

## Etude Minéralogique Des Asbestes



Vers de meilleurs  
comportements face  
aux risques sanitaires  
liés à l'amiante  
environnemental  
(Nouvelle-Calédonie)



UNIVERSITÀ DEGLI  
STUDI DI PARMA

**CNRT**  
**NICKEL**

& son environnement

Directeur de thèse

MCF Peggy GUNKEL-GRILLON

Co-Directeur de thèse

CR Emma SALVIOLI-MARIANI

Etudiante en thèse

Jasmine Rita PETRIGLIERI

# CARTOGRAPHIE DES TERRAINS POTENTIELLEMENT AMIANTIFÈRES

Etat des connaissances : mars 2010

DIMENC/SGNC-BRGM, 2010

Présence potentielle de fibres d'amiante

**3** usines de traitement  
**23** sites miniers en activités



La dangerosité des amiantes environnementaux

# Le terme «amiante» n'intègre pas la totalité des minéraux fibreux et sa définition change en fonction des pays.

Délibération n.82 du 25 Août 2010 relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiments et de travaux publics.

Arrêté n.2010-4553/GNC du 16 Novembre 2010 pris pour application de la délibération n.82.

	Groupe de la Serpentine			Les Amphiboles			
	Antigorite	Chrysotile	Amosite	Actinote	Anthophyllite	Crocidolite	Trémolite
 Délibération 82 du 25 Août 2010	✓	✓					✓
 2003/18/CE		✓	✓	✓	✓	✓	✓
 Décret 257 du 25 Juillet 2006		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Seule la législation calédonienne classe la serpentine antigorite dans la catégorie des amiantes!

L'ambiguïté de la législation

# MINÉRAUX AMIANTIFÈRES

La question posée est..

**Est-ce que la nomenclature d'identification des asbestes et de leur degré d'altération utilisée par les sociétés minières est vraiment fiable pour l'évaluation du risque lié à l'exposition?**

Étude minéralogique et chimique fines des différentes typologies des asbestes. Développement de nouvelles approches en vue de l'élaboration d'un protocole d'identification plus performant.

Évaluation du comportement des minéraux fibreux et de leur aptitude à diffuser des fibrilles, dans les conditions supergènes. Amélioration des connaissances des réactions de libération des fibres et de leurs cinétiques, sous climats tropical et tempéré.

Analyse toxicologique des minéraux amiantifères de la Nouvelle Calédonie, incluant un focus sur l'antigorite.

Projet de recherche

# Etape 1: CARACTERISATION SUR LE TERRAIN

*Classification du degré d'altération utilisée en secteur minier*

Niveau d'altération	Caractéristiques visuelles	Illustration
Altération 1	L'antigorite ne se débite pas ou très peu en fines plaquettes	
Altération 2	L'antigorite se débite en amas de plaquettes et aiguilles	
Altération 3	Individualisation des fibres	
Altération 4	Disparition de la structure originelle de l'antigorite, perte de la cohésion et transformation minéralogie forte (talc)	

*- communication Société Glencore -*

La démarche suivie par les entreprises minières

# Etape 2: CARACTERISATION EN LABORATOIRE

## Normes de référence

Arrêté du 12 Août 2012, Norme NF X43 269

- Microscopie optique à contraste de phase
- Microscopie électronique à balayage
- Microscopie électronique à transmission

## LES CONTRAINTES

### Activité de terrain

- Subjectivité des critères morphologiques
- Erreurs d'identification

### Activité de laboratoire

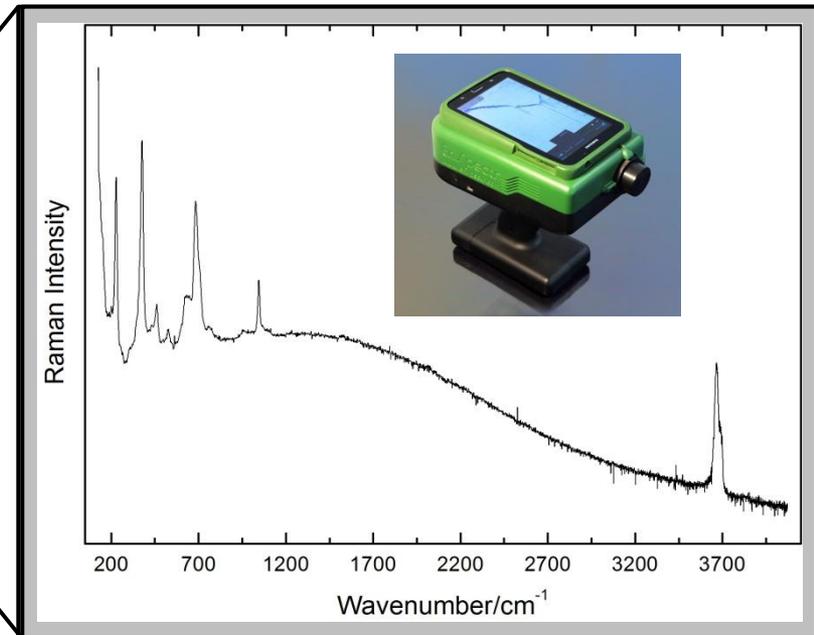
- Techniques exclusivement de laboratoire
- Délai de réponse très long
- Analyses ponctuelles par rapport à l'affleurement
- Coût analytique important

