

Détection et quantification de fibres et résidus d'amiantes dans l'environnement et dans les fluides biologiques de jeunes enfants dans la région de Thetford Mines

Équipe :

- Céline Guéguen (UdeS – chimie)
- Jean-Philippe Bellenger (UdeS – chimie)
- Hubert Cabana (UdeS – génie)
- Larissa Takser (UdeS – médecine)
- Adeline Bonneau (UdeS – chimie)
- Gabriel Lévesque (Observatoire national de l'amiante)
- Samuel Gidel (CCTT du Cégep du Lévis-Lauzon – CRVI)
- Kathryn Roger (UdeS – personne étudiante MSc – chimie)
- Mathieu Eder (UdeS – personne étudiante MSc – chimie)



Image générée par ChatGPT



Contacts



Céline Guéguen



Professeure titulaire



819-821-7084



Celine.gueguen@usherbrooke.ca

Rappel du projet : Projet interdisciplinaire | Santé environnementale | Thetford Mines & Val-des-Sources

Problématique


- Les résidus miniers amiantés → Contamination eau, sols, poussières, sédiments
- Jeunes enfants = population particulièrement vulnérable
- Les connaissances actuelles encore limitées sur :
 - les périodes à risque de mobilisation
 - les fibres fines et submicrométriques
 - l'exposition réelle des enfants

Objectifs

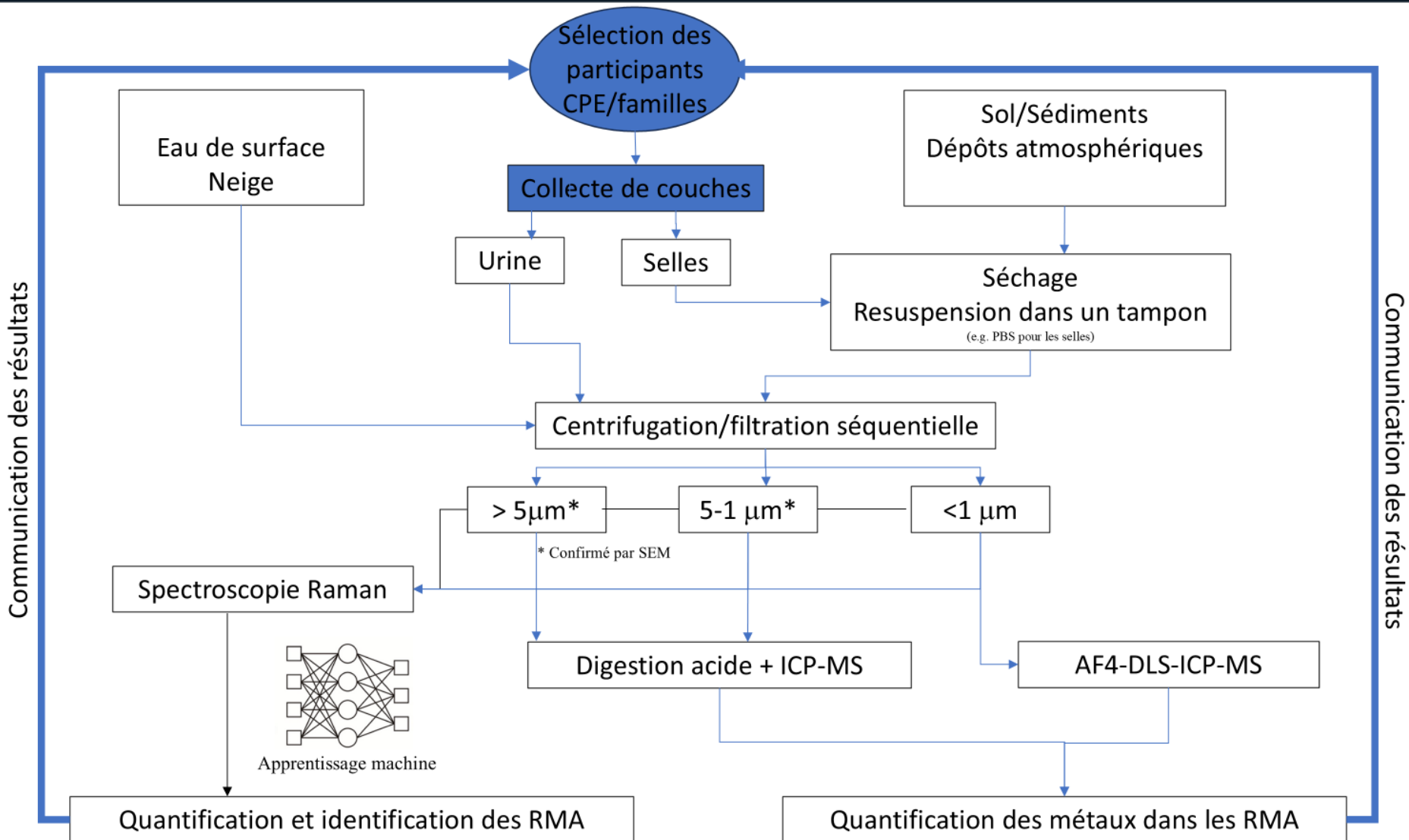
- Développer de nouvelles méthodes de détection et de quantification des fibres d'amiante
- Suivre leur mobilisation dans l'environnement au fil des saisons
- Documenter l'exposition des enfants d'âge préscolaire dans les régions amiantifères

Méthodologie

- Échantillonnage de l'eau, neige, sols/sédiments, dépôts atmosphériques (lichen)
- Analyse de selles et urines
- Outils avancés :
 - AF4 combiné au ICP-MS – Projet 1
 - spectroscopie Raman – Projet 2
 - apprentissage machine / IA – Projet 2

