

# Cartographie et minéralogie de l'amiante *environnemental* sur la commune de Corte (Haute-Corse)

Rapport final

BRGM/RP-59981-FR

Septembre 2011



# Cartographie et minéralogie de l'amiante *environnemental* sur la commune de Corte (Haute-Corse)

Rapport final

**BRGM/RP-59981-FR**  
Septembre 2011

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM

**D. Lahondère, F. Cagnard, D. Maton**

**Vérificateur :**

Philippe ROSSI

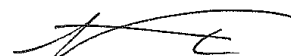
Date : 26 janvier 2012



**Approbateur :**

Nicolas FRISSANT

Date : 09 février 2012



En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,  
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

**Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.**

**Mots clés :** Amiante environnemental, Cartographie, Minéralogie, Serpentine, Antigorite, Chrysotile, Trémolite, Actinolite, Serpentinite, Métabasalte, Métagabbro, Haute-Corse, Corte.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**D. Lahondère, F. Cagnard, D. Maton** (2011) – Cartographie et minéralogie de l'amiante environnemental sur la commune de Corte (Haute-Corse). BRGM/RP-59981-FR, 128 p., 117 ill., 2 ann.

© BRGM, 2011, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

Le département de la Haute-Corse présente la particularité de compter sur son territoire de nombreux affleurements de roches contenant ou susceptibles de contenir de l'amiante. Soumises à l'érosion naturelle et aux activités humaines, ces roches peuvent se désagréger et libérer dans l'air, d'une manière plus ou moins importante et rapide, les fibres d'amiante qu'elles renferment. Lorsque de l'(ou des) amiante(s) est (sont) mobilisable(s) et présent(s) dans l'air, le risque sanitaire est posé.

La prévention du risque sanitaire lié à l'exposition des populations à l'amiante présent dans l'environnement naturel constitue l'un des objectifs des pouvoirs publics en Corse. Elle comporte un volet d'amélioration des connaissances sanitaires et environnementales liées à l'exposition de l'Homme aux fibres d'amiante.

L'objectif de cette étude a été de cartographier et de caractériser les zones amiantifères et potentiellement amiantifères au niveau de la commune de Corte. Elle a été financée par l'OEC et par le BRGM, respectivement à hauteur de 70 % et 30 % du coût total.

Les zones étudiées ont été celles dans lesquelles des roches contenant de l'amiante ou susceptibles d'en contenir étaient présentes. Ces zones correspondent à des secteurs construits et à leur périphérie (quartier San Pancrazio) ainsi qu'à des secteurs susceptibles d'être urbanisés (zone du cimetière).

L'étude réalisée dans la commune de Corte a permis de préciser la géologie de la zone et de démontrer que de l'amiante est présent aussi bien dans les roches ultrabasiques (péridotites serpentinisées, serpentinites) que basiques (métabasaltes, métagabbros alumino-magnésiens). Les caractéristiques minéralogiques et morphologiques de ces fibres ont été mises en évidence par l'intermédiaire d'analyses en microscopie optique, en microscopie électronique (MEB, MET) et par spectroscopie RAMAN. Ce programme analytique a concerné 19 échantillons.

La trémolite-amiante est abondante dans les serpentinites de Corte. Cet amiante provient de l'altération superficielle de veines fibreuses, d'épaisseur millimétrique à pluri-centimétrique, et de plans de mouvement porteurs de cristallisations fibreuses. Cette altération affecte toute la partie supérieure du substratum rocheux, et ce, sur des épaisseurs variables allant de quelques centimètres à plusieurs mètres. Sur la commune de Corte, les serpentinites sont extrêmement broyées et altérées sur des épaisseurs importantes, d'où une capacité à libérer des fibres très importante dès lors que la roche est mise à l'affleurement.

De l'amiante a été également identifié dans les métabasaltes ainsi que dans les métagabbros ophiolitiques alumino-magnésiens. Cet amiante est présent d'une part dans des veines plus ou moins ouvertes, d'épaisseur millimétrique à centimétrique, et d'autre part dans des niveaux écrasés synschisteux riches en talc (talcschistes). En termes de « *quantité d'amiante disponible* », ces occurrences ne possèdent pas le

caractère spectaculaire de celles associées aux péridotites serpentinisées et aux serpentinites. Cependant, elles restent susceptibles de contribuer d'une manière significative à l'empoussièrisme dès lors qu'elles seront concernées et affectées par des travaux d'aménagement.

Les occurrences d'amiante observées sur la commune de Corte correspondent sans exception à des sites créés par l'Homme. Dans les serpentinites, ces occurrences ont été observées d'une manière systématique dès lors que la partie superficielle du sous-sol est dégradée par les activités anthropiques (talus de routes, chemins, carrières, constructions diverses, etc). Les serpentinites observées au niveau des sites les moins dégradés sont très certainement aussi riches en amiante que celles reconnues dans les talus mais l'existence d'un écran de terre végétale, même peu épais et irrégulier, et d'un couvert végétal diminue très fortement le potentiel d'émission de ces affleurements, jusqu'à le rendre sans doute négligeable.

En termes de préconisations, le présent rapport présente les dispositifs à mettre en œuvre pour recouvrir et stabiliser les sols et les talus amiantifères et propose la mise en place de mesures destinées à limiter la vitesse et/ou à restreindre l'accès sur les chemins non goudronnés traversant des zones amiantifères et à instaurer des servitudes dans les secteurs ayant fait l'objet d'actions de réaménagement. Des estimations des coûts unitaires sont fournies pour les principaux types d'aménagement préconisés. Le rapport rappelle également quelles sont les mesures de prévention applicables aux chantiers sur terrains amiantifères.

## Sommaire

<b>1. Contexte général de l'étude.....</b>	<b>13</b>
1.1. AMIANTE VS AMIANTE ENVIRONNEMENTAL.....	14
1.1.1. Définitions et terminologie .....	14
1.1.2. L'amiante environnemental .....	15
1.2. DONNÉES ANTÉRIEURES .....	16
1.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE .....	22
1.3.1. Action 1 : Cartographie des zones naturellement amiantifères .....	22
1.3.2. Action 2 : Analyse en laboratoire des échantillons.....	22
1.3.3. Synthèse des actions 1 et 2 .....	23
1.4. ALÉA DE PRÉSENCE VS ALÉA D'ÉMISSION .....	23
<b>2. Cartographie des zones amiantifères .....</b>	<b>25</b>
2.1. INTRODUCTION.....	25
2.1.1. Données antérieures .....	25
2.1.2. Sélection des zones étudiées .....	25
2.1.3. Géologie de la commune de Corte .....	26
2.2. EXPERTISE DES SITES VISITÉS .....	28
2.2.1. Ensemble ultramafique.....	29
2.2.2. Les metabasaltes et les metagabbros .....	41
2.2.3. Échantillonnage des sites visités .....	52
<b>3. Programme analytique.....</b>	<b>57</b>
3.1. ANALYSES PÉTROGRAPHIQUES.....	57
3.1.1. Description des échantillons .....	57
3.1.2. Résultat des analyses .....	58
3.2. ANALYSES PAR MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE .....	73
3.3. ANALYSES PAR SPECTROSCOPIE RAMAN .....	91
3.3.1. Conditions analytiques .....	91
3.3.2. Résultat de l'analyse .....	92
<b>4. Synthèse cartographique et analytique.....</b>	<b>93</b>

<b>5. Préconisations.....</b>	<b>97</b>
5.1. MESURES DE PROTECTION DES POPULATIONS .....	97
5.1.1. Dispositifs de recouvrement et de stabilisation des sols .....	98
5.1.2. Limitation de la vitesse sur les chemins non goudronnés .....	102
5.1.3. Conservation de la mémoire.....	102
5.2. MESURES DE PRÉVENTION APPLICABLES POUR LES CHANTIERS SUR DES TERRAINS AMIANTIFÈRES.....	102
5.2.1. Protéger les personnels employés sur les chantiers (Code du Travail).	103
5.2.2. Procédures de travail pour limiter l'émission de fibres d'amiante .....	106
5.3. GESTION DES DÉBLAIS ET DES DÉCHETS CONTENANT DE L'AMIANTE HORS SITE.....	107
<b>6. Conclusions.....</b>	<b>109</b>
<b>7. Bibliographie .....</b>	<b>111</b>



## Liste des illustrations

Illustration 1 : Carte géologique de la Corse (extrait de la carte géologique et structurale de la Corse et de la Sardaigne). .....	20
Illustration 2 : Carte départementale de l'aléa « amiante environnemental ».....	21
Illustration 3 : Affleurements préalablement reconnus (d'après Lahondère <i>et al.</i> , 2010). .....	25
Illustration 4 : Localisation des zones visitées sur la commune de Corte (le Nord est à droite). .....	27
Illustration 5 : Localisation des serpentinites (en rouge) et des metabasaltes et métagabbros (en jaune) autour de la ville de Corte (les chiffres 1 à 4 se réfèrent à des zones où affleurent des péridotites serpentinisées et des serpentinites). .....	28
Illustration 6 : Sites visités sur la commune de Corte (Ensemble ultramafique).....	30
Illustration 7 : Contact entre des metabasaltes (à droite) et des serpentinites cataclastiques (à gauche). .....	32
Illustration 8 : Mottes blanchâtres, amiantifères, observées dans des déblais (site 2BDL230). .....	32
Illustration 9 : Terrain non bâti, avec un couvert végétal développé sur des serpentinites peu affleurantes (quartier San Pancrazio, site 2BFC088). .....	33
Illustration 10 : Serpentinite potentiellement amiantifère (quartier San Pancrazio, site 2BFC088). .....	33
Illustration 11 : Petit talus creusé dans des serpentinites amiantifères, à proximité d'une propriété (quartier San Pancrazio, site 2BFC091). .....	34
Illustration 12 : Amas fibreux amiantifères observés dans les serpentinites du site 2BFC091. .....	34
Illustration 13 : Déblais anthropiques amiantifères entreposés sur un terrain en friche (quartier San Pancrazio, site 2BFC094). .....	35
Illustration 14 : Déblais anthropiques de serpentinites amiantifères près d'une maison récemment construite (quartier San Pancrazio, site 2BFC096). .....	35
Illustration 15 : Talus de serpentinites à plans de glissement amiantifères (site 2BFC099). .....	36
Illustration 16 : Plans de glissement amiantifères se délitant en amas (micro)fibreux (site 2BFC099). .....	36
Illustration 17 : Contact entre des serpentinites (1 <sup>er</sup> plan) et des metabasaltes (site 2BDL237). .....	37
Illustration 18 : Amas pâteux amiantifères associés aux serpentinites cataclastiques du site 2BDL237. .....	37
Illustration 19 : Vue générale du site 2BDL240, faiblement végétalisé et dégradé. ....	38
Illustration 20 : Amas de fibres à même le sol, observé dans les serpentinites du site 2BDL240. ....	38
Illustration 21 : Vue du talus situé en arrière du chantier (site 2BDL468). .....	39
Illustration 22 : Talus du site 2BDL468, ouvert dans des serpentinites très altérées. ....	39
Illustration 23 : Sites visités sur la commune de Corte (Cortège ophiolitique). .....	40

Illustration 24 : Vue générale du site 2BDL246. ....	43
Illustration 25 : Vue détaillée d'une veine à albite + épidote + amiante (site 2BDL246). ....	43
Illustration 26 : Amas de fibres blanchâtres à verdâtres (Actinolite-Trémolite-amiante) au sein de veines dans des metabasaltes foliés (site 2BDL246). ....	44
Illustration 27 : Métabasaltes foliés et veine amiantifère sécante (site 2BDL246). ....	44
Illustration 28 : Métabasaltes à veines et plans amiantifères (site 2BFC078). ....	45
Illustration 29 : Amas (micro)fibreux provenant de la destruction d'une veine amiantifère observée dans des metabasaltes foliés (site 2BFC078). ....	45
Illustration 30 : Vue générale de l'affleurement 2BFC100 correspondant à un contact entre des gabbros magnésiens (à droite) et des schistes lustrés (à gauche). ....	46
Illustration 31 : Plan de glissement à cristallisations fibreuses observé dans les métagabbros du site 2BFC100. ....	46
Illustration 32 : Détail d'un plan de glissement amiantifère affectant des métagabbros (site 2BFC100). ....	47
Illustration 33 : Amas microfibreux blanchâtres provenant de la destruction d'un plan de glissement (site 2BFC100). ....	47
Illustration 34 : Vue générale du site 2BDL461. ....	48
Illustration 35 : Détail d'une veine à quartz + amiante (point 2BDL461). ....	48
Illustration 36 : Vue générale du talus routier du site 2BDL229. ....	49
Illustration 37 : Plan fibreux au sein de metabasaltes (site 2BDL229). ....	49
Illustration 38 : Vue détaillée des cristallisations asbestiformes reconnues sur le site 2BDL229. ....	50
Illustration 39 : Vue générale du talus du site 2BDL469. ....	50
Illustration 40 : Plan à cristallisations fibreuses très altérées (métagabbros du site 2BDL469). ....	51
Illustration 41 : Talus correspondant au site 2BDL476. ....	51
Illustration 42 : Vue générale du fossé correspondant au site 2BDL460. ....	52
Illustration 43 : Passée de talcschistes blanchâtres écrasés (site 2BDL460). ....	53
Illustration 44 : Mottes blanches (amiantifères ?) extraites du fossé du site 2BDL460. ....	54
Illustration 45 : Liste et type des échantillons prélevés sur la commune de Corte. ....	55
Illustration 46 : Liste des échantillons étudiés par microscopie optique. ....	57
Illustration 47 : Veine à albite ± actinolite-amiante, sécante sur la foliation à lits d'épidote (orangés), épidote + amphibole (sombres), en lumière polarisée (2BDL246-C). ....	59
Illustration 48 : Veine à albite ± actinolite-amiante, sécante sur la foliation à lits d'épidote (orangés), épidote + amphibole (sombres), en lumière polarisée analysée (2BDL246-C). ....	59
Illustration 49 : Veine d'amphibole fibreuse, recoupant des lits à épidote + amphibole et à albite ± chlorite ± amphibole, recoupée par une veine à épidote, en lumière polarisée non analysée (2BDL246-C). ....	60
Illustration 50 : Idem Illustration 49, en lumière polarisée analysée. ....	60

Illustration 51 : Roche basique foliée à niveaux sombres (épidote ± amphibole ± albite) et à niveaux clairs (albite ± quartz), en lumière polarisée non analysée (2BDL461).....	61
Illustration 52 : Veine à amphibole fibreuse et épidote recoupant l'encaissant, en lumière polarisée non analysée (2BDL461).....	62
Illustration 53 : Veine à amphibole fibreuse et épidote recoupant l'encaissant, en lumière polarisée analysée (2BDL461).....	62
Illustration 54 : Veine tardive, à épidote ± amphibole ± carbonate, sécante sur la foliation, en lumière polarisée non analysée (2BDL461).....	63
Illustration 55 : Veine tardive, à épidote ± amphibole ± carbonate, sécante sur la foliation, en lumière polarisée analysée (2BDL461).....	63
Illustration 56 : Fibres d'amphibole (Actinolite-Trémolite) en lumière polarisée non analysée (2BDL461).....	64
Illustration 57 : Fibres d'amphibole (Actinolite-Trémolite) en lumière polarisée analysée (2BDL461).....	64
Illustration 58 : Veine à albite + amphibole fibreuse sécante sur une roche à chlorite ± plagioclase ± actinolite, en lumière polarisée non analysée (2BDL469-B).....	65
Illustration 59 : Amas de baguettes d'amphiboles dans des fractures, et plagioclases pseudomorphosés en albite, en lumière polarisée non analysée (2BDL469-B).....	66
Illustration 60 : Amas de baguettes d'amphiboles dans des fractures, et plagioclases pseudomorphosés en albite, en lumière polarisée analysée (2BDL469-B).....	66
Illustration 61 : Veine à amphibole fibreuse, en lumière polarisée non analysée (2BDL469-B).....	67
Illustration 62 : Veine à amphibole fibreuse, en lumière polarisée (2BDL469-B).....	67
Illustration 63 : Veine à albite + Actinolite-Trémolite-amiante. Les fibres se développent à partir d'amphibole de l'encaissant, en lumière polarisée non analysée (2BDL469-B).....	68
Illustration 64 : Veine à albite + Actinolite-Trémolite-amiante. Les fibres se développent à partir d'une amphibole de l'encaissant, en lumière polarisée analysée (2BDL469-B).....	68
Illustration 65 : Métabasalte (pyroxène, amphiboles verte et bleue, plagioclase, épidote), recoupé par une veine bordée par un niveau d'épidote, en lumière polarisée non analysée. ....	69
Illustration 66 : Contact entre une veine à albite + amphibole amiantifère verte (à gauche) et un métabasalte (à droite), en lumière polarisée (2BDL095(3)).....	70
Illustration 67 : Contact entre une veine à albite + amphibole amiantifère verte (à gauche) et un métabasalte (à droite), en lumière polarisée analysée (2BDL095(3)).....	70
Illustration 68 : Détail d'une veine à albite et amphibole fibreuse, en lumière polarisée non analysée (2BDL095(3)).....	71
Illustration 69 : Détail d'une veine à albite et amphibole fibreuse, en lumière polarisée analysée (2BDL095(3)).....	71
Illustration 70 : Relations entre les amphiboles vertes de la veine et les amphiboles du métabasalte encaissant, en lumière polarisée non analysée (2BDL095(3)).....	72
Illustration 71 : Relations entre les amphiboles vertes de la veine et les amphiboles du métabasalte encaissant, en lumière polarisée (2BDL095(3)).....	72
Illustration 72 : Liste des échantillons étudiés par microscopie électronique.....	73

Illustration 73 : Images MEB des amas fibreux et des fibres de l'échantillon 2BDL228. ....	74
Illustration 74 : Images MET des amphiboles fibreuses de l'échantillon 2BDL228. ....	74
Illustration 75 : Images MET des particules fibreuses identifiées dans l'échantillon 2BDL229-A. ....	75
Illustration 76 : Spectres représentatifs des analyses obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL229-A. ....	75
Illustration 77 : Images MEB des amas fibreux et des fibres de l'échantillon 2BDL229-B. ....	76
Illustration 78 : Spectres représentatifs des analyses obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL229-B. ....	76
Illustration 79 : Amas fibreux et particules non fibreuses observés dans l'échantillon 2BDL237. ....	77
Illustration 80 : Morphologie des fibres de trémolite de l'échantillon 2BDL237. ....	77
Illustration 81 : Images MEB (à gauche) et MET (à droite) des fibres de trémolite de l'échantillon 2BDL240. ....	78
Illustration 82 : Spectres représentatifs des analyses obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL240. ....	78
Illustration 83 : Images MET des fibres d'actinolite analysées dans l'échantillon 2BDL246-A. ....	79
Illustration 84 : Spectres et analyses obtenus à partir des fibres d'actinolite de l'échantillon 2BDL246-A. ....	79
Illustration 85 : Images MEB des fibres identifiées dans l'échantillon 2BDL298. ....	80
Illustration 86 : Images MET des fibres identifiées dans l'échantillon 2BDL298. ....	80
Illustration 87 : Images MEB (à gauche) et MET (à droite) des fibres de l'échantillon 2BDL462. ....	81
Illustration 88 : Spectres représentatifs et analyses des fibres de l'échantillon 2BDL462. ....	81
Illustration 89 : Images MEB (à gauche) et MET (à droite) des fibres de l'échantillon 2BDL465. ....	82
Illustration 90 : Spectres représentatifs et analyses des fibres de l'échantillon 2BDL465. ....	82
Illustration 91 : Association de feuillets alumino-magnésiens (talc probable, à gauche) et de fibres d'amphibole observée dans l'échantillon 2BDL468. ....	83
Illustration 92 : Spectres EDS obtenus pour les particules en feuillets non calciques (à gauche) et pour les fibres d'amphibole (à droite). ....	83
Illustration 93 : Fibres d'amphibole observées au MEB dans l'échantillon 2FC090. ....	84
Illustration 94 : Spectre EDS obtenu pour un amas de fibres de trémolite. ....	84
Illustration 95 : Images MET obtenues sur l'échantillon 2BFC090. ....	85
Illustration 96 : Spectres obtenus au MET sur des fibres de trémolite. ....	85
Illustration 97 : Analyses obtenues au MET sur différentes fibres de l'échantillon 2BFC090. ....	85
Illustration 98 : Images MEB de l'échantillon 2BFC091. ....	86
Illustration 99 : Spectre EDS obtenu sur une fibre de trémolite. ....	86

Illustration 100 : Images obtenues au MET sur des fibres de l'échantillon 2BFC091. ....	87
Illustration 101 : Spectres obtenus au MET sur des fibres de trémolite. ....	87
Illustration 102 : Analyses obtenues au MET sur des fibres de trémolite. ....	87
Illustration 103 : Images d'amas de fibres obtenues au MEB. ....	88
Illustration 104 : Spectre EDS obtenu sur une fibre de trémolite. ....	88
Illustration 105 : Images obtenues au MET sur des fibres de trémolite. ....	89
Illustration 106 : Spectres obtenus au MET sur des fibres. ....	89
Illustration 107 : Analyses obtenues au MET sur des fibres de trémolite. ....	89
Illustration 108 : Images de fibres plates ou souples, obtenues au MEB sur l'échantillon 2BFC100. ....	90
Illustration 109 : Spectre obtenu au MEB sur des fibres fines d'actinolite. ....	90
Illustration 110 : Images obtenues au MET sur des fibres isolées. ....	91
Illustration 111 : Spectre et analyse obtenus au MET sur une fibre d'actinolite. ....	91
Illustration 112 : Échantillon étudié par spectroscopie RAMAN. ....	91
Illustration 113 : Fréquences des principales bandes enregistrées dans l'échantillon 2BDL476 (les fréquences des bandes sont données avec une incertitude de $\pm 2 \text{ cm}^{-1}$ ).....	92
Illustration 114 : Carte géologique du secteur de Corte, avec localisation des sites expertisés (ci-après).....	95
Illustration 115 : Estimation du coût de traitement par revégétalisation d'une plateforme d'habitation de 600 m <sup>2</sup> .....	119
Illustration 116 : Estimation du coût de traitement du bas-côté d'une route sur une longueur de 100 m. ....	120
Illustration 117 : Estimation du coût de traitement d'un talus sur une longueur de 50 m. ....	122

## Liste des annexes

Annexe 1 : Estimation des coûts pour des aménagements types susceptibles de réduire l'exposition environnemental aux fibres d'amiante .....	115
Annexe 2 : Fiche prévention OPPBTP « Interventions en terrains amiantifères » .....	123



# 1. Contexte général de l'étude

Le département de la Haute-Corse présente la particularité de compter sur son territoire de nombreux affleurements de roches contenant ou susceptibles de contenir de l'amiante. Soumises à l'érosion naturelle et aux activités humaines, ces roches peuvent se désagréger et libérer dans l'air, d'une manière plus ou moins importante et rapide, les fibres d'amiante qu'elles renferment. Lorsque de l'(ou des) amiante(s) est (sont) mobilisable(s) et présent(s) dans l'air, le risque sanitaire est posé.

Plusieurs travaux et recherches ont été effectués depuis 1997, dont certains à l'initiative de l'Agence régionale de santé (ARS ; ex-DDASS), seule ou en partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC). Ils ont été réalisés en collaboration notamment avec l'Institut de Veille Sanitaire (INVS), le Laboratoire d'Etudes des Particules Inhalées (LEPI) et le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM). Une implication plus récente de la DREAL de Corse et du CETE Méditerranée est également à noter.

La prévention du risque sanitaire lié à l'amiante environnemental constitue l'un des objectifs des pouvoirs publics en Corse. Elle comporte un volet d'amélioration des connaissances sanitaires et environnementales liées à l'exposition de l'Homme aux fibres d'amiante.

La présente étude a été réalisée dans le cadre d'un partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse. Elle a été financée par l'OEC, l'ARS et le BRGM au titre de sa mission d'appuis aux politiques publiques. L'objectif de cette étude est de cartographier et de caractériser les zones amiantifères et potentiellement amiantifères au niveau de la commune de Corte<sup>1</sup>. Les zones concernées sont celles dans lesquelles des roches contenant de l'amiante ou susceptibles d'en contenir sont naturellement présentes. Ce travail ne concerne donc pas les affleurements correspondant à des dépôts anthropiques constitués par des matériaux déplacés. Les zones étudiées correspondent à des secteurs construits et à leur périphérie ainsi qu'à des secteurs susceptibles d'être urbanisés.

Le présent rapport s'articule autour de 5 chapitres. Le premier chapitre présente le contexte général de l'étude ainsi que sa mise en œuvre. Le second chapitre décrit le contexte géologique des zones étudiées ainsi que les résultats des expertises réalisées. Le troisième chapitre est consacré à la présentation des résultats analytiques obtenus à partir des échantillons prélevés sur le terrain. Le quatrième chapitre constitue une synthèse des observations réalisées sur le terrain et des résultats analytiques. Le dernier chapitre présente des préconisations générales ainsi

---

<sup>1</sup> La convention de recherche et développement partagés a été établie pour les communes de Corte et de Bustanico. Le présent rapport est relatif à la seule commune de Corte. Les travaux réalisés sur la commune de Bustanico ont fait l'objet d'un rapport séparé (BRGM/RP-60356-FR).

que des propositions d'aménagement susceptibles de réduire l'émission et donc l'exposition des populations aux fibres d'amiante.

## 1.1. AMIANTE VS AMIANTE ENVIRONNEMENTAL

### 1.1.1. Définitions et terminologie

L'amiante est une substance minérale naturelle qui correspond à six variétés de silicates fibreux ainsi qu'à tous les mélanges entre ces différents silicates.

Ces minéraux sont connus depuis l'Antiquité sous le nom d'asbeste et ont longtemps été exploités pour leurs propriétés thermo-mécaniques. Ces six silicates appartiennent à deux groupes d'espèces minéralogiques, les serpentines<sup>2</sup> et les amphiboles<sup>3</sup>, et correspondent :

- au **chrysotile** (ou *amiante blanc*) / Serpentine ;
- à la **crocidolite** (ou *riébeckite-amiante* ou *amiante bleu*) / Amphibole ;
- à l'**amosite** (ou *grunérite-amiante* ou *amiante brun*) / Amphibole ;
- à l'**anthophyllite-amiante** / Amphibole ;
- à la **trémolite-amiante** / Amphibole ;
- à l'**actinolite-amiante** / Amphibole.

Cette liste de six minéraux, limitée aux seules espèces minéralogiques ayant fait ou faisant encore l'objet d'une exploitation industrielle, constitue une définition commerciale de l'amiante. Parmi ces six espèces minérales, le chrysotile constitue à lui seul 90 à 95 % de l'amiante produit jusqu'à ce jour, le reste correspondant à des exploitations de crocidolite et d'amosite. En termes de production, l'exploitation des variétés asbestiformes de l'anthophyllite, de la trémolite et de l'actinolite peut donc être considérée comme négligeable.

« Avant son interdiction (entrée en vigueur en France le 1<sup>er</sup> janvier 1997), l'amiante était utilisée dans les secteurs du bâtiment (*amiante-ciment, flocage, calorifugeage, dalles vinyle-amiante*), de l'automobile, du textile, et des matières plastiques. » (Haute Autorité de Santé/HAS, 2009).

---

<sup>2</sup> Les serpentines sont des phyllosilicates, c'est-à-dire des silicates dont les tétraèdres  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  sont disposés en feuillets, monocliniques, de formule chimique  $\text{Mg}_3[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4$ .

<sup>3</sup> Les amphiboles sont des inosilicates en chaîne double, hydroxylés. Le groupe des amphiboles est riche de nombreuses espèces qui se répartissent dans trois grandes familles qui sont les amphiboles calciques, sodiques et ferromagnésiennes.



### 1.1.2. L'amiante environnemental

De nombreux travaux se sont attachés à démontrer la réalité des risques sanitaires liés à des expositions professionnelles à l'amiante. Ces risques ont notamment été établis à partir de cohortes de personnels travaillant dans l'industrie de la production et de l'utilisation de l'amiante. D'autres études ont montré que ces risques existaient aussi pour des activités professionnelles ou domestiques nécessitant des interventions sur des matériaux amiantifères. Des travaux plus récents, mais moins nombreux, s'efforcent aujourd'hui de caractériser les risques associés à des niveaux d'exposition *a priori* plus faibles et liés à la présence d'amiante « naturelle » dans certains environnements géologiques (amiante environnemental naturel). Ces derniers travaux concernent, notamment, les régions turques de Diyarbakir-Cermik (Yazicioglu *et al.*, 1978, 1980), d'Anatolie (Baris *et al.*, 1978, 1988) et de Cappadoce (Baris *et al.*, 1978 ; Boman *et al.*, 1982 ; Baris, 1991 ; Selçuk *et al.*, 1992)<sup>4</sup>. En Grèce, les risques sanitaires mis en évidence pour la population de plusieurs villages sont directement liés à l'utilisation d'une terre (« Luto ») riche en longues fibres de trémolite et utilisée pour blanchir les façades des maisons (Constantopoulos *et al.*, 1985, 1987 ; Langer *et al.*, 1987 ; Sichletidis *et al.*, 1992). En Nouvelle Calédonie, c'est l'utilisation, pour blanchir les murs des cases d'habitation, d'un matériau (« Pö ») contenant des fibres de trémolite et de chrysotile qui semble à l'origine du nombre élevé de mésothéliome pleural (Luce *et al.*, 1994 ; Goldberg *et al.*, 1995).

Dans les rapports de l'INSERM (1997) et de l'INVS (2008), les expositions dites « environnementales » sont opposées aux expositions qualifiées de « professionnelles », « para-professionnelles » et « domestiques » et sont classées en plusieurs catégories en fonction de la source de la pollution :

- source naturelle, correspondant à la présence d'affleurements naturels de roches amiantifères et à la capacité de ces derniers à libérer des fibres dans l'air ;
- source industrielle, associée aux anciennes mines d'amiante et aux anciennes usines ayant transformé de l'amiante ;
- source intramurale (environnement intérieur), issue de la dégradation de locaux contenant des matériaux amiantifères ;
- source urbaine (environnement extérieur), issue de la dégradation, de la démolition ou d'interventions sur des bâtiments et des installations diverses contenant des matériaux amiantifères.

Dans le rapport de la HAS (2009), l'exposition environnementale à l'amiante est définie « *comme une exposition à la pollution de l'air extérieur (environnement extérieur) et à celle de l'air intérieur (environnement ambiant) par des fibres d'amiante à l'exclusion des expositions professionnelles liées à un travail au contact de matériaux contenant*

---

<sup>4</sup> Des fibres d'amiante ont été retrouvées dans les prélèvements réalisés (roches, enduits de maison, poussières de routes, atmosphère). Cependant, la fibre minérale naturelle la plus fréquemment rencontrée appartient à la famille des zéolites (ériorite).

de l'amiante ». La définition proposée par la HAS (2009) inclut donc les expositions « para-professionnelles » et « domestiques » aux expositions environnementales.

La pollution de l'environnement extérieur est associée (HAS, 2009) :

- aux sites géologiques constitués de roches amiantifères capables de libérer des fibres susceptibles de migrer à distance de leur site d'origine ;
- aux opérations de démolition ou d'enlèvement d'installations contenant des matériaux amiantifères, en milieu urbain ou rural ;
- aux sites industriels correspondant aux anciennes mines d'amiante et usines de broyage de l'amiante.

La pollution de l'environnement intérieur correspond (HAS, 2009) :

- aux expositions « para-professionnelles passives » ou expositions « intramurales » à de l'amiante en suspension dans l'air, soit du fait de la dégradation de bâtiments qui en contenaient (flocage par exemple), soit du fait d'interventions sur ceux-ci ;
- aux expositions domestiques par contact avec les vêtements de travail du conjoint et/ou conjointe (quand l'activité professionnelle les amenait à intervenir sur des matériaux contenant de l'amiante) ou des objets ménagers contenant de l'amiante ;
- aux expositions liées à certaines activités de bricolage impliquant des matériaux contenant de l'amiante.

La présente étude est limitée à la seule caractérisation des sites géologiques constitués de roches amiantifères.

## 1.2. DONNÉES ANTÉRIEURES

Les montagnes qui constituent le Cap Corse, la région située entre le col de Tégime et la vallée du Golo et au Sud la Castagniccia résultent d'une histoire géologique complexe qui s'étale sur plusieurs dizaines de millions d'années. Cette histoire a vu dans un premier temps l'ouverture d'un domaine océanique, associée à la mise à l'affleurement de roches ultrabasiques (péridotites ± serpentinisées) et à la formation d'une croûte ophiolitique constituée de gabbros et de basaltes. Cette phase d'accrétion a été suivie par la disparition de ces roches océaniques, entraînées au niveau de zones de subduction dans les parties profondes de la lithosphère. Une partie de ces formations océaniques a échappé à cet enfouissement et a été exhumée, venant s'accoler contre et parfois se superposer sur un domaine géologique plus ancien. Ce domaine « ancien » affleure actuellement dans les parties sud et ouest de l'île et correspond à la Corse dite « granitique » ou « hercynienne ». Les roches issues du domaine océanique affleurent dans les parties nord et nord orientale de l'île et constituent la Corse dite « schisteuse » ou « alpine » (Illustration 1).

La Corse alpine est constituée par un empilement tectonique d'unités contenant des roches très variées. Certaines de ces unités sont constituées par d'anciens sédiments ou par d'anciens granites, les autres par des péridotites plus ou moins serpentinisées et associées ou non à des gabbros et à des basaltes métamorphisés (Lahondère,

1996). La plupart des limites qui séparent toutes ces unités sont tectoniques et peuvent être soulignés par des affleurements discontinus de péridotites serpentinisées qui, du fait de leurs caractères rhéologiques, ont « joué » un rôle de « lubrifiant » dans l'édification de la Corse alpine (« couche savon »).

Les principaux massifs de péridotites ± serpentinisées et de serpentinites affleurent au niveau de la retombée occidentale du dôme de la Castagniccia ainsi que dans la partie occidentale du Cap Corse. Ces massifs appartiennent à différentes unités géologiques qui ont toutes subi une évolution tectonique et métamorphique de type HP-BT<sup>5</sup>. Les serpentinites sont associées d'un point de vue cartographique à des massifs plus ou moins importants de gabbros magnésiens (euphotides) et ferreux. Parmi les faciès également présents en Haute-Corse se trouvent d'anciens basaltes métamorphisés dans les conditions du faciès des schistes verts. Toutes ces roches sont susceptibles, du fait de leur chimisme, d'être amiantifères, c'est à dire de renfermer localement des minéraux silicatés fibreux (amphiboles de type actinolite et trémolite notamment, serpentines de type chrysotile). La probabilité est forte pour les péridotites serpentinisées, moins importante pour les gabbros magnésiens et probablement plus faible, hors contexte structural particulier, pour les anciens basaltes. Pour les unités à matériel sédimentaire ou granitique, la probabilité de la présence de minéraux amiantifères est plus faible, voire nulle en dehors d'un contexte structural particulier (zones à très forte déformation).

Les problèmes d'une exposition à l'amiante « naturelle » se posent d'une façon évidente en Haute-Corse où des massifs très importants de roches amiantifères couvrent d'importantes surfaces. Les études actuellement disponibles, peu nombreuses, établissent cependant un lien entre cette exposition strictement « environnementale » et le développement de certaines pathologies (plaques pleurales, mésothéliomes) (Boutin *et al.*, 1989 ; Rey *et al.*, 1994).

En Haute-Corse, un programme a été mis en œuvre dès 1997 par la DDASS de Haute-Corse, en partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse, dans le but d'établir une cartographie des roches potentiellement amiantifères.

Les documents alors produits ont constitué un premier niveau de précision en termes de repérage des zones potentiellement amiantifères.

En 2005, une première amélioration de cet état de connaissance a été apportée à travers l'analyse de la densité de fracturation affectant les roches potentiellement amiantifères de Haute-Corse, et ce dans le cadre d'un partenariat entre l'OEC et le BRGM (Caballero, 2005).

En 2006, à la demande de la DDASS-2B, une cartographie de l'aléa relatif à la présence d'amiante dans l'environnement naturel a été réalisée pour la moitié nord du département de la Haute-Corse avec, pour chacune des formations géologiques présentes, l'établissement d'un aléa reposant sur la prise en compte de plusieurs

---

<sup>5</sup> HP-BT : Haute Pression – Basse Température (faciès des schistes bleus et des éclogites à lawsonite)

informations (existence avérée de roches amiantifères, types lithologiques principaux, compositions géochimiques, évolution tectonique et métamorphique) et décliné en 5 classes (Nul à très faible, Faible, Moyen, Fort à très fort, Variable). Cette cartographie a notamment permis de montrer que la problématique de l'amiante environnemental en Haute-Corse dépassait très largement le cadre des seules roches ultrabasiques et que d'autres types de roche devaient être pris en considération (Lahondère, 2006).

Toujours en 2006, dans le cadre d'un partenariat entre la DDASS-2B, l'OEC et le BRGM, une carte géologique détaillée au 1/10 000 a été établie sur la commune de Murato dans le but de recenser les affleurements potentiellement amiantifères et susceptibles de libérer des fibres d'amiante dans l'air, sous les effets de l'érosion naturelle et/ou des activités humaines. Les données recueillies sur le terrain et en laboratoire ont notamment montré que de l'amiante était présent d'une manière que l'on peut considérer comme systématique dans les roches ultrabasiques (serpentinites et périclites ± serpentinisées) mais aussi dans des roches considérées jusqu'alors comme non amiantifères ainsi que dans des faciès meubles issus de l'altération supergène des roches ultrabasiques et basiques (Lahondère, 2007).

En 2009 et en 2010, dans le cadre d'une convention entre le MEEDTL et le BRGM, une cartographie de l'aléa *amiante environnemental* a été établie pour l'ensemble du département de la Haute-Corse à l'échelle 1/50 000 (Lahondère *et al.*, 2010) (Illustration 2). Cette étude a répondu aux objectifs du PNSE 1, « *action 1 : Renforcer la prévention et la maîtrise des risques sanitaires liés à l'environnement ; 1.3, Prévenir les pathologies d'origine environnementale et notamment les cancers. Réduire les expositions de la population à l'amiante en maintenant la vigilance sur l'application stricte de la réglementation concernant la prévention du risque amiante en milieu de travail et en population générale* », repris par le PNSE 2 « *action 1 : Réduire les expositions responsables de pathologies à fort impact sur la santé ; 1.5, Réduire l'exposition aux cancérigènes d'origine naturelle présents dans l'environnement. Amiante naturel* ». Les résultats de cette étude ont confirmé la présence, et très souvent l'abondance, d'amiante dans les serpentinites et dans les périclites ± serpentinisées. Les amiantes les plus fréquemment rencontrés dans ces serpentinites sont le chrysotile et la trémolite-amiante. De la trémolite-amiante (à actinolite-amiante) est également abondante dans certains métagabbros de la partie occidentale du Cap Corse.

