

# Du PRF et PRP vers les Matrices Plasmatiques Minéralisées (MPM) en implantologie

Jean PÉRISSÉ\*

## Introduction

**A** partir du protocole de Tayaponsak s'est développé l'extraction de PRP et de PRF. Que ce soit en comblement ou en apposition, la mise en place de PRF seul, ou en association avec l'os, recrée un volume en surcontour qui est sensible aux mouvements du lambeau du patient. Le surcontour réalisé pour obtenir un accroissement de volume est souvent diminué par la mimique qui dans les premiers jours efface le relief. Ceci est dû au fait qu'en l'état, le PRF ne soit pas miscible de façon homogène avec les cristaux de substituts osseux. La charge minérale du PRF n'est pas possible par la technique conventionnelle d'extraction prescrite pour l'obtention de ce coagulum. Le mélange coagulum et composé minéral, n'est qu'une succession d'additions de produits et non la création d'un mono-composé de structure propre.

La technique de Matrice Plasmatique Minéralisée (MPM) permet l'amélioration des qualités du mélange Os/PRF pour créer un composé homogène stable qui réalise sa prise sous forme de mono-composé homogène moulable facilitant la manipulation des produits de comblement tout en leur conférant des propriétés biologiques complémentaires.

L'homogénéité du composé MPM améliore les performances et les qualités biologiques des mélanges au niveau du site de comblement. Cette homogénéité est un facteur de pénétration et d'activation favorable ; c'est pourquoi la mise en place d'un composé MPM est plus pertinente que la mise en place d'un bi-composé hétérogène formé du simple mélange os/PRF.

## Matériel et méthodes

Un échantillon de sang du patient est prélevé par centrifugation afin d'obtenir son fractionnement cellulaire.

Cette opération classique entraîne la formation d'un culot de globules rouges, au-dessus duquel surnage le plasma. Les globules blancs et les plaquettes sont isolés facilement car ils se placent entre le culot et le surnageant du fait de leur différence de densité moyenne.

	Densité moyenne (g/ml)
<b>Plasma</b>	<b>1026</b>
<b>Plaquettes</b>	<b>1058</b>
<b>Lymphocytes</b>	<b>1070</b>
<b>Globules rouges</b>	<b>1100</b>

Fig. 1-

La partie moyenne du culot est remplie du plasma riche en plaquettes immédiatement au-dessus du culot globulaire et la partie supérieure contient le plasma acellulaire.

Ces fractions plasmatiques individualisées sont récupérées et mélangées à la phase minérale dans un godet spécifiquement adapté.

La fraction prélevée est un composant à la fois riche en plaquettes et contient le fibrinogène nécessaire à la formation de la MPM.

Le principe d'obtention des MPM utilise une partie des temps du processus inflammatoire normal qui représente l'ensemble des phénomènes réactionnels déclenchés, dans un organisme vivant pluricellulaire, par l'agression d'un agent pathogène quel qu'il soit.

Ce phénomène qui est omnitissulaire se déroulant de façon préférentielle dans le tissu conjonctif est recréé dans une cupule dite « cupule à MPM » en per-opératoire par la technique de mélange.

C'est en recréant in vitro « en per-opératoire » la phase vasculaire de l'inflammation que l'activa-

tion des plaquettes est obtenue. L'activation plaquettaire est fondamentale pour le déclenchement et son interaction avec les phénomènes de constitution de fibrine. Cette activation déclenche également les phénomènes naturels qui consistent en un relargage des cytokines capables de stimuler la colonisation et la prolifération cellulaire. Enfin, cette activation guide les premières étapes de la cicatrisation.

Classiquement, les plaquettes par activation vont libérer les granules, qui représentent plusieurs intérêts, par les produits mis en jeu. Ce sont les facteurs plaquettaires (Fibrinogène, Fibronectine, Facteur 4, Facteur Willebrand, Facteurs de croissance, Immunoglobulines) et la Membrane plaquettaire avec ses récepteurs.

