservatrice - Endodontie

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur de faire partie de ce jury,

Pour votre bienveillance et votre compréhension tout au long de ces années,

Pour votre accompagnement en clinique,

Veillez trouver en ces mots l'expression de toute ma gratitude.

REMERCIEMENTS

A notre jury,

Monsieur le Docteur Xavier STRUILLOU,

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Département de Parodontologie

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur de faire partie de ce jury,

Pour votre humour et votre accompagnement durant ces études,

Pour la qualité de votre enseignement,

Veillez trouver l'expression de mes sincères remerciements.

Table des matières

Introduction	10
1. L'aéropolisseur	11
1.1. Objectifs.....	11
1.2. Principe de fonctionnement.....	11
1.2.1. Les systèmes de fonctionnement.....	13
1.2.2. Les dispositifs d'aéropolisseurs.....	14
1.2.3. Les différentes buses.....	16
1.3. Méthode d'utilisation.....	17
1.3.1. Préparation.....	17
1.3.2. Utilisation.....	18
1.3.3. Précautions d'utilisation.....	18
1.4. Contre-indications.....	19
1.5. Risque.....	19
1.6. Les poudres.....	20
1.6.1. La poudre à base de bicarbonate de sodium.....	20
1.6.2. La poudre de glycine.....	21
1.6.3. La poudre d'érythritol.....	22
1.6.4. La poudre de tréhalose.....	23
1.6.5. Autres poudres.....	23
2. La place de l'aéropolisseur aux différentes phases thérapeutiques de la maladie parodontale.....	24
2.1. Méthode.....	24
2.2. Les effets sur le polissage et l'état de surface.....	24
2.2.1. Sur l'émail.....	25
2.2.2. Sur la dentine.....	26
2.2.3. Sur le ciment.....	27
2.2.4. Sur les matériaux de restauration.....	28
2.3. Elimination du biofilm supra-sulculaire.....	30
2.3.1. Effet clinique de l'aéropolissage seul.....	30
2.3.2. Effet clinique de l'aéropolissage combiné au détartrage.....	31
2.3.3. Influence du temps de traitement.....	32

2.3.4.	Influence sur le confort.	32
2.3.5.	Le Protocole GBT ou Guided Biofilm Therapy.	33
2.3.6.	Retentissement sur le tissu gingival.	33
2.4.	Elimination du biofilm infra-sulculaire.	34
2.4.1.	Aéropolissage seul avec une buse d'usage sous gingival.	36
2.4.2.	L'aéropolissage avec buse sous gingivale associé au débridement.	37
2.4.3.	Influence microbiologique.	39
2.4.4.	Influence sur le temps de traitement.	41
2.4.5.	Influence sur le confort du traitement.	41
2.4.6.	L'aéropolisseur dans le traitement parodontal chirurgical.	41
2.5.	Maintenance.	42
2.5.1.	Influence sur les paramètres cliniques.	42
2.5.2.	Influence microbiologique.	45
2.5.3.	Influence sur le confort du traitement.	48
2.5.4.	Influence sur le temps de travail.	48
2.6.	Maintenance Péri-implantaire et Péri-implantite.	49
2.6.1.	Effet sur les paramètres cliniques.	50
2.6.2.	Effet microbiologique.	52
2.6.3.	Influence sur le temps de traitement.	52
2.6.4.	Influence sur le confort du traitement.	52
2.6.5.	L'aéropolisseur dans le traitement chirurgical de la péri-implantite.	53
3.	Synthèse des propriétés de l'aéropolisseur selon différents paramètres recherchés en parodontologie, sous forme de tableau.	54
3.1.	Futures avancées possibles.	57
	Conclusion.	57
	Bibliographie.	58
	Table des illustration.	64
	Liste des tableaux.	66

Introduction

La maladie parodontale est une pathologie inflammatoire d'origine infectieuse résultant d'une dysbiose de la flore bactérienne et de la capacité de la réponse du système immunitaire de l'hôte. Face à une accumulation de la plaque bactérienne, certaines bactéries pathogènes, normalement en faible quantité, prolifèrent et, avec elle, un microbiote dysbiotique se met en place. En fonction de la capacité du système immunitaire du patient à s'en défendre, la maladie parodontale apparaît.

Le praticien dispose d'un arsenal thérapeutique afin d'endiguer la progression de la maladie parodontale. Les progrès de cet arsenal thérapeutique ont permis une amélioration du traitement des patients, autant sur l'efficacité du traitement, que sur la rapidité et le confort de celui-ci. C'est dans cette progression que l'aéropolisseur fait son apparition. Il est issu de l'appareil à abrasion par air utilisé en dentisterie restauratrice et adhésive. Autour des années 1980, un jet d'eau est ajouté au système air-poudre, ce qui permet de le rendre moins abrasif. Peu après, Willman et col. ont mené une étude proposant d'utiliser ce nouvel appareil pour éliminer le biofilm des surfaces dentaires afin de supplanter le détartrage. Après 40 ans de progrès, il semble intéressant d'étudier la place que cet instrument peut avoir dans notre arsenal aux différentes phases thérapeutiques que sont les phases étiologiques, chirurgicales et de maintenances, dans son usage supra et sous gingival.

1. L'aéropolisseur.

1.1. Objectifs.

L'aéropolisseur lors du traitement parodontal semble permettre :

- D'éliminer le biofilm, les tâches et la plaque dentaire supra-gingivale et sous-gingivale.
- De décontaminer les surfaces dentaires par l'élimination des endotoxines bactériennes.
- De diminuer la recolonisation bactérienne pathogène.
- De polir les surfaces sans perte de substance dentaire afin que l'état de surface des tissus dentaires soit le moins propice à l'adhésion de bactéries ou de débris alimentaires.
- D'induire une guérison ou une cicatrisation des tissus par une diminution de l'inflammation gingivale, et un regain du niveau d'attache épithéliale.
- Un gain de temps lors du traitement.
- Un gain de confort pour le praticien grâce à sa facilité d'utilisation et son ergonomie.
- Une gêne moindre pour le patient.

1.2. Principe de fonctionnement.

Le jet de particules abrasives est produit grâce à l'émission d'air sous une pression entre 2 et 8 bars (2300 hPa-800MPa) dans la chambre contenant la poudre. La poudre est ensuite transportée jusqu'au bout de l'instrument, d'où elle est projetée, mélangée à un jet d'eau d'une pression de 0,4 à 5 bars (400hPa-500MPa). La plupart des embouts des aéropolisseurs ont deux sorties concentriques, une sortie centrale pour la poudre et une sortie périphérique pour l'eau.

L'interaction des particules solides avec la surface permet l'abrasion mécanique qui entraîne l'élimination des tâches, du biofilm et du tartre. Cette élimination repose sur l'association de coupes, d'usures et de fractures de fatigue des différents matériaux. En fonction de l'énergie cinétique avec laquelle est projetée la poudre, celle-ci aura une force plus ou moins importante qui peut permettre de détacher les différents éléments.

Le processus abrasif est influencé par différents éléments :

- Les propriétés des particules émises (volumes, formes géométriques, duretés). Plus les particules sont volumineuses, angulées donc tranchantes ou dures, plus celles-ci

entraîneront une élimination des différentes substances. Cependant d'après une étude de Tada et al., les poudres de faible granulométrie semblent provoquer davantage de pertes de substance que celles de plus gros diamètre. Cela peut être dû, soit à leur capacité à pénétrer plus en profondeur dans les renforcements de la dentine, soit, comme les buses sont identiques, à l'augmentation du nombre de particules éjectées par unité de temps. Néanmoins, la région des dommages supplémentaires est étroite et n'entraîne pas de différence significative avec les grains de plus gros volume (1).

- La pression de l'air a aussi une influence sur l'efficacité de l'abrasion. Grâce à celle-ci, la vitesse et donc l'énergie cinétique des particules émises est augmentée, améliorant le paramètre de coupe de la particule et les contraintes sur la surface dentaire.
- Le jet d'eau sous-gingival sans poudre n'entraîne aucune réduction significative du nombre de bactéries viables (2). L'augmentation du débit d'eau, et donc de la pression, permet une meilleure élimination des différentes substances non ou peu adhérentes à la surface dentaire, ainsi que le rinçage de la poche. De plus, l'eau agit comme un support, un milieu d'accélération pour les particules. Ce qui, une fois de plus, améliore leur énergie cinétique. Cependant, un film d'eau sur la surface de la dent est créé par ce jet et peut permettre d'amortir l'impact des particules.
- Le temps d'instrumentation a une influence significative sur la qualité du nettoyage. Un temps de travail plus long permet d'exposer plus longtemps la substance à éliminer au jet. Néanmoins, une augmentation de la durée entraîne également une augmentation de la perte de substance dentaire et du nombre de défauts sur les surfaces. (3,4,5)
- La distance de travail a aussi un rôle notoire. En effet, l'augmentation de la distance entre l'embout et la surface permet de diminuer la profondeur des défauts de surface. Cependant, bien que le volume de surface exposée soit augmenté, le volume de défaut total reste le même ; Le nombre de défauts augmente mais ils sont de moins en moins profonds. A partir d'une certaine distance de 6mm, les défauts produits sont fortement réduits. La création de ces défauts dépend aussi de la dureté du tissu dentaire (6).
- L'angle d'incidence à l'échelle dentaire n'a pas d'influence sur la profondeur ou le volume maximal des défauts. Le transfert d'énergie entre les particules érosives et les objets instrumentés semble dépendre de l'angulation du jet vers la surface, mais l'effet semble réduit ou masqué par les distances de travail relativement courtes utilisées dans un cabinet dentaire (1,4).
- La géométrie et la conception de la buse et du dispositif d'aéropolissage sont des caractéristiques qui influencent le fonctionnement et les paramètres du jet. La modification du diamètre, de la longueur ou de la courbure du tube peuvent modifier le débit de poudre par unité de temps et la vitesse de celle-ci. Cela peut entraîner soit une augmentation, soit une diminution de l'abrasivité du jet (1,3).

1.2.1. Les systèmes de fonctionnement.

Il existe deux systèmes différents de dispositif d'aéropolissage :

- Le premier système est simple. Il est constitué d'une chambre à poudre à base arrondie. Le tube projetant l'air dans la chambre est dirigé vers le fond de la chambre afin de, simplement, créer le mélange air/poudre en introduisant l'air sous pression. La poudre à l'intérieur du bol est agitée dans tous les sens. Une partie est transportée vers la sortie. La quantité de poudre est réglée par une vis de réglage.

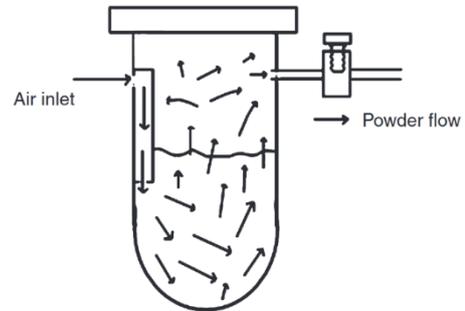


Figure 1 Premier principe de construction de base d'un appareil d'aéropolissage (7).

- Le deuxième système repose sur la combinaison de la technique du carburateur à courant descendant et du tourbillon pour créer le mélange air-poudre. Il est aussi constitué d'une chambre à base arrondie avec, en plus, un tube central. Le flux d'air provient de ce tube, et est projeté vers le bouchon de remplissage qui va dévier une partie du jet d'air vers le fond de la chambre afin de remuer la poudre. Ce tube possède des petites connexions à sa base permettant la circulation, dans sa lumière, de la poudre lorsque le flux d'air est produit. Un mélange air/poudre est alors créé dans la chambre et ensuite projeté vers la sortie. Le réglage de la quantité d'air/poudre évacuée par le tube, est influencé par le positionnement d'un déflecteur incliné sur le couvercle de la chambre à poudre.

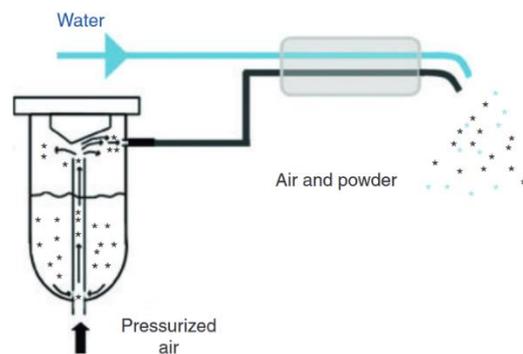


Figure 2 : Deuxième principe de construction de base d'un appareil d'aéropolissage (7).

Dans les deux systèmes, une diminution du débit de poudre, donc de l'efficacité du jet, est constatée au fur et à mesure de la diminution de la quantité de poudre dans la chambre.

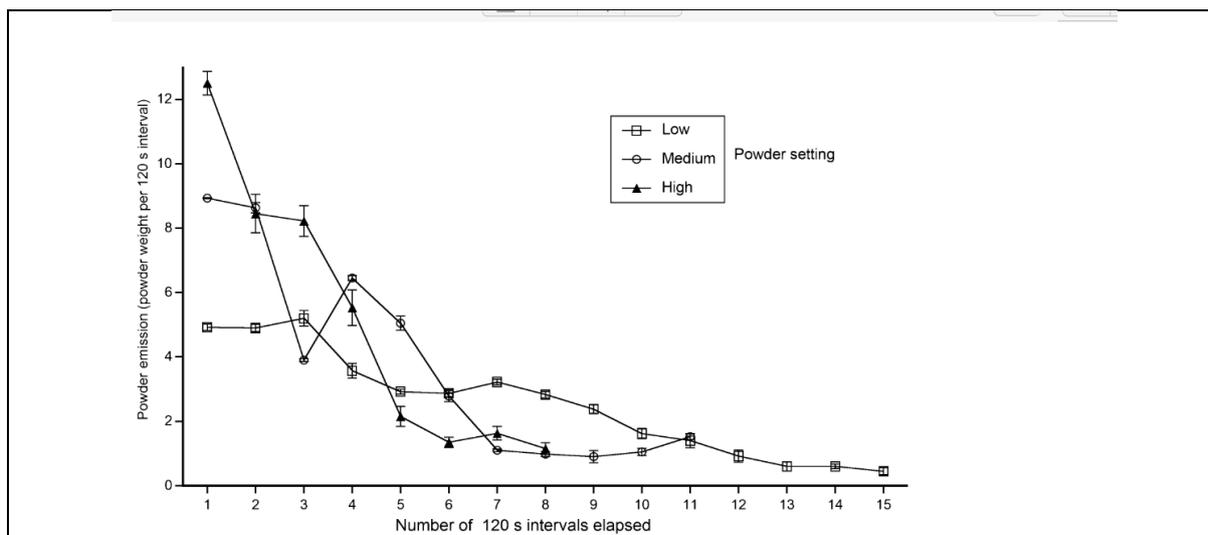


Figure 3 : Taux d'émission de poudre d'un appareil d'aéropolissage (EMS Airflow S1; EMS).

L'unité a d'abord été remplie à son niveau maximum et la poudre émise a été pesée après une série d'intervalles de 120 s jusqu'à ce que la chambre à poudre soit vide. Le graphique montre une diminution extrêmement erratique des masses de poudre émises et démontre que le réglage de la puissance de l'instrument peut avoir un faible impact sur l'efficacité de l'instrument (7).

De plus, dans le premier système, le débit de poudre reste stable quel que soit l'état de remplissage de la chambre. Tandis que le second système est dépendant de la vis de régulation. La masse émise de poudre abrasive dépend donc largement de la quantité de poudre dans la chambre pendant l'utilisation. Un état de remplissage bas conduit à un débit de poudre plus faible, diminuant ainsi l'efficacité de l'instrument. La quantité de poudre dans la chambre peut donc être plus pertinente pour le débit de poudre que le réglage de la vis de l'instrument.

1.2.2. Les dispositifs d'aéropolisseurs.

Sur le marché, les aéropolisseurs existent sous deux formes :

- Pièce à main à connecter au couplage air-turbine de l'unité.
- Unit autonome.

Aucune différence dans leurs capacités à supprimer le biofilm des surfaces dentaires n'a été prouvée. Cependant, le réservoir du premier est plus petit et nécessite un rechargement plus fréquent. L'appareil est aussi plus volumineux, ce qui peut rendre son utilisation dans les sites postérieurs plus compliquée. Enfin, la présence de la chambre à poudre directement sur l'aéropolisseur peut entraîner des risques de colmatage de la poudre plus fréquents lors d'une manipulation trop frénétique.

 <p>Air-Flow Master Aéropolisseur profilaxis-EMS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Système sur Unit rassemblant l'aéropolisseur et l'instrumentation ultrasonique. - Système de pressurisation ultramoderne, pressurise et dépressurise en quelques secondes grâce à une connexion magnétique intégrée. - Débit de poudre uniforme : limite les colmatages et réduit la consommation de poudre. - Ecran tactile doté d'une interface à 10 niveaux permettant de régler le niveau de puissance de l'AIRFLOW® et du PIEZON® et le débit d'eau. - Pédale en acier inoxydable sans fil. - Réserve de poudre importante : Besoin de recharge réduit. - Système de chauffage de l'eau : 25°C, 30°C, 35°C ou 40°C. - Poids des instruments : environ 40g chacun (mesure personnelle).
 <p>AIR-FLOW® 3.0 Perio aéropolisseur-EMS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buse 120°. • Pression d'eau : 1 - 2,2 bar. • Pression d'air : 2,7 - 3,5 bar. • Ergonomie conçue pour garantir une vision optimale de la zone à traiter. • Pivotement facile (rotation 360°), ergonomique et sans effort - bien équilibré. • Adaptateur KaVo raccordé rapidement sur n'importe quel fauteuil dentaire. • Remplissage sûr, rapide et propre. • Poids : 156g (mesure personnelle).
 <p>Air N Go easy – ACTEON</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Double fonction : "Fonction SUPRA" ou "Fonction PERIO" selon la zone traitée. - 4 buses stérilisables et réutilisables en fonction de l'acte : supra-gingival, maintenance (< 4mm), traitement non chirurgical (3 à 8mm), traitement non chirurgical des poches parodontales profondes (8 à 10mm). - Connexion directe sur le raccord turbine du fauteuil. - Pièce à main fine et bien équilibrée. - Plus grande liberté de mouvement : rotation à 360°, traitements rapides et précis des zones à traiter. - Poids : 114g à 155g selon l'adaptateur.

 <p>Prophy-Mate néo - NSK</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Double système d'arrivée d'air qui garantit un brassage et une projection de poudre de manière constante. - Prise en main sûre. - La longueur et la forme en col de cygne de la buse permettent d'atteindre toutes les zones à traiter. - Orientable à 360°. - La connexion de la pièce à main est constituée pour pivoter librement même en cas de pression élevée. - Buses coudées à 60° ou 80° , permettant d'optimiser l'accès aux zones de traitements. - Connexion facile sur tous les raccords existants. - Lavables en thermodésinfecteur. - Stérilisation en autoclave jusqu'à 135°C. - Poids : 850g.
--	---

Tableau 1 : Différents types d'aéropolisseurs.

1.2.3. Les différentes buses.

Il existe deux types de buses :

- La buse standard ou d'usage supra-gingival est essentiellement utilisée pour l'élimination de la plaque et des tâches supra-sulculaires. Elle est disponible sous plusieurs formes d'angulations, 60° et 120° pour les dents postérieures, 80° et 90° pour les dents antérieures.



Tableau 2 : Différentes buses d'usage supra-gingival.

- La buse sous-gingivale, apparue depuis peu, est utilisée dans les poches parodontales ainsi que dans les poches péri-implantaires. Elle permet de diminuer la pression et de rediriger le jet air/poudre/eau perpendiculairement à l'axe principal de la racine afin d'obtenir une décontamination optimale et d'éviter la création d'emphysème, contrairement au flux dirigé vers l'attache épithéliale (8).

 <p>Buse Air-N-Go PERIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Forme plate. - Double spray latéral puissant. - Décontamination des poches parodontales profondes (8-10 mm). - Stérilisable.
 <p>Buse pour usage sous gingival EMS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Forme effilée. - Flexible. - Trois jets de poudre et d'un jet d'eau. - Usage unique. - Graduation millimétrique (3 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm).

Tableau 3 : Exemples de buses d'usage sous-gingival existant.

1.3. Méthode d'utilisation.

1.3.1. Préparation.

- Le port des lunettes de protection pour le praticien et le patient est recommandé afin d'éviter des blessures oculaires graves en cas de projections directes.
- Les patients porteurs de verre correcteurs doivent les retirer pour ne pas les rayer.
- Un réglage est nécessaire avant la première utilisation. Le jet d'eau est réglé avant de remplir la chambre à poudre, il doit être uniforme et rond.

1.3.2. Utilisation.

- La grande canule d'aspiration est placée en face de la buse afin d'aspirer directement les projections de mélange air/poudre.
- Une durée d'utilisation de 5 secondes par surface est recommandée, ce temps est suffisant pour retirer la plus grande partie du biofilm.
- Lors de son utilisation, il faut réaliser des petits mouvements circulaires ou horizontaux, sans rester immobile.
- Il faut séparer l'utilisation supra-gingivale de l'utilisation infra-gingivale, étant donné leurs compositions tissulaires différentes :
 - Lors d'un aéropolissage supra-gingival, l'émail est nettoyé, c'est un tissu résistant. Des poudres plus abrasives peuvent alors être utilisées et la puissance air/poudre peut être importante. L'embout doit être positionné à une distance entre 3 et 5mm de la surface dentaire. L'angle d'incidence peut varier de 30 à 60°, un angle plus plat permet de nettoyer une surface plus étendue. Afin de ne pas provoquer d'emphysèmes ou de lésions tissulaires, il est recommandé de ne pas diriger l'embout vers le sillon et la gencive.
 - Lors d'une utilisation sous-gingivale, il est recommandé de diminuer la puissance air/poudre et d'utiliser des poudres moins abrasives pour ne pas endommager la gencive et le cément. Pour des poches profondes, des embouts spécifiques sont utilisables.

1.3.3. Précautions d'utilisation.

- Ne pas utiliser l'aéropolisseur sans eau, au risque de léser les tissus.
- Pour éviter les agrégations et les colmatages de la poudre, qui peuvent bloquer la lumière du tube, chaque élément de l'appareil doit être parfaitement sec avant et après chaque utilisation.
- Ne jamais remplir la chambre plus que nécessaire, ne jamais agiter trop violemment au risque d'un colmatage de la poudre.
- Après traitement, la pellicule acquise exogène est totalement éliminée. Cette couche permet de protéger la dent des colorants. Il est recommandé au patient de ne pas consommer de produits contenant des colorants puissants, de thé, de café ou de fumer.
- Surtout, ne pas utiliser une autre poudre que celle recommandée pour chaque appareil, au risque de l'endommager ou de compromettre son efficacité, et à terme, de provoquer davantage de risques d'emphysème.

