



# Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur huit communes de la région de Bastia (Haute-Corse)

Rapport final

BRGM/RP-62198-FR

Décembre 2013





# Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur huit communes de la région de Bastia (Haute-Corse)

Rapport final

**BRGM/RP-62198-FR**

Décembre 2013

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

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

Avec la collaboration de

**G. Wille, A. Lahfid**

**Vérificateur :**

Nom : Lucien Callier

Date : 8.01.2014

Signature :

**Approbateur :**

Nom : Nicolas Frissant

Date : 20/12/2013

Signature :

Le système de management de la qualité et de l'environnement  
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

**Mots-clés** : Amiante environnemental, Cartographie, Minéralogie, Serpentine, Antigorite, Chrysotile, Actinolite, Trémolite, Serpentinite, Métagabbro, Métabasalte, Haute-Corse, Bastia, Biguglia, Brando, Borgo, Furiani, Santa-Maria di Lota, San-Martino di Lota, Ville de Pietrabugno.

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

**Lahondère D., Cagnard F., Maton D.** (2013) – Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur huit communes de la région de Bastia. Rapport final. BRGM/RP-62198-FR, 202 p., 195 ill., 2 ann., 1 CD.

## 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'amiante mobilisable est présent dans l'air, le risque sanitaire est posé.

La prévention du risque comporte également un volet d'amélioration des connaissances sanitaires et environnementales, ainsi qu'une évaluation de l'exposition aux fibres d'amiante. La satisfaction de cet objectif passe en particulier par une réduction des expositions à l'amiante environnemental, qui requiert des actions appropriées et proportionnées résultant notamment de la nature des différents modes d'exposition. Dans ce but, il est nécessaire d'apporter aux autorités locales, en particulier aux maires, des informations claires de telle manière à leur permettre de prendre toutes les dispositions nécessaires à la réduction de l'exposition des populations.

La présente étude a été réalisée dans le cadre d'un partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) et la DREAL de Corse. Elle a été financée par l'OEC, la DREAL de Corse et le BRGM, au titre de sa mission d'appui aux politiques publiques. L'objectif de cette étude a été de reconnaître les zones naturelles amiantifères et potentiellement amiantifères situées sur les huit communes de Brando, Santa-Maria di Lota, San-Martino di Lota, Ville de Pietrabugno, Bastia, Furiani, Biguglia et Borgo et de localiser dans ces communes les secteurs les plus sensibles en terme d'exposition des populations.

Le présent rapport s'articule autour de 6 chapitres. Le contexte général de l'étude ainsi que la description des moyens mis en œuvre sont précisés dans le premier chapitre. Le deuxième chapitre décrit, commune par commune, le contexte géologique ainsi que les résultats des expertises réalisées sur le terrain. Le troisième chapitre présente l'ensemble des résultats analytiques obtenus à partir des échantillons prélevés. Le quatrième chapitre est une synthèse de l'ensemble des données cartographiques et analytiques obtenues. Des préconisations générales ainsi que des propositions d'aménagement susceptibles de réduire l'émission et donc l'exposition des populations aux fibres d'amiante sont présentées dans le cinquième chapitre. Le dernier chapitre présente les conclusions générales de l'étude.

L'étude réalisée dans les huit communes de la région de Bastia a permis de préciser la géologie de cette zone et de démontrer que de l'amiante est présent dans plusieurs types de roche.

La présence d'amiante dans les roches ultrabasiques (péridotites serpentinisées, serpentinites) est confirmée et le caractère ubiquiste de cette présence conduit à maintenir un aléa élevé, de niveau 4 (« Fort à très fort »), pour ces formations. Plusieurs types d'amiante ont été identifiés dans ces roches ultrabasiques. Il s'agit de veinules et de plans très minces à chrysotile et de veines à actinolite-amiante (et/ou à trémolite-amiante). Dans les serpentinites du Fango ainsi que dans le cœur des massifs ultrabasiques les plus importants, le type d'amiante qui domine est le chrysotile. Les occurrences à actinolite-amiante (à trémolite-amiante) apparaissent plus développées dans les écailles de serpentinites localisées en bordure de ces massifs et/ou soulignant des contacts tectoniques ductiles.

La présence d'amiante est également confirmée dans les metabasaltes et dans les métagabbros ophiolitiques rattachés aux unités de Mandriale-Lavasina, de San Giacintu et de Cima di Morelli largement développées dans la partie nord de la zone d'étude. Il s'agit

essentiellement d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante), parfois associée à une forme asbestiforme de winchite (« *winchite-amiante* »). Ces occurrences amiantifères sont le plus souvent étroitement associées aux veines albitiques tardives qui recoupent ces metabasaltes et ces métagabbros. Elles ont été observées dès lors que de l'espace est disponible au cœur de ces veines (fractures ouvertes). La fréquence plus ou moins importante des occurrences observées conduisent à attribuer un aléa de niveau 2 (« Faible ») à 3 (« Moyen ») à ces unités. En revanche, aucune structure clairement amiantifère n'a été observée dans les metabasaltes et dans les métagabbros ophiolitiques rattachés aux unités de Pietranera et de Biguglia, largement développées au sud de Bastia. Un aléa de niveau 2 (« Faible ») a cependant été maintenu pour ces deux unités qui restent, de par la nature même des roches que l'on y observe, des terrains potentiellement concernés par la présence ponctuelle d'amiante.

Les autres occurrences amiantifères d'importance identifiées concernent les roches basiques métamorphiques associées aux métagranites et aux orthogneiss de l'écaille du Pigno-Olivaccio. Ces occurrences correspondent à des plans de cisaillement et à des veines syntectoniques à actinolite-amiante (à trémolite-amiante) observées principalement dans des métagabbros.

En termes de risque d'exposition des populations, plusieurs zones de la région de Bastia particulièrement sensibles en termes d'exposition des populations aux fibres d'amiante ont été identifiées. Lorsque des travaux seront entrepris dans ces différentes zones, il conviendra de suivre les recommandations inscrites dans le guide de prévention relatif aux travaux en terrain amiantifère et de réaliser des études d'avant-projet dans le but de caractériser d'une manière plus précise les occurrences d'amiante éventuellement présentes et d'adapter les travaux et les conditions de travail en conséquence.

Les cartes élaborées et livrées au terme de la présente étude sont :

- 1 carte géologique de la région de Bastia ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia (3 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Brando (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Santa-Maria di Lota (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de San-Martino di Lota (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Ville de Pietrabugno (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Bastia (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Furiani (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Biguglia (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Borgo (4 classes).

Toutes ces cartes sont livrées en format ArcGis et PDF et intégrées dans le CD joint au présent rapport. Elles sont également reproduites en format papier A0, à l'échelle 1/25 000 pour les trois cartes intéressant toute la région de Bastia (Géologie, Aléa 4 classes, Aléa 3 classes) et à l'échelle 1/10 000 pour les huit cartes communales (Aléa 4 classes) (cf. Planches hors-texte). Dans la pratique, les versions numériques de ces documents cartographiques pourront être utilisées jusqu'à une échelle 1/5 000. Ces documents cartographiques sont dérivés de la carte géologique numérique harmonisée de la Haute-Corse par l'intégration des nouvelles données acquises dans le cadre de la présente étude. Le lecteur est invité à prendre connaissance des conditions d'établissement et des limites d'utilisation de ces documents cartographiques précisées dans le § 4. du présent rapport.

# Sommaire

<b>1. Contexte général de l'étude .....</b>	<b>17</b>
1.1. L'AMIANTE ENVIRONNEMENTAL EN HAUTE-CORSE .....	18
1.1.1. Terminologie et définitions .....	18
1.1.2. Synthèse des travaux antérieurs .....	18
1.1.3. Caractéristiques géologiques du département de la Haute-Corse .....	19
1.2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE .....	21
1.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE .....	24
1.3.1. Préparation des documents, sélection des zones-cibles .....	24
1.3.2. Levés cartographiques et travaux en laboratoire .....	24
1.3.3. Synthèse des résultats et établissement des cartes communales .....	24
1.4. DÉFINITION DES CLASSES D'ALÉA .....	25
<b>2. Reconnaissance des zones amiantifères .....</b>	<b>27</b>
2.1. COMMUNE DE BRANDO .....	28
2.1.1. L'ensemble ultramafique .....	29
2.1.2. Le complexe ophiolitique .....	30
2.1.3. Les formations métasédimentaires .....	33
2.2. COMMUNE DE SANTA-MARIA DI LOTA .....	34
2.2.1. L'ensemble ultramafique .....	35
2.2.2. Le complexe ophiolitique .....	38
2.2.3. Les autres formations .....	40
2.3. COMMUNE DE SAN-MARTINO DI LOTA .....	41
2.3.1. L'ensemble ultramafique .....	42
2.3.2. Le complexe ophiolitique .....	43
2.3.3. Les autres formations .....	45
2.4. COMMUNE DE VILLE DE PIETRABUGNO .....	48
2.4.1. L'ensemble ultramafique .....	48
2.4.2. Le complexe ophiolitique .....	50
2.4.3. Les autres formations .....	52
2.5. COMMUNE DE BASTIA .....	52
2.5.1. L'ensemble ultramafique .....	53
2.5.2. Le complexe ophiolitique .....	56
2.5.3. Les métagranites et les métagabbros de l'écaille du Pigno-Olivaccio .....	59
2.5.4. Les formations métasédimentaires .....	61

2.6. COMMUNE DE FURIANI .....	63
2.6.1. L'ensemble ultramafique .....	63
2.6.2. Le complexe ophiolitique .....	65
2.6.3. Les métagranites et les métagabbros de l'écaïlle du Pigno-Olivaccio .....	65
2.6.4. Les formations métasédimentaires .....	66
2.7. COMMUNE DE BIGUGLIA .....	66
2.7.1. L'ensemble ultramafique .....	66
2.7.2. Le complexe ophiolitique .....	69
2.7.3. Les formations métasédimentaires .....	71
2.8. COMMUNE DE BORGGO .....	72
2.8.1. L'ensemble ultramafique .....	72
2.8.2. Le complexe ophiolitique .....	74
2.8.3. Les formations métasédimentaires .....	76
<b>3. Programme analytique .....</b>	<b>77</b>
3.1. OUTILS, TECHNIQUES ET CONDITIONS ANALYTIQUES .....	77
3.2. PRESENTATION DES RESULTATS .....	78
3.2.1. L'ensemble ultramafique .....	79
3.2.2. Le complexe ophiolitique .....	111
3.2.3. Les autres formations .....	131
<b>4. Synthèse cartographique et analytique .....</b>	<b>139</b>
4.1. SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE .....	139
4.1.1. Conditions d'établissement des cartes et limites d'utilisation .....	139
4.1.2. Les ensembles géologiques différenciés .....	140
4.1.3. Le cas particulier des formations quaternaires .....	141
4.2. SYNTHÈSE ANALYTIQUE .....	145
4.2.1. Commune de Brando .....	145
4.2.2. Commune de Santa-Maria di Lota .....	146
4.2.3. Commune de San-Martino di Lota .....	147
4.2.4. Commune de Ville de Pietrabugno .....	147
4.2.5. Commune de Bastia .....	148
4.2.6. Commune de Furiani .....	149
4.2.7. Commune de Biguglia .....	150
4.2.8. Commune de Borgo .....	151
<b>5. Préconisations .....</b>	<b>153</b>
5.1. MESURES DE PROTECTION DES POPULATIONS .....	153
5.2. DISPOSITIFS DE RECOUVREMENT ET DE STABILISATION DES SOLS ..	154

5.3. LIMITATION DE LA VITESSE SUR LES CHEMINS NON GOUDRONNÉS ...	158
5.4. LIMITATION D'ACCÈS AUX ANCIENNES CARRIÈRES .....	158
5.5. CONSERVATION DE LA MÉMOIRE .....	158
5.6. MESURES DE PRÉVENTION APPLICABLES POUR LES CHANTIERS SUR DES TERRAINS AMIANTIFÈRES.....	159
5.6.1. Protéger les personnels employés sur les chantiers (Code du Travail)	160
5.6.2. Procédures de travail pour limiter l'émission de fibres d'amiante .....	163
5.7. GESTION DES DÉBLAIS ET DES DÉCHETS CONTENANT DE L'AMIANTE HORS SITE	164
<b>6. Conclusions .....</b>	<b>165</b>
<b>7. Bibliographie.....</b>	<b>173</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1 : Carte départementale de l'aléa « amiante environnemental » (Lahondère et <i>al.</i> , 2010). .....	20
Illustration 2 : Carte géologique de la Corse (extrait de la carte géologique et structurale de la Corse et de la Sardaigne).....	22
Illustration 3 : Cartographie préalable de l'aléa dans la zone d'étude (d'après Lahondère et <i>al.</i> , 2010). .....	23
Illustration 4 : Définition des classes d'aléa retenues dans la présente étude (colonnes de droite). .....	25
Illustration 5 : Ensembles et formations géologiques différenciées dans le domaine des schistes lustrés (d'après Lahondère et <i>al.</i> , 2010). .....	28
Illustration 6 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Brando)....	29
Illustration 7 : Déblais de serpentinites très riches en amiante (Erbalunga, site 2BDL745). .....	29
Illustration 8 : Affleurement de serpentinites, en bord de mer, recoupées par des veines pluri- millimétriques de chrysotile (Site 2BDL491). .....	30
Illustration 9 : Vue générale du site 2BDL752 où affleurent des serpentinites riches en amiante.	30
Illustration 10 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Brando) ...	31
Illustration 11 : Affleurement de métagabbros aluminomagnésiens foliés et recoupés par des veines fibreuses bleutées à actinolite magnésienne asbestiforme (site 2BDL741, Erbalunga). .....	32
Illustration 12 : Crête de la Cima di Muracellu, constituée de metabasaltes (à gauche). Ces metabasaltes sont recoupés par des veines albitiques blanches non amiantifères (à droite). .....	33
Illustration 13 : Veines à amphibole fibreuse bleutée ± albite recoupant des metabasaltes s.l. (Pozzo). .....	33
Illustration 14 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de Brando) .....	34

Illustration 15 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Santa-Maria di Lota).	35
Illustration 16 : Serpentinites du massif de Guadalone, vues depuis le Monte Pinatelle (à gauche) et vue rapprochée du contact entre les orthogneiss du Monte Pinatelle (1 <sup>er</sup> plan) et les serpentinites (à droite).	35
Illustration 17 : Déformations ductiles observées dans les serpentinites du massif de Guadalone. Les surfaces des sigmoïdes et des plans portent très souvent des fibres d'amiante (Site 2BDL833).	36
Illustration 18 : Affleurements de serpentinites amiantifères près du village de Mandriale (Site 2BDL794).	36
Illustration 19 : Serpentinites <i>pro parte</i> colluvionnées, à faisceaux de trémolite-amiante (Site 2BDL795).	36
Illustration 20 : Affleurements de serpentinites broyées, riches en trémolite-amiante, mis à nu à l'occasion de la création d'une piste (secteur de Voltojo) (Sites 2BDL866 & 2BDL869).	37
Illustration 21 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Santa-Maria di Lota).	38
Illustration 22 : Métagabbros ferro-titanés et metabasaltes transformés en glaucophanites (Voltojo, site 2BDL871), tronçonnés, avec cristallisation d'épidote et d'albite dans les zones inter-tronçons.	39
Illustration 23 : Lame foliée de métagabbros alumino-magnésiens (Partine), recoupée par des veines à albite + trémolite-amiante (Site 2BDL505).	39
Illustration 24 : Affleurement de metabasaltes à veines synschisteuses à albite ± actinolite (Figarella).	40
Illustration 25 : Sites visités dans l'unité de la chapelle Saint Jean (commune de Santa-Maria di Lota).	40
Illustration 26 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de Santa-Maria di Lota).	40
Illustration 27 : Veines à albite et amphibole fibreuse bleutée observées dans les gneiss de l'unité de la chapelle Saint Jean (Site 2BDL804).	41
Illustration 28 : Sites visités dans l'ensemble ultramafique (commune de San-Martino di Lota).	42
Illustration 29 : Affleurements de serpentinites recoupés par la D13, mis à nu à l'occasion de travaux d'élargissement (secteur d'Anneto) (Site 2BFC298).	42
Illustration 30 : Affleurements de serpentinites localisés sur le flanc nord de la Cima di Morelli, mis à nu à l'occasion de la création d'une piste (Sites 2BDL811 & 2BDL812).	43
Illustration 31 : Fragments de serpentinites à mottes blanches amiantifères (Secteur de Bocca Pruna, site 2BDL840).	43
Illustration 32 : Sites visités dans le complexe ophiolitique (commune de San-Martino di Lota).	44
Illustration 33 : Affleurement de métagabbros foliés, à structures fibreuses boudinées (Site 2BFC300).	45
Illustration 34 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de San-Martino di Lota).	46
Illustration 35 : Sites visités rattachés à l'écaille de Canale (commune de San-Martino di Lota).	46
Illustration 36 : Dalle orthogneissique du Monte Pinatelle (à gauche) et association entre des metabasites à glaucophane et des orthogneiss leucocrates à jadéite.	46

