

### GRIPIT – STRUCTURE MULTIFONCTIONNELLE

Joël Cugnoni & Maxence Cailleateau

Institut COMATEC / HEIG-VD / Route de Cheseaux 1, 1400 Yverdon-les-Bains; joel.cugnoni@heig-vd.ch



#### RÉSUMÉ DU PROJET

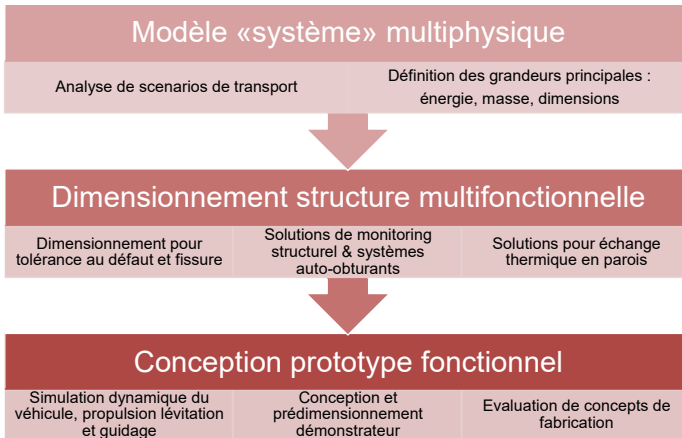
L'économie énergétique et la mobilité des personnes sont deux enjeux majeurs du 21ème siècle dans lesquels s'ancre GRIPIT.

Nous tentons ici d'apporter des optimisations et solutions aux aspects :

- De consommation énergétique en réduisant la masse des dispositifs embarqués. Notamment celle du système de gestion thermique (10-20% de la masse véhicule) tout en limitant son impact sur le système global ;
- Sécuritaires en garantissant le maintien par différents biais de l'étanchéité et intégrité de de la carlingue durant le transport. Une solution d'auto-obturation de fissures, des arrêts de fissures et l'intégration de capteurs dans des composites à haute résistance à la fatigue pour monitorer l'état de la coque au cour de sa vie et détecter l'apparition de défauts périlleux.

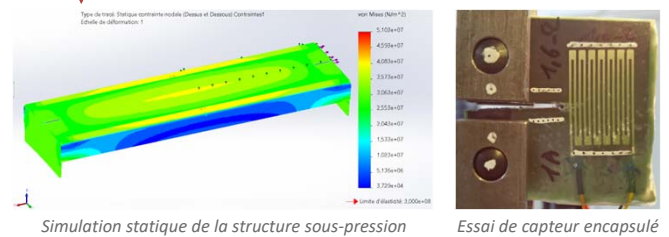
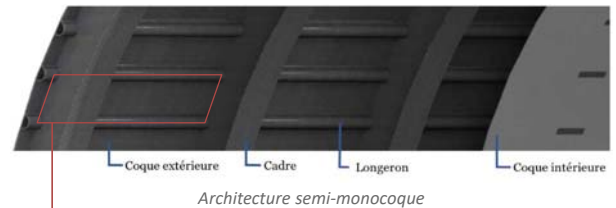
Ces différents axes de recherches et de développements ont pour vocation d'être intégrés dans un concept de véhicule modulaire «plateforme d'essais» dont la coque sera produite par fabrication additive liant technologies de fabrication de moule, dépose de composite et fabrication de capteurs.

#### MÉTHODOLOGIE



#### RÉSULTATS

- Energie consommée par km par passager entre deux cycles de pressurisation du tunnel inférieure aux transports conventionnels ;
- Gestion thermique : Identification et évaluation de l'impact énergétique et logistique de dispositifs radiatifs-convectifs, évaporatifs et capacitifs sur le système véhicule-tunnel (gain de masse, vidange et remplissage des unités de stockage en gare, gestion de la vapeur et augmentation de la température du tunnel, etc.) ;
- Auto-obturation : Nombreuses solutions mais privilégier une solution économique et durable / inerte dans le temps, sans activation / intervention extérieure (par exemple cuisson) et ne polluant pas la fissure pour permettre des réparations ;
- Capteurs encapsulés dans la paroi : Prédiction d'apparition de fissures par mesure de contrainte dans le matériau ; Détection de fissures par rupture de continuité ;
- Méthode de fabrication additive de coque en utilisant des composites à haute résistance à la fatigue intégrant de multiples fonctions.



#### CONCLUSIONS

- Impact environnementale réduit par rapport aux moyens de locomotion motorisés actuels (avion, TGV, train, etc.) en prenant en compte le maintien du vide dans le tunnel ;
- Privilégier une solution de stockage thermique pour économiser de la masse, réduire les coûts et gagner en efficacité ;
- Opter pour solution d'auto-obturation sous forme de film découpé de la structure mécanique pour garantir l'étanchéité de l'habitacle ;
- Intégrer la fabrication de capteurs lors de la production de la coque par fabrication additive ;