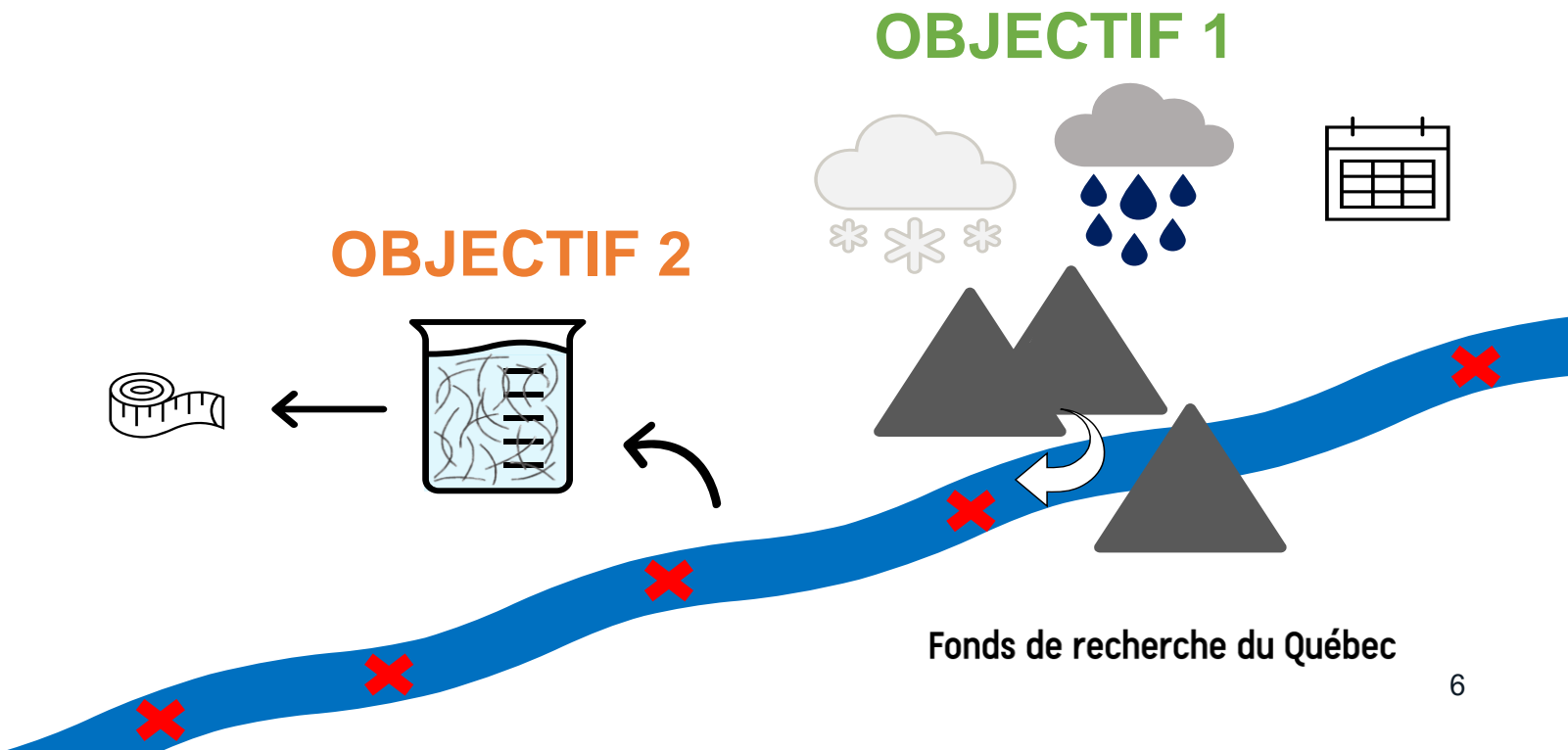
 **Mieux évaluer les risques, outiller les décideurs, protéger la santé des enfants et développer une expertise unique au Québec sur la détection des fibres d'amiante**