# Des nouvelles approches d'identification

## Techniques analytiques

### ÉTUDE COMPARATIVE DES ATOUTS/LIMITES DES TECHNIQUES ANALYTIQUES D'IDENTIFICATION DES MINÉRAUX ASBESTIFORMES

- Microscopie optique
- Diffraction de rayons X
- Spectroscopie Raman
- Analyse thermique différentielle



L'utilisation d'un appareil portable sur le terrain fournira une réponse non subjective et fiable instantanément!

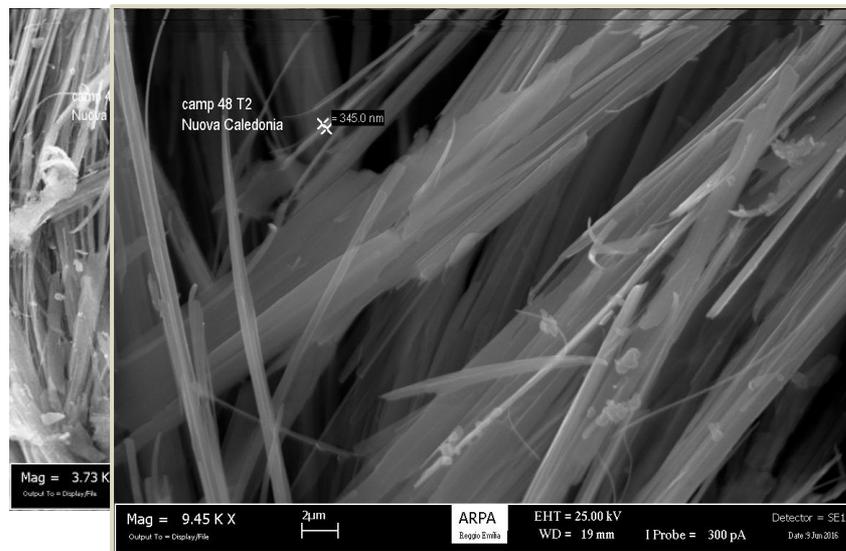
La réponse instrumentale

## Morphologie

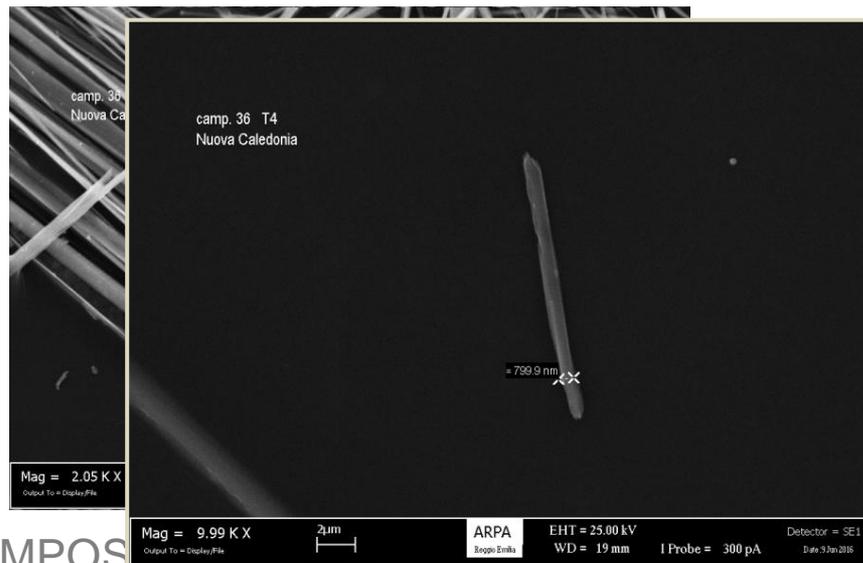
## Identification

## Degré d'altération

48 – Antigorite #2



36 – Trémolite #4



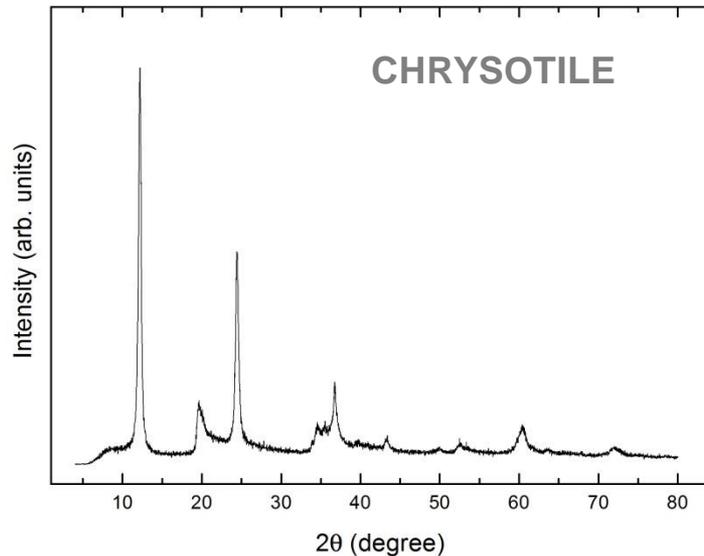
CARACTÉRISATION CLASSIQUE IMPOS  
RÉFÉRENCE

33 – Antigorite #1

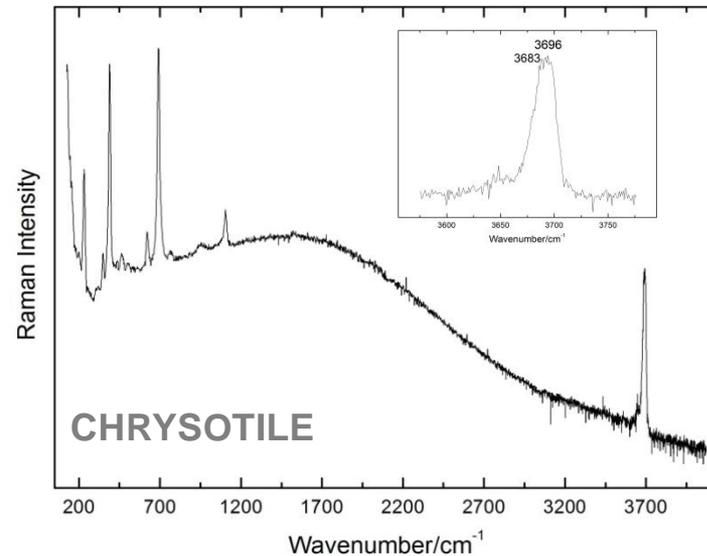
Tontouta



Reconnu dans la classification minière comme antigorite... mais il s'agit de chrysotile!



Diffraction des rayons X



Portable Spectroscopie Raman

Morphologie

Identification

Degré d'altération

22 – Antigorite #4

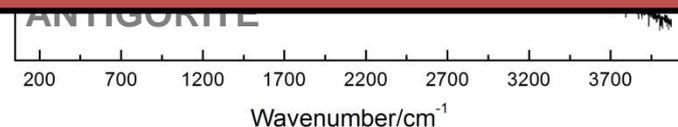


TESTS DE LA FAISABILITÉ D'UNE IDENTIFICATION DES ASBESTOS IN SITU

**Le Raman portable pourrait représenter un instrument  
analytique  
de premier usage sur front minier**

**Meilleure réactivité, donc meilleure prévention!**

*Kouaoua*



