

MOULINS 2025 – LE VERRE D’HIER A DEMAIN

Du verre pour reconstruire l’homme?

Mohamed Belaabd

Odontologie, et IPGP Université de Paris Cité

31/03/2025 – 04/04/2025

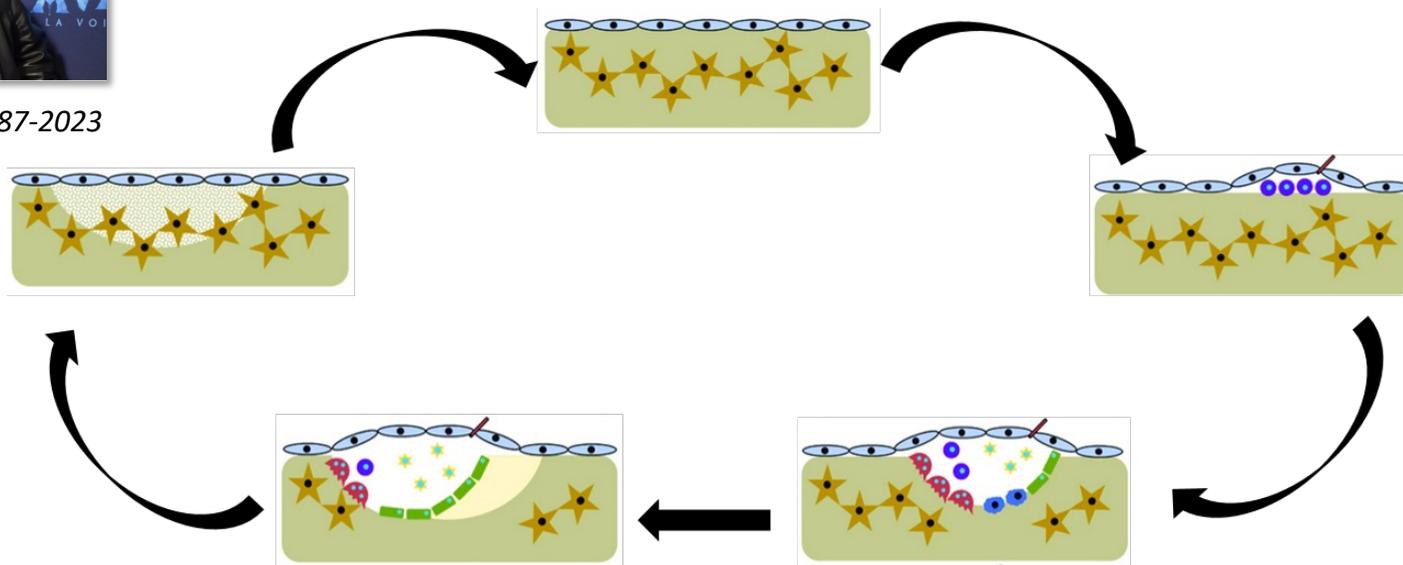
➤ : Maladie des « os de verres »

Ostéogénèse imparfaite



Guillaume Bats 1987-2023

Schéma du remodelage osseux



Légende

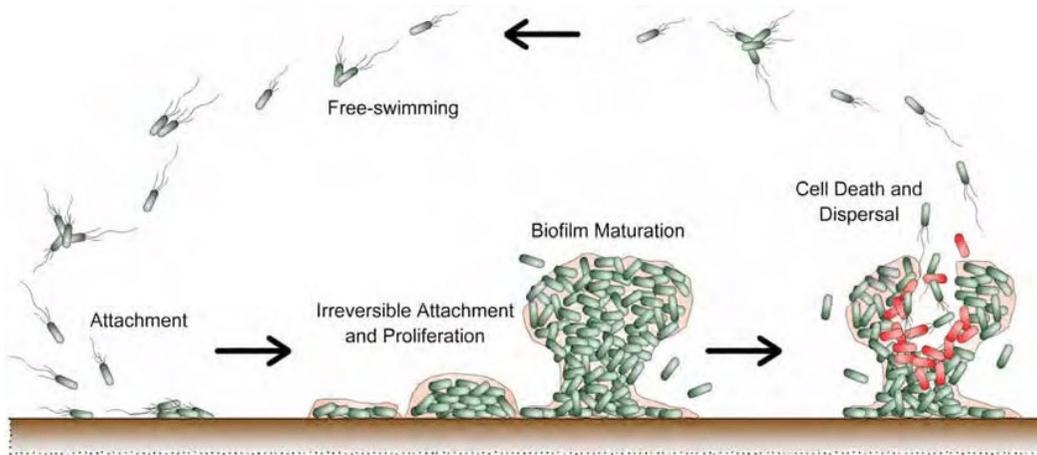
- Bone lining cell
- Osteocyte
- Osteoclast precursor
- Osteoblast precursor
- Macrophage
- Osteoblast
- Mineralised bone
- Osteoid
- New, mineralised bone
- Osteoclast



