

# Un gel poreux pour traiter le cancer du cerveau

Vaiana Moreau<sup>1</sup>, Lisa Delattre<sup>1</sup>, Angela Giraldo Solano<sup>2</sup>, Sahar Naasri<sup>2</sup>, Benoit Liberelle<sup>3</sup>, Gregory De Crescenzo<sup>3</sup>, Marc-Antoine Lauzon<sup>4</sup>, Nathalie Faucheux<sup>4</sup>, Benoit Paquette<sup>2</sup>, Nick Virgilio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CREPEC, Département de génie chimique, Polytechnique Montréal, 2900, boul. Édouard-Montpetit, Montréal, Québec, Canada

<sup>2</sup> Centre de recherche en Radiothérapie, Département de Médecine Nucléaire et de Radiobiologie, Faculté de Médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada

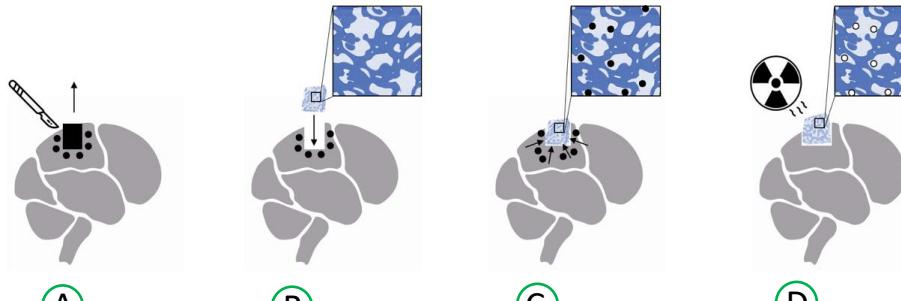
<sup>3</sup> Groupe de Recherche en Sciences et Technologies Biomédicales, École Polytechnique de Montréal, Montréal, Québec, Canada

<sup>4</sup> Département de génie chimique et biotechnologique, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada

## 1 Cancer du cerveau

- Le glioblastome multiforme (GBM) : type de cancer du cerveau de stade IV très agressif et incurable
- But du projet : nouveau traitement basé sur une trappe à cellules cancéreuses avec radiothérapie ciblée

## 2 Nouveau traitement proposé



- (A) La tumeur est retirée par chirurgie.
- (B) L'hydrogel poreux est implanté dans le cerveau.
- (C) Il attire et retient les cellules cancéreuses résiduelles dans ses pores.
- (D) Les cellules cancéreuses dans le gel sont éradiquées par radiothérapie ciblée.

## 3 Objectifs

- Préparer des hydrogels poreux à base d'alginate de sodium, un polymère marin naturel
- Attirer et retenir les cellules GBM dans les gels poreux
- Évaluer l'influence de la taille des pores et du peptide d'adhésion RGD pour accumuler et retenir les cellules GBM

## 4 Méthodologie de production des gels

- Extrusion : mélange de PLA (acide polylactique) et de PS (polystyrène)



- Recuit (5, 10, 20, 30, 45 et 60 min) : technique pour contrôler la taille des pores

- Usinage des moules par CNC (Computer Numerical Control) :



- Extraction du PS au cyclohexane :

5 min    10 min    20 min    30 min    45 min    60 min



- Injection de l'alginate dans les moules

- Extraction du PLA au chloroforme

- Rinçage à l'eau

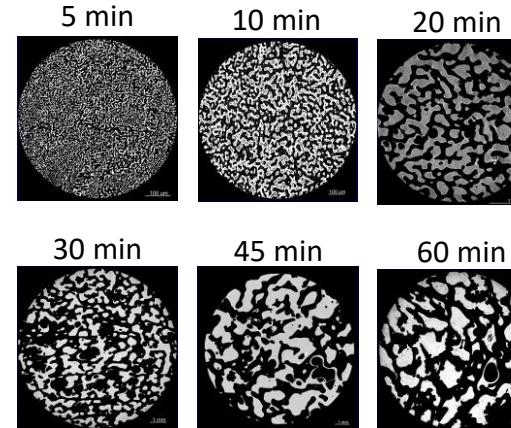
5 min    10 min    20 min    30 min    45 min    60 min