Dans les autres lithologies basiques associées au complexe ophiolitique, des occurrences d'amiante ont été reconnues mais la fréquence de ces occurrences ainsi que leur importance en termes de volumes restent nettement subordonnées par rapport aux serpentinites et aux métagabbros du Cap Corse. Leur fréquence peut également varier d'une manière importante d'un massif à l'autre, voire au sein d'un même massif. Les résultats obtenus ont également démontré l'importance, en termes de sources susceptibles de libérer des fibres amiantifères, des faciès meubles blanchâtres associés à l'altération et à l'érosion des roches ultrabasiques et basiques. Ces faciès correspondent à des talcschistes, à des amas fibreux et à des « terres blanches » qui constituent des niveaux, de quelques centimètres à quelques mètres d'épaisseur, presque toujours porteurs d'amiante (chrysotile, trémolite-amiante). Ces niveaux peu épais et sans véritable continuité cartographique n'ont jamais été

cartographiés et n'apparaissent donc pas dans les documents cartographiques utilisés ou élaborés dans le cadre de cette étude. En raison de leur richesse en amiante et de leur caractère très friable, ces niveaux constituent localement des sources potentielles d'émission très importantes qui ne pourront être cartographiés que dans le cadre d'études très détaillées réalisées à des échelles cadastrales. Cette conclusion rejoint les recommandations de l'ANSES qui préconise la poursuite de l'acquisition des connaissances sur la présence d'amiante par l'établissement de cartographies fines destinées à identifier les zones amiantifères (ANSES, 2010).

A ce titre, les objectifs de la présente étude sont donc en parfaite adéquation avec les recommandations les plus récentes et les plus pertinentes.

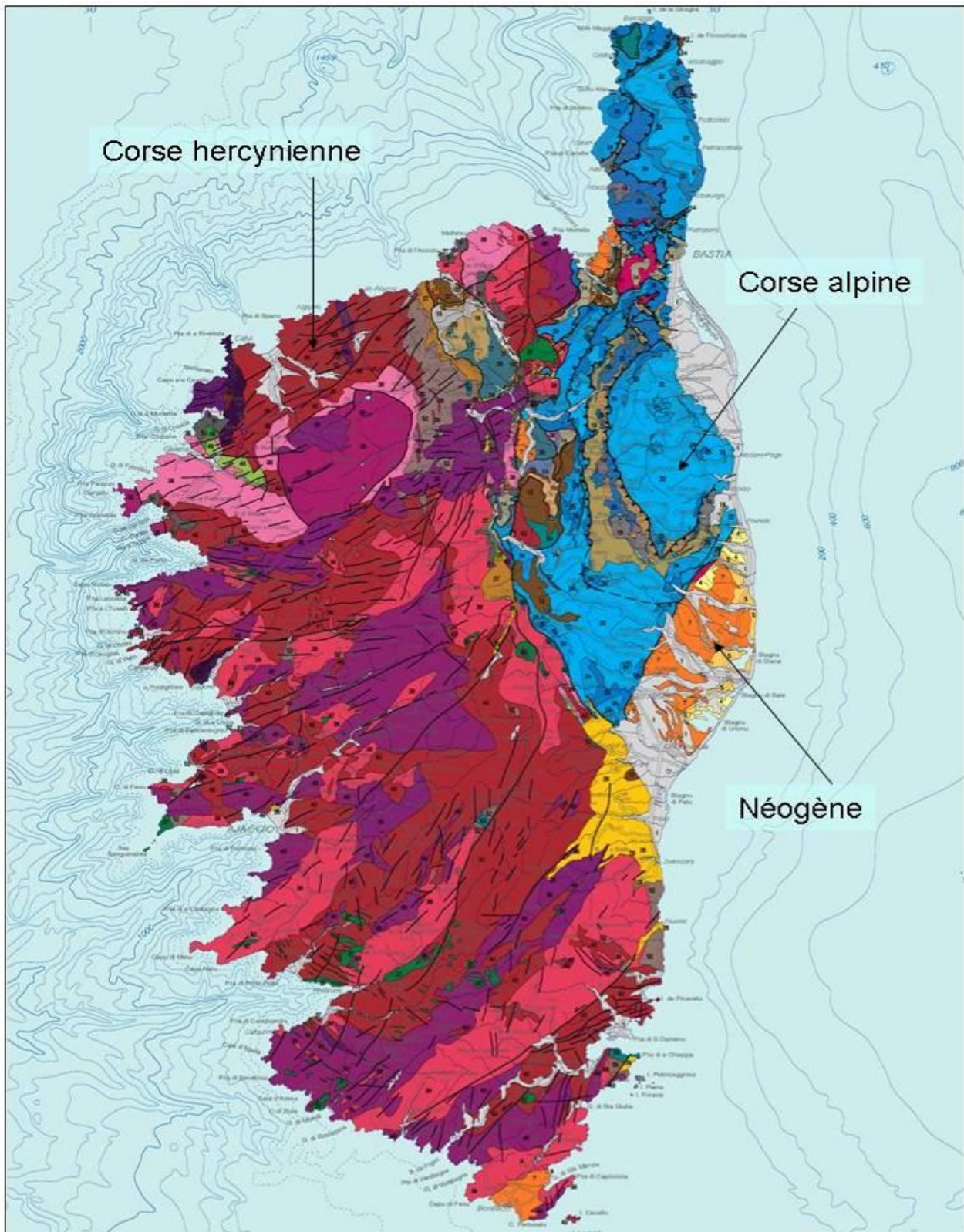
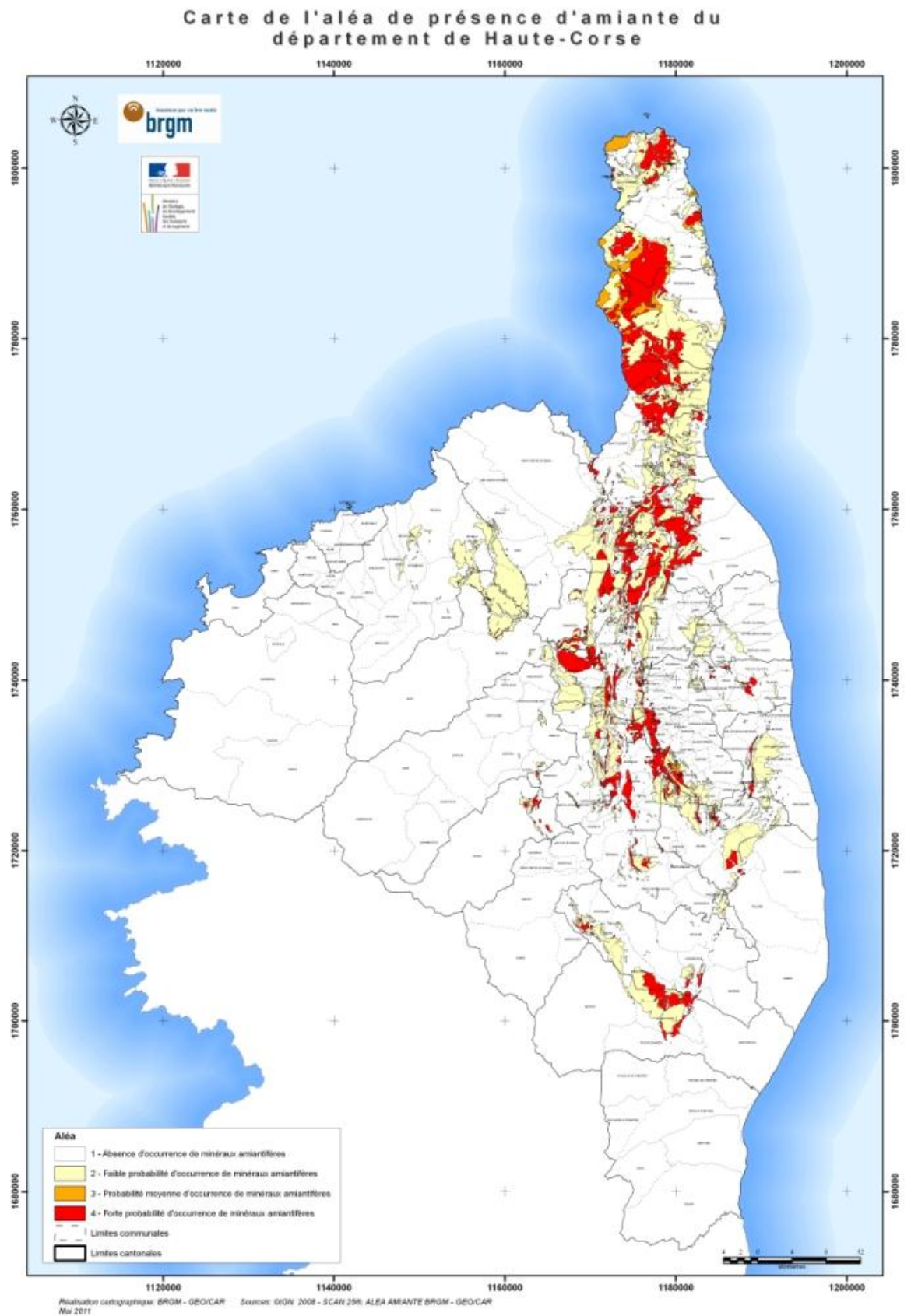


Illustration 1 : Carte géologique de la Corse  
(extrait de la carte géologique et structurale de la Corse et de la Sardaigne).



*Illustration 2 : Carte départementale de l'aléa « amiante environnemental ».*

### 1.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

La réalisation de cette étude a compris trois étapes successives :

#### 1.3.1. Action 1 : Cartographie des zones naturellement amiantifères

Les limites des formations géologiques extraites de la carte géologique harmonisée au 1/50 000 du département de la Haute-Corse ont été projetées sur les images issues de la base BDORTHO correspondantes au territoire de la commune de Corte<sup>6</sup>. Les couches cartographiques établies par l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) et l'Office du Développement Agricole et Rural de la Corse (ODARC), relatives à la localisation des zones végétalisées et des talus rocheux, ont également été utilisées. Ces couches résultent de la numérisation d'informations géographiques relatives à l'importance des affleurements rocheux déterminée à partir de l'analyse de photographies aériennes et de cartes topographiques de l'IGN. Trois catégories de polygones ont été différenciées sur ces documents (Cyrnéa Info Géographie, 2009) :

- Polygones correspondant à des zones composées uniquement d'affleurements rocheux ;
- Polygones correspondant à des zones concentrées en rochers ;
- Polygones correspondant à des zones à rugosité importante constituées par un mélange de rochers, de colluvions et de végétation.

Les documents ainsi établis ont servi de base de travail aux géologues en charge des levés cartographiques. Les zones d'investigation ont couvert en priorité les zones habitées ainsi que les zones en voie d'urbanisation ou destinées à la construction. Les investigations ont également été étendues aux axes routiers ainsi qu'aux chemins et sentiers ouverts au public. Le choix de ces zones a fait l'objet d'une validation préalable.

Les géologues du BRGM ont eu pour mission de caractériser la géologie de tous les secteurs étudiés et de fournir des réponses précises sur la présence ou non d'amiante dans ces zones. Ils ont établi les limites des zones dénudées amiantifères, prélevé des échantillons à des fins analytiques et pris des photographies des principaux affleurements reconnus.

#### 1.3.2. Action 2 : Analyse en laboratoire des échantillons

Le protocole analytique employé a permis de rechercher et d'identifier des fibres d'amiante et autres minéraux fibreux dans les échantillons de sols et de roches prélevés. Ce protocole a compris une étude minéralogique par microscopie optique et/ou par microscopie électronique (MET, MEB) et/ou par spectroscopie RAMAN et a

---

<sup>6</sup> Les limites parcellaires n'ont pas pu être projetées car indisponibles sous la forme d'une couche vecteur.



concerné un nombre total d'échantillons égal à 19<sup>7</sup>. Les analyses ont été réalisées dans les laboratoires du BRGM à Orléans (MET, MEB) et de l'ENS de Paris (RAMAN).

### 1.3.3. Synthèse des actions 1 et 2

L'analyse des données recueillies dans le cadre de la phase 1 et la prise en compte des résultats analytiques ont permis au BRGM d'établir une carte de l'aléa de présence d'amiante dans l'environnement naturel à l'échelle 1/5 000 relative aux zones cartographiées. Sur cette carte ont également été reportés les points visités ainsi que les limites des secteurs n'ayant pas fait l'objet d'investigation en raison de leur inaccessibilité (topographie escarpée, zones de broussailles, propriétés privées et/ou clôturées, etc.).

Les contours et les limites géologiques représentées sur ces cartes ont été projetés sur les images correspondantes issues de la base BDTOPO de l'IGN. Ces contours et limites sont également restitués sous la forme de couches SIG géoréférencées (ArcGis).

## 1.4. ALÉA DE PRÉSENCE VS ALÉA D'ÉMISSION

L'aléa de présence caractérise la probabilité pour que des minéraux amiantifères soient présents dans les différentes formations géologiques identifiées sur un territoire donné. Cet aléa de présence est établi en prenant en compte les données lithologiques, pétrologiques et structurales attachées notamment aux cartes géologiques, les données bibliographiques et les données analytiques. Il est constant dans le temps.

L'aléa d'émission caractérise la capacité qu'un affleurement de roche amiantifère a à libérer des fibres d'amiante. Cette capacité dépend de plusieurs paramètres indépendants les uns des autres : teneur en fibres dans la roche, taux de mise à nu (découverte), densité de la fracturation, importance de l'altération, activités humaines, etc. Cette capacité n'est pas figée dans le temps et peut évoluer, notamment et surtout en fonction des contraintes que l'Homme applique à son environnement. La caractérisation des facteurs régissant l'émission de fibre d'amiante par les roches amiantifères fait l'objet de plusieurs programmes scientifiques de l'INERIS. Un secteur caractérisé par la présence d'un substratum rocheux riche en amiante et recouvert par une couche de terrain non amiantifère (sol végétal par exemple) aura un aléa de présence maximal mais un aléa d'émission nul à très faible. Si cette couche supérieure est dégradée et que la roche amiantifère est mise en contact avec l'air, cet aléa d'émission augmentera.

---

<sup>7</sup> Ce nombre est supérieur au nombre indiqué dans la convention (15 au total pour les communes de Corte et de Bustanico).



## 2. Cartographie des zones amiantifères

### 2.1. INTRODUCTION

#### 2.1.1. Données antérieures

Dans le cadre de la convention entre le MEEDTL et le BRGM (2009-2010), plusieurs sites avaient été reconnus sur la commune de Corte ainsi que sur celles, voisines, de Soveria et de Tralonca (Lahondère *et al.*, 2010) (Illustration 3). Les caractéristiques de ces sites sont rappelées ci-dessous. Ces données montraient notamment que de l'amiante était parfois présent dans des roches qualifiées de basiques d'un point de vue géochimique (métabasaltes et métagabbros du cortège ophiolitique).

Affleurement	Commune	XLambert93	YLambert93	Type d'affleurement	Lithologie principale	Description de l'affleurement
2BDL028	CORTE	1208269	6155315	Talus routier	Serpentine	Serpentinites amiantifères altérées, fournissant des amas fibreux colluvionnés.
2BDL208	SOVERIA	1208611	6159586	Talus routier	Métagabbro	Gabbros affectés par de nombreux plans striés et recoupés par des veines amiantifères.
2BDL209	TRALONCA	1208637	6158244	Talus routier	Métagabbro	Gabbros et basaltes découpés par des plans striés à cristallisations asbestiformes.
2BDL210	TRALONCA	1208710	6158067	Talus routier	Métabasite	Dans des diabases massives, présence d'amiante associé à des veines albitiques.
2BDL211	TRALONCA	1208545	6157541	Talus routier	Métagabbro	Association entre des métagabbros et des métabasaltes, plissée, recoupée par des veines et des plans à cristallisations asbestiformes.

Illustration 3 : Affleurements préalablement reconnus (d'après Lahondère *et al.*, 2010).

#### 2.1.2. Sélection des zones étudiées

Le choix des secteurs à étudier a été entériné à l'issue d'échanges entre M. Mattéi (représentant l'ARS de Haute-Corse), M. Bezert (représentant l'OEC) et MM. Frissant et Lahondère (représentant le BRGM). Ce choix a abouti à la définition de deux secteurs, le premier situé en rive gauche du Tavignano (secteur San Pancrazio – Cimetière) et le second en rive droite, à la sortie sud de Corte (Illustration 4).

### **2.1.3. Géologie de la commune de Corte**

La géologie de la zone de Corte, particulièrement complexe, se caractérise par des écaïlles tectoniques du complexe ophiolitique, constituées de serpentinites, de métagabbros et de metabasaltes, charriées sur le socle magmatique et métamorphique paléozoïque et sur sa couverture sédimentaire. Des écaïlles à matériel sédimentaire d'âge permo-carbonifère à éocène, sont tectoniquement intercalées entre les formations du socle (et sa couverture) et les formations allochtones du complexe ophiolitique.

Les affleurements du complexe ophiolitique s'amincissent progressivement vers le Nord-Est, en direction du Collo di San Quilico, avant de se raccorder aux affleurements situés au Sud-Est de Soveria.

#### ***Les serpentinites et les péridotites ± serpentinisées***

Au niveau de la commune de Corte, plusieurs affleurements de serpentinites ont été préalablement cartographiés (Rossi *et al.*, 1994) :

- au Nord du quartier de la citadelle, en direction de la chapelle San Pancrazio, où ces serpentinites constituent un affleurement d'environ 0,25 km<sup>2</sup> (1 ; Illustration 5) ;
- à la sortie nord-est de la ville, de part et d'autre de la voie rapide correspondant à la route de Bastia (2 ; Illustration 5) ;
- sous la forme de petits affleurements recoupés par la route allant vers la Bocca d'Ominanda (D18) (3 ; Illustration 5) ;
- au Sud de Corte, de part et d'autre de la route d'Ajaccio, où deux gros affleurements ovoïdes de serpentinites sont reportés sur la carte à 1/50 000 de Venaco (4 ; Illustration 5).

#### ***Les métagabbros***

Quelques affleurements de métagabbros indifférenciés sont signalés à l'Est de Corte, associés d'un point de vue cartographique aux serpentinites.

#### ***Les metabasaltes***

Des affleurements de metabasaltes sont également connus dans le secteur de Corte, étroitement associés d'un point de vue cartographique aux serpentinites et aux métagabbros. Ces metabasaltes affleurent notamment dans le secteur de « Panate », en rive gauche du ruisseau d'Orta, et à l'Ouest de la chapelle San Pancrazio. Les metabasaltes situés à l'Ouest de la chapelle se prolongent vers le Sud où ils constituent l'échine rocheuse sur laquelle la citadelle de Corte est construite.

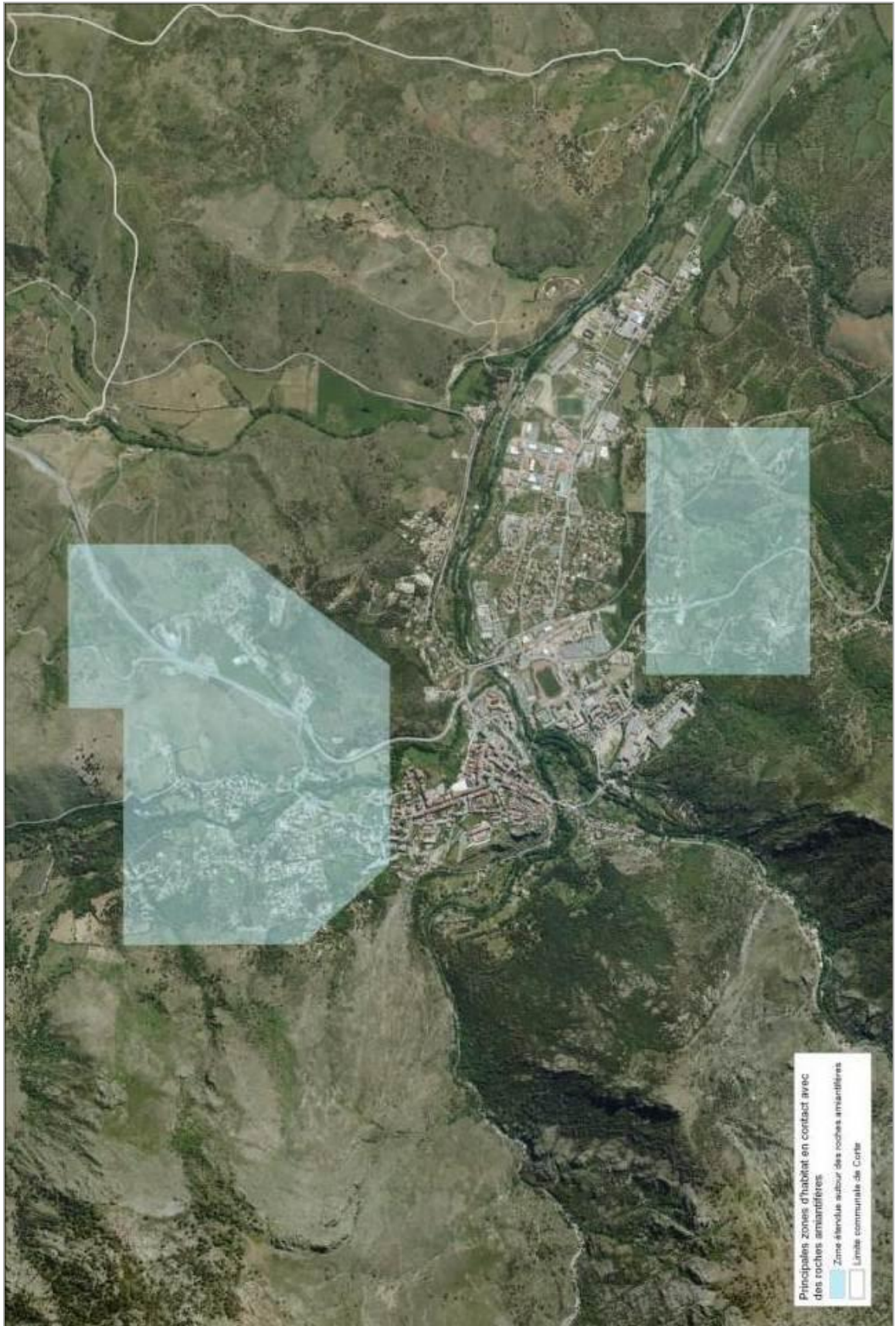


Illustration 4 : Localisation des zones visitées sur la commune de Corte (le Nord est à droite).



*Illustration 5 : Localisation des serpentinites (en rouge) et des metabasaltes et métagabbros (en jaune) autour de la ville de Corte (les chiffres 1 à 4 se réfèrent à des zones où affleurent des péridotites serpentinisées et des serpentinites).*

## 2.2. EXPERTISE DES SITES VISITÉS

Les opérations de terrain ont été réalisées entre le 7 juin et le 16 juin 2011. Ces expertises ont été réalisées par M. Lahondère et par Melle Cagnard.

Tous les sites visités sur la commune de Corte ont fait l'objet d'une description géologique avec enregistrement des coordonnées à l'aide d'un GPS portable. La plupart de ces sites sont localisés dans l'emprise des deux secteurs nord et sud préalablement définis. Des observations ont également été faites en dehors de ces deux secteurs, dès lors que des roches susceptibles de contenir de l'amiante étaient

présentes à l'affleurement. La localisation de l'ensemble des sites visités est présentée sur la carte jointe au présent rapport. Au final, 87 sites ont été reconnus sur l'ensemble de la commune. A l'exception de quelques-uns d'entre eux, ces sites correspondent tous à des lithologies ultrabasiques (Ensemble ultramafique) ou basiques (Complexe ophiolitique).

### **2.2.1. Ensemble ultramafique**

Les sites visités sur la commune de Corte et correspondant à des lithologies ultrabasiques sont présentés dans le tableau ci-après (Illustration 6).

Les serpentinites couvrent des superficies importantes en rive gauche du Tavignano, principalement dans le quartier San Pancrazio et dans la zone du cimetière. Les affleurements les plus significatifs ont été reconnus à la sortie nord-est de Corte, derrière la station-service et dans le talus de la déviation vers Bastia. Ces serpentinites sont toujours très déformées, souvent cataclastiques, et fortement altérées. La roche, très sombre, se fragmente très facilement en petits morceaux. Tous les affleurements permettent d'observer des amas blanchâtres, d'aspect pâteux quand ils sont mouillés, constitués par des fibres souples et très fines entremêlées.

Les affleurements de serpentinites, lorsqu'ils ne sont pas dégradés par des activités humaines, sont le plus souvent masqués par une couche très mince de terre végétale associée à un couvert végétal pauvre et peu dense. Dès lors que cette couverture très fragile est détériorée (ouverture de chantier, piste de moto-cross, creusement de fossé, etc), des amas riches en amiante sont mis à jour, et ce d'une manière qui apparaît systématique dans tous les affleurements visités.

#### ***La route de la Bocca d'Ominanda***

Le site 2BDL230 est localisé en bordure de la route qui mène vers la Bocca d'Ominanda. Il permet d'observer un contact tectonique entre des metabasites et des serpentinites cataclastiques (Illustration 7). Ce site constitue l'exutoire d'un fossé de drainage creusé dans des serpentinites. Dans les déblais issus du creusement de ce fossé, laissés sur place, les mottes blanchâtres possiblement amiantifères sont abondantes (Illustration 8).

#### ***Le quartier San Pancrazio***

Le quartier San Pancrazio est situé sur une grosse masse de serpentinites (Illustration 5). Il s'agit d'un quartier en développement où les habitations sont déjà nombreuses. La plupart du temps, les terrains situés au sein des propriétés privées sont végétalisés et les serpentinites sous-jacentes ne sont pas directement à l'affleurement. En l'état, le risque d'émission de fibres d'amiante apparaît donc très faible, voire nul. Ceci est également le cas dans les zones encore non bâties, dans lesquelles la végétation est bien développée et où les serpentinites sous-jacentes ne sont que peu visibles (Illustration 9 ; Illustration 10). Néanmoins, si des travaux importants sont un jour entrepris dans cette zone, ils seront susceptibles de générer des volumes de

poussières amiantifères significatifs. Par endroits, des talus de serpentinites amiantifères ont été observés à proximité de maisons (Illustration 11 ; Illustration 12).

Des déblais anthropiques de serpentinites, caractérisés par des amas de (micro)fibres blanches, ont également été observés près de constructions récentes ou dans un terrain en jachère (Illustration 13 ; Illustration 14). Un talus creusé dans des serpentinites affleure au croisement entre l'avenue de la République et le chemin de San Pancrazio. Ces serpentinites sont altérées et recoupées par des plans de glissement à minéraux fibreux blanchâtres à verdâtres (actinolite-trémolite-amiante), qui se délitent en amas pâteux amiantifères (Illustration 15 ; Illustration 16).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL028	9,16167	42,31932	Talus routier	Serpentinite
2BDL232	9,15624	42,31677	Terrain agricole	Serpentinite
2BDL235	9,16034	42,31749	Talus routier	Serpentinite
2BDL236	9,15987	42,31686	Talus	Serpentinite
2BDL237	9,15931	42,31644	Chemin	Serpentinite
2BDL239	9,16412	42,32019	Talus routier	Serpentinite
2BDL240	9,16210	42,31913	Chemin	Serpentinite
2BDL243	9,16156	42,31241	Sentier	Serpentinite
2BDL466	9,15536	42,30683	Talus routier	Serpentinite
2BDL468	9,15577	42,30783	Talus	Serpentinite
2BFC086	9,14800	42,31247	Remblais	Serpentinite
2BFC087	9,14808	42,31247	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC088	9,14817	42,31153	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC089	9,14872	42,31168	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC090	9,14892	42,31202	Chemin	Serpentinite
2BFC091	9,14835	42,31268	Talus	Serpentinite
2BFC092	9,14943	42,31320	Talus routier	Serpentinite
2BFC093	9,14940	42,31320	Talus routier	Serpentinite
2BFC094	9,14960	42,31375	Déblais anthropiques	Serpentinite
2BFC095	9,14725	42,31318	Remblais	Serpentinite
2BFC096	9,14655	42,31415	Déblais anthropiques	Serpentinite
2BFC098	9,14980	42,31183	Talus routier	Serpentinite
2BFC099	9,15000	42,31150	Talus routier	Serpentinite
2BFC103	9,14917	42,30495	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC116	9,15857	42,29430	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC117	9,15783	42,29490	Talus routier	Serpentinite
2BFC120	9,15902	42,31937	Talus routier	Serpentinite

Illustration 6 : Sites visités sur la commune de Corte (Ensemble ultramafique).



### ***La zone du cimetière***

Le site 2BDL237 correspond au talus situé en arrière de la station-service située à la sortie de Corte. Il s'agit d'un vaste talus, haut de plusieurs mètres, non végétalisé et soumis à une érosion importante par ravinement. Situées sous une lame de metabasaltes (Illustration 17), ces serpentinites broyées renferment des amas blancs d'aspect pâteux (Illustration 18). De tels amas ont été reconnus dans tous les affleurements de ce secteur.

Le site 2BDL240 est situé au-dessus de la route de Bastia, au nord-est de la station-service. Il est caractérisé par l'existence de pistes servant, du moins occasionnellement, de terrain de moto-cross. Ces aménagements semblent directement à l'origine de la dégradation du couvert végétal au niveau de ce site (Illustration 19). Dans les déblais associés à ces aménagements, des amas pâteux à fibres d'amiante ont été identifiés (Illustration 20).

Le site 2BDL468 correspond à un talus situé en arrière d'un important chantier de construction (Illustration 21 ; Illustration 22). Ce talus est directement taillé dans des serpentinites broyées et très altérées. Des passées blanchâtres possiblement amiantifères ont été prélevées au niveau de ce site.

#### *Remarque :*

Des observations ont été réalisées au Sud de Corte, de part et d'autre de la route d'Ajaccio, où deux gros affleurements ovoïdes de serpentinites sont reportés sur la carte à 1/50 000 de Venaco (Amaudric du Chaffaut *et al.*, 1985).

L'affleurement situé au-dessus de la route, le plus occidental des deux, a bien été retrouvé et de l'amiante observé au niveau des sites 2BFC116 et 2BFC117. Ces serpentinites correspondent d'un point de vue cartographique au prolongement méridional des serpentinites de San Pancrazio.

L'affleurement situé en dessous de la route correspond à une colline très végétalisée et inhabitée. Les observations réalisées le long de la tranchée de la voie ferrée ainsi que dans la colline elle-même n'ont pas permis d'identifier la présence de serpentinites dans ce secteur. Les affleurements reconnus sont constitués par des métagabbros ferrotitanés dans lesquels il n'a pas été observé d'amiante (sites 2BDL473 et 2BDL474).



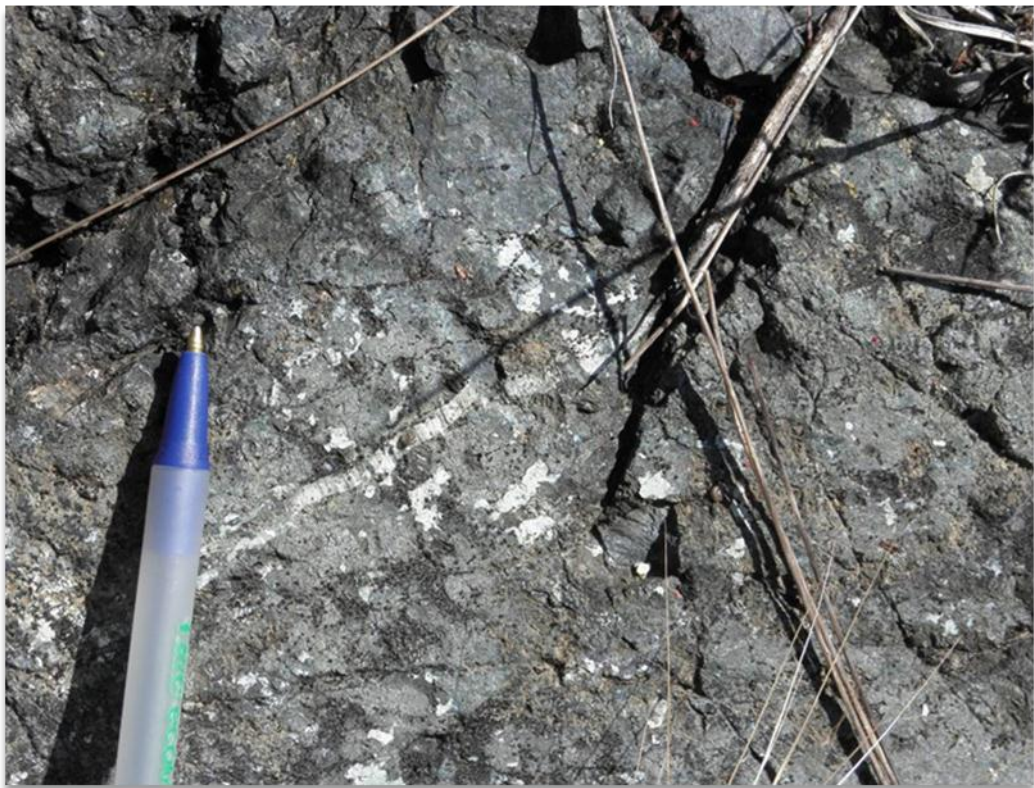
*Illustration 7 : Contact entre des metabasaltes (à droite) et des serpentinites cataclastiques (à gauche).*



*Illustration 8 : Mottes blanchâtres, amiantifères, observées dans des déblais (site 2BDL230).*



*Illustration 9 : Terrain non bâti, avec un couvert végétal développé sur des serpentinites peu affleurantes (quartier San Pancrazio, site 2BFC088).*



*Illustration 10 : Serpentinite potentiellement amiantifère (quartier San Pancrazio, site 2BFC088).*



*Illustration 11 : Petit talus creusé dans des serpentinites amiantifères, à proximité d'une propriété (quartier San Pancrazio, site 2BFC091).*



*Illustration 12 : Amas fibreux amiantifères observés dans les serpentinites du site 2BFC091.*



*Illustration 13 : Déblais anthropiques amiantifères entreposés sur un terrain en friche (quartier San Pancrazio, site 2BFC094).*



*Illustration 14 : Déblais anthropiques de serpentinites amiantifères près d'une maison récemment construite (quartier San Pancrazio, site 2BFC096).*



*Illustration 15 : Talus de serpentinites à plans de glissement amiantifères (site 2BFC099).*



*Illustration 16 : Plans de glissement amiantifères se délitant en amas (micro)fibreux (site 2BFC099).*



*Illustration 17 : Contact entre des serpentinites (1<sup>er</sup> plan) et des metabasaltes (site 2BDL237).*



*Illustration 18 : Amas pâteux amiantifères associés aux serpentinites cataclastiques du site 2BDL237.*



*Illustration 19 : Vue générale du site 2BDL240, faiblement végétalisé et dégradé.*



*Illustration 20 : Amas de fibres à même le sol, observé dans les serpentinites du site 2BDL240.*





*Illustration 21 : Vue du talus situé en arrière du chantier (site 2BDL468).*



*Illustration 22 : Talus du site 2BDL468, ouvert dans des serpentinites très altérées.*

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL227	9,15525	42,31287	Talus routier	Métabasite
2BDL229	9,15245	42,31673	Talus routier	Métabasalte
2BDL230	9,15263	42,31821	Talus routier	Métabasalte
2BDL231	9,15501	42,31886	Terrain agricole	Métabasite
2BDL233	9,15885	42,31727	Talus routier	Métabasite
2BDL234	9,15992	42,31774	Talus routier	Métabasite
2BDL238	9,15591	42,31405	Talus routier	Métabasite
2BDL241	9,16467	42,31610	Affleurement naturel	Métabasite
2BDL242	9,16449	42,31303	Affleurement naturel	Métabasite
2BDL244	9,14446	42,31271	Talus de chemin	Métabasite
2BDL245	9,14486	42,31387	Talus de chemin	Métabasite
2BDL246	9,14423	42,31526	Carrière	Métabasite
2BDL296	9,15655	42,31003	Talus	Métabasalte
2BDL297	9,15368	42,31274	Talus	Métabasalte
2BDL298	9,15393	42,31281	Talus	Métagabbro
2BDL299	9,15318	42,31229	Fossé	Talcschiste
2BDL460	9,15283	42,31176	Fossé	Talcschiste
2BDL461	9,15249	42,31216	Talus	Métabasalte
2BDL462	9,15380	42,31216	Talus routier	Métagabbro
2BDL463	9,15346	42,31185	Talus routier	Métabasite
2BDL464	9,15418	42,30761	Talus routier	Métabasite
2BDL465	9,15442	42,30713	Talus routier	Métabasite
2BDL467	9,15504	42,30760	Talus	Métabasite
2BDL469	9,16251	42,31086	Talus de chemin	Métagabbro
2BDL470	9,16307	42,31009	Chemin	Métagabbro
2BDL471	9,16350	42,31040	Chemin	Métagabbro
2BDL472	9,16318	42,31109	Sentier	Métagabbro
2BDL473	9,16553	42,29399	Affleurement naturel	Métagabbro ferro-titané
2BDL474	9,16563	42,29489	Affleurement naturel	Métagabbro ferro-titané
2BDL475	9,16251	42,30806	Talus	Métagabbro
2BDL476	9,16242	42,30855	Talus	Métagabbro
2BFC077	9,14442	42,31523	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC078	9,14442	42,31598	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC079	9,14428	42,31698	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC080	9,14350	42,31545	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC081	9,14323	42,31517	Eboulis	Métabasalte
2BFC082	9,14355	42,31413	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC083	9,14310	42,31417	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC084	9,14368	42,31348	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC085	9,14495	42,31263	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC100	9,14882	42,30330	Talus routier	Métabasalte
2BFC101	9,14872	42,30522	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC102	9,14855	42,30460	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC104	9,14882	42,30447	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC105	9,14933	42,30325	Talus	Métabasalte
2BFC106	9,14783	42,30403	Talus	Métabasalte
2BFC107	9,14760	42,30943	Talus	Métabasalte
2BFC108	9,14703	42,31012	Talus	Métabasalte
2BFC109	9,14930	42,30295	Talus	Métabasalte
2BFC110	9,15202	42,30205	Talus	Métabasalte
2BFC111	9,15828	42,28950	Talus routier	Métabasalte
2BFC112	9,15772	42,28925	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC114	9,15907	42,28938	Talus routier	Métabasalte
2BFC118	9,15728	42,30512	Affleurement naturel	Métagabbro ferro-titané
2BFC119	9,15803	42,30597	Affleurement naturel	Métagabbro ferro-titané

Illustration 23 : Sites visités sur la commune de Corte (Cortège ophiolitique).

### 2.2.2. Les metabasaltes et les metagabbros

Les sites visités sur la commune de Corte et correspondant à des lithologies basiques (metabasaltes, metagabbros) sont présentés ci-contre (Illustration 23).

Les observations réalisées au niveau de ces sites ont permis de confirmer la présence, dans la plupart d'entre eux, de veines amiantifères. Ces veines ont une épaisseur toujours faible (généralement inférieure au centimètre). Elles sont subverticales, présentent toujours une direction proche de la direction E-W, et sont associées à une fracturation également subverticale et de même direction.

Les sites les plus démonstratifs ont été reconnus dans la partie haute du quartier San Pancrazio, au niveau du point 2BDL246, et à l'entrée nord-est de Corte, au niveau des points 2BDL296, 2BDL297 et 2BDL461.

