

**MTA** | **BIOREP**

**WHITE PAPER**



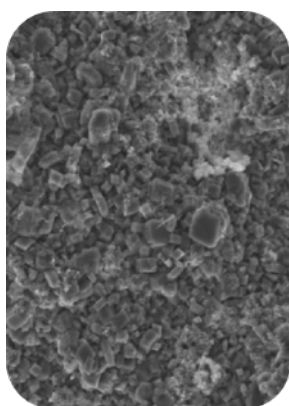
## Description du produit

Poudre	Action
Silicate tricalcique	Mise en place et force initiale
Silicate dicalcique	Force sur le long terme
Tricalcium aluminate	Mise en place
Oxyde de calcium	Libération d'ions calcium
Tungstate de calcium	Radio-opacité

Liquide	Action
Eau distillée	Vecteur
Agent d'activation	Plasticité

MTA BIOREP est un ciment réparateur biocéramique à haute plasticité, fabriqué à partir d'oxydes minéraux C3S et C2S de qualité supérieure.

Il contient également du tungstate de calcium, l'un des agents radio-opacifiants les plus efficaces, pour prévenir tout risque de tâche ou de décoloration de la dent.



### Avantages principaux :

- Temps de prise - 15 min : permet un traitement en une seule séance
- Produit hydrophile : peut être utilisé même en milieu humide
- Expansion pendant la pose : marge d'étanchéité plus large et prévention de la migration des micro-organismes et des fluides
- Faible solubilité : permet une action prolongée ainsi qu'une réparation des tissus plus rapide
- Produit régénérateur qui bouche efficacement et biologiquement les perforations des racines (canal et furcation)
- Formation d'une barrière dentinaire si utilisé directement sur de la pulpe permettant la régénération des tissus pulpaire
- Reminéralisation des tissus péri-radiculaires favorisant la réparation des lésions.

