

Projet VerAdMa – Mise en œuvre de pièces en verre de forme complexe par des méthodes de fabrication additive

Alexandre Mégret^{*1}, Christine Kermel², Enrique Juste², Maurice Gonon¹

¹ Service de Science des Matériaux, Université de Mons, 20 Place du Parc, 7000 Mons, Belgique

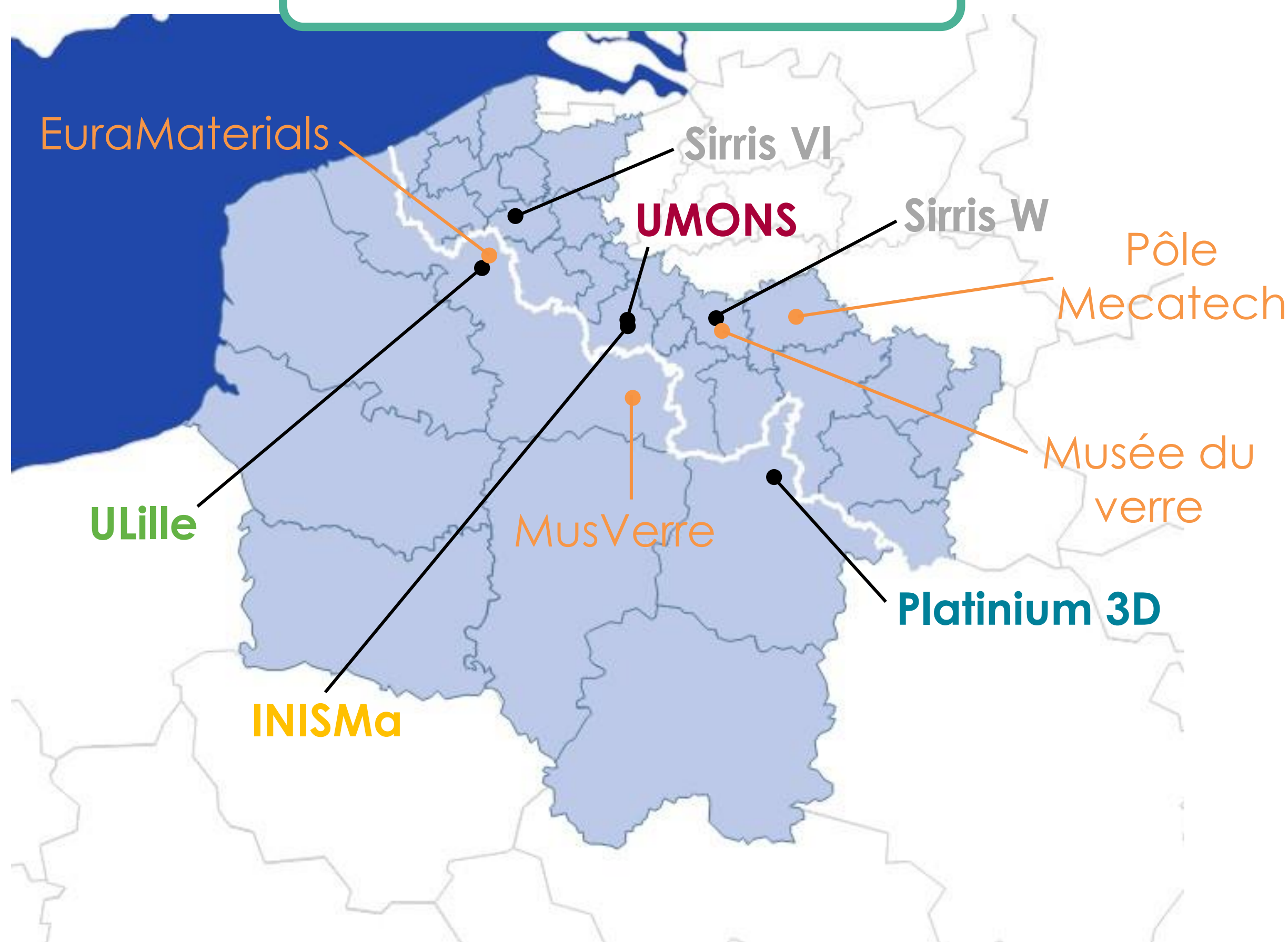
² INISMa, 4 Av. du Gouverneur Emile Cornez, 7000 Mons, Belgique

