

# Masques de protection et environnement : L'électrofilage, la solution durable.

Adnan MASRI<sup>1</sup>, Loïc WINGERT<sup>2</sup>, Ludwig VINCHES<sup>1</sup>

1. Département de santé environnementale et santé au travail, École de santé publique, Université de Montréal, Canada.
2. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), Canada.

## 1 Contexte

- Dans les milieux de travail, les aérosols de particules (AP) sont une préoccupation majeure [1].
- Les moyens de contrôle de l'exposition des travailleurs aux AP sont principalement basés sur les principes de la filtration.

La filtration de l'air joue un rôle majeur, que ce soit dans les systèmes de ventilation, les appareils de protection respiratoire ou les vêtements de protection chimique.

## 2 Problématique

La majorité des médias filtrants utilisés dans les équipements de protection et les systèmes de filtration sont fabriqués à partir de matériaux synthétiques comme le polypropylène (PP).



12 millions de tonnes de déchets de PP ont été rejetés dans l'environnement à cause des masques de protection durant le pic de la pandémie de Covid-19 [2].

Au moins 33 % de ces déchets ne sont pas recyclés [2].

Le PP peut persister jusqu'à 450 ans dans l'environnement [2].

## 3 Objectifs

Concevoir des structures filtrantes électrofilées en s'appuyant sur un procédé écoresponsable, sans compromettre leur performance.

**A Préparation et conception :**

- Identification des paramètres de contrôle.
- Identification des couples solvants/ polymères (vert).
- Conception des structures.

**B Caractérisation :**

- Structurelle.
- Fonctionnelle.

**C Modélisation :**

- Structure des médias filtrants électrofilés.
- Performances de filtration.