# Indications

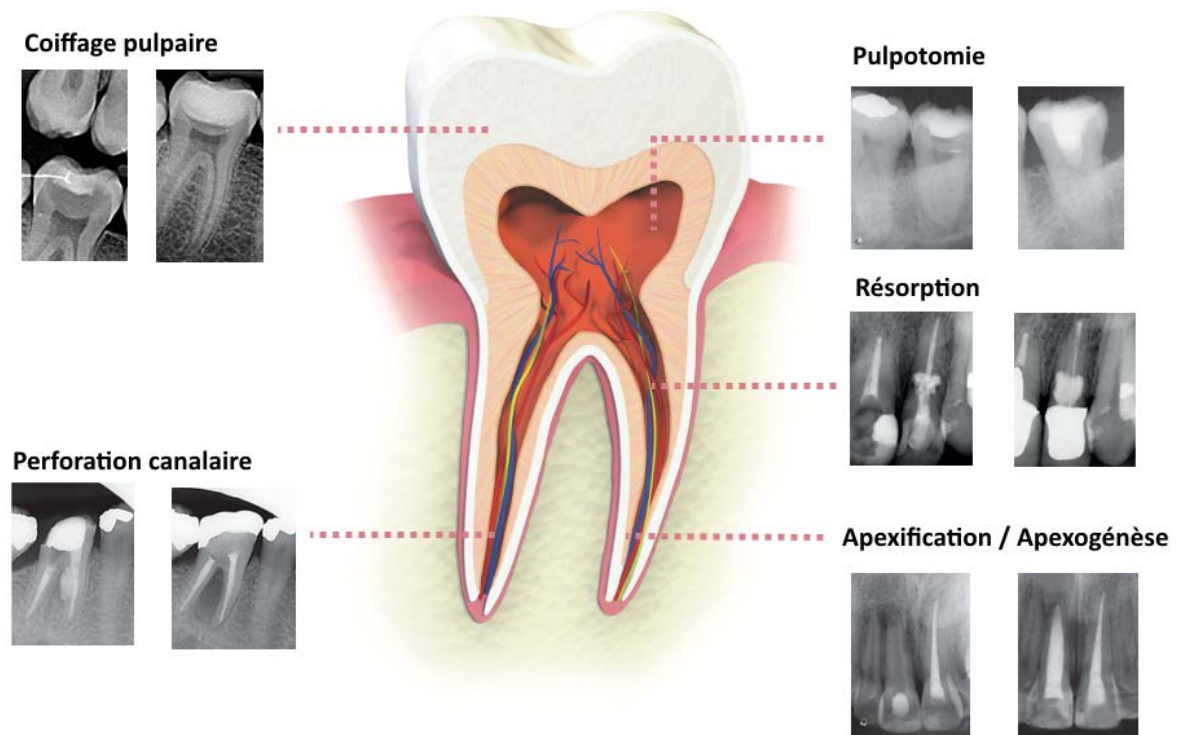


Fig. 1 Indications pour le MTA BioRep

## Mécanisme d'action

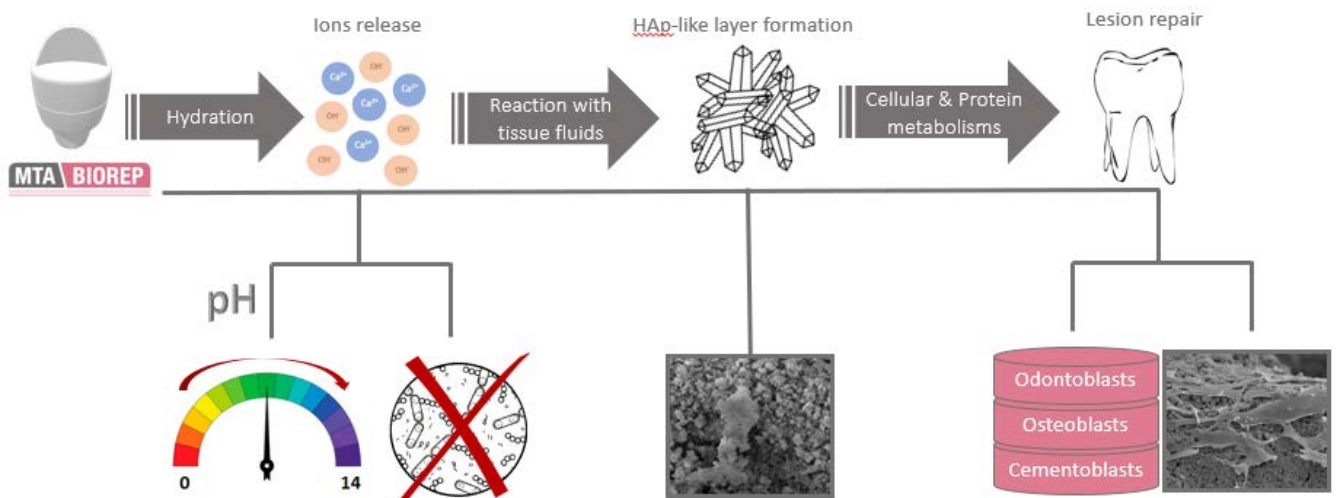


Fig. 2 Mécanisme d'action du MTA (ITENA)

Le MTA (pour *Mineral Trioxide Aggregate* : agrégat de trioxyde minéral) est un matériau bioactif qui favorise la guérison des lésions péri-apicales. Il accélère la formation du cément, de l'os et, indirectement, du ligament parodontal. C'est le premier matériau connu en endodontie qui permet la formation d'une couche de cément directement sur sa surface (Torabinejad *et al.*, 1995). [1]

Le MTA BIOREP possède une forte concentration d'oxyde de calcium libre qui, en réagissant avec l'eau, forme de l'hydroxyde de calcium. L'hydroxyde de calcium est aujourd'hui le traitement intracanal le plus utilisé et son efficacité a été prouvée par des recherches scientifiques poussées. Des ions hydroxyde et calcium sont ensuite libérés, ce qui crée un environnement au pH hautement alcalin, empêchant ainsi la prolifération bactérienne.

En outre, Gandolfi *et al.* (2014) a montré que les ions hydroxyde favorisent la synthèse des protéines ostéo-inductrices, qui sont des indicateurs du processus de minéralisation. [2]

Lors de la phase d'hydratation du MTA, des précipités minéraux se forment. Lorsqu'ils entrent en contact avec les tissus environnants, ces précipités permettent la formation d'une couche semblable à de l'hydroxyapatite.