Méthodologie générale



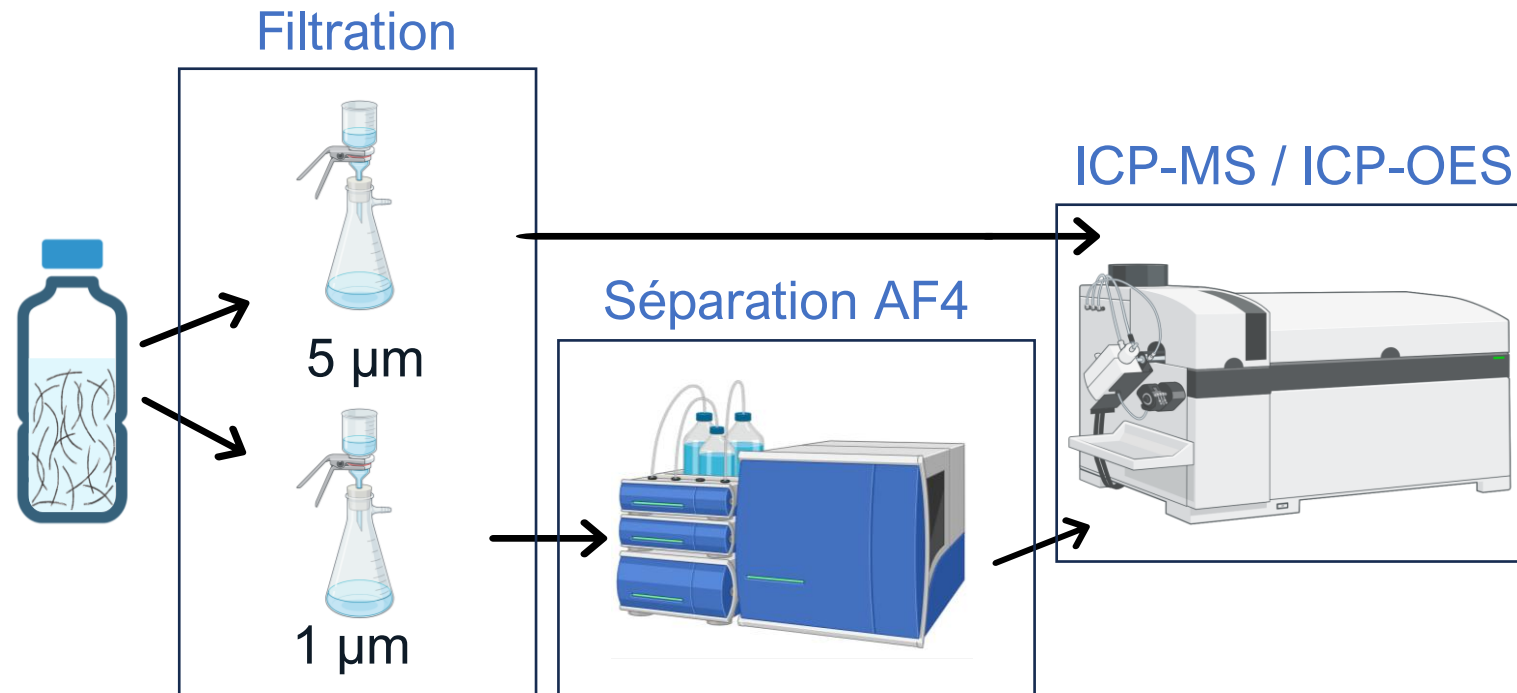
Projet 1 – Étude de la présence d’amiante dans les rivières

- Évaluation de la variation saisonnière (**Objectif 1**) et de la distribution (**Objectif 2**) des tailles des fibres d’amiante dans les rivières Bécancour et Nicolet Sud-Ouest
- Utilisation d’une nouvelle approche : AF4 et analyse élémentaire (ICP-MS et ICP-OES)



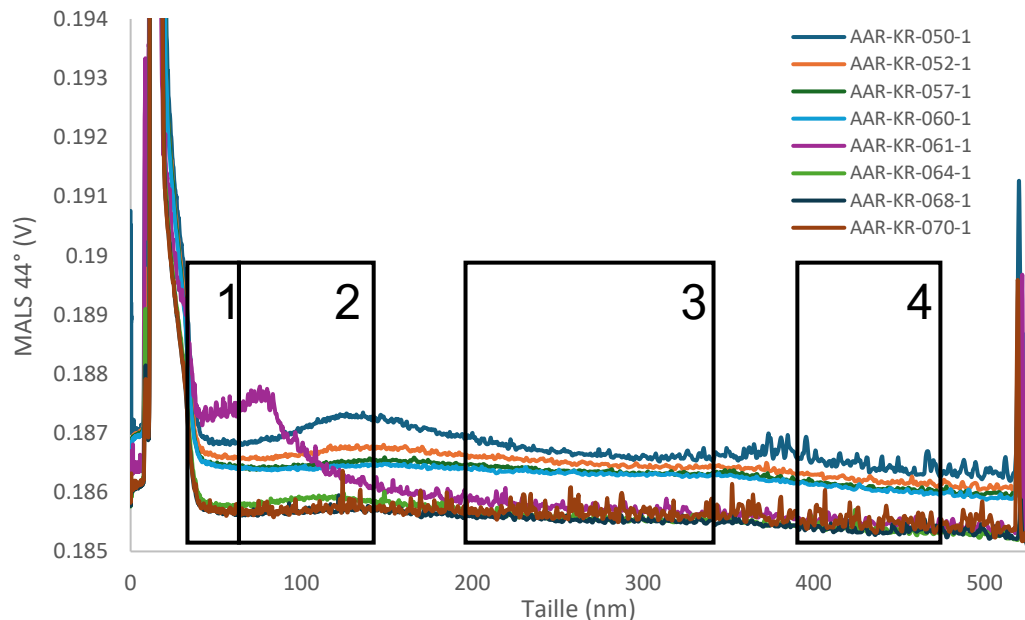
Projet 1 – Étude de la présence d’amiante dans les rivières - État d’avancement

Périodes d’intérêt étudiées : Automne 2025 (en cours de traitement)
Printemps 2026 (en cours d’analyse)