Pourquoi du verre pour réparer les os ?

Conférence de Chester 1986

Biomatériau : *Matériau* synthétique ou naturel, conçu pour **interagir** avec un **système biologique** dans le but de concevoir un *dispositif médical*



Biocompatibilité : *Capacité* d'un **biomatériau** à induire une **réponse favorable de l'hôte**, dans une application spécifique



Imagerie RX, vis de fixation de la hanche

➤ : Les « bioverres »

Fracture large



« Prothèse en verre » ?

Cahier des charges
Verre / Os :

- Prop. Méca. ≠ Os naturel
- Faible résistance à l'usure
- Propagation des fissures
- ...

~~Médecine réparatrice~~

Matériau de comblement osseux

Les verre bio-actifs/Bio-verres



Os régénéré

Médecine régénérative

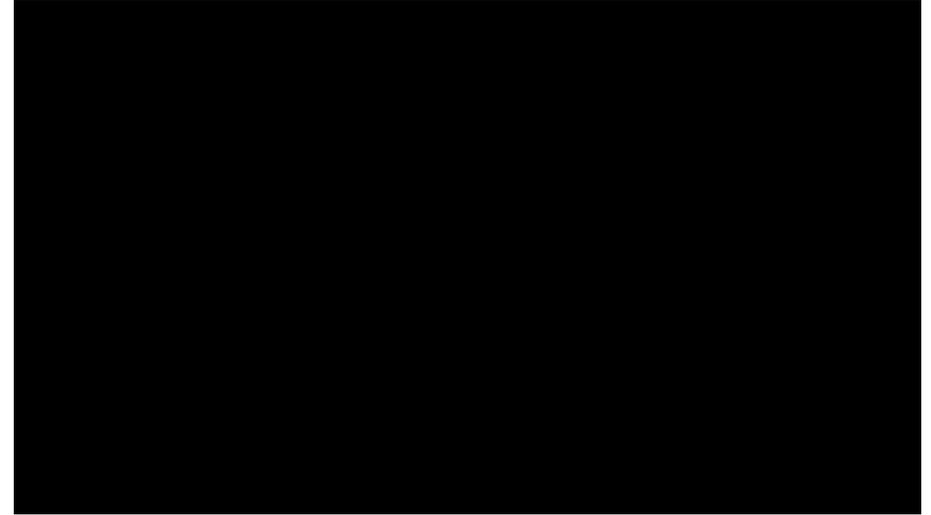
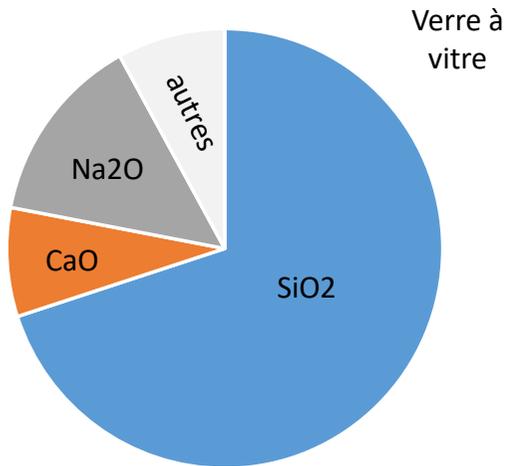
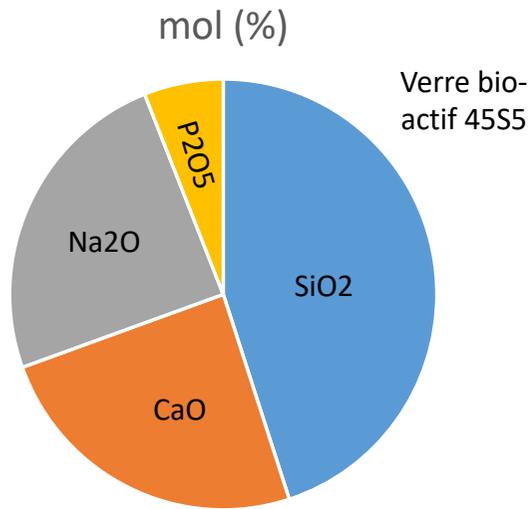
➤ : Les « bioverres »