Ce processus engendre la formation d'une barrière MTA-dentine qui renforce le côté étanche du matériau. (Chang SW, 2012) [3].

Cette agrégation provoque également les processus de différenciation et de prolifération cellulaires, responsables de la formation de cément et d'os.

À la fin de ce processus, la lésion est réparée.

## Propriétés techniques

### Libération d'ions calcium :

Les mesures de la libération des ions calcium indiquent que le matériau génère ces ions dans les 24 heures suivant la cémentation.

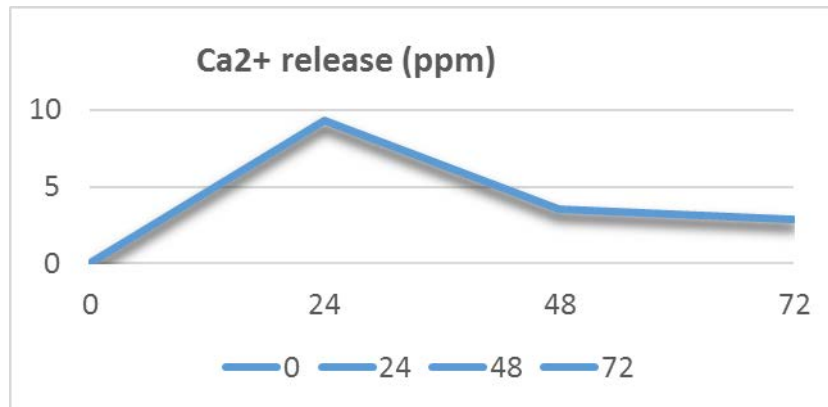


Fig. 3 Libération de Ca<sup>2+</sup> par le MTA BIOREP sur 72 h [4]

### Libération d'ions hydroxyde :

La courbe indique un pH local élevé, ce qui signifie que le matériau favorise la libération d'ions hydroxyde pendant une période d'au moins 3 jours après la cémentation.

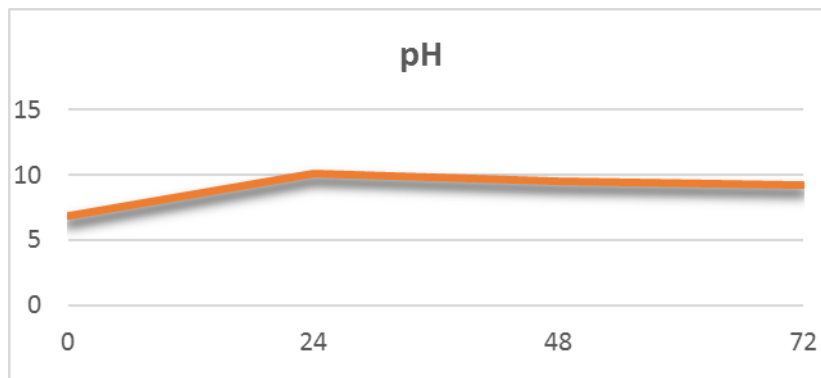


Fig. 4 Libération d'ions hydroxyde au cours des 72 h suivant le mélange du MTA BIOREP [5]

L'accumulation d'ions hydroxyde est à l'origine d'un pH local élevé, ce qui donne au MTA BIOREP ses propriétés bactériostatiques.

## Propriétés techniques/marché

Gandolfi *et al.* (2003) a montré que la capacité à libérer des ions calcium, capables de se diffuser par la dentine et à l'intérieur des tissus environnants, est l'un des facteurs clés de la réussite d'un traitement endodontique en raison de l'action du calcium sur la différenciation des cellules minéralisantes. [2] [6] [7].