Projet 1 – Étude de la présence d’amiante dans les rivières – automne 2025

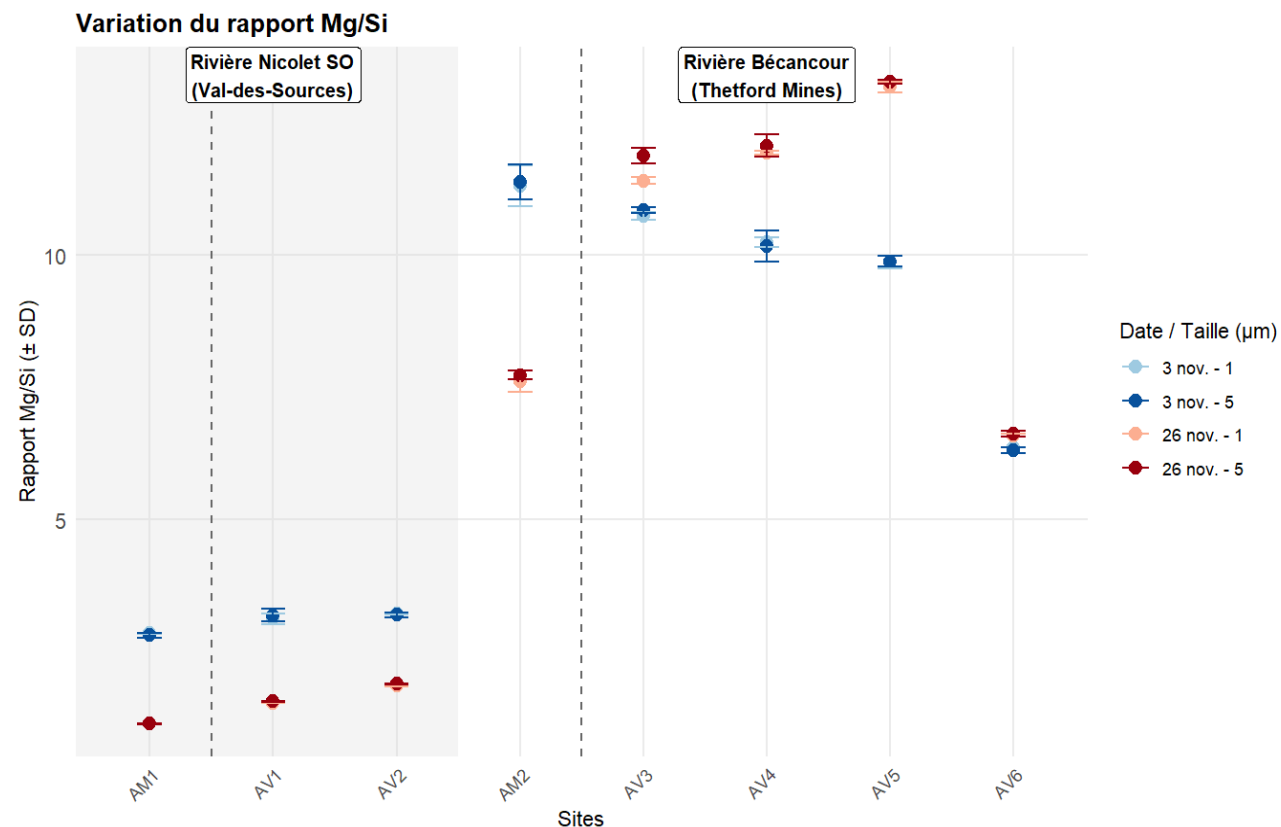
Résultats – fractionnement par taille AF4



- Association des fractions aux concentrations des métaux
- Lier les concentrations de métaux à l'abondance dans l'amiante
- Associer les concentrations mesurées avec les facteurs environnementaux (date, précipitation, vent, géologie)

Projet 1 – Étude de la présence d’amiante dans les rivières - État d’avancement

Résultats – ICP-OES campagne automne 2025

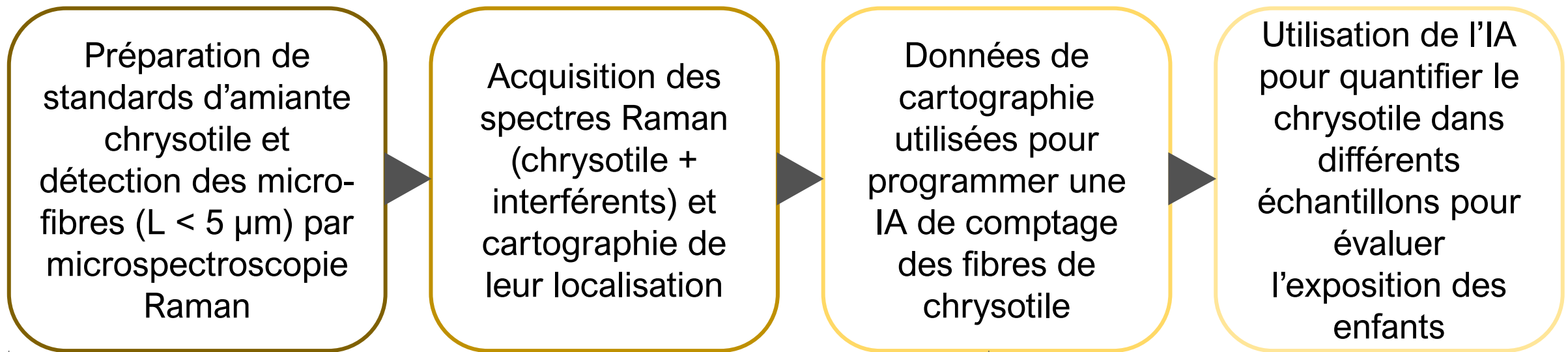


→ Variations saisonnières ?

