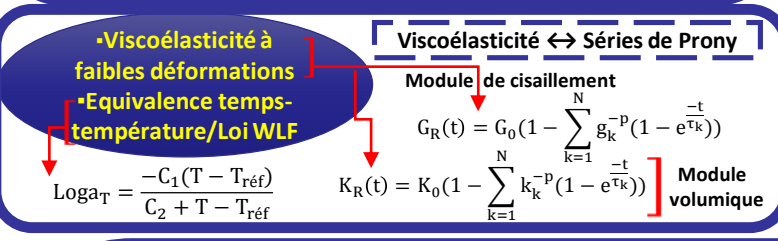
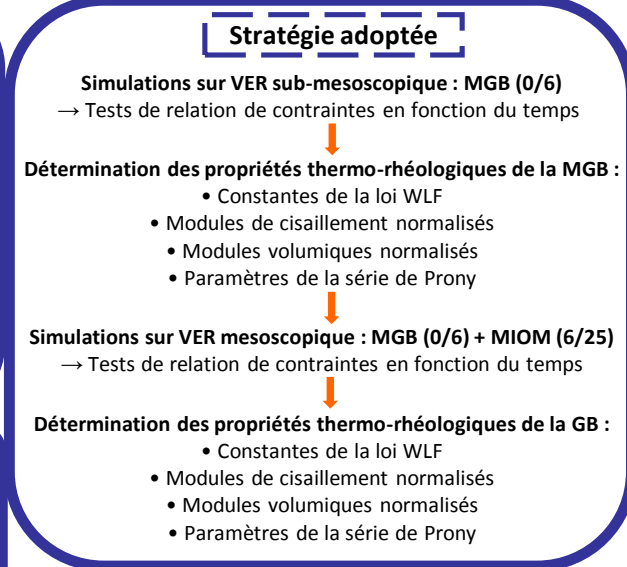
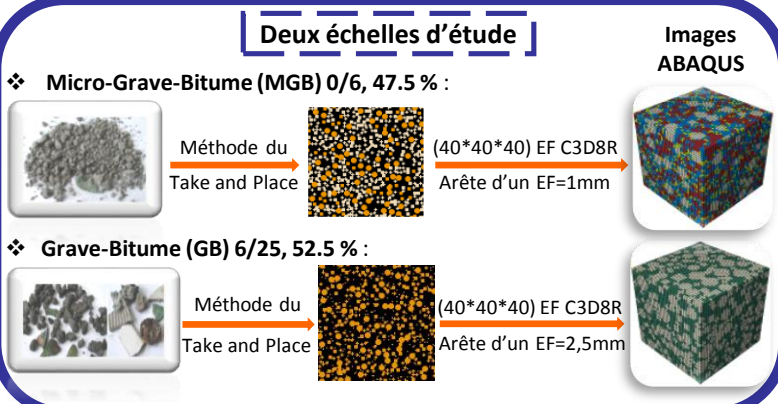


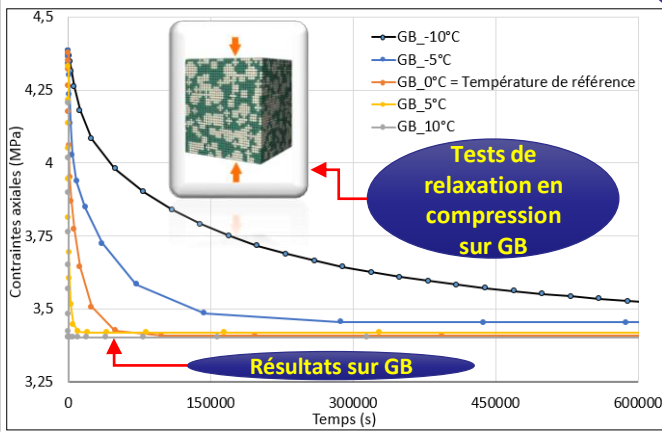
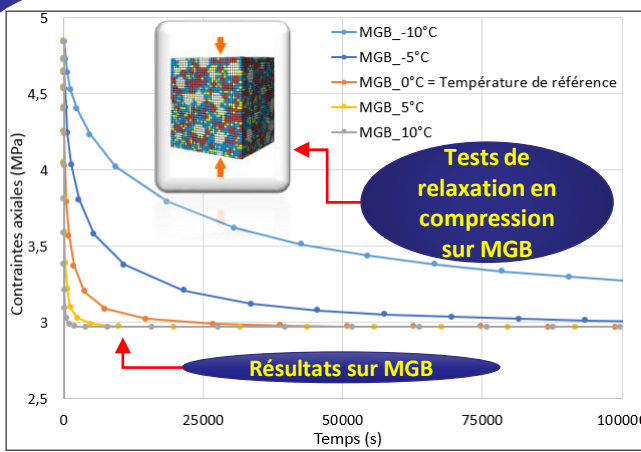
**Objectifs**

- ✕ Développer une modélisation numérique 3D hiérarchique multi-échelles aux éléments finis
- ✕ Déterminer le comportement viscoélastique, c'est-à-dire les propriétés thermo-rhéologiques d'une grave de MIOM traitée à 3 % de bitume à une température de référence de 0 °C

## Stratégie de modélisation hiérarchique multi-échelles



## Relaxation de contraintes et propriétés thermo-rhéologiques



**Tableau 1.** Constantes de la loi WLF de la MGB et de la GB à 0 °C

C <sub>1</sub> (°C <sup>-1</sup> )	C <sub>2</sub> (°C)
20	130

**Tableau 2.** Série de Prony de la MGB à 0 °C

i	g <sub>i</sub>	k <sub>i</sub>	τ <sub>i</sub> (s)
1	0,22105	0	13,671
2	0	5,054E-02	132,05
3	0,24879	0	315,54

**Tableau 3.** Série de Prony de la GB à 0 °C

i	g <sub>i</sub>	k <sub>i</sub>	τ <sub>i</sub> (s)
1	0,11265	0	16,367
2	0	2,546E-02	124,28
3	0,14593	0	357,97

**Tableau 4.** Comparaison entre VER hétérogène et homogène de MGB

Température d'essai (°C)	-10	-5	0	5	10
Ecart relatif moyen (%)	3,14	2,16	1,05	2,44	2,68

**Tableau 5.** Comparaison entre VER hétérogène et homogène de GB

Température d'essai (°C)	-10	-5	0	5	10
Ecart relatif moyen (%)	1,35	1,21	0,91	1,03	1,29

## Validation de la méthodologie d'obtention des propriétés thermo-rhéologiques