L'activation des plaquettes libère les Cytokines plaquettaires telles les TGF $\beta$ , PDGFs et les IGFs dont l'intérêt est considérable sur le site receveur. Ce relargage plaquettaire des cytokines est capable de stimuler la colonisation et la prolifération cellulaire grâce aux TGF $\beta$ -1, agent fibrosant le plus puissant ; il représente une grande famille de produits (30 membres) dont les BMPs dont le rôle est la Stimulation des Ostéoblastes.

A côté de ce groupe de TGF $\beta$ -1, le PDGF est l'agent stimulant des lignées mésenchymateuses, il réalise la stimulation de l'angiogénèse avec l'agent appelé : VEGF (= PDGF). L'angiogénèse est fondamentale et peut se trouver ralentie dans sa progression dans les zones de vacuité uniquement imbibées de sérum acellulaire. La présence en tout point de plasma riche en plaquettes favorise avec de fibronectine cette angiogénèse.

A côté de ces deux groupes, les IGF sont des agents protecteurs des cellules, utilisés dans la prolifération et la différenciation cellulaire.

Le mélange de la fraction plasmatique prélevé et du Bio-Oss est réalisé extemporanément après centrifugation, la transformation du fibrinogène contenu dans le plasma centrifugé se transforme en fibrine sous l'influence de calcium et de la fraction minérale du Bio-Oss en présence de thrombine.

La fibrine ainsi formée extemporanément polymérise en filaments qui adhèrent aux produits de comblement. Elle n'adhère pas en revanche à la « cupule à MPM ». Ses fibres enserrant dans leurs mailles les granules minéraux, les plaquettes, des monocytes et du plasma.

## Résultats

### ► Etude histologique de la Matrice Plasmatisée Minéralisée.

Une fois la fraction mélangée et l'ensemble activé, on observe une induction de la synthèse des molécules matricielles. Ces molécules présentent un grand intérêt car une fois mises en place, elles ont un effet favorable sur le chimiotactisme au niveau du site.

La caractéristique de ce type de mélange activé est de donner un composant homogène emprisonnant les noyaux de substitut osseux, les maintenant en cohésion par une liaison collagénique chargée des cellules du culot et des facteurs de croissance libérés par les cytokines.

L'intimité de pénétration au sein des cristaux du matériau de comblement est totale et homogène. Cette homogénéité est un facteur favorable à la reconstruction osseuse qui trouve dans tout l'espace de comblement une densité de produits actifs uniforme. Ainsi, le concentré plaquettaire n'est pas isolé en îlots épars au milieu du matériau de comblement lui-même isolé, comme nous l'observons dans la technique conventionnelle de mélange.

Sur le plan de la manipulation, la rétention dans une maille fibreuse des fragments osseux ou du matériau de comblement préserve sa cohésion et évite son départ hors du site receveur.

La coupe histologique d'une MPM montre dans sa phase clinique de réalisation hors du site osseux les caractéristiques du composé obtenu. Les deux étapes vasculaires et cellulaires de l'inflammation sont représentées avant même l'insertion du greffon.

Ces phases ont déjà commencé avant la mise en place en bouche de la MPM et le comblement chirurgical du site.

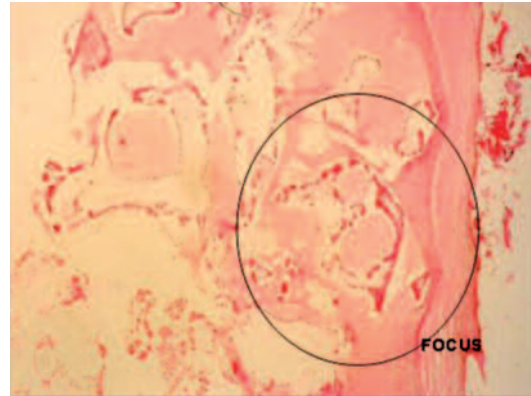


Fig. 2-

La coupe histologique d'une MPM avant insertion présente un réseau d'os synthétique non biréfringent en lumière polarisée qui délimite les logettes.