#### ***Le quartier San Pancrazio et le secteur de la Citadelle***

Le site 2BDL246 est situé dans la partie haute du quartier San Pancrazio. Il correspond à une ancienne petite zone d'extraction, aujourd'hui partiellement envahie par la végétation. Cette petite carrière a été ouverte dans des metabasaltes foliés (N010 E40) recoupés par de nombreuses veines de 1 à 3 cm d'épaisseur orientées N090 N90 (Illustration 24 à Illustration 27). Ces veines présentent une minéralogie à *quartz + amiante (Actinolite-Trémolite)* ou à *albite + épidote + amiante (Actinolite-Trémolite)*. Ce site est relativement proche des habitations mais les surfaces rocheuses susceptibles de libérer des fibres d'amiante dans l'air sont faibles. Si des travaux importants sont un jour entrepris dans cette zone, ils seront cependant très probablement de nature à générer des empoüssièrtements significatifs. Sous cette petite carrière, des metabasaltes ont été observés le long d'un chemin et sont également caractérisés par l'occurrence de veines et plans amiantifères (Illustration 28 ; Illustration 29).

Sous la Citadelle, de l'amiante a été identifié au sein de metagabbros magnésiens (site 2BFC100), au contact avec des schistes lustrés. Cet amiante est localisé dans des plans de glissement et se présente sous la forme de fibres souples blanchâtres à verdâtres (Actinolite-Trémolite-amiante) qui se délitent par endroits et forment alors des amas pâteux (Illustration 30 à Illustration 33). La citadelle de Corte repose sur une grosse masse de metabasaltes au sein desquels aucune cristallisation de nature asbestiforme n'a été observée. Cette absence peut cependant être en partie due à la mauvaise qualité des affleurements (lichens abondants, patine bien développée). Néanmoins, les observations réalisées en d'autres endroits de la commune et plus généralement en Haute-Corse et dans les Alpes occidentales montrent que de l'amiante est souvent présent dans ce type de metabasaltes. De ce fait, ces affleurements doivent être considérés comme potentiellement amiantifères même si, en l'état actuel, ils ne peuvent pas libérer de poussières dans l'air et ne semblent donc pas dangereux pour la santé.

### ***La sortie nord-est de Corte***

Les sites 2BDL296, 2BDL297 et 2BDL461 sont très proches les uns des autres. Ils correspondent à des talus, hauts de plusieurs mètres, taillés dans des metabasaltes recoupés par des veines amiantifères ne dépassant que rarement 1 cm d'épaisseur (Illustration 34 ; Illustration 35). Ces veines, orientées N100 N90, sont associées à une fracturation qui découpe la roche d'une manière très régulière.

Plusieurs autres sites reconnus dans la commune permettent également de confirmer que de l'amiante est présent d'une manière assez régulière dans les metabasaltes. Ainsi, au niveau du site 2BDL229, situé à la sortie nord de Corte, sur la route de la Bocca d'Ominanda, les metabasaltes de Corte sont affectés par un plan de mouvement cassant, orienté N175 N90, porteur de cristallisations asbestiformes (Actinolite-Trémolite) (Illustration 36 à Illustration 38).

A la sortie Nord de Corte, au croisement entre la N193 et la route vers Bistuglio (N2193), affleurent aussi des metabasaltes foliés à veines amiantifères. Ces veines sont sécantes sur la foliation et sont constituées d'épidote ± quartz ± albite ± actinolite-trémolite-amiante.

### ***La sortie Est de Corte***

Plusieurs observations réalisées au Sud de la zone du cimetière ont également permis de confirmer que de l'amiante est présent dans les métagabbros.

Le site 2BDL469 correspond à un talus d'environ 2 m de hauteur situé en bordure de piste (Illustration 36). Toute la zone semble avoir servi de terrain de moto-cross mais cette activité semble aujourd'hui totalement abandonnée. Les métagabbros sont très altérés et affectés par des plans de mouvement porteurs de cristallisations fibreuses asbestiformes (échantillon 2BDL469-A) et recoupés par des veines amiantifères (échantillon 2BDL469-B) (Illustration 39 ; Illustration 40). Tous les affleurements situés dans ce secteur présentent des veines à cristallisations fibreuses d'aspect rigide lorsque la roche est peu altérée et asbestiformes dès lors que l'altération devient importante (sites 2BDL470 à 2BDL472).

Au niveau du site 2BDL476, localisé le long d'un petit immeuble récemment achevé, les métagabbros observés dans le talus sont ici aussi découpés par des petites veines amiantifères (Illustration 41)



*Illustration 24 : Vue générale du site 2BDL246.*



*Illustration 25 : Vue détaillée d'une veine à albite + épidote + amiante (site 2BDL246).*



*Illustration 26 : Amas de fibres blanchâtres à verdâtres (Actinolite-Trémolite-amiante) au sein de veines dans des metabasaltes foliés (site 2BDL246).*



*Illustration 27 : Métabasaltes foliés et veine amiantifère sécante (site 2BDL246).*



*Illustration 28 : Métabasaltes à veines et plans amiantifères (site 2BFC078).*



*Illustration 29 : Amas (micro)fibreux provenant de la destruction d'une veine amiantifère observée dans des métabasaltes foliés (site 2BFC078).*



*Illustration 30 : Vue générale de l'affleurement 2BFC100 correspondant à un contact entre des gabbros magnésiens (à droite) et des schistes lustrés (à gauche).*



*Illustration 31 : Plan de glissement à cristallisations fibreuses observé dans les métagabbros du site 2BFC100.*





*Illustration 32 : Détail d'un plan de glissement amiantifère affectant des métagabbros (site 2BFC100).*



*Illustration 33 : Amas microfibreux blanchâtres provenant de la destruction d'un plan de glissement (site 2BFC100).*



*Illustration 34 : Vue générale du site 2BDL461.*



*Illustration 35 : Détail d'une veine à quartz + amiante (point 2BDL461).*



*Illustration 36 : Vue générale du talus routier du site 2BDL229.*



*Illustration 37 : Plan fibreux au sein de metabasaltes (site 2BDL229).*



*Illustration 38 : Vue détaillée des cristallisations asbestiformes reconnues sur le site 2BDL229.*



*Illustration 39 : Vue générale du talus du site 2BDL469.*



*Illustration 40 : Plan à cristallisations fibreuses très altérées (métagabbros du site 2BDL469).*



*Illustration 41 : Talus correspondant au site 2BDL476.*

## **Les talcschistes**

En de nombreux points, des passées de schistes blancs contenant très probablement du talc, sont étroitement associées aux affleurements de metabasaltes. C'est notamment le cas pour les sites 2BDL298, 2BDL299 et 2BDL460 au niveau desquels ces passées de talcschistes soulignent des contacts lithologiques fortement tectonisés entre des metabasaltes et des métagabbros. De telles passées ont par exemple été mises à jour à l'occasion du creusement d'un fossé parallèle à la route de Bastia, au niveau de la sortie nord-est de Corte (Illustration 42 ; Illustration 43). Dans les déblais issus du creusement, de nombreuses mottes blanches probablement amiantifères ont été observées (Illustration 44).

### **2.2.3. Échantillonnage des sites visités**

Plusieurs échantillons (29) ont été prélevés sur la commune de Corte, à des fins analytiques. La liste de ces échantillons, ainsi que leur type, sont présentés dans le tableau ci-dessous (Illustration 45).



*Illustration 42 : Vue générale du fossé correspondant au site 2BDL460.*



*Illustration 43 : Passée de talcschistes blanchâtres écrasés (site 2BDL460).*



*Illustration 44 : Mottes blanches (amiantifères ?) extraites du fossé du site 2BDL460.*



Affleurement	Numéro d'échantillon	Type d'échantillon	Description de l'échantillon
2BDL228	2BDL228	Motte blanche	Amas blanchâtre prélevé dans un environnement de metabasites écrasées.
2BDL229	2BDL229-A	Fibres isolées	Fibres asbestiformes isolées issues d'un plan de mouvement recoupant des metabasites.
2BDL229	2BDL229-B	Roche	Niveau synschisteux probablement amiantifère, observé dans des metabasites.
2BDL230	2BDL230	Motte blanche	Amas pâteux possiblement amiantifère observé au contact entre des serpentinites et des metabasites.
2BDL235	2BDL235	Motte blanche	Amas pâteux possiblement amiantifère observé au contact entre des serpentinites et des metabasites.
2BDL237	2BDL237	Motte blanche	Amas pâteux possiblement amiantifère.
2BDL239	2BDL239	Motte blanche	Amas pâteux possiblement amiantifère.
2BDL240	2BDL240	Motte blanche	Amas pâteux possiblement amiantifère observé dans des serpentinites.
2BDL245	2BDL245	Motte blanche	Mottes blanches (amiantifères ?) associées à des metabasites altérés et <i>pro parte</i> colluvionnés.
2BDL246	2BDL246-A	Fibres isolées	Fibres isolées issues d'une veine recoupant des metabasites.
2BDL246	2BDL246-B	Veine fibreuse	Veine fibreuse recoupant des metabasites foliées.
2BDL246	2BDL246-C	Roche	Métabasite recoupée par des veines amiantifères.
2BDL296	2BDL296	Fibres isolées	Fibres issues de veines à cristallisations asbestiformes recoupant des metabasites.
2BDL298	2BDL298	Roche	Niveau de talcschistes pulvérulent intercalé entre des metabasites et des métagabbros (trémolite ?).
2BDL299	2BDL299	Roche	Niveau de talcschistes pulvérulent intercalé dans des metabasites (trémolite ?).
2BDL460	2BDL460	Motte blanche	Amas pâteux possiblement amiantifère.
2BDL461	2BDL461	Roche	Métabasite recoupée par des veines amiantifères.
2BDL462	2BDL462	Motte blanche	Passée amiantifère localisée au niveau d'un contact entre des serpentinites et des métagabbros.
2BDL465	2BDL465	Motte blanche	Niveau de talcschiste (amiantifère ?) localisé au contact entre des serpentinites et des metabasites.
2BDL468	2BDL468	Motte blanche	Plans synschisteux porteurs de cristallisations blanchâtres (amiantifères ?).
2BDL469	2BDL469-A	Fibres isolées	Fibres asbestiformes isolées issues d'un plan de mouvement recoupant des métagabbros.
2BDL469	2BDL469-B	Échantillon de roche	Métagabbro recoupé par des veines amiantifères.
2BDL476	2BDL476	Fibres isolées	Échantillon constitué de fibres issues d'une veine recoupant des métagabbros.
2BFC090	2BFC090	Terre blanche	Amas de terre végétale et de "terre blanche" (microfibreuse ?).
2BFC091	2BFC091	Terre blanche	Amas de terre végétale et de "terre blanche" fibreuse.
2BFC098	2BFC098	Terre blanche	Mélange de terre végétale et de fibres isolées, échantillonné dans un sol sur serpentinites.
2BFC099	2BFC099	Terre blanche	Mélange de fibres isolées prélevées sur un plan fibreux au sein de serpentinites.
2BFC100	2BFC100	Fibres isolées	Fibres isolées prélevées dans un plan fibreux au sein de metabasites foliés (contact schistes-métabasites).
2BFC106	2BFC106	Fibres isolées	Fibres isolées prélevées dans un plan fibreux au sein de metabasites foliés.

Illustration 45 : Liste et type des échantillons prélevés sur la commune de Corte.



### 3. Programme analytique

Parmi les 29 échantillons prélevés sur la commune de Corte, 19 ont fait l'objet d'études en laboratoire. Quatre d'entre eux ont été étudiés en microscopie optique et ont fait l'objet d'analyses à la microsonde électronique (Illustration 46)<sup>8</sup>. Ces analyses ont été réalisées à partir d'échantillons recoupés par des veines fibreuses de telle manière à obtenir les compositions chimiques – et donc minéralogiques - des fibres et préciser les relations entre les veines et leur encaissant. Quatorze échantillons ont été étudiés par microscopie électronique (MEB) (Illustration 72). Le matériel utilisé correspond à un MEB JEOL JSM-6100 (HV = 25 kV) couplé à un spectromètre EDS NORAN QUEST. Ces analyses ont été réalisées à partir de fibres isolées ou d'amas potentiellement fibreux pour préciser la morphologie et la nature des fibres présentes. Enfin, un échantillon a fait l'objet d'analyses par spectroscopie RAMAN. Ces analyses ont été réalisées à l'aide du spectromètre Renishaw inVia du laboratoire de Géologie de l'ENS de Paris.

#### 3.1. ANALYSES PÉTROGRAPHIQUES

##### 3.1.1. Description des échantillons

Les échantillons étudiés correspondent à trois metabasaltes et à un métagabbro, tous recoupés par des veines à cristallisations fibreuses d'apparence asbestiforme.

Échantillon	Type d'échantillon	Description de l'échantillon
2BDL246-C	Roche	Métabasalte à veines amiantifères.
2BDL461	Roche	Métabasalte à veines d'amiante plurimillimétriques.
2BDL469-B	Roche	Métagabbro recoupé par une veine amiantifère.
2BDL095(3)	Roche	Métabasalte recoupée par des veines fibreuses.

*Illustration 46 : Liste des échantillons étudiés par microscopie optique.*

##### **Échantillon 2BDL246-C**

Cet échantillon a été prélevé dans la petite carrière située au-dessus du quartier San Pancrazio. Il correspond à un bloc de métabasalte recoupé par des veines renfermant des amphiboles fibreuses.

<sup>8</sup> L'échantillon 2BDL095(3) a été prélevé sur la commune de Noceta, dans un environnement géologique identique à celui des trois échantillons prélevés à Corte.

### ***Échantillon 2BDL461***

Cet échantillon a été prélevé dans un talus situé au pied d'une maison. Il correspond à un bloc de metabasalte recoupé par des veines d'épaisseur plurimillimétrique à cristallisations fibreuses.

### ***Échantillon 2BDL469-B***

Cet échantillon correspond à un fragment de métagabbro recoupé par des veines fibreuses.

### ***Échantillon 2BDL095(3)***

L'échantillon 2BDL095(3) a été prélevé dans la forêt de Noceta, au niveau du talus de la D343. Il correspond à un fragment d'une roche basique massive, à grain fin (metabasalte *s.l.*), recoupée par des veines centimétriques à amphibole fibreuse.

## **3.1.2. Résultat des analyses**

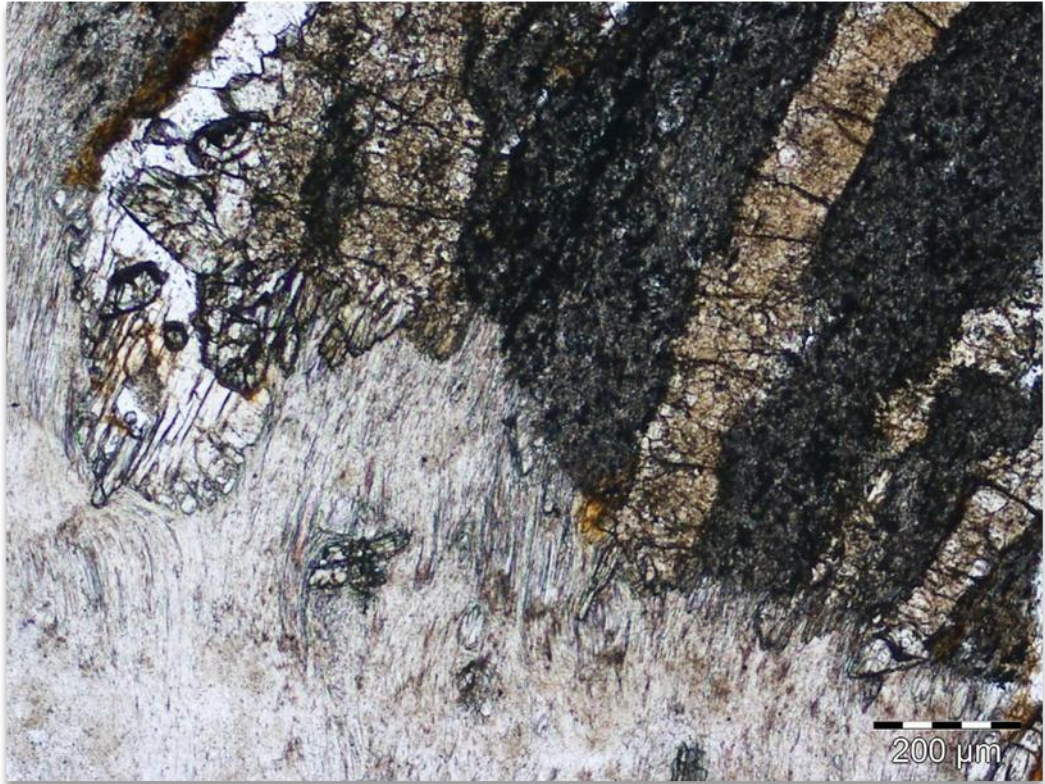
### ***Échantillon 2BDL246-C***

L'étude au microscope optique a montré que cette lame était constituée d'un assemblage minéralogique à chlorite ± albite ± trémolite-actinolite amiante ± épidote (± quartz). Ces différents minéraux définissent une foliation, marquée par l'alternance (1) de lits d'albite, (2) de lits sombres constitués de très petits cristaux d'amphibole ± épidote, (3) de lits de chlorite ± épidote ± amphibole.

L'actinolite-trémolite est abondante dans la lame et se présente soit sous la forme de lits et/ou d'amas dans la foliation, soit sous la forme de veines très fibreuses, avec une cristallisation des fibres perpendiculaire aux épontes de la veine, sécantes sur la foliation (Illustration 47 ; Illustration 48). Dans tous les cas, les amphiboles se présentent sous la forme de fibres très fines, enchevêtrées les unes dans les autres, potentiellement amiantifères.

La cristallisation de ces minéraux semble se faire de façon sub-synchrone. Les veines à amphibole sécantes sur la foliation recoupent les niveaux sombres microgrenus (à épidote-amphibole) mais sont elles-mêmes recoupées par des veines à épidote ± albite (Illustration 49 ; Illustration 50). Par endroits, ces mêmes veines à amphibole fibreuse recoupent à l'emporte-pièce des niveaux à épidote ± amphibole ± albite.

Ceci suggère une cristallisation synchrone de toutes ces phases minéralogiques, et ce au cours de l'évènement tectono-métamorphique associé à la rétro-morphose généralisée de cette roche, dans les conditions du faciès des schistes verts.



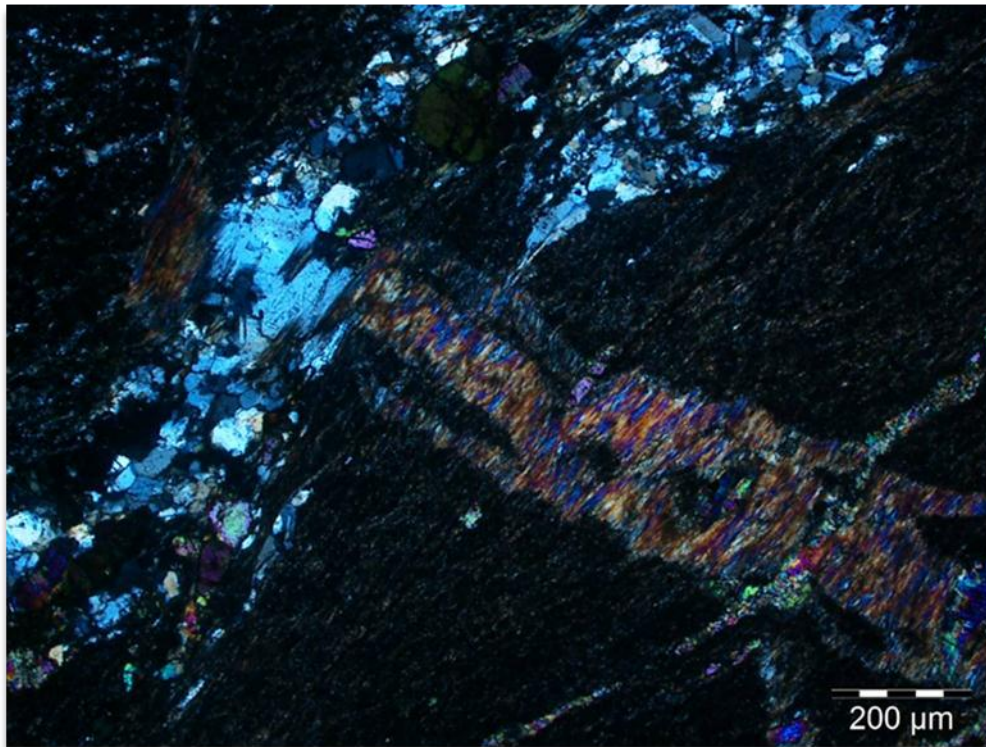
*Illustration 47 : Veine à albite ± actinolite-amiante, sécante sur la foliation à lits d'épidote (orangés), épidote + amphibole (sombres), en lumière polarisée (2BDL246-C).*



*Illustration 48 : Veine à albite ± actinolite-amiante, sécante sur la foliation à lits d'épidote (orangés), épidote + amphibole (sombres), en lumière polarisée analysée (2BDL246-C).*



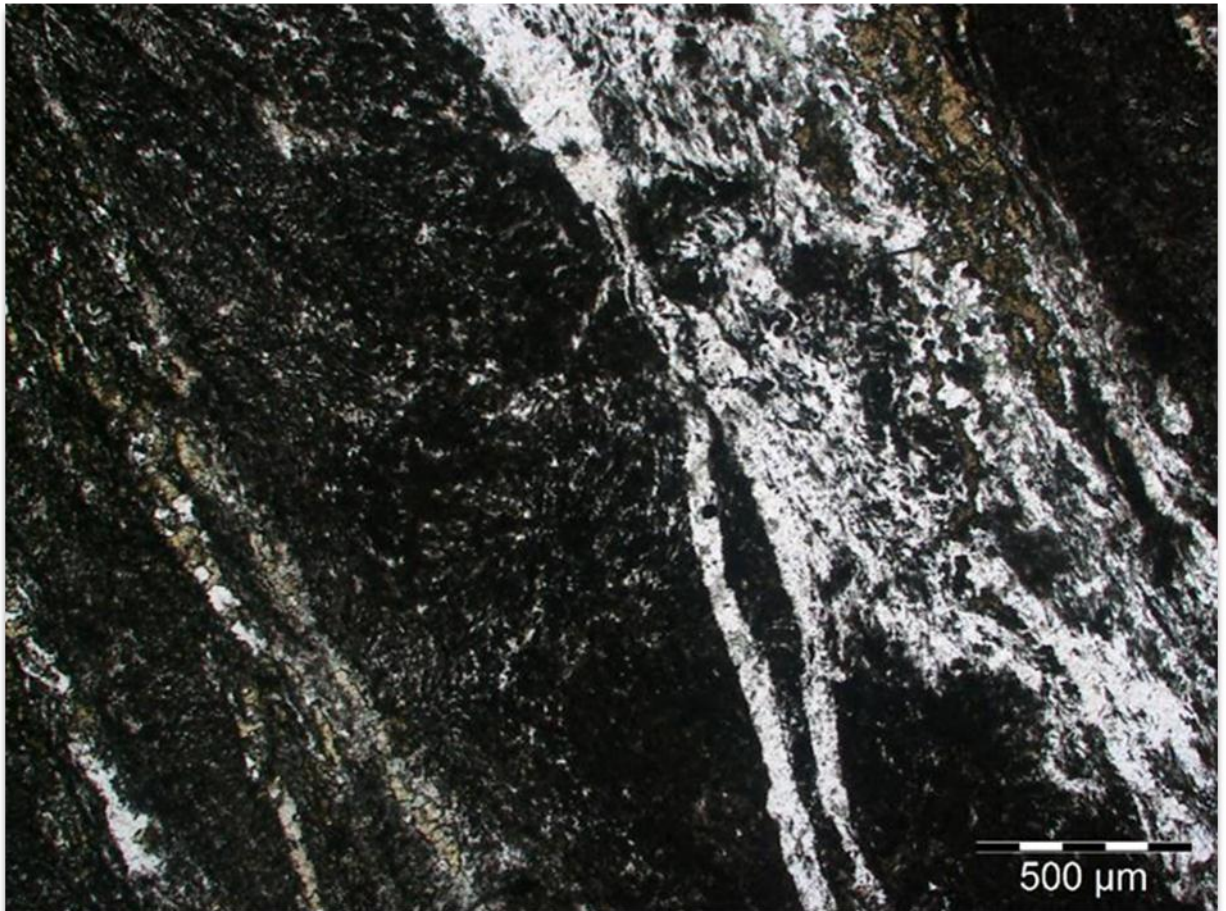
*Illustration 49 : Veine d'amphibole fibreuse, recoupant des lits à épidote + amphibole et à albite ± chlorite ± amphibole, recoupée par une veine à épidote, en lumière polarisée non analysée (2BDL246-C).*



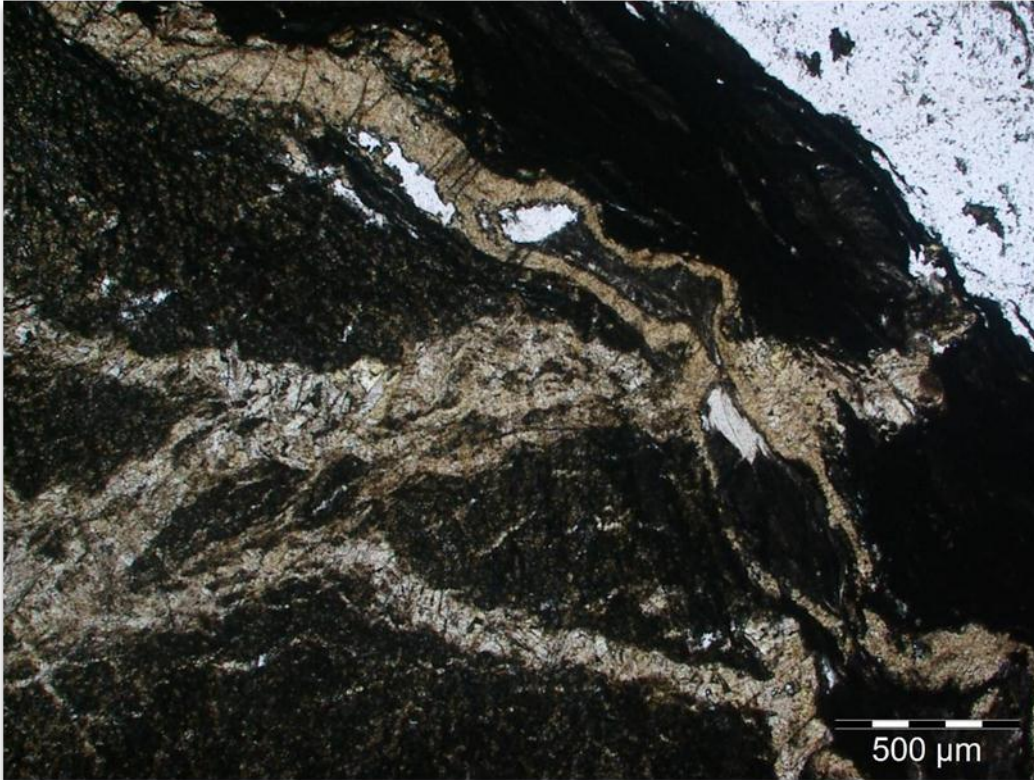
*Illustration 50 : Idem Illustration 49, en lumière polarisée analysée.*

### **Échantillon 2BDL461**

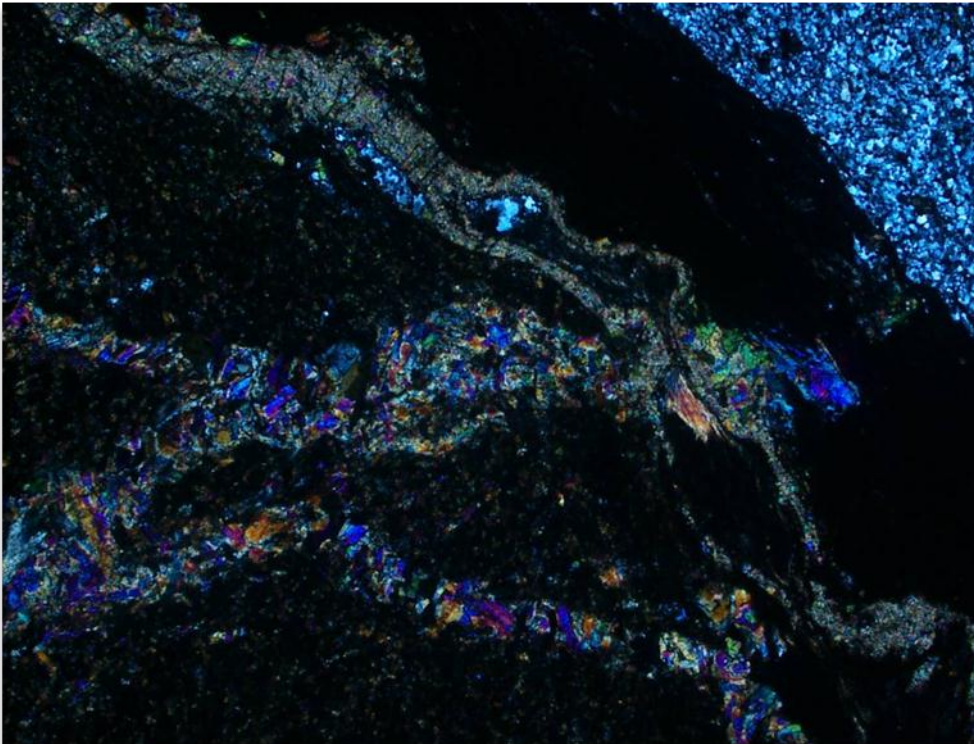
L'étude au microscope optique a montré que cette lame était celle d'une roche sombre foliée (métabasite), constituée d'une alternance entre des lits sombres à grain très fin à épidote  $\pm$  amphibole et des lits clairs constitués d'albite  $\pm$  quartz (Illustration 51). A fort grossissement, des baguettes très fines (fibres) d'une amphibole incolore à verdâtre, enchevêtrées les unes dans les autres, ont été observées. Cette roche foliée est recoupée à l'emporte-pièce par des veines tardives constituées de gros cristaux d'épidote, d'amas de fines fibres (Actinolite-Trémolite-amiante) et de carbonates (calcite ?) (Illustration 52 à Illustration 57).



*Illustration 51 : Roche basique foliée à niveaux sombres (épidote  $\pm$  amphibole  $\pm$  albite) et à niveaux clairs (albite  $\pm$  quartz), en lumière polarisée non analysée (2BDL461).*

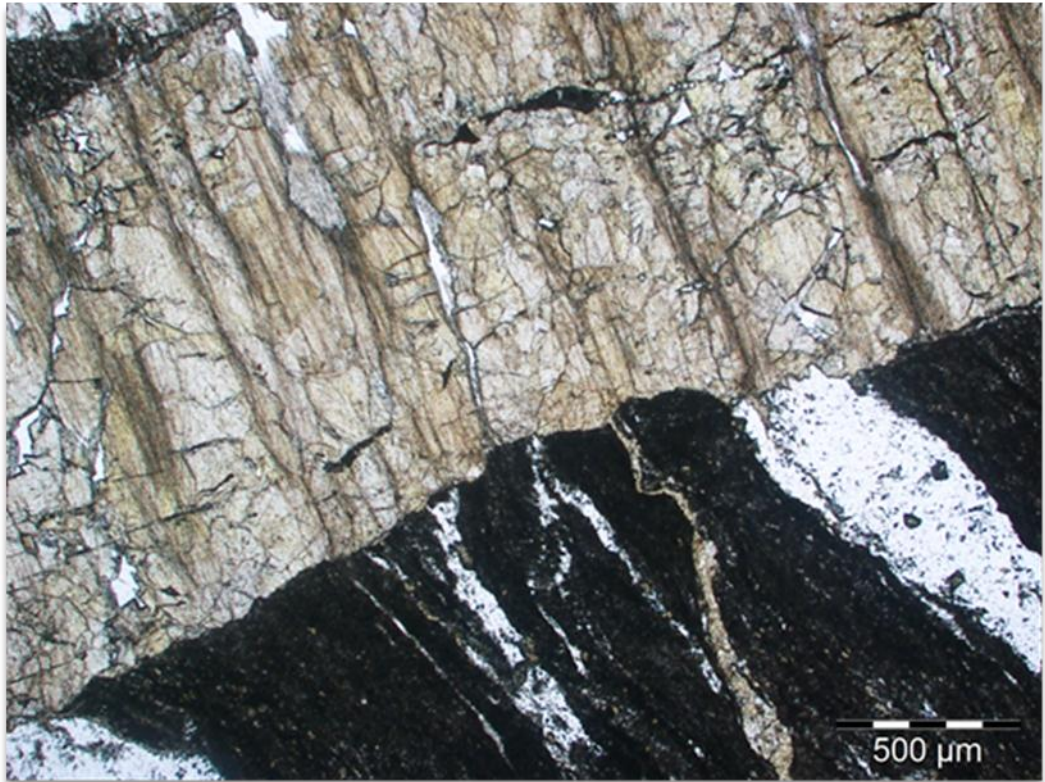


*Illustration 52 : Veine à amphibole fibreuse et épidote recoupant l'encaissant, en lumière polarisée non analysée (2BDL461).*

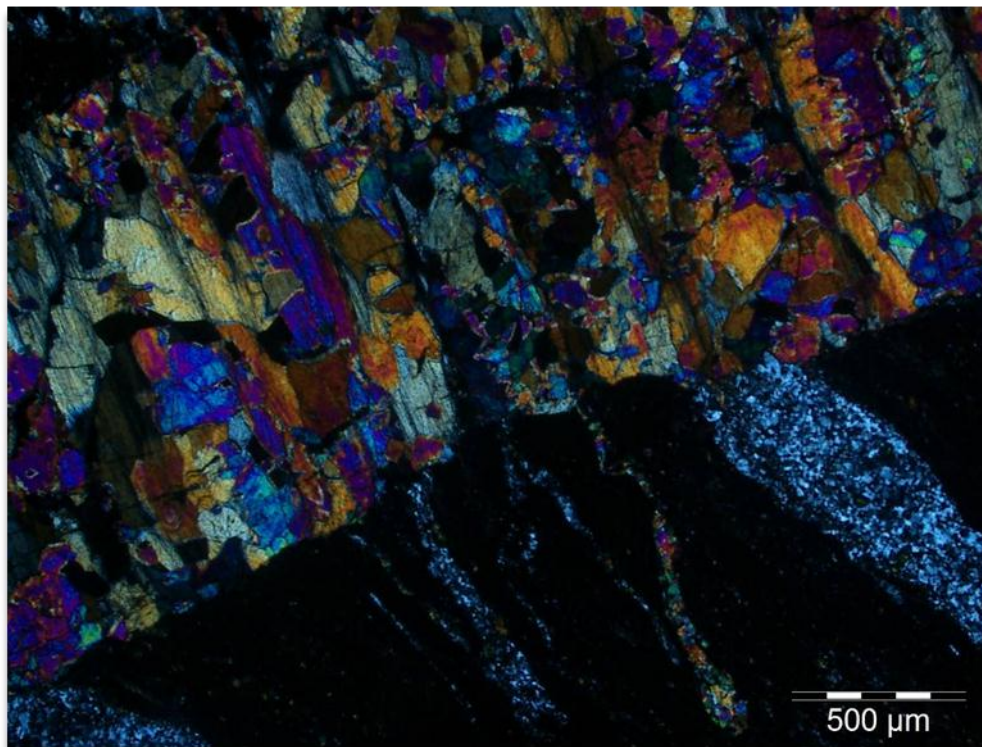


*Illustration 53 : Veine à amphibole fibreuse et épidote recoupant l'encaissant, en lumière polarisée analysée (2BDL461).*

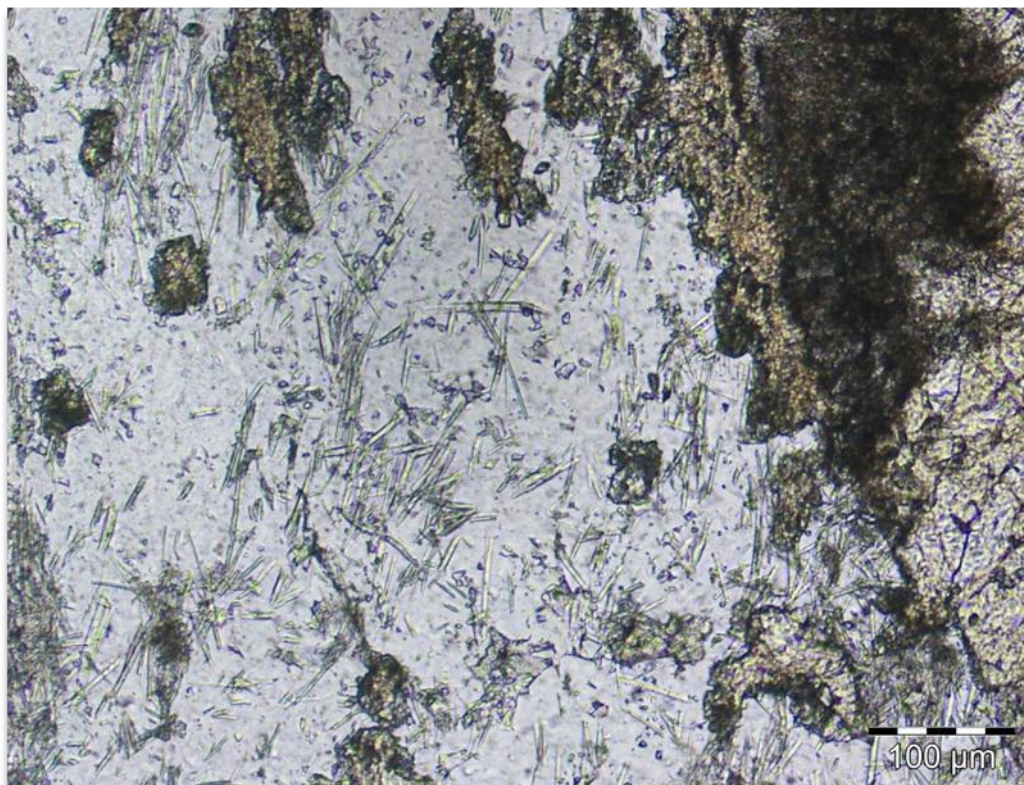




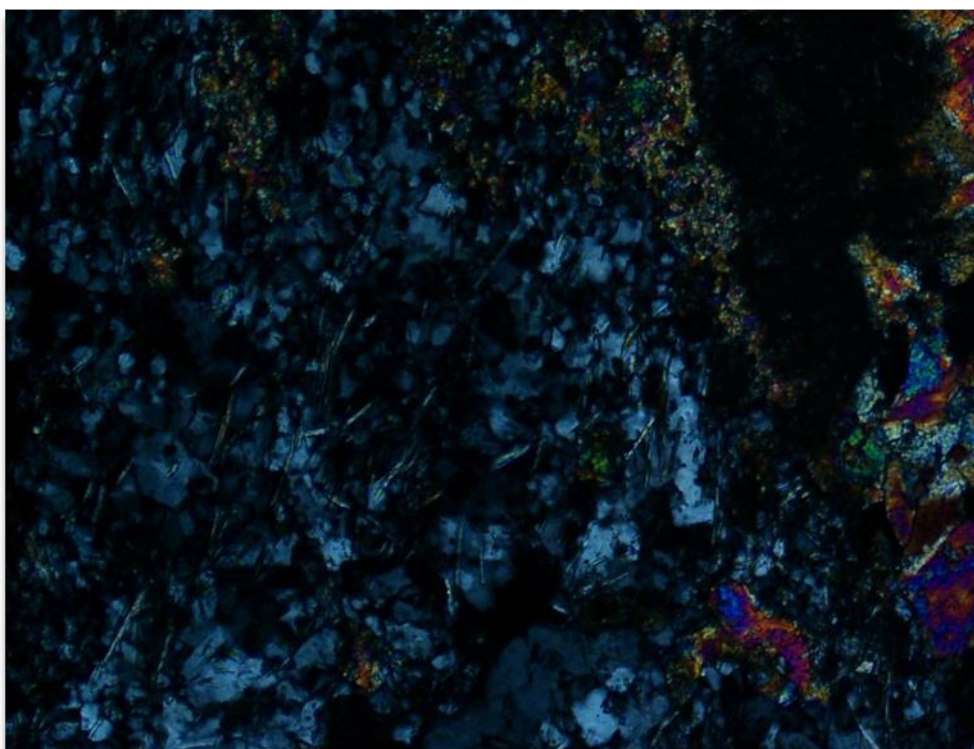
*Illustration 54 : Veine tardive, à épidote ± amphibole ± carbonate, sécante sur la foliation, en lumière polarisée non analysée (2BDL461).*