1.4. Contre-indications.

- Ne pas utiliser chez les patients souffrants de bronchite chronique ou d'asthme. Le jet d'air et de poudre peut provoquer des difficultés respiratoires.
- En raison du risque de provocation de bactériémie lors de l'utilisation, il faut prendre les précautions nécessaires pour les patients à risques (endocardites, déficience immunitaire, diabète non équilibré) ou sous traitement (radiothérapie, chimiothérapie).
- Ne pas l'utiliser immédiatement après un détartrage sous-gingival (ultrasons ou manuel) au risque de provoquer un emphysème lié à la fragilisation de l'attache épithéliale/de poche.
- Risque allergique à la poudre ou à un des composants.

1.5. Risque.

Le principal risque lié à l'utilisation de l'aéropolisseur est la création d'un emphysème. Il est cependant peu fréquent et son incidence, dans les études, a fortement diminué depuis l'utilisation des nouveaux embouts d'usage spécifiquement sous-gingival.

Un emphysème est dû à l'introduction anormale d'air dans le tissu conjonctif. C'est une complication pouvant apparaître lors de tous types de soins dentaires nécessitant l'utilisation d'air sous pression. Il consiste en une tuméfaction locale avec crépitation suite au traitement. Le plus souvent une amélioration est constatée en 2 à 3 jours et une guérison complète a lieu entre 5 et 10 jours. Il faut surveiller le patient pendant 30 minutes et le rassurer, si besoin, des antibiotiques peuvent être prescrits.

1.6. Les poudres.

Il existe plusieurs types de poudres dont la composition dépend du fabricant. Chacune de ces poudres est constituée d'un principal constituant choisi en fonction de l'application souhaitée. La granulométrie, la forme et la dureté des particules influencent le pouvoir abrasif.

1.6.1. La poudre à base de bicarbonate de sodium.

Utilisée depuis les années 1980 pour l'aéropolissage, le bicarbonate de sodium est un sel sodique de l'acide carbonique qui se présente, à température ambiante, sous la forme d'une poudre cristalline.

Il s'agit d'un produit non toxique et hydrosoluble. Cette poudre a la plus grosse granulométrie, allant de 40 μm jusqu'à 250 μm . Sa forme ciselée, carrée et/ou rectangulaire, et sa dureté lui permettent d'avoir un pouvoir abrasif important pour retirer facilement les tâches dentaires et la plaque.

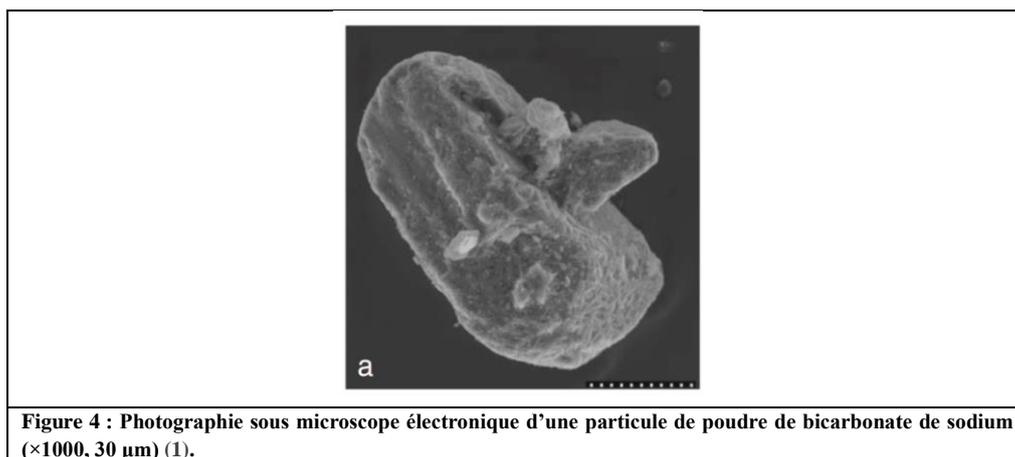


Figure 4 : Photographie sous microscope électronique d'une particule de poudre de bicarbonate de sodium ($\times 1000$, 30 μm) (1).

Les cristaux de bicarbonate sont souvent associés avec 0,8% d'oxyde de silicium ou de phosphate tricalcique. Ceci permet d'améliorer l'hydrophobicité et de maintenir son paramètre hydrodynamique d'écoulement afin d'éviter le risque de colmatage de la poudre.

Son utilisation en juxta ou sous gingivale provoque une érosion épithéliale et l'exposition du tissu conjonctif sous-jacent. De plus, son pouvoir abrasif important entraîne des pertes de matières au niveau du ciment et de la dentine avec une perte moyenne de dentine de $47,6 \pm 24,7 \mu\text{m}$. Ceci peut amener à des ouvertures des tubulis et des hypersensibilités (4,9,10).

Au niveau de l'émail, elle n'entraîne pas de perte de substance ou d'altération de surface significative. Ainsi, son utilisation sera surtout amélaire pour l'élimination des tâches et du biofilm (10).

Elle peut entraîner une érosion importante ou un ternissement de certains matériaux comme l'or, l'amalgame, les composites et le ciment de verre ionomère (8). Son utilisation sur les matériaux de comblement doit donc être évitée. Sur les matériaux en céramique, les altérations

semblent moins importantes, elle peut être utilisée pour le nettoyage des appareils orthodontiques sauf sur les brackets en plastique.

Son usage chez les patients ayant un régime pauvre en sel est déconseillé.

A cause de ses propriétés abrasives trop importantes envers la gencive, le ciment et la dentine, d'autres poudres de polissages sont développées à base de glycine, moins traumatique.

1.6.2. La poudre de glycine.

La glycine est un acide aminé non essentiel. C'est également un substrat pour la synthèse endogène de substances physiologiquement importantes. Elle a un effet anti-inflammatoire, immunomodulateur et cytoprotecteur dans diverses thérapeutiques.

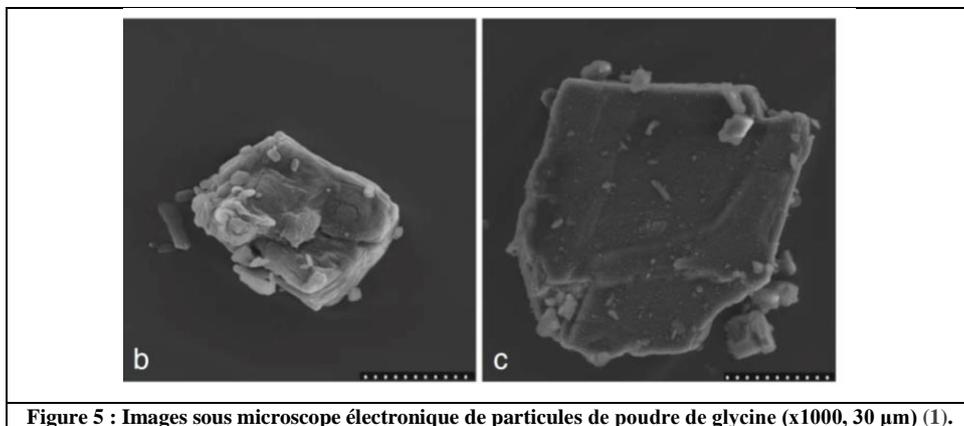


Figure 5 : Images sous microscope électronique de particules de poudre de glycine (x1000, 30 µm) (1).

La poudre de glycine est composée de cristaux de sel organique produits à partir d'acide chloroacétique additionné d'ammoniaque selon la réaction chimique suivante : $\text{ClH}_2\text{-COOH} + 2 \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (glycine) + NH_4Cl . Elle est ensuite broyée dans une meuleuse à disque d'agate. A l'aide de tamis, on obtient un mélange de poudres d'une granulométrie moyenne de 45 µm et d'une granulométrie maximale de 60 µm. Des acides siliciques hautement dispersibles d'une taille de 0,7µm y sont associés à une concentration comprise entre 0,001 et 5,0 % pour améliorer l'écoulement et empêcher le colmatage de la poudre (11).

Elle se présente sous la forme d'une poudre blanche non toxique, biocompatible et lentement soluble dans l'eau. Elle est approximativement 80% moins abrasive que la poudre de bicarbonate de sodium avec des volumes d'érosions sur la dentine d'une moyenne de $5,3 \pm 3,0\mu\text{m}$ (1,7). Les particules de glycine sont beaucoup plus petites que celles de bicarbonate de sodium. Elles endommagent moins les tissus mous grâce à leur forme plus arrondie, moins coupante et leur indice de dureté de Morse inférieur à celui de la poudre de bicarbonate de sodium (1,10).

Elle provoque moins de perte de substance par rapport à la poudre de bicarbonate de sodium tout en permettant une élimination équivalente du biofilm. Elle entraîne une plus faible augmentation de rugosité de surface des racines (9,12).

Elle pourrait avoir un effet anti-inflammatoire selon une étude de Tsang et al.. Elle permet de réduire le volume de liquide crévulaire gingival plus rapidement que le débridement seul. En 3 mois, l'adjonction de l'aéropolissage avec la poudre de glycine au débridement entraîne une réduction significativement plus importante de $0,37 \pm 0,26 \mu\text{l}$ contre $0,23 \pm 0,30 \mu\text{l}$ (13).

1.6.3. La poudre d'érythritol.

L'érythritol est un tétraol (composé de 4 groupes hydroxyles -OH), non toxique et hydrosoluble ayant une structure chimique proche des sucres et un aspect similaire à celui-ci. Cette poudre est obtenue par la fermentation des glucides présents dans la farine de blé ou de maïs, en utilisant des enzymes et des levures. Ce mélange donne un sirop qui, une fois stérilisé, filtré, purifié et cristallisé, donne la poudre d'érythritol.

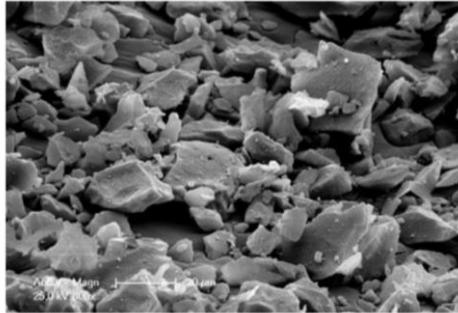


Figure 6 : Image sous microscope électronique de poudre d'érythritol associée à 0,3% de Chlorhexidine (14).

Les cristaux d'érythritol, même s'ils sont obtenus par un processus industriel, ont une origine naturelle, à la différence d'autres édulcorants dits « de synthèse ». L'érythritol est l'un des édulcorants classés comme inoffensif pour la santé, mais par prudence, il existe une dose maximale à respecter, plus spécialement chez les personnes atteintes du syndrome de l'intestin irritable ou d'autres troubles digestifs. Il est absorbé directement dans le flux sanguin, au niveau de l'intestin grêle, seule une petite quantité (moins de 10%) arrive dans le côlon. Une fois absorbé, il est pratiquement excrété en totalité dans l'urine, sans être métabolisé. Il n'apporte pas d'apport sucré et possède un index glycémique égal à zéro, ce qui signifie qu'il n'a aucune incidence sur les taux de glucose et d'insuline dans le sang. Contrairement aux sucres, l'érythritol ne subit pas le processus de lipogenèse (il n'est pas transformé en graisses), et n'a donc pas d'impact sur le taux de triglycérides dans le sang ni sur le pourcentage de graisse corporelle.

L'érythritol ne favorise pas l'apparition de carie dentaire. Il n'est pas fermenté par les bactéries de la flore buccale et n'est pas décomposé en acides, entraînant moins de risques de déminéralisation de l'émail.

Son utilisation est appréciée par les patients, il apporte un goût doux sucré (60-70% du pouvoir sucrant du sucre) et, lors de sa dissolution, une réaction endothermique se produit, ce qui se traduit par une sensation de refroidissement.

Dans sa forme commerciale, cette poudre est souvent combinée à du gluconate de Chlorhexidine comme conservateur.

Par rapport à la glycine, les particules sont plus petites, d'une taille entre 14 et 31 μm . Selon les articles, elles causent très peu voire aucun dommage aux tissus mous et durs. Son utilisation entraîne une surface plus lisse de la dentine par rapport au bicarbonate de sodium et à la glycine. Elle a aussi une capacité à retirer les tâches et la plaque dentaire proche du bicarbonate de sodium (15).

La poudre d'érythritol n'entraîne pas de perte de substance amélaire. Au niveau du ciment, une perte de 6 +/-7 μm est constatée (16).

Elle a aussi un effet inhibiteur sur *S. gordonii*, *P. gingivalis*, *T. forsythia* et *T. denticola* (17–20).

1.6.4. La poudre de tréhalose.

Le tréhalose est une nouvelle poudre utilisée depuis 2019. C'est un disaccharide, qui se compose de deux molécules de glucose α , α' - 1,1-glycosidiquement liées. Il est classé comme additif alimentaire aux États-Unis ainsi qu'en Europe. Il présente des diamètres de particules de 25 à 35 μm , un pH de 6,4 et est hautement soluble dans l'eau (689 g/L) selon le fabricant.

1.6.5. Autres poudres.

En plus de celles-ci, il existe d'autres poudres sur le marché, telles que celles à base d'aluminium trihydroxyde et de carbonate de calcium.

2. La place de l'aéropolisseur aux différentes phases thérapeutiques de la maladie parodontale.

2.1. Méthode.

L'objectif de cette analyse de la littérature est de répondre à la question suivante : Quelle est la place de l'aéropolisseur dans le traitement parodontal ?

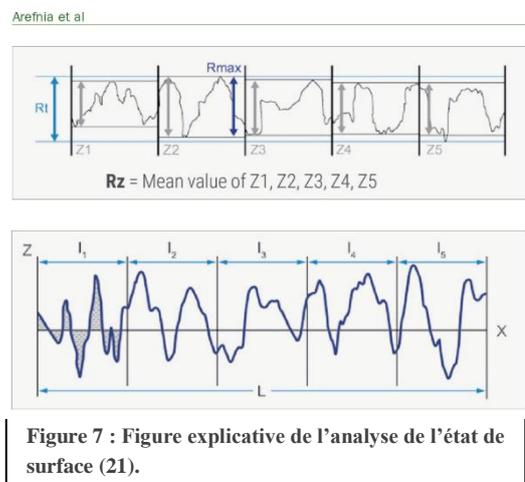
Une recherche de documents a été réalisée dans les bases de données suivantes : Pubmed, Google Scholar, Quintessence Publishing, et Crossref. La stratégie de recherche documentaire était basée sur les rubriques médicales (MeSH) comme suit : « airflow et periodontitis » OR « perioflow et periodontitis » OR « powder et periodontitis ». La liste de références des études incluses a également été examinée afin de trouver d'autres études potentiellement intéressantes. Les titres et les résumés ont été analysés. Les articles ne répondant pas à la recherche ont été exclus ainsi que ceux dont le niveau de preuve était faible.

2.2. Les effets sur le polissage et l'état de surface.

Les techniques prophylactiques entraînent des pertes de substances et augmentent la rugosité de surface des restaurations et des tissus dentaires. Ce qui, à son tour, peut entraîner l'accumulation de la plaque, et des tâches superficielles, une dégradation superficielle et, dans certains cas, des sensibilités. Cette perte de substance dépend surtout de la dureté du tissu dentaire traité. L'utilisation de brossettes en nylon ou de cupules en caoutchouc associée à une pâte à polir lors du polissage permet de réduire la rugosité de surface. Les cupules en caoutchouc permettent d'obtenir un meilleur état de surface que les brossettes en nylon (21).

L'analyse de l'état de surface se fait grâce à un balayage optique par micro-coordination. Un profil de rugosité est obtenu, il est constitué de pics et de vallées. Celui-ci permet de mesurer deux paramètres :

- La hauteur maximale du profil (moyenne de la rugosité maximale) R_z : il représente la moyenne de la distance verticale absolue entre la hauteur maximale des pics et la profondeur maximale des vallées de plusieurs échantillonnages consécutifs.
- La hauteur maximale arithmétique (rugosité moyenne) R_a : il s'agit de la moyenne arithmétique des valeurs absolues des ordonnées du profil de rugosité.



Le but du polissage est de réduire les pics du profil de surface sans augmenter la profondeur des vallées, afin de prévenir l'adhésion des bactéries et des particules de nourriture.

Les instruments ultrasoniques et manuels permettent d'obtenir un motif de nettoyage en forme de bande grâce à un contact ponctuel sur la surface dentaire. L'aéropolissage permet d'obtenir un motif planaire qui facilite l'obtention d'un résultat homogène sur de grandes surfaces, contrairement à l'instrumentation manuelle et ultrasonique qui entraînent facilement la création de rainures et de sillons. Une pression trop élevée ou des temps d'exposition trop longs entraînent une perte de substance importante avec tous les systèmes (16).

L'aéropolissage entraîne aussi des pertes de substance qui dépendent du type de poudre utilisée, de la distance entre l'instrument et la surface, du temps d'instrumentation et du type de surface instrumentée.

2.2.1. Sur l'émail.

L'émail ne subit pas de perte de substance significative après l'aéropolissage avec des poudres fortement abrasives telle que la poudre de bicarbonate de sodium (22). Le tableau 4 confirme qu'avec les poudres fortement abrasives, l'aéropolissage n'entraîne pas de perte de substance amélaire.

Substrate	USS		p Value	APPCC		p Value	APPSB		p Value
	Baseline	Post treatment		Baseline	Post treatment		Baseline	Post treatment	
Enamel	1.01 (0.22)	1.18 (0.18)	0.058	1.11 (0.28)	1.32 (0.25)	0.083	1.13 (0.29)	1.40 (0.31)	0.047 *

*—significant differences between pre- and post-treatment values; USS—ultrasonic scaling; APPCC—air-powder polishing using calcium carbonate; APPSB—air-powder polishing using sodium bicarbonate.

Tableau 4 : Valeur moyenne Ra (µm) de l'émail avant et après la procédure de maintenance (23).

De plus, l'aéropolissage avec une poudre à base de carbonate de calcium, après 10 secondes d'utilisation, diminue la rugosité de surface moyenne de l'émail (contrôle : Ra : 0,89 µm, aéropolissage : Ra : 0,54 µm), de même que le polissage avec une cupule en caoutchouc (Ra : 0,49 µm). Au contraire, le polissage avec une brosse en nylon (Ra : 0,98 µm) l'augmente par la création de micro-rayures (23).

Enfin selon Haas et al. l'ajout de technique de polissage après l'aéropolissage n'améliore pas l'état de surface (Ra : 1,2 µm et Rz : 5,6 µm contre Ra : 1,6 µm et Rz : 7,7µm). De plus, la capacité de l'aéropolisseur à éliminer la plaque dans les vallées de l'émail donne l'impression que l'aéropolissage augmente la rugosité de surface. Alors que le polissage, quant à lui, donne de meilleurs résultats grâce à la pâte à polir qui va aller se loger dans les creux. L'appareil analysant la rugosité de surface n'arrive pas à faire la différence entre le tissu dentaire et une contamination (biofilm ou pâte à polir). Selon l'auteur, il est techniquement impossible de réduire les pics des tissus durs comme l'émail ou la céramique avec seulement de la pâte à polir associée à une cupule en caoutchouc ou une brosse en nylon.

2.2.2. Sur la dentine.

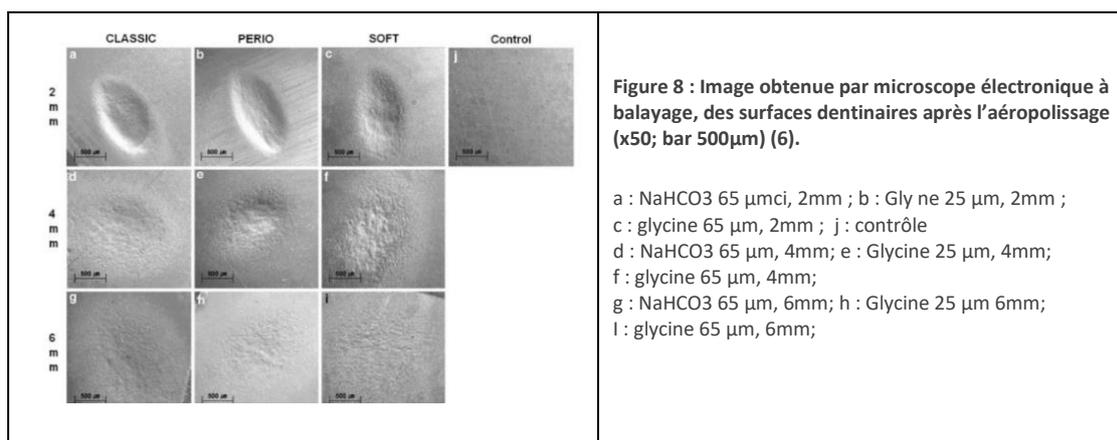
La dentine aussi subit des pertes de tissus après l'aéropolissage. Selon Kroöger et al., avec la poudre d'érythritol, la profondeur de défaut maximale obtenue est de $155 \pm 36\mu\text{m}$ et la profondeur minimale obtenue est de $16 \pm 9\mu\text{m}$. Encore une fois, c'est la distance d'instrumentation qui a la plus grande influence sur la profondeur des défauts (24).

	Mean defect depth (μm)								
	Minimum pressure			Medium pressure			Maximum pressure		
	1	3	5	1	3	5	1	3	5
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
45°	53	28	15	50	44	19	101	45	26
SD	23	10	10	21	24	8	65	12	16
90°	94	45	22	155	61	18	117	64	16
SD	30	11	7	36	20	7	43	24	9

Tableau 5 : profondeur moyenne des défauts et leur écart-type (SD) pour une angulation de 45° ou 90° à des distances allant de 1 à 5mm (24).

La Figure 8 montre les défauts créés, sur la dentine, par différentes poudres à différentes distances d'instrumentation.

En positionnant l'appareil à une distance de 6mm de la surface et avec une orientation de 45°, une production moindre de défauts sur la dentine est observée quelle que soit la poudre. De 2 à 5mm, la distance affecte peu la profondeur des défauts. Des particules de plus petite granulométrie du même matériau produisent des défauts de plus grande profondeur. Les particules de grande taille n'atteignent pas leur maximum de vitesse avant de percuter la surface, et les petites particules produisent une contrainte plus importante sur la surface dentinaire à la collision. La distance affecte davantage la profondeur du défaut que le volume de celui-ci (6).



2.2.3. Sur le ciment.

Avec les technologies prophylactiques, les pertes de substances moyennes sont :

- Pour les détartreurs à ultrasons : 6,3 à 55,9 μm .
- Pour les détartreurs acoustiques : 93 μm .
- Pour les curettes ou les instruments rotatifs : > 100 μm (16,25).

Alors que l'aéropolissage entraîne des pertes de substances qui sont en moyenne :

- De $110 \pm 50\mu\text{m}$ pour la poudre de bicarbonate de sodium.
- De $10 \pm 10 \mu\text{m}$ pour la poudre de glycine (9).
- De $6 \pm 7\mu\text{m}$ pour la poudre d'érythritol.
- De $11 \pm 10\mu\text{m}$ pour la poudre d'érythritol associée à la chlorhexidine (25).