- Les **diffractions de rayon X** et la **spectroscopie Raman portables** sont deux techniques relativement simples à mettre en œuvre et rapides dans l'acquisition des données, qui permettent de palier aux erreurs d'interprétations basées sur des critères morphologiques.
- Ces deux techniques apportent des réponses fiables y compris lorsque la structure macroscopique de l'asbeste est affectée par une forte altération.
- Il pourrait donc être possible d'améliorer les protocoles d'identification utilisés actuellement pour aller vers une meilleure **prévention du risque** lié à l'exposition à l'amiante environnemental.

- Compléter l'étude des limites de détermination des techniques analytiques proposées.
- Évaluer plus précisément l'impact de l'altération sur la structure des minéraux.
- Acquérir des images en microscopie électronique à balayage pour vérifier l'impact de l'altération sur la morphologie et la structure des fibres.
- Réaliser des tests sur secteur minier, à l'affleurement, d'appareils portables tels que la spectroscopie Raman pour l'évaluation de la fiabilité du protocole.



UNIVERSITÀ DEGLI  
STUDI DI PARMA

MERCI DE VOTRE ATTENTION



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO

**CENTRO INTERDIPARTIMENTALE  
"GIOVANNI SCANSETTI"**

PER LO STUDIO DEGLI AMIANTI E  
DI ALTRI PARTICOLATI NOCIVI



**arpae**  
emilia-romagna