Larry Hench 1938-2015



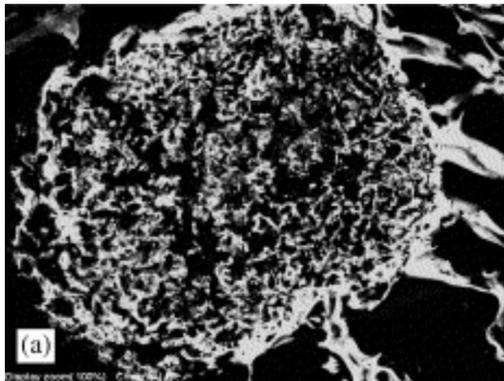
Bio-verre 45S5



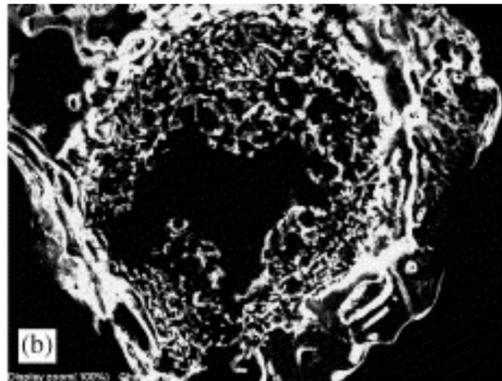
➤ : Influence de la composition

S. Fujibayashi et al. / Biomaterials 24 (2003) 1349–1356

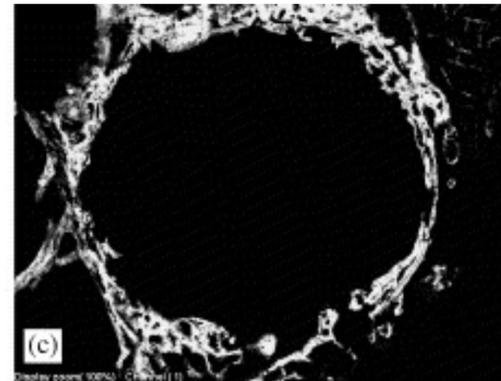
Si50



Si60



Si70



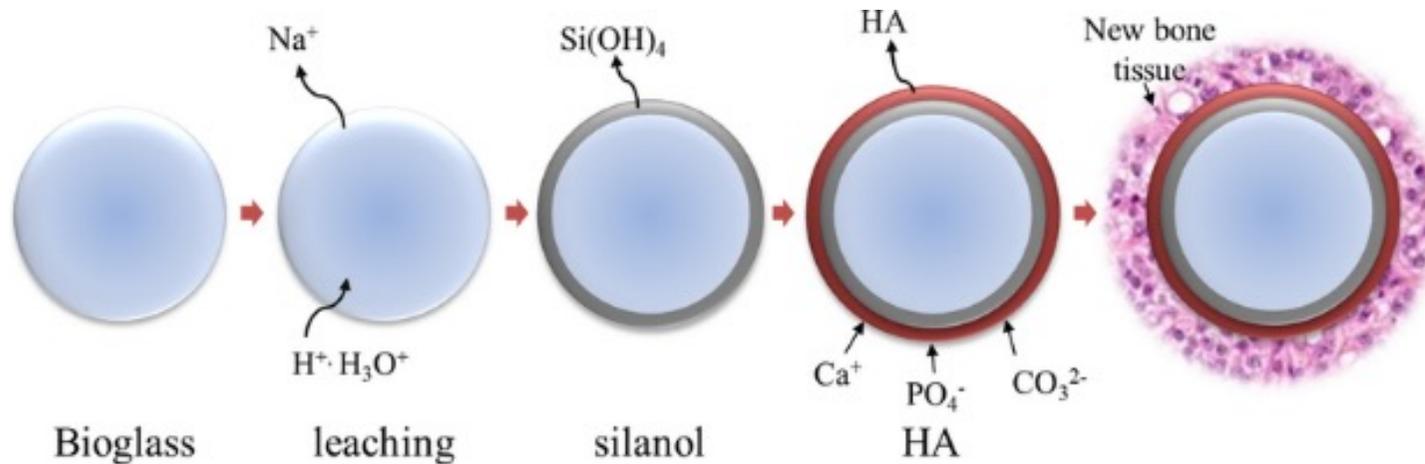
La composition des verres bioactifs, influe sur les propriétés de régénération