**Le MTA BIOREP libère plus d'ions calcium que les autres produits présents sur le marché, ce qui lui confère de meilleures actions biologiques et de meilleures fonctions réparatrices.**

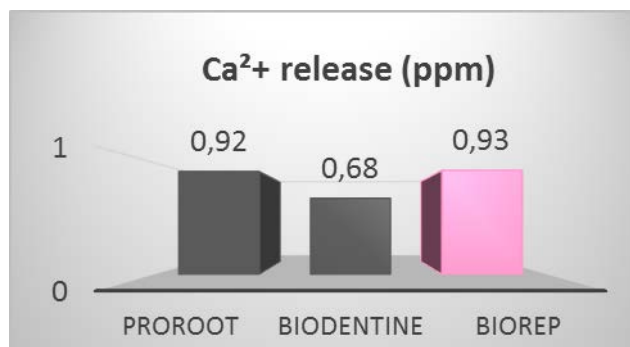


Fig. 5 Libération de Ca<sup>2+</sup> par le MTA BIOREP et par d'autres produits

Souvent, les micro-organismes ont un rôle indiscutable dans l'échec d'un traitement endodontique. L'issue du traitement dépend donc de la capacité à éliminer les micro-organismes présents dans les tissus infectés mais aussi aux propriétés antibactériennes des matériaux utilisés servant à prévenir toute contamination future.

Un environnement au pH local hautement alcalin contribue à empêcher la prolifération des bactéries, car un pH élevé engendre des réponses aux chocs bactériologiques. (Taglich *et al.*) [8]. **En raison de la libération d'ions hydroxyde, le MTA BIOREP possède un pH élevé.** Cette caractéristique lui confère une meilleure défense contre la prolifération des bactéries tout en renforçant les processus biologiques.

L'accumulation des ions hydroxyde stimule la libération de protéines inductrices de la formation d'os, ce qui entraîne la réparation des tissus et la reminéralisation des dents (Torabinejad *et al.*, 1995, 1997, 2010). [9abc]

**Avec son taux de libération d'ions hydroxyde plus important, le MTA BIOREP présente des résultats cliniques impressionnants.**

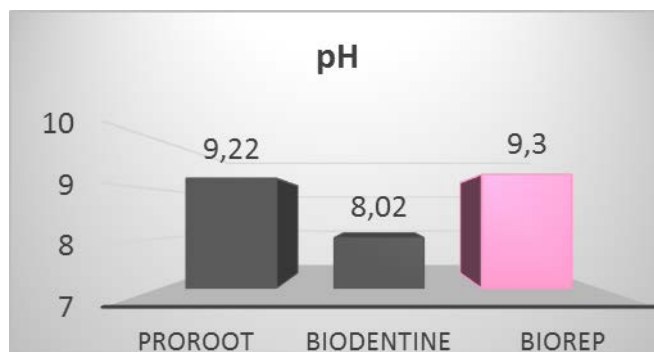


Fig. 6 pH du MTA BIOREP et d'autres produits

Nous savons aujourd'hui que l'oxyde de bismuth provoque la décoloration des dents lorsqu'il est utilisé avec de l'eau, de l'hypochlorite de sodium ou lorsqu'il entre en contact avec la structure dentaire (Marciano *et al.*, 2014) [10b].

En outre, (Coomaraswamy *et al.*, 2007) [11] il a été montré que les produits radio-opacifiants à base d'oxyde de bismuth augmentent également la porosité et réduisent la force compressive des matériaux semblables au MTA.

**Le radio-opacifiant contenu dans la formule du MTA BIOREP est le tungstate de calcium.** En effet, le tungstate de calcium n'a jamais révélé d'instabilité en termes de couleur ou de structure lors d'une utilisation avec des produits dentaires.

Le MTA BIOREP possède une grande capacité radio-opacifiante, ce qui le rend simple à voir sur les radios et facilite donc le travail des praticiens.