Projet 2 – La spectroscopie Raman pour l'analyse de l'amiante

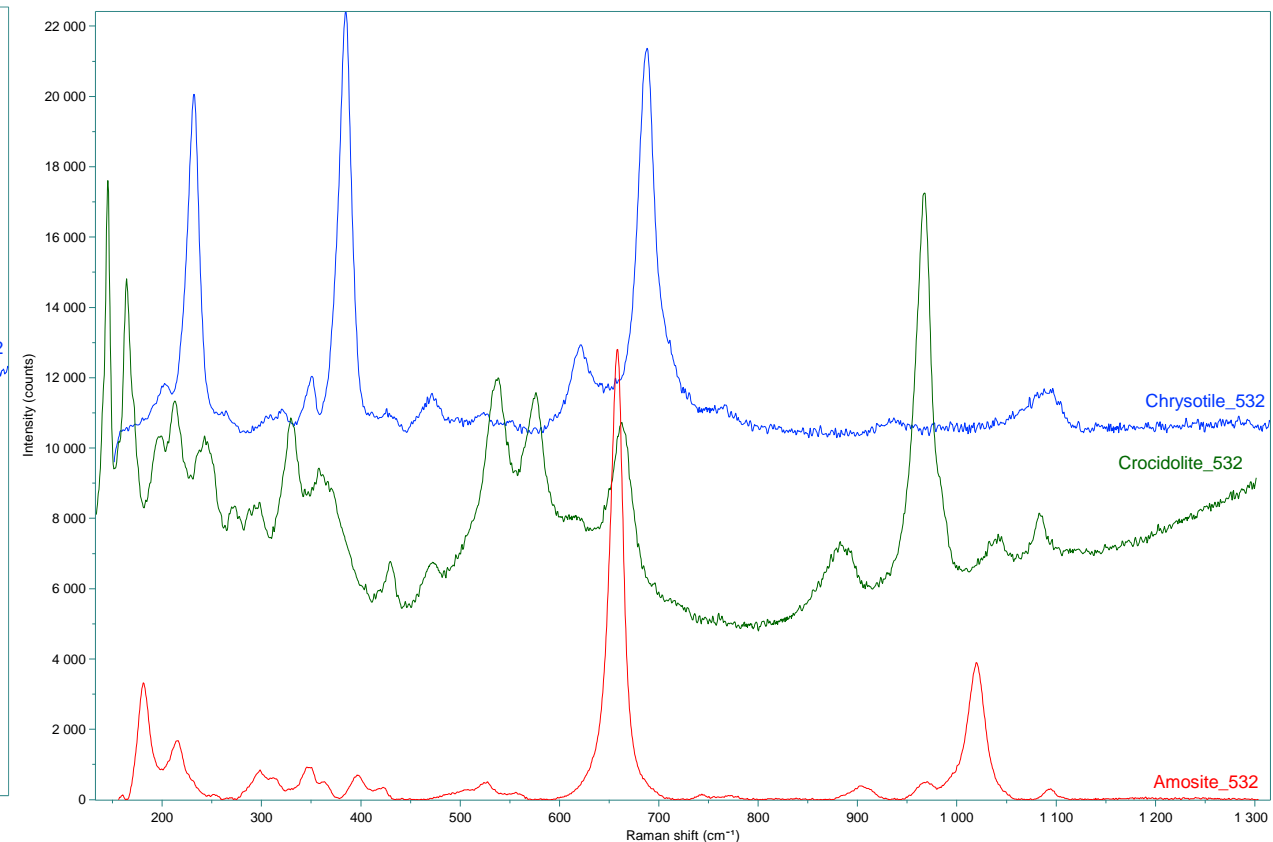
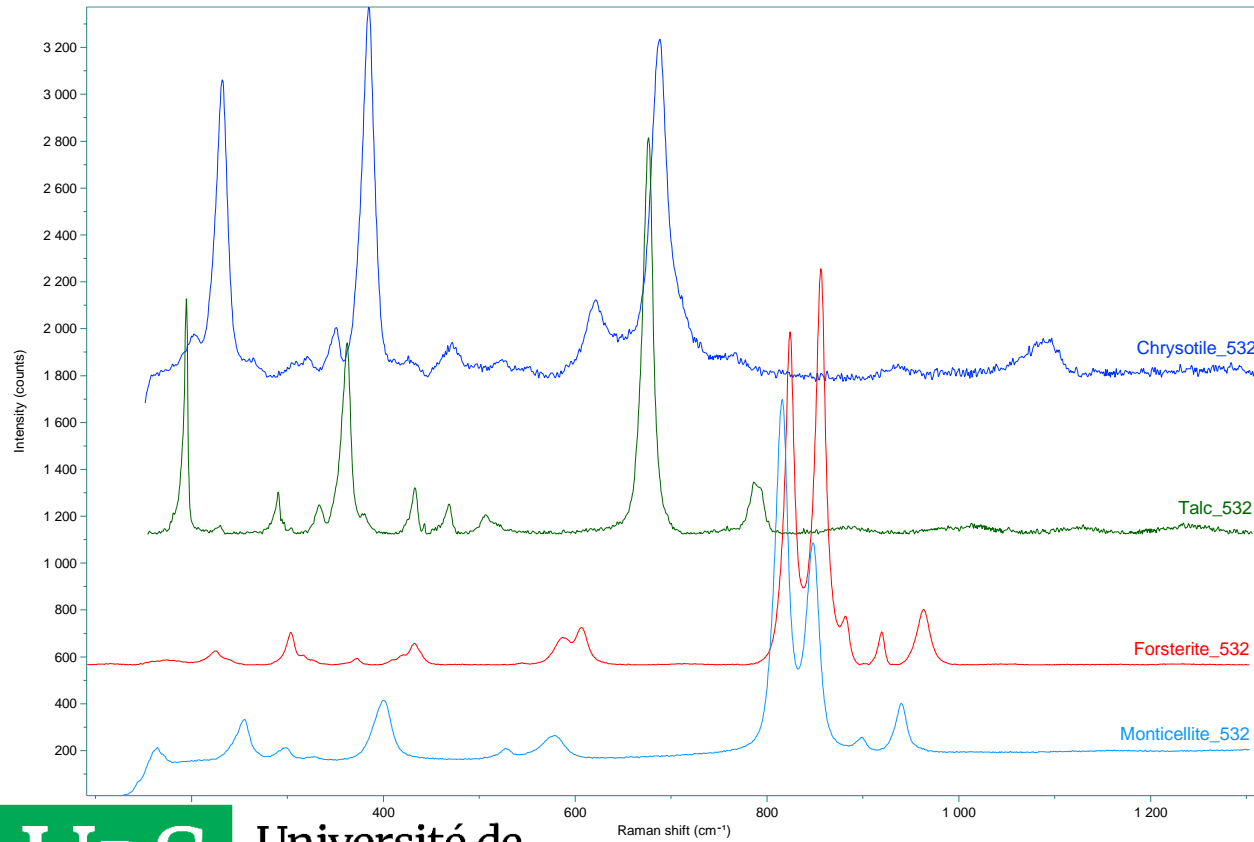
Développement d'une méthode innovante d'analyse des fibres d'amiante par spectroscopie Raman pour évaluer l'exposition des enfants vivants près des haldes