Le ciment est un tissu moins dur qui subit davantage de modifications. Le tableau 6 montre que l'aéropolissage entraînent des pertes de ciment <20 μm , contrairement au débridement et aux curettes manuelles. D'après Arafina et al., l'aéropolissage est la seule technique qui ne révèle aucun changement significatif de la rugosité moyenne maximale (Rz) par rapport au ciment non traité ($p = 0,999$).

Une fois de plus, selon Haas et al., l'état de surface, après l'aéropolissage, est plus rugueux, ces creux sont plus profonds. L'aéropolisseur arrive à mieux nettoyer en profondeur. Le balayage optique ne fait pas la distinction entre une substance dure et une contamination, la pâte à polir s'insère dans les vallées et réduit la rugosité en les dissimulant (tableau 6 et 7) (16,26).

Group	Enamel		Cementum	
	Ra	Loss	Ra	Loss
1A	1.2 μm	None	1.6 μm	$\leq 20 \mu\text{m}$
1B†	1.5 μm		0.6 μm	
2A	0.6 μm	< 3.0 μm	0.5 μm	$\geq 20 \mu\text{m}$
2B†	0.7 μm		0.9 μm	
2C†	0.8 μm		0.3 μm	
3A	1.0 μm	< 3.0 μm	1.0 μm	$\geq 40 \mu\text{m}$
3B†	0.9 μm		1.3 μm	
3C†	0.9 μm		0.4 μm	
3D†,†	1.2 μm		0.6 μm	

Each value represents the mean of five surface samples. Group 1: air polishing with a nonabrasive powder; group 2: ultrasonic scaling; group 3: hand scaling. †Additional rubber-cup polishing with a paste; ‡additional air polishing with a nonabrasive powder.

Tableau 6 : Aperçu de la rugosité moyenne (Ra) et de la perte de substance maximale dans les différents groupes traités (26).

Group	Enamel					Cementum				
	Rz	SD	Min	Max	p-value	Rz	SD	Min	Max	p-value
1A	6.22 μm	1.49	4.3	8.3	1A/1B = 0.999	6.64 μm	1.86	5.1	9.7	1A/1B < 0.001
1B†	7.06 μm	0.94	5.8	8.3		2.88 μm	0.57	2.0	3.5	
2A	3.44 μm	0.53	2.8	4.1	2B/2C = 0.999	2.36 μm	0.45	1.8	3.0	2B/2C = 0.051
2B†	4.04 μm	0.88	3.0	5.0		3.74 μm	1.58	2.0	6.0	
2C†	3.12 μm	0.87	2.1	4.3		1.52 μm	0.69	1.0	2.5	
3A	5.04 μm	1.05	4.0	6.8	3B/3D =0.174	3.82 μm	1.72	2.5	6.7	3B/3D =0.001
3B†	4.18 μm	0.66	3.2	5.0		4.48 μm	0.46	3.8	5.0	
3C†	4.70 μm	1.90	3.0	7.6		2.54 μm	0.89	1.5	3.8	
3D†,†	6.02 μm	1.31	4.7	8.0		1.08 μm	0.11	1.0	1.2	
Untreated	4.70 μm	1.46	3.0	6.0		7.48 μm	1.98	5.7	10.0	

Each Rz value represents the mean of five surface samples. Group 1: air polishing with a nonabrasive powder; group 2: ultrasonic scaling; group 3: hand scaling; †Additional rubber-cup polishing with a paste; ‡additional air polishing with a nonabrasive powder.

Tableau 7 : Aperçu de la profondeur de rugosité moyenne (Rz) dans les différents groupes et comparaison statistique des différentes techniques avec ajout de pâte à polir (26).

2.2.4. Sur les matériaux de restauration.

Selon Babina et al. 2021, les techniques prophylactiques d'aéropolissage avec les poudres de bicarbonate de sodium, de carbonate de calcium et le détartrage ultrasonique entraînent une augmentation de la rugosité de surface. La rugosité moyenne Ra, après les différentes techniques de prophylaxie pour les surfaces en composites, est entre 0.32 et 0.55µm, l'interface composite/émail est entre 1.33 et 1.73µm, et l'interface composite/cément se situe entre 1.25 et 1.36µm. L'étendue des pertes sur les surfaces des composites dépend du matériau. L'aéropolissage avec une poudre de bicarbonate de sodium ou de carbonate de calcium augmente significativement plus la rugosité de surface des restaurations en composite et leurs interfaces. L'utilisation de l'aéropolisseur avec des poudres abrasives sur les restaurations est à faire avec précautions, au risque d'entraîner des rugosités et, à terme, une accélération du vieillissement du soin ainsi que la coloration du joint (22).

Surface	Substrate	USS		APPCC		APPSB	
		Composite	Baseline	Post treatment	Baseline	Post treatment	Baseline
CR	Premise	0.23 (0.12) ^a	0.31 (0.06) ^{abc}	0.24 (0.14) ^a	0.40 (0.06) ^c	0.24 (0.13) ^a	0.41 (0.06) ^c
	H. Ultra	0.13 (0.04) ^a	0.26 (0.04) ^b	0.15 (0.07) ^a	0.40 (0.07) ^c	0.14 (0.06) ^a	0.43 (0.16) ^c
	Harmonize	0.18 (0.15) ^a	0.40 (0.11) ^c	0.23 (0.19) ^a	0.81 (0.08) ^d	0.21 (0.03) ^a	0.82 (0.06) ^d
Total		0.18 (0.12)	0.32 (0.09) ^a	0.20 (0.14)	0.54 (0.21) ^a	0.19 (0.09)	0.55 (0.22) ^a
CR-E	Premise	1.2 (0.21) ^e	1.22 (0.14) ^{ef}	1.29 (0.15) ^e	1.48 (0.22) ^f	1.22 (0.10) ^e	1.50 (0.22) ^f
	H. Ultra	1.05 (0.29) ^e	1.46 (0.40) ^f	0.92 (0.22) ^e	1.61 (0.38) ^{fg}	0.94 (0.23) ^e	1.69 (0.42) ^{fg}
	Harmonize	0.92 (0.14) ^e	1.32 (0.19) ^f	0.96 (0.11) ^e	1.96 (0.58) ^g	0.98 (0.10) ^e	2.00 (0.62) ^g
Total		1.06 (0.24)	1.33 (0.28) ^a	1.06 (0.23)	1.68 (0.46) ^a	1.05 (0.20)	1.73 (0.48) ^a
CR-C	Premise	1.3 (0.19) ^e	1.22 (0.27) ^e	1.18 (0.22) ^e	1.35 (0.08) ^f	1.11 (0.13) ^e	1.38 (0.06) ^f
	H. Ultra	1.18 (0.16) ^e	1.26 (0.31) ^{ef}	1.04 (0.16) ^e	1.40 (0.21) ^f	1.01 (0.12) ^e	1.42 (0.21) ^f
	Harmonize	1.11 (0.24) ^e	1.27 (0.28) ^{ef}	1.10 (0.23) ^e	1.29 (0.15) ^f	1.07 (0.18) ^e	1.29 (0.08) ^f
Total		1.20 (0.21)	1.25 (0.29)	1.11 (0.21)	1.35 (0.16) ^a	1.06 (0.15)	1.36 (0.14) ^a

*e—different letters indicate statistically significant differences among groups; *—significant differences between pre- and post-treatment values (without division into particular composites); CR—composite resin surface; CR-E—composite/enamel interface; CR-C—composite/cementum interface; USS—ultrasonic scaling; APPCC—air-powder polishing using calcium carbonate; APPSB—air-powder polishing using sodium bicarbonate.

Tableau 8 : valeur moyenne Ra (µm) de l'état de surface des composites ainsi que de l'interface composite/émail et composite/cément avant et après les différentes procédures d'hygiène (22).

Selon une autre étude, l'aéropolissage pendant 10s augmente significativement la rugosité de surface (Ra : 1,25 µm à 1,71 µm et Ra : 0,38 µm à 1,34 µm). Le polissage avec une cupule en caoutchouc permet de retourner à un état de surface proche de l'état initial (Ra : 1,26 et 0,26 µm) alors que la brosse en nylon permet seulement une diminution de la rugosité du composite microhybride (Ra : 1,33 µm) (Figure 9).

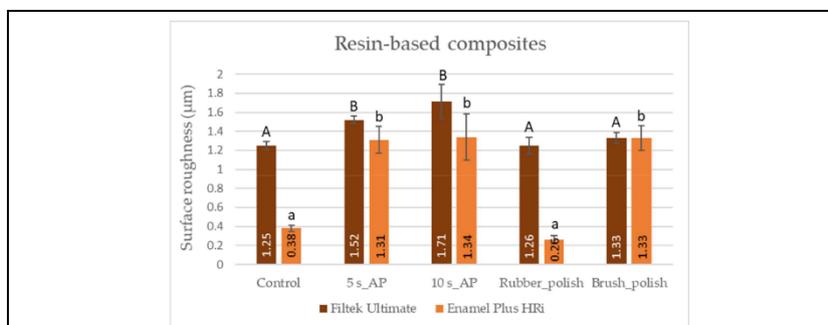
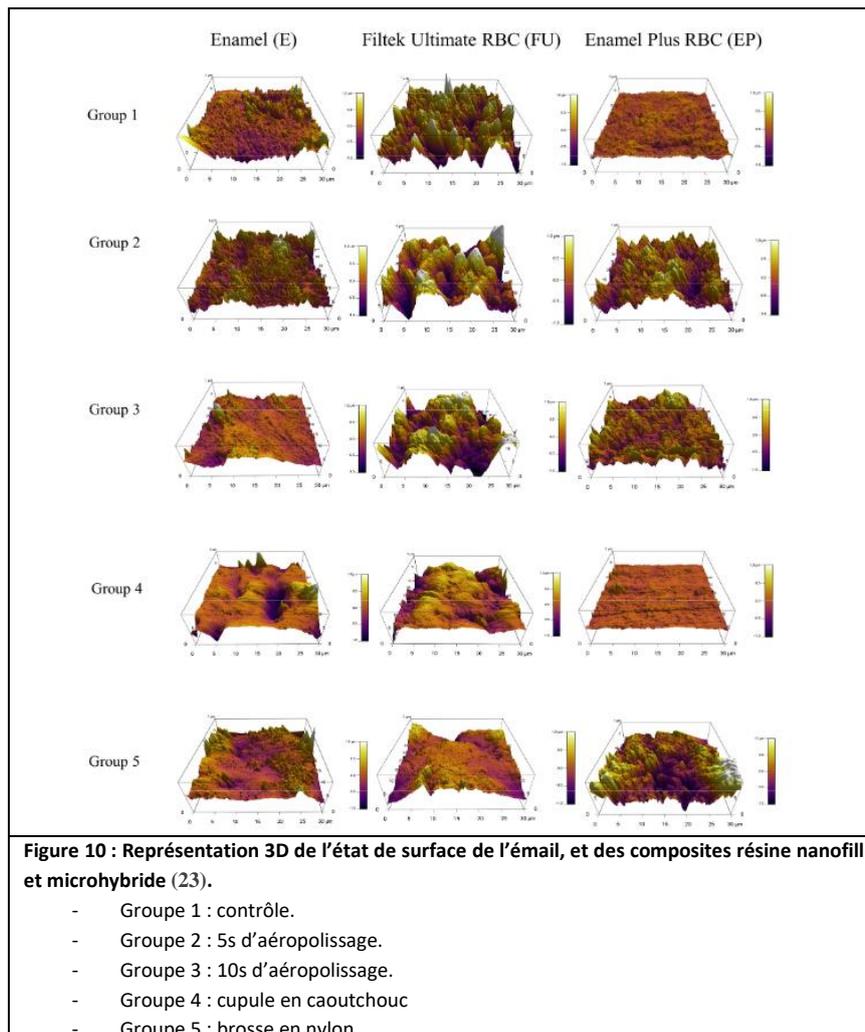


Figure 9 : Etat de surface des composites après différentes procédures de polissage (23) :

- 5s d'aéropolissage
- 10s d'aéropolissage
- Cupule en caoutchouc
- Brosse en nylon

Le post-polissage avec des séries de polissoirs en caoutchouc peut réduire de manière significative la rugosité de surface des composites à base de résine après le polissage à l'air. Ainsi, il est recommandé après l'aéropolissage. L'ampleur de l'effet des facteurs « Matériaux » (type de composites à base de résine) et « Traitements » (aéropolissage et post-polissage) sur la rugosité de surface est importante. Le post-polissage avec une série de polissoirs en caoutchouc n'a aucun effet bénéfique sur l'émail déjà traité par aéropolissage. Cependant, le polissage avec des brosses contenant des particules de carbure de silicium augmente considérablement la rugosité de la surface (23).



La poudre à base de bicarbonate de sodium augmente aussi la rugosité des surfaces des restaurations en or, amalgame, composites et ciments verre ionomère (7).

2.3. Elimination du biofilm supra-sulculaire.

Habituellement, le contrôle de plaque supra-sulculaire est réalisé par un détartrage, au moyen d'instruments soniques ou ultrasoniques, suivi d'un polissage à l'aide d'une cupule en caoutchouc ou d'une brosse en nylon, associée à une pâte à polir. Nous allons voir l'apport que peut avoir l'aéropolisseur lors de cette phase thérapeutique.

Selon plusieurs auteurs, l'aéropolisseur permet de retirer la plaque, le tartre récent, les tâches des surfaces dentaires et des systèmes orthodontiques (27–34) quel que soit le type de poudres utilisées. Cependant, il ne peut retirer que de très fines couches de tartre. Au-delà d'une certaine épaisseur, le temps d'instrumentation doit être largement augmenté pour le retirer, et dans ces cas, l'utilisation d'instrument ultrasonique est préférée.

2.3.1. Effet clinique de l'aéropolissage seul.

Il permet de réduire significativement la plaque dentaire (réduction de 0.916 ± 0.412 et 0.879 ± 0.289 points) et les tâches (0.493 ± 0.726 et 0.412 ± 0.803 points) sans différence significative avec la technique de polissage conventionnelle (30,31).

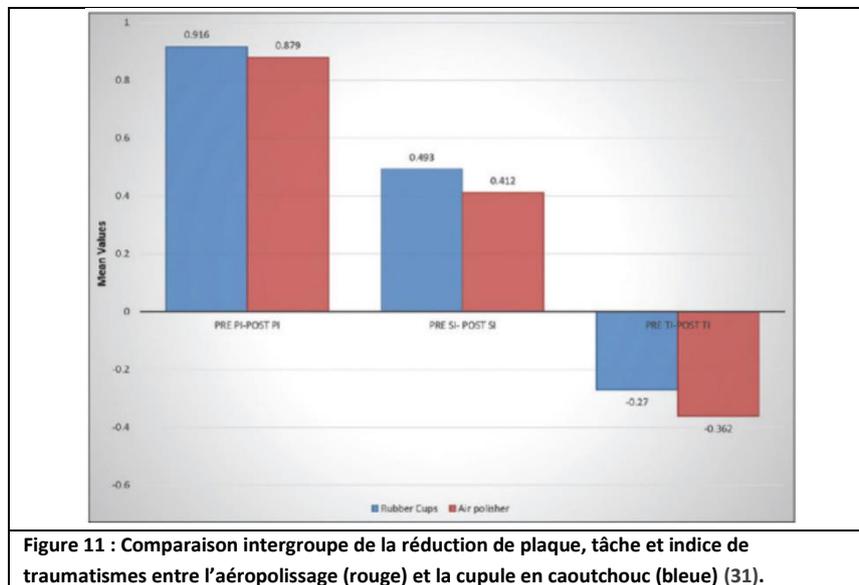


Figure 11 : Comparaison intergroupe de la réduction de plaque, tâche et indice de traumatismes entre l'aéropolissage (rouge) et la cupule en caoutchouc (bleue) (31).

2.3.2. Effet clinique de l'aéropolissage combiné au détartrage.

L'aéropolissage suivi du détartrage semble être une alternative au détartrage suivi du polissage avec une cupule en caoutchouc dans le traitement de la gingivite. En effet, en 4 semaines, la technique d'aéropolissage suivie du détartrage semble atteindre un saignement au sondage (BOP) significativement plus bas que le détartrage (11,2% contre 14,8%), de même pour l'indice de plaque (12,7% vs. 14,7%) (34). Dans leur étude, Albonni et al. constatent une amélioration significative des différents paramètres cliniques équivalent au détartrage (29). L'aéropolissage en adjuvant au détartrage semble avoir pour effet de réduire plus rapidement l'inflammation gingivale et l'indice de plaque.

	US+P [95% CI]	A+US [95% CI]	A+US/US+P [95% CI]	p-value
Baseline BoP	56.7% [50.7; 63.4]	56.9% [51.1; 63.5]	1.00 [0.96; 1.06]	0.85
2 weeks (T1)	7.3% [5.2; 10.2]	6.1% [4.4; 8.4]	0.84 [0.63; 1.11]	0.22
T1/baseline [95% CI]	0.13 [0.09; 0.17]	0.11 [0.08; 0.14]		
p-value T1 vs. baseline	<0.01*	<0.01*		
4 weeks (T2)	14.8% [10.6; 20.6]	11.2% [7.7; 16.5]	0.76 [0.63; 0.92]	<0.01
T2/T1 [95% CI]	2.03 [1.48; 2.79]	1.84 [1.30; 2.62]		
p-value T2 vs. T1	<0.01*	<0.01*		

Abbreviations: A+US, air polishing and ultrasonic calculus removal; US+P, ultrasonic debridement and abrasive paste.
*Statistically significant.

Tableau 9 : Indice de saignement gingival au départ, à 2 semaines et 4 semaines (34).

	US+P [95% CI]	A+US [95% CI]	A+US / US+P [95% CI]	p-value
Baseline	65.3% [59.7; 71.4]	65.0% [60.3; 70.2]	1.00 [0.95; 1.05]	0.876
2 weeks (T1)	14.6% [11.2; 18.9]	14.9% [11.6; 19.0]	1.02 [0.84; 1.23]	0.832
T1/Baseline [95% CI]	0.22 [0.18; 0.28]	0.23 [0.18; 0.29]		
p-value T1 vs. baseline	<0.01*	<0.01*		
4 weeks (T2)	14.7% [11.1; 19.5]	12.7% [9.7; 16.5]	0.86 [0.75; 0.98]	0.023*
T2/T1 [95% CI]	1.01 [0.79; 1.29]	0.85 [0.65; 1.11]		
p-value T2 vs. T1	0.92	0.24		

Abbreviations: A+US, air polishing and ultrasonic calculus removal; US+P, ultrasonic debridement and abrasive paste.
*Statistically significant.

Tableau 10 : Indice de plaque moyen au départ, à 2 semaines et à 4 semaines (34).

Pour Park et al., l'adjonction de l'aéropolissage au détartrage, entraîne une réduction plus importante du taux de plaque résiduel sur toutes les faces dentaires par rapport au détartrage (tableau 6) (33).

	SR	SA	AS	p
Buccal	19.0 ± 7.3 ^b	11.7 ± 6.2 ^a	10.4 ± 6.8 ^a	0.00 [*]
Lingual	19.9 ± 7.0 ^b	13.3 ± 6.3 ^a	12.0 ± 6.4 ^a	0.00 [*]
Interproximal	38.4 ± 9.8 ^b	18.7 ± 10.1 ^a	16.8 ± 9.6 ^a	0.00 [*]

*ANOVA, p < 0.05, ^{ab} Scheffe
[†]Residual deposits rates (%): the number of teeth surface on residual deposits / the number of subject teeth surface for oral prophylaxis × 100.

Tableau 11 : Différence des taux de dépôts résiduels entre les différentes techniques prophylactiques (33).
 SR : détartrage puis polissage.
 SA : détartrage puis aéropolissage.
 AS : aéropolissage suivi du détartrage.

2.3.3. Influence du temps de traitement.

Dans le protocole thérapeutique associant l'aéropolissage avant le détartrage, un temps de travail plus court au détartrage est mis en avant, en moyenne inférieur de 9,2 % (34). Dans l'étude d'Albonny et al., le temps de traitement réalisé par des étudiants est aussi significativement plus court (24.92 ± 9.260 minutes vs 34.08 ± 9.106 min) (29).

Park et al., en 2021, confirment que le temps d'instrumentation est plus court lorsque l'aéropolissage est utilisé avant le détartrage ($15,4 \pm 6,9$ min) par rapport à l'aéropolissage après le détartrage ($18,7 \pm 5,5$ min) et au détartrage ($19,9 \pm 6,2$ min). Cependant le temps d'utilisation de l'aéropolissage ($8,5 \pm 2,7$) est significativement plus long que celui avec la cupule en caoutchouc ($6,4 \pm 2,1$ min) (33).

	SR	SA	AS	p
Scaling				
Ultrasonic	12.5 ± 5.7 ^b	11.3 ± 3.9 ^{ab}	9.4 ± 4.4 ^a	0.00 [*]
Manual	7.4 ± 3.1	7.4 ± 3.2	6.0 ± 4.1	0.06
Total	19.9 ± 6.2 ^b	18.7 ± 5.5 ^b	15.4 ± 6.9 ^a	0.00 [*]
Plaque control	6.4 ± 2.1 ^a	7.9 ± 2.0 ^b	8.5 ± 2.7 ^b	0.00 [*]
Oral prophylaxis [†]	26.3 ± 5.9	26.6 ± 6.3	23.9 ± 7.5	0.06

[†]Oral prophylaxis time: total scaling time +plaque control time.
^{*}ANOVA, p < 0.05, ^{ab} Scheffe.

Tableau 12 : Différences des temps requis pour réaliser la prophylaxie orale en utilisant différentes méthodes (33).

2.3.4. Influence sur le confort.

Selon Mensi et al., associé au détartrage, l'aéropolissage est significativement plus apprécié par les patients (73,2 % contre 17,1 %, p = 0,0001) (34). Toutefois, en utilisation seule, les patients semblent préférer l'utilisation des cupules en caoutchouc (45/60 vs 15/60), un inconfort lié à l'eau froide utilisée pouvant expliquer cette préférence, bien que de nouveaux systèmes avec chauffage de l'eau existent. Par rapport à l'instrumentation ultrasonique, l'aéropolissage est préféré, ceci peut être expliqué par le bruit, les vibrations et les sensations qui peuvent être plus désagréables et réveiller des sensibilités (30) (31).