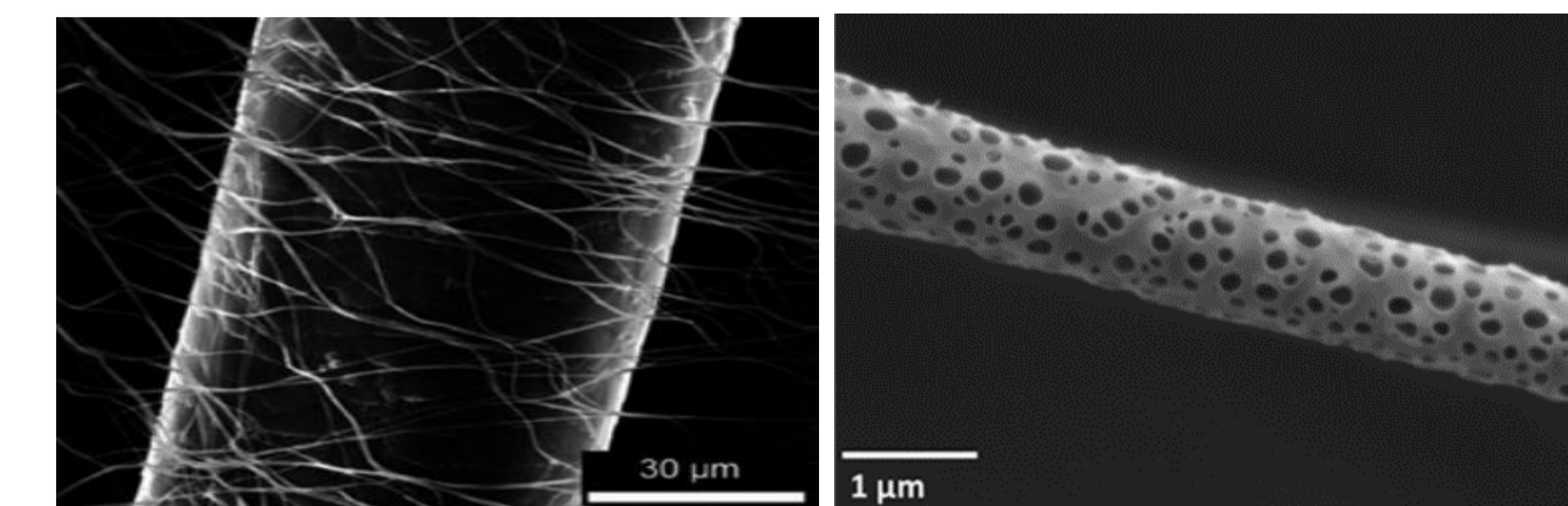
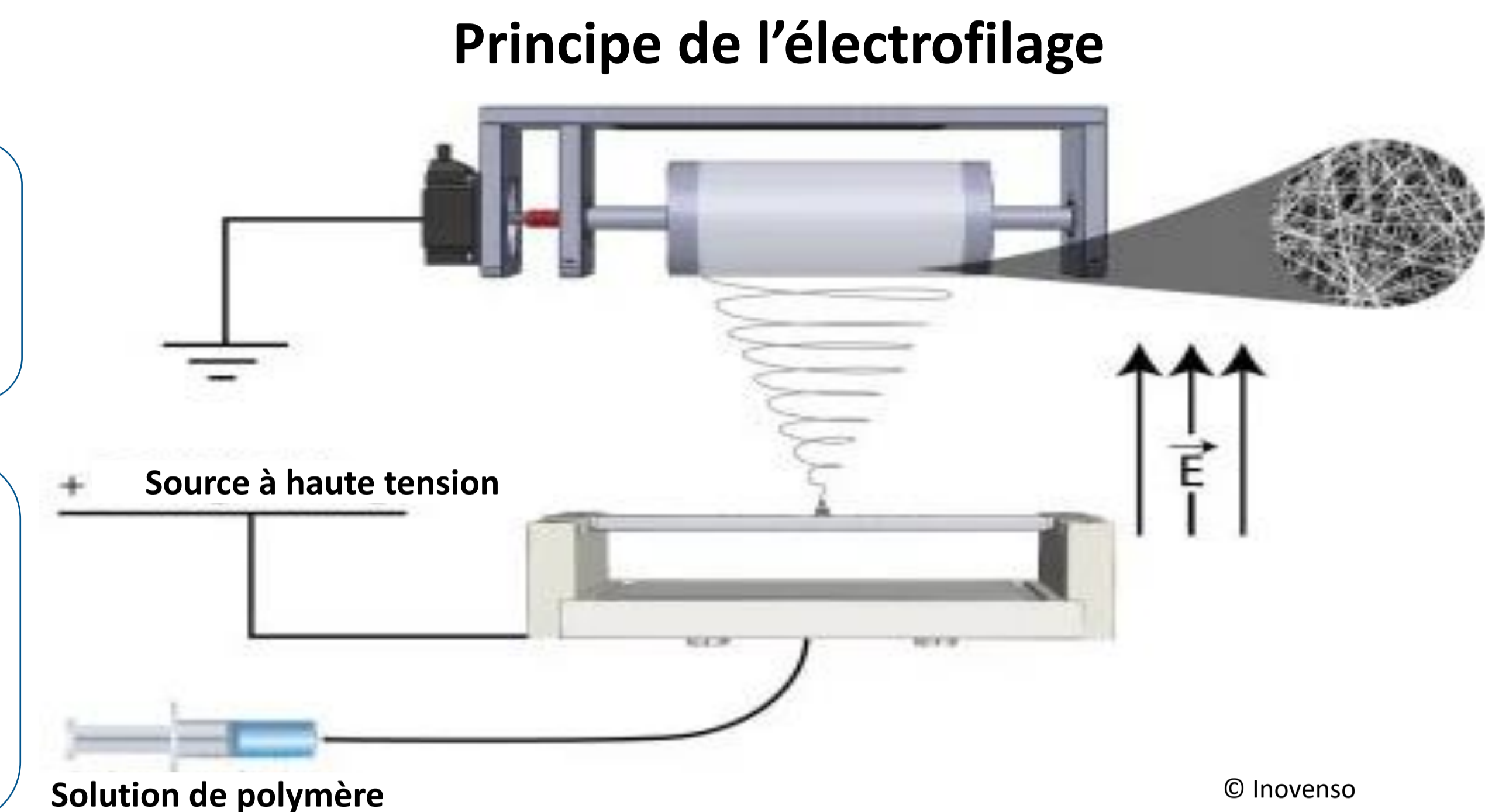