Au contact de l'os existe un matériel éosinophile fibrillaire et pauci-cellulaire. Les cellules sont essentiellement des mononucléées, type monocytes et lymphocytes. Il n'y a pas d'organisation fibreuse.

On peut voir la fibrine s'organiser en réseau dense entre ces cristaux et pénétrant dans la lumière de leurs vacuités.

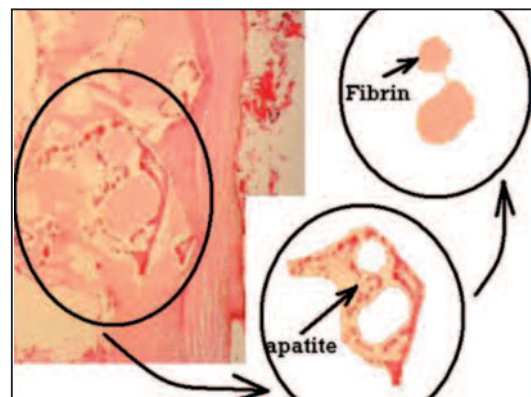


Fig. 3-

A un plus fort grossissement, l'homogénéité de la pénétration de la fibrine s'observe par l'aspect dense et fibrillaire de la fibrine sur laquelle des éléments cellulaires sont présents.

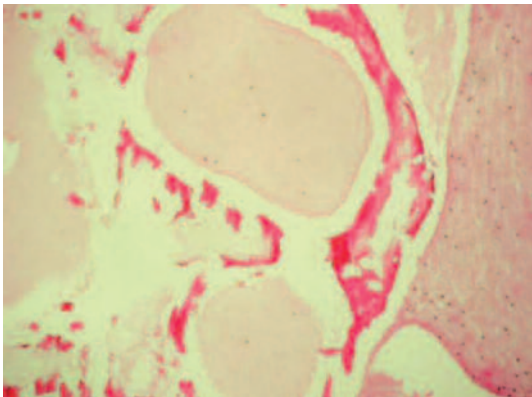


Fig. 4-

A un plus fort grossissement, les éléments cellulaires se distinguent sur l'ensemble des réticulations qui forment des fines stries en forme de réseaux transversaux.

Ces cellules sont des monocytes, provenant du sang circulant prélevé, ils sont originaires de la moelle osseuse hématopoïétique. Ces cellules existent avant la mise en bouche et sont prêtes à exercer leur fonction de phagocytose bien avant la mise en place du comblement. Elles exercent un rôle capital de défense.

Les monocytes interviennent dans de nombreux métabolismes, leur fonction principale est la phagocytose.

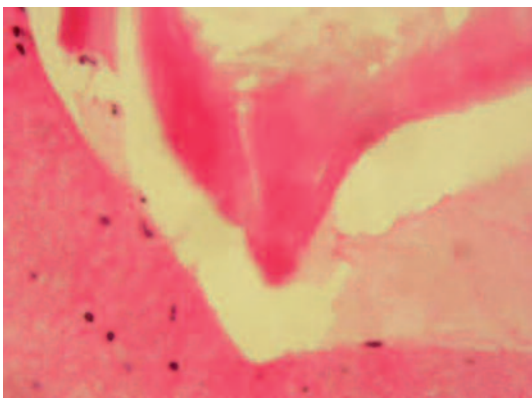


Fig. 5-

La présence de monocytes à l'intérieur de la structure minéralisée de la MPM, laisse penser que ces cellules dont la transformation ostéoclastique dans l'os est connue, sont capables de débiter la phase de remaniement dès la mise en place du comblement.

## ► Intérêt clinique de la Matrice Plasmatisée Minéralisée en comblement

L'une des caractéristiques des techniques de comblement est de permettre de rétablir des volumes manquant et d'utiliser le principe du maintien d'immobilité du greffon pour favoriser la régénération osseuse.