Les dentistes semblent significativement plus satisfaits de leur traitement lorsqu'ils réalisent l'élimination de la plaque dentaire avec l'aéropolisseur avant ($8,8 \pm 1$ points) ou après ($8,4 \pm 1$ points) l'instrumentation ultrasonique par rapport au détartrage ($6,2 \pm 1$ points)(29,33). De même que les patients ressentent une sensation de propreté légèrement plus importante (Sensation optimale : 61% contre 48,8%). (34)

2.3.5. Le Protocole GBT ou Guided Biofilm Therapy.

Le protocole Guided Biofilm Therapy ou GBT est un protocole mis en place depuis 2015 qui repose sur la révélation du biofilm et le détartrage sélectif afin d'en améliorer l'élimination. Il consiste en plusieurs étapes successives :

- La mise en évidence du tartre et de la plaque dentaire du patient à l'aide de révélateur de plaque.
- La motivation à l'hygiène du patient, permise par le révélateur de plaque. Le praticien revoit avec le patient les zones nécessitant un meilleur brossage.
- L'élimination du biofilm avec l'aéropolissage des surfaces.
- Le détartrage sélectif du tartre restant.

Le révélateur de plaque permet d'augmenter la visibilité de la plaque ce qui améliore son élimination. L'aéropolissage avec révélateur de plaque permet d'obtenir un indice de plaque de $21,7 \pm 17,5\%$, alors que pour l'aéropolissage ou le polissage avec la cupule en caoutchouc sans révélateur, l'indice de plaque est de $33,5 \pm 23,4\%$ et $34,5 \pm 19,7\%$ respectivement (32).

De nombreuses études utilisent le révélateur de plaque avant de réaliser l'aéropolissage et le détartrage, afin de faire un détartrage sélectif après l'élimination du biofilm par l'aéropolisseur. Grâce à l'aéropolissage, il n'est plus nécessaire de passer l'instrument ultrasonique sur toutes les surfaces dentaires. Comme vu précédemment, l'aéropolissage permet de retirer la plaque dentaire. Ainsi, l'instrumentation spécifiquement centré sur le tartre restant, permet de diminuer l'usage de l'instrument ultrasonique que les patients jugent souvent peu agréable. La réduction du temps d'instrumentation ultrasonique entraîne ce gain de temps.

2.3.6. Retentissement sur le tissu gingival.

L'aéropolissage peut entraîner des érosions de l'épithélium gingival selon le type de poudre. Il provoque des érosions épithéliales localisées de la gencive corrélées à la distance, au temps d'instrumentation et au principe de conception de l'appareil (12).

La technique de polissage (cupule en caoutchouc associée à une pâte à polir) et l'aéropolissage entraînent un traumatisme des tissus mous. Un score moyen d'indice de traumatisme de $0,23 \pm 0,16$ est obtenu pour la cupule en caoutchouc associée à la pâte prophylactique et un score de $0,75 \pm 0,37$ pour l'aéropolissage avec une poudre de bicarbonate de sodium. 6 jours après les traitements, les scores d'indice de traumatisme n'étaient plus significativement différents (28,31,35).

Avec une poudre à base de glycine, des érosions mineures de l'épithélium gingival peuvent être observées (score entre 1 et 2) contrairement à la poudre de bicarbonate de sodium et à l'instrumentation ultrasonique qui provoquent des érosions modérées de l'épithélium gingival (2 à 4). La différence de l'importance des érosions entre ces différentes techniques est significative immédiatement après les soins. Une guérison complète est obtenue dans les 14 jours (36). Cependant avec la poudre d'érythritol, aucun dommage sur les tissus mous n'est mis en évidence (14).

2.4. Elimination du biofilm infra-sulculaire.

Le ciment peut influencer les activités des cellules parodontales et peut jouer un rôle régulateur important dans le traitement parodontal. La méthode idéale pour la thérapie parodontale implique l'élimination du biofilm, du tartre et des endotoxines ou lipopolysaccharides (LPS) tout en préservant le maximum de ciment radiculaire.

Les LPS sont des molécules qui se trouvent dans la membrane externe des bactéries Gram -. Elles entraînent la destruction tissulaire en stimulant directement ou indirectement les ostéoblastes, les pré-ostéoclastes et les ostéoclastes. Les endotoxines adhèrent à la surface de la dent sans pénétrer en profondeur dans le ciment radiculaire et elles restent en superficie de la dent (37).

L'épaisseur moyenne du ciment est de 250 μm et la profondeur de pénétration des endotoxines dans le ciment se situe entre 3 et 7 μm . La surface d'abrasion idéale serait de 10 μm , afin d'éviter la surinstrumentation qui conduit rapidement à la perte complète du ciment (16).

Comme vu précédemment, la perte de ciment avec les techniques prophylactiques est :

- 6,3-55,9 μm pour l'instrumentation ultrasonique.
- Autour de 93 μm pour l'instrumentation sonore.
- > 100 μm pour les curettes manuelles et l'instrumentation rotative (16).

Quel que soit le type de poudre, elles permettent toutes l'élimination du biofilm, de la plaque et des bactéries sous-gingivales.

Les dommages aux tissus radiculaires varient selon les combinaisons de réglages. L'utilisation de l'aéropolisseur avec du bicarbonate de sodium entraîne une perte de substance trop importante quel que soit le réglage. Il ne peut être utilisé de façon sécurisée sur les surfaces radiculaires (4,9).

Selon Bozbay et al., l'aéropolissage est la technique qui permet d'éliminer le moins de ciment. Suite à son usage, il reste 94% de ciment coronaire ; Associé à un débridement piézoélectrique, il en reste 80%. L'instrument piézoélectrique, seul, permet d'en conserver 84% et les curettes de Gracey, seulement 65%. Les parties plus apicales présentent moins de ciment retenu en moyenne que les parties coronaires (environ 6%). L'état de surface le plus lisse est obtenu avec les curettes de Gracey suivi de l'aéropolissage (38).

(A)	Coronal sections				
	Non-instrumented		Instrumented		Paired t-test
	Mean	±SD	Mean	±SD	
Instrumentation					
Piezoelectric (U)	77.11	32.65	64.04	33.84	<i>P</i> < 0.001
U + AP (Piezo + air polish)	103.37	49.70	82.57	44.19	<i>P</i> < 0.001
AP (air polishing)	70.53	46.13	65.60	45.48	<i>P</i> = 0.008
Hand currettes (HC)	62.77	21.64	40.49	12.39	<i>P</i> < 0.001

(B)	Apical sections				
	Non-instrumented		Instrumented		Paired t-test
	Mean	±SD	Mean	±SD	
Instrumentation					
Piezoelectric (U)	89.23	47.93	74.73	43.65	<i>P</i> < 0.001
U + AP (Piezo + air polish)	100.49	40.38	82.93	35.92	<i>P</i> = 0.001
AP (air polishing)	74.28	29.12	64.81	30.46	<i>P</i> = 0.003
Hand currettes (HC)	76.74	18.00	53.07	13.03	<i>P</i> < 0.001

(C)	Coronal sections		Apical sections		Paired t-test
	Mean	±SD	Mean	±SD	
	Instrumentation				
Piezoelectric (U)	13.08	7.59	14.50	79.479	<i>P</i> = 0.734
U + AP (Piezo + air polish)	20.80	12.10	17.56	13.6348	<i>P</i> = 0.571
AP (air polishing)	4.93	5.24	9.47	8.5204	<i>P</i> = 0.027
Hand currettes (HC)	22.28	15.22	23.67	13.1199	<i>P</i> = 0.762
One-way ANOVA	<i>P</i> = 0.001		<i>P</i> = 0.025		

Figure 12 : A-B : épaisseur moyenne du ciment avec l'écart type (µm) pour chaque section de coupe coronaire et apicale. C : perte moyenne de l'épaisseur de ciment et écart type (µm) pour chaque section de coupe coronaire et apicale (38).

Au départ, la décontamination était réalisée avec des embouts supra-gingivaux, le jet air/poudre/eau était projeté directement dans les poches parodontales. L'aéropolissage pour le traitement d'une parodontite de stade 1, tout comme le débridement, permettait de réduire significativement l'indice de plaque, de tartre, le saignement papillaire et l'indice de l'inflammation gingivale en 2 semaines. Sans différences de résultats entre les deux techniques (39).

Cependant, la décontamination moyenne des poches n'atteignait pas le fond de celles-ci. Pour les poches de 4mm, en moyenne 60% de la surface des 2 premiers millimètres sont nettoyés. Dans des poches plus profondes, l'efficacité diminue à 40% (11). En plus, du risque de création d'emphysème assez important (40).

Le développement de nouveaux embouts d'usage spécifiquement sous-gingival permet de rediriger le jet pour un nettoyage optimal. L'embout permet un accès à la quasi-totalité de la racine. Il diminue la pression et l'écoulement en plus de modifier la direction du jet. Il est projeté perpendiculairement à l'axe principal de la surface radiculaire. Cependant l'embout a un certain volume qui ne lui permet pas d'atteindre le fond des poches parodontales, notamment le dernier millimètre. Plusieurs études tendent à prouver l'efficacité de ce nouvel embout.

2.4.1. Aéropolissage seul avec une buse d'usage sous gingival.

L'aéropolissage avec une buse d'usage spécifiquement sous gingival semble exercer une influence sur plusieurs paramètres cliniques.

Selon les auteurs Flemmig et al., la présence de tartre supra-gingival altère peu l'efficacité de la décontamination sous-gingivale de l'aéropolissage, bien évidemment, il est nécessaire de retirer le tartre avant pour réaliser un traitement de meilleure qualité.

Dans les sites précédemment débridés avec une profondeur de poche de 3 à 4 mm, la profondeur d'élimination du biofilm atteignait environ 65 à 80 % de la profondeur de sondage de la poche, respectivement. Alors que dans les sites n'ayant pas été débridés, les valeurs correspondantes n'étaient que légèrement inférieures (60 à 75%). Avec l'augmentation de la profondeur de poche, la profondeur de débridement relative diminue, se stabilisant à environ 30% dans les poches avec une profondeur de sondage ≥ 9 mm. Dans l'ensemble, l'aéropolissage entraîne l'élimination du biofilm, avec une surface médiane sans biofilm de 49,2 % et de 45,6 % pour la surface radiculaire sous-gingivale précédemment instrumentée et celles précédemment non instrumentées, respectivement. Comme vu pour la profondeur de débridement, la surface de débridement dénuée de biofilm diminue avec l'augmentation de la profondeur de poche et diminuant jusqu'à 30% pour les poches ayant une profondeur > 8 mm.

Des études antérieures analysant l'efficacité du traitement avec des curettes de Gracey ou des instruments ultrasoniques ont montré que, généralement, jusqu'à 77 % des surfaces radiculaires sous-gingivales étaient exemptes de tâches dans les poches d'une profondeur de poche ≥ 4 mm (41,42).

Les informations disponibles indiquent que l'aéropolissage peut être aussi efficace dans le débridement du biofilm sous-gingival que les curettes ou les détartrés à ultrasons dans des profondeurs de poche d'environ 4 mm (11).

L'aéropolissage seul avec ce nouvel embout permet :

- Une réduction du saignement au sondage. Sur 100% des sites inflammés traités, il permet une réduction du saignement dans un premier temps à 53,3%, puis, jusqu'à 26,7%, en 14 jours. Néanmoins cette réduction semble être moins importante que celle obtenue avec une instrumentation ultrasonique (33,3% puis 13,3%).
- Une réduction de la profondeur de poches moyenne de $5,2 \pm 0,68$ mm à $3,8 \pm 1,08$ mm. Également moins importante que dans le cas d'un débridement ($5,4 \pm 0,8$ mm puis $3,4 \pm 1,0$ mm).
- Un gain du niveau d'attache relatif à 14 jours de $0,9 \pm 0,7$ mm puis à 60 jours de $1,2 \pm 0,8$ mm. Le gain d'attache est significativement plus élevé pour la technique de débridement ($1,6 \pm 1,0$ mm puis $1,8 \pm 0,8$ mm) ($p < 0,05$).
- Une diminution de la sécrétion du fluide crévulaire à 14 jours qui augmente ensuite à 60 jours, passant de $80,3 \pm 35,2$ à $158,2 \pm 39,1$ µl. Pour le débridement, la sécrétion subit la même variation, elle diminue à $59,7 \pm 27,4$ et augmente ensuite $103,3 \pm 42,9$ µl. L'augmentation du volume crévulaire est ainsi significativement plus faible après débridement.

Table 2. Mean values (\pm SD) of clinical parameter at baseline, 14 and 60 days post-treatment in SRP and Air-polishing group

	SRP(n=15)	Air-polishing(n=15)	P value
BOP (%)			
Baseline	100	100	
Day 14	33.3	53.3	0.269
Day 60	13.3	26.7	1.000
	Baseline - Day 14	0.002 [†]	0.016 [†]
P value	Baseline - Day 60	< 0.001 [†]	< 0.001 [†]
	Day 14 - Day 60	0.687	0.219
PPD (mm)			
Baseline	5.4 \pm 0.83	5.2 \pm 0.68	0.567
Day 14	3.6 \pm 1.24	4.1 \pm 0.52	0.045 [†]
Day 60	3.4 \pm 0.99	3.8 \pm 1.08	0.217
	Baseline - Day 14	0.002 [†]	0.016 [†]
P value	Baseline - Day 60	0.000 [†]	0.001 [†]
	Day 14 - Day 60	0.687	0.219
RAL (mm)			
Change Day 14 [‡]	-1.6 \pm 0.90	-0.9 \pm 0.70	0.011 [†]
Change Day 60 [‡]	-1.8 \pm 0.77	-1.2 \pm 0.77	0.016 [†]

Values are presented as mean \pm SD.

SRP, scaling and root planing; BOP, bleeding on probing; PPD, probing pocket depth; RAL, relative attachment level

[†] Statistically significant difference ($P < 0.05$).

[‡] Negative value : RAL gain.

Tableau 13 : Valeurs moyennes des paramètres cliniques avant le traitement, à 14 jours et à 60 jours après les différents traitements (surfaçage traditionnel et aéropolissage)(43).

L'aéropolissage, seul, permet une amélioration des différents paramètres cliniques mais celle-ci est moins importante qu'après le débridement (43). L'aéropolissage serait un adjuvant au débridement.

2.4.2. L'aéropolissage avec buse sous gingivale associé au débridement.

L'adjonction de l'aéropolissage avec une buse d'usage sous-gingivale permet une amélioration équivalente au débridement ultrasonique pour les paramètres cliniques suivants (tableau n°14) :

- La profondeur de poche moyenne diminue significativement en 6 mois, passant de 3,14 \pm 0,39 μ m à 2,23 \pm 0,25 μ m. Cette amélioration est légèrement supérieure sans différence significative avec le débridement (2,30 \pm 0,26 μ m à 6 mois).
- Le niveau d'attache épithéliale diminue significativement aussi, allant de 3,50 \pm 0,45 à 2,85 \pm 0,42 μ m en 6 mois. Ce regain d'attache semble meilleur par rapport à celui du débridement (3,02 \pm 0,45 μ m à 6 mois).
- Le saignement au sondage baisse significativement passant de 28,8 \pm 31,6% à 11,5 \pm 4,6%. La réduction est légèrement supérieure au débridement (12,0% à 6 mois).

De plus, le nombre de site de 5mm ou plus est significativement moins important à 6 mois avec l'adjonction de l'aéropolissage. L'aéropolissage n'entraîne pas une meilleure amélioration des paramètres cliniques mais peut avoir des effets bénéfiques pour la réduction du nombre de poches résiduelles. Cela peut réduire le besoin de chirurgie parodontale (19).

	N _{test group} = 21 N _{control group} = 21	T1, baseline	T2, after 3 months	T3, after 6 months
Mean PD (mm)				
Test group		3.14 ± 0.39	2.44 ± 0.42***	2.23 ± 0.25***
Control group		3.08 ± 0.36	2.46 ± 0.35***	2.30 ± 0.26***
Mean CAL (mm)				
Test group		3.50 ± 0.45	2.94 ± 0.50***	2.85 ± 0.42***
Control group		3.52 ± 0.44	3.05 ± 0.44***	3.02 ± 0.45**
BOP (%)				
Test group		28.8 ± 31.6	13.5 ± 7.5**	11.5 ± 4.6**
Control group		27.9 ± 16.5	13.9 ± 9.6***	12.0 ± 9.2***
Sites PD ≥ 5 mm (n)				
Test group		29.88 ± 15.27	4.16 ± 7.68***	0.64 ± 1.38***
Control group		27.62 ± 6.54	6.54 ± 8.37***	3.12 ± 4.02***
API (%)				
Test group		16.9 ± 9.7	15.9 ± 17.7	16.4 ± 14.4
Control group		24.3 ± 20.7	19.7 ± 20.7	14.8 ± 9.6*

Wilcoxon' signed rank test for paired samples: *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001, each compared with baseline
Mann Whitney test between the groups: ** < 0.05

Tableau 14 : Valeurs moyennes des différents paramètres cliniques (PD : profondeur de poche, CAL : niveau d'attache épithéliale, BOP : pourcentage de saignement au sondage et API : pourcentage de plaque interdentaire) avant le traitement, à 3 mois et à 6 mois des groupes recevant deux traitements différents (19).

Pour Sharma et al., l'aéropolissage en tant qu'approche supplémentaire au traitement parodontal non chirurgical semble bénéfique pour aider à améliorer plus rapidement l'inflammation parodontale (figure 13). Il est aussi efficace pour réduire la profondeur de poche moyenne (figure 15) et l'indice de plaque (figure 14) chez les patients ayant une parodontite chronique.

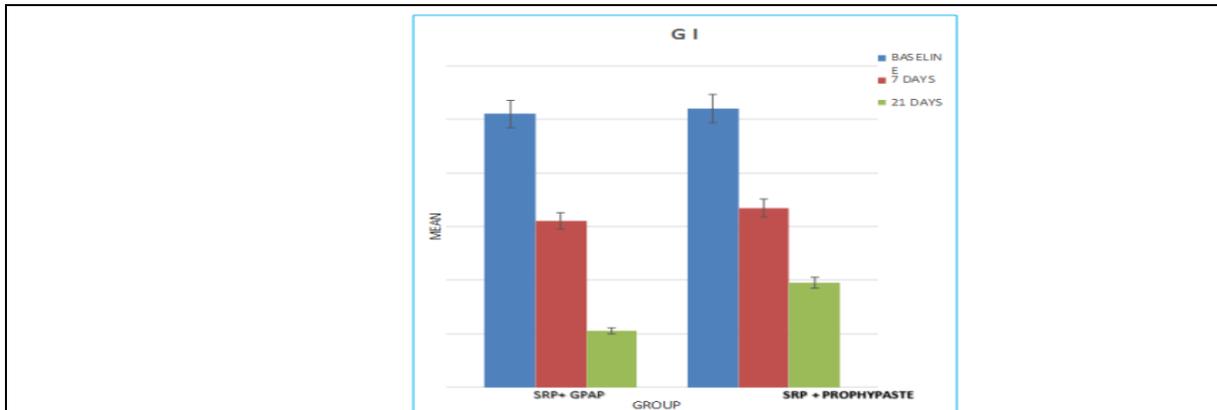
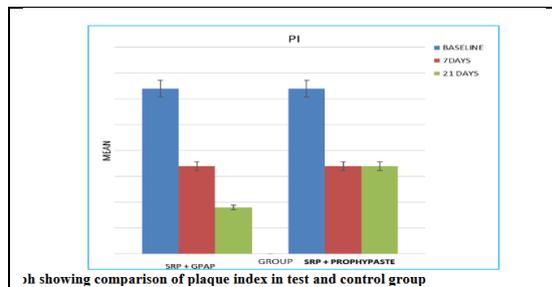


Figure 13 : Graphique comparant l'état gingival des groupes contrôle (Surfaçage traditionnel) et test (surfaçage associé à l'aéropolissage) (44).



Showing comparison of plaque index in test and control group

Figure 14 : graphique comparant l'indice de plaque des groupes contrôle et test (44).

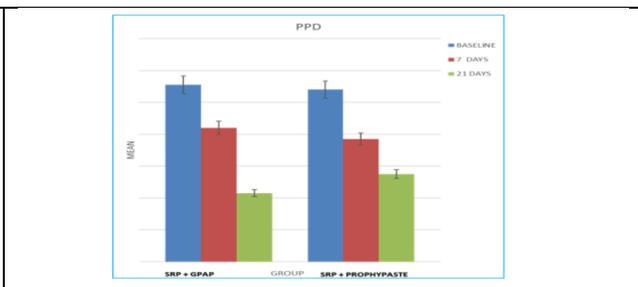


Figure 15 : graphique comparant la profondeur de poche moyenne des groupes contrôle et test (44).

A 21 jours, pour ces 3 paramètres, l'adjonction de l'aéropolissage semble permettre une amélioration supérieure de ces paramètres sans différence significative avec le débridement. Il peut être utilisé avec succès comme complément au débridement ultrasonique (44). Et Selon la méta-analyse de Nascimento et al., il permettrait aussi un gain du niveau d'attache épithéliale de 0,16mm par rapport au débridement (45).

D'autres études confirment que l'adjonction de l'aéropolissage, avec un embout d'usage sous-gingival, au débridement, permet d'obtenir une amélioration clinique sans différence significative avec le débridement seul (13,20).

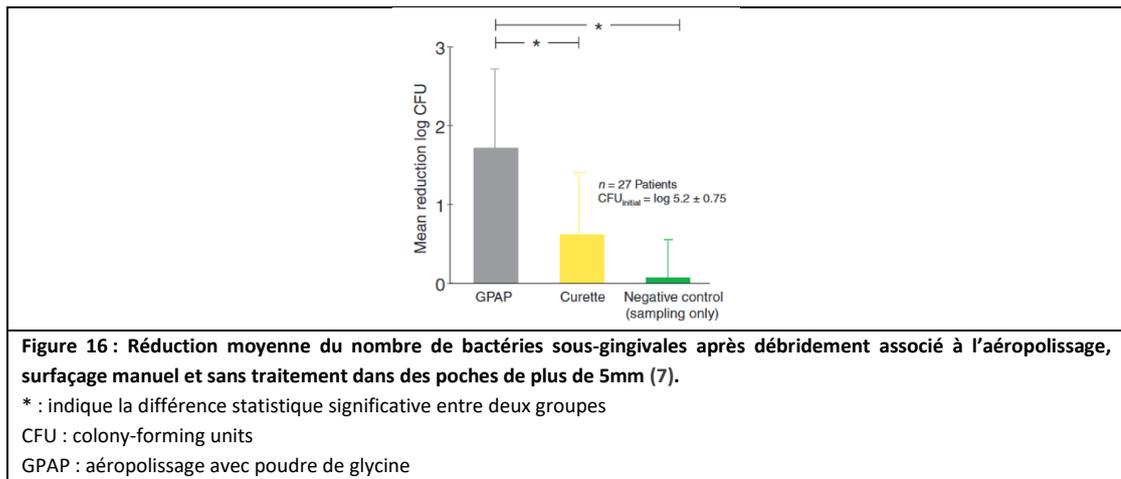
Cependant, d'après Mensi et al., pour les parodontites de stade III et IV (PD 7 à 9mm), l'application supplémentaire de l'aéropolissage ne semble pas apporter d'avantages cliniques significatifs pour la fermeture de ces poches. La proportion de poches fermées est équivalente entre le débridement seul et le débridement associé à l'aéropolissage (44,7% et 47,9 respectivement) (46).