Illustration 37 : Métabasite boudinée (omphacite), avec cristallisation d’amphibole bleue et de quartz dans les zones inter-tronçons.....	47
Illustration 38 : Veine à ferro-glaucophane + quartz recoupant des orthogneiss à omphacite... ..	47
Illustration 39 : Sites visités dans l’ensemble ultramafique (commune de Ville de Pietrabugno).48	
Illustration 40 : Serpentinites à faible couvert végétal (ligne de crête au nord de la Serra di Pigno). .....	49
Illustration 41 : Affleurements de serpentinites observés sur la commune de Ville de Pietrabugno. .....	49
Illustration 42 : Affleurements de serpentinites observés sur la commune de Ville de Pietrabugno. .....	50
Illustration 43 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Ville de Pietrabugno). .....	50
Illustration 44 : Plan porteur de cristallisations fibreuses potentiellement asbestiformes, observé au sein des prasinites de l’unité de Pietranera.....	51
Illustration 45: Ancienne carrière ouverte dans des glaucophanites (à gauche) et terres blanches observées au contact entre ces glaucophanites et les serpentinites sus-jacentes (Site 2BDL614). .....	51
Illustration 46 : Sites visités dans les formations métasédimentaires (commune de Ville de Pietrabugno). .....	52
Illustration 47 : Entrée de la villa Mucchitana (à gauche) permettant d’observer un contact entre des métabasites blanchâtres et des métasédiments (à droite) (Site 2BDL570). .....	52
Illustration 48 : Affleurements de serpentinites observés dans le quartier du Fango. ....	53
Illustration 49 : Sites visités correspondant à l’ensemble ultramafique (commune de Bastia). ..	54
Illustration 50 : Lame de serpentinites très riches en amiante (ancienne décharge de Bastia) (Site 2BDL195). .....	55
Illustration 51 : Affleurement de talcschistes et de serpentinites à veines de serpentine de Campu Santu (Site 2BDL598). .....	55
Illustration 52 : Affleurement de serpentinites amiantifères (piste du rocher d’Anta, site 2BDL877). .....	56
Illustration 53 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Bastia). ....	57
Illustration 54 : Veines ouvertes à actinolite-amiante recoupant les metabasaltes de l’unité de Mabdriale–Lavasina (Site 2BDL717). .....	57
Illustration 55 : Métabasaltes découpés par des veines à actinolite-amiante (Suerta, site 2BDL717). .....	58
Illustration 56 : Système de veines fibreuses recoupant les metabasaltes du site 2BDL578. ....	58
Illustration 57 : Système de veines à albite + actinolite recoupant les metabasaltes (Site 2BFC226). .....	58
Illustration 58 : Sites visités correspondant à l’écaille du Pigno-Olivaccio (commune de Bastia).59	
Illustration 59 : Affleurements de métagabbros hercyniens amiantifères (Site 2BFC348). .....	60
Illustration 60 : Veines fibreuses amiantifères recoupant les métagabbros hercyniens (Site 2BFC348). .....	60
Illustration 61 : Association de métabasites sombres et de métagranites (Site 2BDL723). .....	61
Illustration 62 : Métabasite de l’écaille du Pigno-Olivaccio (ancienne dolérite ?) recoupée par des veines à actinolite fibreuse (Site 2BDL715). .....	61

Illustration 63 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de Bastia).	62
Illustration 64 : Métasédiments observés au niveau du site 2BDL587.	62
Illustration 65 : Métaquartzites observées dans un talus routier (Monserato, site 2BDL923).	63
Illustration 66 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Furiani).	64
Illustration 67 : Serpentinites amiantifères mises à nu à l'occasion de la construction d'une maison individuelle (Tintorajo) (Site 2BFC128).	64
Illustration 68 : Affleurement de serpentinites en talus (à gauche) et déblais de serpentinites riches en amiante (à droite) (Ficabruna, site 2BDL605).	64
Illustration 69 : Vue générale du site 2BFC193 et aspect des structures amiantifères.	65
Illustration 70 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Furiani).	65
Illustration 71 : Affleurement de schistes présentant de grands sigmoïdes associés à des structures extensives de type « top to the NE » (Site 2BDL607).	66
Illustration 72 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Biguglia).	67
Illustration 73 : Carrière des Hauts de Biguglia, à plans porteurs de cristallisations asbestiformes.	67
Illustration 74 : Carrière de serpentinites de Bevinco, à plans à cristallisations fibro-lamellaires (site 2BDL497).	68
Illustration 75 : Plans et veines amiantifères recoupant les serpentinites de Sant Antonio (Site 2BDL693).	68
Illustration 76 : Veines et amas amiantifères dans les serpentinites de Sant Antonio (Site 2BDL693).	69
Illustration 77 : Colluvions à éléments de serpentinites dominants (photo de gauche) et détail d'un amas amiantifère observé dans ces colluvions.	69
Illustration 78 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Biguglia).	70
Illustration 79 : Affleurement de méta-ferrogabbros recoupés par des veines fibreuses (Site 2BDL492).	70
Illustration 80 : Carrière de serpentinites vue depuis le point 2BDL498 (à gauche) et amas fibreux issu d'une veine à actinolite-trémolite asbestiforme recoupant les métagabbros (à droite).	71
Illustration 81 : Carrière ouverte dans des metabasaltes localement recoupés par des veines fibreuses (Site 2BDL500).	71
Illustration 82 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de Biguglia).	71
Illustration 83 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Biguglia).	72
Illustration 84 : Plan à cristallisations de chrysotile recoupant les serpentinites du site 2BDL629.	73
Illustration 85 : Serpentinites amiantifères recoupées par une piste (Sant'Ornello, site 2BDL645).	73
Illustration 86 : Secteur de Sant'Ornello : Contact entre des schistes et des serpentinites (à gauche) et serpentinites amiantifères recoupées par le chemin d'Orticello (à droite) (Site 2BDL652).	73
Illustration 87 : Eboulis à éléments hétérométriques de serpentinites (Site 2BDL658).	74
Illustration 88 : Cône d'éboulis constitué de fragments de serpentinites (ravin de Battaglia).	74
Illustration 89 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Borgo).	75

Illustration 90 : Veines fibreuses et schistes à trémolite observés au niveau d'un contact entre des serpentinites et des metabasaltes (Site 2BDL916). .....	75
Illustration 91 : Analyses réalisées à partir d'échantillons de l'ensemble ultramafique. ....	80
Illustration 92 : Réseau de veinules de chrysotile recoupant une péridotite serpentinisée (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	81
Illustration 93 : Fantômes d'olivine et de clinopyroxène transformés en serpentine et en amphibole (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	82
Illustration 94 : Association de diopside ± fibreux et d'antigorite (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	82
Illustration 95 : Foliation plissée à actinolite/trémolite et chlorite (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	83
Illustration 96 : Trémolite à talc ± chlorite (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	83
Illustration 97 : Fibres fines de serpentine (antigorite ?) observées dans l'échantillon 2BFC128-B (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	84
Illustration 98 : Serpentinite à serpentine maillée, veinule de serpentine fibreuse et pseudomorphose à serpentine + trémolite (à gauche, en LPA) et veinules de chrysotile recoupant la serpentinite (à droite, en LPA). .....	84
Illustration 99 : Fibres de trémolite correspondant à des cristaux prismatiques ou aciculaires (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	85
Illustration 100 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL516-A). .....	87
Illustration 101 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL526). .....	88
Illustration 102 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL528-A). .....	88
Illustration 103 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL528-B). .....	88
Illustration 104 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL538). .....	89
Illustration 105 : Images MEB (gauche) et META (droite) des fibres de l'échantillon 2BDL564. ....	90
Illustration 106 : Images MEB des fibres de chrysotile de l'échantillon 2BDL590. ....	90
Illustration 107 : Images MEB des fibres d'antigorite de l'échantillon 2BDL598. ....	91
Illustration 108 : Images MEB obtenues à partir de faisceaux de chrysotile (éch. 2BDL629). ...	91
Illustration 109 : Aspects morphologiques de fibres d'actinolite-trémolite (éch. 2BDL639). ....	92
Illustration 110 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL645. ....	93
Illustration 111 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL647-A. ....	93
Illustration 112 : Aspects morphologiques de fibres d'actinolite-trémolite (éch. 2BDL652). ....	94
Illustration 113 : Aspect général de l'échantillon 2BDL693-B et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	94
Illustration 114 : Aspect général de l'échantillon 2BDL693-C et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	95
Illustration 115 : Images MEB des fibres d'antigorite de l'échantillon 2BDL699. ....	95
Illustration 116 : Aspect général de l'échantillon 2BDL745-A et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	96
Illustration 117 : Aspect général de l'échantillon 2BDL746-A et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	96
Illustration 118 : Aspect général de l'échantillon 2BDL750-A et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	97

Illustration 119 : Aspect général de l'échantillon 2BDL759-B et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	97
Illustration 120 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL795.....	98
Illustration 121 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL820.....	99
Illustration 122 : Images MEB des fibres de serpentine (antigorite probable) de l'échantillon 2BDL840-A.....	99
Illustration 123 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL866. Noter le caractère souple de certaines fibres. ....	100
Illustration 124 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL868-B. Noter le caractère souple de certaines fibres. ....	100
Illustration 125 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL877. Noter le caractère souple de certaines fibres. ....	101
Illustration 126 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL916-A. ....	102
Illustration 127 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BFC137-A. ....	102
Illustration 128 : Aspect général de l'échantillon 2BFC137-C à différentes résolutions. Les points représentent la localisation des analyses EDS.....	103
Illustration 129 : Aspect des fibres de l'échantillon 2BFC160-A à différentes résolutions. ....	104
Illustration 130 : Aspect général de l'échantillon 2BFC163 à différentes résolutions. Les points représentent la localisation des analyses EDS.....	104
Illustration 131 : Aspect des fibres de l'échantillon 2BFC178-A à différentes résolutions. ....	104
Illustration 132 : Aspect général des particules d'antigorite de l'échantillon 2BFC188 à différentes résolutions. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	105
Illustration 133 : Aspect général de l'échantillon 2BFC191 à différentes résolutions. Noter le caractère souple de certaines fibres ainsi que les terminaisons en « plumeau ». ....	106
Illustration 134 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BFC193. ....	106
Illustration 135 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BFC298. ....	107
Illustration 136 : Analyses correspondant à des spectres d'antigorite, de chrysotile et de lizardite. Les fréquences sont données avec une incertitude de $\pm 2\text{cm}^{-1}$ . ....	109
Illustration 137 : Analyses réalisées à partir d'échantillons du complexe ophiolitique. ....	111
Illustration 138 : Association à serpentine fibreuse (antigorite ?) + calcite observée dans l'échantillon 2BDL497-B (en LPNA).....	112
Illustration 139 : Veine à albite-actinolite-épidote (à gauche) recoupant un metabasalte (en LPNA à gauche et en LPA à droite). ....	113
Illustration 140 : Détails des fibres asbestiformes d'actinolite associées aux veines de l'échantillon 2BDL500 (en LPNA). ....	113
Illustration 141 : Veine à albite-actinolite-épidote (à gauche) recoupent un métagabbro (à droite) (en LPNA à gauche et en LPA à droite).....	114
Illustration 142 : Détails des fibres asbestiformes d'actinolite associées aux veines de l'échantillon 2BDL505 (en LPNA). ....	114
Illustration 143 : Veine à pumpellyite $\pm$ albite recoupant les metabasaltes du site 2BDL516 (en LPNA à gauche et en LPA à droite).....	114
Illustration 144 : Aspect général de la lame (photos du haut) et vue détaillée des lits à actinolite-trémolite ( $\pm$ épidote) et des lits à albite $\pm$ actinolite-trémolite (photos du bas) (en LPNA à gauche et en LPA à droite).....	115

Illustration 145 : Amas fibreux brunâtres à incolores d'actinolite-trémolite et amas polycristallins à lawsonite + albite (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	116
Illustration 146 : Fibres d'actinolite/trémolite-amiante blindées dans des cristaux d'albite (en LPNA). .....	116
Illustration 147 : Veine d'actinolite (en bas) recoupant un metabasalte prasinitique (en haut) (en LPNA à gauche et en LPA à droite).....	117
Illustration 148 : Veine à Albite-actinolite-épidote recoupant un metabasalte folié (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	118
Illustration 149 : Amphiboles bleuâtres non asbestiformes observées au sein du metabasalte (en LPNA, à gauche) et fibres d'actinolite-amiante observées dans la veine (en LPNA, à droite). .....	118
Illustration 150 : Veines à albite-actinolite-épidote recoupant un metabasalte fortement rétro-morphosé (en LPNA en haut à gauche et bas, en LPA en haut à droite). .....	119
Illustration 151 : Poche à amphibole bleue ± chloritisée, épidote et phengite observée dans le metabasalte 2BFC138 (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	120
Illustration 152 : Métabasalte à glaucophane-épidote-lawsonite (± chlorite, albite) (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	121
Illustration 153 : Métabasalte à glaucophane-épidote-lawsonite (± chlorite, albite) (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	121
Illustration 154 : Métabasalte à glaucophane-épidote (± chlorite, albite), avec une partie riche en chlorite (haut) et une partie riche en épidote (bas) (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	122
Illustration 155 : Détails des amas d'amphiboles bleuâtres à verdâtres (actinolite) blindés dans les veines à albite + épidote (en LPNA). .....	122
Illustration 156 : Ocelles albitiques à inclusions d'amphibole verdâtre (actinolite), observés dans les metabasaltes du site 2BFC256-A (en LPNA). .....	123
Illustration 157 : Veines albitiques à inclusions d'amphibole verdâtre (actinolite), observées dans les metabasaltes du site 2BFC256-A (en LPNA). .....	123
Illustration 158 : Métabasalte à amphiboles bleues et vertes (actinolite), albite et épidote recoupé par des veinules albitiques à actinolite (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	124
Illustration 159 : Fibres ± fines d'actinolite incluses dans des plages d'albite (en LPNA).....	124
Illustration 160 : Foliation microplissée à lawsonite + actinolite-trémolite (± albite, chlorite) (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	125
Illustration 161 : Foliation éclogitique à omphacite, lawsonite et grenat (± amphibole) (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	126
Illustration 162 : « Veine » verte à gerbes d'omphacite ± rétro-morphosée en actinolite (en LPNA à gauche et en LPA à droite). .....	126
Illustration 163 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite correspondant à l'échantillon 2BDL498. .....	127
Illustration 164 : Images MEB obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL578. ....	128
Illustration 165 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL602. ....	128
Illustration 166 : Images MEB obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL611. ....	129
Illustration 167 : Aspect général de l'échantillon 2BDL700 et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	129
Illustration 168 : Images MEB obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL919. ....	130