Concentration de silice (SiO₂)
augmente

Granules de verres SiO₂-CaO-Na₂O, avec concentration croissante en silice, implantés dans un défaut osseux de fémur de lapin. Résultat de ME après 6 semaine d'implantation.

➤ : « Mode » d'action des bioveres

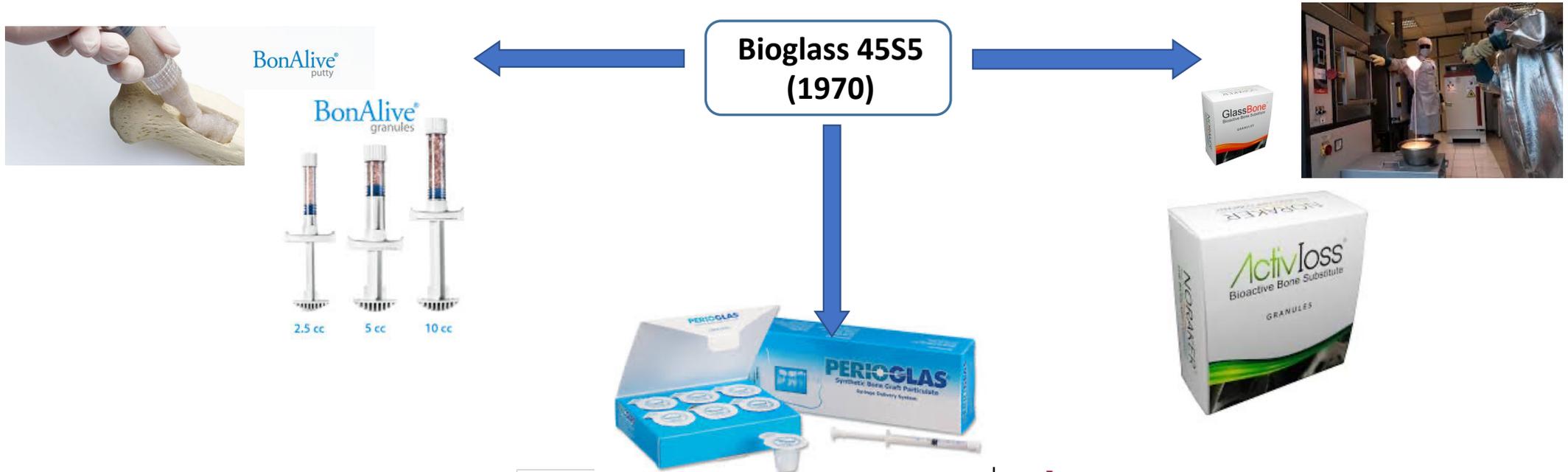
J Mater Sci (2023) 58:527–558



- Dissolution de la matrice vitreuse
- Migration cationique
- Formation d'un gel d'apatite
- Environnement favorable à la prolifération des ostéoclastes