- Essais cellulaires ou caractérisation du matériau

## 5 Résultats

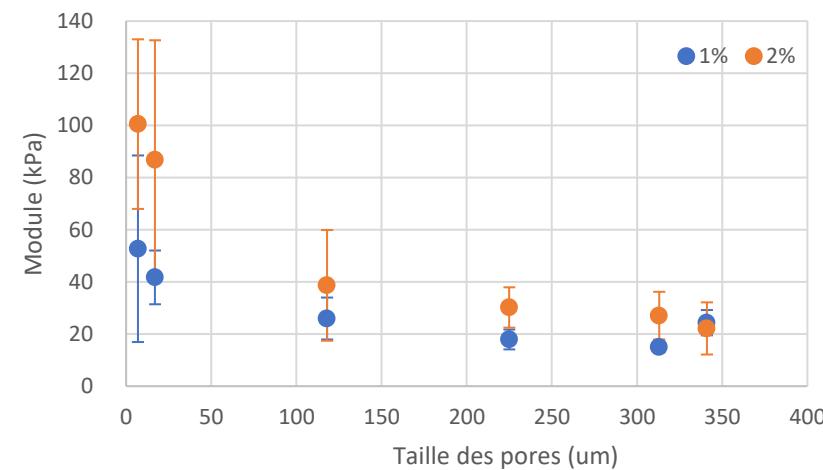
- Caractérisation de la taille des pores, de la microstructure des moules de PLA par microCT (radiographie 3D):



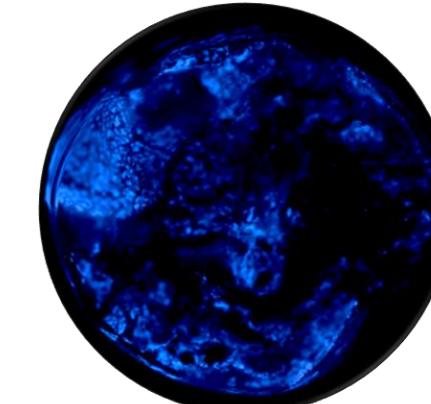
Temps de recuit (min)	Taille des pores ( $\mu\text{m}$ )
5	7
10	18
20	109
30	265
45	372
60	380

- 2 conditions testées pour mesurer les propriétés mécaniques : alginate à 1% et alginate à 2% pour les 6 différents recuits.

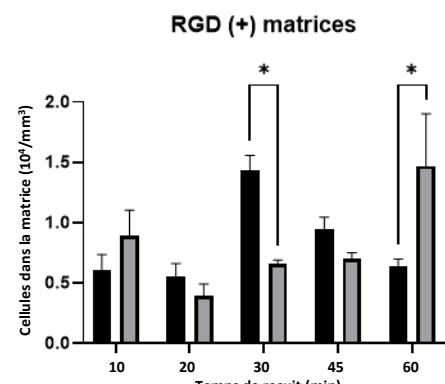
Module de compression en fonction de la taille des pores



- Accumulation de cellules GBM dans les hydrogels :



- Rétention des cellules GBM dans les hydrogels :



## 6 Conclusion

- Le module de compression diminue lorsque la taille des pores augmente et pour une concentration en alginate plus faible.
- La rétention des cellules est meilleure dans les hydrogels fonctionnalisés avec le peptide d'adhésion RGD à partir 200  $\mu\text{m}$ .
- Poursuite à la maîtrise recherche dans le domaine des polymères (Lisa) et dans le domaine des biotechnologies (Vaiana).

## 7 Références

- Safi, C., Solano, A.G., Liberelle, B., Therriault, H., Delattre, L., Abdelkhalek, M., ... & Virgilio, N. (2022). Effect of Chitosan on alginate-based macroporous hydrogels for the capture of glioblastoma cancer cells. *ACS Applied Bio Materials*, 10 pages.
- Solano, A.G., Dupuy, J., Therriault, H., Liberelle, B., Faucheux, N., Lauzon, M.-A., Virgilio, N. & Paquette, B. (2021). An alginate-based macroporous hydrogel matrix to trap cancer cells. *Carbohydrate Polymers*, 266, 9 pages.