*Illustration 55 : Veine tardive, à épidote ± amphibole ± carbonate, sécante sur la foliation, en lumière polarisée analysée (2BDL461).*



*Illustration 56 : Fibres d'amphibole (Actinolite-Trémolite) en lumière polarisée non analysée (2BDL461).*



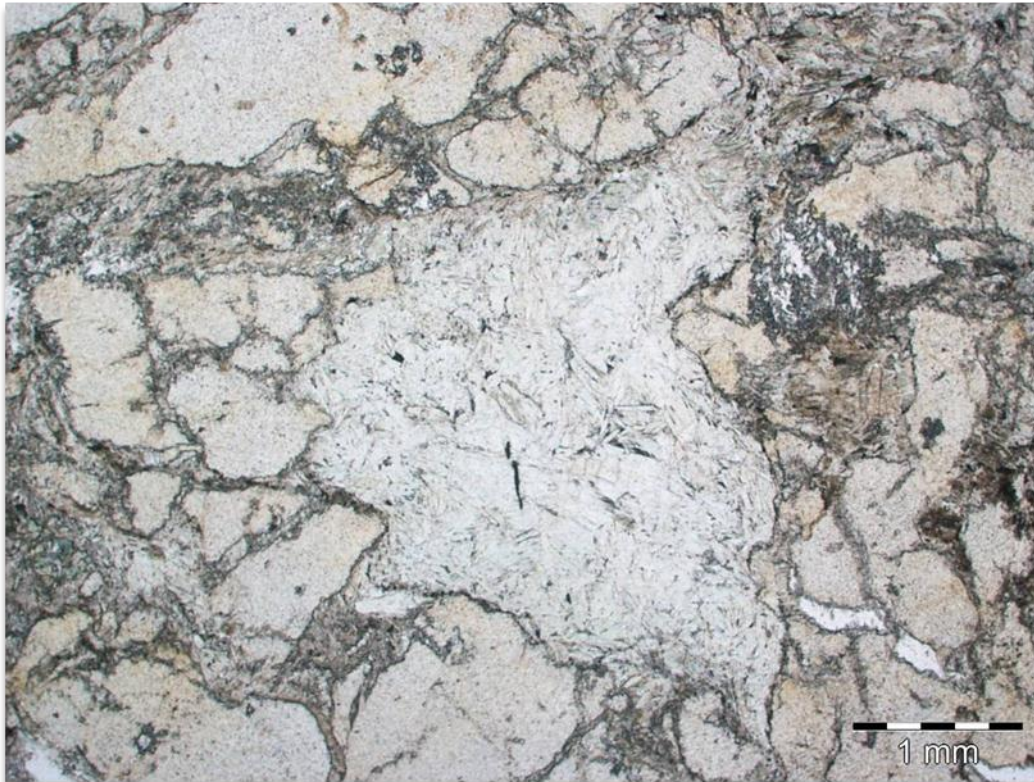
*Illustration 57 : Fibres d'amphibole (Actinolite-Trémolite) en lumière polarisée analysée (2BDL461).*

### **Échantillon 2BDL469-B**

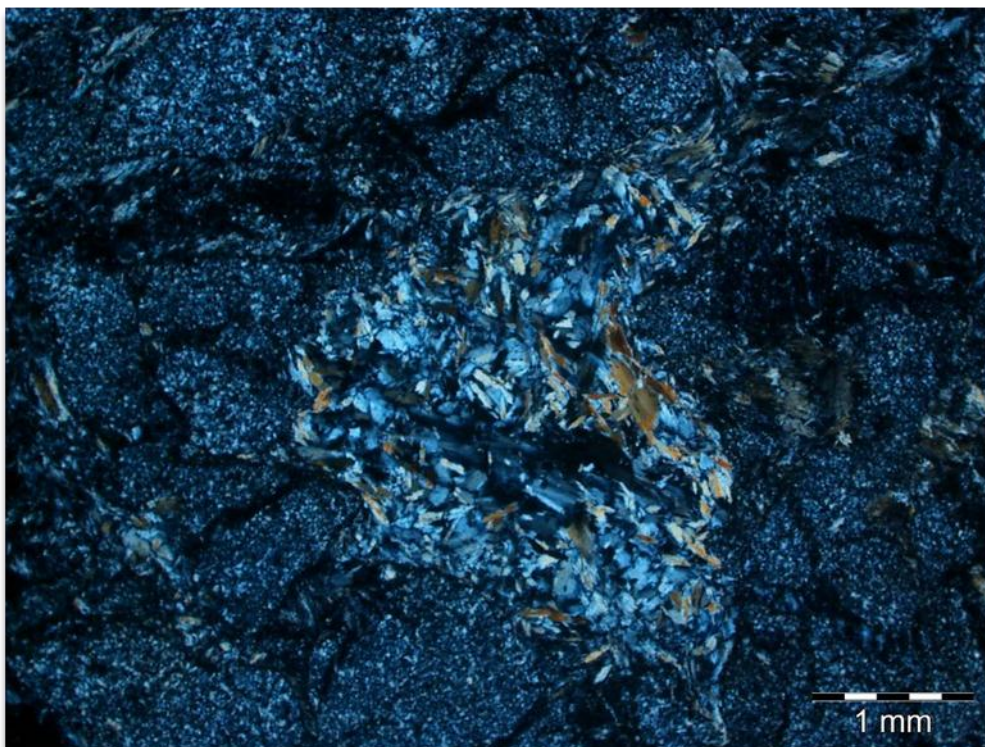
L'étude au microscope optique a montré que cette lame correspondait à une roche à texture grenue, constituée de chlorite  $\pm$  actinolite  $\pm$  plagioclase (métagabbro). Les chlorites se présentent sous forme de grandes plaquettes verdâtres sub-automorphes. Des amas de baguettes d'amphibole verdâtre (actinolite-amiante?), enchevêtrées, semblent se concentrer dans des fractures affectant la roche (Illustration 59 ; Illustration 60). De gros cristaux de plagioclases sont pseudomorphosés en de très petits cristaux d'albite. Une grosse veine, composée d'un assemblage minéralogique à albite  $\pm$  quartz + actinolite-trémolite-amiante, recoupe la roche. Au sein de cette veine, l'actinolite-trémolite-amiante se présente sous forme de longues et fines fibres, perpendiculaires aux épontes de la veine (Illustration 58). Ces minéraux fibreux semblent se développer aux dépens d'amphiboles non fibreuses contenues dans l'encaissant, au contact direct avec la veine (Illustration 61 à Illustration 64).



*Illustration 58 : Veine à albite + amphibole fibreuse sécante sur une roche à chlorite  $\pm$  plagioclase  $\pm$  actinolite, en lumière polarisée non analysée (2BDL469-B).*



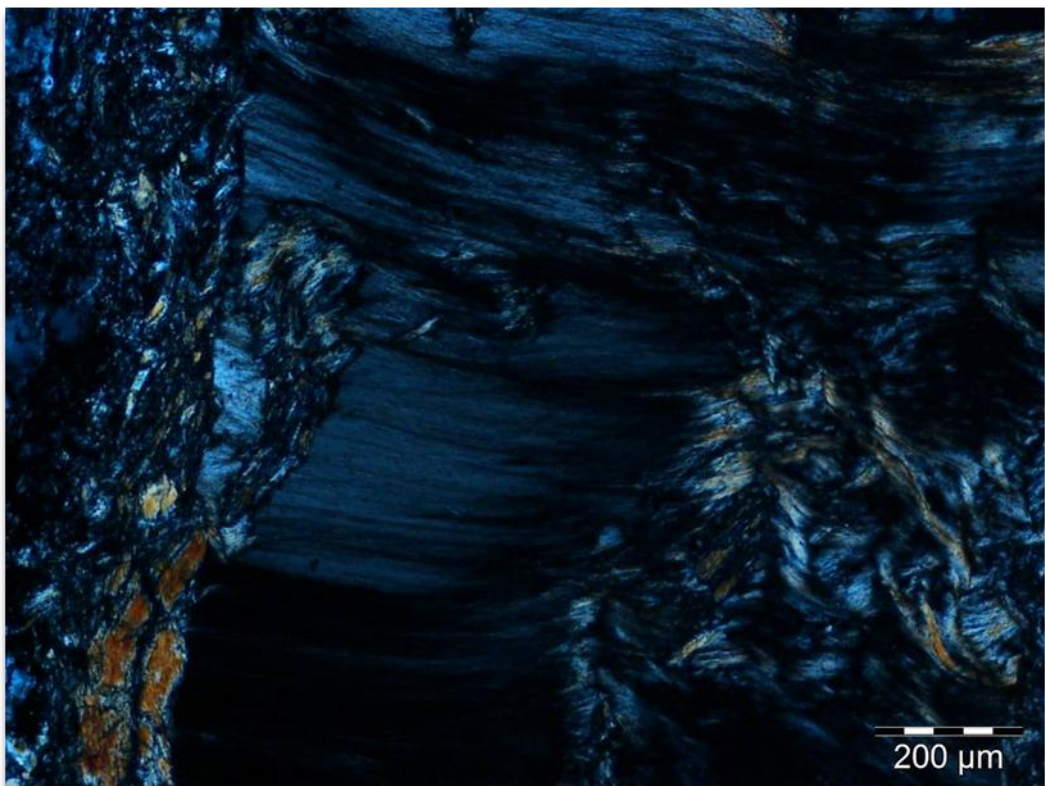
*Illustration 59 : Amas de baguettes d'amphiboles dans des fractures, et plagioclases pseudomorphosés en albite, en lumière polarisée non analysée (2BDL469-B).*



*Illustration 60 : Amas de baguettes d'amphiboles dans des fractures, et plagioclases pseudomorphosés en albite, en lumière polarisée analysée (2BDL469-B).*



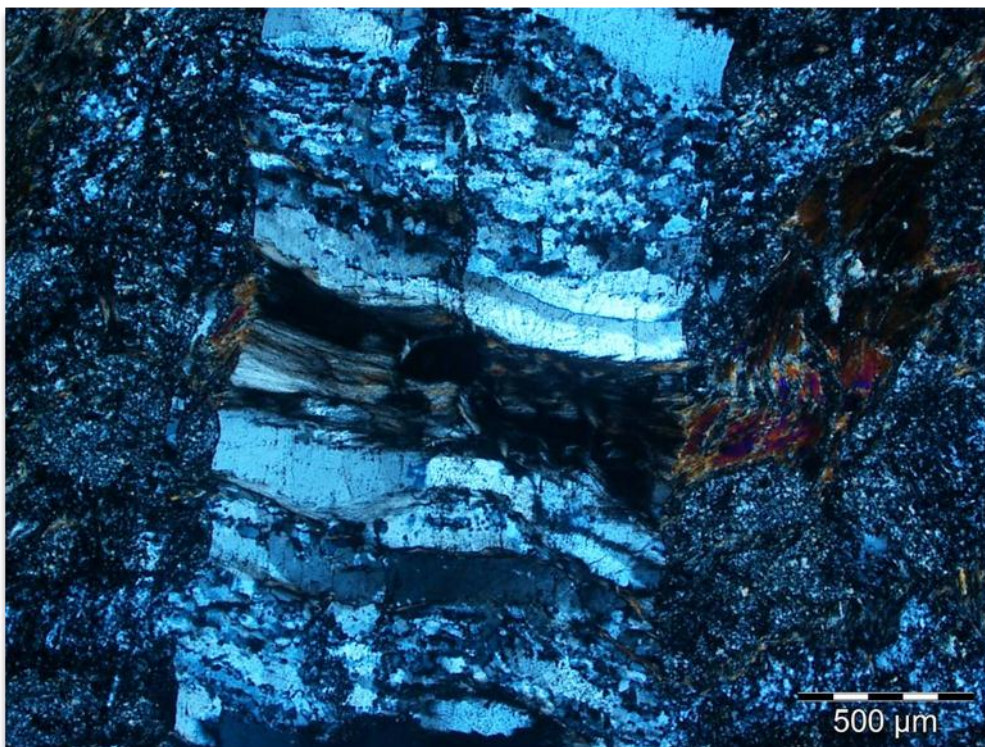
*Illustration 61 : Veine à amphibole fibreuse, en lumière polarisée non analysée (2BDL469-B).*



*Illustration 62 : Veine à amphibole fibreuse, en lumière polarisée (2BDL469-B).*



*Illustration 63 : Veine à albite + Actinolite-Trémolite-amiante. Les fibres se développent à partir d'amphibole de l'encaissant, en lumière polarisée non analysée (2BDL469-B).*

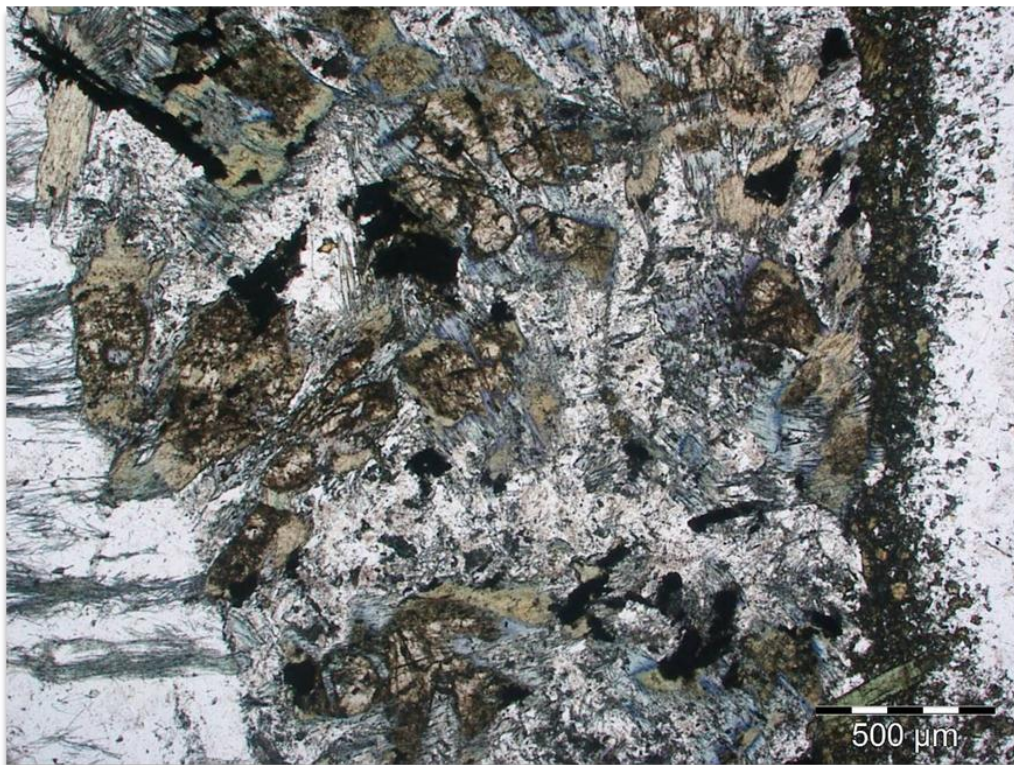


*Illustration 64 : Veine à albite + Actinolite-Trémolite-amiante. Les fibres se développent à partir d'une amphibole de l'encaissant, en lumière polarisée analysée (2BDL469-B).*

**Échantillon 2BDL095(3)**

L'étude au microscope optique a montré que la lame correspondait à celle d'un metabasalte en faciès schiste bleu. La texture de cette roche est grenue et la paragenèse est constituée de pyroxène ± amphibole verte ± amphibole bleue ± épidote ± albite (Illustration 65).

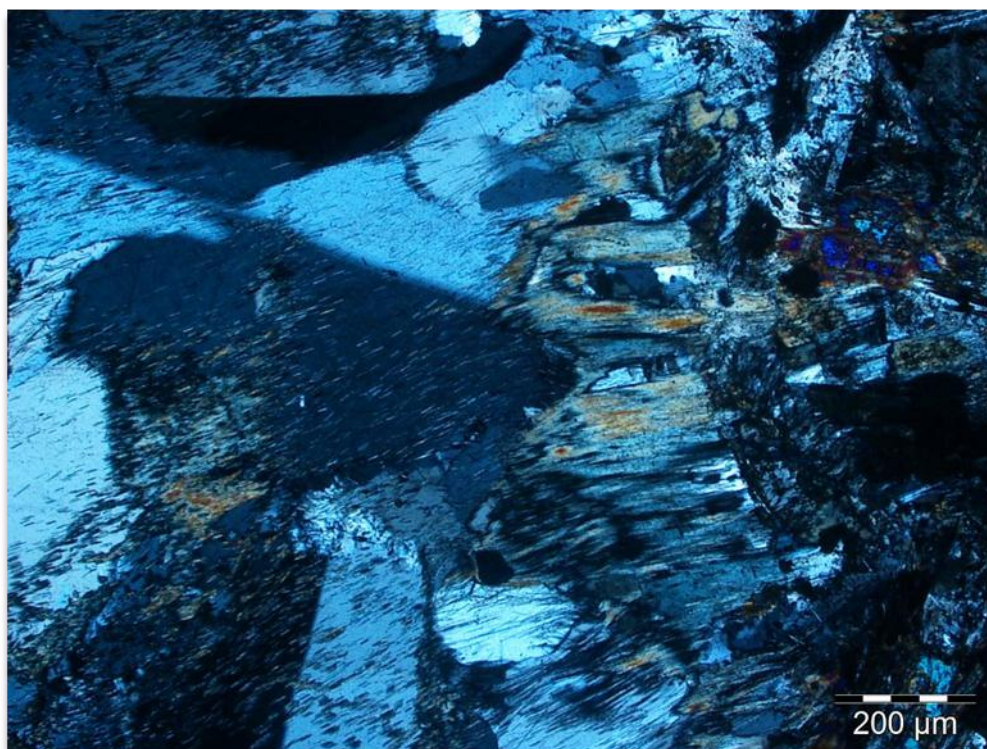
La roche est constituée de reliques de pyroxènes bruns, auréolés de couronnes d'amphibole vert-bouteille (amphiboles tardi-magmatiques?), elles même localement transformées en amphibole bleue (glaucophane). Les cristaux d'épidote sont de petite taille, xénomorphes, verdâtres (pistachite) et disséminés dans la roche. Les cristaux de feldspaths sont abondants et xénomorphes. Localement, de petites fractures affectent les couronnes d'amphibole vertes autour des reliques de pyroxènes et sont remplies de glaucophane. Ceci suggère que la cristallisation des glaucophanes est tardive par rapport à celles des amphiboles vertes. Les minéraux opaques sont disséminés, présents sous forme de cristaux de taille moyenne, isolés et xénomorphes, ou d'amas de petits cristaux. Cette roche est recoupée par des veines à quartz ± albite + amphibole verte (actinolite-amiante ?) (Illustration 66 à Illustration 71). L'amphibole verte contenue dans ces veines semble amiantifère, et se présente sous forme de fines fibres et d'aiguilles. La bordure des veines est souvent soulignée par un liseré composé de cristaux d'épidote. Lorsque cette bordure d'épidote est absente, les relations entre les fibres d'amphibole verte amiantifère contenues dans la veine et les auréoles réactionnelles d'amphibole vert-bouteille autour des pyroxènes sont confuses. Par endroits, la veine est totalement sécante sur l'encaissant, mais par endroits, les amphiboles fibreuses de la veine semblent être connectées avec les amphiboles vertes des couronnes réactionnelles.



*Illustration 65 : Métabasalte (pyroxène, amphiboles verte et bleue, plagioclase, épidote), recoupé par une veine bordée par un niveau d'épidote, en lumière polarisée non analysée.*

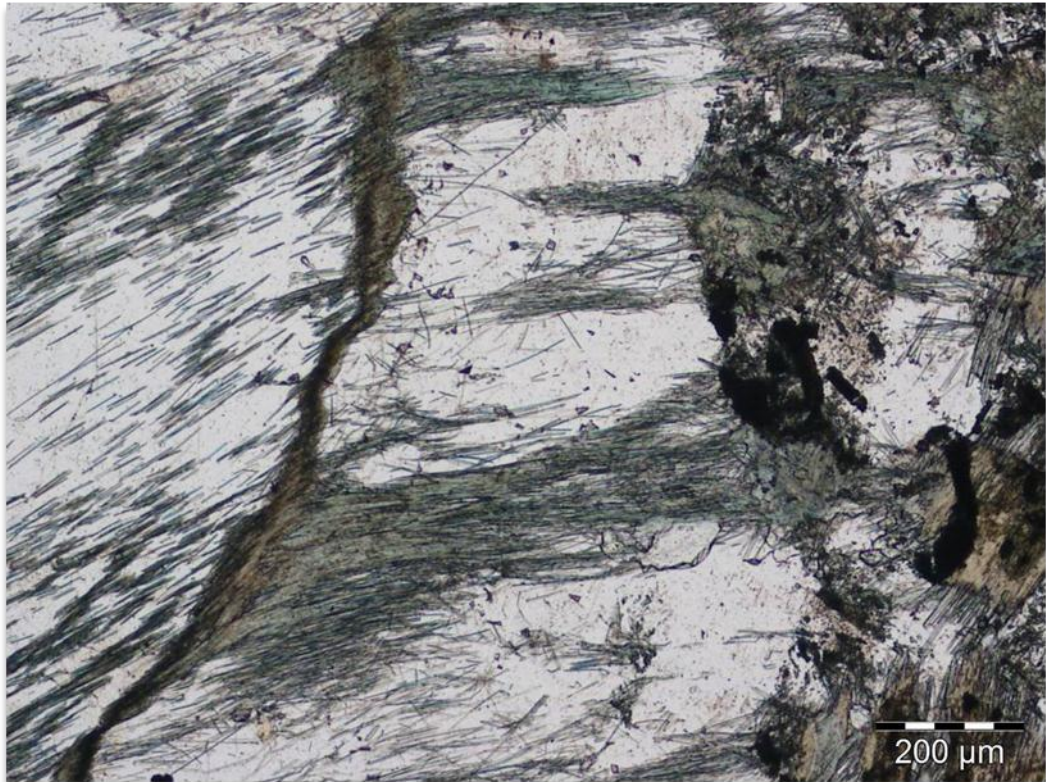


*Illustration 66 : Contact entre une veine à albite + amphibole amiantifère verte (à gauche) et un metabasalte (à droite), en lumière polarisée (2BDL095(3)).*



*Illustration 67 : Contact entre une veine à albite + amphibole amiantifère verte (à gauche) et un metabasalte (à droite), en lumière polarisée analysée (2BDL095(3)).*

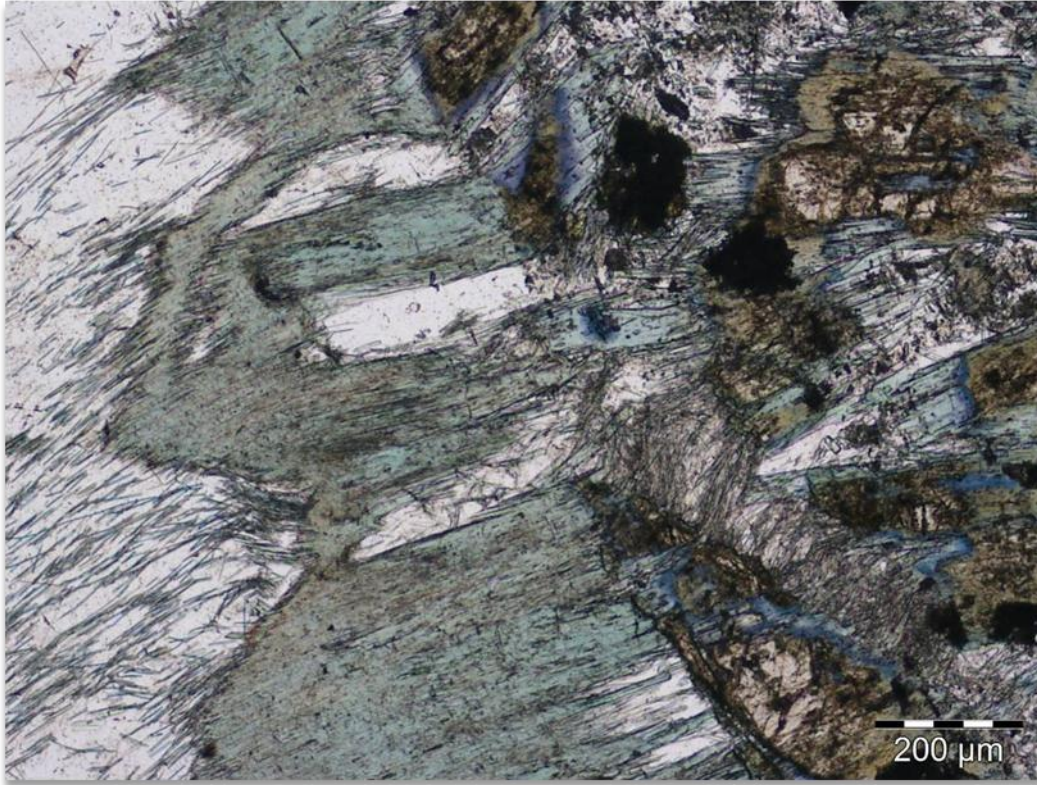




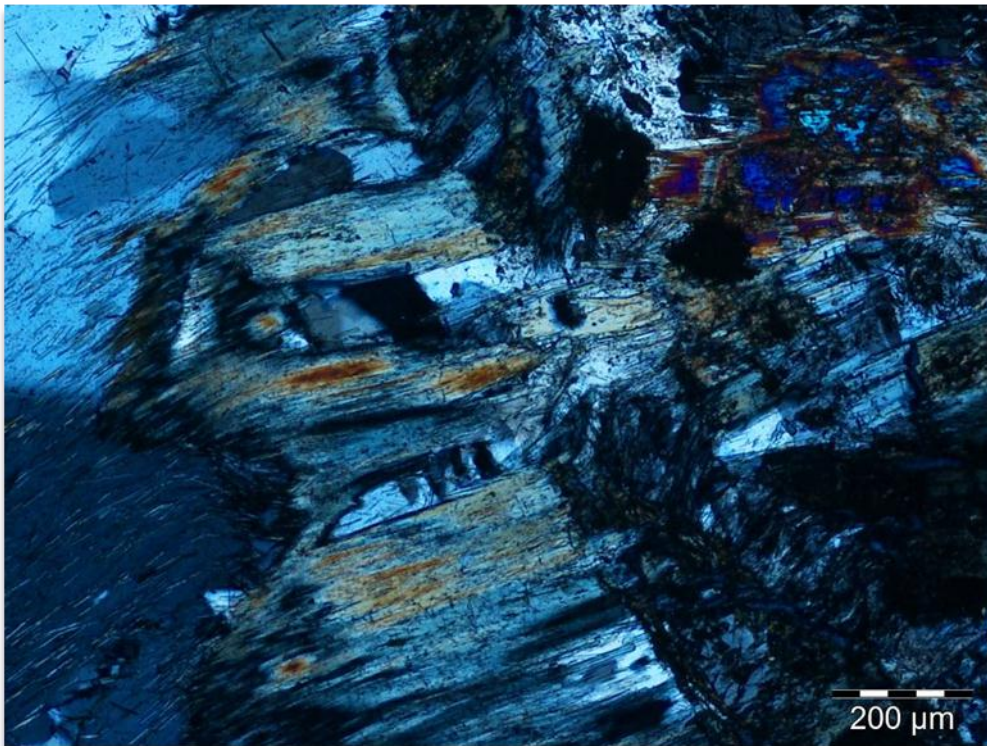
*Illustration 68 : Détail d'une veine à albite et amphibole fibreuse, en lumière polarisée non analysée (2BDL095(3)).*



*Illustration 69 : Détail d'une veine à albite et amphibole fibreuse, en lumière polarisée analysée (2BDL095(3)).*



*Illustration 70 : Relations entre les amphiboles vertes de la veine et les amphiboles du metabasalte encaissant, en lumière polarisée non analysée (2BDL095(3)).*



*Illustration 71 : Relations entre les amphiboles vertes de la veine et les amphiboles du metabasalte encaissant, en lumière polarisée (2BDL095(3)).*

### 3.2. ANALYSES PAR MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE

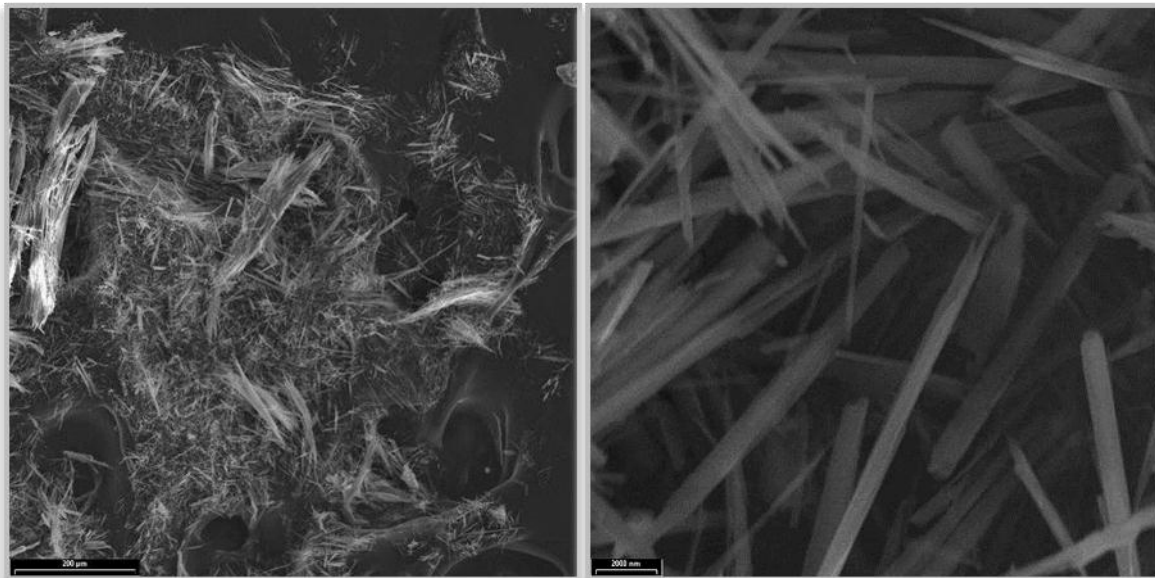
Les échantillons analysés correspondent pour l'essentiel à des faciès meubles issus de l'altération et de l'érosion de niveaux écrasés dans lesquels la présence d'amiante est fortement suspectée (mottes blanches, terres blanches). Les autres échantillons correspondent à 2 échantillons friables, probablement amiantifères, et à 3 échantillons de fibres isolées prélevées dans des veines ou sur des plans de mouvement (Illustration 72).

Échantillon	Type d'échantillon	Description de l'échantillon
2BDL228	Motte blanche	Amas blanchâtre prélevé dans un environnement de metabasaltes écrasés.
2BDL229-A	Fibres isolées	Fibres asbestiformes isolées issues d'un plan de mouvement recoupant des metabasaltes.
2BDL229-B	Roche friable	Niveau synschisteux probablement amiantifère, observé dans des metabasaltes.
2BDL237	Motte blanche	Amas pâteux possiblement amiantifère observé dans des serpentinites.
2BDL240	Motte blanche	Amas pâteux possiblement amiantifère observé dans des serpentinites.
2BDL246-A	Fibres isolées	Fibres isolées issues d'une veine recoupant des metabasaltes.
2BDL298	Roche friable	Niveau de talcschiste pulvérulent intercalé entre des metabasaltes et des métagabbros.
2BDL462	Motte blanche	Passée amiantifère localisée au niveau d'un contact entre des serpentinites et des métagabbros.
2BDL465	Motte blanche	Niveau de talcschiste localisé au contact entre des serpentinites et des metabasaltes.
2BDL468	Motte blanche	Amas blanchâtre associé à des serpentinites écrasées et très altérées.
2BFC090	Terre blanche	Amas de terre végétale et de "terre blanche".
2BFC091	Terre blanche	Amas de terre végétale et de "terre blanche" fibreuse.
2BFC099	Terre blanche	Mélange de fibres isolées prélevées sur un plan fibreux au sein de serpentinites.
2BFC100	Fibres isolées	Fibres isolées prélevées dans un plan fibreux au sein de metabasaltes foliés.

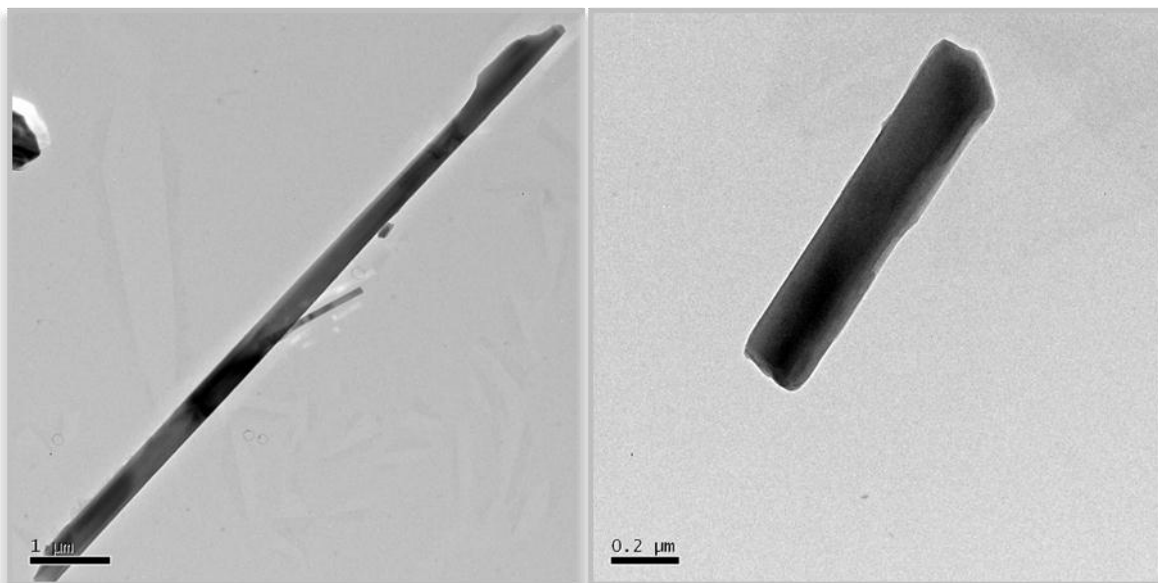
*Illustration 72 : Liste des échantillons étudiés par microscopie électronique.*

### **Échantillon 2BDL228**

Cet échantillon a été prélevé dans un talus, en arrière d'un chantier de construction. Il correspond à un amas blanchâtre associé à des roches basiques foliées et localement écrasées (métabasaltites s.l.). Cet amas, d'aspect pâteux et tachant les doigts (talc ?), ne semblait pas fibreux. Les analyses MEB et MET réalisées ont pourtant permis d'identifier dans cet échantillon la présence d'amphibole sous la forme de fibres rectilignes très fines, généralement très allongées ( $L/D \gg 3$ ), et à bords subparallèles (Illustration 73 ; Illustration 74). Cette amphibole appartient très probablement à la série Actinolite-Trémolite (trémolite s.s. ou actinolite magnésienne).



*Illustration 73 : Images MEB des amas fibreux et des fibres de l'échantillon 2BDL228.*



*Illustration 74 : Images MET des amphiboles fibreuses de l'échantillon 2BDL228.*

### Échantillon 2BDL229-A

Cet échantillon correspond à des fibres prélevées sur un plan de mouvement à cristallisations fibreuses. Les images et les spectres obtenus au MET montrent que ces fibres sont à la fois très fines ( $D \ll 1 \mu\text{m}$ ) et très longues. Leurs bordures sont généralement subparallèles (Illustration 75 ; Illustration 76). Ces fibres ont une composition d'amphibole calcique et magnésienne relativement ferreuse (actinolite).

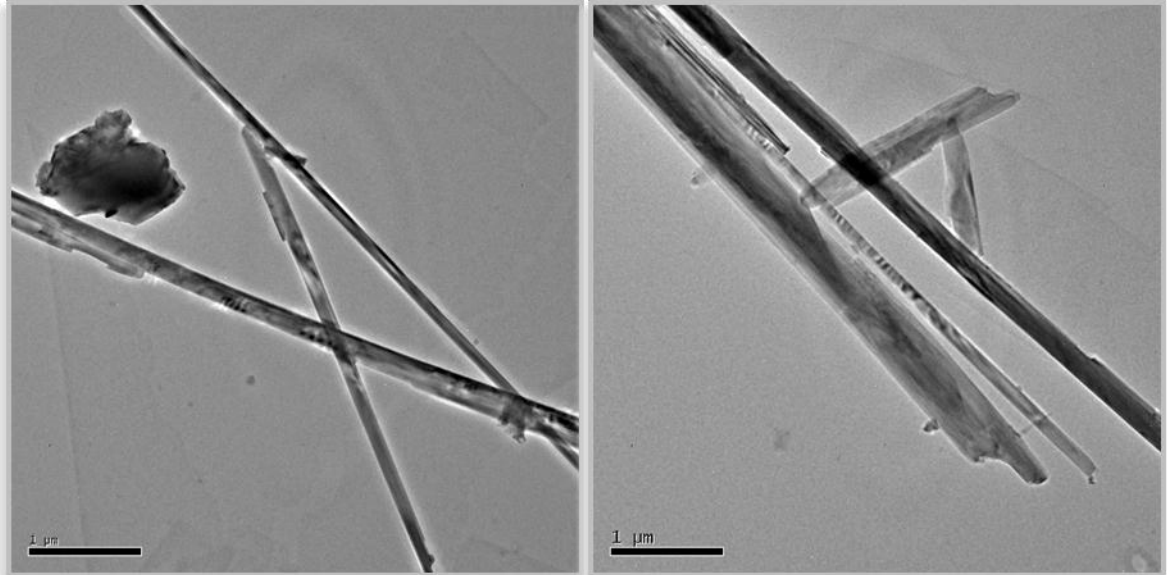


Illustration 75 : Images MET des particules fibreuses identifiées dans l'échantillon 2BDL229-A.