bonalive

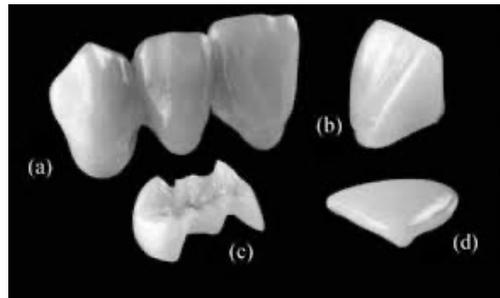
NORAKER[®]
THE BIOGLASS[®] COMPANY



➤ : Les vitrocéramiques dentaires



Plaque de cuisson

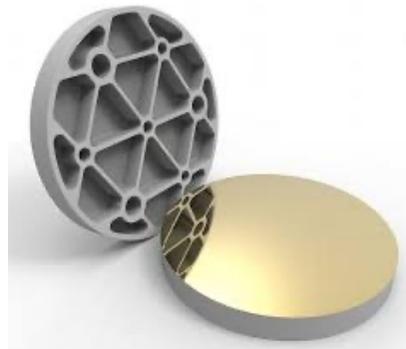


Prothèse dentaire

C. Ritzberger et al. Materials 2010, 3, 3700-3713

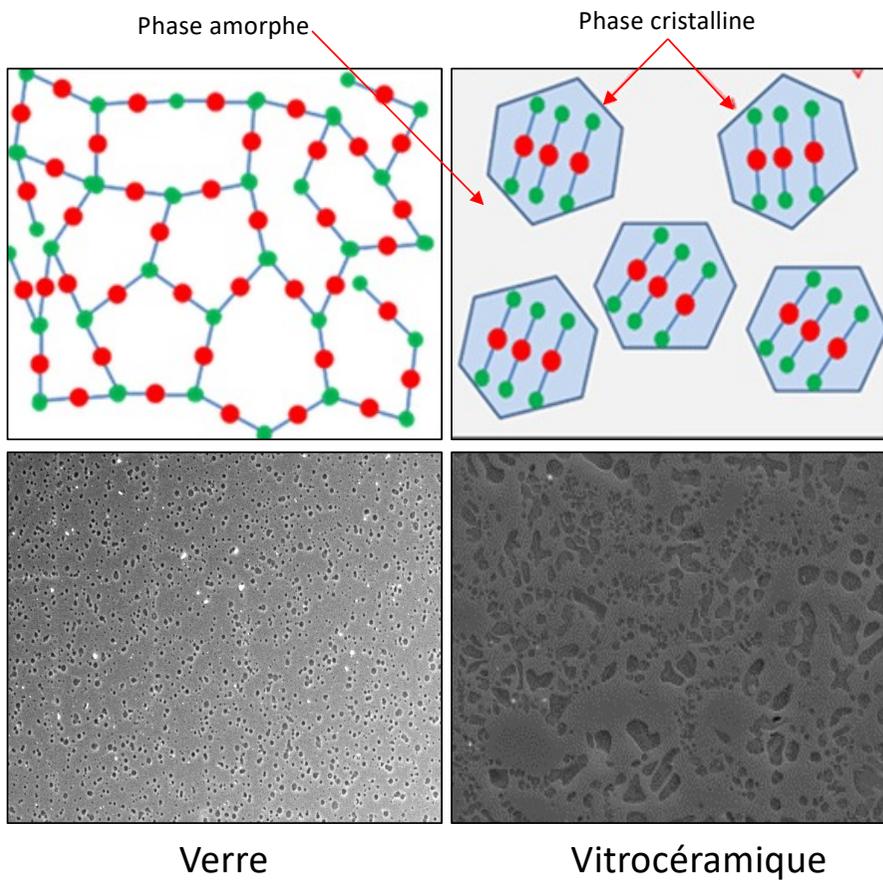


Tête de missile balistique

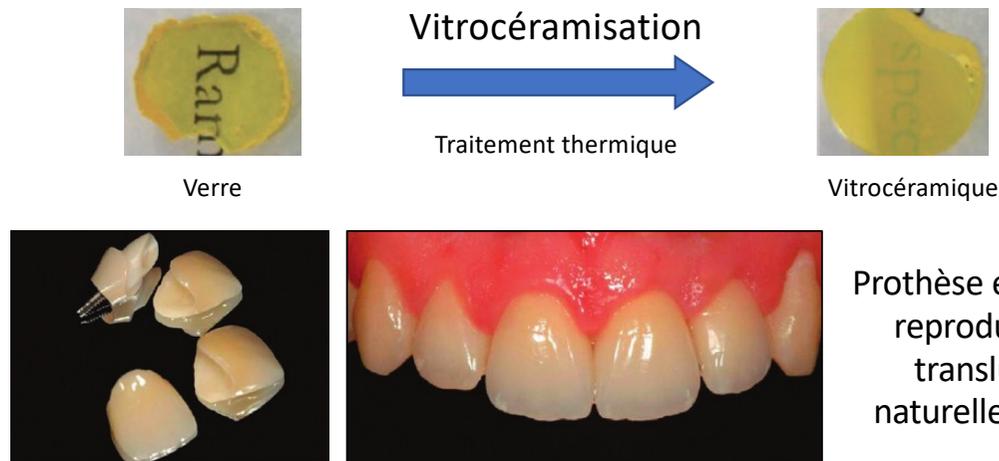
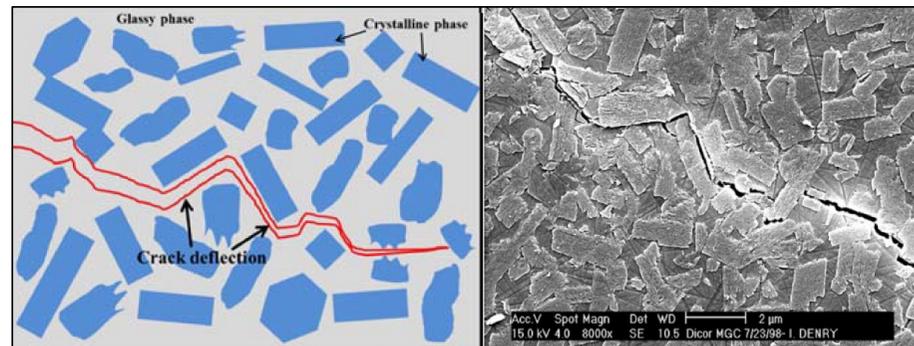


Miroir de télescope

➤ : Microstructures des vitrocéramiques (VC)



Fu et al. Materials 2020, 13, 1049



> : Utilisation et variétés

ivoclar



Disilicate de lithium
 $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$



Leucite
 KAlSi_2O_6



VITA



Zircon
 ZrO_2



Couronne



Bridge



Facette

USTV

UNION POUR LA SCIENCE &
LA TECHNOLOGIE VERRIÈRES



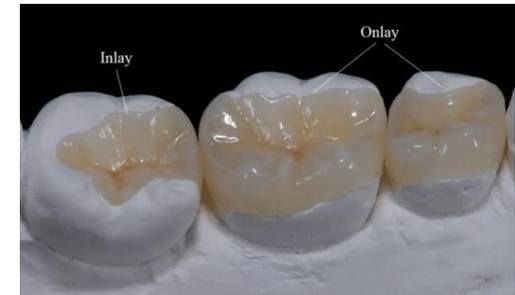
➤ : Problématiques sur les VC d'épaisseurs fines



Erosion dentaire

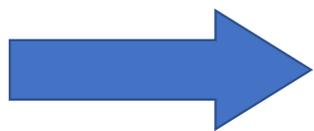
Perte superficielle de tissus dentaires

(Alimentation riche en sucre/Troubles temporo-mandibulaires)