Enfin, le débridement « full mouth » avec un protocole de désinfection associé à l'aéropolissage avec une poudre d'érythritol (FMDAP) montre une réduction significativement plus élevée de la profondeur de poche moyenne pour les dents ayant des poches modérées (PPD 4-6mm) et profondes (PPD > 6mm), ainsi que des proportions significativement plus élevées de fermeture de poche que le débridement par quadrant (Q-SRP) sans aéropolissage. Aucune différence entre les différentes techniques en termes de gain d'attache clinique ou de saignement au sondage n'est constatée (47).

2.4.3. Influence microbiologique.

Dans un modèle de simulation de Hägi et al., la réduction bactérienne la plus importante est obtenue grâce à l'aéropolissage avec une poudre d'érythritol associée à une poudre de digluconate de chlorhexidine (réduction bactérienne de 4 log₁₀ CFU/ml) (CFU : unité de formation de colonies). Alors que la réduction la plus faible est obtenue avec le curetage manuel (2 log₁₀ CFU/ml) (48).

L'aéropolissage avec une poudre à base de glycine permet une réduction significativement supérieure aux curettes manuelles pour réduire le nombre de bactéries sous-gingivales viables dans les poches parodontales modérées et profondes (5-9mm) (7,28). Il est possible que l'aéropolissage élimine les restes de biofilm ou les résidus de couche de frotis que les instruments manuels laissent parfois. Ceci est lié à la faible propriété abrasive du jet et sa distribution sous-gingivale grâce à la buse.



Pour Park et al., le niveau d'expression de *P. gingivalis* est significativement moins important après l'aéropolissage à 1 mois. Néanmoins à 3 mois, cet effet est perdu. Un traitement périodique à des intervalles de 3 mois est nécessaire pour maintenir les effets antibactériens de ce traitement (20).

L'étude de Jentsch et al. suggère que l'adjonction de l'aéropolissage au débridement permet de réduire significativement *T. forsythia* et *T. denticola* en 6 mois, contrairement au débridement seul. De plus, ils constatent aussi une réduction de la métalloprotéinase matricielle MMP-8 en lien avec la destruction tissulaire (19).

Néanmoins, selon Yang et al., le nombre de bactéries diminue davantage après le débridement sans aéropolisseur. Cependant la différence entre les deux traitements diminue au fur et à mesure de la recolonisation bactérienne pour retourner à un niveau proche du biofilm bactérien après aéropolissage au bout de 60 jours (Tableau 15).

Les taux de récupération diffèrent pour chaque espèce bactérienne :

- Les bactéries *P. gingivalis*, *T. denticola*, *T. forsythia* et *A. actinomycetemcomitans* ont été significativement diminuées après le débridement.
- Les bactéries *C. rectus*, *P. intermedia*, *E. corrodens*, *F. nucleatum* et *P. micra* diminuent significativement après le débridement mais elles récupèrent plus rapidement (43).

Species	SRP (n=15)				Air polishing (n=15)			
	Day 0 pre	Day 0 post	Day 14	Day 60	Day 0 pre	Day 0 post	Day 14	Day 60
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	2	0	0	1	5	1	2	1
<i>C. rectus</i>	9	1	7	9	10	5	6	8
<i>E. corrodens</i>	4	1	6	3	8	3	6	4
<i>F. nucleatum</i>	15	4	13	12	14	12	14	13
<i>P. gingivalis</i>	12	2	1	2	10	3	6	5
<i>P. intermedia</i>	8	2	5	3	9	2	6	7
<i>P. micra</i>	13	3	4	6	12	4	9	9
<i>T. denticola</i>	14	3	3	7	11	8	9	6
<i>T. forsythia</i>	9	1	1	3	10	5	2	5

Tableau 15 : Nombre de sites positifs pour les différentes espèces bactériennes avant, immédiatement après traitement, à 14 jours et à 60 jours (43).

2.4.4. Influence sur le temps de traitement.

L'aéropolissage seul permet un temps de traitement plus court (0,5min vs 1,4min) que le débridement. Cependant, afin que le traitement soit efficace, le débridement est nécessaire en plus de l'aéropolissage. De ce fait, le temps de traitement est augmenté et plus important qu'un débridement seul (39,49,50).

L'efficacité du traitement (effort de temps pour avoir une poche fermée) est significativement plus élevée pour les techniques FMDAP, FMD et FMS par rapport au traitement par quadrant (QSR-P) (6,3min, 8,5min, 9,5min contre 17,8 min par poche fermée, respectivement) (47).

2.4.5. Influence sur le confort du traitement.

Les inconforts rapportés lors du traitement parodontal non chirurgical sont égaux ou inférieurs quand l'aéropolissage avec une poudre de glycine ou d'érythritol est utilisé par rapport aux curettes manuelles et inserts ultrasoniques (50,51).

Il est aussi 10 fois plus préféré par les étudiants (39).

2.4.6. L'aéropolisseur dans le traitement parodontal chirurgical.

Les premiers aéropolisseurs étaient tout aussi efficaces que le surfaçage manuel pour éliminer la plaque, le tartre et le ciment contaminé. Ils permettaient d'éliminer la plaque et le ciment des zones difficiles d'accès telles que les furcations et les concavités (52). Très peu d'articles existent sur son utilisation en chirurgie parodontale, l'aéropolissage peut être une aide pour la décontamination des surfaces, l'accès direct aux surfaces entraîne une vision directe et une décontamination quasi parfaite. L'aéropolissage peut être un plus pour accélérer cette décontamination et aider à polir le ciment afin d'améliorer la cicatrisation parodontale.

Des études seraient intéressantes à réaliser pour analyser un éventuel effet iatrogène du jet air/poudre/eau sur le tissu conjonctif exposé. De même que d'étudier le possible risque d'augmenter la création d'emphysème lié à l'exposition directe de l'attache conjonctive.

2.5. Maintenance.

La phase de maintenance ou de soutien parodontal est une étape de suivi répétée plusieurs fois par an selon les besoins du patient et les résultats cliniques. C'est lors de cette étape que la compliance du patient est la plus souvent perdue, parfois due à un oubli ou à une impression d'être guéri. Elle peut être due aussi à la perte de motivation du patient qui peut trouver ces séances longues et/ou inconfortables, voire douloureuses.

D'après les données actuelles de la littérature, une technique rapide d'utilisation, provoquant peu de pertes de substance sur les tissus durs et mous, acceptée par le patient et sûre, semble être plus importante pour un traitement répété comme la maintenance. Le biofilm sous gingival ne se minéralise pas entre deux visites de maintenance espacées de 3 mois. Une méthode moins agressive avec un meilleur résultat microbiologique peut être appropriée pour les poches résiduelles (14).

La maintenance consiste en la réévaluation des différents sites. Une motivation à l'hygiène est effectuée ainsi qu'un détartrage puis une instrumentation ultrasonique ou manuelle des sites inflammatoires ou d'une profondeur de poche ≥ 5 mm.

2.5.1. Influence sur les paramètres cliniques.

L'aéropolissage sans embout sous gingival ne montre pas une supériorité d'efficacité. Son utilisation n'améliore pas la profondeur de poche moyenne qui est significativement plus élevée par rapport aux curettes manuelles et à l'instrumentation ultrasonique et ne présente pas de différence avec le groupe non traité. A 1 mois, l'aéropolissage montre un niveau d'attache épithéliale plus important par rapport aux curettes manuelles et aux instruments ultrasoniques. A 3 et à 6 mois, cette différence devient significative. L'aéropolissage, lors de la maintenance, nécessite une buse d'usage sous gingivale pour améliorer la décontamination (53).

	GPAP <i>n</i> = 25 (mm \pm SE)	UD <i>n</i> = 25 (mm \pm SE)	SRP <i>n</i> = 25 (mm \pm SE)	NT <i>n</i> = 25 (mm \pm SE)		GPAP <i>n</i> = 25	UD <i>n</i> = 25	SRP <i>n</i> = 25	NT <i>n</i> = 25
<i>Baseline</i>	5.42 \pm 0.13	5.12 \pm 0.11	4.94 \pm 0.09*	5.06 \pm 0.11	<i>Baseline</i>	1.12	0.96	0.88	1.04
<i>1 month</i>	5.42 \pm 0.13	4.98 \pm 0.11†	4.80 \pm 0.09*	5.10 \pm 0.12	<i>1 month</i>	0.48†	0.56†	0.32†	0.62†
<i>3 months</i>	5.38 \pm 0.12	4.76 \pm 0.11*†	4.84 \pm 0.09*	5.16 \pm 0.13	<i>3 months</i>	0.52†	0.44†	0.54†	0.86
<i>6 months</i>	5.40 \pm 0.11	4.82 \pm 0.11*†	4.82 \pm 0.09*	5.12 \pm 0.11	<i>6 months</i>	0.64†	0.50†	0.44†	0.80

Tableau 16 : Niveau d'attache clinique (droite) et indice de plaque (gauches) des sites traités (53).

	GPAP <i>n</i> = 25 (mm \pm SE)	UD <i>n</i> = 25 (mm \pm SE)	SRP <i>n</i> = 25 (mm \pm SE)	No subgingival treatment <i>n</i> = 25 (mm \pm SE)
<i>Baseline</i>	4.78 \pm 0.10	4.66 \pm 0.10	4.50 \pm 0.09	4.42 \pm 0.10
<i>1 month</i>	4.44 \pm 0.10†	3.88 \pm 0.10*†	3.74 \pm 0.08*†	4.36 \pm 0.10
<i>3 months</i>	4.40 \pm 0.11†	3.84 \pm 0.07*†	3.70 \pm 0.08*†	4.40 \pm 0.10
<i>6 months</i>	4.52 \pm 0.09	4.00 \pm 0.08*†	4.06 \pm 0.10*†	4.52 \pm 0.10

GPAP, glycine powder air polishing; SRP, scaling-root planing; UD, ultrasonic debridement.
 *Statistically significant differences between GPAP and the other groups (Bonferroni's test).
 †Statistically significant differences within groups between specific time point and baseline (Bonferroni's test).

Tableau 17 : Profondeur de poche moyenne des sites traités (53).

	GPAP n = 25 (mm ± SE)	UD n = 25 (mm ± SE)	SRP n = 25 (mm ± SE)	NT n = 25 (mm ± SE)		GPAP n = 25	UD n = 25	SRP n = 25	NT n = 25
<i>Baseline</i>	0.64 ± 0.08	0.46 ± 0.10	0.44 ± 0.08	0.64 ± 0.09	<i>Baseline</i>	0.70	0.72	0.48	0.64
<i>1 month</i>	0.98 ± 0.13†	1.10 ± 0.13†	1.06 ± 0.07†	0.74 ± 0.09	<i>1 month</i>	0.38†	0.40†	0.20†	0.58
<i>3 months</i>	0.98 ± 0.11†	0.92 ± 0.11†	1.14 ± 0.08†	0.76 ± 0.11	<i>3 months</i>	0.50	0.28†	0.24	0.72
<i>6 months</i>	0.88 ± 0.10	0.82 ± 0.09†	0.76 ± 0.11†	0.60 ± 0.10	<i>6 months</i>	0.58	0.38†	0.40	0.72

Tableau 18 : Récession gingivale (droite) et indice de l'inflammation gingivale (gauche) des sites traités (53).

2 méta-analyses sur l'aéropolissage avec une buse sous gingivale concluent qu'il semble n'y avoir aucune différence d'efficacité entre l'aéropolissage et l'instrumentation manuelle ou ultrasonique pour contrôler le biofilm et réduire l'inflammation de celui-ci. Il pourrait se substituer à l'instrumentation manuelle et ultrasonique lors de la maintenance. L'amélioration des scores de profondeur de poche, de saignement au sondage et de gain d'attache épithéliale sont équivalents entre les différentes techniques de maintenance (45,54).

Dans une autre méta-analyse, sur 17 études incluses, la différence moyenne de l'indice de saignement au sondage était plus faible par rapport à l'instrumentation manuelle (différence des moyennes : -8,02%). Encore une fois la poudre de glycine semble avoir un effet anti-inflammatoire plus important que les autres poudres.

L'aéropolissage seul apparaît comme une alternative thérapeutique prometteuse pour éliminer le biofilm sous gingival pendant la maintenance. Sur 38 patients, l'aéropolissage et le débridement sous gingival ont entraîné des réductions significatives du saignement au sondage (40,45% contre 42,53%), de la profondeur de poche moyenne (-0,67mm contre -0,68mm) et une augmentation du gain d'attache épithéliale (0,48mm contre 0,61mm), sans aucune différence significative face à la technique conventionnelle (15,45,48,55–58).

Encore une fois, grâce à la buse sous gingivale, une amélioration des différents paramètres cliniques est constatée à 3 et 6 mois sans différence significative entre l'aéropolissage et le débridement ultrasonique.

Néanmoins, selon Moëne et al., le débridement réduit significativement plus l'indice de saignement au sondage (59).

Une autre étude montre que l'aéropolissage répété tous les 3 mois a réduit le nombre de poche > 4mm, tout comme le débridement. Sur 6 918 sites surveillés, 457 avaient une profondeur de poche > 4mm (de 5 à 9mm). Le nombre de poches > 4mm par sujet, la profondeur moyenne de poche et le saignement au sondage sont significativement plus faibles à 12 mois sans différence significative avec le traitement conventionnel. (14)

Selon Petersilka et al., le traitement des furcations uniquement par aéropolissage est contre-indiqué. En effet, l'aéropolissage est équivalent à la maintenance par rapport au nombre de sites ayant une profondeur de poche stable (88,6 % des profondeurs de poche stables contre 87,2%). Mais l'aéropolissage montre une tendance supérieure à la détérioration de l'état des zones de furcations (22,9% contre 4,7%) (60).

	GPAP group Median (IQR)	Scaling group Median (IQR)		GPAP Median (IQR)	Scaling Median (IQR)	$\Delta(G-S)$ (90%CL)	p-value
PPD <3.5 mm	84.6 (61.7, 93.3)	89.1 (80.4, 95.6)	Plaque Level in %	n = 263	n = 264		
3.5 ≤ PPD <6.5 mm	14.7 (6.3, 30.1)	10.3 (4.1, 18.8)	Improved	10.9 (0.0, 22.3)	6.3 (0.0, 17.3)	4.6 (2.6, 8.0)	0.004
PPD ≥6.5 mm	1.2 (0.0, 4.8)	0.0 (0.0, 0.7)	Deteriorated	8.3 (2.8, 18.2)	9.8 (2.7, 19.3)	-1.4 (-3.8, 0.4)	<0.001
BOP positive	18.5 (6.0, 39.1)	6.7 (2.5, 14.6)	Unchanged	75.0 (66.1, 82.9)	78.6 (66.7, 88.5)	-3.6 (-7.1, -0.8)	<0.001
O'Leary Plaque Index	18.8 (0.0, 34.3)	9.3 (0.0, 22.2)	BOP in %	n = 263	n = 264		
No furcation involvement	50.0 (31.0, 75.0)	79.2 (50.0, 100.0)	Improved	14.9 (5.3, 35.1)	5.7 (1.9, 11.5)	9.2 (6.4, 12.4)	0.372
Furcation Involvement	50.0 (25.0, 68.8)	20.8 (0.0, 50.0)	Deteriorated	2.6 (0.0, 7.1)	6.1 (2.1, 10.3)	-3.5 (-4.3, -2.5)	<0.001
Furcation Degree 1	28.6 (16.7, 45.6)	10.5 (0.0, 27.8)	Unchanged	76.2 (60.0, 89.7)	86.5 (76.7, 93.3)	-10.3 (-14.3, -6.2)	0.553
Furcation Degree 2	8.3 (0.0, 21.2)	0.0 (0.0, 12.5)	Furcation in %	n = 226	n = 238		
Furcation Degree 3	0.0 (0.0, 3.9)	0.0 (0.0, 0.0)	Improved	9.1 (0.0, 21.4)	0.0 (0.0, 12.5)	9.1 (7.0, 10.3)	0.077
			Deteriorated	22.9 (8.3, 38.9)	4.7 (0.0, 20.0)	18.2 (12.4, 23.5)	0.992
			Unchanged	60.4 (42.9, 75.0)	85.0 (60.9, 100)	-24.5 (-29.9, -19.0)	0.999

Tableau 19 : Résultats cliniques des différents paramètres cliniques à la séance de réévaluation (60).
GPAP : aéropolissage avec une poudre de glycine.

Tableau 20 : Evaluation des changements des différents paramètres cliniques entre la dernière observation et la réévaluation (60).

Dans une étude in vitro de Seidel et al., les instruments soniques, ultrasoniques et les aéropolisseurs avec poudre de glycine (LAPA-1) et poudre d'érythritol (LAPA-2), permettent d'éliminer le biofilm simulé dans les furcations. Cependant leurs capacités de nettoyage différaient considérablement. Le débridement, avec les détartreurs mécaniques, montre une efficacité supérieure mais un temps de traitement plus long.

Globalement, les furcations des molaires à 3 racines sont significativement moins bien nettoyées que celles ayant deux racines. Le pourcentage de biofilm artificiel retiré (RCE) de la zone de furcation était de $23,19 \pm 20,98\%$ pour les molaires à 3 racines contre $53,04 \pm 28,45\%$ pour les molaires à 2 racines, quel que soit l'instrument utilisé.

Des valeurs de RCE significativement plus élevées sont obtenues avec le débridement (instrument sonique et ultrasonique : $46,04 \pm 25,96\%$ et $39,63 \pm 22,02\%$) par rapport à l'aéropolissage (LAPA-1 et LAPA-2 : $34,06 \pm 29,48\%$ et $17,09 \pm 18,85\%$) quel que soit l'embout utilisé. Excepté pour LAPA-1 avec son embout sous-gingival qui montre des valeurs de RCE comparables à celles de l'instrumentation ultrasonique ($41,07 \pm 28,95\%$ contre $39,63 \pm 22,02\%$ respectivement) (Tableau 21) (61).

Instrument	Overall RCE In % (mean ± SD)	RCE for furcation roof In % (mean ± SD)	RCE for all vertical root surfaces In % (mean ± SD)	TrT In s per tooth	Pairwise Instrument comparison	p-value for RCE—overall	p-value for RCE—furcation roof surfaces	p-value for RCE—vertical root surfaces	p-value for TrT
LAPA-1 with supragingival nozzle	27.05 ± 28.40	24.44 ± 29.69	28.15 ± 29.00	129.67 ± 60.92	Versus LAPA-1 with subgingival nozzle	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001
					Versus US	p < 0.001	p = 0.001	p < 0.001	p < 0.001
					Versus AIR	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001
LAPA-2 with supragingival nozzle	20.13 ± 22.14	17.15 ± 23.00	21.24 ± 22.73	145.57 ± 76.42	Versus LAPA-1 with supragingival nozzle	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05
					Versus LAPA-1 with subgingival nozzle	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p = 0.006
					Versus US	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001
					Versus AIR	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001
LAPA-1 with subgingival nozzle	41.07 ± 28.95	41.48 ± 30.67	41.34 ± 29.93	213.52 ± 70.95	Versus US	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05	p = 0.034
					Versus AIR	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05
LAPA-2 with subgingival nozzle	14.06 ± 14.29	12.04 ± 17.81	14.99 ± 14.33	261.67 ± 100.02	Versus LAPA-2 with supragingival nozzle	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05	p < 0.001
					Versus LAPA-1 with supragingival nozzle	p > 0.05	p > 0.05	p = 0.004	p < 0.001
					Versus LAPA-1 with subgingival nozzle	p = 0.002	p < 0.001	p < 0.001	p > 0.05
					Versus US	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p > 0.05
					Versus AIR	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p > 0.05
US	39.63 ± 22.02	32.54 ± 24.87	41.95 ± 23.53	299.40 ± 120.69	Versus AIR	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05
AIR	46.04 ± 25.96	41.42 ± 28.20	47.78 ± 26.94	274.67 ± 95.80					

Tableau 21 : Résultats obtenus en fonction du temps de traitement par dent et de l'efficacité relative du nettoyage (RCE) avec comparaison d'instruments par paires (61).

2.5.2. Influence microbiologique.

Dans une étude de Petersilka et al., l'aéropolissage sans embout, par rapport aux curettes, permet d'éliminer davantage de bactéries dans les poches de 3 à 5mm de profondeur (log 0,61 ± 0,79 CFU/ml contre log 1,7 ± 0,98 CFU/ml ; p<0,05) (62). Ainsi, dans les poches de faible profondeur, l'aéropolissage permet une meilleure élimination des bactéries par rapport à la technique manuelle.

L'aéropolissage interdentaire entraîne aussi une réduction significativement plus importante du nombre de bactéries sous-gingivales (log 1,9 ± 0,7 CFU/ml) par rapport aux curettes de Gracey (log 1,1 ± 0,6 CFU/ml). Il n'y a pas de différence significative entre l'instrumentation manuelle et l'absence de traitement. L'aéropolissage est supérieur aux curettes pour éliminer la plaque sous-gingivale au niveau des sites interdentaires ayant une profondeur de poche de 3-5mm (63). La charge bactérienne totale ainsi que celles de *P. gingivalis*, *T. denticola* et *T. forsythia* sont significativement diminuées après l'aéropolissage associé à un détartrage supra-gingival et la maintenance, sans différence inter-groupe significative (59). Cependant, une autre étude plus récente tant à dire que les charges bactériennes de *P. gingivalis*, *T. forsythia* et *T. denticola* sont

plus importantes pour les patients uniquement traités par aéropolissage bien qu'il y ait une absence de détartrage supra-gingival (53).

	GPAP n = 25			UD n = 25			SRP n = 25			NT n = 25		
	<i>P. gingivalis</i>	<i>T. denticola</i>	<i>T. forsythia</i>	<i>P. gingivalis</i>	<i>T. denticola</i>	<i>T. forsythia</i>	<i>P. gingivalis</i>	<i>T. denticola</i>	<i>T. forsythia</i>	<i>P. gingivalis</i>	<i>T. denticola</i>	<i>T. forsythia</i>
Baseline	7.86 ± 2.37	4.07 ± 1.08	7.60 ± 1.17	11.17 ± 4.15	7.09 ± 3.67	6.52 ± 1.36	10.25 ± 4.14	8.58 ± 4.13	5.80 ± 0.99	9.29 ± 3.44	7.23 ± 3.84	4.95 ± 1.1
1 month	3.59 ± 0.91	2.53 ± 0.54	4.91 ± 0.84	4.62 ± 2.52	3.02 ± 0.63	1.98 ± 0.36*	2.36 ± 0.55	4.73 ± 2.32	3.47 ± 0.60	3.20 ± 0.54	4.98 ± 2.27	4.53 ± 0.4
3 months	12.31 ± 4.21	11.00 ± 4.27	5.60 ± 1.02	13.28 ± 4.76	11.26 ± 5.40	5.01 ± 1.08	9.84 ± 3.64	7.34 ± 3.02	5.05 ± 0.99	16.57 ± 5.38	10.45 ± 4.23	4.88 ± 0.3
6 months	26.88 ± 6.82*	20.95 ± 7.30*	5.60 ± 1.78	13.60 ± 4.81	11.60 ± 4.07	8.21 ± 1.54	12.80 ± 4.40	8.90 ± 3.64	9.52 ± 1.93	29.60 ± 6.83*	14.03 ± 4.44	10.72 ± 1.1

Tableau 22 : Numérations des espèces étudiées dans chacun des groupes (53).