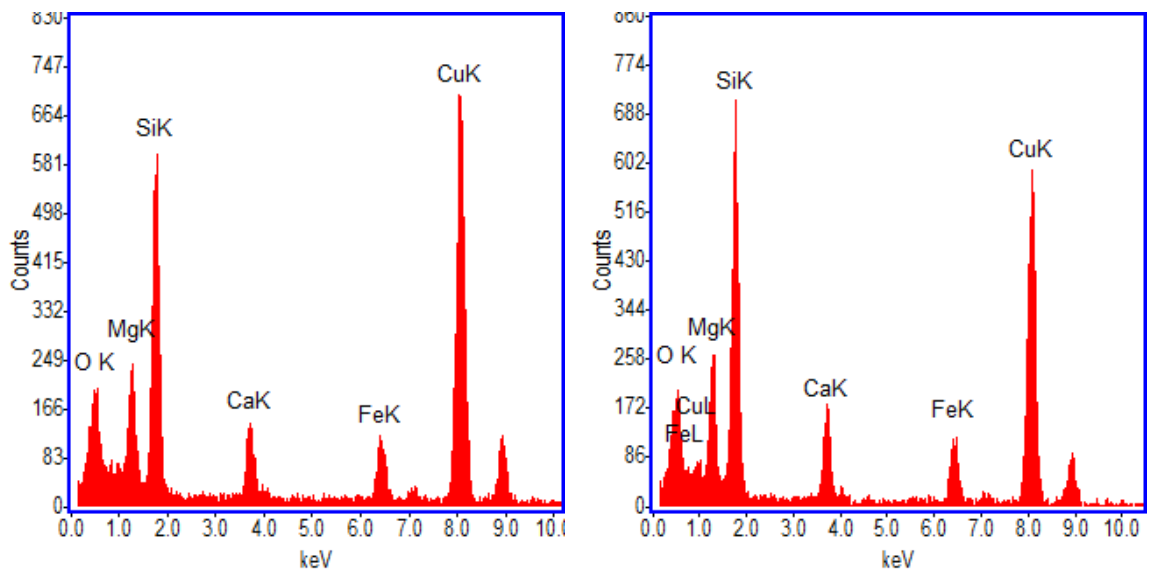


Illustration 76 : Spectres représentatifs des analyses obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL229-A.

### Échantillon 2BDL229-B

Cet échantillon est issu d'une passée blanchâtre synschisteuse observée dans les metabasaltes du site 2BDL229. Les analyses MEB/MET réalisées à partir de cet échantillon ont permis d'identifier la présence de fibres d'amphibole plus ou moins fines et allongées dont la composition apparaît très proche de celle des fibres analysées dans l'échantillon 2BDL228 (actinolite magnésienne) (Illustration 77 ; Illustration 78). Les bords des fibres sont subparallèles et les terminaisons variables, parfois perpendiculaires à l'axe de la fibre, parfois obliques.

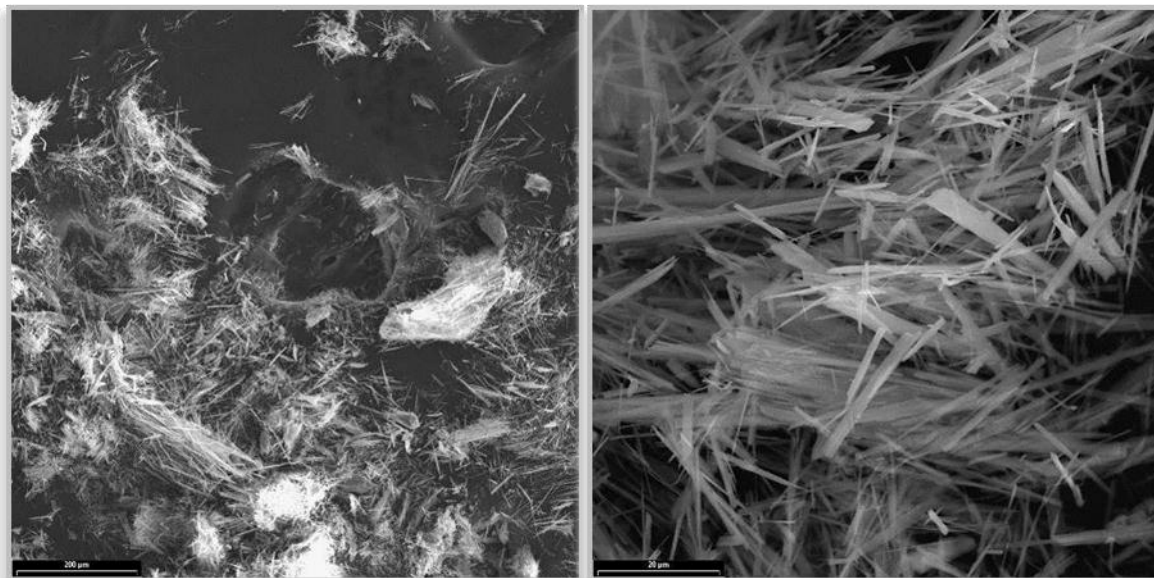


Illustration 77 : Images MEB des amas fibreux et des fibres de l'échantillon 2BDL229-B.

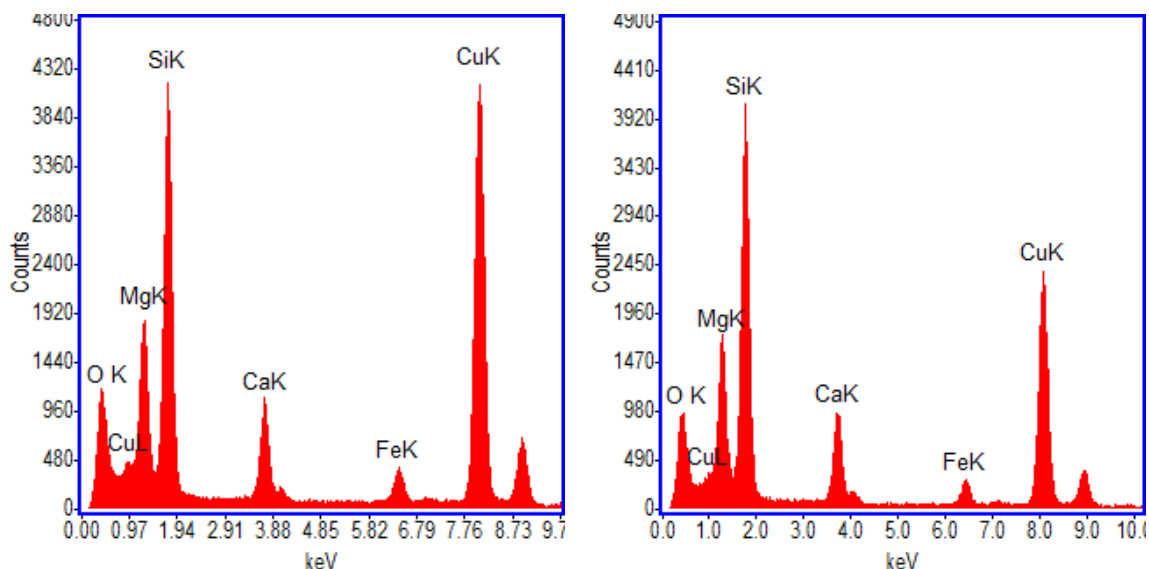
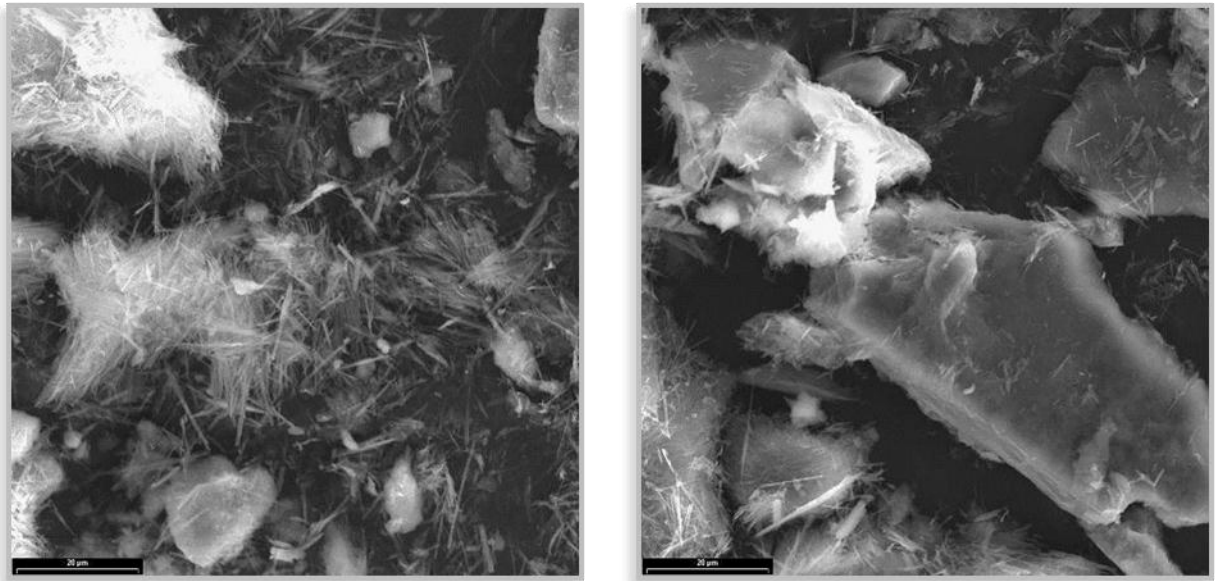


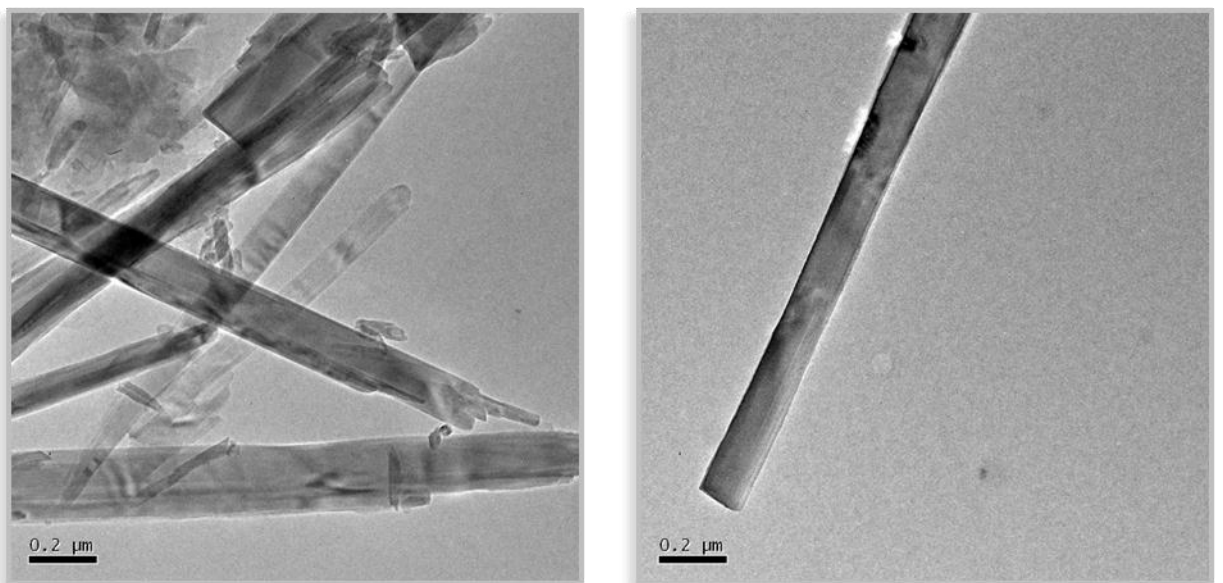
Illustration 78 : Spectres représentatifs des analyses obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL229-B.

### **Échantillon 2BDL237**

L'échantillon prélevé sur le site 2BDL237 correspond à une motte blanche d'aspect pâteux prélevée dans des serpentinites noires très fracturées. Il a été séché à l'étuve durant une nuit à 45°C avant d'être observé. Les images MEB montrent la présence d'amas microfibreux et de particules non fibreuses (serpentine ?) (Illustration 79). Les spectres EDS réalisés sur les fibres indiquent que ces dernières correspondent à des amphiboles riches en calcium et en magnésium (trémolite s.s.). Sur les images MET, les fibres apparaissent très fines ( $D \ll 1 \mu\text{m}$ ) avec des bords subparallèles et des terminaisons tantôt franches, tantôt irrégulières en « marche d'escalier » (Illustration 80).



*Illustration 79 : Amas fibreux et particules non fibreuses observés dans l'échantillon 2BDL237.*



*Illustration 80 : Morphologie des fibres de trémolite de l'échantillon 2BDL237.*

### Échantillon 2BDL240

L'échantillon 2BDL240 a été prélevé dans des serpentinites altérées et fracturées et correspond à un amas fibreux (Illustration 20). Les images MEB permettent de confirmer la présence de fibres plus ou moins fines dans cet échantillon (Illustration 81). La plupart des fibres observées au MET présentent des bords subparallèles (Illustration 81). Les spectres réalisés indiquent que ces fibres correspondent à une amphibole riche en magnésium et en calcium et relativement pauvre en fer (trémolite s.s.) (Illustration 82).

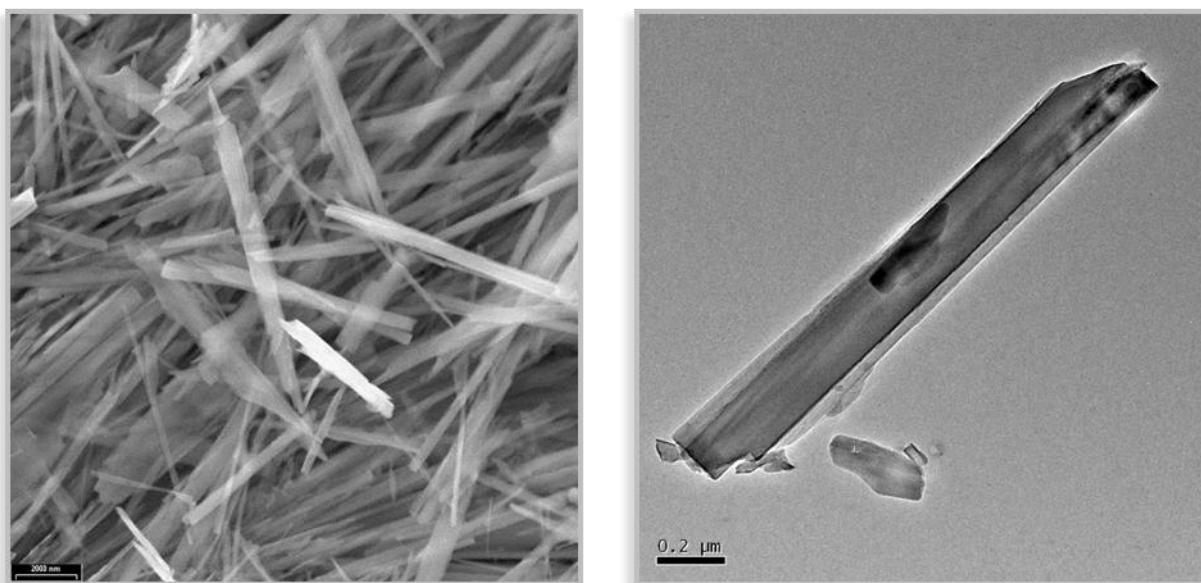


Illustration 81 : Images MEB (à gauche) et MET (à droite) des fibres de trémolite de l'échantillon 2BDL240.

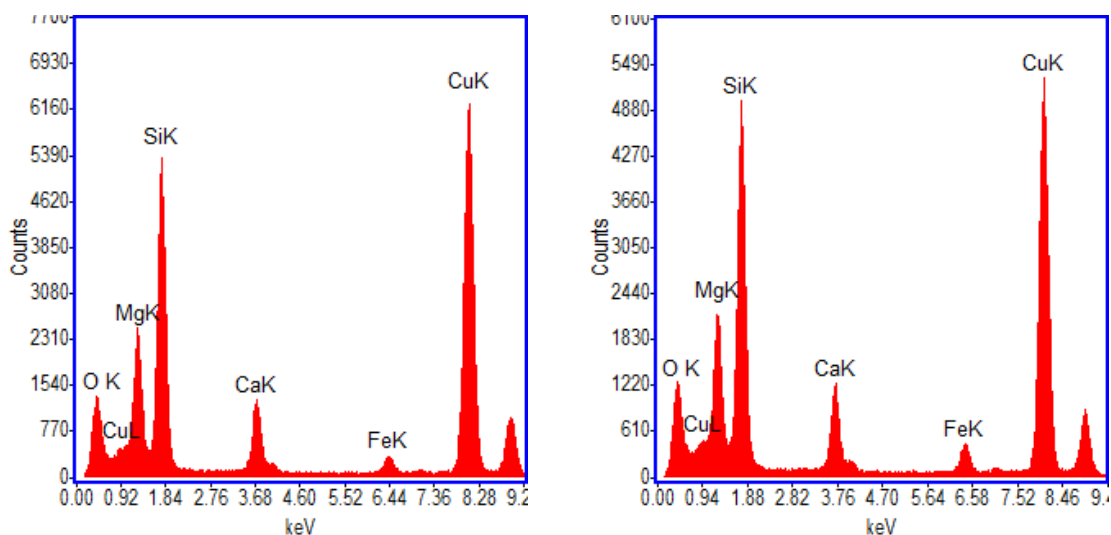


Illustration 82 : Spectres représentatifs des analyses obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL240.



### Échantillon 2BDL246-A

Cet échantillon correspond à des fibres prélevées dans une veine d'épaisseur centimétrique recoupant des metabasaltes. Les analyses réalisées à partir de ces fibres montrent que ces dernières correspondent à des fibres d'amphibole très fines ( $D < 1 \mu\text{m}$ ) et très longues ( $L/D \gg 3$ ) (Illustration 83), à composition d'actinolite ferreuse (Illustration 84).

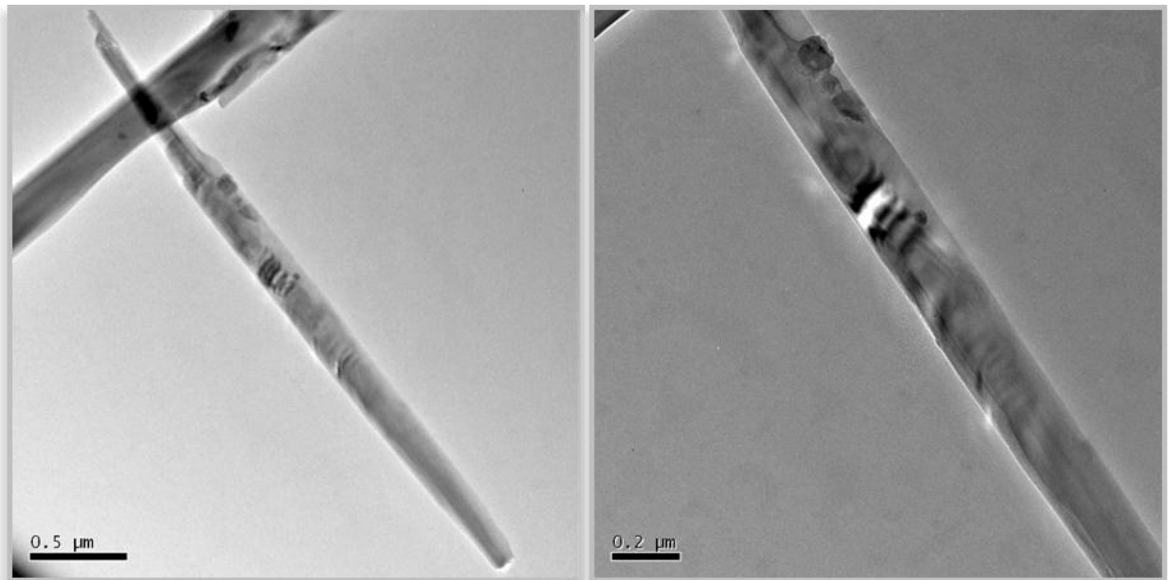
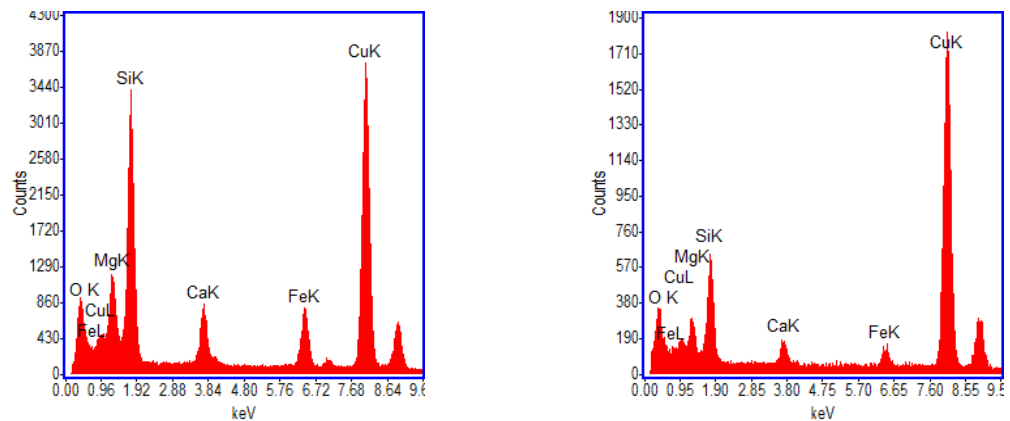


Illustration 83 : Images MET des fibres d'actinolite analysées dans l'échantillon 2BDL246-A.

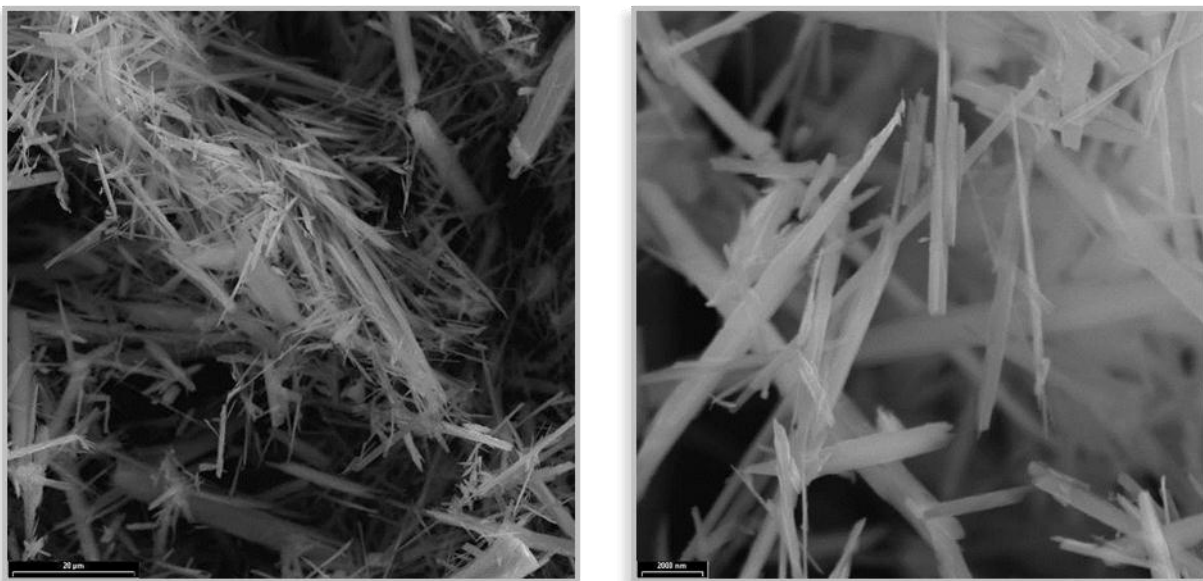


Elem	sp1	sp2	sp3	sp4	moyenne
MgO	14.3	10.6	18.7	20.2	16.0
SiO <sub>2</sub>	59.8	61.3	59.1	57.5	59.4
CaO	11.4	12.9	12.3	11.1	11.9
FeO	14.5	15.2	9.9	11.2	12.7
Total	100	100	100	100	

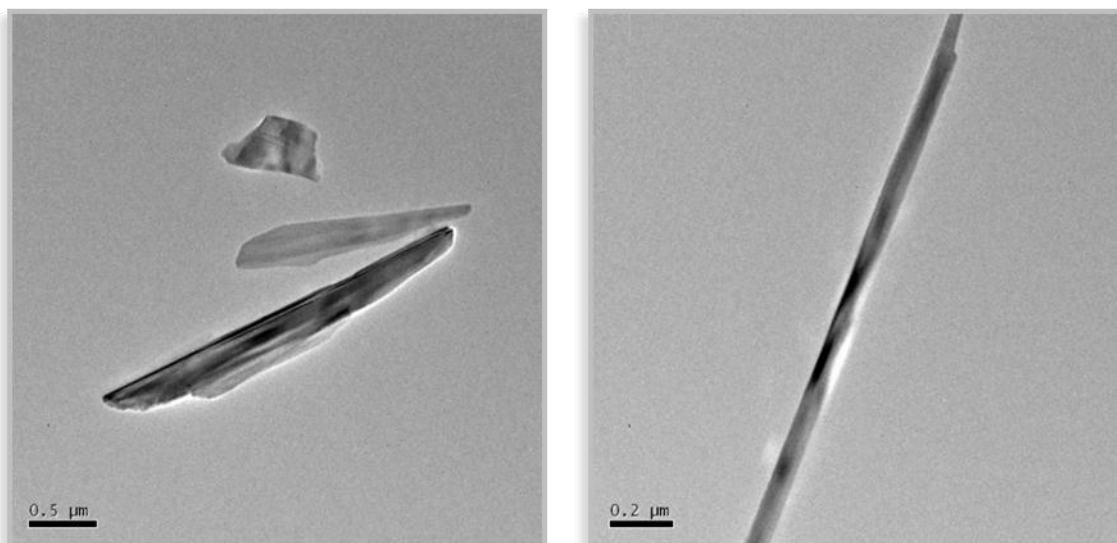
Illustration 84 : Spectres et analyses obtenus à partir des fibres d'actinolite de l'échantillon 2BDL246-A.

### **Échantillon 2BDL298**

Cet échantillon a été prélevé dans un niveau de talcschistes d'épaisseur plurimétrique intercalé entre des metabasaltes et des métagabbros. Les images obtenues au MEB confirment la présence de fibres dans cet échantillon (Illustration 85). Au MET, la morphologie des fibres observées apparaît très irrégulière, des fibres ou des fragments fibreux trapus coexistant avec des fibres à la fois très fines et très longues (Illustration 86). Les irrégularités observées au niveau des limites et des terminaisons des fibres observées suggèrent que ces dernières résultent de la fragmentation de grandes fibres, par séparation le long des plans de clivage du minéral. Les analyses obtenues indiquent que ces fibres correspondent à une actinolite magnésienne ou à une trémolite ferreuse.



*Illustration 85 : Images MEB des fibres identifiées dans l'échantillon 2BDL298.*



*Illustration 86 : Images MET des fibres identifiées dans l'échantillon 2BDL298.*

## Échantillon 2BDL462

Cet échantillon a été prélevé à la sortie de Corte, dans le talus de la déviation, au niveau d'un contact entre des métagabbros et des serpentinites très écrasées. Ce contact constitue le prolongement des talcschistes reconnus au niveau du site 2BDL298. Les observations réalisées au MEB montrent la présence de fibres associées à des particules de composition variable. Observées au MET, les fibres ont des morphologies parfois trapues, parfois très allongées, avec des bordures subparallèles (Illustration 87). Les analyses obtenues à partir de ces fibres indiquent qu'il s'agit là encore d'actinolite magnésienne ou de trémolite ferreuse (Illustration 88).

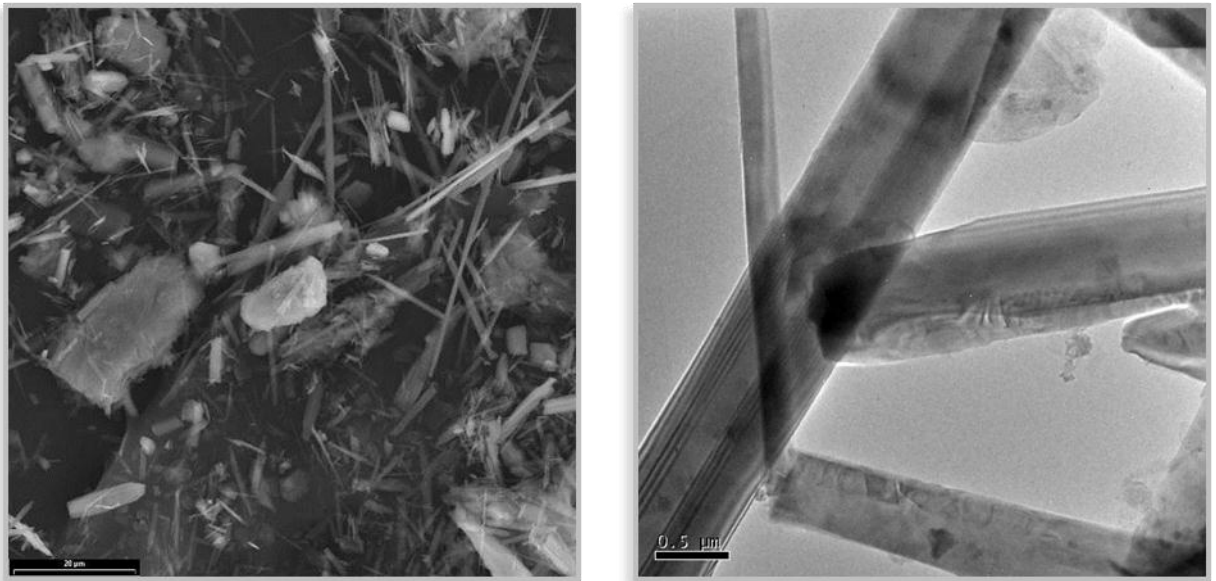
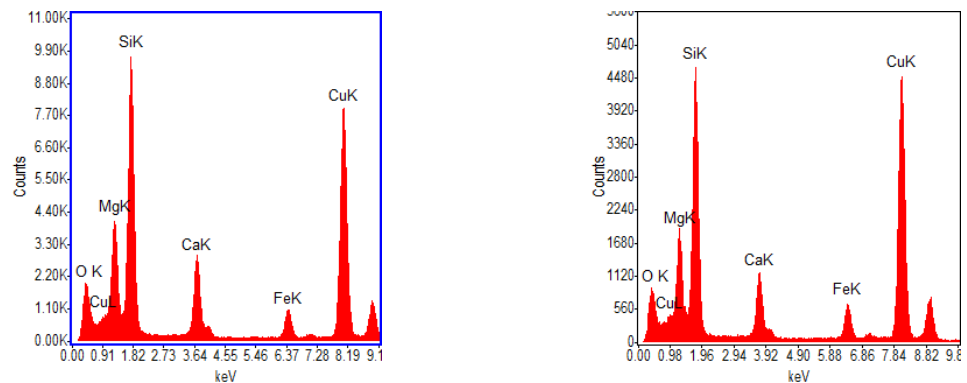


Illustration 87 : Images MEB (à gauche) et MET (à droite) des fibres de l'échantillon 2BDL462.



Elem	sp1	sp2	sp3	sp4	sp5	moyenne
MgO	16.4	18.4	17.1	18.3	14.9	17.0
SiO <sub>2</sub>	63	61.9	61.9	60.5	67.6	63.0
CaO	12.1	10.2	12.7	14.7	11.6	12.3
FeO	8.4	9.4	8.3	6.6	5.9	7.7
Total	100	100	100	100	100	

Illustration 88 : Spectres représentatifs et analyses des fibres de l'échantillon 2BDL462.

### Échantillon 2BDL465

L’affleurement 2BDL465 est également situé dans le talus de la déviation, à la sortie nord-est de Corte et correspond à un contact entre des metabasaltes s.l. et des serpentinites très écrasées apparemment riches en talc. L’échantillon prélevé et analysé correspond à une motte blanche issue de l’altération des serpentinites (talc schistes). Les images obtenues au MEB et au MET permettent de confirmer la présence de fibres dans cet échantillon. Les caractéristiques morphologiques et chimiques de ces fibres sont très comparables à celles des fibres de l’échantillon 2BDL462 (Illustration 89 ; Illustration 90).

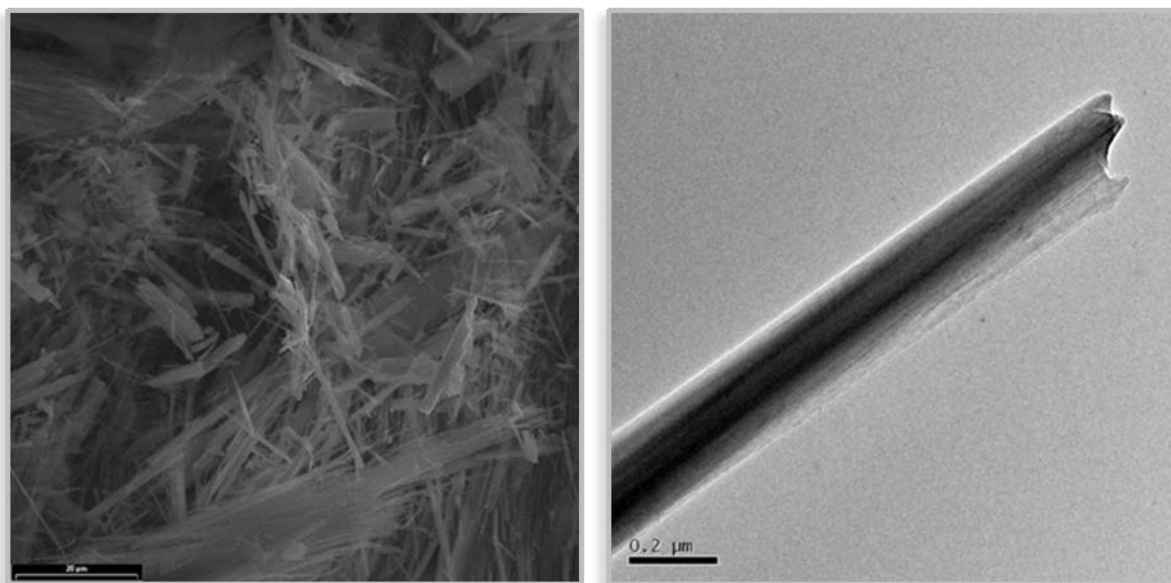
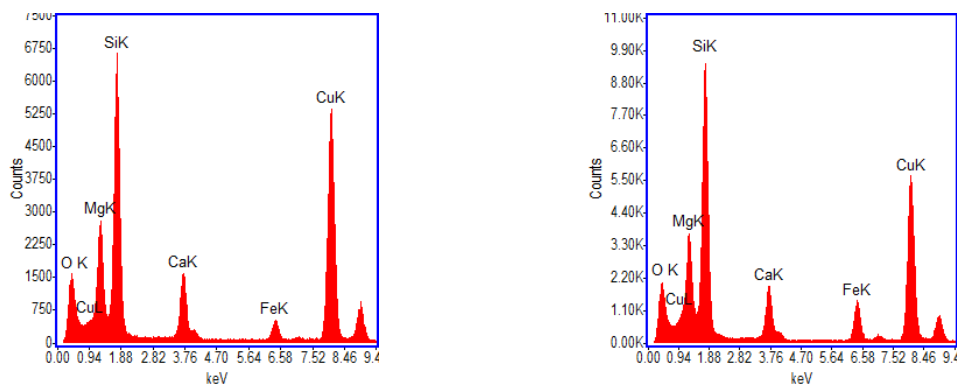


Illustration 89 : Images MEB (à gauche) et MET (à droite) des fibres de l’échantillon 2BDL465.

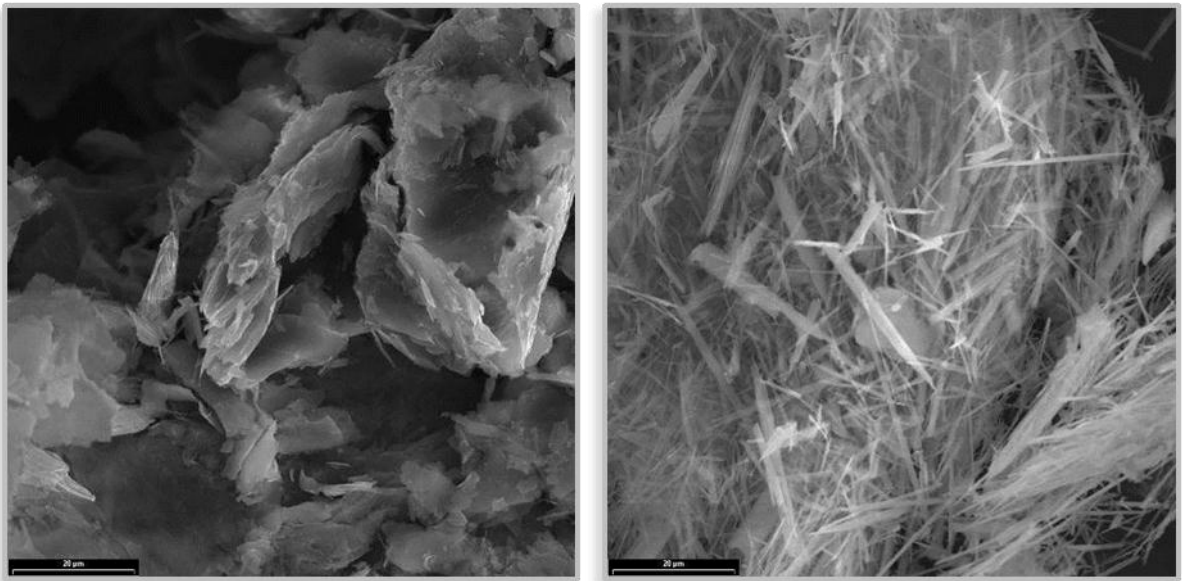


Elem	sp1	sp2	sp3	sp4	sp5	moyenne
MgO	20.5	20.3	17.2	19.3	18.1	19.1
SiO2	61.1	62.1	63.2	63.2	63	62.5
CaO	10.4	12	10.3	12.8	10.8	11.3
FeO	8	5.7	9.3	4.7	8	7.1
Total	100	100	100	100	100	

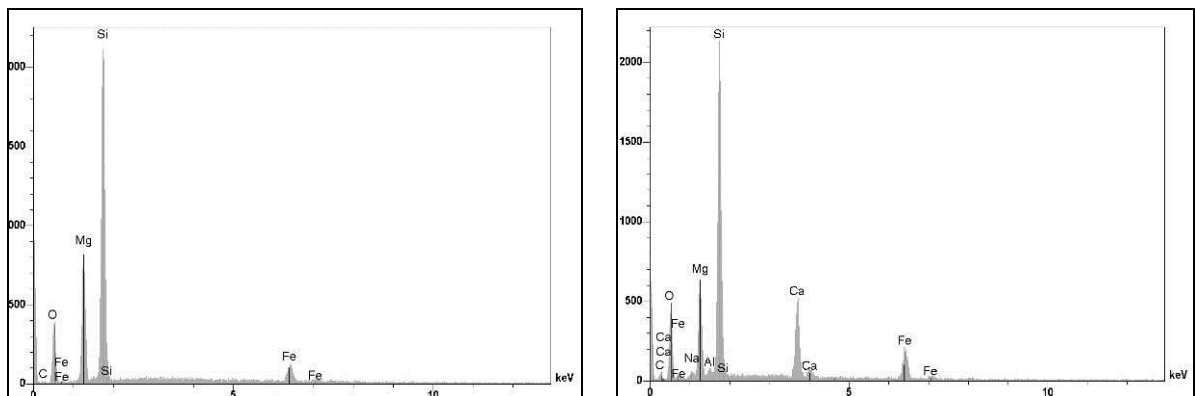
Illustration 90 : Spectres représentatifs et analyses des fibres de l’échantillon 2BDL465.