Illustration 169 : Images MEB obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BFC226. ....	130
Illustration 170 : Analyses réalisées dans les formations rattachées à l'écaïlle du Pigno-Olivaccio. .....	131
Illustration 171 : Analyses réalisées dans les formations métasédimentaires indifférenciées. .	131
Illustration 172 : Association minérale à phengite + actinolite-trémolite ( $\pm$ chlorite, albite) observée dans l'échantillon 2BDL714-A (en LPNA à gauche et en LPA à droite). ....	131
Illustration 173 : Contact entre la metabasite à glaucophane (à gauche) et une veine albitique à fibres d'actinolite (à droite) (en LPNA à gauche et en LPA à droite). ....	132
Illustration 174 : Amphiboles sodiques s'effilochant au niveau de la veine albitique (à gauche, en LPNA). Détail des fibres asbestiformes d'actinolite blindées dans l'albite (à droite, en LPNA). ....	133
Illustration 175 : Leptynite foliée à feldspath, quartz et phengite (en LPNA à gauche et en LPA à droite). ....	133
Illustration 176 : Fibres d'amphibole incolore (actinolite-trémolite) moulant des cristaux de lawsonite (en LPNA à gauche et en LPA à droite). ....	134
Illustration 177 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite observées dans l'échantillon 2BDL714- B. ....	135
Illustration 178 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL532-A). ....	136
Illustration 179 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL532-B). ....	136
Illustration 180 : Aspect général des fibres de l'échantillon 2BDL743-B. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	137
Illustration 181 : Aspect général des fibres de l'échantillon 2BFC250. Les points représentent la localisation des analyses EDS. ....	137
Illustration 182 : Ensembles et formations géologiques différenciées sur la carte géologique. ....	142
Illustration 183 : Carte géologique de la zone étudiée (ci-contre). ....	142
Illustration 184 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Brando). ....	145
Illustration 185 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Santa-Maria di Lota). ....	146
Illustration 186 : Synthèse des analyses réalisées (commune de San-Martino di Lota). ....	147
Illustration 187 : Vue générale du quartier construit sur des serpentinites amiantifères. ....	148
Illustration 188 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Ville de Pietrabugno). ....	148
Illustration 189 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Bastia). ....	149
Illustration 190 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Furiani). ....	150
Illustration 191 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Biguglia). ....	151
Illustration 192 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Borgo). ....	152
Illustration 193 : Synthèse des aléas de présence d'amiante attribués aux formations géologiques de la région de Bastia. ....	166
Illustration 194 : Carte de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia, décliné en 4 classes (ci contre). ....	168
Illustration 195 : Carte de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia, décliné en 3 classes (ci contre). ....	168

## Liste des annexes

Annexe 1 Compositions des phases minérales analysées à la microsonde électronique.....	177
Annexe 2 Estimation des coûts pour des aménagements-types susceptibles de réduire l'exposition environnementale aux fibres d'amiante .....	193



# 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. La prévention du risque sanitaire lié à l'amiante environnemental constitue dès lors l'un des objectifs des pouvoirs publics en Corse. Cette préoccupation est en adéquation avec les 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* ».

La prévention du risque comporte également un volet d'amélioration des connaissances sanitaires et environnementales, ainsi qu'une évaluation de l'exposition aux fibres d'amiante. La satisfaction de cet objectif passe en particulier par une réduction des expositions à l'amiante environnemental, qui requiert des actions appropriées et proportionnées résultant notamment de la nature des différents modes d'exposition :

- a) L'exposition « passive » : elle peut être dénommée ainsi parce qu'elle ne résulte pas nécessairement d'une action anthropique sur les zones amiantifères. L'expérience montre qu'elle peut être quasi permanente au sein d'une même agglomération, en extérieur et à l'intérieur de l'habitat ;
- b) L'exposition « active » : elle résulte d'une contrainte portée sur une zone amiantifère et s'exerce à sa proximité. Elle est souvent limitée dans l'espace et dans le temps, mais l'action conjuguée et régulière de plusieurs contraintes peut toutefois contribuer à l'exposition passive d'une agglomération ;
- c) L'exposition liée aux chantiers : elle ne se produit que si des mesures de protection des personnels ne sont pas prises ou sont inefficaces. Elle concerne avant tout les personnels, mais peut s'étendre au voisinage et conduire à une pollution environnementale durable, en particulier par les déblais amiantifères extraits ou par le défaut de confinement des découvertes en fin de chantier qui alimente l'exposition passive en zone urbaine ou périurbaine.

Il importe donc d'apporter aux autorités locales, en particulier aux maires, des informations claires de telle manière à leur permettre de prendre toutes les dispositions nécessaires à la réduction de l'exposition des populations.

La présente étude a été réalisée dans le cadre d'un partenariat avec l'OEC et la DREAL de Corse. Elle a été financée par l'OEC, la DREAL de Corse et le BRGM, au titre de sa mission d'appui aux politiques publiques. L'objectif de cette étude est de reconnaître les zones amiantifères et potentiellement amiantifères situées sur les huit communes de Brando, Santa-Maria di Lota, San-Martino di Lota, Ville de Pietrabugno, Bastia, Furiani, Biguglia et Borgo. 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.

Le présent rapport s'articule autour de 6 chapitres. Le contexte général de l'étude ainsi que la description des moyens mis en œuvre sont précisés dans le premier chapitre. Le second chapitre décrit, commune par commune, le contexte géologique ainsi que les résultats des expertises réalisées sur le terrain. Le troisième chapitre présente l'ensemble des résultats analytiques obtenus à partir des échantillons prélevés sur le terrain. Le quatrième chapitre est une synthèse de l'ensemble des données obtenues, avec une présentation des cartes réalisées. Des préconisations générales ainsi que des propositions d'aménagement susceptibles de réduire l'émission et donc l'exposition des populations aux fibres d'amiante sont présentées dans le cinquième chapitre. Le dernier chapitre présente les conclusions de l'étude.

## 1.1. L'AMIANTE ENVIRONNEMENTAL EN HAUTE-CORSE

### 1.1.1. Terminologie et définitions

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>1</sup> et les amphiboles<sup>2</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<sup>3</sup>. 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.

### 1.1.2. Synthèse des travaux antérieurs

Plusieurs travaux et recherches ont été effectués depuis 1997, dont certains à l'initiative de l'ARS-2B (ex DDASS-2B), seule ou en partenariat avec l'Office de l'environnement de la Corse

---

<sup>1</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>2</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.

<sup>3</sup> Cette liste de six minéraux correspond également au terme « amiante » tel que défini dans la directive 2009/148/CE du Parlement Européen et du Conseil concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à une exposition à l'amiante pendant le travail.

(OEC). Dès 1997, le programme mis en œuvre par la DDASS-2B de Haute-Corse, en partenariat avec l'OEC, a permis d'établir une première cartographie des roches potentiellement amiantifères. Les documents alors produits constituaient un premier niveau de précision en termes de repérage des zones potentiellement amiantifères et nécessitaient d'être affinés de façon à rendre leur utilisation compatible avec celle des documents d'urbanisme.

En 2005, une première amélioration de la connaissance de l'aléa est obtenue 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 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 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).

Des travaux plus récents, réalisés par le BRGM dans le cadre d'une convention entre le MEDDE et le BRGM, ont abouti à la réalisation d'une carte de l'aléa de présence d'amiante dans l'environnement naturel, restituée à l'échelle départementale (1/125 000) et cantonale (1/30 000) (2009/2010) (Lahondère et al., 2010) (Illustration 1). Les résultats de cette étude ont permis de confirmer l'abondance d'amiante dans les serpentinites, les périclites ± serpentinisées et certains métagabbros du Cap-Corse ainsi que la présence d'occurrences amiantifères ± fréquentes et développées dans les autres roches basiques associées au complexe ophiolitique.

Enfin, en 2011, le BRGM a réalisé, dans le cadre d'un partenariat avec l'OEC et l'ARS-2B, une cartographie détaillée à l'échelle 1/5 000 des zones amiantifères et potentiellement amiantifères situées sur les territoires des communes de Corte et de Bustanico (Lahondère et al., 2011a, b). Ce type de travail est en adéquation avec les recommandations les plus récentes de l'ANSES (2010) qui préconisent la poursuite de l'acquisition des connaissances sur la présence d'amiante par l'établissement de cartographies détaillées destinées à localiser d'une manière plus précise les zones amiantifères.

### 1.1.3. Caractéristiques géologiques du département de la Haute-Corse

Les montagnes qui constituent le Cap Corse, la région située entre le col de Teghime 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.

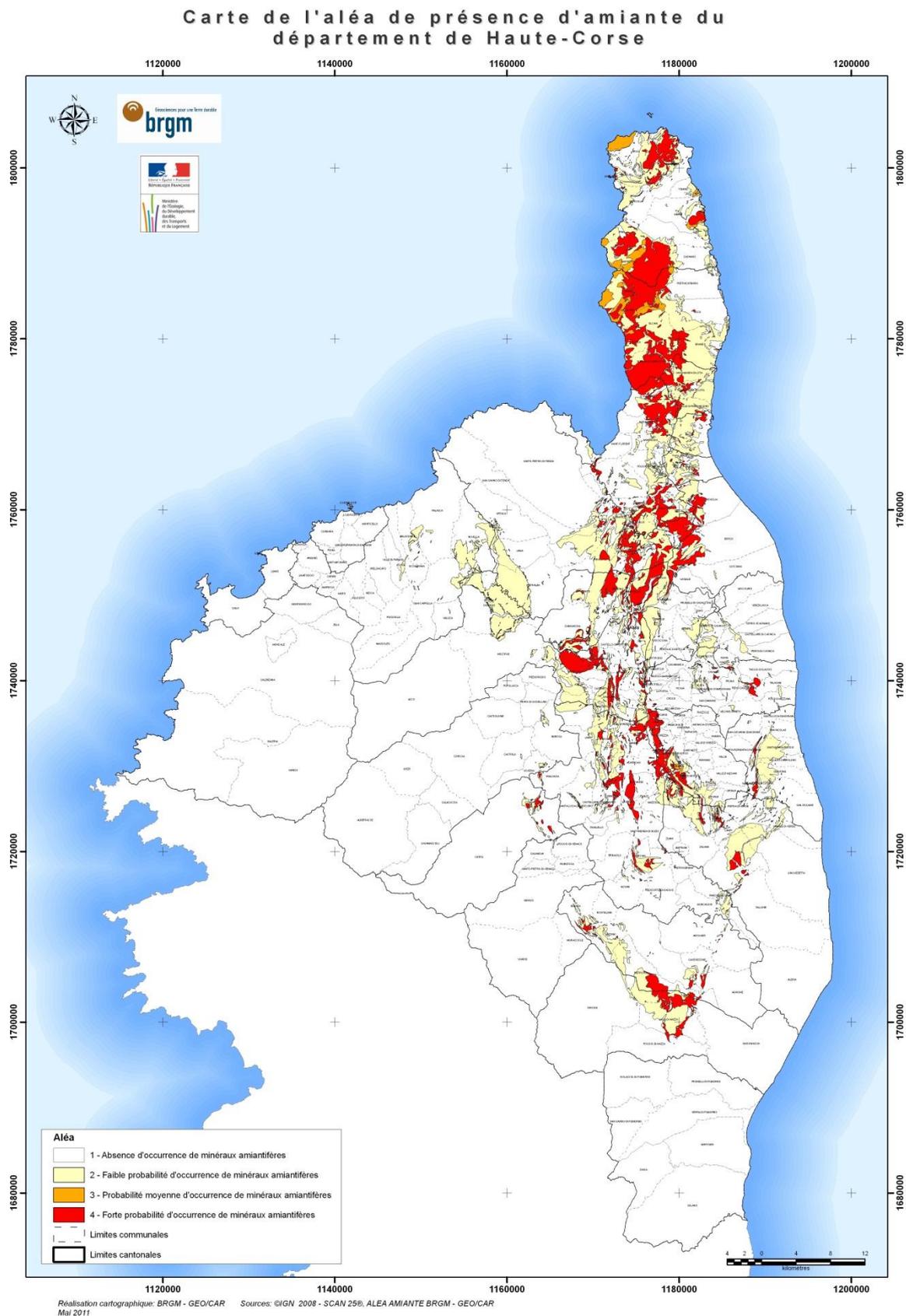


Illustration 1 : Carte départementale de l'aléa « amiante environnemental » (Lahondère et al., 2010).

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  $\pm$  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 2).

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 soulignées 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  $\pm$  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>4</sup>. Les serpentinites sont associées d'un point de vue cartographique à des massifs plus ou moins importants de gabbros aluminomagnésiens (euphotides) et ferro-titanés ophiolitiques. Parmi les faciès également présents en Haute-Corse se trouvent d'anciens basaltes ophiolitiques métamorphisés dans les conditions du faciès des schistes verts. Toutes ces roches sont susceptibles, du fait de leur chimisme et de l'évolution tectono-métamorphique qu'elles ont subie, d'être amiantifères, c'est à dire de renfermer des minéraux silicatés fibreux (amphiboles de type actinolite et trémolite notamment, serpentine de type chrysotile). Cette probabilité est très forte pour les péridotites serpentinisées, importante pour les gabbros magnésiens et plus faible, hors contexte structural particulier, pour les termes basaltiques. 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).

## 1.2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif de cette étude est de fournir des éléments cartographiques détaillés concernant la présence de terrains naturellement amiantifères et d'obtenir des caractéristiques minéralogiques précises sur ces terrains, notamment sur les zones à enjeux des huit communes concernées (Brando, Santa-Maria di Lota, San-Martino di Lota, Ville de Pietrabugno, Bastia, Furiani, Biguglia, Borgo).

Ces cartographies permettront de préciser le niveau de l'aléa « présence d'amiante environnemental » préalablement affecté aux terrains présents dans ces huit communes (Illustration 3). Ces cartographies permettront également de localiser les zones où les roches amiantifères sont à l'affleurement et donc susceptibles de présenter un potentiel d'émission de fibres d'amiante dans l'air. Elles devront être prises en compte dès lors que des chantiers sont envisagés dans des zones à aléa non nul.

---

<sup>4</sup> HP-BT : Haute pression – Basse température (faciès des schistes bleus et des éclogites à lawsonite).

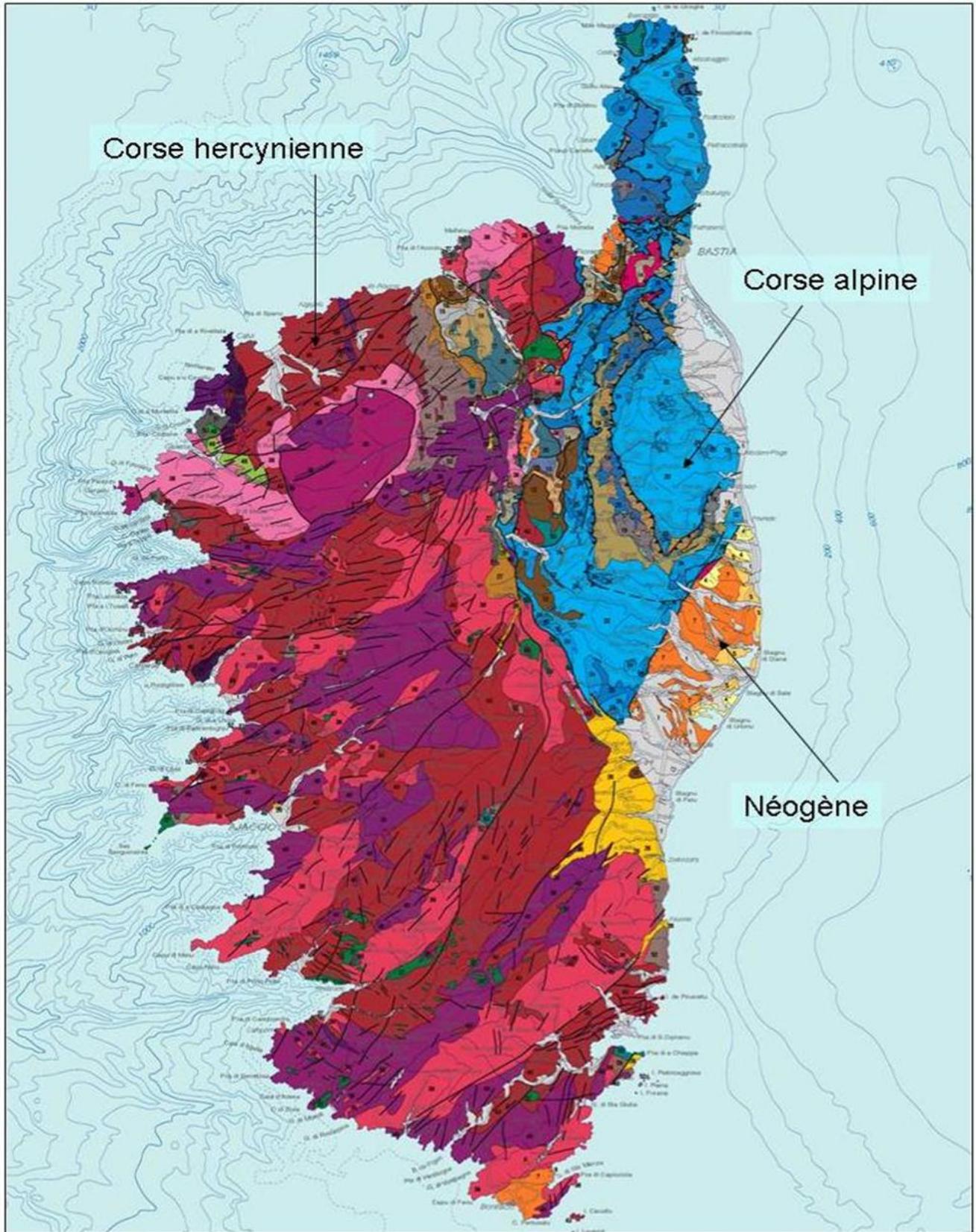


Illustration 2 : Carte géologique de la Corse  
(extrait de la carte géologique et structurale de la Corse et de la Sardaigne).