En technique de ROG, l'une des clefs du succès et de la migration cellulaire est le maintien de la forme et l'immobilisation in situ des composants. L'absence de lien intercrystallin dans les techniques classiques de mélange ne permet pas ce bon maintien de forme.

Les grains se détachent et migrent selon les mouvements des lambeaux.

Dans la technique de Matrice Plasmatisée Minéralisée nous observons grâce au liant de fibrine intercrystallin le maintien de la forme du surcontour réalisé préalablement.

Nous avons réalisé des gouttières de forme comme élément de moulage de la matrice minéralisée selon la forme et les besoins liés au site. L'exemple clinique présenté est un moulage de fond de sinus.

Plus la phase minérale est chargée, plus la densité sera grande. Le besoin étant variable, il peut être celui de couches fines superposées ou celui de volumes globulaires de diamètre variable. Il dépend de la forme du moule.

Le démoulage est alors possible et réalisé à la pince mors de souris. Il n'existe pas de désunion des grains, le bloc est utilisé tel que et correspond au volume à combler.

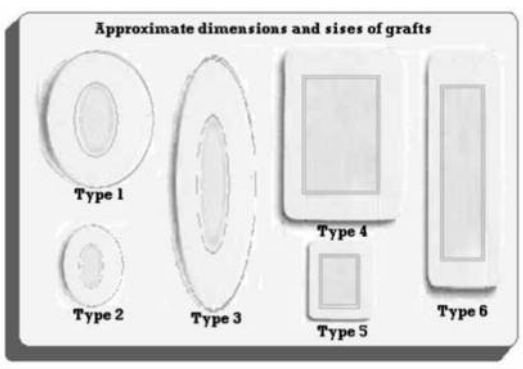


Fig. 6-

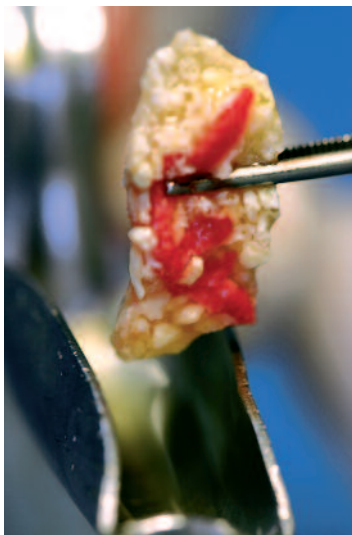


Fig. 7-

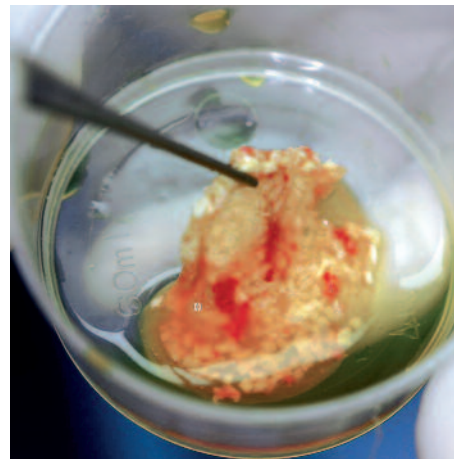


Fig. 8-

Une fois conformé en « chips », le disque ne reprend pas sa forme initiale malgré un rajout de sérum. Sa forme est alors fixée.

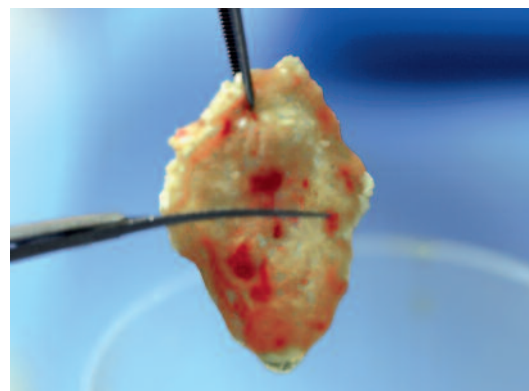


Fig. 9- MPM en bio-Oss.