### **Échantillon 2BDL468**

L'échantillon 2BDL468 a été prélevé dans un talus situé en arrière d'un chantier (Illustration 21 ; Illustration 22). Les images et les analyses obtenues indiquent la présence de fibres dans cet échantillon, en association avec des feuillets aluminomagnésiens et non calciques (talc probable). Les fibres sont minces ( $D < 1 \mu\text{m}$ ) et très allongées ( $L/D \gg 3$ ). Elles présentent des bords subparallèles et des terminaisons généralement plates et perpendiculaires à l'axe de la fibre (Illustration 91). De par leur composition, ces fibres correspondent à des actinolites magnésiennes et/ou à des trémolites ferreuses (Illustration 92).



*Illustration 91 : Association de feuillets aluminomagnésiens (talc probable, à gauche) et de fibres d'amphibole observée dans l'échantillon 2BDL468.*



*Illustration 92 : Spectres EDS obtenus pour les particules en feuillets non calciques (à gauche) et pour les fibres d'amphibole (à droite).*

### Échantillon 2BFC090

L'échantillon 2BFC090 a été prélevé dans le quartier San Pancrazio, dans un chemin creusé dans des serpentinites. Il correspond à un amas (micro)fibreux pâteux blanchâtre. Les spectres et les résultats des analyses obtenus au MEB et au MET indiquent la présence d'un minéral formé de fibres plates à flexueuses et de fines baguettes (Illustration 93 à Illustration 95), de composition pouvant correspondre à la série actinolite/trémolite (Illustration 94 à Illustration 97). La faible proportion de fer dans l'échantillon suggère que les fibres observées correspondent plutôt à des trémolites faiblement ferreuses.

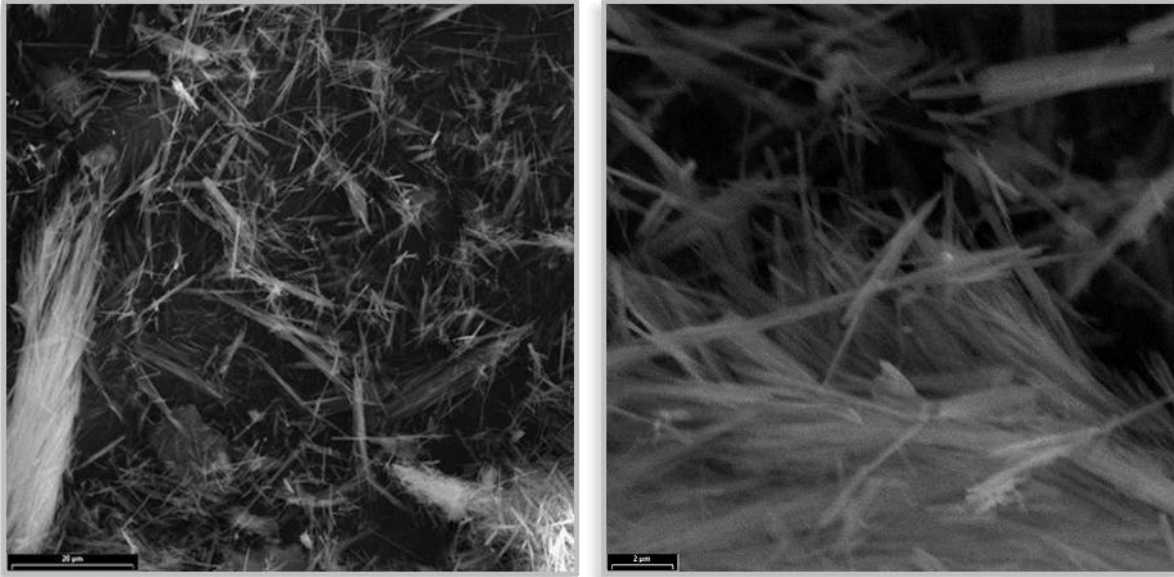


Illustration 93 : Fibres d'amphibole observées au MEB dans l'échantillon 2FC090.

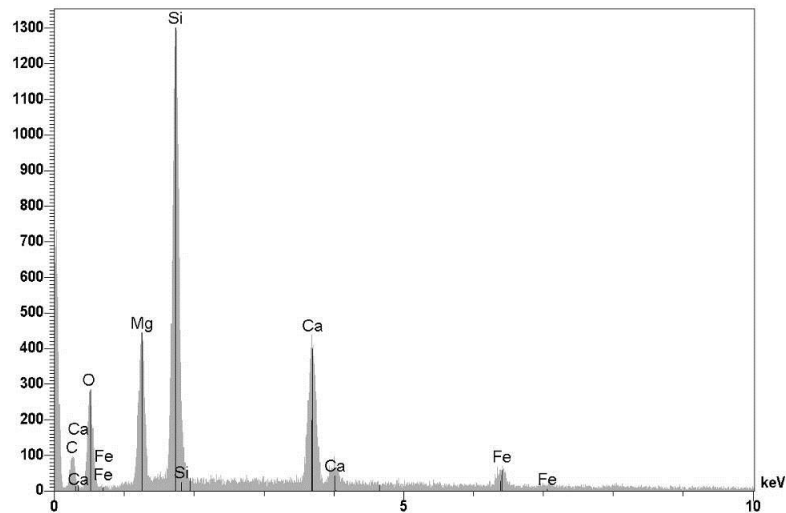


Illustration 94 : Spectre EDS obtenu pour un amas de fibres de trémolite.

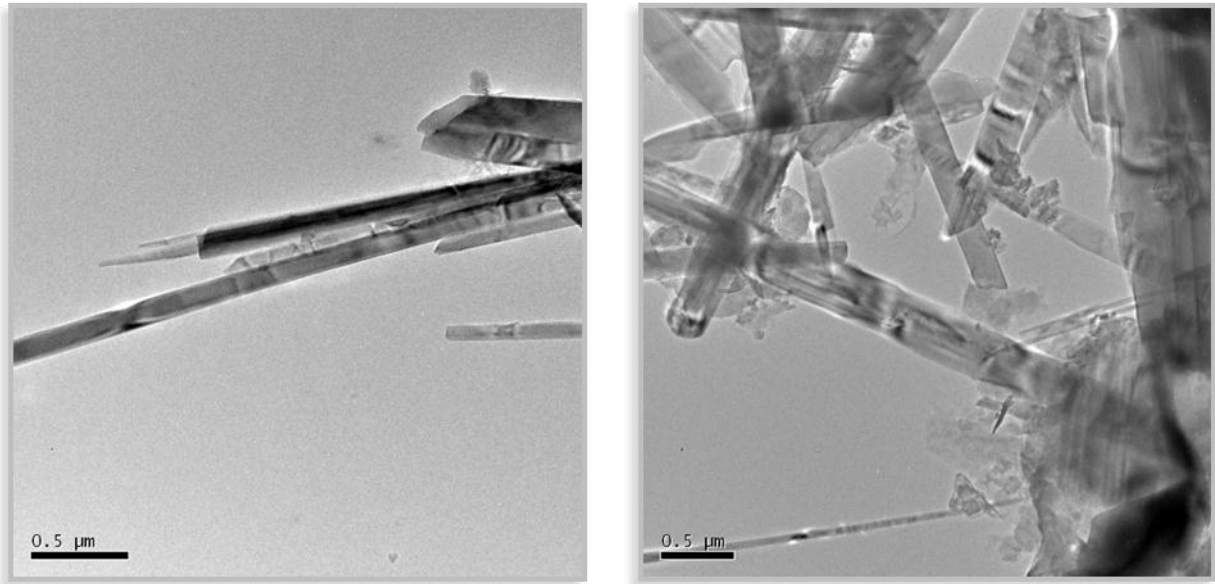


Illustration 95 : Images MET obtenues sur l'échantillon 2BFC090.

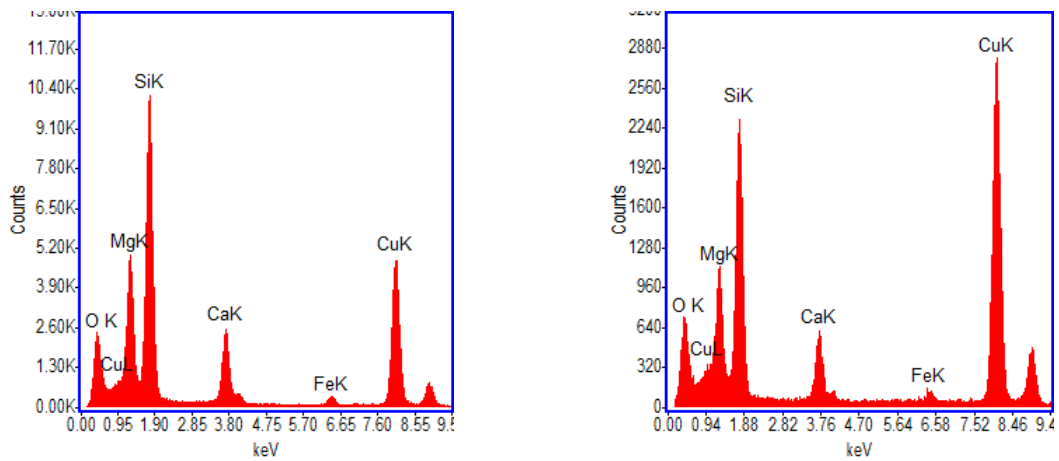


Illustration 96 : Spectres obtenus au MET sur des fibres de trémolite.

Elem	sp1	sp2	sp3	sp4	sp5	moyenne
MgO	21.8	23.5	22.3	21	22	22.1
SiO2	64.8	61.7	63.5	64.1	64	63.6
CaO	11.5	12.3	12.5	12.6	12.2	12.2
FeO	1.9	2.6	1.7	2.3	1.9	2.1
Total	100	100	100	100	100	

Illustration 97 : Analyses obtenues au MET sur différentes fibres de l'échantillon 2BFC090.

### Échantillon 2BFC091

L'échantillon 2BFC091 a été prélevé dans le quartier San Pancrazio dans un petit talus constitué de serpentinites, non loin d'une habitation (Illustration 11 ; Illustration 12). Il consiste en un amas de fibres blanches (« terre » blanche). Les spectres et les résultats des analyses obtenus au MEB et au MET indiquent la présence d'un minéral formé de fibres flexueuses, fines, enchevêtrées, parfois plates (Illustration 98 ; Illustration 100) de composition pouvant correspondre à la série actinolite/trémolite (Illustration 99 ; Illustration 101 ; Illustration 102). Des traces de manganèse ont été détectées sur quelques fibres, mais il n'est pas possible de déterminer si cet élément est présent dans la composition de la fibre, ou s'il s'agit d'une particule posée dessus.

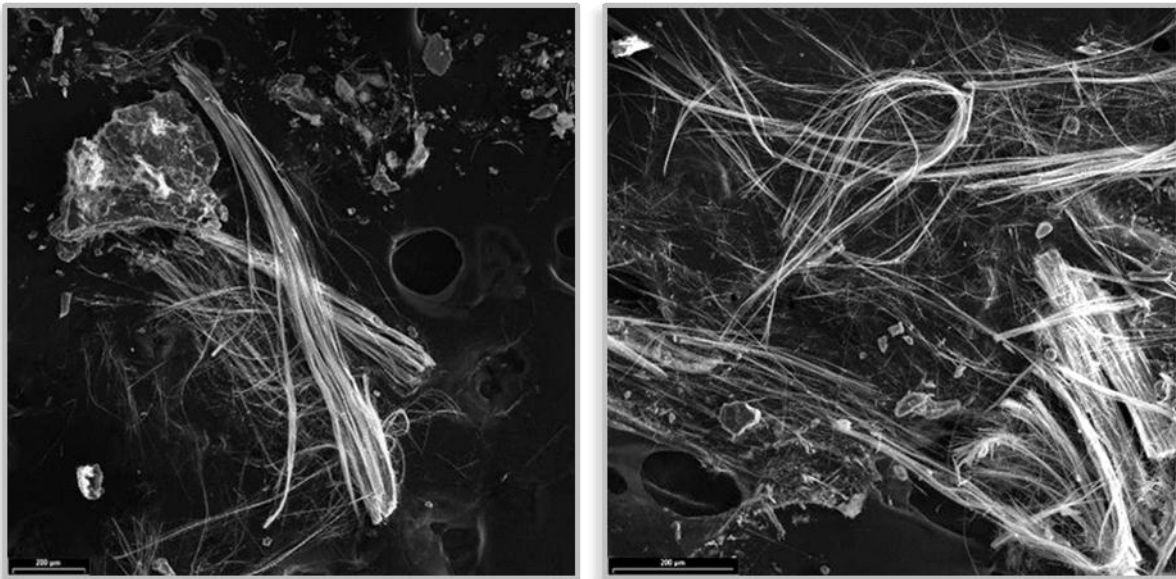


Illustration 98 : Images MEB de l'échantillon 2BFC091.

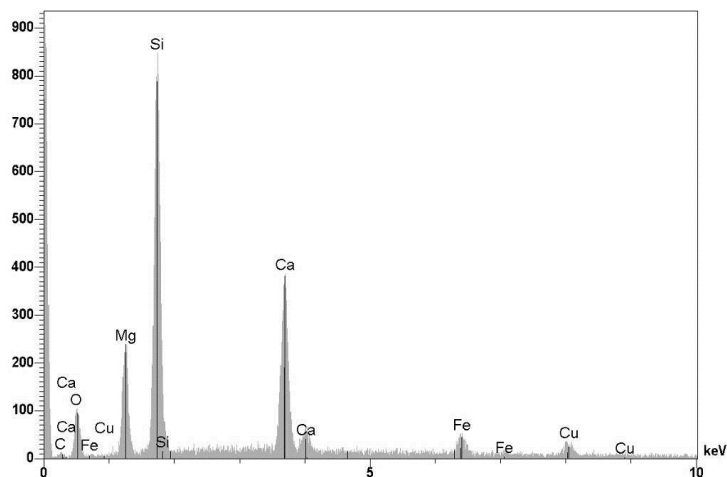


Illustration 99 : Spectre EDS obtenu sur une fibre de trémolite.



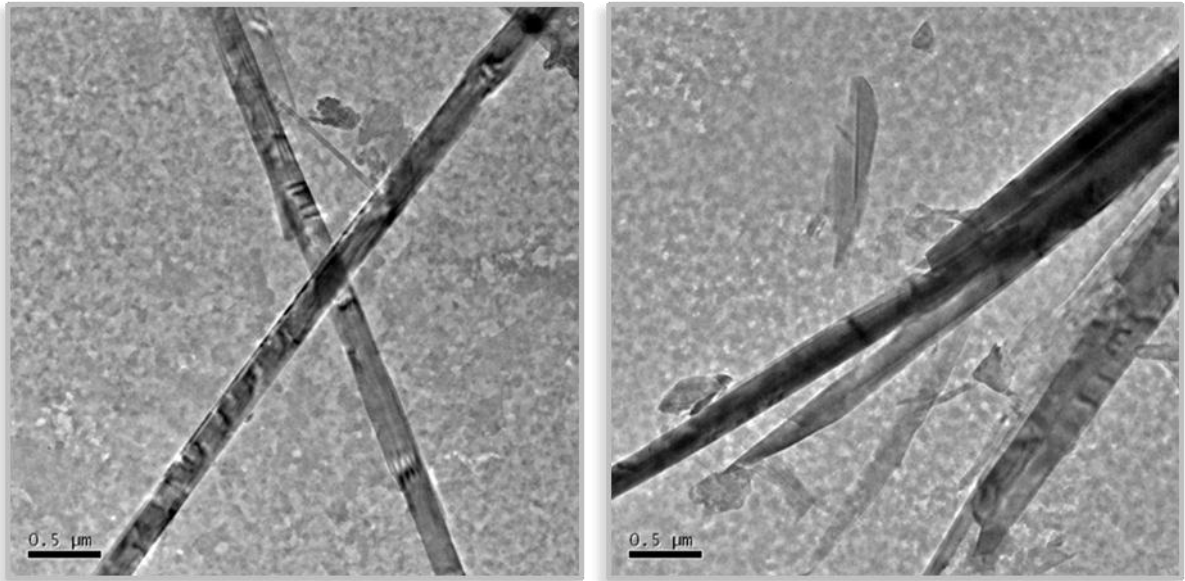


Illustration 100 : Images obtenues au MET sur des fibres de l'échantillon 2BFC091.

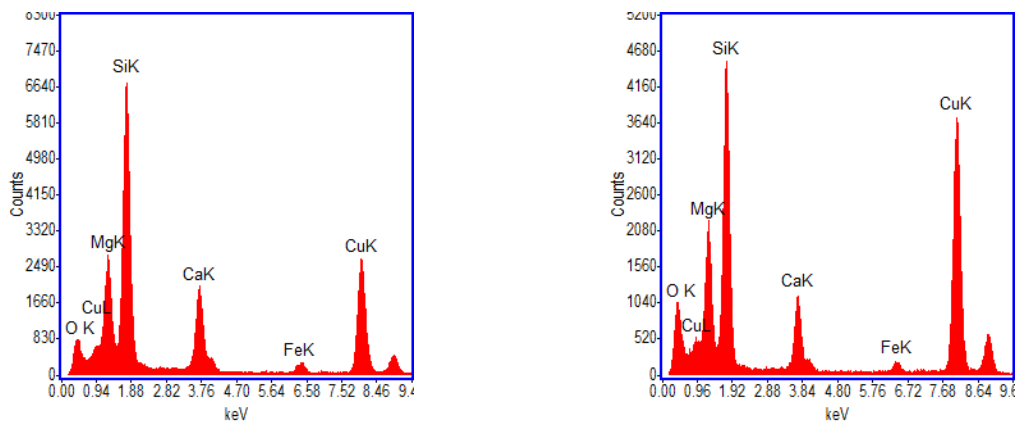


Illustration 101 : Spectres obtenus au MET sur des fibres de trémolite.

Elem	sp1	sp2	sp3	sp4	moyenne
MgO	18.1	20.5	21.7	19.6	20.0
SiO2	64	64.1	63.8	63.7	63.9
CaO	15.3	13.3	12.4	10.6	12.9
FeO	2.6	2	2.2	4.7	2.3
Total	100	100	100	98.6	

Illustration 102 : Analyses obtenues au MET sur des fibres de trémolite.

### Échantillon 2BFC099

L'échantillon 2BFC099 a été prélevé au croisement entre l'avenue de la République et le chemin de San Pancrazio, dans un talus creusé dans des serpentinites à plans fibreux (Illustration 15 ; Illustration 16). Il consiste en un amas pâteux (micro)fibreux provenant de la déstructuration d'un plan fibreux. Les résultats et les spectres obtenus au MEB et au MET suggèrent la présence d'un minéral formé de fibres, de fibres plates et de plaquettes (Illustration 103 ; Illustration 105), de composition pouvant correspondre à la série actinolite/trémolite (Illustration 104 ; Illustration 106 ; Illustration 107). Il pourrait s'agir en particulier de trémolite ferreuse.

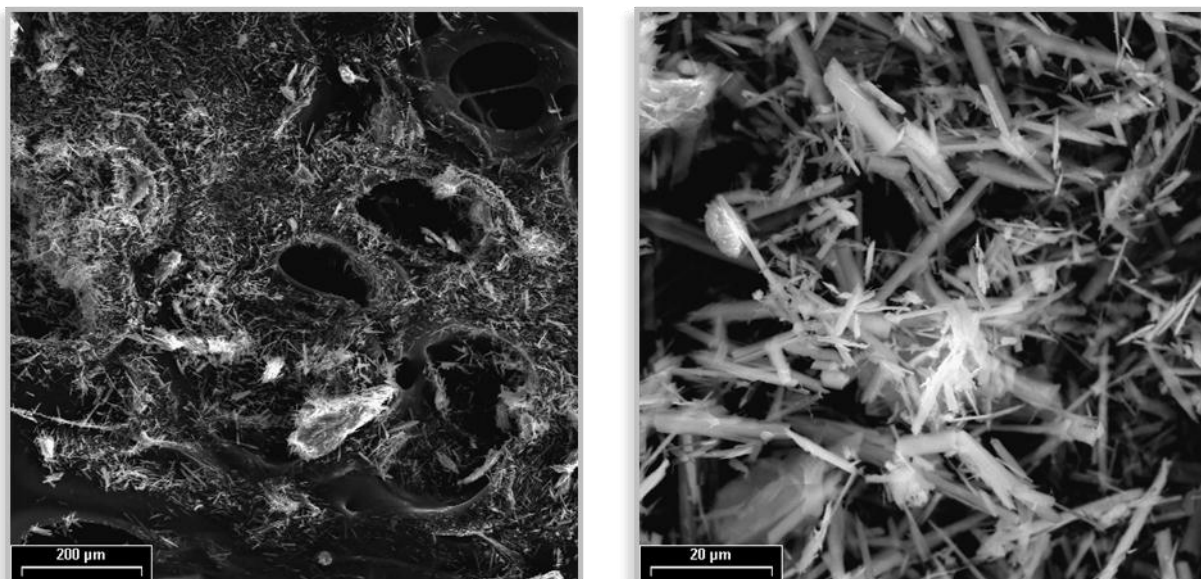


Illustration 103 : Images d'amas de fibres obtenues au MEB.

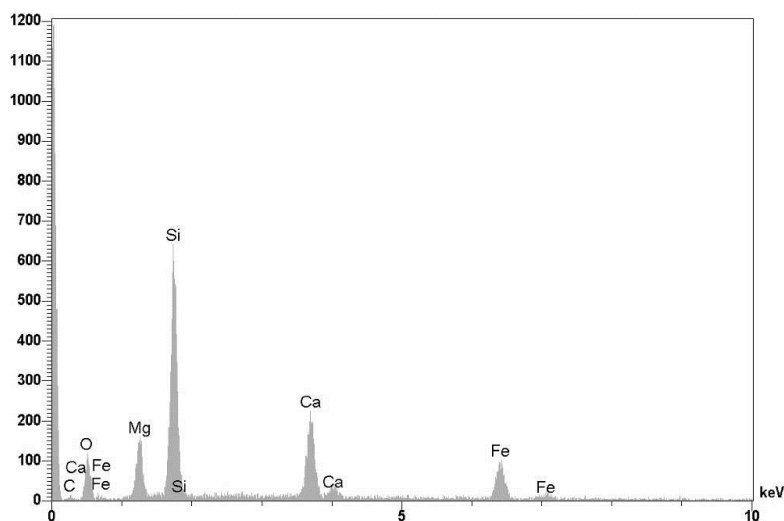


Illustration 104 : Spectre EDS obtenu sur une fibre de trémolite.

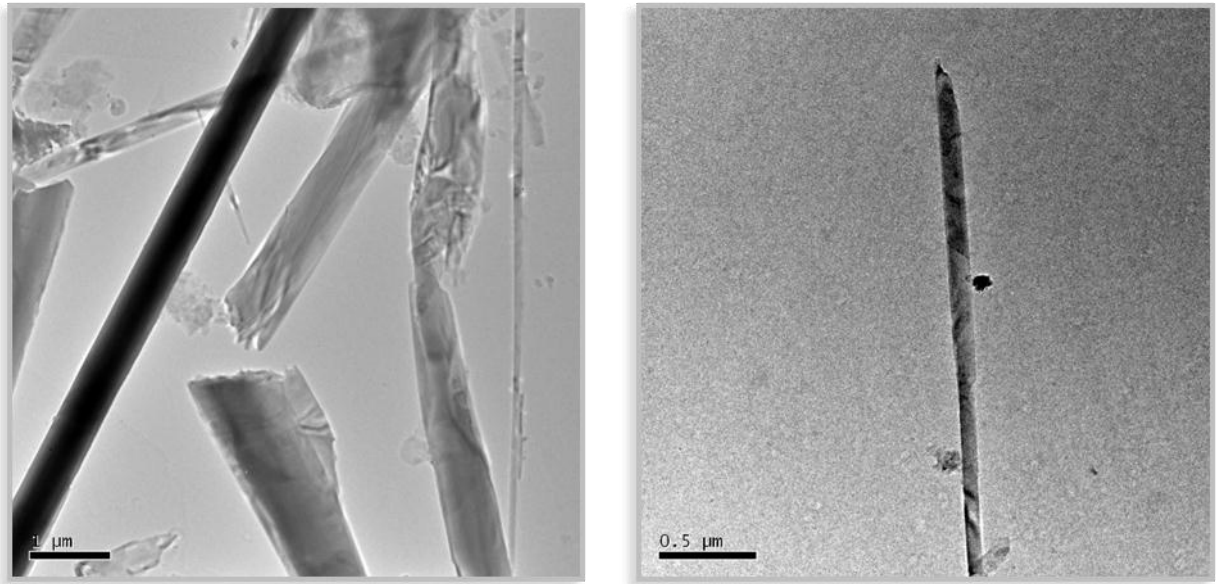


Illustration 105 : Images obtenues au MET sur des fibres de trémolite.

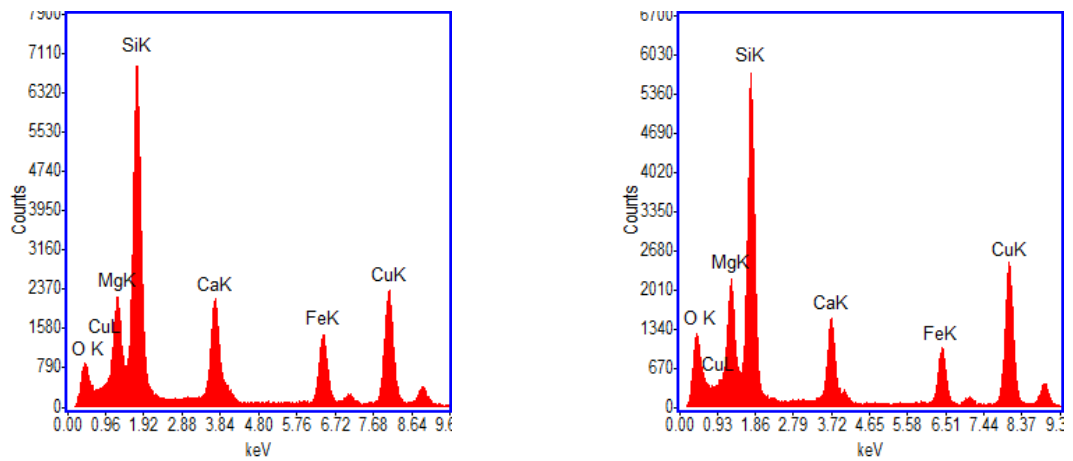


Illustration 106 : Spectres obtenus au MET sur des fibres.

Elem	sp1	sp2	sp3	moyenne
MgO	12.6	14.6	16	14.4
SiO2	58.9	61	60.4	60.1
CaO	15.5	11.4	12.7	13.2
FeO	13	13	10.9	12.3
Total	100	100	100	

Illustration 107 : Analyses obtenues au MET sur des fibres de trémolite.

### Échantillon 2BFC100

L'échantillon 2BFC100 a été prélevé sous la citadelle de Corte, dans un métagabbro à plans fibreux (Illustration 30 ; Illustration 31). Il consiste en un amas de fibres isolées de couleur blanchâtre à verdâtre. Les résultats et les spectres obtenus au MEB et au MET suggèrent la présence d'un minéral formé de fibres flexueuses ou plates, à bords parallèles, souvent fines (Illustration 108 ; Illustration 110), de composition pouvant correspondre à la série actinolite/trémolite (Illustration 109 ; Illustration 111). L'abondance de fer suggère que ces fibres correspondent plutôt à des actinolites.

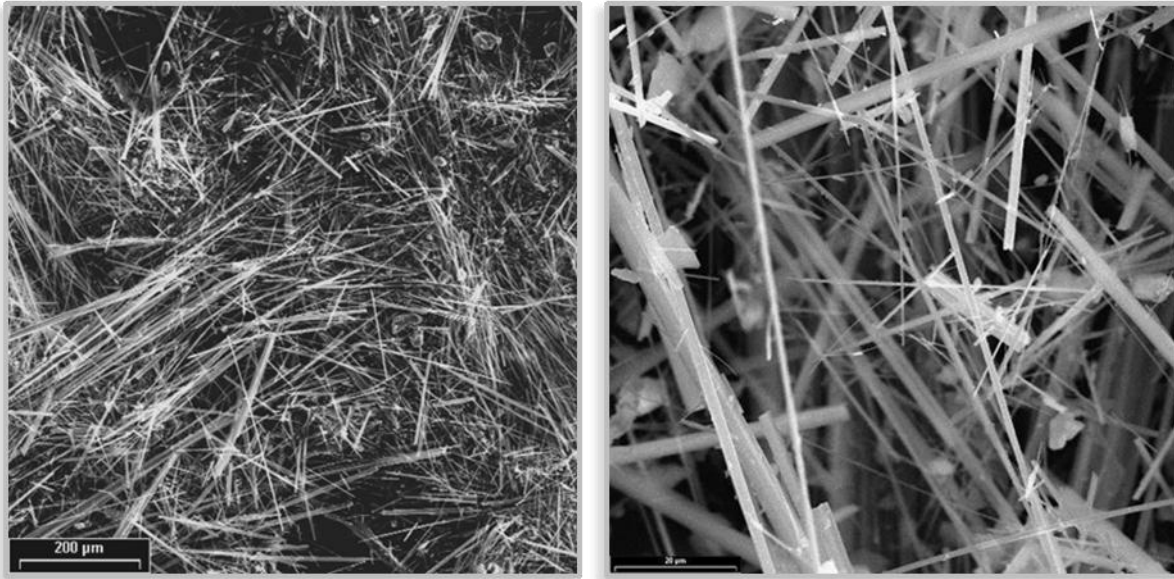


Illustration 108 : Images de fibres plates ou souples, obtenues au MEB sur l'échantillon 2BFC100.

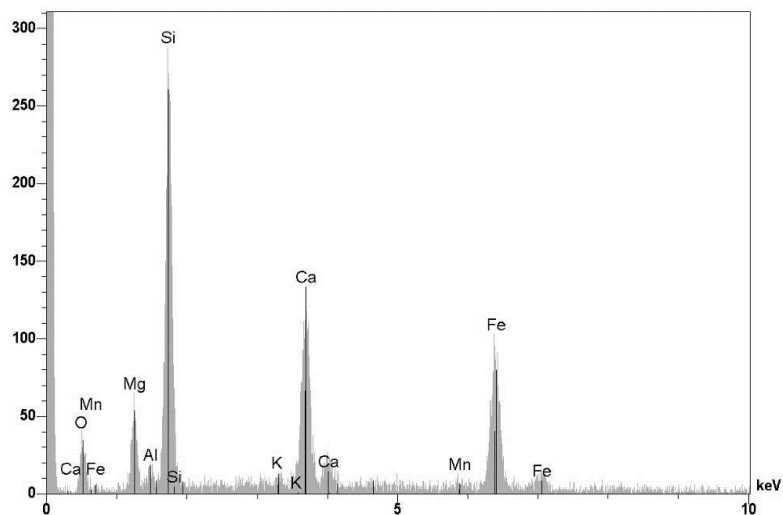


Illustration 109 : Spectre obtenu au MEB sur des fibres fines d'actinolite.

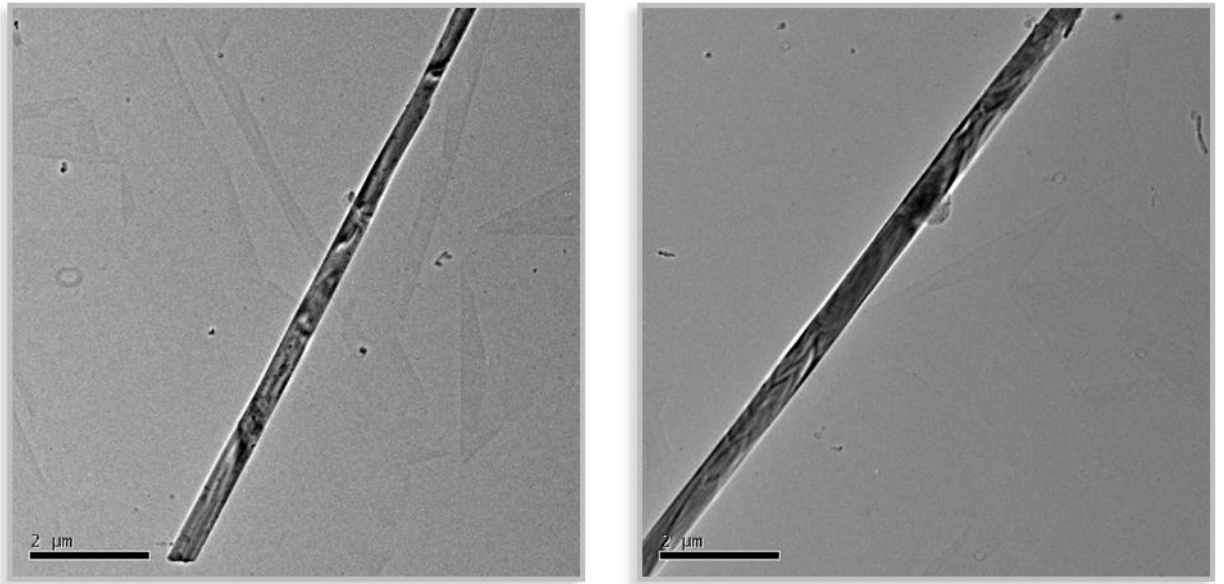
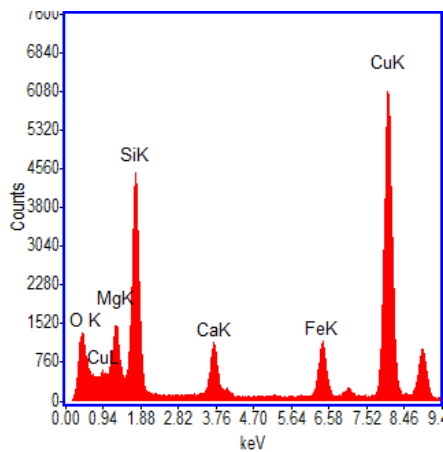


Illustration 110 : Images obtenues au MET sur des fibres isolées.



Elem	sp1
MgO	10.6
SiO2	60.2
CaO	12.7
FeO	16.4
Total	100

Illustration 111 : Spectre et analyse obtenus au MET sur une fibre d'actinolite.

### 3.3. ANALYSES PAR SPECTROSCOPIE RAMAN

Un seul échantillon a été étudié par spectroscopie RAMAN. Il correspond à des fibres prélevées dans une veine recoupant des métagabbros (Illustration 41).

Échantillon	Type d'échantillon	Description de l'échantillon
2BDL476	Fibres isolées	Échantillon constitué de fibres issues d'une veine recoupant des métagabbros.

Illustration 112 : Échantillon étudié par spectroscopie RAMAN.

#### 3.3.1. Conditions analytiques

Les données Raman ont été collectées à l'aide du spectromètre Renishaw inVia du laboratoire de Géologie de l'ENS de Paris. Ce spectromètre est équipé d'un laser Physics Argon délivrant une source de lumière monochromatique de 20 mW à 514.5

nm (laser vert). Le faisceau laser est focalisé à travers un microscope Leica DMLM, doté de 4 objectifs courte distance (x5, x20, x50 (Ouverture Numérique = 0.75), x100 (ON=0.90)) et 2 objectifs longue distance (x50 et x100). La configuration optimale permet d'obtenir une résolution spatiale de l'ordre de 1µm pour une puissance laser à la surface de l'échantillon de l'ordre de 1 mW, et ainsi d'éviter tout dégât d'irradiation de l'échantillon. La diffusion Rayleigh (< 100 cm<sup>-1</sup>) est éliminée grâce à deux filtres diélectriques. Le signal Raman est ensuite dispersé à l'aide d'un réseau de 1800 traits.mm<sup>-1</sup> (ou 3000 traits.mm<sup>-1</sup>) et mesuré par un détecteur CCD RENCAM de 400x576 pixels refroidi par effet Peltier.

L'obtention de spectres de qualité exige que les paramètres d'acquisition (durée, nombre d'accumulation, fenêtre spectrale) soient bien ajustés. La durée d'obtention d'un spectre est très courte, elle varie de 40 secondes à quelques minutes. Cette durée dépend du matériel à analyser et de sa qualité. Le caractère humide de certains échantillons a perturbé la qualité des spectres obtenus. Afin d'améliorer les signaux, il est possible de faire varier le nombre d'accumulations (nombre d'acquisition par analyse) sans modifier la puissance du laser. Le nombre d'acquisition varie dans cette étude, de 1 à 2 accumulations. Afin d'avoir des informations complètes sur les matériaux analysés, les spectres ont été acquis dans une fenêtre très large allant de 100 cm<sup>-1</sup> à 4 000 cm<sup>-1</sup>.

### 3.3.2. Résultat de l'analyse

Le spectre obtenu à partir des fibres de l'échantillon 2BDL476 présente plusieurs pics bien marqués, notamment à 221 cm<sup>-1</sup>, 671 cm<sup>-1</sup>, 1030 cm<sup>-1</sup>, 3662 cm<sup>-1</sup> et 3675 cm<sup>-1</sup>, et caractéristiques des amphiboles de la série Actinolite-Trémolite (Huang, 2003 ; Apopei et Buzgar, 2010) (Illustration 113).

Fréquences des principales bandes (cm <sup>-1</sup> )													
Domaine des basses fréquences												Domaine d'élongation des groupements OH	
157	177	221			368	390	413	671	932	1030	1059	3662	3675

Illustration 113 : Fréquences des principales bandes enregistrées dans l'échantillon 2BDL476 (les fréquences des bandes sont données avec une incertitude de ± 2 cm<sup>-1</sup>).

## 4. Synthèse cartographique et analytique

L'étude détaillée des quartiers périphériques de Corte a permis d'expertiser 87 sites susceptibles de correspondre à des affleurements de roches amiantifères. Parmi les 29 échantillons prélevés, 19 ont fait l'objet d'analyses en laboratoire (microscopie optique, microscopie électronique, spectroscopie RAMAN).