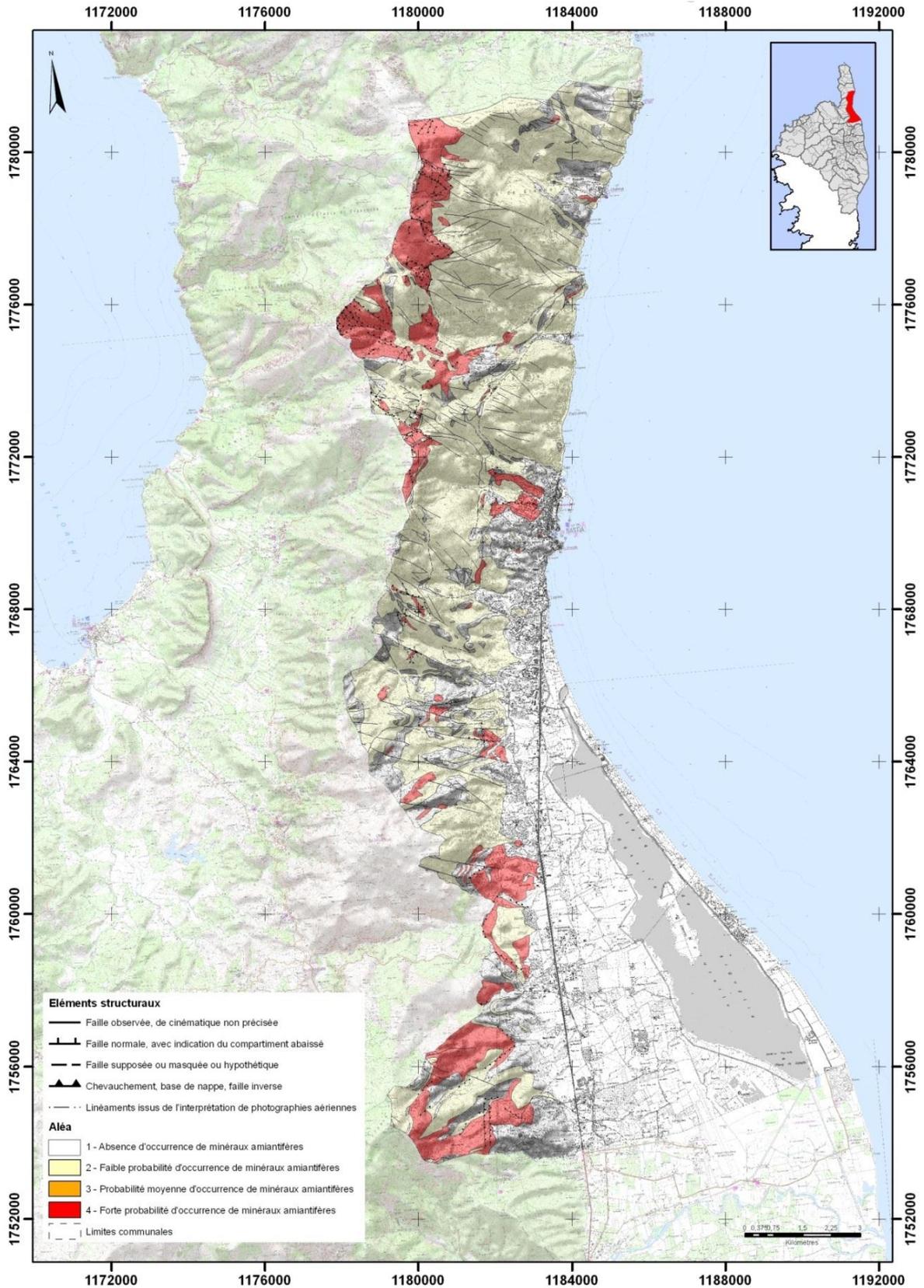


Illustration 3 : Cartographie préalable de l'aléa dans la zone d'étude (d'après Lahondère et al., 2010).

### **1.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE**

La réalisation de cette étude a compris trois étapes successives.

#### **1.3.1. Préparation des documents, sélection des zones-cibles**

La première phase du projet a concerné la préparation des documents cartographiques à utiliser sur le terrain. Les limites des formations géologiques extraites de la carte géologique harmonisée à 1/50 000 du département de la Haute-Corse (Caritg et *al.*, 2009) ont été projetées sur deux types de fond :

- sur les images issues de la base BDORTHO correspondantes aux territoires des huit communes étudiées ;
- sur les fonds topographiques de l'IGN à 1/25 000, agrandis à l'échelle 1/10 000.

Les documents ainsi établis ont servi de base de travail aux géologues en charge des levés cartographiques.

#### **1.3.2. Levés cartographiques et travaux en laboratoire**

Les zones d'investigation ont couvert en priorité les zones habitées ainsi que les zones en voie d'urbanisation ou destinées à la construction. Ces 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 toute la zone d'étude et de fournir des réponses précises sur la présence ou non d'amiante dans les différentes unités géologiques identifiées. Ils ont établi les limites des zones dénudées amiantifères, prélevé des échantillons à des fins analytiques et pris des photographies des principaux affleurements reconnus. Une attention particulière a été apportée à l'étude des secteurs dans lesquels affleurent des roches préalablement affectées d'un aléa « présence d'amiante environnemental » de niveau 2 (« Faible à moyen ») ou 3 (« Moyen ») dans la cartographie à 1/50 000 disponible en 2010 (Lahondère et *al.*, 2010), dans le but d'augmenter le degré de connaissance sur ces deux classes.

Tous les échantillons prélevés ont été analysés dans les laboratoires du BRGM à Orléans. La détermination de (ou des) amiante(s) présent(s) a été faite par l'intermédiaire d'analyses par microscopie électronique à balayage (MEB) et/ou par microscopie électronique à transmission (MET). Certains échantillons ont également fait l'objet d'analyses par spectroscopie RAMAN, cet outil analytique permettant de préciser le(s) type(s) de serpentine présent(s) et d'aborder la problématique de l'antigorite fibreuse. Enfin, plusieurs échantillons ont fait l'objet d'études par microscopie optique, éventuellement complétées par des analyses minéralogiques ponctuelles à l'aide d'une microsonde électronique.

#### **1.3.3. Synthèse des résultats et établissement des cartes communales**

L'analyse des données recueillies dans le cadre de la phase de terrain et la prise en compte des résultats analytiques a permis l'établissement, pour chacune des huit communes étudiées, d'une carte de l'aléa « présence d'amiante environnemental ». Sur ces cartes a été reporté l'ensemble des points expertisés.

Ces cartes sont restituées dans ce rapport sous la forme de couches SIG en format ArcGis et en format papier, à l'échelle 1/10 000 (Planches hors texte).

## 1.4. DÉFINITION DES CLASSES D'ALÉA

Les quatre classes prises en compte dans le cadre de cette étude correspondent à celles définies à l'issue des cartographies de l'aléa réalisées en 2010 en Savoie (Blein et al., 2010), en Haute-Corse (Lahondère et al., 2010) et en Loire-Atlantique (Béchenec et al., 2010) (Illustration 4).

La classe d'aléa de niveau 1 correspond aux formations géologiques dans lesquelles aucun indice d'amiante n'est actuellement connu et pour lesquelles la probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères est nulle ou pratiquement nulle (« Nul à très faible »).

La classe d'aléa de niveau 2 correspond aux formations géologiques dans lesquelles des occurrences d'amiante très localisées et exceptionnelles sont connues (« Faible »).

La classe d'aléa de niveau 3 correspond aux formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante sont plus fréquentes mais encore localisées et non systématiques (« Moyen »).

La classe d'aléa de niveau 4 correspond aux formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante sont très nombreuses à systématiques et pour lesquelles la probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères est forte (« Fort à très fort »).

Cartographie de l'aléa Amiante environnemental en Haute-Corse		Recensement et classement des sites naturels et formations géologiques potentiellement amiantifères en France. Phase 2 : diagnostics de 20 sites		Cartographie de l'aléa Amiante environnemental dans les départements de la Haute-Corse, de la Loire-Atlantique et de la Savoie	
Lahondère (2006)		Maton et al. (2007)		Lahondère et al. (2010) Blein et al. (2010) Béchenec et al. (2010)	
Classe d'aléa	Définition de la classe d'aléa	Classe d'aléa	Définition de la classe d'aléa	Classe d'aléa	Définition de la classe d'aléa
1	Nul à très faible	0	Absence d'occurrence de minéraux amiantifères	1	Absence d'occurrence de minéraux amiantifères
2	Faible	1	Faible probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères	2	Faible probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères
3	Moyen	2	Probabilité moyenne d'occurrence de minéraux amiantifères	3	Probabilité moyenne d'occurrence de minéraux amiantifères
4	Fort à très fort	3	Forte probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères	4	Forte probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères
5	Variable	4	Présence avérée de minéraux amiantifères		

Illustration 4 : Définition des classes d'aléa retenues dans la présente étude (colonnes de droite).



## 2. Reconnaissance des zones amiantifères

Les territoires concernés par la présente étude ont été préalablement cartographiés dans le cadre du programme national de cartographie géologique à 1/50 000. Ils sont couverts au nord par la feuille à 1/50 000 de Bastia (Lahondère, 1983) et au sud par la feuille à 1/50 000 de Vescovato (Lahondère et *al.*, 1994).

En 2009, ces deux cartes à 1/50 000 ont été harmonisées entre elles dans le cadre de la réalisation de la carte géologique départementale harmonisée de la Haute-Corse sur laquelle 410 formations géologiques ont été différenciées (Caritg et *al.*, 2009).

En 2010, dans le but d'établir un document à la fois plus simple et plus pratique à utiliser dans le cadre de la thématique « amiante environnemental », la carte départementale harmonisée a été simplifiée et le nombre de formations géologiques représentées réduit à 188 (Lahondère et *al.*, 2010). Ces 188 formations ont été rangées dans 8 grands ensembles correspondant :

- aux formations anthropiques [2 formations] ;
- **aux formations quaternaires [13 formations] ;**
- aux formations post-nappe [6 formations] ;
- aux unités allochtones superficielles [28 formations] ;
- au domaine piémontais [14 formations] ;
- au domaine pré-piémontais [5 formations] ;
- **au domaine des schistes lustrés [30 formations] ;**
- au domaine autochtone à parautochtone [90 formations].

Au niveau de la zone cartographiée, seuls les domaines inscrits ci-dessus en gras sont représentés à l'affleurement. Les formations géologiques présentes à l'affleurement autour de Bastia appartiennent pour la plupart au domaine des schistes lustrés, constitué par plusieurs ensembles géologiques eux-mêmes divisés en plusieurs formations géologiques (Illustration 5).

Les principaux ensembles reconnus autour de Bastia correspondent à l'ensemble ultramafique, au complexe ophiolitique et aux formations métasédimentaires. Les formations continentales qui constituent les écailles de Farinole - Monte Pinatelle, Pigno-Olivaccio et de Cima di Zucarello sont également représentées à l'affleurement, mais d'une façon très subordonnée, à l'exception toutefois des communes de Bastia et de Furiani.

Les différents territoires seront décrits depuis le nord (commune de Brando) vers le sud (commune de Borgo), commune par commune.

Ensembles géologiques	Formations géologiques
Complexe ophiolitique	Laves massives et brèches ophiolitiques
	Filons basaltiques
	Filons trondhjémiques, plagiogranites
	Métabasaltes et métagabbros indifférenciés
	Méta-ferrogabbros
	Métagabbros euphotides, troctolites, gabbros à olivine
	Métagabbros indifférenciés
	Trondhjémites et basaltes indifférenciés
	Métagabbros à smaragdite
	Niveau dunitique
Formations métasédimentaires	Schistes quartzeux, schistes et calcaires, calcaires marmoréens, schistes et grès
	Quartzites (métaradiolarites <i>pro parte</i> ), jaspes à radiolaires
	Paragneiss à jadéite
	Schistes quartzeux, schistes et calcaires, calcaires marmoréens
	Ophicalcites
	Unité du Rio Magno : formation détritique flyschoidé, métaargilites
	Calcaires marmoréens, calcaires, schistes, calcschistes, quartzites
Ecaille de Farinole-Monte Pinatelle	Métagranites, orthogneiss à jadéite et/ou omphacite
Ecaille du Pigno-Olivaccio	Cipolins et quartzites
	Cipolins, calcschistes, gneiss albitiques
	Orthogneiss leucocrates à muscovite
	Métadiorites quartziques
	Métagranites et métagabbros
	Métagabbros magnésiens
	Métabasaltes et métagabbros indifférenciés
	Métaproxénites
Ecailles de Campitello et du Zucarello	Unités de Campitello et du Zucarello : métaconglomérats, métaarkoses, schistes
	Unités de Campitello et du Zucarello : orthogneiss
Ensemble ultramafique	Unité du Monte Maggiore : péridotites
	Péridotites ± serpentinisées, serpentinites

*Illustration 5 : Ensembles et formations géologiques différenciées dans le domaine des schistes lustrés (d'après Lahondère et al., 2010).*

## 2.1. COMMUNE DE BRANDO

Sur la commune de Brando, les formations géologiques les plus représentées sur la carte géologique à 1/50 000 de Bastia correspondent :

- à des métabasaltes prasinitiques (± métagabbros) ;
- à des formations métasédimentaires ;
- à des serpentinites (± métagabbros).

Sur cette même carte, les éboulis couvrent de grandes surfaces (~ 536 ha), notamment en rive droite du ruisseau du Traghetto.

### 2.1.1. L'ensemble ultramafique

L'ensemble ultramafique correspond à tous les affleurements de serpentinites connus sur la commune. Ces affleurements sont situés pour l'essentiel dans la partie la plus occidentale de la commune, à une altitude presque toujours supérieure à la cote 900 m NGF. Ces serpentinites affleurent notamment au niveau du point culminant du Cap Corse, au Monte Stello (1307 m). Très éloignés des zones habitées et relativement difficiles d'accès, ces affleurements n'ont pas fait l'objet d'une analyse particulière dans le cadre de cette étude. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-dessous (Illustration 6).