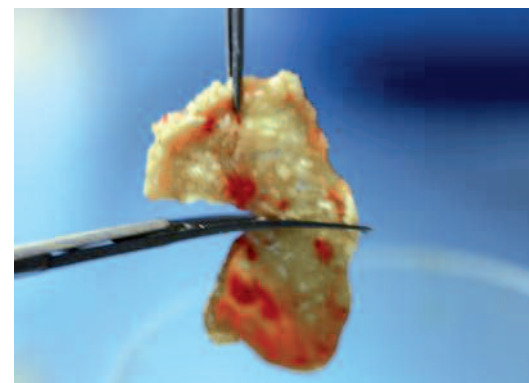


Fig. 10-

Le bloc ou des plaques peuvent être conformés pour des empilements successifs et de densité variable selon le besoin. La découpe de l'excès de matrice plasmatisée minéralisée se fait aux ciseaux.

Il est conseillé de garder la masse imbibée de sérum pendant toute la séquence de mise en place.

Un séchage à la compresse ne détériore pas la liaison intercrystalline formée.

Si la MPM est configurée sous forme de disque, son séchage rigidifie l'ensemble.

Il se présente alors sous une forme appelée « chips ». Ces chips sont sécables au ciseau pour réaliser un « patron » tissulaire de forme adaptée au site.

La compression entre deux compresses donne à la plaque une structure plus compacte. L'utilisation du matériau de comblement sous forme de Matrice Plasmatisée Minéralisée évite dans les comblements de sinus la migration accidentelle de cristaux du matériau à travers une éventuelle perforation sinusienne. Le geste chirurgical est alors sécurisé vis-à-vis du risque d'abandon de particules en intra-sinusien.



Fig. 11-

Dans l'exemple clinique, en cas de perforation, le comblement à l'aveugle présente le risque d'une fuite de matériel. La cohésion du matériau s'avère présenter un avantage vis-à-vis de ce risque de fuite.

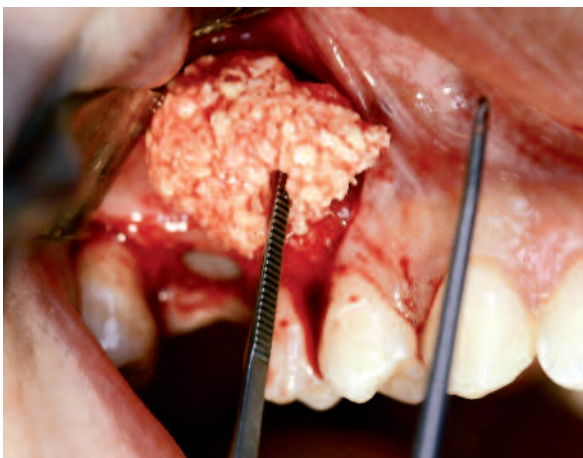


Fig. 12-

La MPM présente des caractères de malléabilité pendant toute la durée de la chirurgie, ce qui permet une maîtrise du comblement sinusien.