*Différence statistiquement significative au sein des groupes à différents moments.

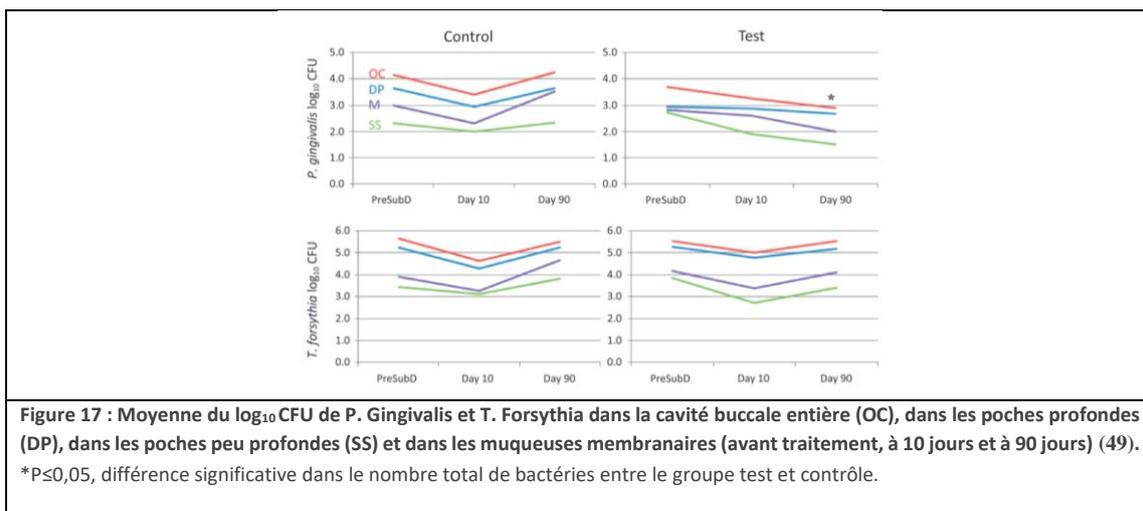
GPAP : aéropolissage avec glycine.

SRP : Surfaçage.

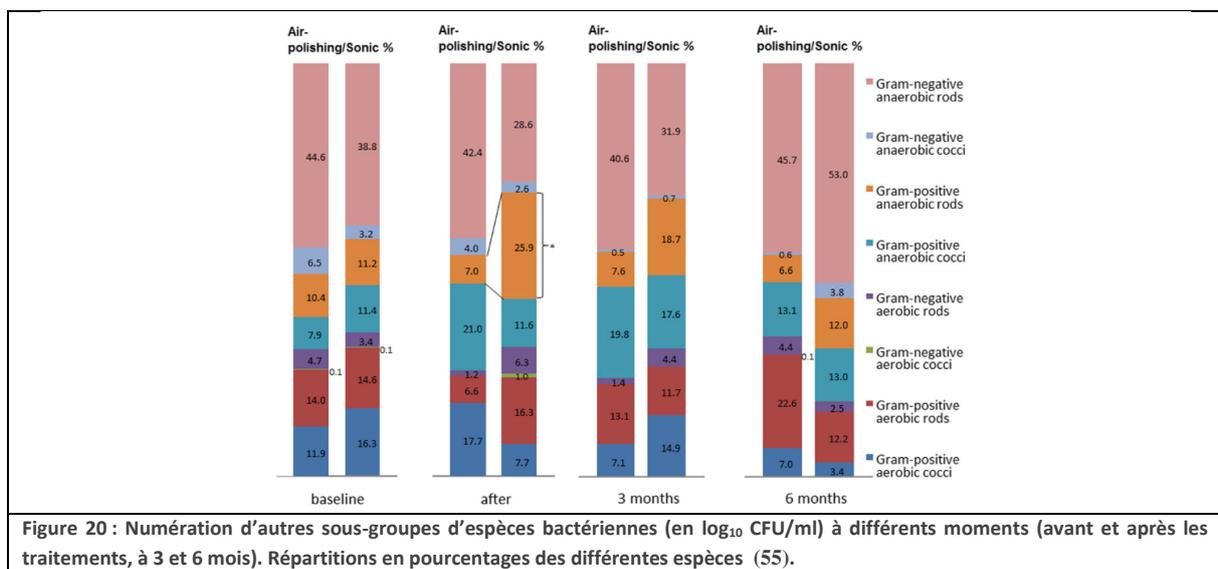
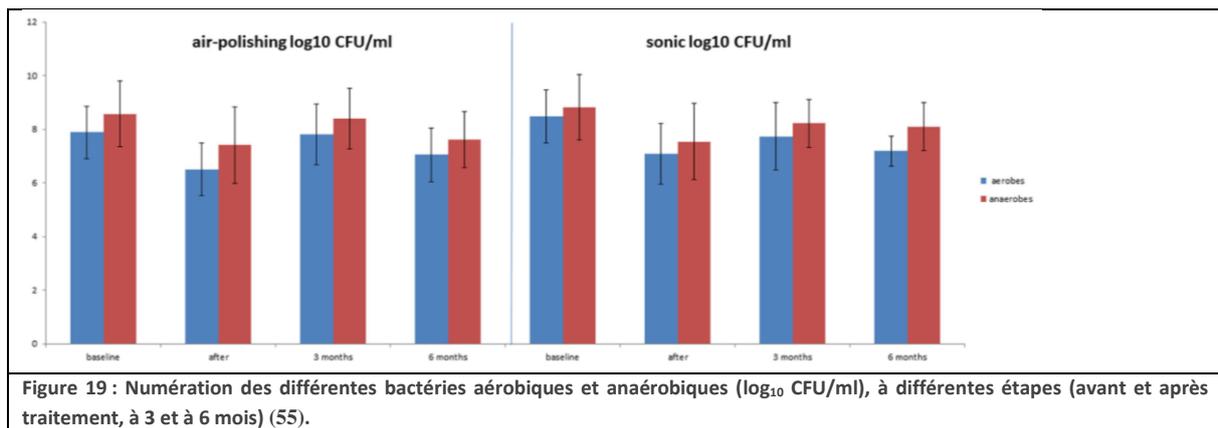
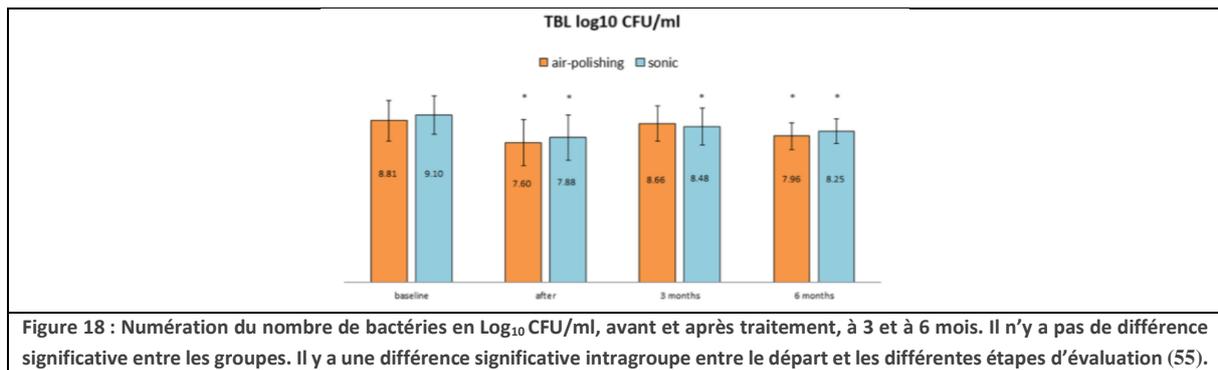
UD : Débridement ultrasonique.

NT : sans traitement sous-gingival.

Flemmig et al. confirment, dans leur étude, la réduction significative du nombre de bactéries dans les poches modérées et profondes juste après l'aéropolissage ainsi que dans les 10 jours suivants par rapport à la maintenance. De plus, le compte total de *P. gingivalis* est significativement réduit après l'aéropolissage à 90 jours par rapport à la maintenance, le nombre de bactérie passe de 3,8 log₁₀ à 3,0 log₁₀ CFU/ml (49).



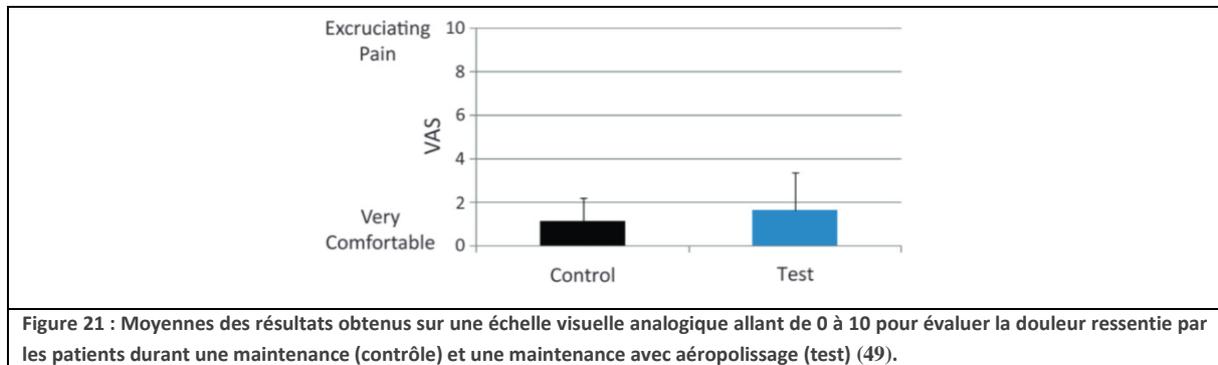
Ces deux traitements permettent de diminuer le nombre de bactéries immédiatement après. Le nombre de bactéries anaérobiques à bâtonnet Gram + était plus faible à 3 mois après l'aéropolissage (7%) par rapport au débridement (25%). Il y a aussi une plus grande réduction des bactéries anaérobiques Gram – à bâtonnet après l'aéropolissage (-0,91 Log₁₀ contre -0,23 Log₁₀ CFU/ml) sans que cette différence ne soit significative (55).



Une autre étude tend à dire qu'il n'y a pas de différence de fréquence du nombre de bactéries pour *A. actinomycetemcomitans*, *T. forsythia*, *P. gingivalis*, *T. denticola*, *P. intermedia* et *P. micra* étudiés entre l'aéropolissage et le débridement. Cependant à 12 mois, pour l'aéropolissage, les sites étaient moins fréquemment positifs pour *A.actinomycetemcomitans* (>1000 cellules/mL) par rapport au débridement et le comptage ne dépassait pas 100 000 cellules/ml. (14)

2.5.3. Influence sur le confort du traitement.

Lors de l'évaluation de la douleur avec une échelle visuelle analogique, l'aéropolissage sous-gingival lors de la maintenance est bien toléré par les patients avec une EVA situé autour de 1,80, ce qui est considéré comme confortable (49).



Les patients tolèrent mieux l'aéropolissage (1,51 contre 3,66 sur une échelle entre 1 et 10) (58). De nouveau, une différence significative en faveur de l'aéropolissage est relevée pour la perception de l'inconfort du traitement et de la douleur. C'est une technique sûre et induisant moins de douleurs (14,15,56,57,59,62,64).

De plus, cette technique est aussi confortable pour le patient que pour le praticien et facile d'utilisation (8).

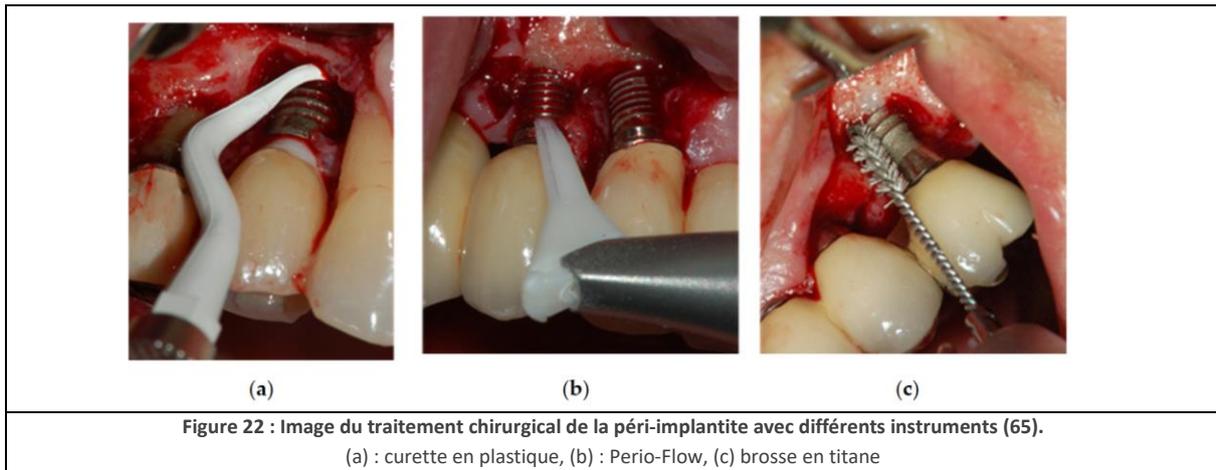
2.5.4. Influence sur le temps de travail.

Le protocole thérapeutique utilisé lors de la maintenance est plus rapide (59). Le temps de travail par face est d'environ 5s contre 85s (58). De plus, associé au détartrage, l'aéropolissage nécessite 15% de temps en moins que la maintenance conventionnelle avec une différence moyenne de 5,1min, statistiquement significative ($p=0,049$) (15,61).

Lors de la maintenance, l'aéropolissage seul, avec un embout sous gingival, tend à permettre de conserver les résultats cliniques obtenus après la phase active du traitement, à condition d'être mené tous les 3 mois. En effet, au-delà, le biofilm a le temps de se minéraliser et le passage d'instruments ultrasoniques sera nécessaire. Cependant, au niveau des dents pluriradiculées, un débridement systématique est nécessaire. Très peu d'aéropolisseurs, même avec des embouts spécifiques, semblent capable d'éliminer suffisamment le biofilm dans ces zones. De plus, l'aéropolisseur semble être une très bonne alternative aux curettes manuelles. Effectivement, il est constaté que l'aéropolisseur permet une élimination équivalente, voire supérieure, des différentes bactéries parodontopathogènes.

2.6. Maintenance Péri-implantaire et Péri-implantite.

La rugosité des surfaces implantaire permet une meilleure ostéo-intégration mais favorise la colonisation bactérienne ainsi que fongique, et représente un dispositif très difficile à décontaminer. Les instruments utilisés par le praticien sont le détartreur ultrasonique avec un insert non métallique, des curettes en plastiques ou en téflon, et d'autres instruments. Ils permettent de retirer le biofilm bactérien en toute sécurité sans modifier l'état de surface de l'implant et de la prothèse pour ne pas nuire à l'interaction entre le tissu mou, la prothèse et l'adhésion des bactéries.



Il existe deux types d'implants, l'implant sablé et l'implant usiné. L'implant sablé présente un état de surface plus rugueux pour une meilleure ostéo-intégration, or cet état de surface permet le développement de complexes bactériens plus complexes sur celui-ci (66).

Treatment	Ra (Mean \pm SD)	Rz (Mean \pm SD)	p Value
Control group	1.65 \pm 0.107	9.79 \pm 0.34	ns
Plastic curette	1.61 \pm 0.17	9.98 \pm 0.24	ns
Perio-Flow [®]	1.31 \pm 0.14	9.22 \pm 0.27	ns
Ti-Brush [®]	1.22 \pm 0.31	8.76 \pm 0.15	ns

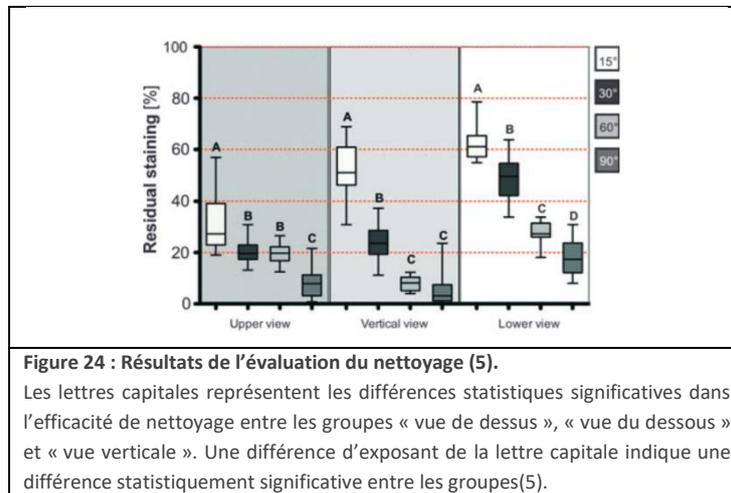
Figure 23 : état de surface des implants après différents traitements (67).

L'état de surface des implants après les différentes techniques prophylactiques n'est pas significativement modifié.

La poudre de bicarbonate de sodium peut être utilisée pour décontaminer les surfaces implantaire. Elle n'entraîne pas d'altération significative de la surface implantaire, de même que la poudre de glycine et la poudre d'érythritol (68).

La décontamination complète des surfaces implantaire ne peut être réalisée quel que soit le défaut osseux du fait de leur forme. La décontamination de l'implant est dépendante de l'accès sous le pas de vis. La plus grande partie de la surface peut être nettoyée dans les défauts les plus importants. Dans les défauts étroits, sous les filets des implants, des zones restent non décontaminées.

Ainsi les pourcentages médians des zones non nettoyées dans les défauts de 90°, 60°, 30° et 15° étaient de 3%, 8% (sans différence significative), 24% (significativement moins bien nettoyées que les deux autres) et 51% (significativement moins bien nettoyées que toutes les autres), respectivement. Les faces supérieures des filets (faces coronales) sont significativement mieux nettoyées que les faces inférieures. Ce constat est plus prononcé dans les défauts plus étroits (5).



2.6.1. Effet sur les paramètres cliniques.

L'aéropolissage seul, par rapport aux différentes techniques de traitements pour la décontamination non chirurgicale :

- Est tout aussi efficace que les curettes en plastique pour réduire le saignement au sondage péri-implantaire (40.04% vs 39.93%), et prévenir la progression de futures pathologies (69).
- Avec une buse d'usage sous gingival, il permet de réduire le biofilm péri-implantaire aussi bien que la brosse en titane, et significativement mieux que la curette en plastique (67).
- Permet d'avoir une réduction significativement supérieure de la plaque autour de l'implant par rapport aux curettes en fibre de carbone associées à un fil dentaire d'usage implantaire, au fil dentaire d'usage implantaire seul ou aux ultrasons avec un insert ayant un revêtement en fibre de polyetheretherketone (70).
- Tout comme la curette manuelle en téflon, il entraîne une réduction significative du saignement au sondage et de l'indice de plaque, sans que cette diminution ne soit significativement différente. L'aéropolissage semble, néanmoins, favoriser une réduction significative de la profondeur de poche dans le cas du traitement de mucosites. Passage d'une profondeur moyenne de $3 \pm 0,36$ mm à $2,41 \pm 0,54$ mm à 6 mois alors qu'avec la curette en téflon la profondeur de poche moyenne est de $2,96 \pm 0,56$ (71).
- Ne montre pas d'amélioration clinique, radiographique ou microbiologique supérieure à l'instrument ultrasonique à 3 mois du traitement. Ces deux techniques permettent de réduire significativement les indices de plaque et de saignement au sondage. Les autres

paramètres (suppuration au sondage, profondeur de poche et perte osseuse marginale) ne montrent pas d'améliorations significatives.

L'aéropolissage avec une buse sous gingivale est aussi efficace que le débridement pour traiter la péri-implantite. 18% des patients traités, 4 patients ayant 5 implants pour l'aéropolissage et 10 patients ayant 18 implants pour le débridement, montrent une amélioration clinique (poche < 4mm sans saignement ou suppuration) à 3 mois qui permet d'éviter la nécessité d'un traitement chirurgical. Ainsi tout traitement de péri-implantite nécessite une intervention non chirurgicale avant tout traitement chirurgical (17).

Outcomes ^a	N = 80 patients / 139 implants	Air polishing		Ultrasonic therapy		Overall		
		T0 (40 / 66)	T3 (38 / 63)	T0 (40 / 73)	T3 (38 / 70)	T0 (80 / 139)	T3 (76 / 133)	
Peri-implant	mean BoP (%)	% of sites (SD)	58.1 (30.3)	49.8 (31.5)	56.2 (28.8)	48.1 (29.0)	57.1 (29.4)	48.9 (30.1)
		% of implants (n)	93.9 (62)	88.9 (56)	91.8 (67)	92.9 (65)	92.8 (129)	91.0 (121)
	mean SoP (%)	% of sites (SD)	15.4 (20.7)	13.0 (19.5)	14.4 (21.6)	13.3 (22.2)	14.9 (21.1)	13.2 (20.9)
		% of implants (n)	54.5 (36)	44.4 (28)	42.5 (31)	35.7 (25)	48.2 (67)	39.8 (53)
	mean Plq (%)	% of sites (SD)	23.2 (33.2)	15.9 (30.7)	16.0 (22.1)	12.3 (23.2)	19.4 (28.1)	14.0 (27.0)
		% of implants (n)	45.5 (30)	30.2 (19)	43.8 (32)	31.9 (22)	44.6 (62)	31.1 (41)
	PPD (mm)	mean (SD)	4.8 (1.2)	4.3 (1.3)	5.0 (1.5)	4.7 (1.8)	4.9 (1.4)	4.6 (1.6)
	Marginal bone loss (mm) ^b	mean (SD)	4.0 (1.9)	4.0 (1.8)	3.9 (1.8)	4.0 (1.8)	4.0 (1.8)	4.0 (1.8)
Periodontal	Full mouth BoP (%)	mean (SD)	9.4 (7.0)	8.6 (6.4)	14.2 (12.9)	10.0 (7.7)	11.8 (10.5)	9.2 (7.0) ^c
	Full mouth SoP (%)	mean (SD)	2.7 (15.1)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.3 (10.7)	0.0 (0.0)
	Full mouth Plq (%)	mean (SD)	27.6 (18.3)	20.7 (16.5)	27.2 (17.9)	24.5 (17.1)	27.3 (17.9)	22.6 (16.8) ^c
	Full mouth PPD (mm)	mean (SD)	2.1 (0.27)	2.1 (0.31)	2.0 (0.26)	1.9 (0.48)	2.1 (0.27)	2.0 (0.40)

^aMeasured on a 6 point scale.
^bMeasured at the mesial and distal implant site.
^cSignificant difference for within overall group analysis (paired sampled t test).