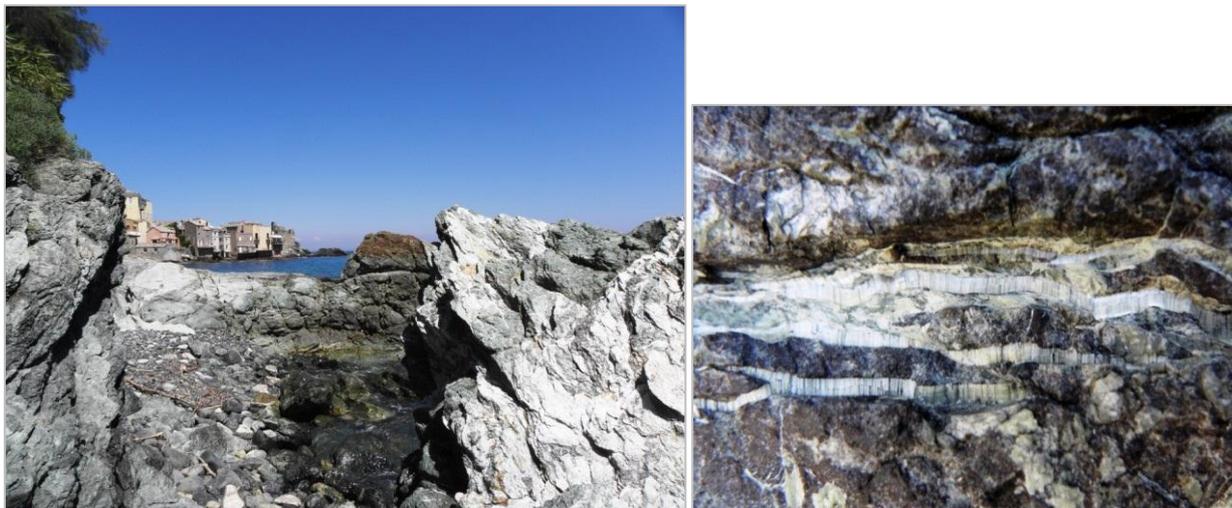
Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL736	9,47310	42,77235	Talus routier	Serpentinite
2BDL737	9,47387	42,77340	Chemin	Serpentinite
2BDL744	9,46770	42,77407	Chantier	Serpentinite
2BDL745	9,47018	42,77389	Chantier	Serpentinite
2BDL746	9,47038	42,77378	Chantier	Serpentinite
2BDL750	9,45811	42,79082	Carrière	Talcschiste
2BDL751	9,46318	42,79280	Carrière	Serpentinite
2BDL752	9,46359	42,79321	Carrière	Serpentinite

Illustration 6 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Brando).

Dans la partie orientale de la commune, seuls trois affleurements de serpentinites ont été cartographiés. Ces trois affleurements représentent une superficie totale très faible. Le premier de ces trois affleurements, le plus important en termes de surface, est localisé au niveau de l'entrée sud d'Erbalunga et se suit d'une manière à peu près continue depuis la côte jusqu'au-dessus des réservoirs, dans une zone *pro parte* concernée par la réalisation de nouvelles constructions. Les observations réalisées sur les hauteurs d'Erbalunga (zone des réservoirs) ont permis d'observer que ces serpentinites étaient riches en faisceaux de trémolite-amiante (cf. § 3.) (Illustration 7). D'autres observations, réalisées cette fois-ci en bord de mer, montrent également l'existence dans ces serpentinites d'un réseau très dense de veines de chrysotile (Illustration 8). Le second affleurement reconnu, très éloigné des zones habitées, est recoupé par la piste d'accès aux carrières situées sous la Cima di Guaita (Illustration 9). Des occurrences d'amiante (trémolite-amiante probable) ont également été observées dans ces serpentinites. Le troisième affleurement, situé au sud de Lavasina, constitue la terminaison de lames de serpentinites amiantifères identifiées sur la commune de Santa-Maria di Lota. Ces serpentinites seront décrites ci-après (cf. § 2.2.2).



Illustration 7 : Déblais de serpentinites très riches en amiante (Erbalunga, site 2BDL745).



*Illustration 8 : Affleurement de serpentinites, en bord de mer, recoupées par des veines pluri-millimétriques de chrysotile (Site 2BDL491).*



*Illustration 9 : Vue générale du site 2BDL752 où affleurent des serpentinites riches en amiante.*

### **2.1.2. Le complexe ophiolitique**

Les lithologies basiques (métagabbros, metabasaltes) appartenant au complexe ophiolitique liguro-piémontais couvrent des surfaces très importantes sur la commune de Brando. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-dessous (Illustration 10).

#### **a) Les métagabbros**

Sur la commune de Brando, les principales masses de métagabbros connues sont localisées dans la partie la plus occidentale de la commune, où elles sont associées aux serpentinites du Monte Stello (Lahondère, 1983). Ces affleurements n'ont pas été reconnus en raison de leur éloignement des zones habitées et des conditions d'accès. Dans le cadre de cette étude, des métagabbros ont été identifiés immédiatement au sud de la lame de serpentinites d'Erbalunga (site 2BDL741) (Illustration 11). Ces métagabbros s'interrompent rapidement vers l'est (trait de côte) et disparaissent à l'ouest sous un important nappage d'éboulis masquant *pro parte* des formations métasédimentaires. Les analyses effectuées à partir d'un échantillon prélevé au

niveau du site 2BDL741 a permis de confirmer la présence de veines à actinolite fibreuse dans ces métagabbros (cf. § 3.). Il convient également d'indiquer que la terminaison de la presqu'île sur laquelle le village d'Erbalunga est construit est également constituée de métagabbros, ces derniers étant bien visibles sous la tour ruinée<sup>5</sup>. Cet ensemble de serpentinites et de métagabbros, d'apparence très métamorphique, a également été reconnu au sud de Lavasina (cf. § 2.2.2.).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL501	9,45629	42,76289	Talus de chemin	Métabasalte
2BDL502	9,45704	42,76001	Talus routier	Métabasalte
2BDL503	9,45439	42,75751	Talus routier	Métabasalte
2BDL512	9,45809	42,75376	Affleurement naturel	Glaucophanite
2BDL730	9,47880	42,77842	Talus routier	Glaucophanite
2BDL731	9,48252	42,78337	Talus routier	Glaucophanite
2BDL732	9,48328	42,78676	Talus routier	Glaucophanite
2BDL733	9,48659	42,78985	Talus routier	Métagabbro ferro-titané
2BDL734	9,48814	42,79362	Talus routier	Métabasite
2BDL738	9,47319	42,77308	Talus routier	Glaucophanite
2BDL739	9,47204	42,77251	Talus routier	Métabasite
2BDL741	9,47174	42,77192	Talus routier	Métagabbro aluminé-magnésien
2BDL742	9,46766	42,77613	Talus de chemin	Prasinite
2BDL743	9,46685	42,77511	Talus routier	Prasinite
2BDL747	9,45225	42,78314	Talus de chemin	Prasinite
2BDL749	9,45348	42,78847	Affleurement naturel	Prasinite
2BDL761	9,46755	42,77272	Talus de chemin	Métabasalte
2BDL768	9,46143	42,77202	Talus routier	Glaucophanite
2BDL770	9,45883	42,77323	Talus routier	Prasinite
2BDL772	9,45745	42,77442	Talus de chemin	Prasinite
2BDL775	9,45349	42,77461	Talus de chemin	Métabasite
2BDL776	9,48108	42,78289	Affleurement naturel	Métabasalte
2BDL781	9,46297	42,78372	Affleurement naturel	Métabasalte
2BDL782	9,46295	42,78448	Affleurement naturel	Métabasalte
2BDL783	9,46253	42,78502	Affleurement naturel	Métabasalte
2BDL784	9,46050	42,78319	Affleurement naturel	Métabasalte
2BDL785	9,45990	42,78441	Affleurement naturel	Métabasalte
2BDL786	9,46110	42,78587	Affleurement naturel	Métabasalte
2BDL787	9,45275	42,77535	Talus de chemin	Métabasite
2BDL788	9,44991	42,77353	Talus de chemin	Métabasite
2BDL789	9,44833	42,77172	Talus de chemin	Métabasite
2BDL790	9,44960	42,77206	Chemin	Métabasite
2BFC308	9,46655	42,75630	Talus	Métabasalte
2BFC309	9,46089	42,75670	Talus routier	Métabasalte
2BFC310	9,45561	42,75660	Talus routier	Métabasalte
2BFC312	9,45492	42,75790	Talus routier	Métabasalte
2BFC313	9,45652	42,75950	Talus routier	Métabasalte
2BFC315	9,45975	42,76790	Eboulis	Métabasalte
2BFC316	9,45714	42,76240	Talus routier	Métabasalte
2BFC317	9,45608	42,76300	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC318	9,45475	42,76440	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC319	9,45463	42,76460	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC320	9,45253	42,76380	Chemin	Métabasalte
2BFC322	9,44877	42,76330	Talus	Talcschiste
2BFC323	9,44606	42,76450	Chemin	Métabasalte
2BFC324	9,45353	42,76490	Chemin	Métabasalte
2BFC325	9,45424	42,76600	Chemin	Métabasalte
2BFC326	9,45406	42,76700	Chemin	Métabasalte
2BFC329	9,45692	42,76790	Talus routier	Métabasalte
2BFC332	9,47630	42,77720	Talus routier	Métabasalte
2BFC333	9,47597	42,77710	Talus routier	Métabasalte
2BFC335	9,46897	42,76560	Talus routier	Métabasalte

Illustration 10 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Brando).

<sup>5</sup> Ces métagabbros sont cartographiés en tant que prasinites sur la feuille de Bastia à 1/50 000.



*Illustration 11 : Affleurement de métagabbros aluminomagnésiens foliés et recoupés par des veines fibreuses bleutées à actinolite magnésienne asbestiforme (site 2BDL741, Erbalunga).*

#### b) Les metabasaltes

Les metabasaltes ( $\pm$  métagabbros) de l'unité de Mandriale-Lavasina couvrent des superficies très importantes sur la commune de Brando. Cette unité arme en particulier toute la ligne de crête de la Cima di Muracellu au sud (Illustration 12) et se prolonge vers le nord où elle constitue tous les affleurements du Monte a Poni, du Monte Grobia, de Punta Chiatra et de la Cima di Guaita. Dans le nord-est de la commune, la D80 recoupe également cet ensemble de metabasaltes. De nombreuses observations ont été réalisées dans ces metabasaltes, principalement le long de la route reliant Lavasina à Poretto, le long de la route côtière ainsi qu'au-dessus du hameau de Pozzo, en direction du secteur d'Acqua Morta. Il s'agit de roches foliées, massives, très régulièrement découpées par des veines verticales blanches d'épaisseur millimétrique à décimétrique, scellées par des cristallisations d'albite et orientées E-W. La plupart de ces veines ne présentent pas de cristallisations amiantifères. Les seules occurrences d'amphiboles fibreuses potentiellement asbestiformes identifiées dans le cadre de cette étude ont toutes été observées dans un secteur situé au nord-est de Pozzo (site 2BDL775, sites 2BDL787 à 2BDL790). Là, les metabasaltes sont découpés par des plans de mouvement porteurs de cristallisations fibreuses bleutées (*cf.* § 3.) et présentent localement des structures ductiles se traduisant par un boudinage des niveaux les plus compétents (Illustration 13). Dans ces niveaux, les zones inter-boudins sont scellées par des cristallisations fibreuses bleutées de longueur pluri millimétrique à pluri centimétrique. Les indications cinématiques déduites de la forme asymétrique des boudins sont cohérentes avec des mouvements à vergence ENE à E (N060 à N080).

Il convient de souligner ici la découverte, au niveau du hameau de Fricolaccia, de nodules représentant d'anciennes éclogites à lawsonite isolés au sein de metabasaltes prasinitiques (site 2BFC326). Cette découverte indique que cette unité a également été soumise, au cours de son évolution géodynamique, à des conditions éclogitiques de basse température, à l'image de l'unité de Farinole dans laquelle de telles éclogites ont déjà été décrites (Lahondère, 1988 ; Lahondère, 1996). Cet assemblage sera décrit d'un point de vue minéralogique ci-après (*cf.* § 3.).

D'une manière très générale, sur le territoire de la commune de Brando, les occurrences amiantifères ou potentiellement amiantifères apparaissent relativement rares dans cet ensemble de metabasaltes. Cependant, des occurrences plus significatives étant connues plus

au sud (cf. § 2.2.5), dans la même unité, il conviendra de maintenir un aléa de niveau 2 (« Faible ») pour cet ensemble de metabasaltes.



*Illustration 12 : Crête de la Cima di Muracellu, constituée de metabasaltes (à gauche). Ces metabasaltes sont recoupés par des veines albitiques blanches non amiantifères (à droite).*



*Illustration 13 : Veines à amphibole fibreuse bleutée ± albite recoupant des metabasaltes s.l. (Pozzo).*

### 2.1.3. Les formations métasédimentaires

Sur la commune de Brando, les affleurements de roches métasédimentaires couvrent des surfaces relativement importantes, notamment entre Erbalunga et Silgaggia, de part et d'autre du ruisseau de Traghetto, et dans l'angle nord-est de la commune, au nord de Campo alla Macchia. Ces roches métasédimentaires sont rattachées, sur la carte géologique à 1/50 000 de Bastia, à l'ancienne couverture sédimentaire des roches du complexe ophiolitique pour les unes et à l'échelle continentale du massif du Pigno-Olivaccio pour les autres. Elles correspondent tantôt à des schistes et à des calcschistes, tantôt à des calcaires marmoréens. Les calcaires et les quartzites qui leur sont localement associés (Lahondère, 1983), ont fait l'objet et font encore l'objet d'exploitations en carrières (Scignoli, Chapelle Saint-Joseph).

Les roches sédimentaires associées à l'ancienne couverture sédimentaire du complexe ophiolitique correspondent à des alternances schisto-calcaires, à des calcaires souvent massifs et cristallins et à des quartzites et schistes quartzifères. Les observations réalisées à partir

d'affleurements situés le long de la route côtière et autour d'Erbalunga n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères, à l'exception d'un seul site localisé au sud de la Tour de Sacro (site 2BDL734). Là, des fibres d'amiante ont été observées dans des veines centimétriques orientées N095 à N110, en association avec de l'albite et de l'épidote, recoupant des schistes noirs à petits niveaux calcaires. Ces schistes sont en contact avec des metabasites à glaucophane plus ou moins rétro-morphosées ainsi qu'avec des talcschistes très friables potentiellement amiantifères (cf. § 3.).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL735	9,49064	42,79715	Talus routier	Cipolin
2BDL740	9,47058	42,77229	Talus routier	Schiste
2BDL748	9,45239	42,78839	Affleurement naturel	Séricitoschiste
2BDL762	9,46786	42,77182	Talus de chemin	Schiste
2BDL763	9,46780	42,76954	Carrière	Marbre
2BDL765	9,46638	42,77087	Talus de chemin	Schiste
2BDL766	9,46357	42,77249	Affleurement naturel	Cipolin
2BDL767	9,46331	42,77185	Affleurement naturel	Cipolin
2BDL769	9,46139	42,77036	Talus routier	Cipolin
2BDL771	9,45940	42,77458	Affleurement naturel	Cipolin
2BDL773	9,45631	42,77323	Talus de chemin	Schiste
2BDL774	9,45487	42,77443	Talus de chemin	Schiste
2BDL777	9,47673	42,78084	Talus routier	Schiste
2BDL778	9,47459	42,78164	Chemin	Schiste
2BDL779	9,47286	42,78192	Chemin	Schiste
2BDL780	9,47004	42,78356	Chemin	Schiste
2BDL870	9,46413	42,75487	Chemin	Cipolin
2BFC314	9,46092	42,76860	Talus routier	Calcschiste
2BFC327	9,45678	42,77330	Chemin	Cipolin
2BFC328	9,46048	42,77000	Talus routier	Marbre
2BFC330	9,46022	42,77900	Talus routier	Calcschiste
2BFC331	9,47493	42,77790	Talus routier	Calcschiste
2BFC334	9,47059	42,76850	Talus routier	Calcschiste

Illustration 14 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de Brando).