La carte géologique correspondant aux secteurs étudiés montre l'existence de plusieurs unités correspondant notamment (Illustration 114) :

- à des serpentinites ;
- à des metabasaltes ;
- à des métagabbros.

Les résultats obtenus permettent de préciser plusieurs points importants :

- De la trémolite-amiante a été identifiée dans pratiquement tous les affleurements de serpentinites, sous la forme notamment d'amas blanchâtres prenant un aspect pâteux lorsqu'ils sont humides.
- Une amphibole fibreuse à composition d'actinolite magnésienne et/ou de trémolite ferreuse a été identifiée dans toutes les roches basiques métamorphiques du Cortège ophiolitique, à l'exception des affleurements correspondant à des métagabbros ferrotitanés. La plupart du temps, la morphologie et la dimension de ces fibres, observées en microscopie électronique (MEB, MET), permettent de les rattacher aux fibres de la classe amiante (Bailey *et al.*, 2003). En effet, ces fibres sont généralement très fines ( $1 \mu\text{m} < D$ ) et présentent des rapports d'allongement élevés ( $L/D > 20$ ). Cependant, la morphologie de ces fibres apparaît parfois caractérisée par des limites non parallèles et présentant des décrochements auxquels sont associés des variations du diamètre de la fibre. Dans ce cas, il ne s'agit pas de fibres strictement asbestiformes, cristallisées dans une seule direction (croissance unidimensionnelle), mais de fibres secondaires issues d'une fragmentation de fibres plus grandes, le long des plans de clivage du minéral (Dion *et al.*, 2012). Ces fibres apparaissent souvent souples à l'œil nu, ou sous une loupe de terrain à faible grossissement (X12). En microscopie électronique, ce caractère souple n'a que rarement été observé, les fibres apparaissant très généralement rectilignes. Les terminaisons des fibres sont très irrégulières (plates, obliques, en aiguille).  
Ces amphiboles ont été reconnues d'une part dans des passées synschisteuses, c'est-à-dire dans des niveaux parallèles au plan d'écrasement principal qui affecte ces roches (foliation), et d'autre part dans des veines sécantes sur ce même plan d'écrasement, associées à du quartz, à de l'albite et/ou à de l'épidote et/ou à de la chlorite.
- Les niveaux de talcschistes dérivant *pro parte* de serpentinites mylonitiques, observés à la sortie nord-est de Corte, notamment dans le talus de la déviation de Corte, renferment également des particules minérales fibreuses correspondant à des

amphiboles de la série Actinolite-Trémolite. Ces particules semblent résulter le plus souvent de la dégradation de cristaux initialement plus trapus, par séparation le long des plans de clivage du minéral, et ne peuvent pas être qualifiées d'asbestiformes. Les particules issues de cette séparation ont cependant une morphologie qui correspond à celle des fibres respirables au sens de l'OMS (NIOSH, 2010).

Au niveau du quartier San Pancrazio, l'urbanisation est importante mais relativement ancienne. Il est probable que des empoussièrtements significatifs aient eu lieu au cours de la (ou des) principale(s) période(s) de croissance du quartier. Aujourd'hui, les chantiers dans cette zone sont peu nombreux et les sites susceptibles de libérer des fibres dans l'air à la fois rares et peu étendus.

Dans la « zone du cimetière », le tissu urbain actuel est nettement moins important mais ce quartier est sans doute amené à se développer. Des chantiers de construction importants concernent d'ailleurs actuellement la zone située au-dessus de la déviation de Corte. Tous les travaux réalisés dans cette zone sont d'ores et déjà ou seront confrontés, d'une manière plus ou moins importante en fonction de leur localisation précise, à la présence dans le sous-sol de fibres asbestiformes et de particules minérales plus ou moins fines et allongées de type « fragment de clivage ».

Les travaux du BRGM ont permis de définir et d'adopter, et ce d'une manière définitive, les niveaux d'aléas relatifs à la présence d'amiante dans les environnements naturels<sup>9</sup>. Cette classification générale comprend 4 classes d'aléa (Lahondère *et al.*, 2010) :

- La classe d'aléa de niveau 1 (*Nul à très faible*) correspond à toutes les formations géologiques dans lesquelles aucun indice d'amiante n'est actuellement connu (absence d'occurrence) ;
- La classe d'aléa de niveau 2 (*Faible*) correspond aux formations géologiques dans lesquelles des occurrences d'amiante très localisées et exceptionnelles, sont connues (faible probabilité d'occurrence) ;
- La classe d'aléa de niveau 3 (*Moyen*) regroupe les formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante sont plus fréquentes mais encore localisées et non systématiques (probabilité moyenne d'occurrence) ;
- La classe d'aléa de niveau 4 (*Fort à très fort*) correspond aux formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante sont très nombreuses et pour lesquelles la probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères est donc forte.

En termes d'aléa, les expertises réalisées confirment qu'un aléa de niveau 4 (*Fort à très fort*) doit être systématiquement attribué aux zones caractérisées par la présence de serpentinites dans le sous-sol.

Dans les secteurs caractérisés par la présence de metabasaltes, de nombreux sites ont permis d'observer la présence de particules minérales à la fois très fines et

---

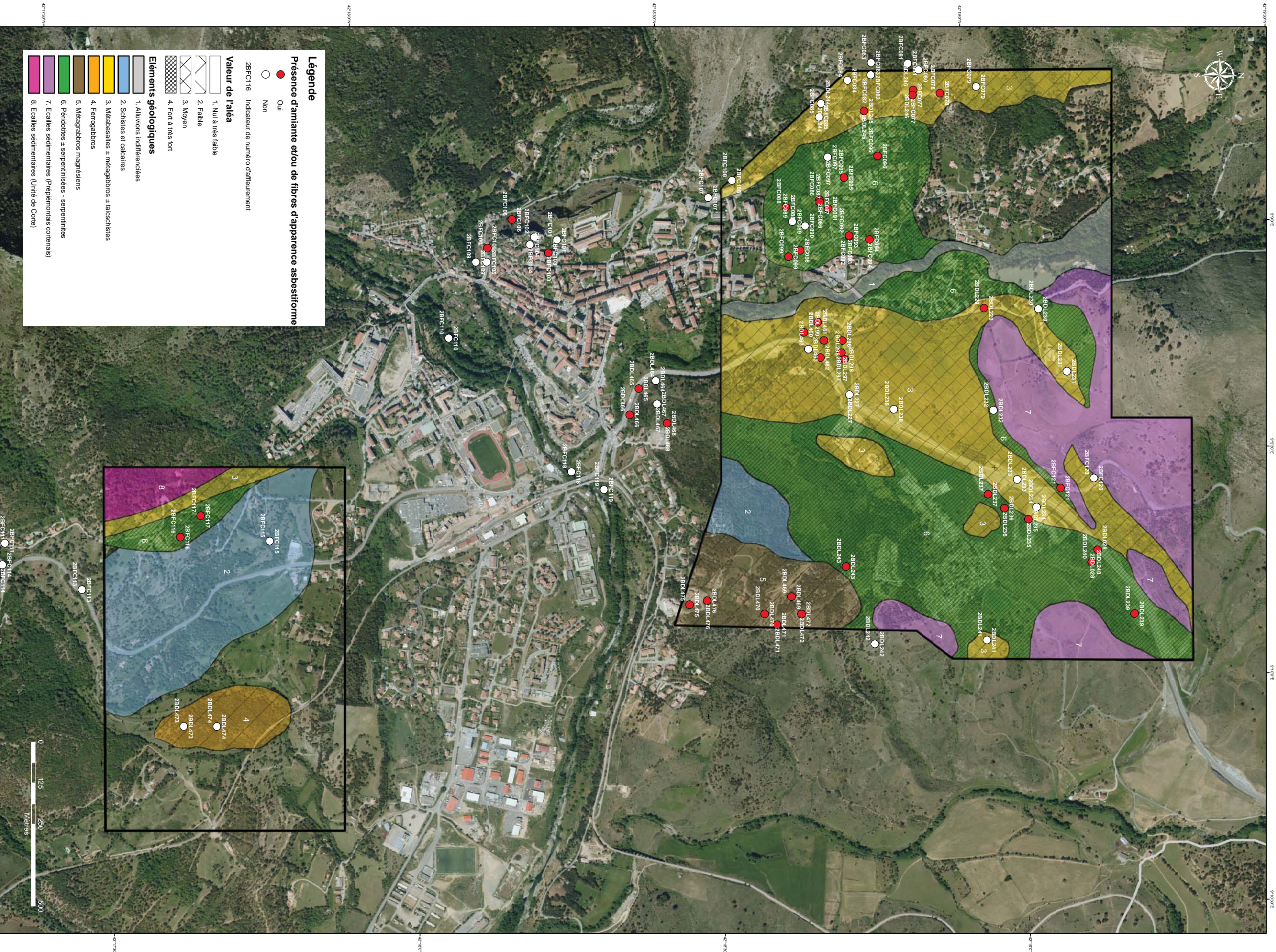
<sup>9</sup> Rapports BRGM/RP-58847-FR (Cartographie de l'aléa amiante environnemental dans le département de la Haute-Corse).



allongées. Ces particules semblent correspondre la plupart du temps à des « fragments de clivage ». Cependant, les dimensions des fibres d'une part et l'existence d'amas de microfibrilles emmêlées d'autre part constituent des caractères qui rapprochent ces particules des fibres asbestiformes. Il faut souligner cependant l'absence de fibres souples dans les échantillons étudiés. En termes d'aléa, eu égard à la fréquence des occurrences fibreuses, il convient d'attribuer à ces metabasites un aléa de niveau 3 (*Moyen*). Les problèmes d'émission se poseront dès lors que des travaux d'aménagement seront réalisés dans les secteurs concernés (Nord de la déviation, partie haute du quartier San Pancrazio).

Dans les secteurs caractérisés par la présence de gabbros magnésiens, des veines et des plans porteurs de cristallisations fibreuses ont également été observées (Sud de la zone du cimetière). Les observations réalisées en microscopie électronique montrent que ces particules fibreuses sont de type « fragments de clivage » et n'ont pas cristallisé à l'origine sous une forme unidimensionnelle. Les particules les plus fines possèdent cependant des caractères qui les rapprochent des fibres asbestiformes. Nous proposons d'attribuer un aléa de niveau 2 (*Faible*) à ces métagabbros magnésiens (Illustration 114).

*Illustration 114 : Carte géologique du secteur de Corte, avec localisation des sites expertisés (ci-après).*



**Légende**

Présence d'amiante et/ou de fibres d'apparence asbestiforme

- Oui
- Non

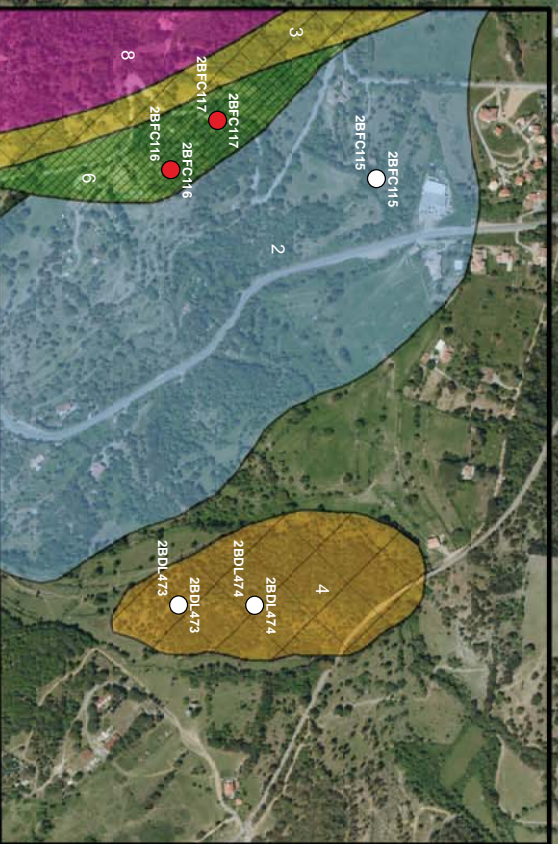
ZBFC116 Indicateur de numéro d'affileusement

**Valeur de l'aléa**

- 1. Nul à très faible
- 2. Faible
- 3. Moyen
- 4. Fort à très fort

**Éléments géologiques**

- 1. Alluvions indifférenciées
- 2. Schistes et calcaires
- 3. Métabasites ± métagabbros ± talcschistes
- 4. Ferrogabbros
- 5. Métagabbros magnésiens
- 6. Péridotites ± serpentinitées - serpentinites
- 7. Ecaillies sédimentaires (Prépiémontais cortenais)
- 8. Ecaillies sédimentaires (Unité de Corte)



## 5. Préconisations

Ce chapitre présente des préconisations générales et des propositions d'aménagements susceptibles de réduire l'émission et l'exposition de la population aux fibres d'amiante dans les zones d'affleurement et de déblais de roches comportant des minéraux amiantifères observées sur le territoire communal de Corte lors d'un expertise des sites identifiés précédemment. Cette visite de terrain a été réalisée par D. Maton le 28 octobre 2011.

La cartographie réalisée sur la commune de Corte a révélé que de nombreuses parcelles situées dans ou à proximité immédiate de la ville sont localisées sur des formations géologiques affleurantes ou sub-affleurantes amiantifères. Le risque associé aux expositions mesurées<sup>10</sup> par les autorités sanitaires n'est pas nul. L'émission de fibres dans l'atmosphère résulte le plus souvent d'anciennes ou de récentes opérations au niveau des sols ayant abouti à la création de découverts d'affleurement de roches amiantifères (travaux de voirie, de construction d'immeubles, etc), voire à la mise en dépôt de déblais contenant de l'amiante et transportés en dehors de leur zone d'extraction.

Le risque d'exposition de la population dans les secteurs bâtis s'accroît avec la proximité d'affleurements de roches contenant de l'amiante, dès lors que ces derniers sont en capacité de libérer des fibres dans l'air. L'empoussièrement de l'air en fibres d'amiante engendre une exposition régulière et passive des populations vivant à proximité. Les fibres peuvent se concentrer à l'intérieur des locaux collectifs ou individuels, sous l'effet du vent et de l'apport opéré par les personnes pénétrant dans les bâtiments.

Pour mémoire<sup>11</sup>, la valeur à ne pas dépasser à l'intérieur des locaux est fixée à 5 fibres d'amiante par litre d'air (f/l) pour les fibres de plus de 5 micromètres de longueur.

### 5.1. MESURES DE PROTECTION DES POPULATIONS

En fonction des différentes problématiques mises en évidence à l'issue de la cartographie des zones d'affleurements de roches amiantifères sur le territoire communal de Corte, notamment au niveau du quartier de San Pancrazio, à proximité de la cité Pianuccia et dans la zone du Cimetière, et de l'évaluation des risques sanitaires pour la population, les autorités publiques - dans le cadre de leurs compétences - définiront en fonction des enjeux de santé publique l'opportunité de mettre en œuvre les propositions présentées ci-après.

---

<sup>10</sup> Note d'information sur le risque amiantifère de la DDASS en date du 4 août 2009 (révisée le 11 juillet 2011).

<sup>11</sup> Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis.

Préalablement à la réalisation des aménagements proposés (recouvrement des zones d'affleurement de roches contenant de l'amiante ou mise en place de dispositifs susceptibles de réduire l'exposition de la population), il conviendra que des études complémentaires (étude d'avant-projet, relevés topographiques des surfaces, prélèvements de sols pour analyse des faciès minéralogiques présents, faisabilité technique, plan général de coordination de sécurité et de protection de la santé (PGC ou PGCSPPS, etc) soient conduites afin de valider la pertinence des actions à entreprendre.

Par ailleurs, il est à noter que les recherches bibliographiques réalisées dans le cadre de cette étude nous indiquent peu de retours d'expériences ou d'enseignements concernant la mise en œuvre d'actions préventives et curatives dans des zones comportant de l'amiante environnemental<sup>12</sup>.

### 5.1.1. Dispositifs de recouvrement et de stabilisation des sols

Pour les zones d'affleurement de roches amiantifères présentant notamment un aléa fort d'émission de fibres d'amiante dans l'environnement (serpentinites très friables ou pulvérulentes), la réduction des risques peut passer par la mise en place d'un confinement sous la forme d'une couverture complète permettant de limiter à long terme l'envol de poussières, confinement dont les caractéristiques techniques devraient être adaptées pour assurer sa pérennité au regard des dégradations naturelles ou anthropiques. A ce titre, la couverture doit pouvoir résister à l'érosion éolienne, aux précipitations et au ruissellement des eaux à sa surface, voire à certaines perturbations anthropiques telles que le roulage ou le piétinement.

Différentes techniques utilisant des matériaux de couverture naturels ou artificiels peuvent être envisagées en fonction des caractéristiques géotechniques, de la topographie et des usages du terrain et sous réserve qu'elles conduisent à un réaménagement final du site acceptable sous l'angle de l'intégration paysagère.

Parmi les principaux matériaux pouvant être utilisés pour réaliser une couche de protection des terrains amiantifères, on peut noter :

- la terre végétale sur des surfaces relativement planes,
- la terre végétale renforcée par un géotextile pour contenir les phénomènes d'érosion sur des surfaces possédant une faible pente,
- les graves non traitées (type GNT 0/20), les matériaux de pavage ou l'emploi d'enrobé bituminé sur des tronçons de voies de circulation empierrées avec des fragments de roches amiantifères (serpentinites notamment),
- l'utilisation de béton projeté sur des affleurements rocheux en talus.

---

<sup>12</sup> Les seuls exemples de mesures prises dans un contexte similaire à la Haute-Corse concernent trois régions aux USA (Libby dans le Montana, El Dorado en Californie et le comté de Fairfax en Virginie) et la Nouvelle Calédonie.

Pour les terrains ayant une inclinaison plus importante, la mise en œuvre d'un géosynthétique (géotextile) a pour intérêt de stabiliser la couche de sol de surface. Ces systèmes, appelés « nattes », se présentent en toiles d'épaisseur généralement centimétrique, de structure très ouverte, permettant un remplissage aisé en sol et graines de semence. Il peut s'agir de géonattes synthétiques pérennes ou de bionattes biodégradables (toile de jute ou en fibres de coco). Généralement, elles nécessitent un ancrage en tête reprenant l'effort total de glissement. Si ce simple ancrage n'est pas suffisant, un micro-clouage ou épingleage espacé le long de la pente permettant de répartir la reprise de l'effort tangentiel est alors nécessaire. Dans le cas où des aménagements particuliers nécessitent une résistance à la traction supérieure à celle du produit seul, la géonatte est renforcée à l'aide d'une géogrille ou d'un grillage métallique.

Si les conditions de la couche superficielle y sont propices (présence d'une couche de terre végétale suffisante), la remise en végétation des parcelles est préconisée, car le développement d'espèces adaptées au maquis corse permet de limiter l'érosion éolienne et de stabiliser les sols (phyto-stabilisation), tout en garantissant une meilleure intégration paysagère des aménagements.

Pour les aménagements réalisés, il est important qu'un contrôle annuel portant sur les éventuels phénomènes d'érosion de la couverture et sur l'état de la végétation soit effectué.

L'ensemble des interventions sur ces terrains amiantifères doivent respecter les prescriptions mentionnées au chapitre 5.2. relatives à la protection des travailleurs et des populations riveraines du site, ainsi que les contraintes liées à la gestion des déblais amiantifères.

Les hypothèses ayant servi au dimensionnement des propositions de mesures de réhabilitation par types d'aménagement sur terrain et leurs conditions de mises en œuvre sont détaillées ci-après. Les estimations des coûts unitaires de ces aménagements sont fournies en annexe 1 du présent rapport.

### ***a. Recouvrement d'affleurements de roches amiantifères horizontaux ou de faible pendage***

Les parcelles susceptibles d'être concernées par ces mesures d'intervention sont celles caractérisées par un aléa de niveau 4 « Fort à très fort » et au niveau desquelles au moins un affleurement de roche ou de sol amiantifère a été observé. Ce type de traitement conviendrait pour le voisinage immédiat des habitations, des plateformes d'habitation ou d'immeubles des quartiers San Pancrazio, de la cité Pianuccia et de la zone du Cimetière (par exemple : sites 2BFC096 & 2BDL468), les bas-côtés de la route de la Bocca d'Ominanda (site 2BDL230), en bordure de la route N193 au niveau de la station-service au lieu-dit Sanghisajo (site 2BDL237), etc.

Les parcelles planes ou à faible pendage (inférieur à 45°) où affleurent localement des roches amiantifères peuvent faire l'objet d'un traitement par recouvrement des zones de roches dénudées par une couche de terre saine ou de remblais sablo-graveleux sur

une épaisseur d'au moins 50 cm qui sera ensuiteensemencée d'espèces herbacées adaptées au piétinement et aux caractéristique agrologiques du sol de recouvrement. Si nécessaire, la mise en place d'un géotextile anti-érosion pour les terrains sur des faibles pentes peut améliorer les propriétés géotechniques de la couverture en cas de risque de tassement ou d'entraînement par des eaux de ruissellement.

En variante, les zones d'affleurement de roches amiantifères situées par exemple en pourtour d'une habitation peuvent être couvertes par une chape de béton, un enrobé bituminé sur une épaisseur de quelques centimètres ou un pavage de pierre.

S'il existe une voie de circulation traversant l'affleurement, cette variante serait à privilégier pour réaliser une couche de roulement. Dans ce cas, un système de collecte des eaux de ruissellement devra être réalisé en parallèle de la chaussée (fossé, canalisation, etc).

### ***b. Recouvrement d'affleurement de roches amiantifères en talus***

Les secteurs susceptibles d'être concernés par ces mesures d'intervention sont les zones de rectification de virage et en bordure de la route N193 au niveau de la station-service au lieu-dit Sanghisajo (site 2BDL237), sur la route de la Bocca d'Ominanda (site 2BDL229), les talus à proximité d'habitations (sites 2BFC091, 2BFC099, 2BDL461, 2BDL476, 2BDL468, etc), le fossé (site 2BDL460), etc.

Il conviendrait pour les affleurements de roches ou des déblais amiantifères en talus ou sur des pentes plus ou moins abruptes, de les traiter en totalité ou partiellement sur une surface limitée où affleure effectivement la formation géologique amiantifère par :

- un reprofilage des parties instables du talus avec éventuellement un enrochement à sa base, un muret en pierres ou des gabions, etc. et la pose d'un géotextile ou d'une géogrille en fonction du pendage du talus et de la tenue géomécanique du matériau. Eventuellement, la mise en œuvre de fascines ou de banquettes terrassées peut limiter les éboulis de pente et réduire la vitesse de ruissellement de l'eau au niveau du talus. Une revégétalisation du talus peut être ensuite menée par un ensemencement hydraulique, le géotextile servant de support de fixation des plantes.
- ou un recouvrement avec une émulsion de bitume ou du béton projeté soit directement sur la roche soit sur un grillage ancré dans la roche si celle-ci est trop friable ou pas assez consolidée, voire la pente semi-verticale (site 2BDL237).

Une attention particulière devra être menée concernant la gestion des eaux de ravinement susceptibles de provoquer des glissements de terrain ou l'érosion de la couverture mise en place. La réalisation de fossés empierrés en partie haute ainsi que de drains de ceinture permettent de détourner les écoulements des eaux des zones terrassées.

Ensuite, les eaux de ruissellement peuvent être dirigées vers un bassin de décantation avant rejet dans un cours d'eau afin de limiter la dispersion de fragments de roches amiantifères entraînés par les eaux dans le milieu naturel.

En variante, en cas d'affleurement de roches amiantifères au niveau de talus abrupt en bord de route : un mur de soutènement ancré dans la roche pourrait servir de confinement efficace, tout en garantissant la stabilité du talus.

### ***c. Revégétalisation des terrains amiantifères***

Les secteurs susceptibles d'être concernés par cette mesure d'intervention sont prioritairement celles caractérisées par un aléa de niveau 4 « Fort à très fort », en particulier les zones situées dans les quartiers habités.

La revégétalisation des terrains amiantifères possédant un faible pendage (inférieur à 45°) permettrait de stabiliser les sols superficiels recouvrant les zones d'affleurement de roches amiantifères et de limiter l'envol de poussières amiantifères au niveau des faciès meubles superficiels contaminés par des fragments d'amiante. Le choix des espèces végétales devra être adapté aux sols pauvres que sont les terrains amiantifères, et au climat méditerranéen corse.

En outre, l'alcalinité des roches amiantifères, expliquée par la forte concentration en magnésium combinée aux faibles teneurs en potassium et en calcium, est à la base d'un déséquilibre nutritif pour les plantes. Ceci pourra nécessiter l'apport par épandage d'un minimum de terre végétale ou des amendements organiques afin d'améliorer le substrat des sites si la qualité et l'épaisseur des sols superficielles sont insuffisantes pour fixer les végétaux.

Pour remédier au manque de terreau, deux approches sont possibles :

- l'une par simple apport avec épandage d'un substrat (terre végétale, paillage, compost ou matières organiques), destiné à faciliter la colonisation naturelle des zones à végétaliser, à condition que ce substrat soit bien stabilisé et protégé de l'action des ruissellements, la pente limite d'utilisation de cette technique ne devant pas dépasser 35 à 45° suivant la rugosité du terrain ;
- la seconde ajouterait à la précédente approche par un ensemencement artificiel, et/ou des amorces de plantations. Le reverdissement en serait accéléré et favoriserait la formation d'un couvert et la stabilisation des sols.

Aujourd'hui, la technique d'ensemencement utilisée sur les terrains comportant peu de matière organique et bien développée en zone montagneuse, est celle par semis hydraulique (hydroseeding). Une suspension aqueuse de semences, de fibres cellulosiques, d'agents adhésifs et d'engrais est projetée sur les surfaces à revégétaliser à l'aide d'un canon à eau. Avec cette technique, les semences adhèrent généralement mieux aux talus abrupts.

Pour des surfaces plus limitées, inférieures à un hectare, le semis à la volée fait à la main ou à l'aide d'un semoir porté à dos d'homme peut donner des résultats satisfaisants lorsque le talus n'est pas trop lisse et abrupt, tout en veillant à procéder par geste croisé pour une meilleure couverture et homogénéité du semis.

### **5.1.2. Limitation de la vitesse sur les chemins non goudronnés**

Les secteurs susceptibles d'être concernés par cette mesure d'intervention sont les chemins non goudronnés traversant des terrains amiantifères. Les chemins concernés sont situés dans le secteur du Cimetière (sites 2BDL237, 2DBL240, etc).

Ces pistes pourraient faire l'objet d'une limitation de vitesse à 30 km/h afin de limiter l'envol de poussières amiantifères provoqué par le roulage. Il est également recommandé que les activités sportives telles que le moto-cross, très abrasives pour ces chemins, soient interdites sur et ces pistes.

Par ailleurs, les chemins les plus fréquentés et situés à moins de 200 m de l'agglomération dans les zones amiantifères pourraient faire l'objet d'un recouvrement par un revêtement goudronné ou de graves.

### **5.1.3. Conservation de la mémoire**

De manière à garder la mémoire de l'emplacement des zones d'affleurement où une action a été entreprise, il conviendrait d'instaurer des servitudes d'utilité publique ou de type « restriction d'usage conventionnelle instituée entre deux parties ». Les servitudes prises devront être inscrites aux hypothèques afin qu'elles soient opposables aux tiers et puissent limiter les activités ou usages incompatibles avec l'état du sol (culture, construction, circulation, etc) et permettre la préservation de l'intégrité de la couverture mise en œuvre. L'instauration d'une servitude publique sur la surface des parcelles cadastrales aboutira à sa prise en compte dans les documents d'urbanisme.

La servitude prévoirait l'obligation pour les acquéreurs successifs de faire figurer cette restriction d'usage dans les actes notariés et de s'y soumettre.

## **5.2. MESURES DE PRÉVENTION APPLICABLES POUR LES CHANTIERS SUR DES TERRAINS AMIANTIFÈRES**

Les mesures de prévention présentées ci-après, et dont la plupart sont déjà mentionnées dans la réglementation du travail ainsi que dans l'annexe de la note d'information sur le risque amiantifère de la DDASS en date du 4 août 2009 (révisée le 11 juillet 2011) diffusé aux élus locaux, devraient contribuer à la prévention des risques accompagnant les travaux de terrassement en zone potentiellement amiantifère et réduire les facteurs d'exposition aux fibres d'amiante, non seulement, pour les travailleurs mais également pour de la population riveraine des chantiers<sup>13</sup>. Une fiche prévention élaborée par OPPBTP présentant les risques, les obligations et les mesures de prévention pour les professionnels du BTP concernés est présentée en annexe 2.

---

<sup>13</sup> A noter qu'un guide de prévention INRS « Travaux de bâtiment et de génie civil sur terrains amiantifères et assimilés » est en cours de préparation pour une parution prévu au 1<sup>er</sup> semestre 2012. Il détaillera les préconisations à mettre en œuvre dans cet environnement.



Les zones géographiques de la commune de Corte concernées prioritairement par l'application de ces mesures de protection des travailleurs, et ce pour tout projet d'infrastructures (création de routes, de pistes ou de réseaux enterrés, réalisation de fouilles, entretien des abords des voies de circulation, terrassement de plateformes d'habitation ou de lotissement, etc.), sont celles où il existe une probabilité forte à très forte (aléa de niveau 4) ou moyenne (aléa de niveau 3), de présence de fibres d'amiante dans le sol et/ou le proche sous-sol (Illustration 114).

Les enjeux liés à la gestion de chantier dans des terrains amiantifères sont :

- de supprimer ou réduire au niveau le plus bas possible, l'émission et la dispersion de fibres d'amiante pendant les travaux,
- d'éviter toute diffusion de fibres d'amiante hors des zones de travaux,
- d'assurer les protections collectives et individuelles des travailleurs intervenants,
- de gérer de manière sécuritaire les déblais,
- de garantir l'absence de pollution résiduelle après travaux.

Dans le domaine de l'amiante, encore plus qu'ailleurs, la préparation du chantier constitue une phase primordiale qui conditionnera sa réussite.

### **5.2.1. Protéger les personnels employés sur les chantiers (Code du Travail)**

#### ***a. Cadre réglementaire***

Les dispositions du code du travail comportent une réglementation générale sur les opérations de bâtiment et de génie civil et une réglementation spécifique en matière de travaux sur terrains amiantifères. Ce paragraphe est extrait du site de la Direction Générale du Travail « travailler-mieux »<sup>14</sup>. Il est à signaler que la réglementation dans ce domaine fait régulièrement l'objet d'évolution notable.

Les travaux sur les matériaux amiantés correspondent généralement à des opérations de chantier sur le site d'un établissement et font intervenir une ou plusieurs entreprises extérieures.

Le donneur d'ordre ou le maître d'ouvrage devra vérifier dès la phase conception et avant toute intervention dans quel champ réglementaire les travaux se situent et évaluer les risques en conséquence :

- les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure codifiées aux articles R. 4511-1 à R. 4515-11 du code du travail ;

---

<sup>14</sup> Site internet : <http://www.travailler-mieux.gouv.fr/Amiante.html>

- les prescriptions relatives à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors d'opérations de bâtiment ou de génie civil codifiées aux articles L. 4531-1 à L. 4532-17 et aux articles R. 4532-1 à R. 4532-76 du code du travail ;
- complétés par la circulaire DRT n° 96-5 du 10 avril 1996 relative à la coordination sur les chantiers de bâtiment et de génie civil.

Il déterminera le niveau de qualification de l'entreprise intervenante en fonction des résultats de son évaluation des risques et notamment de la nature des matériaux amiantés, de leur localisation et du type d'intervention à réaliser.

L'entreprise intervenante est soumise aux dispositions particulières suivantes en matière d'amiante :

- dispositions relatives à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante et aux règles techniques que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et de retrait d'amiante codifiées aux articles R. 4412-94 à R. 4412-148 du code du travail ;
- arrêté du 22 février 2007 définissant les conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante ;
- arrêté du 22 février 2007 définissant les travaux de confinement et de retrait de matériaux non friables contenant de l'amiante présentant des risques particuliers en vue de la certification des entreprises chargées de ces travaux ;
- circulaire n° 98-10 du 5 novembre 1998 concernant les modalités d'application des dispositions relatives à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante ;
- arrêté du 25 avril 2005 relatif à la formation à la prévention des risques liés à l'amiante ;
- arrêté du 4 mai 2007 relatif à la mesure de la concentration en fibres d'amiante sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des laboratoires.

### ***b. Obligations du maître d'ouvrage***

Les maîtres d'ouvrage, notamment publics, sont assujettis à des obligations de prévention définies aux articles L. 4531-1 et suivants du code du travail.

Afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé de toutes les personnes qui interviennent sur un chantier de bâtiment ou de génie civil, le maître d'ouvrage a la charge de l'évaluation des risques, et de l'organisation de la prévention tant au cours de la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet que pendant la réalisation d'ouvrage. Les repérages de l'amiante appropriés à la nature et au périmètre des travaux envisagés menés au stade de la conception constituent un maillon déterminant de cette évaluation des risques par le maître d'ouvrage et de l'organisation de la prévention des risques durant la phase travaux.

Le maître d'ouvrage fait réaliser des **repérages préalables de l'amiante par une reconnaissance géologique spécifique**, appropriés à la nature et au périmètre de l'opération envisagée. Ce repérage doit être conduit par un géologue formé à la reconnaissance des roches naturelles amiantifères disposant de compétences en pétrographie ou minéralogie et d'expérience en matière. Ce repérage devra être adapté à l'étude du projet qui se situe à un niveau de définition à l'échelle 1/500, voire 1/200 sur plan. Les échantillons de roche prélevés sur le terrain devront être analysés par un laboratoire accrédité ayant des compétences en analyse minéralogique afin de vérifier la présence d'amiante, la nature des minéraux et leur proportion.

Cette évaluation permet au maître d'ouvrage d'établir les documents d'appel d'offres auxquels sont joints le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (PGC) et les rapports de repérages de l'amiante.

Les entreprises peuvent ainsi établir leur offre en tenant compte des obligations de prévention qui s'imposent à elles au regard de la nature des travaux qui leurs sont confiés et des techniques qu'elles envisagent de mettre en œuvre

Le plan général de coordination (PGC) prévoit ainsi des mesures d'organisation générale du chantier en matière de gestion des déblais, des déchets, de décontamination du matériel et des opérateurs et un programme de surveillance de l'empoussièrement environnemental réalisé par prélèvements atmosphériques autour de la zone de travaux.

### ***c. Obligations des employeurs***

Les employeurs, effectuant les travaux de bâtiment et de travaux publics, doivent appliquer, outre les règles générales de prévention en matière de BTP, les dispositions spécifiques aux travaux sur terrains amiantifères afin de prévenir les risques d'exposition à l'amiante pour les travailleurs impliqués (articles R. 4412-94 et suivants du code du travail).

Chaque employeur des salariés susceptibles d'être exposés doit en particulier réaliser une évaluation des risques et prendre toutes mesures visant à réduire les niveaux d'exposition et le nombre de personnes exposées. L'objectif est de faire en sorte que l'exposition des travailleurs soit maintenue au **niveau le plus bas qu'il est techniquement possible** d'atteindre et toujours inférieure, dans l'air inhalé par le travailleur, à la valeur limite d'exposition professionnelle réglementaire contraignante qui, au jour de la parution de ce guide, est de 0,1 fibre/cm<sup>3</sup> mesurée sur une heure.

L'employeur prend les mesures qui concernent notamment :

- la formation et l'information des salariés ;
- l'évaluation des risques aussi bien pour les travailleurs que pour l'environnement ;

- l'organisation du travail, en particulier par l'établissement, pour les activités de terrassement la rédaction d'un mode opératoire spécifique à la typologie des travaux à réaliser ;
- la protection collective des salariés en réduisant les concentrations de poussières dans leur ambiance de travail ;
- la protection individuelle (en particulier la protection des voies respiratoires) par le port d'équipements adaptés ;
- la protection de l'environnement du chantier pour limiter les émissions éventuelles aux seuls postes concernés par les travaux ;
- les conditions de restitution des zones après travaux, selon la nature des travaux ;
- la traçabilité des expositions.

Avant le démarrage des travaux, le mode opératoire est soumis à l'avis du médecin du travail et du CHSCT ou à défaut des délégués du personnel, puis est transmis à l'Inspection du travail, aux services de prévention des CARSAT et à l'OPPBTP.

### **5.2.2. Procédures de travail pour limiter l'émission de fibres d'amiante**

D'une manière générale, les modes opératoires réduisant au maximum l'émission et la dispersion des fibres dans l'air seront systématiquement à privilégier. Ainsi, on essaiera de limiter la production de poussières lors de l'excavation et la manutention des déblais amiantifères.

Préalablement au commencement des travaux, la zone de travail devra être balisée et délimitées (rubalise et panneaux de signalisation). Les éventuels riverains du chantier seront avertis des consignes de sécurité à respecter et les modalités concernant l'usage des ouvrages contigus au chantier (conditions d'accès, plages horaires, précautions particulières, etc). Si le chantier est situé sur une route ou à proximité, des régulations du trafic telles que la mise en place d'une déviation ou un arrêt momentané de la circulation aux abords du chantier pourra être opérées.

Toute opération de terrassement, travaux routier, terrassement en masse pour bâtiment, fouille en tranchées, fondation ou encore forage génère un certain nombre de déblais. La solution idéale pour limiter les volumes de terres amiantées consiste en leur réutilisation sur le lieu même du chantier. Pour qu'elle soit optimale, il convient de prendre en compte cet objectif dès la conception du projet.

Lors d'un chantier, les surfaces de terrain décapées doivent être minimisées au strict nécessaires.

Sur des terrains amiantifères, le mouillage par imprégnation d'eau des sols avant excavation et la pulvérisation systématique d'un brouillard d'eau au cours des travaux sont essentiels pour prévenir les émissions de poussières générées au cours de ces opérations. De même, les voies d'accès sur site devront être arrosées régulièrement.

Lors d'un chantier, les surfaces de terrain décapées doivent être minimisées au strict nécessaires.

Les zones d'affleurement de roches amiantifères mises à nu devront être recouvertes dès que possible par des matériaux ne comportant pas de fibres d'amiante (terres végétales, sablons, graves, autres déblais, couverture bitumineuse, dalle béton, béton projeté, etc). La couverture doit pouvoir résister à l'érosion éolienne, aux précipitations et au ruissellement d'eau. La nature et la mise en place du recouvrement dépendent de l'inclinaison plus ou moins abrupte de la pente de l'affleurement. A la fin du chantier, il devra être clairement mentionné et repérer dans le dossier d'intervention ultérieur de l'ouvrage (DIUO) les zones où les terres amiantifères ont été recouvertes par des matériaux sains.

Les stockages provisoires de terres et de déchets sont bâchés afin d'éviter leur dispersion par le vent.

Face au risque de dispersion importante de poussière en période sèche et de vent important (vent dépassant la vitesse de 40 km/h), le chantier devra être arrêté et une couverture immédiate de la zone de découvert et des tas de déblais sera réalisée.