Tableau 23 : Résultats cliniques et radiographiques péri-implantaires et « full mouth » (17).

- Comparé au laser Er : YAG, l'aéropolissage associé avec une buse sous gingivale montre une diminution du saignement au sondage et de la suppuration sans différence significative. La profondeur de poche moyenne a diminué de 0,9mm ± 0,8 pour l'aéropolissage et 0,8mm ± 0,5 pour le laser. Le niveau osseux lui, a diminué de 0,1 ± 0,8 mm et 0,3 ± 0,9 mm respectivement. Dans 47% et 44% des cas, une amélioration clinique avec une diminution de la profondeur de poche ≥ 0,5mm et un gain ou une absence de perte osseuse est obtenue respectivement (72).

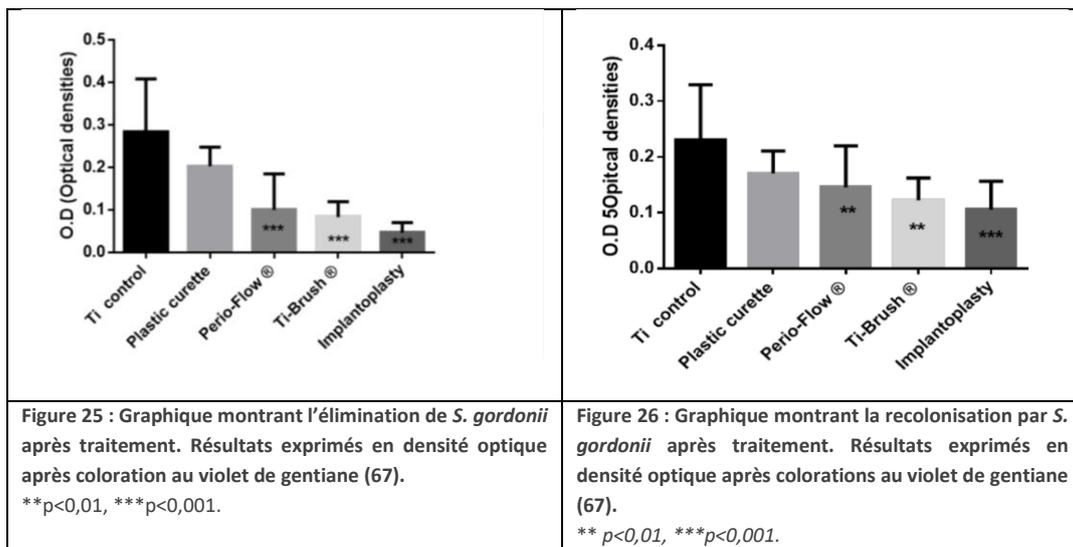
Il est aussi efficace que les différentes techniques de prophylaxie utilisées pour le traitement des mucosites et péri-implantite et pourrait se substituer à eux.

2.6.2. Effet microbiologique.

In vitro, l'association de l'aéropolissage avec une poudre à base de bicarbonate de sodium et de chlorhexidine permet d'obtenir une diminution du nombre de *Candida albicans* (66).

In vitro, l'aéropolissage avec une poudre d'érythritol (EPAP) associé à la chlorhexidine semble être une alternative efficace à la glycine. En effet, l'EPAP montre une activité antimicrobienne et anti biofilm plus forte que la glycine contre certaines souches bactériennes et champignons (*S. aureus*, *B. fragilis* et *Candida albicans*) (73).

La recolonisation de *S. Gordonii* après traitement est plus faible avec l'aéropolissage qu'avec la curette en plastique (67).



2.6.3. Influence sur le temps de traitement.

Le temps moyen de traitement avec l'aéropolissage est d'environ 3,25 min par rapport au temps de traitement avec un instrument ultrasonique avec insert Peek associé à une curette en téflon, qui est de 13,5 min environ (74).

2.6.4. Influence sur le confort du traitement.

La technique d'aéropolissage est considérée comme peu voire non douloureuse selon les patients. Aucune différence dans le niveau moyen de douleur n'a été trouvée entre la technique d'aéropolissage et de débridement. Les patients ont rapporté un faible score d'EVA pour l'aéropolissage ($2,1 \pm 1,9$) et pour l'instrumentation ultrasonique ($2,6 \pm 1,9$) ainsi que des scores faibles de douleur parodontale (EVA : aéropolissage ($1,0 \pm 1,1$) et ultrasons $1,4 \pm 1,5$) (17).

De même, 80% des patients jugeaient l'aéropolissage comme le plus satisfaisant. Avec la poudre de glycine, il est efficace et confortable pour maintenir un bon niveau d'hygiène orale en pratique clinique, et peut être utilisé comme une alternative aux instruments manuels et mécaniques lors de l'entretien des implants (70).

2.6.5. L'aéropolisseur dans le traitement chirurgical de la péri-implantite.

L'aéropolissage semble être une alternative à la curette en plastique. Ces deux techniques permettent de réduire significativement l'inflammation gingivale, la profondeur de poche moyenne, l'indice de plaque, sans perte osseuse 12 mois après le traitement. La réduction de l'inflammation gingivale et de la profondeur de poche moyenne est significativement supérieure avec l'aéropolissage. 8% des patients, après les deux techniques, sont considérés comme stabilisés après 12 mois. L'aéropolissage a produit de meilleures améliorations concernant l'inflammation gingivale et la profondeur de poche moyenne. Cependant, la stabilisation de la maladie est l'objectif final, et aucun des deux traitements ne permet de résoudre son activité (75).

Lors du traitement chirurgical de la péri-implantite, l'aéropolissage permet de réduire significativement l'inflammation gingivale, le saignement au sondage, l'indice de plaque, la perte de tissu osseux et la profondeur de poche moyenne au bout de 6 mois (Tableau 17). Cependant, la brosse en titane permet d'obtenir une meilleure réduction de ces paramètres à 6 mois. Un résultat positif (absence de saignement au sondage + Profondeur de poche moyenne ≤ 5 mm + une perte osseuse $< 0,5$ mm) au bout de 6 mois, est observée pour 22% des implants traités avec une curette en plastique, 27% des implants traités avec le péri-flow et 33% des implants traités avec une brosse en titane. L'aéropolissage peut être une alternative thérapeutique pour le traitement de la péri-implantite surtout par rapport aux curettes en plastique. Mais le résultat du traitement reste faible (65).

Table 2. Clinical and radiological data (mean \pm standard deviation) of implants at baseline, and at 3 and 6 months postoperatively.

	Baseline	3 Months	6 Months
Plaque Index			
Plastic curette	1.33 \pm 0.88	0.84 \pm 0.43 [†]	0.51 \pm 0.54 [†]
Perio-flow®	1.08 \pm 0.57	0.89 \pm 0.35 [†]	0.45 \pm 0.67 [†]
Ti-Brush®	1.12 \pm 0.44	0.78 \pm 0.27 [†]	0.30 \pm 0.23 ^{†,*}
Bleeding on Probing (%)			
Plastic curette	54 \pm 4.4	21 \pm 2.4 [†]	29 \pm 3.4 [†]
Perio-flow®	59 \pm 5.2	18 \pm 4.2 [†]	23 \pm 2.3 [†]
Ti-Brush®	62 \pm 4.7	19 \pm 5.1 [†]	16 \pm 3.7 ^{†,*}
Gingival Index			
Plastic curette	1.55 \pm 0.42	0.74 \pm 0.46 [†]	0.64 \pm 0.37 [†]
Perio-flow®	1.47 \pm 0.37	0.89 \pm 0.38 [†]	0.51 \pm 0.59 [†]
Ti-Brush®	1.58 \pm 0.45	0.76 \pm 0.49 [†]	0.44 \pm 0.39 ^{†,*}
Probing Pocket Depth (mm)			
Plastic curette	7.11 \pm 1.15	5.54 \pm 0.23 [†]	5.44 \pm 0.69 [†]
Perio-flow®	6.94 \pm 1.29	5.76 \pm 0.34 [†]	4.71 \pm 1.24 ^{†,*}
Ti-Brush®	6.45 \pm 1.87	4.76 \pm 0.21 [†]	3.98 \pm 1.43 ^{†,*}
Relative Attachment Level (mm)			
Plastic curette	7.49 \pm 1.49	6.38 \pm 1.62 [†]	5.82 \pm 1.47 [†]
Perio-flow®	6.94 \pm 1.22	5.49 \pm 1.57 [†]	4.75 \pm 1.38 ^{†,*}
Ti-Brush®	7.03 \pm 1.35	5.73 \pm 1.55 [†]	4.68 \pm 1.32 ^{†,*}
Bone Loss (mm)			
Plastic curette	6.49 \pm 1.98	NE	5.99 \pm 1.78
Perio-flow®	7.34 \pm 1.29	NE	6.44 \pm 1.46 [†]
Ti-Brush®	7.09 \pm 1.23	NE	5.88 \pm 1.3 ^{†,*}

[†] Significantly different from baseline (intragroup comparison) ($P < 0.001$, linear mixed model with post hoc correction). * Significantly different from corresponding value in the other groups (intergroup comparison) ($P < 0.001$, linear mixed model with post hoc correction and Kruskal–Wallis sum rank test for bone loss).

Tableau 24 : Résultats cliniques et radiologiques avant et après traitements (à 3 et 6 mois) (65).

3. Synthèse des propriétés de l'aéropolisseur selon différents paramètres recherchés en parodontologie, sous forme de tableau.

Finally, the aéropolisseur improves the results at different stages of the periodontal treatment as the tables below show :

Tableau 25 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage lors du polissage par rapport aux autres techniques de polissage : brosse en nylon ou cupule en caoutchouc associées à une pâte à polir.	
Émail :	<ul style="list-style-type: none"> - Peu de modifications de l'état de surface. - Perte de substance proche de 0 µm avec aéropolissage. - Pertes de substance < 3µm pour les autres techniques.
Dentine :	Perte moyenne : <ul style="list-style-type: none"> - < 20µm pour la poudre de glycine et d'érythritol.
Cément :	Pertes moyennes : <ul style="list-style-type: none"> - De 110 ± 50µm pour la poudre de bicarbonate de sodium. - < 20µm pour la poudre de glycine et d'érythritol
Etat de surface :	<ul style="list-style-type: none"> - Motif planaire facilitant l'obtention d'un résultat homogène sur de grandes surfaces. - Avec le bicarbonate de sodium : <ul style="list-style-type: none"> o Augmente la rugosité des surfaces dentaires. o Augmente la rugosité des composites, or, amalgames et CVI ainsi que leurs interfaces. - Polissage des composites avec une cupule en caoutchouc recommandé après aéropolissage. - Impression d'augmentation de la rugosité de surface liée à une meilleure décontamination des creux et vallées. <p>Le balayage optique ne distingue pas une substance dure d'une contamination.</p>

Tableau 26 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage au traitement supra-sulculaire.	
Biofilm :	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction équivalente mais ne peut retirer le tartre. - Réduction supérieure associée au détartrage, en 4 semaines (12,7%).
Saignement au sondage :	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction significative en 4 semaines (11,2%).
Temps :	<ul style="list-style-type: none"> - Plus court si utilisé avant le détartrage sélectif (15,4 ± 6,9 min).
Confort du patient et du praticien :	<ul style="list-style-type: none"> - Plus apprécié par les patients (73,2 %). - Meilleure sensation de propreté (61%). - Satisfaction du traitement plus importante pour les praticiens (8,8±1 points).

Tableau 27 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage au traitement infra-sulculaire.		
	Aéropolissage seul :	Aéropolissage, adjuvant au débridement :
Perte de substance et Conservation tissulaire :	<ul style="list-style-type: none"> - La quantité minimale idéale éliminée autour de 10µm. - L'aéropolissage élimine le moins de ciment (<20µm). - L'usage du bicarbonate de sodium est déconseillé. 	
Biofilm :	<ul style="list-style-type: none"> - Elimination du biofilm et de la plaque. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elimination du biofilm, de la plaque et du tartre.
Saignement au sondage :	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction inférieure au débridement ultrasonique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction légèrement supérieure au débridement (11,5±4,6%).
Profondeur de poche :	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction inférieure au débridement ultrasonique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de site ≤ 5mm significativement moins important à 6 mois.
Niveau d'attache épithéliale :	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration inférieure au débridement ultrasonique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleur gain d'attache (0,16mm en moyenne).
Microbiologique :	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la charge bactérienne supérieure aux curettes manuelles dans les poches parodontales modérées et profondes. - <i>P. gingivalis</i> significativement moins important après l'aéropolissage à 1 mois. Perdu à 3 mois. - Réduction significative de <i>T. forsythia</i> et <i>T. denticola</i> ainsi que MMP-8. 	
Temps de traitement :	<ul style="list-style-type: none"> - Plus court mais inefficace. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ajouté au temps de débridement.
Confort :	<ul style="list-style-type: none"> - Confort égal ou inférieur 	<ul style="list-style-type: none"> - Confort équivalent.

Tableau 28 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage avec buse d'usage sous-gingival lors de la thérapie parodontale de soutien.

Biofilm :	- Élimination inférieure au niveau des zones de furcations.
Saignement au sondage :	- Indice plus faible (-8,02% par rapport à l'instrumentation manuelle) - Équivalent par rapport à l'instrumentation ultrasonique.
Niveau d'attache épithéliale :	- Gain équivalent
Profondeur de poche :	- Réduction équivalente du nombre de poche > 4mm. - Tendence supérieure à la détérioration de l'état des zones de furcations.
Microbiologie :	- Avec ou sans embout, il permet d'éliminer davantage de bactéries par rapport aux curettes dans les poches de 3 à 5mm. - En interdentaire, réduction significativement supérieure du nombre de bactéries par rapport aux curettes de Gracey.
Temps :	- 5 secondes contre 85 secondes. - Associé au détartrage, nécessite 15% de temps en moins avec une différence moyenne de 5,1 min.
Confort :	- Meilleure tolérance des patients.

Tableau 29 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage aux traitements des mucosites et péri-implantites.

Biofilm :	- Réduction équivalente aux brosses en titane, aux curettes manuelles en téflon. - Réduction significativement meilleure qu'avec la curette en plastique. - Réduction supérieure aux curettes en fibre de carbone associées à un fil dentaire d'usage implantaire et au fil dentaire d'usage implantaire seul. - Réduction équivalente aux ultrasons. - Réduction équivalente au laser Er : YAG.
Saignement au sondage :	- Réduction équivalente aux curettes en plastique, aux curettes manuelles en téflon, à l'instrumentation ultrasonique et au laser Er : YAG.
Profondeur de poche :	- Réduction significative dans le cas de mucosites (2,41 ± 0,54 mm).
Microbiologie :	- In vitro : <ul style="list-style-type: none"> ○ Diminution du nombre de <i>S. aureus</i>, <i>B. fragilis</i> et <i>C. albicans</i>. ○ Recolonisation de <i>S. gordonii</i> plus faible après l'aéropolissage (vs la curette en plastique).
Temps :	- Inférieur à celui de l'instrumentation ultrasonique associé à une curette en téflon (3,25 min).
Confort :	- Faible score d'EVA équivalent à l'instrumentation ultrasonique. - 80% des patients jugent l'aéropolissage plus satisfaisant.

Néanmoins, pour connaître davantage l'influence à long terme de l'ajout de l'aéropolissage sur les différents paramètres cliniques, des études sur des durées plus longues (de plus d'un an) semblent intéressantes.

De plus, les poudres peu abrasives ont un faible recul clinique, la plus ancienne, la poudre de glycine n'est étudiée que depuis 2003. Ainsi, tous leurs effets ne sont pas encore connus.

3.1. Futures avancées possibles.

De nouveaux appareils sont aussi en cours de développement, notamment un micro-brumisateurs, dont le but est d'être aussi efficace que l'aéropolisseur tout en étant moins agressif envers la gencive et la dent. Pour le moment, il semble éliminer le biofilm sans abimer les tissus durs ou mous (76). Un nouveau jet d'eau avec plasma froid est également envisagé pour la désinfection des implants et l'élimination du biofilm. Il permettrait aussi à l'implant de redevenir biologiquement compatible pour la recolonisation des ostéoblastes (77). Cependant, à ce jour, il y a peu de bibliographie sur ces appareils.

Conclusion.

L'aéropolissage semble avoir sa place dans notre arsenal thérapeutique aux différentes étapes du traitement parodontal. Il permet d'augmenter notre efficacité thérapeutique, à tous les temps cliniques. En adjuvant au détartrage, il permet un gain de temps et de confort, à condition de réaliser un détartrage sélectif. Il induit aussi une réduction de l'indice de plaque et de l'inflammation gingivale en un temps plus court. Associé au débridement, il aide à réduire la charge bactérienne et le nombre de poches >5mm. En fonction des réglages de pression, du choix de la poudre et de son utilisation, il induit très peu de perte de substance radiculaire. Ceci rend son utilisation intéressante lors de séances répétitives comme celles de la maintenance. Il permet de mieux éliminer le biofilm et les bactéries tout en conservant le ciment. Cependant, son utilisation doit être associée à une instrumentation ultrasonique supra et infra-sulculaire. En effet, il ne peut retirer le tartre et le biofilm installé en inter radiculaire.

Bibliographie

1. Tada K, Kakuta K, Ogura H, Sato S. Effect of particle diameter on air polishing of dentin surfaces. *Odontology*. 1 févr 2010;98(1):31-6.
2. Wennström JL, Dahlén G, Gröndahl K, Heijl L. Periodic subgingival antimicrobial irrigation of periodontal pockets. *Journal of Clinical Periodontology*. 1987;14(10):573-80.
3. Herr ML, DeLong R, Li Y, Lunos SA. Use of a continual sweep motion to compare air polishing devices, powders and exposure time on unexposed root cementum. *Odontology*. 1 juill 2017;105(3):311-9.
4. Petersilka GJ, Bell M, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. Root defects following air polishing. *Journal of Clinical Periodontology*. 2003;30(2):165-70.
5. Sahrman P, Ronay V, Sener B, Jung RE, Attin T, Schmidlin PR. Cleaning potential of glycine air-flow application in an in vitro peri-implantitis model. *Clinical Oral Implants Research*. 2013;24(6):666-70.
6. Tada K, Wiroj S, Inatomi M, Sato S. The characterization of dentin defects produced by air polishing. *Odontology*. 1 janv 2012;100(1):41-6.
7. Petersilka GJ. Subgingival air-polishing in the treatment of periodontal biofilm infections. *Periodontology 2000*. 2011;55(1):124-42.
8. Zhang J, Liu J, Li J, Chen B, Li H, Yan F. The Clinical Efficacy of Subgingival Debridement by Ultrasonic Instrumentation Compared With Subgingival Air Polishing During Periodontal Maintenance: A Systematic Review. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 1 déc 2019;19(4):101314.
9. Sahrman P, Ronay V, Schmidlin PR, Attin T, Paqué F. Three-Dimensional Defect Evaluation of Air Polishing on Extracted Human Roots. *Journal of Periodontology*. 2014;85(8):1107-14.
10. Shrivastava D, Natoli V, Srivastava KC, Alzoubi IA, Nagy AI, Hamza MO, et al. Novel Approach to Dental Biofilm Management through Guided Biofilm Therapy (GBT): A Review. *Microorganisms*. 16 sept 2021;9(9):1966.
11. Flemmig TF, Hetzel M, Topoll H, Gerss J, Haerberlein I, Petersilka G. Subgingival Debridement Efficacy of Glycine Powder Air Polishing. *Journal of Periodontology*. 2007;78(6):1002-10.
12. Kozlovsky A, Artzi Z, Nemcovsky CE, Hirshberg A. Effect of air-polishing devices on the gingiva: histologic study in the Canine. *Journal of Clinical Periodontology*. 2005;32(4):329-34.
13. Tsang YC, Corbet EF, Jin LJ. Subgingival glycine powder air-polishing as an additional approach to nonsurgical periodontal therapy in subjects with untreated chronic periodontitis. *Journal of Periodontal Research*. 2018;53(3):440-5.
14. Müller N, Moëne R, Cancela JA, Mombelli A. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance. *Journal of Clinical Periodontology*. 2014;41(9):883-9.
15. Vouros I, Antonoglou GN, Anoixiadou S, Kalfas S. A novel biofilm removal approach (Guided Biofilm Therapy) utilizing erythritol air-polishing and ultrasonic piezo instrumentation: A randomized controlled trial. *Int J Dent Hyg*. mai 2022;20(2):381-90.