## 2.2. COMMUNE DE SANTA-MARIA DI LOTA

Localisée immédiatement au sud de la commune de Brando, la commune de Santa-Maria di Lota possède principalement sur son territoire :

- des serpentinites rattachées à l'ensemble ultramafique ;
- des metabasites (± métagabbros) rattachés au complexe ophiolitique ;
- des formations métasédimentaires.

Dans l'angle sud-ouest de la commune, le long de la crête reliant le Monte Pinatelle à la Cima di Morelli, affleurent des orthogneiss éocènes (Lahondère, 1988 ; Lahondère, 1996) appartenant à l'échelle de Farinole-Monte Pinatelle. De tels orthogneiss sont également présents dans le massif, difficile d'accès, situé immédiatement à l'ouest et au nord-ouest du village de Mandriale. Dans ce massif qui semble s'étendre jusqu'aux environs de la Chapelle Saint-Jean, seules quelques observations ont pu être réalisées, toutes localisées le long du ruisseau de Poggiolo.

Dans l'angle sud-est de la commune, les metabasites de Mandriale sont séparés des metabasites de Pietranera par deux unités constituées pour l'une par des metabasites et par des métagabbros très métamorphiques (présence de glaucophanites à grenat), associés à des serpentinites, et pour l'autre par des métasédiments (métapélites, schistes quartzifères, quartzites, cipolins).

### 2.2.1. L'ensemble ultramafique

L'ensemble ultramafique correspond à tous les affleurements de serpentinites connus sur la commune. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-après (Illustration 15).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL116	9,44278	42,74412	Talus routier	Serpentinite
2BDL620	9,46369	42,75125	Talus	Serpentinite
2BDL793	9,41745	42,74564	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL794	9,41706	42,74667	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL795	9,41736	42,74610	Talus de chemin	Colluvion
2BDL800	9,40495	42,74602	Affleurement naturel	Serpentinite
2BDL801	9,40137	42,74521	Affleurement naturel	Serpentinite
2BDL802	9,40003	42,74356	Affleurement naturel	Serpentinite
2BDL803	9,40249	42,74511	Affleurement naturel	Serpentinite
2BDL806	9,41603	42,74868	Sentier	Serpentinite
2BDL816	9,41786	42,73854	Chemin	Serpentinite
2BDL819	9,41427	42,74010	Chemin	Serpentinite
2BDL820	9,41342	42,74069	Chemin	Talcschiste
2BDL856	9,44327	42,74356	Talus routier	Serpentinite
2BDL857	9,44299	42,74396	Talus routier	Serpentinite
2BDL858	9,44933	42,74589	Talus routier	Talcschiste
2BDL866	9,45895	42,75286	Chemin	Serpentinite
2BDL868	9,46151	42,75403	Chemin	Serpentinite
2BDL869	9,46159	42,75448	Chemin	Serpentinite
2BFC160	9,44324	42,74360	Talus routier	Serpentinite
2BFC178	9,46551	42,75190	Talus routier	Serpentinite

Illustration 15 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Santa-Maria di Lota).

Ces serpentinites affleurent pour l'essentiel dans la partie occidentale du territoire, dans des zones non habitées et relativement difficiles d'accès (massif de la Cima di Guadalone) (Illustration 16). Au nord de la Cima Morelli, ce même massif est recoupé par une piste qui rejoint une source captée. L'ouverture de cette piste a conduit à la mise à l'affleurement de serpentinites amiantifères, et ce sur plusieurs centaines de mètres. Les observations réalisées montrent que ces serpentinites sont toujours très déformées et caractérisées par l'existence de sigmoïdes associées à des structures de type C'-S (Illustration 17). Les surfaces de ces sigmoïdes ainsi que les plans de cisaillement sont très souvent porteurs de fibres d'amiante (chrysotile).

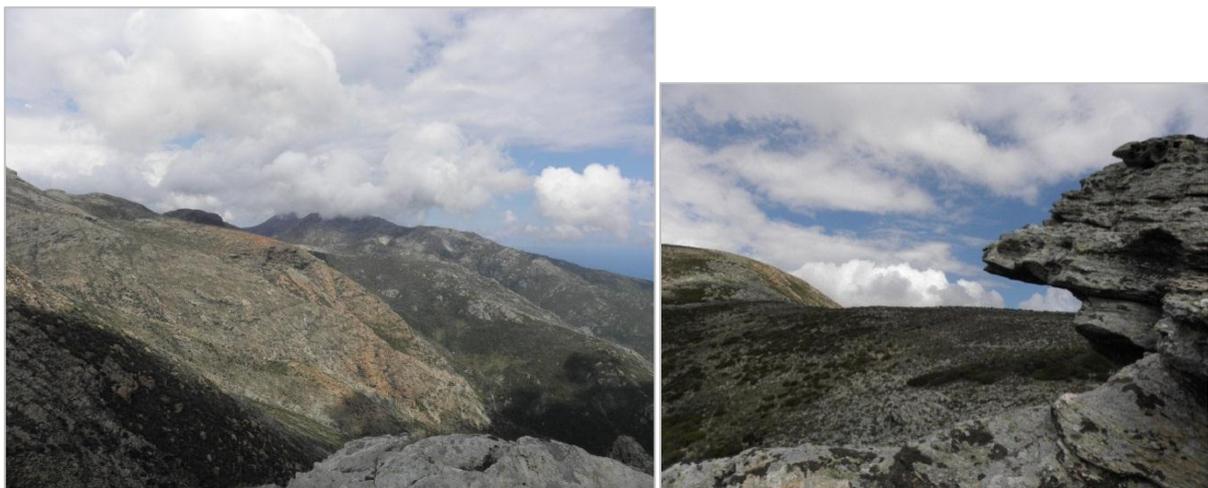


Illustration 16 : Serpentinites du massif de Guadalone, vues depuis le Monte Pinatelle (à gauche) et vue rapprochée du contact entre les orthogneiss du Monte Pinatelle (1<sup>er</sup> plan) et les serpentinites (à droite).



*Illustration 17 : Déformations ductiles observées dans les serpentinites du massif de Guadalone. Les surfaces des sigmoïdes et des plans portent très souvent des fibres d'amiante (Site 2BDL833).*

Des affleurements importants de serpentinites existent également immédiatement à l'ouest du village de Mandriale qui se prolongent vers le nord, jusqu'à la Punta di u Prunu et, au-delà, jusqu'au Monte Niellu et le Monte Capra. Ces affleurements sont recoupés par la piste qui part de ce même village en direction d'une source captée (ruisseau de Poggiolo).



*Illustration 18 : Affleurements de serpentinites amiantifères près du village de Mandriale (Site 2BDL794).*



*Illustration 19 : Serpentinites pro parte colluvionnées, à faisceaux de trémolite-amiante (Site 2BDL795).*

Dans la partie orientale de la commune, les affleurements de serpentinites sont limités à quelques lentilles isolées et de faibles extensions latérales (San Giacintu, Voltojo). Près du couvent de San Giacintu, les serpentinites sont recoupées par la D31 mais affleurent relativement mal dans le talus. Du chrysotile a été identifié<sup>6</sup> à partir d'un échantillon préalablement prélevé sur ce site (Lahondère et *al.*, 2010).

Dans le cadre de cette étude, des serpentinites riches en amiante ont été reconnues au nord de Voltojo, sous la cime de Pietra Pinzuta. Ces affleurements ont été mis en évidence à l'occasion de l'ouverture récente d'une piste (Illustration 20). Ces serpentinites sont extrêmement broyées, *pro parte* transformées en talcschistes, et très riches en faisceaux pluri-centimétriques d'amiante (Illustration 20). Les analyses réalisées à partir de deux échantillons ont permis de caractériser la présence de trémolite-amiante dans ces serpentinites (*cf.* § 3.).



*Illustration 20 : Affleurements de serpentinites broyées, riches en trémolite-amiante, mis à nu à l'occasion de la création d'une piste (secteur de Voltojo) (Sites 2BDL866 & 2BDL869).*

<sup>6</sup> Résultats acquis à l'aide d'un spectromètre portable utilisant la technique du proche infrarouge (PhazirTM).

## 2.2.2. Le complexe ophiolitique

Les lithologies basiques (métagabbros, metabasaltes) appartenant au complexe ophiolitique liguro-piémontais couvrent des surfaces très modestes sur la commune de Santa-Maria di Lota. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-dessous (Illustration 21).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL504	9,45236	42,74732	Talus de chemin	Métabasalte
2BDL505	9,45270	42,74712	Talus de chemin	Métagabbro alumino-magnésien
2BDL506	9,44737	42,75046	Chantier	Glaucophanite
2BDL507	9,45227	42,74809	Talus routier	Métabasite
2BDL508	9,42165	42,74478	Talus routier	Métabasite
2BDL513	9,45600	42,75069	Talus de chemin	Métabasite
2BDL621	9,45408	42,74537	Carrière	Métabasite
2BDL829	9,40359	42,73969	Affleurement naturel	Métabasite
2BDL850	9,44471	42,74986	Chemin	Métabasalte
2BDL851	9,44306	42,74956	Chemin	Métabasalte
2BDL852	9,43978	42,74871	Chemin	Métabasalte
2BDL853	9,43843	42,74615	Sentier	Métabasalte
2BDL854	9,44073	42,74470	Talus routier	Métabasalte
2BDL855	9,43983	42,74448	Talus	Métabasalte
2BDL859	9,45651	42,74508	Chemin	Métabasite
2BDL860	9,45786	42,74593	Chemin	Métabasite
2BDL861	9,45766	42,74801	Chemin	Glaucophanite
2BDL865	9,45816	42,75182	Chemin	Métabasite
2BDL867	9,45997	42,75302	Chemin	Métabasalte
2BDL871	9,45674	42,75282	Affleurement naturel	Métagabbro
2BFC151	9,46024	42,74300	Talus	Métagabbro
2BFC152	9,45696	42,74350	Talus	Métabasalte
2BFC153	9,45628	42,74350	Talus	Schiste
2BFC154	9,45379	42,74380	Talus routier	Métabasalte
2BFC155	9,44928	42,74580	Talus routier	Talc schiste
2BFC156	9,44662	42,74630	Talus routier	Métabasalte
2BFC157	9,44706	42,74810	Talus routier	Glaucophanite
2BFC158	9,44646	42,74770	Talus	Prasinite
2BFC159	9,44486	42,74360	Affleurement naturel	Prasinite
2BFC161	9,43930	42,74420	Talus	Métabasalte
2BFC162	9,42486	42,74530	Talus routier	Glaucophanite
2BFC176	9,46150	42,74860	Talus	Métabasalte
2BFC177	9,46592	42,75180	Talus	Métabasalte
2BFC180	9,43215	42,74690	Talus routier	Métabasalte
2BFC181	9,42927	42,74660	Talus routier	Métabasalte
2BFC182	9,42121	42,74860	Talus routier	Métabasalte

Illustration 21 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Santa-Maria di Lota).

### a) Les métagabbros

Sur la commune de Santa-Maria di Lota, les métagabbros affleurent principalement entre San Giacinto et Lavasina, selon une bande allongée NE-SW<sup>7</sup>. Il s'agit *pro parte* d'anciens gabbros ferro-titanés, éclogitisés puis rétomorphosés dans les conditions du faciès schiste vert (Illustration 22). Ces métagabbros sont étroitement associés, d'un point de vue cartographique, aux lentilles de serpentinites de San Giacintu et de Voltojo. Des métagabbros aluminomagnésiens à veines fibreuses ont été identifiés dans le cadre de cette étude, dans le hameau de Partine où ils sont en contact avec des serpentinites (site 2BDL505) (Illustration 23). Ils sont indifférenciables des métagabbros découverts au sud d'Erbalunga et dans lesquels des veines à amphibole fibreuse ont également été observées (site 2BDL741) (Illustration 11).

<sup>7</sup> Cette bande est cartographiée en prasinites à grenats sur la feuille à 1/50 000 de Bastia.

Les analyses réalisées à partir de deux échantillons prélevés sur ce site ont permis de confirmer la présence de trémolite asbestiforme (cf. § 3.).



*Illustration 22 : Métagabbros ferro-titanés et metabasaltes transformés en glaucophanites (Voltojo, site 2BDL871), tronçonnés, avec cristallisation d'épidote et d'albite dans les zones inter-tronçons.*



*Illustration 23 : Lame foliée de métagabbros alumino-magnésiens (Partine), recoupée par des veines à albite + trémolite-amiante (Site 2BDL505).*

#### b) Les metabasaltes

Les metabasaltes couvrent des surfaces importantes dans la partie orientale de la commune, au nord d'une limite passant par les hameaux de Mandriale, Anneto et Partine. Ces metabasaltes correspondent au prolongement vers le sud de l'unité de Mandriale, déjà largement développée sur la commune de Brando. Les metabasaltes de Mandriale sont des roches foliées, d'aspect massif, qui forment localement des « taffoni »<sup>8</sup>. Ces metabasaltes sont fréquemment recoupés par des veines tardi-métamorphiques sub-verticales, à albite + épidote, orientées WNW-ESE à NW-SE. Ces minéraux forment également des poches aux contours diffus, associés à de la chlorite. La présence d'actinolite dans ces veines et poches n'a été reconnue que d'une manière tout à fait exceptionnelle (Illustration 24). Il convient cependant

<sup>8</sup> Cavité creusée dans la roche, développée dans les parties des parois rocheuses protégées du soleil, sous l'action de l'humidité ambiante ou résiduelle.

de rappeler que dans cette même unité, des occurrences plus significatives ont été mises en évidence dans le cadre de cette étude (cf. § 2.2.5.) et de travaux antérieurs.



Illustration 24 : Affleurement de metabasaltes à veines synschisteuses à albite ± actinolite (Figarella).

Au nord de Miomo, la route côtière recoupe une seconde unité composée de metabasaltes associés à des passées métagabbroïques subordonnées (unité de Pietranera). Cette unité est plus largement développée sur la commune voisine de San-Martino di Lota. Les observations réalisées dans cette unité n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères.

### 2.2.3. Les autres formations

Plusieurs observations ont été faites dans les autres formations géologiques représentées sur la commune de Santa-Maria di Lota, à la fois dans l'unité de la chapelle Saint Jean (Illustration 25) et dans les formations métasédimentaires (Illustration 26).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL798	9,40920	42,74440	Affleurement naturel	Métabasite
2BDL799	9,40757	42,74471	Affleurement naturel	Métagabbro
2BDL804	9,41012	42,74447	Sentier	Métabasite
2BDL805	9,41465	42,74803	Sentier	Métabasite
2BDL827	9,40795	42,73877	Affleurement naturel	Gneiss feldspathique

Illustration 25 : Sites visités dans l'unité de la chapelle Saint Jean (commune de Santa-Maria di Lota).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL511	9,45578	42,74861	Talus de chemin	Cipolin
2BDL619	9,46354	42,75089	Chantier	Cipolin
2BDL796	9,41641	42,74477	Chemin	Schiste à amphibole sodique
2BDL797	9,41240	42,74380	Chemin	Schiste
2BDL815	9,41819	42,73828	Chemin	Schiste
2BDL817	9,41669	42,73912	Chemin	Schiste
2BDL818	9,41520	42,73969	Chemin	Schiste
2BDL821	9,41280	42,74076	Chemin	Schiste
2BDL830	9,40200	42,73961	Affleurement naturel	Schiste
2BDL862	9,45798	42,74880	Chemin	Schiste
2BDL863	9,45823	42,74978	Chemin	Schiste
2BDL864	9,45821	42,75090	Chemin	Schiste

Illustration 26 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de Santa-Maria di Lota).