Contexte

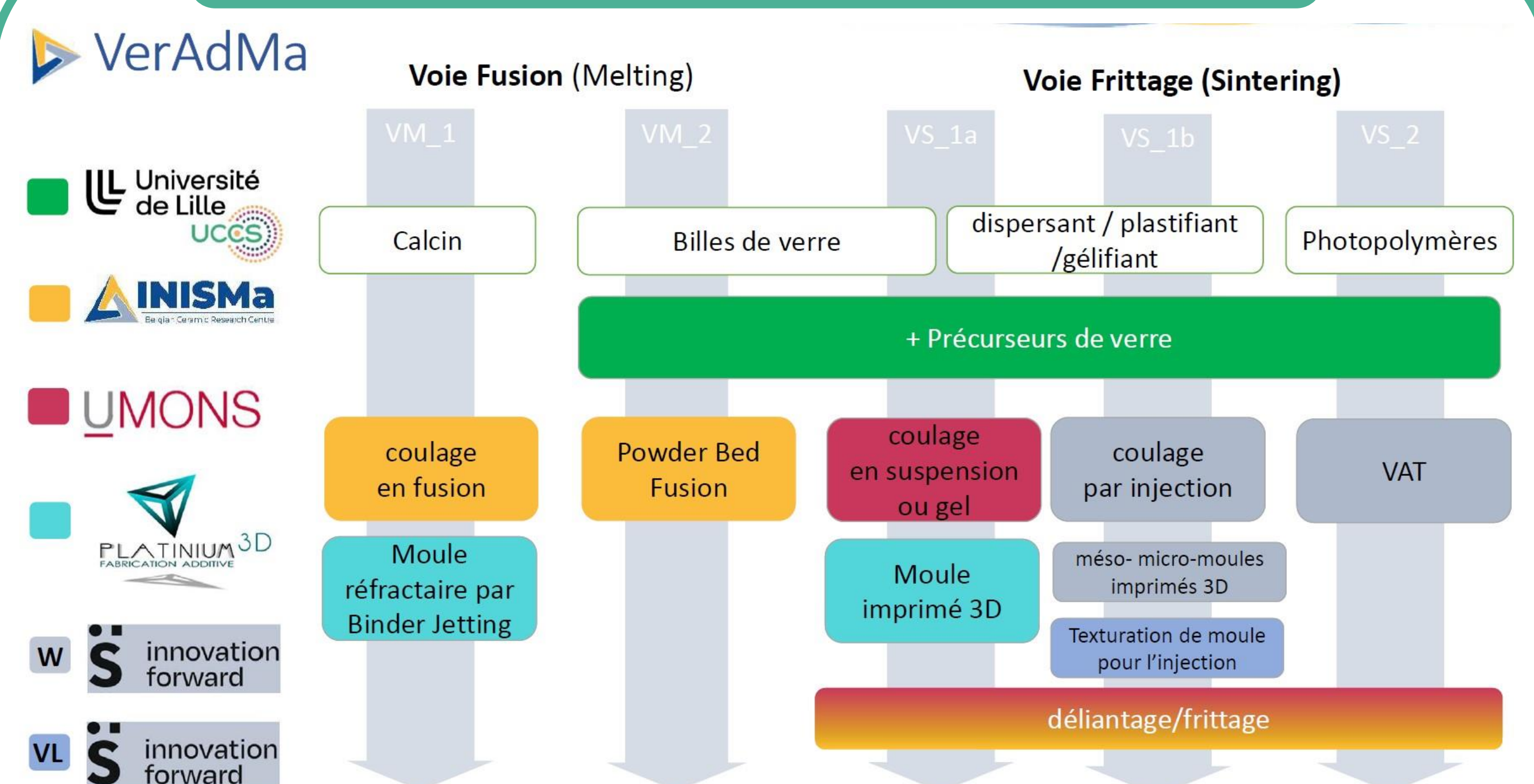
Projet Interreg FWVL VerAdMa (Le VERre se vit en ADDitive MANufacturing)