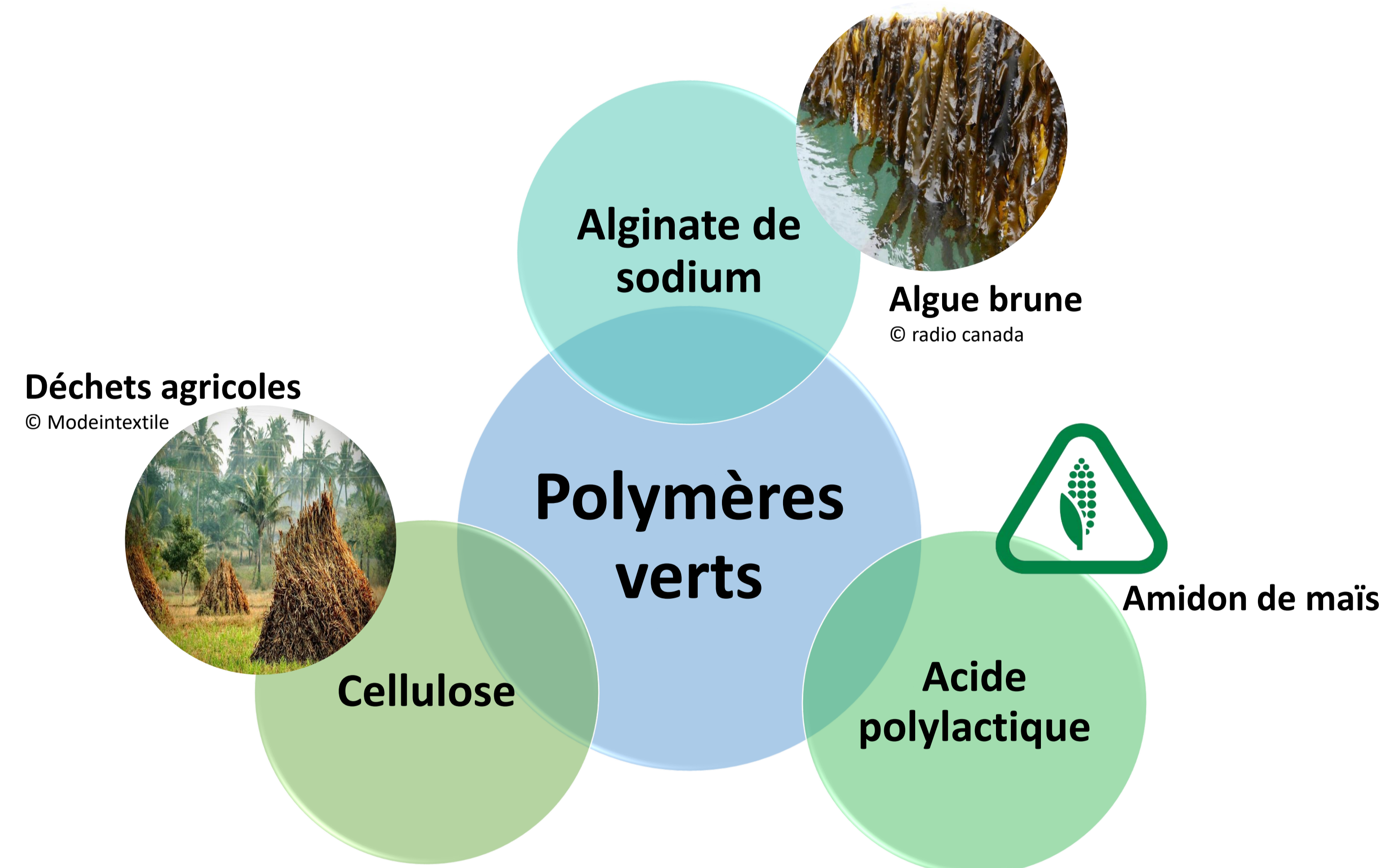
## 4 Méthode et matériaux