Les formations ici rattachées à l'unité de la Chapelle Saint Jean n'affleurent qu'au nord-ouest du village de Mandriale. Ces formations n'ont pas pu être reconnues dans le détail en raison du relief et du caractère difficilement pénétrable du maquis dans cette zone. Elles comprennent cependant des schistes à phengite + glaucophane (site 2BDL796), des glaucophanites à grenat, des metabasites à ocelles albitiques (site 2BDL805), des orthogneiss et des métagabbros (métagranodiorites ?) à grenat + phengite + glaucophane (site 2BDL799). Cette unité très métamorphique est probablement composite puisque constituée à la fois de faciès à cachet ophiolitique (glaucophanites, metabasites) et de termes acides très probablement orthodérivés. Des veines à albite et amphibole fibreuse ont été localement observées (Illustration 27).



*Illustration 27 : Veines à albite et amphibole fibreuse bleutée observées dans les gneiss de l'unité de la chapelle Saint Jean (Site 2BDL804).*

Les observations réalisées à partir des formations métasédimentaires, principalement celles affleurant sur le versant nord de la Cima di Morelli, n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères.

### **2.3. COMMUNE DE SAN-MARTINO DI LOTA**

La commune de San-Martino di Lota est située immédiatement au sud de celle de Santa-Maria di Lota. Il s'agit d'une commune relativement petite (962 ha) et faiblement urbanisée, à l'exception du front de mer (Pietranera, Grigione) et des hameaux de Canale, d'Anneto et de Castagnetu situés sur les hauteurs. Toute la moitié occidentale de la commune, à l'ouest de la D31 et au-dessus de Mucchiete, correspond à des zones inhabitées et semble-t-il très peu fréquentées, même de façon occasionnelle.

Les principales formations géologiques qui affleurent sur le territoire communal correspondent :

- à des serpentinites de l'ensemble ultramafique ;
- à des roches basiques du complexe ophiolitique ;
- à des formations métasédimentaires supra-ophiolitiques.

D'autres formations sont également représentées, notamment :

- des orthogneiss éclogitiques (écaille de Farinole - Monte Pinatelle) ;
- des gneiss associés à des metabasites et à des métasédiments (unité de Canale).

### 2.3.1. L'ensemble ultramafique

L'ensemble ultramafique correspond à tous les affleurements de serpentinites caractérisés sur la commune. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-après (Illustration 28).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL514	9,43162	42,73730	Talus routier	Serpentinite
2BDL811	9,42122	42,73575	Chemin	Serpentinite
2BDL812	9,42106	42,73685	Chemin	Serpentinite
2BDL813	9,42012	42,73748	Chemin	Serpentinite
2BDL814	9,41900	42,73801	Chemin	Serpentinite
2BDL822	9,41948	42,73583	Affleurement naturel	Serpentinite
2BDL840	9,41086	42,72733	Chemin	Serpentinite
2BFC163	9,43064	42,73930	Talus routier	Serpentinite
2BFC297	9,43633	42,73820	Talus routier	Serpentinite
2BFC298	9,43718	42,73810	Talus routier	Serpentinite
2BFC299	9,43704	42,73830	Talus routier	Serpentinite
2BFC307	9,43900	42,73760	Talus routier	Serpentinite

Illustration 28 : Sites visités dans l'ensemble ultramafique (commune de San-Martino di Lota).

Sur la commune de San-Martino di Lota, les serpentinites affleurent principalement à l'est et au sud de la Cima di Morelli, dans une zone inhabitée caractérisée par un couvert végétal important et difficilement pénétrable. Dans cette même zone, les affleurements de serpentinites sont aussi partiellement recouverts par des éboulis, ce qui limite les éventuels envols de poussières. Ces serpentinites sont néanmoins recoupées par la D31, dans le secteur d'Anneto, ainsi qu'au-dessus du château de Mola. Les travaux routiers récemment achevés le long de la D131, entre Anneto et Oratoggio, ont permis d'observer ces serpentinites dans de très bonnes conditions (sites 2BFC297 à 299 et site 2BFC307). Ces serpentinites sont associées à des métagabbros découpés par des veines à amphibole fibreuse ainsi que par des plans porteurs de cristallisations fibreuses (actinolite-trémolite, cf. § 3.3.). Ces affleurements constituent le prolongement des serpentinites et des métagabbros amiantifères observés au nord-est de San Giacintu, sur la commune de Santa-Maria di Lota (Illustration 29).



Illustration 29 : Affleurements de serpentinites recoupés par la D13, mis à nu à l'occasion de travaux d'élargissement (secteur d'Anneto) (Site 2BFC298).

Ces serpentinites sont également recoupées, sur plusieurs centaines de mètres, par le chemin ouvert sur les pentes septentrionales de la Cima di Morelli (Illustration 30). Le chemin qui monte vers la Bocca di San Leonardo depuis Bocca Pruna recoupe également des affleurements de serpentinites amiantifères (2BDL840) (Illustration 31).

Une lame de serpentinites est également représentée, sur la carte à 1/50 000 de Bastia, au sud-ouest de Canale. Ce secteur n'a pas fait l'objet d'investigations particulières dans le cadre de cette étude mais l'observation de schistes blancs très laminés à l'ouest du Monte Giorgio (site 2BFC250) est probablement en relation avec l'existence de cette lame.

Enfin, des affleurements de serpentinites existent dans l'angle sud-ouest de la commune, à l'ouest de Pietra Ellerata. Très éloignés des zones habitées, ces affleurements n'ont pas été reconnus dans le cadre de cette étude.



*Illustration 30 : Affleurements de serpentinites localisés sur le flanc nord de la Cima di Morelli, mis à nu à l'occasion de la création d'une piste (Sites 2BDL811 & 2BDL812).*



*Illustration 31 : Fragments de serpentinites à mottes blanches amiantifères (Secteur de Bocca Pruna, site 2BDL840).*

### **2.3.2. Le complexe ophiolitique**

Les lithologies basiques (métagabbros, metabasaltes) appartenant au complexe ophiolitique liguro-piémontais couvrent des surfaces très importantes sur la commune de San-Martino di Lota, à la fois dans sa partie occidentale (unité de Cima di Morelli) et dans la partie orientale (unité de Pietranera). La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-dessous (Illustration 32).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL509	9,44886	42,73216	Talus routier	Métabasalte
2BDL510	9,44650	42,73423	Talus routier	Métabasalte
2BDL618	9,45833	42,73141	Talus routier	Métabasite
2BDL825	9,41383	42,73636	Affleurement naturel	Métabasite
2BDL826	9,41160	42,73711	Affleurement naturel	Gabbro alumino-magnésien
2BDL828	9,40524	42,73888	Affleurement naturel	Métabasite
2BDL837	9,40277	42,73222	Chemin	Gabbro alumino-magnésien
2BDL838	9,40799	42,73070	Affleurement naturel	Gabbro alumino-magnésien
2BDL839	9,40926	42,72776	Affleurement naturel	Gabbro alumino-magnésien
2BDL842	9,41514	42,72891	Chemin	Métabasite
2BDL843	9,41617	42,72837	Chemin	Métabasite
2BDL844	9,41862	42,72712	Chemin	Métabasite
2BDL845	9,41911	42,72824	Chemin	Métabasite
2BFC146	9,44309	42,72310	Talus routier	Métabasalte
2BFC147	9,44440	42,72450	Talus routier	Métabasalte
2BFC148	9,44449	42,72920	Talus routier	Métabasalte
2BFC149	9,44397	42,73120	Talus routier	Métabasalte
2BFC150	9,44152	42,73090	Talus routier	Métabasalte
2BFC165	9,45607	42,72090	Affleurement naturel	Prasinite
2BFC166	9,45540	42,72280	Talus	Prasinite
2BFC167	9,45457	42,72410	Talus	Prasinite
2BFC168	9,45834	42,72710	Eboulis	Prasinite
2BFC169	9,45817	42,72760	Talus	Prasinite
2BFC170	9,45642	42,72290	Talus routier	Métabasalte
2BFC171	9,46029	42,73150	Talus routier	Métabasalte
2BFC172	9,46186	42,73520	Talus routier	Métagabbro
2BFC173	9,46115	42,73430	Talus	Métagabbro
2BFC174	9,46129	42,73400	Talus de bord de plage	Métagabbro
2BFC175	9,46184	42,73640	Eboulis	Métagabbro
2BFC179	9,43190	42,73270	Talus routier	Prasinite
2BFC288	9,45329	42,71810	Talus routier	Métabasalte
2BFC289	9,45339	42,71810	Talus routier	Métabasalte
2BFC290	9,45171	42,72220	Talus routier	Métabasalte
2BFC294	9,43336	42,73870	Talus routier	Amphibolite
2BFC295	9,43543	42,73770	Talus routier	Métagabbro
2BFC296	9,43619	42,73810	Talus routier	Métagabbro
2BFC300	9,43804	42,73820	Talus routier	Métagabbro
2BFC302	9,44346	42,73350	Talus routier	Métabasalte
2BFC303	9,44440	42,73410	Talus routier	Métabasalte
2BFC304	9,44513	42,73450	Talus routier	Métabasalte
2BFC305	9,45140	42,73060	Talus routier	Schiste prasinitique
2BFC306	9,45600	42,73000	Talus routier	Métabasalte

Illustration 32 : Sites visités dans le complexe ophiolitique (commune de San-Martino di Lota).

#### a) Les métagabbros

Les métagabbros affleurent essentiellement dans la partie occidentale de la commune, dans le secteur de Pietra Ellerata. Il s'agit de métagabbros alumino-magnésiens (euphotides), plus ou moins écrasés, localement découpés par des veinules de trémolite fibreuse dont le caractère asbestiforme paraît peu évident (sites 2BDL837 à 2BDL839).

D'autres affleurements de métagabbros ont été mis en évidence à l'est d'Anneto, le long de la D131. Il s'agit de métagabbros très déformés, associées à des serpentinites amiantifères (Illustration 29), dans lesquels l'amphibole fibreuse est abondante, à la fois dans la foliation mylonitique, dans les plans de cisaillement et dans des veines associées à des structures boudinées (Illustration 33). Les analyses réalisées ont confirmé la présence d'amphibole calcique dans ces métagabbros, à composition d'actinolite et à morphologie aciculaire à potentiellement asbestiforme (cf. § 3.3.).

Enfin, des passées de métagabbros sont connus sur la côte, entre Grigione et Miamo et d'autres sont associées aux métabasites qui affleurent dans le secteur de Punta di Guaitella.



Illustration 33 : Affleurement de métagabbros foliés, à structures fibreuses boudinées (Site 2BFC300).

#### b) Les metabasaltes

Les roches les plus représentées sur la commune de San-Martino di Lota correspondent à des metabasaltes.

Dans la partie orientale de la commune, ces metabasaltes ( $\pm$  métagabbros) constituent tous les contreforts orientaux du Monte Giorgio (unité de Pietranera). Cette formation affleure largement dans le talus de la D31, entre le ruisseau de Guaita et le hameau de Canale, ainsi que dans le talus de la D131, entre Porraia et Orotaggio. Tout le village de Pietranera est construit sur cette dalle de metabasaltes. De nombreuses observations ont été réalisées le long de la D31 et de la D131. Les metabasaltes de Pietranera correspondent à des metabasites bleutées à grain fin. Ce sont des roches massives, parcourues de veines d'épidote, dans lesquelles les occurrences fibreuses sont extrêmement discrètes et exceptionnelles. Dans le secteur de Pietranera, des talus récemment ouverts ont permis d'observer des metabasites verdâtres à lits d'épidote et films sombres chloriteux correspondant à d'anciennes brèches de basaltes en coussins (site 2BDL618).

Dans la partie occidentale de la commune, à l'ouest de Canale et du Monte Giorgio, affleurent également des metabasaltes ( $\pm$  métagabbros), rattachés dans le cadre de cette étude à l'unité de Cima di Morelli. Cette formation surmonte dans le secteur du Monte Pinatelle les orthogneiss éclogitiques de l'écaille de Farinole - Monte Pinatelle. Les observations réalisées sur cette unité de metabasaltes, dans l'emprise du territoire communal, n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères. L'importance de la rétro-morphose qui affecte ces metabasaltes et l'observation de très nombreuses veines albitiques conduit toutefois à maintenir un aléa de niveau 2 (« Faible ») pour cette formation.

#### 2.3.3. Les autres formations

Les autres formations présentes sur le territoire de la commune de San-Martino di Lota correspondent à des métasédiments (Illustration 34), aux orthogneiss éclogitiques du Monte Pinatelle et à des metabasites et à des gneiss rattachés à l'écaille de Canale (Illustration 35).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL807	9,42874	42,73411	Chemin	Schiste
2BDL808	9,42621	42,73457	Chemin	Schiste
2BDL809	9,42412	42,73447	Chemin	Schiste
2BDL810	9,42254	42,73455	Chemin	Schiste
2BDL823	9,41528	42,73662	Affleurement naturel	Schiste
2BDL824	9,41482	42,73666	Affleurement naturel	Schiste
2BDL836	9,40075	42,73344	Chemin	Cipolin
2BDL841	9,41328	42,72833	Chemin	Schiste
2BDL846	9,42202	42,72955	Chemin	Schiste

*Illustration 34 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de San-Martino di Lota).*

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BFC291	9,44105	42,73500	Talus routier	Métabasalte
2BFC292	9,44222	42,73520	Talus routier	Métabasalte
2BFC293	9,44382	42,73590	Talus routier	Gneiss
2BFC301	9,43964	42,73720	Talus routier	Gneiss

*Illustration 35 : Sites visités rattachés à l'écaille de Canale (commune de San-Martino di Lota).*

#### a) Les orthogneiss du Monte Pinatelle

Cette unité géologique très particulière a été décrite pour la première fois en 1988. Dans ces orthogneiss qui constituent une dalle d'épaisseur pluridécamétrique inclinée vers le sud (Illustration 36) et surmontant les serpentinites du massif de Guadalone (Illustration 16), le métamorphisme éclogitique a conduit à la cristallisation de pyroxènes sodiques (omphacite et/ou jadéite), de grenats, de zoïsite et de rutile. Dans les roches basiques boudinées au sein de ces orthogneiss, des nodules éclogitiques à omphacite + grenat  $\pm$  phengite  $\pm$  rutile, enrobés dans des rubans blastomylonitiques d'omphacite et de glaucophane, ont été décrits (Lahondère et Lahondère, 1988).

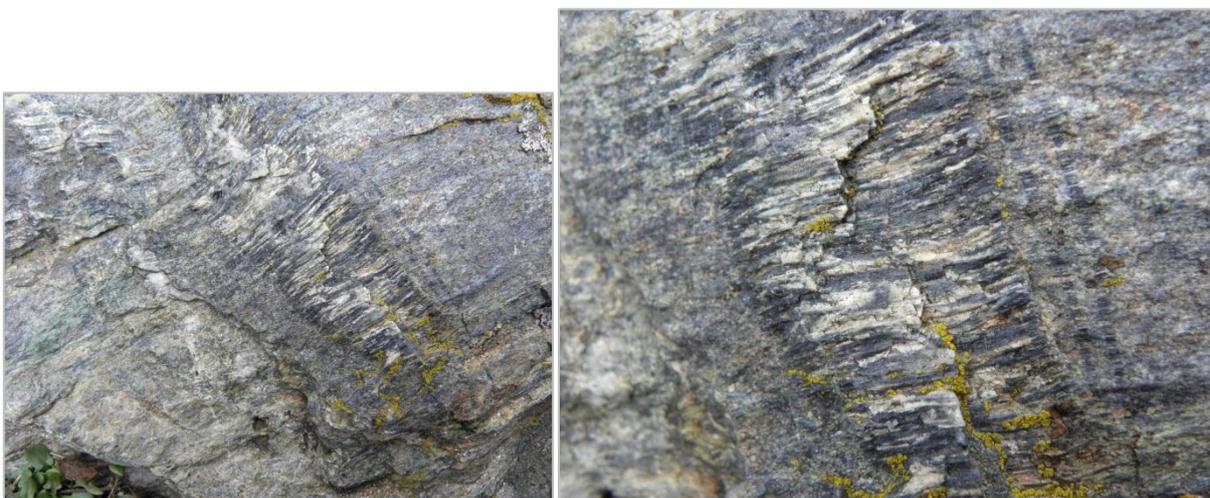
Il n'a pas été observé d'occurrence amiantifère dans cette dalle d'orthogneiss. Les seules structures à amphibole fibreuse observées correspondent à des cristallisations de ferro-glaucophane/crossite en zones inter-boudins (Illustration 37) et à des veines à quartz + ferro-glaucophane/crossite (Illustration 38).