Fig. 13-

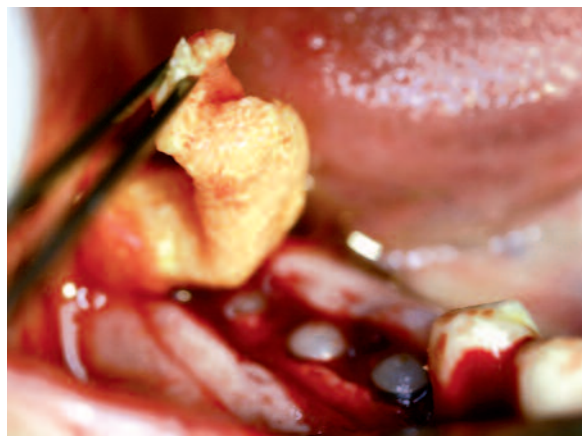


Fig. 14-

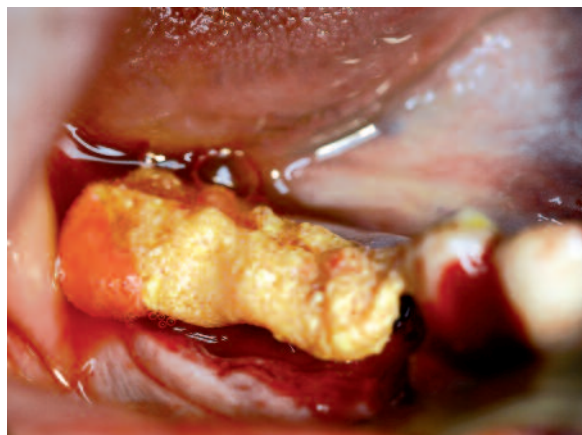


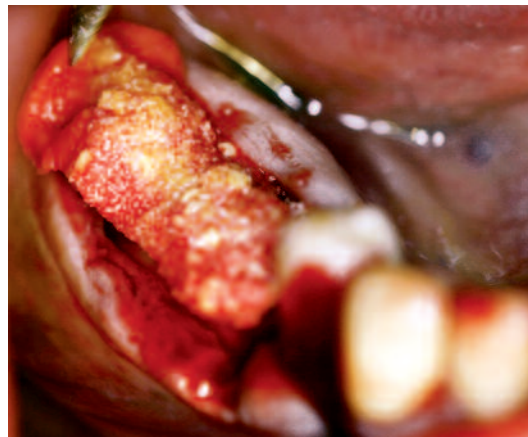
Fig. 15-

Il peut être intéressant de conformer cette MPM sur le site par séchage à la compresse. Cette action a pour intérêt de rigidifier l'ensemble et d'accentuer la conservation du relief. Seul un séchage excessif du MPM laisse échapper de la phase minérale.

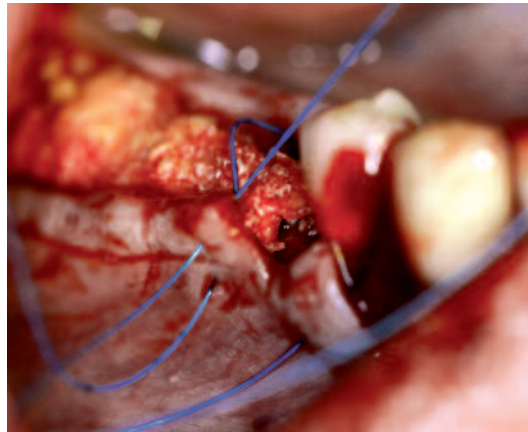


**Fig. 16-**

La cohésion de l'ensemble permet une suture plus confortable dans la mesure où le fil ne détruit pas la masse préformée lors de son serrage. Au contraire la MPM peut être traversée par le fil pour gagner en fixité sur une crête fine.



**Fig. 17-**



**Fig. 18-**

## **Conclusion**

Sur le plan clinique, l'utilisation du matériau de comblement sous forme de matrice plasmatique minéralisée (MPM) prend une importance particulière dans tous les sites de greffe implantaires ou parodontaux, dans la mesure où elle favorise le transport du matériau en sécurisant sa mise en place et en homogénéisant le dosage plasmatique dans un réseau de fibrine dense au niveau de sa masse. Son aspect biologique est intéressant puisqu'il constitue en pré-opératoire la réalisation partielle du temps vasculaire et cellulaire de l'inflammation, ce qui améliore la pénétration des facteurs biologiques dans les zones de greffe.

La manipulation du protocole des MPM est simple mais demande une formation particulière afin d'en optimiser les résultats.

Ce type de matrice possède à la fois un pouvoir ostéoconducteur et un certain niveau de caractères inducteurs par la présence des facteurs de croissance qui y sont inclus. La preuve de l'activité inductrice des MPM n'est qu'à l'étude.