### Électrofilage :

Technologie novatrice pour la conception de structures non-tissées à base de fibres micrométriques et nanométriques [3].

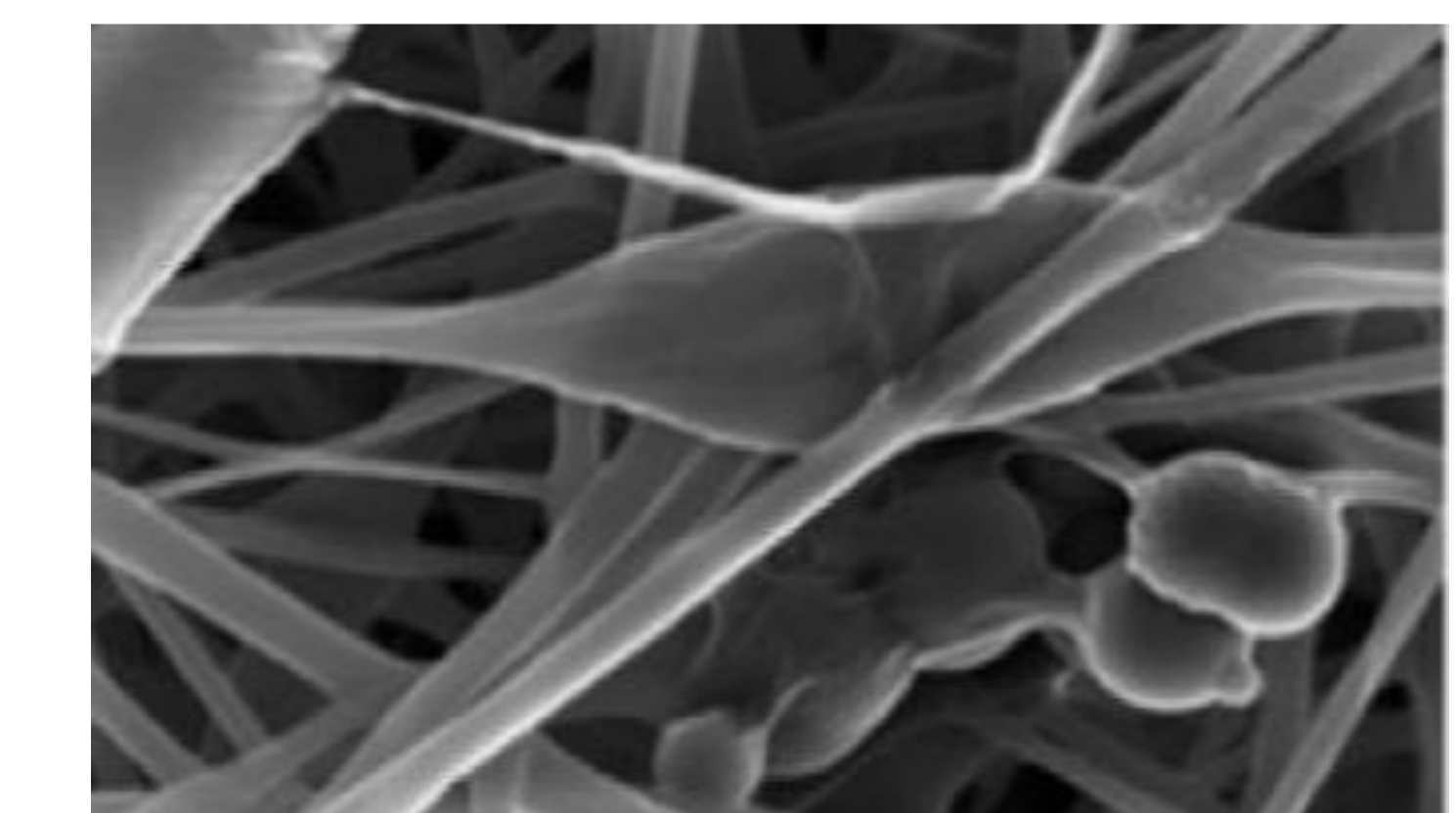
### Avantage de l'électrofilage :

- Amélioration de l'efficacité grâce aux fibres nanométriques et possibilités de concevoir des structures particulières (fibres poreuses et perlées) [3, 4].
- Processus de fabrication plus écologique (polymères et solvant verts).



Cheveu humain entouré de fibres électrofilées [4]

Fibre poreuse [3]



Fibre perlée [3]

## 5 Résultats prévus

- L'électrofilage permettrait d'obtenir des structures filtrantes avec une performance similaire, voire supérieure, à celle des structures synthétiques.
- L'utilisation de matériaux biosourcés permettra de créer des structures filtrantes écoresponsables, réduisant ainsi les impacts négatifs des équipements de protection sur l'environnement.

## 6 Références

- [1] Debia, M., Vernez, D., Daubas-Letourneux, V., Stock, S., & Turcot, A. (2023). Chapitre 23. Environnements de travail. Dans *Environnement et santé publique* (p. 597-627). Presses de l'EHESP.
- [2] Nghiem, L. D., Iqbal, H. M. N., & Zdarta, J. (2021). The shadow pandemic of single use personal protective equipment plastic waste : A blue print for suppression and eradication. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 4, 100125.
- [3] Lyu, C., et al. « Electrospinning of Nanofibrous Membrane and Its Applications in Air Filtration : A Review », 2021.
- [4] M. Zhu et al., « Electrospun Nanofibers Membranes for Effective Air Filtration », 2017

le CReSP  
est issu d'un  
partenariat  
entre

Université  
de Montréal

Centre intégré  
universitaire de santé  
et de services sociaux  
du Centre-Sud-  
de-l'île-de-Montréal  
Québec