Des engins équipés de cabine en surpression doivent être utilisés et les opérateurs seront équipés d'équipements de protection de protection individuels adaptés (combinaisons jetables de type 5, appareils adaptés de protection respiratoire : masque à ventilation assistée TM3P, cagoule ou heaume à ventilation assistée TH3P ou masque isolant à adduction d'air).

Les moyens de décontamination des opérateurs et du matériel devront être conçus pour éviter la dispersion des fibres en dehors du périmètre du chantier. A cet effet, la décontamination des travailleurs doit s'opérer dans des locaux en trois parties séparées (ou sas) : une zone de décontamination où le salarié se dévêt dite zone polluée, une zone intermédiaire de douche d'hygiène et enfin une zone propre où le travailleur s'habille.

Les véhicules et engins de chantier doivent également être décontaminés avant leur sorties de zone par le passage sous des portiques d'arrosage et dans des bacs de lavage des roues.

Un programme de surveillance de la qualité de l'air devra être mis en place. Il comportera des mesures d'empoussièrement au postes de travail (sur les opérateurs) et environnementales (à la périphérie de l'opération). Pour cela, les prélèvements et l'analyse des échantillons devront être effectués par un laboratoire accrédité.

### **5.3. GESTION DES DÉBLAIS ET DES DÉCHETS CONTENANT DE L'AMIANTE HORS SITE**

Il convient de rappeler que la cession, à quelque titre que ce soit, y compris gracieusement, de matériaux contenant de l'amiante, est strictement proscrite.

En cas d'impossibilité de ré-enfouissement sur place, l'évacuation des terres amiantifères vers un site de stockage autorisé est nécessaire. Dans un tel cas, les déblais contenant de l'amiante devront être transportés dans des conditions évitant toute émission de poussières. Ces déblais devront être impérativement humidifiés et les bennes bâchées. L'utilisation de bâches automatiques qui permet au conducteur d'éviter de descendre du véhicule, est préconisée.

Les autres déchets amiantés, constitués notamment par les filtres d'aspirateur, les combinaisons à usage unique, les chiffons usagés, les cartouches ou les protections respiratoires sont considérés comme des déchets dangereux. Ils doivent donc être conditionnés sur le chantier en double ensachage étiqueté « amiante », positionnés dans un récipient de type « big bag » spécial transport et acheminés par un transporteur agréé vers une installation de stockage de déchets dangereux. Ces déchets contenant de l'amiante libre sont obligatoirement accompagnés d'un Bordereau de Suivi des Déchets contenant de l'Amiante, le B.S.D.A.

## 6. Conclusions

L'étude réalisée dans la commune de Corte a permis de préciser la géologie de la zone et de démontrer que de l'amiante est présent aussi bien dans les roches ultrabasiques (péridotites serpentinisées, serpentinites) que basiques (métabasaltes, métagabbros). Ces conclusions rejoignent celles obtenues à l'issue des études préalablement réalisées par le BRGM en Haute-Corse (Lahondère, 2007 ; Lahondère *et al.*, 2010).

Dans les roches ultrabasiques (péridotites ± serpentinisées, serpentinites), plusieurs espèces d'amiante ont été identifiées. Le chrysotile est très souvent présent mais d'une manière généralement discrète, sous la forme de veinules millimétriques pouvant s'organiser localement en un réseau assez dense de veines pluri-millimétriques à centimétriques.

La trémolite-amiante est abondante dans les serpentinites de Corte. Cet amiante provient de l'altération superficielle de veines fibreuses, d'épaisseur millimétrique à pluri-centimétrique, et de plans de mouvement porteurs de cristallisations fibreuses. Cette altération affecte toute la partie supérieure du substratum rocheux, et ce, sur des épaisseurs variables allant de quelques centimètres à plusieurs mètres. Sur la commune de Corte, les serpentinites sont extrêmement broyées et altérées sur des épaisseurs importantes, d'où une capacité à libérer des fibres très importante dès lors que la roche est mise à l'affleurement.

De l'amiante a été également identifié dans les métabasaltes ainsi que dans les métagabbros ophiolitiques aluminomagnésiens. Cet amiante est présent d'une part dans des veines plus ou moins ouvertes, d'épaisseur millimétrique à centimétrique, et d'autre part dans des niveaux écrasés synschisteux riches en talc (talcschistes).

En termes de « *quantité d'amiante disponible* », ces occurrences ne possèdent pas le caractère spectaculaire de celles associées aux péridotites serpentinisées et aux serpentinites. Cependant, elles restent susceptibles de contribuer d'une manière significative à l'empoussièrement dès lors qu'elles seront concernées et affectées par des travaux d'aménagement.

En termes de préconisations, le présent rapport présente les dispositifs à mettre en œuvre pour recouvrir et stabiliser les sols et les talus amiantifères et propose la mise en place de mesures destinées à limiter la vitesse et/ou à restreindre l'accès sur les chemins non goudronnés traversant des zones amiantifères et à instaurer des servitudes dans les secteurs ayant fait l'objet d'actions de réaménagement. Des estimations des coûts unitaires sont fournies pour les principaux types d'aménagement préconisés. Le rapport rappelle également quelles sont les mesures de prévention applicables aux chantiers sur terrains amiantifère.





## 7. Bibliographie

**Amaudric du Chaffaut, S., Bonin, B., Caron, J.M., Conchon, O., Rossi, P.** (1985). Notice explicative de la feuille géologique de Venaco à 1/50 000. BRGM Edts, 41 pages.

**ANSES** (2010). État des connaissances sur les expositions, les risques sanitaires et pratiques de gestion en France et à l'étranger. Rapport d'étude, pp. 216.

**ARS Haute-Corse (ex. DDASS Haute-Corse)** (2011). Note d'information sur le risque amiantifère de la DDASS en date du 4 août 2009 (révisée le 11 juillet 2011).

**Apopei, A.I., Buzgar, N.**, (2010). The Raman study of amphiboles.

**Bailey, K.F., Kelse, J., Wylie, A.G., Lee, R.J.**, (2003). The asbestiform and nonasbestiform mineral growth habit and their relationship to cancer studies.

**Baris, Y.I.**, (1991). Fibrous zéolite (erionite)-related diseases in Turkey. Am. J. Ind. Med., 19, pp. 374-378.

**Baris, Y.I., Sahin, A.A., Ozesmi, M., Kerse, I., Ozen, E., Kolacan, B., Altinors, M., Goktepli, A.**, (1978). An outbreak of pleural mesothelioma and chronic fibrosing pleurisy in the village of Krain.Urgüp in Anatolia. Thorax, 33, pp. 181-192.

**Baris, Y.I., Artvinlu, M., Sahin, A.A., Savas, T., Erkan, M.L.**, (1979). Etude du mésothéliome pleural malin, de la pleurésie fibrosante chronique et des plaques pleurales liées à l'environnement en Turquie. Rev. Fr. Mal. Resp., 7, pp. 687-694.

**Bezert, P.**, (1990). Les unités alpines à la marge du massif cristallin corse : nouvelles données structurales, métamorphiques et contraintes cinématiques. Thèse Univ., Montpellier, 352 pages.

**Boman, G., Schubert, V., Svane, B., Westerholm, P., Bolinder, E., Rohl, A.N., Fishbein, A.** (1982). Malignant mesothelioma in Turkish immigrants in Sweden. Scand. J. Work Environ. Health. 8, pp. 108-112.

**Boutin, G., Viallat, J.R., Steinbauer, J., Dufour, G., Gaudichet, A.** (1989). Bilateral pleural plaques in Corsica : a marker of non-occupational asbestos exposure. In : Non occupational exposure to mineral fibers, Bignon, J., Peto, J., Saracci, R., (Eds), Lyon, IARC, pp. 406-410.

**CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD** (2006) - Naturally-Occurring Asbestos Self-Inspection Handbook.

**CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, AIR RESOURCES BOARD** (2002) - Asbestos containing rock and soil, What California homeowners and renters need to know.

**COLORADO DEPARTEMENT OF PUBLIC HEALTH AND ENVIRONMENT** (2006) - Asbestos-contaminated soil guidance document. Hazardous Materials and Waste Management Division.

**COMITÉ FRANÇAIS GEOSYNTHÉTIQUES** (2003) - Recommandation pour l'utilisation des géosynthétiques dans la lutte contre l'érosion.

**Constantopoulos, S.H., Goudevenos, J.A., Saratzis, N., Langer, A.M., Selikoff, I.J., Moutsopoulos, H.M.**, (1985). Metsovo lung : pleural calcification and restrictive lung function in Northwestern Greece. Environmental exposure to mineral fiber as etiology. Environ. Res., 38, pp. 319-331.

**Constantopoulos, S.H., Saratzis, N., Kontogiannis, D., Karantanas, A., Goudevenos, J.A., Katsiotis, P.**, (1987). Tremolite whitewashing and pleural calcifications in the Ophiolite belts of Greece. Chest., 99, 1158-1161.

**Cosquéric, M., Juncy, G., Hervé, J.Y., Lamy, N., Le Bars, P.**, (1997). Nature et distribution des roches potentiellement amiantifères en Corse. Rapport BRGM R39354.

**DDASS-2B**, (2004). Mesures de la teneur de l'air en fibres d'amiante d'origine environnementale dans un échantillon de communes du département de la Haute-Corse. Réf. 040308, 66 pages + annexe.

**Goldberg, P., Luce, D., Billon-Galland, M.A., Quenel, P., Salomon-Nekiriai, C., Nicolau, J., Brochard, P., Goldberg, M.**, (1995). Rôle potentiel de l'exposition environnementale et domestique à la trémolite dans le cancer de la plèvre en Nouvelle-Calédonie. Rev. Epidemiol. Santé Publique, 43, pp. 444-450.

**Hervé, J.Y., Sinzelle, B.**, (1997). Formations potentiellement amiantifères en Corse, cartographie communale. Complément au rapport BRGM R39354.

**Huang, E.**, (2003). Raman spectroscopic study of amphiboles. PhD thesis.

**Lahondère, D.**, (1996). Les schistes bleus et les éclogites à lawsonite des unités continentales et océaniques alpines. Doc. BRGM, 240, 285 pages.

**Lahondère, D.**, (2006). Cartographie de l'aléa Amiante environnemental en Haute-Corse. Rapport BRGM/RP-55119-FR, 57 pages.

**Lahondère, D.**, (2007). Cartographie et minéralogie de l'amiante environnemental sur la commune de Murato (Haute-Corse). Rapport BRGM/RP-55142-FR, 63 pages.

**Lahondère D.**, (2007), L'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie : Expertise géologique des zones amiantifères. Evaluation des actions engagées. BRGM/RP-55894-FR, 55 p., 5 fig., 9 pl.

**Lahondère, D., Maurizot, P.**, (2009). Typologie et protocole d'échantillonnage des occurrences naturelles d'amiante en Nouvelle Calédonie. Rapport BRGM/RP-57334-FR, 164 pages.

**Lahondère, D., Rossi, P., Lahondère, J.C.,** (1999). Structuration alpine d'une marge continentale externe : le massif du Tenda (Haute-Corse, France). Implications géodynamiques au niveau de la transversale Corse-Apennins. *Géol. de la France*, 4, pp. 27-44.

**Lahondère, D., Cagnard, F., Zammit, C., Berthier, H.,** (2010). Cartographie de l'aléa « amiante environnemental » dans le département de la Haute-Corse. Rapport BRGM/RP-58847-FR, 162 pages + annexes.

**Lahondère, D., Cagnard, F., Lahfid, A., Wille, G., Maurizot, P.,** (2011). L'amiante dans les massifs de péridotite de Nouvelle-Calédonie. Rapport BRGM/RP-59252-FR, 302 pages.

**Langer, A.M., Nolann, R.P., Costantopoulos, S.H., Mousopoulos, H.M.,** (1987). Association of Metsovo lung and pleural mesothelioma with exposure to tremolite containing white wash. *Lancet.*, 1, pp. 965-967.

**Luce, D., Brochard, P., Quenel, P., Salomon-Nekiriai, C., Goldberg, P., Billon-Galland, M.A., Goldberg, M.,** (1994). Malignant pleural mesothelioma associated with exposure to tremolite. *Lancet.*, 344, 1777.

**Maton D., Colombano S.** (2007) – Propositions de réduction du risque lié à la présence de zones d'affleurement de roches amiantifères et de dépôts de déblais sur la commune de Murato (Haute Corse). BRGM/RP-55425-FR, 68 p., 1 fig., 1 tabl., 5 ann.

**Maton D., Maurizot P.** (2009) – Préconisations de travaux pour la réduction du risque d'exposition dans des zones d'affleurement de roches amiantifères en Nouvelle-Calédonie. BRGM/RP-56666-FR, 145 p., 5 fig., 14 tabl., 9 ann.

**Newhouse, M.L., Thompson, H.,** (1965). Mesothelioma of pleural and peritoneum following exposure to asbestos in the London area. *Br. J. Ind. Med.*, 22, pp. 261-269.

**Rey, F., Viallat, J.R., Boutin, C., Farisse, P., Billon-Galland, M.A., Hereng, P., Dumortier, P., De Vuyst, P.,** (1993). Les mésothéliomes environnementaux en Corse du Nord-Est. *Rev., Mal. Resp.*, 10, pp. 339-345.

**Rey, F., Boutin, C., Viallat, J.R., Steinbauer, J., Alessandrini, P., Jutisz, P., Di Giambattista, D., Billon-galland, M.A., Hereng, P., Dumortier, P., De Vuyst, P.,** (1994). Environmental asbestotic pleural plaques in Northeast Corsica : correlations with airborne and pleural mineralogic analysis. *Environ. Health Persp.*, 102, pp.

**Rossi, P., Durand-Delga, M., Lahondère, J.C. et coll. (Baud, J.P., Egal, E., Lahondère, D., Laporte, D., Lluch, D., Löyle-M.D., Ohnenstetter, M., Palagi, P.)** (2001). Carte géol. France (1/50 000), feuille Santo-Pietro-di-Tenda) (1106). Orléans : BRGM. Notice explicative par Rossi, P., Durand-Delag, M., Lahondère, J.C., Lahondère, D. (2001), 224 pages.

**Selçuk, Z.T., Coplu, L. ; Emri, S., Kalyoncu, A.F., Sahin, A.A., Baris, Y.I., (1992).** Malignant pleural mesothelioma due to environmental mineral fiber exposure in turkey. Analysis of 135 cases. *Chest.*, 102, pp. 790-796.

**Sichletidis, L., Daskalopoulou, E., Tsarou, V., Pnevmatikos, I., Chloros, D., Vamvalis, C., (1992).** Five cases of pleural mesothelioma with endemic pleural calcifications in a rural area in Greece. *Med. Lav.*, 83, pp. 326-329.

**Wagner, J.C., Sleggs, C.A., Marchand, P., (1960).** Diffuse pleural mésothéliome and asbestos exposure in the North Western Cape Province. *Br. J. Ind. Med.*, 17, pp. 260-271.

**Yazicioglu, S., Oktem, K., İlçyato, R., Balci, K., sayli, B.S., (1978).** Association between malignant tumors of the lungs and pleura and asbestosis. A retrospective study. *Chest.*, 73, pp. 52-56.

**Yazicioglu, S., İlçyato, R., Balci, K., Sayli, B.S., Yorulmaz, B., (1980).** Pleural calcification, pleural mesotheliomas and bronchial cancers caused by tremolite dust. *Thorax.*, 35, pp. 564-569.

## **Annexe 1**

### **Estimation des coûts pour des aménagements types susceptibles de réduire l'exposition environnemental aux fibres d'amiante**



## AVERTISSEMENT

Il est à noter que les coûts ont été évalués, aussi précis que possible à partir des informations connues au moment de cette étude. Les coûts correspondant à la réalisation de certains travaux préventifs ou curatifs vis-à-vis des risques liés à l'exposition aux fibres d'amiante sur le territoire communal de Corte, ont été établis, si besoin est, dans une fourchette aux limites les plus rapprochées. Les fourchettes indiquées ont été établies sur la base de références de coûts moyens disponibles (base 2011). Elles ne sont qu'indicatives des ordres de grandeur possibles, qu'il faudra rectifier ou affiner au cours des analyses plus fines réalisées à l'issue de la prise de décision de la réalisation de l'aménagement concerné. En effet, une évaluation précise des coûts suppose que les travaux préconisés soient relativement bien définis, ce qui n'est pas le cas à ce jour. Il conviendra d'y ajouter les coûts de maîtrise d'œuvre, en général de l'ordre de 8 %. Les coûts indiqués ne prennent pas en compte le surcoût de la mise en œuvre du plan de prévention indispensable à chaque intervention dans ce domaine

Les préconisations indiquées ci-après ne peuvent en aucun cas correspondre à un avant-projet sommaire (APS) :

1. qui nécessite des études complémentaires telles que l'estimation des volumes ou surfaces en jeu et des concentrations en amiante dans les différents affleurements, matériaux ou déblais, l'évaluation de la stabilité des talus ou des pentes, la justification des travaux, la réalisation de plots d'essais ...
2. la mise en place de procédures de protection des travailleurs et de la population riveraine qui doivent être élaborées en concertation entre l'entreprise de travaux, les autorités publiques dont l'inspection du travail,
3. et, dont la réalisation est une obligation du détenteur de la parcelle ou du Maître d'Ouvrage désigné.

En outre, les observations sur le terrain reportées au cours de la cartographie des parcelles désignées sont susceptibles d'évoluer selon les informations supplémentaires qui seront acquises dans les études et les investigations complémentaires nécessaires pour pouvoir établir un avant-projet sommaire. Au regard de ces informations et selon les objectifs fixés en concertation, les différents intervenants pourront décider d'orienter leurs actions vers tel ou tel autre aménagement.

Concernant les coûts des dispositifs de recouvrement et de stabilisation des sols, ils sont estimés pour une surface ou un volume unitaire donné.

Les coûts unitaires des travaux dépendent :

- de la distance entre le lieu de fourniture et le chantier,
- de la taille du chantier ; plus le chantier sera important, plus les coûts unitaires seront bas (effet d'échelle).
- de l'accessibilité du site.

Une attention devra également être portée par les financeurs à la durabilité de ces ouvrages dans le temps et à leur coût de maintenance à moyen ou long terme.

Les coûts mentionnés ci-après sont donnés en euros hors taxe (€ HT).

### **1. Diagnostic de terrain par un géologue spécialisé**

Le coût d'une expertise par un géologue sur site est de 700 à 1000 euros par jour hors frais de déplacement et de mission, auquel s'ajoutent les coûts d'analyse des échantillons prélevés de roche :

- Analyse de matériaux (fibreux) par MOLP : 50 €/échantillon.
- Analyse de matériaux par META ou MEB : 100 €/échantillon.

Ces tranches de prix sont données pour des analyses réalisées en routine par des laboratoires accrédités COFRAC (programme n°144 "Essais concernant la recherche d'amiante dans les matériaux et dans l'air").

### **2. Évacuation de déblais de roches ou de terres amiantifères**

A la date de la rédaction de ce document, il n'y a plus de site autorisé de stockage de déblais de roches amiantifères consécutifs aux terrassements et chantiers BTP en Corse, l'ancien site, le centre de stockage de terres amiantées de Bocca Téghime implanté sur la commune Barbaggio, étant fermé.

A titre d'information, les coûts d'évacuation de déblais de roches ou de terres amiantifères par benne de 10 m<sup>3</sup> (ou 18 t pour une densité du matériau de 1,8) sont :

- Terrassement et conditionnement en big-bags ou big-bennes : 20 à 30 €/m<sup>3</sup>.
- Rotation de la benne aller/retour vers un centre de stockage de terres amiantées : 4 à 6 €/km par benne de 10 m<sup>3</sup>.
- Traitement des déchets en centre de stockage de déchets (CSD), à titre indicatif :
  - Mise en CSD de Classe III (ou ISDI) : 5 à 20 €/t.
  - Mise en CSD de Classe II (ou ISDN) : 40 à 80 €/t.
  - Mise en CSD de Classe I (ou ISDD) : 80 à 150 €/t de sol (hors stabilisation, dans le cas de stabilisation, les prix peuvent être doublés).

### **3. Traitement par revégétalisation d'une plate-forme**

Les coûts unitaires de traitement d'une plate-forme sont :

- Fourniture et mise en place de terre végétale : 10 à 20 €/m<sup>3</sup>.
- Fourniture et pose d'une géonatte ou d'un accroche terre (support d'accroche géosynthétique, toile de jute ou de coco) : 2 à 8 €/m<sup>2</sup>.



- Enherbement par semis manuel : 0,3 à 1,2 €/m<sup>2</sup>.

### **Exemple pour la une plate-forme d'habitation dans le quartier San Pancrazio**

Hypothèse de travail :

- Dimension de la plate-forme :
  - longueur : 40 m,
  - largeur : 15 m,
  - terrain plat,
  - 2/3 de la surface totalement à nu : 400 m<sup>2</sup>.
- Couverture complète des découverts par de la terre végétale sur une épaisseur de 50 cm.
- Pose d'une toile de coco pour stabiliser le sol.
- Revégétalisation (gazon, herbacées).

Nature des travaux	Unité	Coût mini € HT	Coût maxi € HT	Quantité	Estimation totale € HT
Fourniture et apport de la terre végétale	m <sup>3</sup>	10	20	200	2 000 à 4 000
Fourniture et pose de toile de coco	m <sup>2</sup>	2	8	400	400 à 3 200
Revégétalisation manuelle	m <sup>2</sup>	0,3	1,5	400	120 à 600
<b>Total des travaux de traitement d'une plateforme d'habitation de 600 m<sup>2</sup></b>					<b>2 520 à 7 800</b>

*Illustration 115 : Estimation du coût de traitement par revégétalisation d'une plateforme d'habitation de 600 m<sup>2</sup>.*

#### **4. Recouvrement d'affleurements de roches amiantifères horizontaux ou de faible pendage**

Les coûts unitaires pour le recouvrement d'un secteur d'affleurement (pente inférieure à 25°) sont :

- Reprofilage ou décapage à la pelle mécanique : 4 à 6 €/m<sup>3</sup>, ou location d'une pelle mécanique : environ 800 €/jour avec chauffeur (hors amené et replis du matériel) .
- Compactage du fond de forme : 1,5 à 2 €/m<sup>2</sup>.
- Fourniture et pose d'une géonatte (support d'accroche géosynthétique, toile de jute ou de coco) : 2 à 8 €/m<sup>2</sup>.
- Fourniture et mise en place de terre végétale : 10 à 20 €/m<sup>3</sup>.
- Enherbement par semis hydraulique: 0,6 à 6,5 €/m<sup>2</sup> selon les produits d'accompagnement.

Les coûts unitaires de couverture par du béton ou de l'enrobé sont :

- Béton (sans armature) : 75 à 100 €/m<sup>3</sup>.
- Enrobés à chaud : 30 à 60 €/m<sup>2</sup> (sans prise en compte de la sous-couche).

**Exemple pour une portion de 100 m de bas-côté de long de la route de la Bocca d'Ominanda D18 ou en bordure de la route N193 au lieudit Sanghisajo**

Hypothèse de travail :

- Dimension du bas-côté :
  - longueur : 50 m,
  - largeur : 2 m,
  - pente semi horizontale,
- Reprofilage du terrain sur 15 cm d'épaisseur.
- Couverture complète des découverts par de la terre végétale sur une épaisseur de 50 cm.
- Pose d'une toile de coco pour stabiliser le sol.
- Revégétalisation par semis hydraulique.

Nature des travaux	Unité	Coût mini € HT	Coût maxi € HT	Quantité	Estimation totale € HT
Amenée et replis du matériel	forfait	500	1 000	1	500 à 1 000
Reprofilage	m <sup>3</sup>	4	6	30	120 à 180
Fourniture et apport de la terre végétale	m <sup>3</sup>	10	20	100	1 000 à 2 000
Fourniture et pose de toile de coco	m <sup>2</sup>	2	8	200	400 à 1 600
Enherbement par semis hydraulique (ou manuel)	m <sup>2</sup>	0,6	6,5	200	120 à 1 300
<b>Total des travaux de traitement du bas-côté d'une route sur une longueur de 250 m</b>					<b>2 140 à 6 080</b>

*Illustration 116 : Estimation du coût de traitement du bas-côté d'une route sur une longueur de 100 m.*

## 5. Recouvrement d'affleurement de roches amiantifères en talus

Les coûts unitaires pour le reprofilage et le recouvrement d'un talus (pente supérieure à 25°) sont :

- Reprofilage à la pelle mécanique : 4 à 6 €/m<sup>3</sup>, ou environ 800 €/jour avec chauffeur (hors amené et replis du matériel).
- Fourniture et pose d'une géonatte ou d'un accroche terre (support d'accroche géosynthétique, toile de jute ou de coco) : 2 à 8 €/m<sup>2</sup>.

- Fourniture et mise en place de terre végétale : 10 à 20 €/m<sup>3</sup>.
- Enherbement par semis hydraulique : 0,6 à 6,5 €/m<sup>2</sup> selon les produits d'accompagnement.

Le coût unitaires de recouvrement d'affleurement de roches amiantifères en talus par du béton projeté est de :

- Béton projeté : 50 à 70 €/m<sup>2</sup>, sur un grillage préalablement ancrée dans la roche.

Un grillage plaqué sur le talus ou des panneaux tridimensionnels, en acier, bois, etc peuvent être ancrés en tête de talus et dans la pente par des fers à bétons ou des barres d'acier (pente maximum 67°).

- Fourniture d'un grillage plaqué sur le talus ou de panneaux tridimensionnels : 3,5 à 7 €/m<sup>2</sup>.

Les coûts de construction d'un mur de soutènement ou de stabilisation de pied et de flancs de talus par enrochement sur une hauteur de 3 m sont de :

- Construction d'un mur de soutènement : 500 à 600 €/ml.
- Stabilisation de pied et de flancs de talus par enrochement : 50 à 130 €/m<sup>3</sup>.

Sur des fortes pentes, afin de limiter le ruissellement et le décapage du versant tant que la végétation n'est pas installée, des terrasses ancrées dans le terrain, de faible hauteur (30-50 cm), peuvent être mises en place et disposées suivant les courbes de niveau. Ces ouvrages de stabilisation peuvent être :

- des banquettes terrassées ou grillagées : 60 à 83 €/ml,
- des fascines ou palissades constituées de petites barrières comportant des pieux, vivants ou morts, derrière lesquels des boutures sont empilées sous forme de fagots (fascines) ou en rangées verticales (palissades) : 14 à 40 €/ml.

***Exemple pour un talus de 50 m situé en arrière d'un chantier de construction d'immeuble dans le quartier Pianuccia***

Hypothèse de travail :

- Dimension du talus :
  - longueur : 50 m,
  - hauteur : 6 m,
  - largeur : 4 m,
  - pente de l'ordre de 60°,
- Reprofilage du terrain sur 30 cm d'épaisseur.
- Mise en place d'une banquette terrassée à mi-hauteur.
- Pose d'un géotextile clouté ou une géogrille avec ancrage dans la roche pour stabiliser le sol.
- Revégétalisation par semis hydraulique.

Nature des travaux	Unité	Coût mini € HT	Coût maxi € HT	Quantité	Estimation totale € HT
Amenée et replis du matériel	forfait	500	1 000	1	500 à 1 000
Reprofilage	m <sup>3</sup>	4	6	60	240 à 360
Mise en place d'une banquette	ml	60	83	50	3 000 à 4 150
Fourniture et apport de la terre végétale	m <sup>3</sup>	10	20	100	1 000 à 2 000
Fourniture et pose du géotextile	m <sup>2</sup>	2	8	200	400 à 1 600
Enherbement par semis hydraulique (ou manuel)	m <sup>2</sup>	0,6	6,5	200	120 à 1 300
<b>Total des travaux de traitement d'un talus sur une longueur de 50 m</b>					<b>5 260 à 10 410</b>

*Illustration 117 : Estimation du coût de traitement d'un talus sur une longueur de 50 m.*

## **Annexe 2**

### **Fiche prévention OPPBTP « Interventions en terrains amiantifères »**



## Interventions en terrains amiantifères

Dans certaines zones de Haute-Corse, toute opération de terrassement (travaux routiers, terrassements en masse pour bâtiments, fouilles en rigoles pour pose de canalisations, fondations, forages...) peut mettre en contact les travailleurs et les populations avec des matériaux contenant de l'amiante. Cette fiche présente les risques, les obligations et les mesures de prévention pour les professionnels du BTP concernés.

Une étude, réalisée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), a permis de démontrer que les terrains potentiellement amiantifères couvrent une surface relativement importante de Haute-Corse. 133 communes sont concernées dont 50 sont situées sur des affleurements d'amiante ou à proximité immédiate (Fig. 1) (voir Documents à consulter).

### RISQUE

L'amiante est une roche naturelle fibreuse cancérigène, de catégorie 1 selon l'Union européenne (Fig. 2).

**Catégorie 1** : il s'agit des substances ou préparations que l'on sait être cancérigènes pour l'homme.

L'inhalation de fibres d'amiante peut provoquer des affections des voies respiratoires dont les plus graves sont :

- l'asbestose, affection pulmonaire non cancéreuse ;
- le cancer broncho-pulmonaire (13% seulement des personnes atteintes survivent 5 ans) ;
- le mésothéliome, tumeur grave de l'enveloppe des poumons (plèvre) ou du péritoine (survie moyenne : 1 an, survie à 5 ans : 5%) ;
- les niveaux de concentration de fibres d'amiante dans l'air qui entraînent ces affections sont très facilement atteints si aucune précaution n'est prise au cours des travaux ;
- les affections liées à l'amiante peuvent intervenir plusieurs années après les premières expositions (40 ans et plus).

En outre, le tabac associé à l'amiante multiplie le risque de cancer par 50.

Fig. 1  
L'amiante environnemental en Haute-Corse

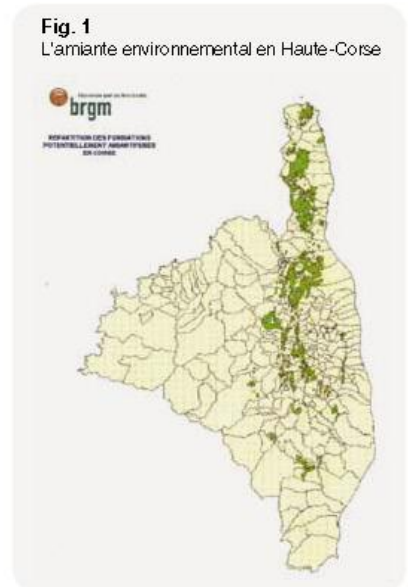


Fig. 2



## OBLIGATIONS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

En application des principes généraux de prévention, le maître d'ouvrage doit évaluer les risques dès la conception du projet et faire intégrer cette problématique dans le plan général de coordination (PGC) par le coordonnateur SPS.

Pour cela, il doit faire prélever et analyser des échantillons par un laboratoire accrédité afin de vérifier la présence d'amiante, la nature et la densité du matériau.

Le maître d'ouvrage doit en outre :

- prévoir les modalités d'alimentation en eau et électricité pour les besoins du chantier ;
- permettre la mise en place d'installations de décontamination des travailleurs, des véhicules et des engins ;
- privilégier la réutilisation des terres extraites sur le chantier et leur recouvrement le plus rapidement possible par des matériaux sains (terre végétale, etc.) ;
- définir le lieu de stockage des déblais non réutilisés ;
- prendre en compte la gestion des déchets ;
- prévoir le mesurage de l'empoussièrement environnemental afin de vérifier si le seuil de 5 fibres/litre d'air n'est pas atteint (Code de santé publique) ;
- informer les riverains des travaux envisagés ;
- mentionner et repérer dans le dossier d'intervention ultérieure de l'ouvrage (DIUO) les zones où les terres amiantifères ont été recouvertes par des matériaux sains.

## OBLIGATIONS DE L'EMPLOYEUR

En application des principes généraux de prévention, l'employeur doit :

- évaluer les risques (R. 4412-140, R. 4412-143, R. 4412-144, R. 4412-146, R. 4412-61 et 62) aussi bien pour les travailleurs que pour l'environnement ;
- tenir à disposition du médecin du travail, du CHSCT, des DP, de l'IT et de la CRAM, le résultat de cette évaluation ;
- rédiger des notices d'information par poste de travail sur les risques et les moyens de prévention, destinées aux salariés (R. 4412-39 et R. 4412-97) ;
- rédiger, sur la base de l'évaluation des risques, un mode opératoire précisant la nature des travaux, le type et la quantité d'amiante manipulée, le lieu concerné, le nombre de travailleurs impliqués, les méthodes mises en œuvre, les caractéristiques des équipements prévus pour la protection et la décontamination, etc ; le mode opératoire est soumis à l'avis du médecin du travail, du CHSCT ou, à défaut, des DP. Il est transmis à l'IT, la CRAM et l'OPPBTP (R. 4412-140 à 142) avant le démarrage des travaux ;
- former les salariés à la prévention du risque et à l'emploi des équipements de protection en liaison avec le médecin du travail (R. 4412-98, 99 et 100 et arrêté du 25/04/05) ;

- gérer les déchets en les éliminant vers les installations de stockage adéquates ;
- gérer les déblais en les réutilisant sur place (en accord avec le maître d'ouvrage) ou en les transportant vers un site autorisé par ce dernier ;
- ne pas affecter à ces travaux des salariés de moins de 18 ans, des intérimaires, des salariés sous contrat à durée déterminée ;
- affecter à ces travaux uniquement des travailleurs aptes médicalement : tout intervenant doit avoir passé une visite médicale spécifique à l'issue de laquelle le médecin du travail délivre une attestation de « non contre-indication aux travaux en présence d'amiante et au port des EPI » ;
- veiller à maintenir la concentration en fibres d'amiante dans l'air inhalé à une valeur inférieure à 0,1 fibre/cm<sup>3</sup> mesurée sur une heure (valeur limite d'exposition professionnelle) en mettant en œuvre les mesures de prévention nécessaires (protections collectives et individuelles R. 4412-102 à 104). Pour cela, l'employeur devra prévoir un programme de mesures d'empoussièrement sur opérateurs en situation réelle de travail ;
- établir la liste des travailleurs exposés (R. 4412-40) ainsi qu'une fiche individuelle d'exposition transmise à l'intéressé et au médecin du travail ; cette fiche précise la nature et la durée des travaux, les procédures de travail, les protections utilisées et, s'il est connu, le niveau d'exposition (R. 4412-110, R. 4412-41).

Pour cela, il doit faire prélever des échantillons d'air (pompe + filtre) et les faire analyser par un laboratoire accrédité.

## MESURES DE PROTECTION COLLECTIVES ET INDIVIDUELLES

Prendre des mesures de protection collectives et individuelles a pour but de protéger les travailleurs et l'environnement.

### ■ Protections collectives

Ces protections sont à adapter selon le type de travaux et le lieu d'exécution :

- balisage et délimitation de la zone travail ;
- information des riverains et des usagers ;
- régulation du trafic : déviation, arrêt momentané de la circulation (Fig. 3) ;
- consignes aux conducteurs : arrêt de la ventilation des véhicules et mise en circuit fermé ;
- aspersion des terres ;
- création d'un brouillard d'eau afin de rabattre les poussières (Fig. 4) ;
- utilisation d'outils équipés de systèmes d'adduction d'eau ;
- pose d'un géotextile sur les déblais stockés provisoirement sur le chantier ;
- mise en surpression des cabines des véhicules et engins ;



- décontamination des véhicules et engins avant sortie de zone (portiques d'arrosage, bacs de lavage des roues) (Fig. 5, 6 et 7) ;
- recouvrement des terres amiantifères par des matériaux sains.

#### ■ Protections respiratoires

Les protections respiratoires se composent d'un appareil de protection respiratoire filtrant à ventilation assistée avec demi-masque ou masque panoramique de classe TM3P (norme NF EN 12942) (Fig. 8).

Les demi-masques jetables de type FFP3 ne sont tolérés que pour certains travaux annexes, générant peu de poussières et n'exécédant pas une heure (ex. visite chantier, maintenance de déchets déjà emballés, etc).

#### ■ Vêtements de travail

Les vêtements sont étanches aux particules de type 5 ; ils sont à capuche, fermés au cou, aux chevilles et aux poignets.

Les vêtements à usage unique seront traités comme des déchets contenant de l'amiante libre.

Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7  
Bac de lavage  
des roues



Fig. 8  
Masque  
respiratoire



## GESTION DES DÉCHETS ET TRANSPORT DES DÉBLAIS

### ■ Gestion des déchets

Les déchets recueillis par aspiration, les filtres d'aspirateur, les combinaisons à usage unique, les chiffons utilisés pour le nettoyage, les cartouches usagées de protections respiratoires sont considérés comme déchets dangereux.

Ils doivent être conditionnés sur le chantier, en double emballage étiqueté amiante, le tout mis dans un grand récipient pour le vrac (GRV) de type « milieu bag » ou « big bag » pour le transport et acheminés par un transporteur agréé vers une installation de stockage de déchets dangereux de classe 1.

Ces déchets contenant de l'amiante libre sont obligatoirement accompagnés d'un bordereau de suivi de déchets amiante (BSDA).

### ■ Transport des déblais

La cession, à quelque titre que ce soit, de matériaux contenant de l'amiante est interdite.

Les déblais amiantifères peuvent être transportés vers un site autorisé.

Ces déblais devront être impérativement humidifiés et les bennes bâchées. L'utilisation de bâches automatiques permet au conducteur d'éviter de descendre du véhicule, ce qui est incompatible avec l'utilisation d'un système de mise en surpression de la cabine.

### ■ Hygiène et décontamination des travailleurs

Un local aménagé en 3 parties séparées doit être mis à la disposition des travailleurs.

Cet équipement doit comporter une zone de décontamination/déshabillage (zone « polluée »), une zone intermédiaire de douche d'hygiène et une zone « propre » (Fig. 9).

Fig. 9



### RÉGLEMENTATION

- **Code de la santé publique**  
- R. 1334-14 à R. 1334-2
- **Décret 2006-761 du 30/06/06**  
relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante et codifié au Code du travail en R. 4412-94 à 148
- **Décret CMR, 2001-97 du 01/02/01**  
codifié au Code du travail en R. 4412-59 à 93
- **Décret Risques chimiques, 2003-1254**  
codifié au Code du travail en R. 4412-1 à 58

Le Code du travail distingue les activités de retrait et de confinement de l'amiante (sous-section 3) des activités et interventions sur des matériaux ou équipements susceptibles de libérer des fibres d'amiante (sous-section 4).

Les interventions de type maintenance (sous-section 4) sont régies par les articles R. 4412-139 à R. 4412-148 et par les dispositions communes à toutes les activités amiante (R. 4412-97 à R. 4412-113).

### DOCUMENTS À CONSULTER

Un CD-Rom dressant la cartographie des terrains amiantifères à l'échelle 1/50000<sup>e</sup> est disponible auprès du BRGM ([www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)). Il permet d'effectuer une recherche par commune et de visualiser les différentes zones à risques (étendue, nature, concentration en fibres).

#### OPPBTP

25, avenue du Général Leclerc - 92660 Boulogne-Billancourt Cedex  
Tél : 0820 09 10 12

[www.oppbtp.fr](http://www.oppbtp.fr)





Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional "CORSE"**  
Immeuble Agostini  
ZI de Furiani  
20600 – BASTIA - France  
Tél. : 04 95 58 04 33