- Objectif : promouvoir le développement d'approches additives innovantes de mise en forme du verre.
- Acteurs académiques, industriels et centres de recherches de la zone France-Wallonie-Vlaanderen (FWVL).

Partenaires



Les différentes approches



Objectif : pièces avec propriétés optiques et mécaniques satisfaisantes.

La voie frittage

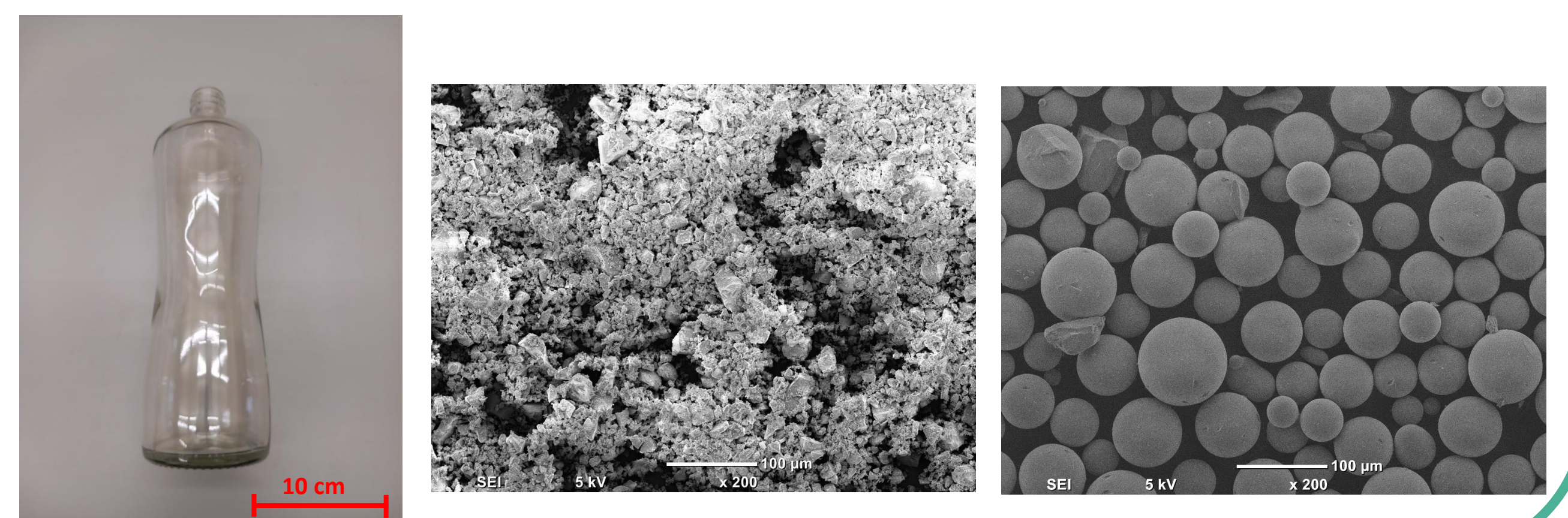
Mise en forme d'une pièce crue et consolidation par traitement thermique :

- Utilisation de poudres de verres de compositions adaptées aux propriétés souhaitées pour les applications.
- Mélanges éventuels avec des précurseurs de silice et d'autres additifs favorisant le frittage par flux visqueux.
- Optimisation granulométrique des poudres (distribution et morphologie) pour favoriser la compacité du cru et la réactivité au frittage.
- Préparation des suspensions adaptées à la technique de mise en forme.
- Optimisation du cycle thermique.