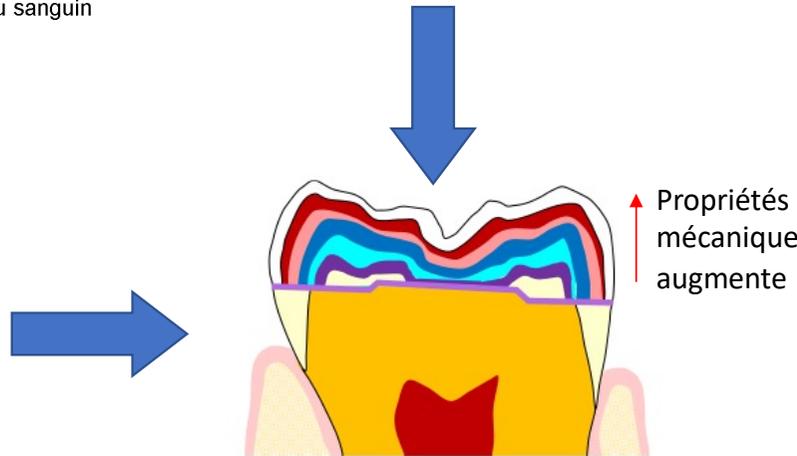
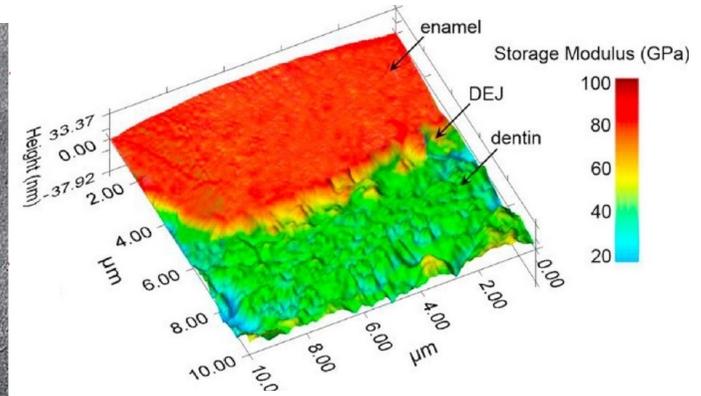
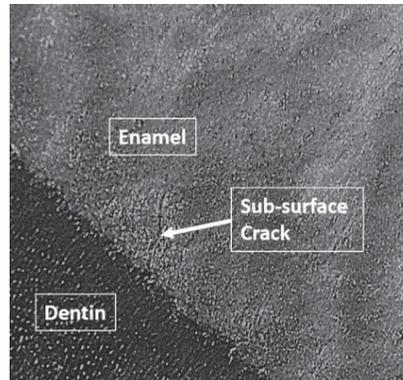
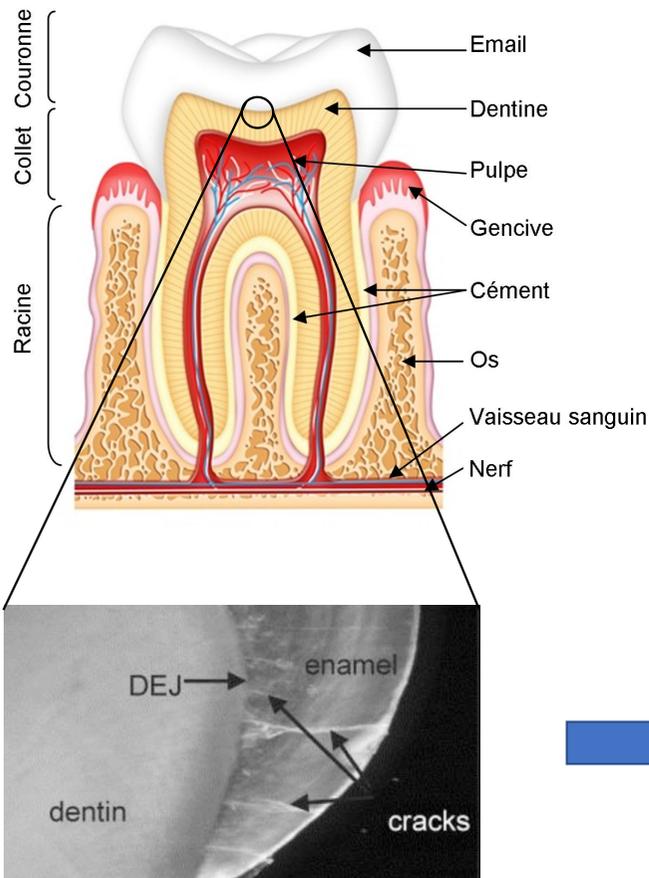
Touche 30% des 15-30 ans en Europe

N.J. Kassebaum et al. „Journal of Dental Research 1– 9, 2015



Problèmes de durabilité sur les prothèses dentaires de fine épaisseur (<2 mm)

➤ : Piste de recherche envisagée



Développer un matériau **multicouche**, par impression 3D, à base d'une **succession** de couche de **vitrocéramique**

MOULINS 2025 – LE VERRE D’HIER A DEMAIN

Du verre pour reconstruire l’homme?

Mohamed Belaabd

Odontologie, et IPGP Université de Paris Cité

31/03/2025 – 04/04/2025

Merci de votre attention !