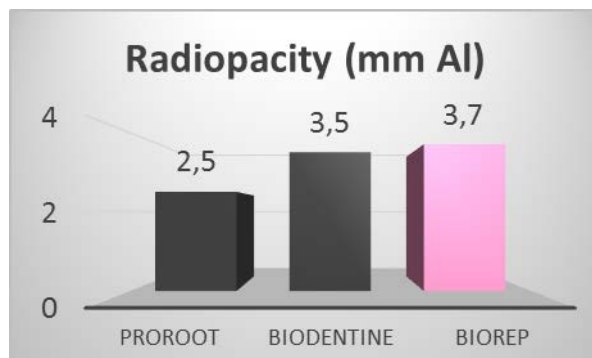


Fig. 7 Radio-opacité du MTA BioRep et d'autres produits

Produit	Radio-opacifiant utilisé
Proroot MTA	Oxyde de bismuth $\text{Bi}_2\text{O}_3$
Biodentine	Dioxyde de zirconium $\text{ZrO}_2$
MTA BioRep	tungstate de calcium $\text{CaWO}_4$

Fig. 8 Radio-opacifiant utilisé dans le MTA BioRep et dans d'autres produits

La solubilité du matériau d'obturation de la dent est l'un des principaux facteurs de réussite du traitement endodontique, car elle est directement liée à la détérioration de la dent et à l'infiltration des bactéries.

**La solubilité du MTA BIOREP est moins importante que celles des autres produits déjà présents sur le marché.**

Cela signifie que le produit ne perd pas en masse lors du processus de cimentation, mais qu'il gagne en volume au fil du temps.

Cette expansion contrôlée se produit entre les particules du minéral présent dans le MTA BIOREP et les fluides environnants lors de la réaction chimique d'hydratation. [12].

Cette caractéristique permet au produit de former une interface parfaite avec la dentine, créant ainsi une étanchéité ultra efficace et empêchant ainsi l'infiltration par des fluides.

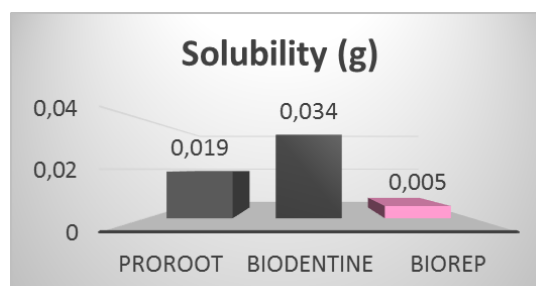


Fig. 9 Solubilité du MTA BioRep et d'autres produits [13]

## Propriétés biologiques

L'activité biologique du MTA est imputable à son pH élevé associé à la formation d'hydroxyde de carbone.

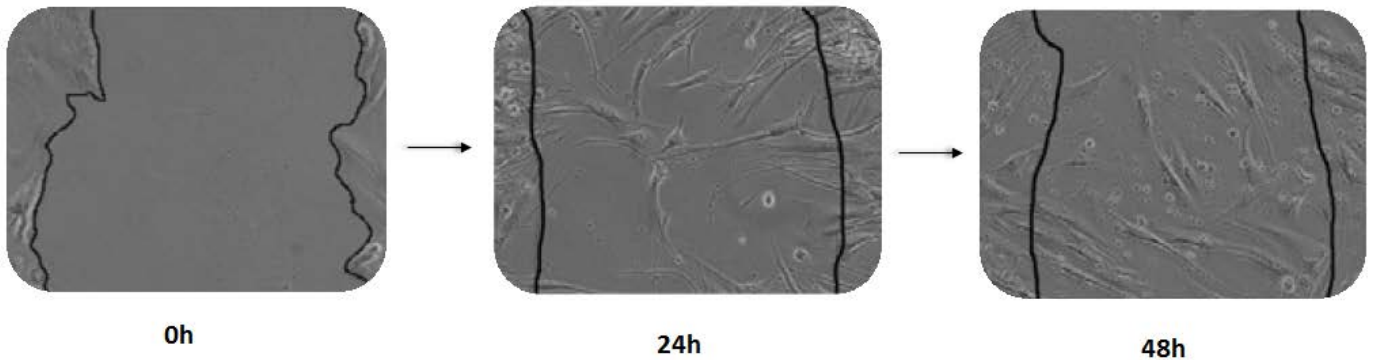


Fig. 10 Test de guérison d'une blessure sur des cellules hDPSC incubées avec du MTA BioRep [14]

Des études récentes ont montré que l'activité biologique du MTA est liée à la formation d'un précipité semblable à de l'hydroxyapatite à sa surface créant ainsi une interface entre la dentine et cette surface cristalline.