Premiers tests

Utilisation de verres silico-sodo-calciques :

- Composition classique.
- Recyclage d'un verre à bouteilles.
 - Etude du broyage : broyeur à anneaux et Turbula.
- Utilisation de billes de verre commerciales, de taille calibrée.



Résultats

Composition du verre (fluo X)

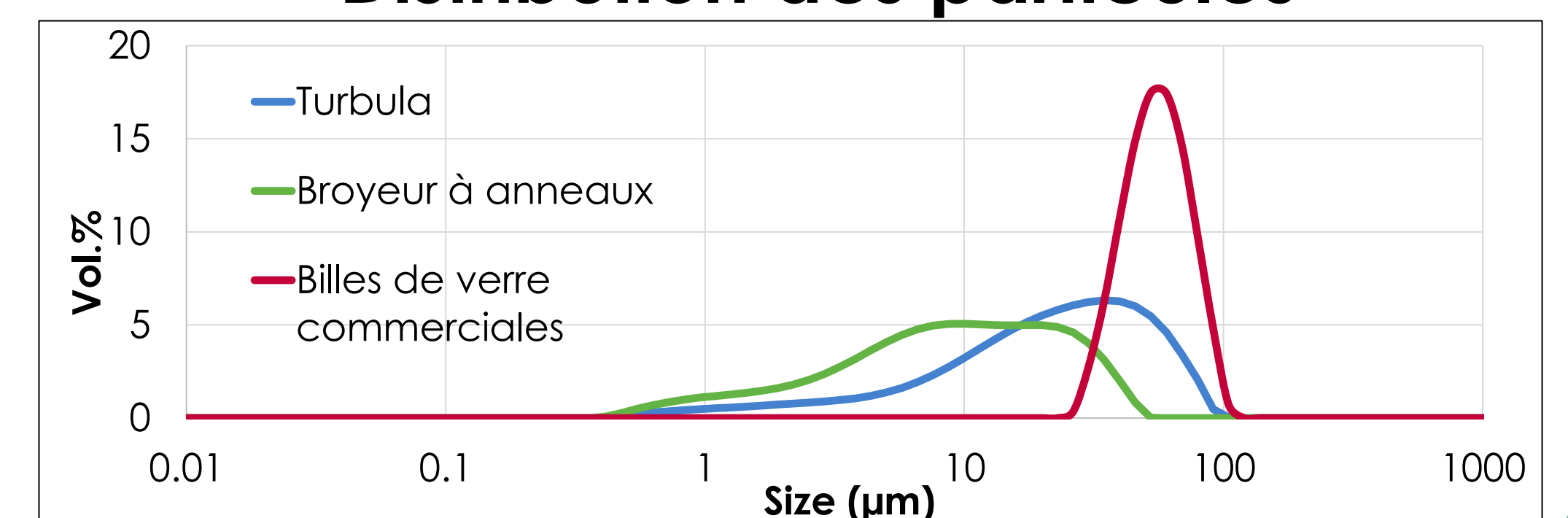
70 % SiO ₂	1,6% Al ₂ O ₃
12,5 % Na ₂ O	1,6 % MgO
11% CaO	1,5 % K ₂ O

Turbula : contamination des billes en alumine (environ 2,0-2,5 % Al₂O₃)

Diffraction de rayons X

Phase amorphe pour toutes les poudres.

Distribution des particules



Conclusion

Broyeur à anneaux efficace

- Bons rendements
- Granulométrie intéressante
- Pas de contamination

Perspectives

Mise en suspension des poudres

- Etude rhéologique
- Dilatométrie et mise en forme
- Etude du frittage

Remerciements