16. Haas, Koller, Arefnia M Martin, Behrouz. Roughness and loss of substance of tooth surfaces after biofilm removal with different processing methods | EMS Dental [Internet]. [cité 6 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.ems-dental.com/en/roughness-and-loss-substance-tooth-surfaces-after-biofilm-removal-different-processing-methods>
17. Hentenaar DFM, De Waal YCM, Stewart RE, Van Winkelhoff AJ, Meijer HJA, Raghoobar GM. Erythritol airpolishing in the non-surgical treatment of peri-implantitis: A randomized controlled trial. *Clinical Oral Implants Research*. 2021;32(7):840-52.
18. Hashino E, Kuboniwa M, Alghamdi S a., Yamaguchi M, Yamamoto R, Cho H, et al. Erythritol alters microstructure and metabolomic profiles of biofilm composed of *Streptococcus gordonii* and *Porphyromonas gingivalis*. *Molecular Oral Microbiology*. 2013;28(6):435-51.
19. Jentsch HFR, Flechsig C, Kette B, Eick S. Adjunctive air-polishing with erythritol in nonsurgical periodontal therapy: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 29 déc 2020;20(1):364.
20. Park EJ, Kwon EY, Kim HJ, Lee JY, Choi J, Joo JY. Clinical and microbiological effects of the supplementary use of an erythritol powder air-polishing device in non-surgical periodontal therapy: a randomized clinical trial. *J Periodontal Implant Sci*. 24 oct 2018;48(5):295-304.
21. Mahiroglu MB, Kahramanoglu E, Ay M, Kuru L, Agrali OB. Comparison of Root Surface Wear and Roughness Resulted from Different Ultrasonic Scalers and Polishing Devices Applied on Human Teeth: An In-Vitro Study. *Healthcare*. mars 2020;8(1):55.
22. Babina K, Polyakova M, Sokhova I, Doroshina V, Arakelyan M, Zaytsev A, et al. The Effect of Ultrasonic Scaling and Air-Powder Polishing on the Roughness of the Enamel, Three Different Nanocomposites, and Composite/Enamel and Composite/Cementum Interfaces. *Nanomaterials (Basel)*. 15 nov 2021;11(11):3072.
23. Németh KD, Haluszka D, Seress L, Lovász BV, Szalma J, Lempel E. Effect of Air-Polishing and Different Post-Polishing Methods on Surface Roughness of Nanofill and Microhybrid Resin Composites. *Polymers*. janv 2022;14(9):1643.
24. Kröger JC, Haribyan M, Nergiz I, Schmage P. Air polishing with erythritol powder – In vitro effects on dentin loss. *J Indian Soc Periodontol*. 2020;24(5):433-40.
25. Hägi TT, Klemensberger S, Bereiter R, Nietzsche S, Cosgarea R, Flury S, et al. A Biofilm Pocket Model to Evaluate Different Non-Surgical Periodontal Treatment Modalities in Terms of Biofilm Removal and Reformation, Surface Alterations and Attachment of Periodontal Ligament Fibroblasts. *PLoS One*. 2015;10(6):e0131056.
26. Arefnia B, Koller M, Wimmer G, Lussi A, Haas M. In Vitro Study of Surface Changes Induced on Enamel and Cementum by Different Scaling and Polishing Techniques. *Oral Health Prev Dent*. 2021;19(1):85-92.
27. Aragón MLSC, Lima LS, Normando D. Air-powder polishing on self-ligating brackets after clinical use: effects on debris levels. *Dental Press J Orthod*. 2016;21(5):90-4.
28. Weaks LM, Lescher NB, Barnes CM, Holroyd SV. Clinical Evaluation of the Prophy-Jet® as an Instrument for Routine Removal of Tooth Stain and Plaque. *Journal of Periodontology*. 1984;55(8):486-8.
29. Albonni H, Alseirafi W, Tekleh H, Abo Orabi F, Alhaj M, Almasri D, et al. Clinical outcomes of using erythritol powder by means of air polishing with ultrasonic debridement in the treatment of initial

- periodontal pockets in hand of dental students: A split-mouth, randomized, comparative, controlled study. Part I. *Int J Dent Hyg.* 2021;19(3):262-72.
30. Miller DL, Hodges KO. Polishing the surface. A comparison of rubber cup polishing and airpolishing. *Probe.* 1991;25(3):103, 105-9.
 31. Kaur A, Bhardwaj A, Kansil S, Kaur R, Kaur S, Gambhir RS. Efficacy evaluation of rubber cup and air polishing techniques using glycine in plaque and stain removal - A clinical trial. *J Family Med Prim Care.* févr 2021;10(2):636-41.
 32. Fu JH, Wong LB, Tong HJ, Sim YF. Conventional versus comprehensive dental prophylaxis: comparing the clinical outcomes between rubber cup and air polishing and the importance of plaque disclosure. *Quintessence Int.* 2021;0(0):0.
 33. Park B young, Kim M, Park J, Jeong JH, Noh H. Research on dental plaque removal methods for efficient oral prophylaxis: With a focus on air polishing and rubber cup polishing. *International Journal of Dental Hygiene.* 2021;19(3):255-61.
 34. Mensi M, Scotti E, Sordillo A, Dalè M, Calza S. Clinical evaluation of air polishing with erythritol powder followed by ultrasonic calculus removal versus conventional ultrasonic debridement and rubber cup polishing for the treatment of gingivitis: A split-mouth randomized controlled clinical trial. *Int J Dent Hyg.* mai 2022;20(2):371-80.
 35. Kaur G, Grover V, Malhotra R, Kapoor A. Comparative evaluation of gingival trauma by Prophy-Jet and rubber-cup polishing techniques using aluminium trihydroxide. *Indian J Dent.* 2015;6(3):130-4.
 36. Petersilka G, Faggion Jr. CM, Stratmann U, Gerss J, Ehmke B, Haeberlein I, et al. Effect of glycine powder air-polishing on the gingiva. *Journal of Clinical Periodontology.* 2008;35(4):324-32.
 37. Nakib NM, Bissada NF, Simmelink JW, Goldstine SN. Endotoxin Penetration Into Root Cementum of Periodontally Healthy and Diseased Human Teeth. *Journal of Periodontology.* 1982;53(6):368-78.
 38. Bozbay E, Dominici F, Gokbuget AY, Cintan S, Guida L, Aydin MS, et al. Preservation of root cementum: a comparative evaluation of power-driven versus hand instruments. *Int J Dent Hyg.* mai 2018;16(2):202-9.
 39. Albonni H, Alseirafi W, Tekleh H, Sawaf H. Clinical outcomes of performance of dental students using erythritol powder by means of air polishing with ultrasonic debridement with students' assessment: Part II. *Int J Dent Hyg.* mai 2022;20(2):391-400.
 40. Alonso V, García-Caballero L, Couto I, Diniz M, Diz P, Limeres J. Subcutaneous emphysema related to air-powder tooth polishing: a report of three cases. *Australian Dental Journal.* 2017;62(4):510-5.
 41. Thornton S, Garnick J. Comparison of Ultrasonic to Hand Instruments in the Removal of Subgingival Plaque. *Journal of Periodontology.* 1982;53(1):35-7.
 42. Breininger DR, O'Leary TJ, Blumenshine RV. Comparative effectiveness of ultrasonic and hand scaling for the removal of subgingival plaque and calculus. *J Periodontol.* janv 1987;58(1):9-18.
 43. Yang KI, Park DY, Kim BO, Yu SJ. Clinical and Microbiological Study about Efficacy of Air-polishing and Scaling and Root-planing. *International Journal of Oral Biology.* 2015;40(2):93-101.
 44. Sharma A, Nair M, Achom M, Pal C, Sethi M. Comparative evaluation of the efficacy of glycine powder air polishing with scaling and root planing and with fluoride prophypaste as an adjunctive to surgical periodontal therapy- A clinical study. *Journal of Dental Specialities.* 30 janv 2019;6:140-4.

45. Nascimento GG, Leite FRM, Pennisi PRC, López R, Paranhos LR. Use of air polishing for supra- and subgingival biofilm removal for treatment of residual periodontal pockets and supportive periodontal care: a systematic review. *Clin Oral Invest.* 1 mars 2021;25(3):779-95.
46. Mensi M, Scotti E, Sordillo A, Calza S, Guarnelli ME, Fabbri C, et al. Efficacy of the additional use of subgingival air polishing with erythritol powder in the treatment of periodontitis patients: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Invest.* 1 févr 2021;25(2):729-36.
47. Stein JM, Yekta-Michael SS, Schittenhelm F, Reichert S, Kupietz D, Dommisch H, et al. Comparison of three full-mouth concepts for the non-surgical treatment of stage III and IV periodontitis: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Periodontology.* 2021;48(12):1516-27.
48. Hägi TT, Hofmänner P, Eick S, Donnet M, Salvi GE, Sculean A, et al. The effects of erythritol air-polishing powder on microbiologic and clinical outcomes during supportive periodontal therapy: Six-month results of a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int.* janv 2015;46(1):31-41.
49. Flemmig TF, Arushanov D, Daubert D, Rothen M, Mueller G, Leroux BG. Randomized Controlled Trial Assessing Efficacy and Safety of Glycine Powder Air Polishing in Moderate-to-Deep Periodontal Pockets. *Journal of Periodontology.* 2012;83(4):444-52.
50. Trtic N, Bosnjak A, Arbutina R, Kojić Ž, Veselinović V. Efficacy of Subgingival Air Polishing in Patients with Aggressive Periodontitis. *Balkan Journal of Dental Medicine.* 23 sept 2016;20.
51. Bühler J, Amato M, Weiger R, Walter C. A systematic review on the patient perception of periodontal treatment using air polishing devices. *International Journal of Dental Hygiene.* 2016;14(1):4-14.
52. Horning GM, Cobb CM, Killoy WJ. Effect of an air-powder abrasive system on root surfaces in periodontal surgery. *Journal of Clinical Periodontology.* 1987;14(4):213-20.
53. Kargas K, Tsalikis L, Sakellari D, Menexes G, Konstantinidis A. Pilot study on the clinical and microbiological effect of subgingival glycine powder air polishing using a cannula-like jet. *International Journal of Dental Hygiene.* 2015;13(3):161-9.
54. Abdulbaqi HR, Shaikh MS, Abdulkareem AA, Zafar MS, Gul SS, Sha AM. Efficacy of erythritol powder air-polishing in active and supportive periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Dental Hygiene.* 2022;20(1):62-74.
55. Kruse AB, Maamar R, Akakpo DL, Woelber JP, Wittmer A, Vach K, et al. Effects of subgingival air-polishing with trehalose powder on oral biofilm during periodontal maintenance therapy: a randomized-controlled pilot study. *BMC Oral Health.* 22 avr 2020;20(1):123.
56. Wennström JL, Dahlén G, Ramberg P. Subgingival debridement of periodontal pockets by air polishing in comparison with ultrasonic instrumentation during maintenance therapy: Subgingival debridement by air polishing. *Journal of Clinical Periodontology.* sept 2011;38(9):820-7.
57. Kruse AB, Wölki BJ, Woelber JP, Frisch E, Vach K, Ratka-Krüger P. Subgingival air polishing with trehalose powder during supportive periodontal therapy: use of a conical shaped tip during a randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 13 mars 2022;22(1):70.
58. Hägi TT, Hofmänner P, Salvi GE, Ramseier CA, Sculean A. Clinical outcomes following subgingival application of a novel erythritol powder by means of air polishing in supportive periodontal therapy: a randomized, controlled clinical study. *Quintessence Int.* déc 2013;44(10):753-61.
59. Moëne R, Décaillet F, Andersen E, Mombelli A. Subgingival plaque removal using a new air-polishing device. *J Periodontol.* janv 2010;81(1):79-88.

60. Petersilka G, Koch R, Vomhof A, Joda T, Harks I, Arweiler N, et al. Retrospective analysis of the long-term effect of subgingival air polishing in supportive periodontal therapy. *Journal of Clinical Periodontology*. 2021;48(2):263-71.
61. Seidel M, Borenus H, Schorr S, Christofzik D, Graetz C. Results of an experimental study of subgingival cleaning effectiveness in the furcation area. *BMC Oral Health*. 2 août 2021;21:381.
62. Petersilka G j., Steinmann D, Häberlein I, Heinecke A, Flemmig T f. Subgingival plaque removal in buccal and lingual sites using a novel low abrasive air-polishing powder. *Journal of Clinical Periodontology*. 2003;30(4):328-33.
63. Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Häberlein I, Flemmig TF. Subgingival Plaque Removal at Interdental Sites Using a Low-Abrasive Air Polishing Powder. *Journal of Periodontology*. mars 2003;74(3):307-11.
64. Zhu M, Zhao M, Hu B, Wang Y, Li Y, Song J. Efficacy of glycine powder air-polishing in supportive periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Periodontal & Implant Science*. juin 2021;51(3):147-62.
65. Toma S, Brex MC, Lasserre JF. Clinical Evaluation of Three Surgical Modalities in the Treatment of Peri-Implantitis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Clin Med*. 3 juill 2019;8(7):E966.
66. Passarelli PC, De Leonardis M, Piccirillo GB, Desantis V, Papa R, Rella E, et al. The Effectiveness of Chlorhexidine and Air Polishing System in the Treatment of *Candida albicans* Infected Dental Implants: An Experimental In Vitro Study. *Antibiotics*. avr 2020;9(4):179.
67. Toma S, Behets C, Brex MC, Lasserre JF. In Vitro Comparison of the Efficacy of Peri-Implantitis Treatments on the Removal and Recolonization of *Streptococcus gordonii* Biofilm on Titanium Disks. *Materials (Basel)*. 6 déc 2018;11(12):E2484.
68. Menini M, Piccardo P, Baldi D, Dellepiane E, Pera P. Morphological and Chemical Characteristics of Different Titanium Surfaces Treated by Bicarbonate and Glycine Powder Air Abrasive Systems. *Implant Dentistry*. févr 2015;24(1):47.
69. Al Ghazal L, O'Sullivan J, Claffey N, Polyzois I. Comparison of two different techniques used for the maintenance of peri-implant soft tissue health: a pilot randomized clinical trial. *Acta Odontologica Scandinavica*. 3 oct 2017;75(7):542-9.
70. Menini M, Delucchi F, Bagnasco F, Pera F, Di Tullio N, Pesce P. Efficacy of air-polishing devices without removal of implant-supported full-arch prostheses. *Int J Oral Implantol (Berl)*. 2 nov 2021;14(4):401-16.
71. De Siena F, Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M, Francetti L. Adjunctive glycine powder air-polishing for the treatment of peri-implant mucositis: an observational clinical trial. *International Journal of Dental Hygiene*. 2015;13(3):170-6.
72. Renvert S, Lindahl C, Roos Jansåker AM, Persson GR. Treatment of peri-implantitis using an Er:YAG laser or an air-abrasive device: a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*. 2011;38(1):65-73.
73. Drago L, Del Fabbro M, Bortolin M, Vassena C, De Vecchi E, Taschieri S. Biofilm removal and antimicrobial activity of two different air-polishing powders: an in vitro study. *J Periodontol*. nov 2014;85(11):e363-369.

74. Nastri L, Miraldi G, Ripoli R. Treatment of peri-implantitis using an air polishing device with erythritol powder or mechanical debridement: A randomized, controlled split mouth clinical study. *Clinical Oral Implant Research*. 2014;25(Suppl. 10).
75. Toma S, Lasserre JF, Taïeb J, Brex MC. Evaluation of an air-abrasive device with amino acid glycine-powder during surgical treatment of peri-implantitis. *Quintessence Int*. mars 2014;45(3):209-19.
76. Hihara H, Tagaino R, Washio J, Laosuwan K, Wicaksono DP, Izumita K, et al. Effectiveness and safety of a new dental plaque removal device utilizing micro mist spray for removing oral biofilm in vitro. *BMC Oral Health*. 4 juin 2021;21(1):286.
77. Matthes R, Jablonowski L, Pitchika V, Holtfreter B, Eberhard C, Seifert L, et al. Efficiency of biofilm removal by combination of water jet and cold plasma: an in-vitro study. *BMC Oral Health*. 6 mai 2022;22(1):157.

Table des illustrations

Figure 1 Premier principe de construction de base d'un appareil d'aéropolissage (Petersilka et al 2011)

Figure 2 : Deuxième principe de construction de base d'un appareil d'aéropolissage (Petersilka et al 2011)

Figure 3 : Taux d'émission de poudre d'un appareil d'aéropolissage (EMS Airflow S1; EMS) L'unité a d'abord été remplie à son niveau maximum et la poudre émise a été pesée après une série d'intervalles de 120 s jusqu'à ce que la chambre à poudre soit vide. Le graphique montre une diminution extrêmement erratique des masses de poudre émises et démontre que le réglage de la puissance de l'instrument peut avoir un faible impact sur l'efficacité de l'instrument (Petersilka et al 2011).

Figure 4 : Photographie sous microscope électronique d'une particule de poudre de bicarbonate de sodium ($\times 1000$, $30 \mu\text{m}$) (1).

Figure 5 : Images sous microscope électronique de particules de poudre de glycine ($\times 1000$, $30 \mu\text{m}$) (1).

Figure 6 : Image sous microscope électronique de poudre d'érythritol associée à 0,3% de Chlorhexidine.

Figure 7 : Figure explicative de l'analyse de l'état de surface.

Figure 8 : Image obtenue par microscope électronique à balayage, des surfaces dentinaires après l'aéropolissage ($\times 50$; bar $500 \mu\text{m}$) (6).

Figure 9 : Etat de surface des composites après différentes procédures de polissage :

Figure 10 : Représentation 3D de l'état de surface de l'émail, et des composites résine nanofill et microhybride.

Figure 11 : Comparaison intergroupe de la réduction de plaque, tâche et indice de traumatismes entre l'aéropolissage (rouge) et la cupule en caoutchouc (bleue).

Figure 12 :

Figure 13 : Graphique comparant l'état gingival des groupes contrôle (Surfaçage traditionnel) et test (surfaçage associé à l'aéropolissage).

Figure 14 : graphique comparant l'indice de plaque des groupes contrôle et test.

Figure 15 : graphique comparant la profondeur de poche moyenne des groupes contrôle et test.

Figure 16 : Réduction moyenne du nombre de bactéries sous-gingivales après débridement associé à l'aéropolissage, surfaçage manuel et sans traitement dans des poches de plus de 5mm.

Figure 17 : Moyenne du \log_{10} CFU de P. Gingivalis et T. Forsythia dans la cavité buccale entière (OC), dans les poches profondes (DP), dans les poches peu profondes (SS) et dans les muqueuses membranaires (avant traitement, à 10 jours et à 90 jours).

Figure 18 : Numération du nombre de bactéries en \log_{10} CFU/ml, avant et après traitement, à 3 et à 6 mois. Il n'y a pas de différence significative entre les groupes. Il y a une différence significative intragroupe entre le départ et les différentes étapes d'évaluation.

Figure 19 : Numération des différentes bactéries aérobiques et anaérobiques (\log_{10} CFU/ml), à différentes étapes (avant et après traitement, à 3 et à 6 mois).

Figure 20 : Numération d'autres sous-groupes d'espèces bactériennes (en \log_{10} CFU/ml) à différents moments (avant et après les traitements, à 3 et 6 mois). Répartitions en pourcentages des différentes espèces.

Figure 21 : Moyennes des résultats obtenus sur une échelle visuelle analogique allant de 0 à 10 pour évaluer la douleur ressentie par les patients durant une maintenance (contrôle) et une maintenance avec aéropolissage (test).

Figure 22 : Image du traitement chirurgical de la péri-implantite avec différents instruments.

Figure 23 : état de surface des implants après différents traitements.

Figure 24 : Résultats de l'évaluation du nettoyage. Les lettres capitales représentent les différences statistiques significatives dans l'efficacité de nettoyage entre les groupes « vue de dessus », « vue du dessous » et « vue verticale ». Une différence d'exposant de la lettre capitale indique une différence statistiquement significative entre les groupes (5).

Figure 25 : Graphique montrant l'élimination de *S. gordonii* après traitement. Résultats exprimés en densité optique après coloration au violet de gentiane (69).

Figure 26 : Graphique montrant la recolonisation par *S. gordonii* après traitement. Résultats exprimés en densité optique après colorations au violet de gentiane (69).

Liste des tableaux

Tableau 1 : Différents types d'aéropolisseurs.

Tableau 2 : Différentes buses d'usage supra-gingival.

Tableau 3 : Exemples de buses d'usage sous-gingival existant.

Tableau 4 : Valeur moyenne Ra (μm) de l'émail avant et après la procédure de maintenance.

Tableau 5 : profondeur moyenne des défauts et leur écart-type (SD) pour une angulation de 45° ou 90° à des distances allant de 1 à 5mm.

Tableau 6 : Aperçu de la rugosité moyenne (Ra) et de la perte de substance maximale dans les différents groupes traités (25).

Tableau 7 : Aperçu de la profondeur de rugosité moyenne (Rz) dans les différents groupes et comparaison statistique des différentes techniques avec ajout de pâte à polir.

Tableau 8 : valeur moyenne Ra (μm) de l'état de surface des composites ainsi que de l'interface composite/émail et composite/cément avant et après les différentes procédures d'hygiène (21).

Tableau 9 : Indice de saignement gingival au départ, à 2 semaines et 4 semaines.

Tableau 10 : Indice de plaque moyen au départ, à 2 semaines et à 4 semaines.

Tableau 11 : Différence des taux de dépôts résiduels entre les différentes techniques prophylactiques.

Tableau 12 : Différences des temps requis pour réaliser la prophylaxie orale en utilisant différentes méthodes.

Tableau 13 : Valeurs moyennes des paramètres cliniques avant le traitement, à 14 jours et à 60 jours après les différents traitements (surfaçage traditionnel et aéropolissage)(43).

Tableau 14 : Valeurs moyennes des différents paramètres cliniques (PD : profondeur de poche, CAL : niveau d'attache épithéliale, BOP : pourcentage de saignement au sondage et API : pourcentage de plaque interdentaire) avant le traitement, à 3 mois et à 6 mois des groupes recevant deux traitements différents (18).

Tableau 15 : Nombre de sites positifs pour les différentes espèces bactériennes avant, immédiatement après traitement, à 14 jours et à 60 jours.

Tableau 16 : Niveau d'attache clinique (droite) et indice de plaque (gauches) des sites traités.

Tableau 17 : Profondeur de poche moyenne des sites traités.

Tableau 18 : Récession gingivale (droite) et indice de l'inflammation gingivale (gauche) des sites traités.

Tableau 19 : Résultats cliniques des différents paramètres cliniques à la séance de réévaluation.

Tableau 20 : Evaluation des changements des différents paramètres cliniques entre la dernière observation et la réévaluation.

Tableau 21 : Résultats obtenus en fonction du temps de traitement par dent et de l'efficacité relative du nettoyage (RCE) avec comparaison d'instruments par paires.

Tableau 24 : Numérations des espèces étudiées dans chacun des groupes.

Tableau 23 : Résultats cliniques et radiographiques péri-implantaires et « full mouth »

Tableau 24 : Résultats cliniques et radiologiques avant et après traitements (à 3 et 6 mois)

Tableau 25 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage au traitement supra-sulculaire.

Tableau 26 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage lors du polissage par rapport aux autres techniques de polissage : brosse en nylon ou cupule en caoutchouc associées à une pâte à polir.

Tableau 27 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage au traitement infra-sulculaire.

Tableau 28 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage aux traitements des mucosites et péri-implantites.
Tableau 29 : Récapitulatif de l'apport de l'aéropolissage avec buse d'usage sous-gingival lors de la thérapeutique parodontale de soutien.

NANTES UNIVERSITÉ
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Vu le Président du Jury,

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Vu le Doyen,

Pr Assem SOUEIDAN

PEDRON (Laurent). – La place de l’aéropolisseur dans le traitement parodontal : analyse de la littérature. – f : 62 ; ill : 26 ; tabl : 31 ; ref : 77 ; 30cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2023).

RÉSUMÉ :

L’objectif de ce travail est d’étudier les différents types d’aéropolisseurs et de poudres dans leurs utilisations supra et infra sulculaire. Certains paramètres et le choix de la poudre sont importants lors de son utilisation pour ne pas être agressif envers les tissus radiculaires tout en étant efficace.

Les avantages apportés par cet appareil s’appuient sur le confort perçu par le patient, le gain de temps de traitement et la préservation tissulaire en comparaison aux traitements de référence. En adjuvant au débridement, il permet de réduire le nombre de poches résiduelles.

Selon les données bibliographiques, l’aéropolisseur semble permettre d’éliminer le biofilm bactérien de façon rapide, sûr et confortable et être utilisé dans toutes les phases thérapeutiques parodontales. Il peut être intéressant de l’utiliser dans toutes les thérapeutiques chirurgicales et non chirurgicales du traitement parodontal.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Parodontologie

MOT CLES MESH :

Parodontie – Periodontics

Maladies parodontales – Periodontal diseases

Aéropolissage – air-polishing

Poudre – Powder

Hygiène bucco-dentaire – Oral hygiene

JURY :

Président : Professeur SOUEIDAN A.

Assesseur : Docteur STRUILLLOU

Assesseur : Docteur REMAUD T.

Directeur : Docteur VERNER C.