- + Complémentarité avec la microscopie optique : Analyse morphologique + caractérisation structurale complète
Pas de préparation lourde des échantillons pour l'analyse



Projet 2 – La spectroscopie Raman pour l'analyse de l'amiante

La spectroscopie Raman pour distinguer les fibres d'amiante



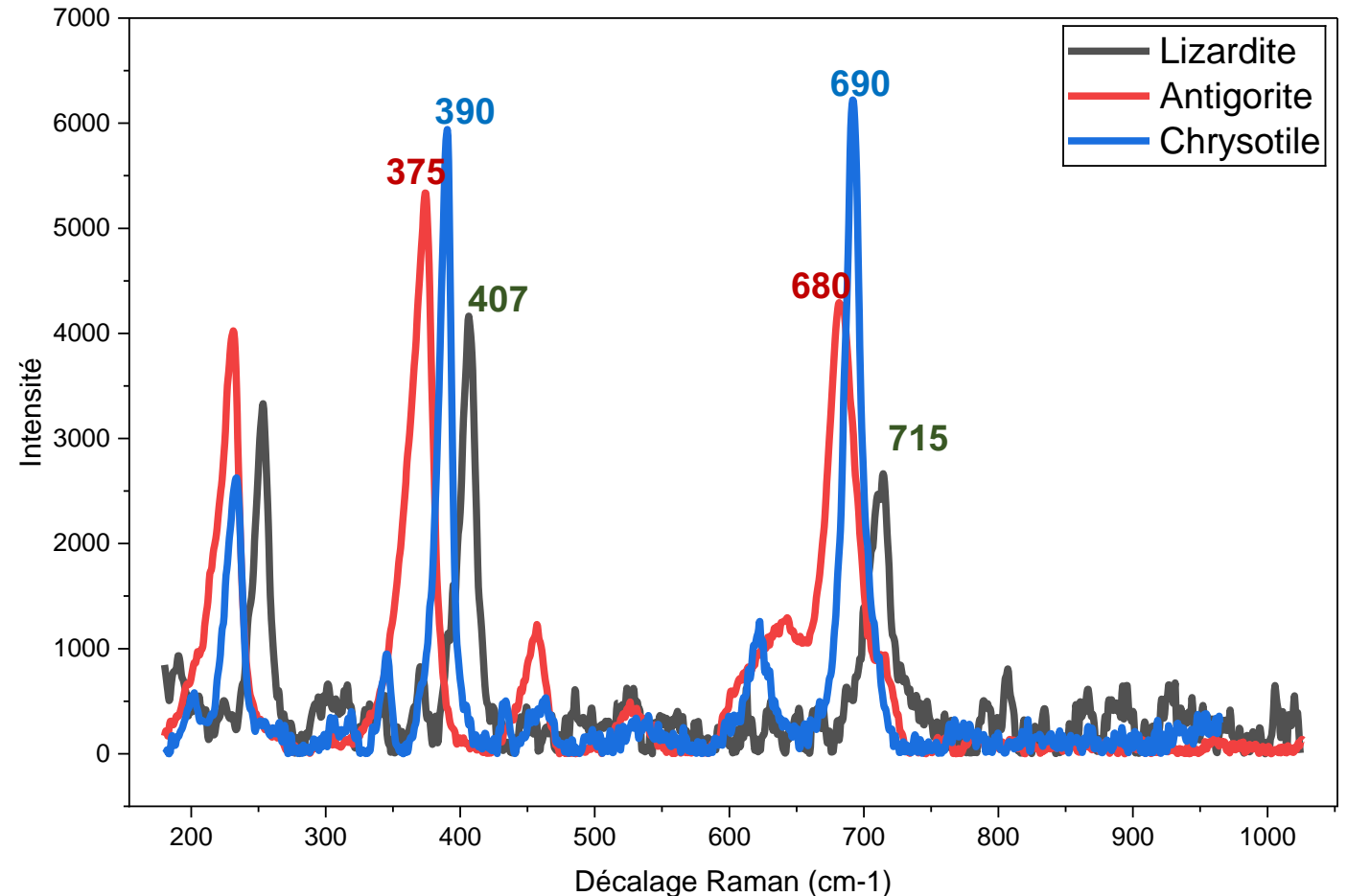
Projet 2 – La spectroscopie Raman pour l'analyse de l'amiante

Principaux interférents du **chrysotile**

:

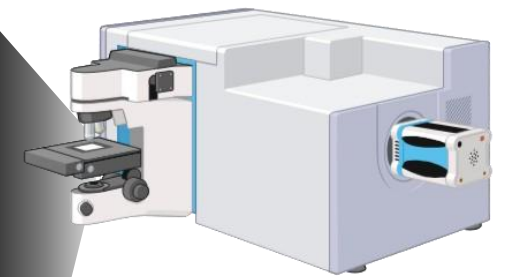
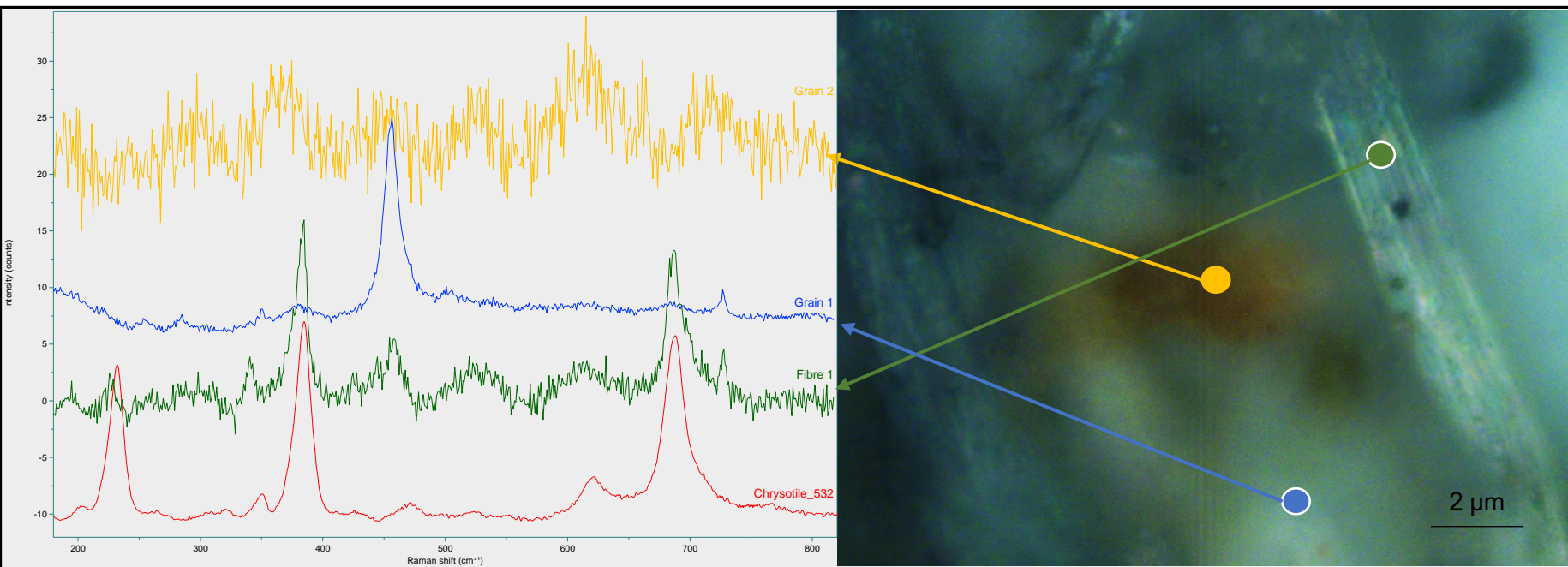
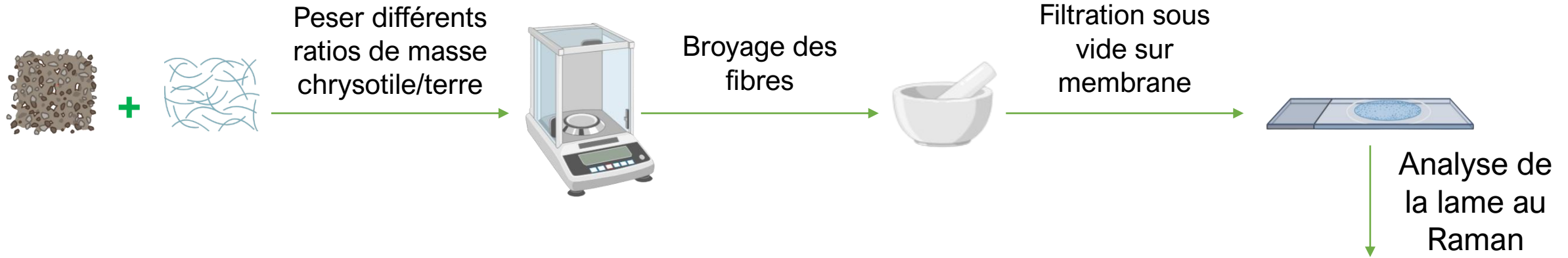
Famille minérale des **serpentes**
(Lizardite et **Antigorite**)