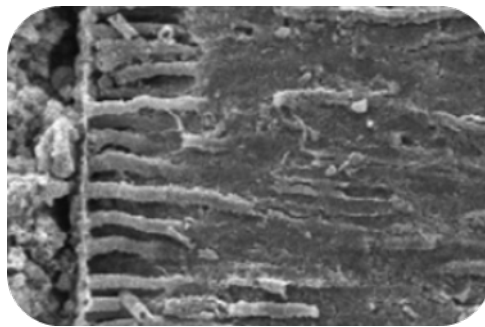


Fig. 11 Observation de l'interface entre la dentine et le MTA BIOREP

Cette structure est capable de libérer du calcium et du phosphore qui favorisent la régénération et la reminéralisation des tissus durs et renforcent le caractère étanche du MTA.

Au final, le MTA BIOREP engendre des réponses biologiques adaptées en termes de processus cellulaires qui entraînent la réparation des tissus (Tomàs-Catalá *et al.*, 2017).

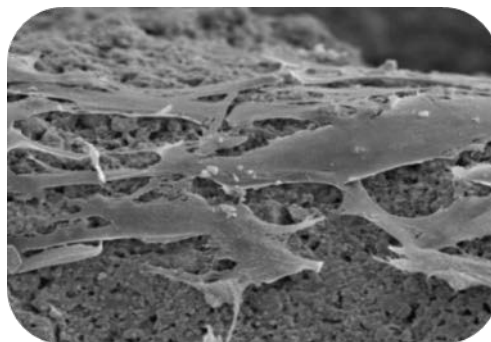


Fig. 12 Morphologie des cellules hDPSC sur des disques de MTA BIOREP, observation par microscope électronique après 72 h



**Documentation scientifique :**

- [1] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Investigation of Mineral Trioxide Aggregate for root end filling in dogs », Torabinejad *et al.*, 1995
- [2] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Ion Release, Porosity, Solubility, and Bioactivity of MTA Plus Tricalcium Silicate », Gandolfi *et al.*, 2014
- [3] : RESTORATIVE DENTISTRY & ENDODONTICS - « Chemical characteristics of mineral trioxide aggregate and its hydration reaction », Chang, 2012
- [4] et [5] : Certificat d'analyse interne - « Release of ions Ca, pH, conductivity, solubility and dimensional stability », 2013
- [6] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « The Effect of Extracellular Calcium Ion on Gene Expression of Bone-related Proteins in Human Pulp Cells », Rashid *et al.*, 2003
- [7] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Effect of ProRoot MTA on pulp cell apoptosis and proliferation in vitro », Moghaddame-Jafari *et al.*, 2005
- [8] : JOURNAL OF BACTERIOLOGY - « An Alkaline shift induces the heat shock response in *Escherichia coli* », Taglicht *et al.*, 1987
- [9a] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties », Parirokh and Torabinejad, 2010
- [9b] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part II: Leakage and Biocompatibility Investigations », Parirokh and Torabinejad, 2010
- [9c] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action », Parirokh and Torabinejad, 2010
- [10b] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite », Marciano *et al.*, 2014
- [11] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Effect of bismuth oxide radioopacifier content on the material properties of an endodontic Portland cement-based (MTA-like) system », Coomaraswamy *et al.*, 2007
- [12] : Certificat d'analyse interne - « Release of ions Ca, pH, conductivity, solubility and dimensional stability », 2013
- [13] : JOURNAL OF RESEARCH IN MEDICAL AND DENTAL SCIENCE - « A comparison of physical and mechanical properties of Biodentine and MTA », Alzraikat *et al.*, 2016
- [14] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Biocompatibility of New Pulp-capping Materials NeoMTA Plus, MTA Repair HP, and Biodentine on Human Dental Pulp Stem Cells », Tomàs-Català *et al.*, 2017
- [15] : JOURNAL OF ENDODONTICS - « Mineral Trioxide Aggregate and Portland Cement Promote Biomineralization In Vivo », L.A.S Luonothar Antunes Schmitt Dreger *et al.*, 2012