Différenciables grâce aux valeurs de
décalages Raman des pics
caractéristiques



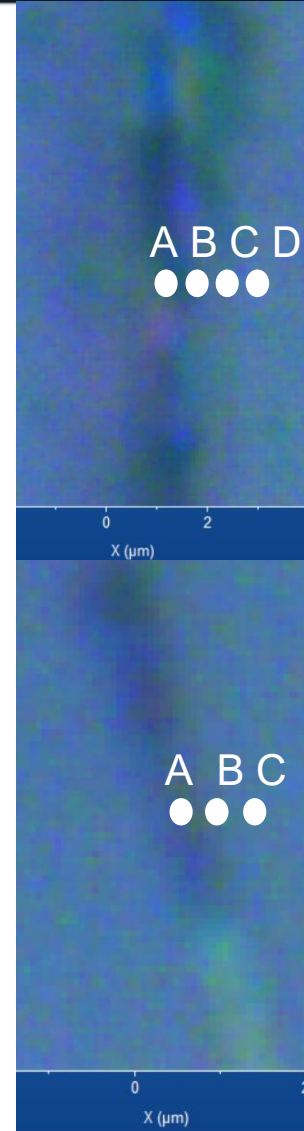
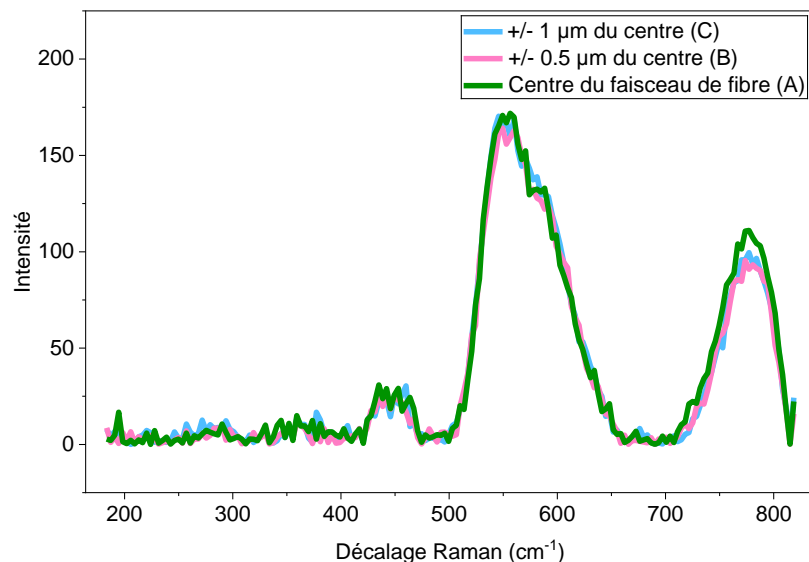
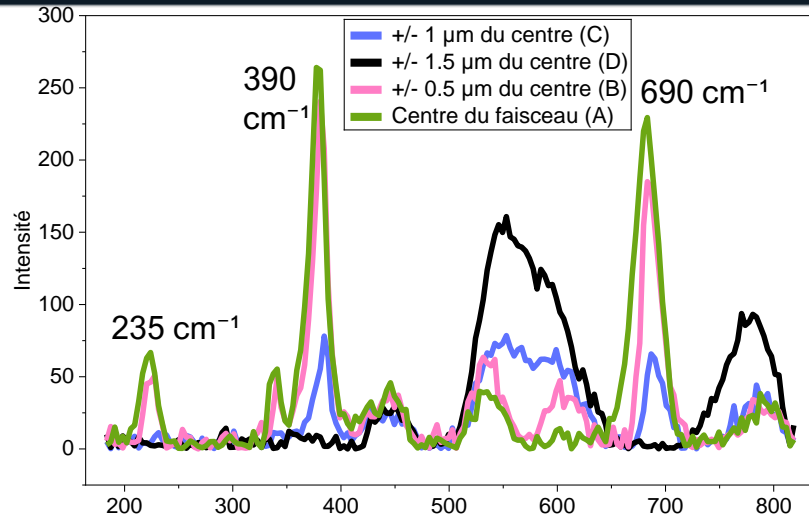
Fonds de recherche du Québec

Projet 2 – La spectroscopie Raman pour l'analyse de l'amiante – État d'avancement



Fonds de recherche du Québec

Projet 2 – La spectroscopie Raman pour l'analyse de l'amiante



Limites d'analyse en spectroscopie Raman :

- Largeur de fibre détectable jusqu'à **1 μm**
- Nécessité d'un **couplage avec un microscope polarisant** pour améliorer la **qualité de l'image**

Fonds de recherche du Québec

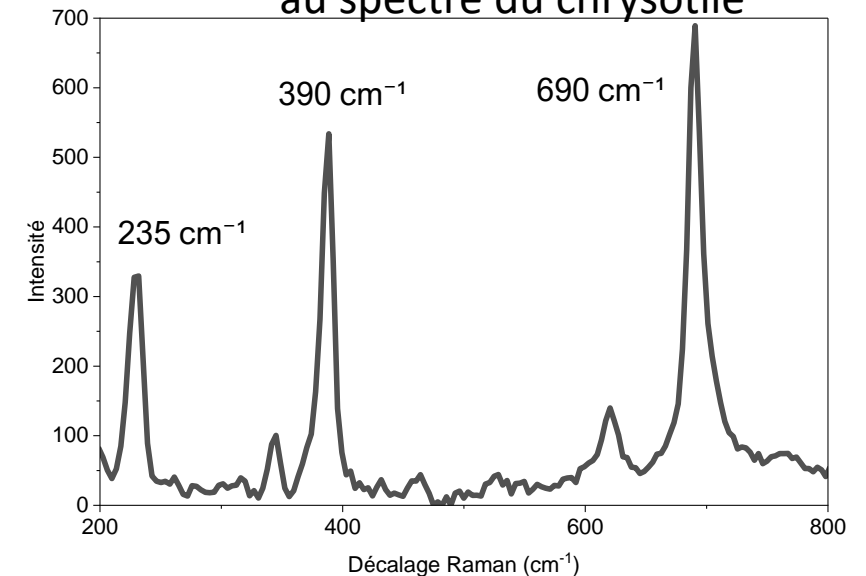
Projet 2 – La spectroscopie Raman pour l'analyse de l'amiante – couplée avec la microscopie polarisante



Microscope polarisant :
Cartographie des points d'intérêts



Spectromètre Raman :
Correspondance des spectres des points d'intérêts
au spectre du chrysotile



Fonds de recherche du Québec

Prochaines étapes

- Prochaines étapes
 - Poursuite des prélèvements et des analyses
 - Traitements statistiques
 - Automatisation de la détection par spectroscopie Raman (en collaboration avec le CRVI)
 - Approbation du comité d'éthique pour les CPE partenaires
- Mobilisation des connaissances
 - Présentation lors de la Nuit des chercheurs 2026 au MNS2 (automne 2026)
 - Articles scientifiques – 2027
 - Présentation à l'ACFAS (mai 2027)
 - Conférence-atelier dans les CPE partenaires - 2027

Période de questions

Contact: celine.gueguen@usherbrooke.ca