*Illustration 36 : Dalle orthogneissique du Monte Pinatelle (à gauche) et association entre des metabasites à glaucophane et des orthogneiss leucocrates à jadéite.*



*Illustration 37 : Métabasite boudinée (omphacite), avec cristallisation d'amphibole bleue et de quartz dans les zones inter-tronçons.*



*Illustration 38 : Veine à ferro-glaucophane + quartz recoupant des orthogneiss à omphacite.*

b) Les formations métasédimentaires

Les observations réalisées dans ces formations métasédimentaires, principalement dans le secteur de Mucchiete, n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères.

c) L'unité de Canale

Cette unité sépare les metabasaltes de l'unité de Pietranera à l'est des metabasites de l'unité de la Cima di Morelli à l'ouest. Les travaux récemment entrepris dans le secteur d'Orataggio ont permis d'observer cette unité dans de très bonnes conditions le long de la D131. Aucune occurrence amiantifère n'a été observée dans cette zone où affleurent notamment des amphibolites riches en pyrite (site 2BFC292).

Il convient cependant de souligner que des schistes à trémolite, probablement dérivés de serpentinites très écrasées, et des serpentinites ont été cartographiées au sein ou sur les bords de cette unité (cf. § 4.).

## 2.4. COMMUNE DE VILLE DE PIETRABUGNO

Cette commune est située entre celle de San-Martino di Lota au nord et celle de Bastia au sud. Il s'agit d'une commune relativement petite (760 ha) et faiblement urbanisée, à l'exception du quart sud-est de son territoire qui domine la ville de Bastia et le quartier du Fango. A l'ouest de Guaitella et de la D31, les contreforts orientaux du Monte Murzaio (880 m) et du Monte San Columbano (839 m) correspondent à des zones inhabitées et semble-t-il très peu fréquentées. Les formations géologiques les plus représentées correspondent à des roches basiques ophiolitiques (métabasaltés ± métagabbros) rattachées aux unités de Mandriale – Lavasina, Cima di Morelli et Pietranera et à des serpentinites rattachées à l'ensemble ultramafique.

### 2.4.1. L'ensemble ultramafique

Sur la commune de Ville de Pietrabugno, les affleurements de serpentinites sont localisés pour une part le long de la bordure occidentale du territoire communal et pour une autre part dans l'angle sud-est de ce même territoire, au-dessus du quartier du Fango. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-dessous (Illustration 39).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL515	9,43756	42,71134	Talus routier	Serpentinite
2BDL516	9,43596	42,71114	Talus routier	Serpentinite
2BDL518	9,43757	42,71196	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL519	9,43737	42,71058	Talus	Serpentinite
2BDL520	9,43466	42,70964	Talus	Serpentinite
2BDL521	9,43325	42,70933	Talus	Serpentinite
2BDL555	9,44156	42,70781	Talus routier	Serpentinite
2BDL556	9,44243	42,70814	Talus routier	Serpentinite
2BDL562	9,44132	42,70889	Talus routier	Serpentinite
2BDL565	9,44017	42,70921	Talus routier	Serpentinite
2BDL566	9,44055	42,70945	Talus routier	Serpentinite
2BDL567	9,44091	42,70962	Talus routier	Serpentinite
2BDL568	9,43899	42,71007	Talus routier	Serpentinite
2BDL571	9,43970	42,70938	Sentier	Serpentinite
2BDL613	9,43502	42,70834	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL615	9,43373	42,70856	Talus	Serpentinite
2BDL616	9,43333	42,70892	Talus routier	Serpentinite
2BDL617	9,43298	42,70907	Talus routier	Serpentinite
2BFC144	9,44228	42,71900	Déblais anthropiques	Serpentinite
2BFC239	9,40668	42,71040	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC240	9,40668	42,71250	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC242	9,40991	42,71510	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC243	9,41078	42,71870	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC254	9,43244	42,71130	Talus routier	Serpentinite
2BFC263	9,43179	42,71150	Talus routier	Serpentinite
2BFC269	9,43361	42,70860	Talus routier	Serpentinite

Illustration 39 : Sites visités dans l'ensemble ultramafique (commune de Ville de Pietrabugno).

Les serpentinites occidentales sont situées sur la ligne de crête, au nord du Pigno, c'est-à-dire dans une zone non habitée et très peu fréquentée (Illustration 40). Les observations réalisées dans cette zone ont montré que ces serpentinites étaient amiantifères et découpées par un réseau très dense de plans d'épaisseur infra millimétrique porteurs de cristallisations fibreuses (chrysotile, antigorite fibreuse).

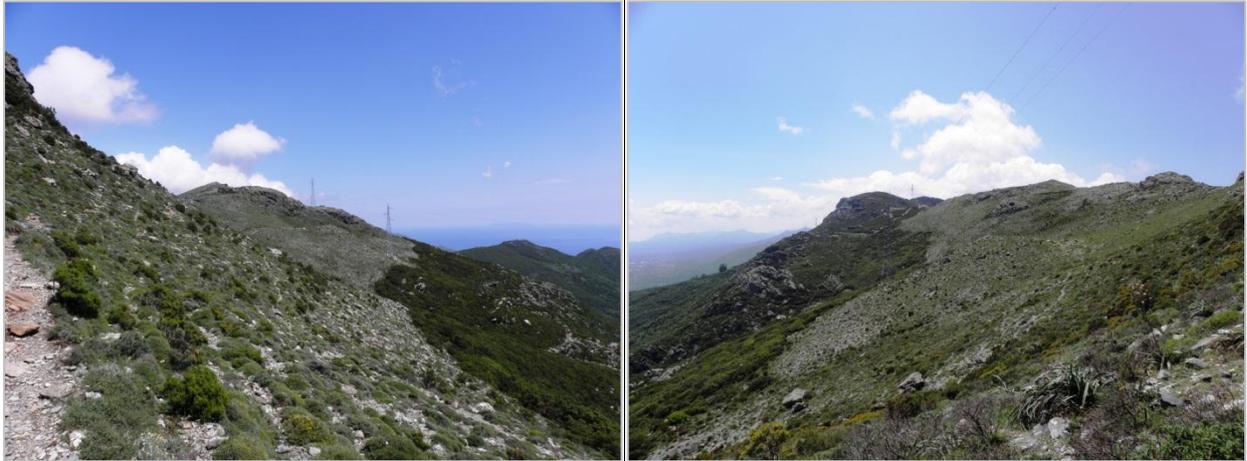


Illustration 40 : Serpentinites à faible couvert végétal (ligne de crête au nord de la Serra di Pigno).

Les serpentinites situées dans l'angle sud-est du territoire communal, au-dessus du quartier du Fango, constituent de très nombreux affleurements, souvent en talus, au milieu de zones très urbanisées (Illustration 42). Certains affleurements apparaissent même enchâssés dans les immeubles. Les observations réalisées montrent que ces serpentinites sont très déformées et découpées par de nombreux plans anastomosés limitant des corps sigmoïdes de toutes tailles (pluri-centimétrique à métrique). Ces plans, généralement minces, portent des cristallisations fibreuses souples correspondant à des fibres de chrysotile (cf. § 3.). Dans ces serpentinites, il n'a pas été observé d'occurrence à trémolite-amiante.



Illustration 41 : Affleurements de serpentinites observés sur la commune de Ville de Pietrabugno.



Illustration 42 : Affleurements de serpentinites observés sur la commune de Ville de Pietrabugno.

## 2.4.2. Le complexe ophiolitique

Ces formations couvrent des surfaces importantes dans les zones nord-orientale (prasinites de Pietranera) et occidentale (unités de Mandriale–Lavasina et de Cima di Morelli) du territoire communal. Il s'agit presque exclusivement de metabasaltes prasinitiques. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-après (Illustration 43).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL115	9,42998	42,71002	Talus routier	Métabasalte
2BDL517	9,43507	42,71112	Talus routier	Métagabbro
2BDL601	9,42731	42,70881	Talus routier	Métabasite
2BDL602	9,42977	42,70976	Talus routier	Métabasite
2BDL610	9,44116	42,70759	Talus de chemin	Glaucophanite
2BDL611	9,44020	42,70793	Talus de chemin	Talcschiste
2BDL612	9,43706	42,70838	Carrière	Glaucophanite
2BDL614	9,43493	42,70779	Talus routier	Talcschiste
2BFC138	9,43342	42,71300	Talus routier	Prasinite
2BFC140	9,42934	42,71540	Talus routier	Métabasalte
2BFC141	9,43638	42,71690	Talus routier	Métabasalte
2BFC142	9,43961	42,71690	Talus routier	Métabasalte
2BFC143	9,44185	42,71730	Talus routier	Métabasalte
2BFC145	9,44317	42,72090	Talus routier	Métabasalte
2BFC236	9,40743	42,70550	Chemin	Glaucophanite
2BFC244	9,41385	42,72180	Chemin	Glaucophanite
2BFC246	9,42259	42,72430	Chemin	Métabasalte
2BFC247	9,42361	42,72410	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC248	9,42472	42,72370	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC249	9,42513	42,72360	Chemin	Talcschiste
2BFC251	9,42272	42,71900	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC252	9,42375	42,71620	Talus routier	Métabasalte
2BFC253	9,42899	42,71460	Talus routier	Glaucophanite
2BFC258	9,42577	42,70910	Talus routier	Prasinite
2BFC260	9,42832	42,71040	Talus routier	Métabasalte
2BFC261	9,42833	42,71270	Talus routier	Métabasalte
2BFC264	9,43289	42,71110	Talus routier	Métabasalte
2BFC266	9,43560	42,71160	Talus routier	Métabasalte
2BFC267	9,42927	42,71460	Talus routier	Métabasalte
2BFC268	9,43267	42,71220	Eboulis	Prasinite
2BFC285	9,45193	42,71530	Talus routier	Gabbro aluminé-magnésien
2BFC286	9,45150	42,71380	Talus	Métabasalte
2BFC287	9,45416	42,71030	Talus routier	Métabasalte

Illustration 43 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Ville de Pietrabugno).

Dans l'unité de Pietranera, les observations réalisées au-dessus de Toga et le long de la D31 montrent à quel point les structures fibreuses potentiellement asbestiformes sont rares dans cette unité. Une seule occurrence a en effet été observée, au nord du Monte Pinzutu (site 2BFC145) (Illustration 44).



*Illustration 44 : Plan porteur de cristallisations fibreuses potentiellement asbestiformes, observé au sein des prasinites de l'unité de Pietranera.*

Dans les unités de Cima di Morelli et de Mandriale–Lavasina, des structures fibreuses potentiellement amiantifères ont été observées au sud de la Punta di Guaitella ainsi que le long de la D31, à l'occasion de travaux d'élargissement de la voirie. Ces observations confirment celles réalisées plus au sud, notamment sur la commune de Bastia, au niveau de l'unité de Mandriale–Lavasina (cf. § 2.5.). On peut noter cependant que les observations réalisées au niveau de l'ancienne carrière du Fango, ouverte dans des metabasaltes à amphibole bleue (glaucophanites) n'ont pas conduit à l'identification de structures amiantifères (Illustration 45). La présence de terres blanches observées entre ces glaucophanites et les serpentinites sus-jacentes, très probablement fibreuses, devra être prise en compte là où des chantiers intéressants ce contact géologique seront ouverts (Illustration 45).



*Illustration 45 : Ancienne carrière ouverte dans des glaucophanites (à gauche) et terres blanches observées au contact entre ces glaucophanites et les serpentinites sus-jacentes (Site 2BDL614).*

### 2.4.3. Les autres formations

Les autres formations présentes sur la commune de Ville de Pietrabugno correspondent essentiellement à des métasédiments qui affleurent directement au-dessus des serpentinites du Fango, dans le quartier de l'Annonciade. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-après (Illustration 46).

Ces métasédiments affleurent notamment en falaise au niveau de l'entrée de la villa Mucchitana (site 2BDL570). Là, ils sont en contact avec les serpentinites par l'intermédiaire de roches basiques blanchâtres, laminées, à mica chromifère (méta-arkose gabbroïque ?). De nombreuses failles normales indiquant un effondrement du compartiment supérieur vers le sud-est affectent ce contact (Illustration 47). Les analyses réalisées ont permis de montrer la présence de fibres d'actinolite/trémolite potentiellement asbestiformes dans ces roches basiques (cf. § 3.3.).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL570	9,44097	42,71010	Talus routier	Talcschiste
2BFC237	9,40761	42,70630	Chemin	Schiste
2BFC238	9,40710	42,70830	Chemin	Schiste
2BFC245	9,41557	42,72380	Chemin	Schiste
2BFC250	9,42997	42,72480	Talus de chemin	Schiste
2BFC265	9,43541	42,71150	Talus	Schiste

Illustration 46 : Sites visités dans les formations métasédimentaires (commune de Ville de Pietrabugno).



Illustration 47 : Entrée de la villa Mucchitana (à gauche) permettant d'observer un contact entre des metabasites blanchâtres et des métasédiments (à droite) (Site 2BDL570).

## 2.5. COMMUNE DE BASTIA

La commune de Bastia est limitée à l'est par le trait de côte et à l'ouest par la ligne de crête qui passe au Pigno. Elle est en contact avec les communes de Ville de Pietrabugno au nord et de Furiani au sud. Très fortement urbanisée dans sa moitié orientale, elle possède encore dans sa partie occidentale de nombreuses zones pratiquement inhabitées ou à densité de population très faible.

Les principales formations géologiques qui affleurent sur le territoire communal correspondent :

- à des serpentinites, particulièrement développées dans le quartier du Fango ;

- à des roches basiques du complexe ophiolitique (métabasaltes ± métagabbros) ;
- à des formations métasédimentaires variées.

Outre ces trois groupes de formations, la particularité géologique de la commune de Bastia repose sur la présence de formations cristallines (écaïlle du Pigno-Olivaccio) le plus souvent interprétées en terme d'écaïlle arrachée à la croûte continentale européenne et incorporée au sein des unités ophiolitiques liguro-piémontaises (Faure et Malavieille, 1981 ; Mattauer et *al.*, 1981). Lahondère (1996) a proposé que cette écaïlle du Pigno-Olivaccio puisse correspondre, avant son incorporation dans la nappe des schistes lustrés ophiolitiques, à un micro bloc séparé de la marge continentale européenne par un bassin océanique marginal (ophiolite de Balagne). L'écaïlle du Pigno-Olivaccio est constituée de méta-granitoïdes plus ou moins gneissifiés auxquels sont associées des roches basiques correspondant à d'anciens filons doléritiques ou à d'anciens complexes basiques à ultrabasiques d'âge stéphano-permien (Rossi et *al.*, 1992).

### 2.5.1. L'ensemble ultramafique

Les serpentinites affleurent dans différents secteurs de la commune. La liste des sites reconnus est présentée ci-après (Illustration 49). Les affleurements les plus importants, en terme de superficie, sont situés dans et autour du quartier du Fango. Ils sont très régulièrement recoupés et entaillés par les routes, notamment la D164 et la D231, ainsi que par les aménagements urbains parfois creusés à même la roche (escaliers, parkings, *etc.*) (Illustration 48). Tous ces aménagements constituent autant de sources potentielles d'émission de fibres d'amiante.



Illustration 48 : Affleurements de serpentinites observés dans le quartier du Fango.

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL114	9,42488	42,68657	Talus routier	Serpentinite
2BDL195	9,40724	42,67948	Talus	Serpentinite
2BDL196	9,40731	42,67848	Talus routier	Serpentinite
2BDL490	9,42247	42,70530	Talus routier	Serpentinite
2BDL522	9,44246	42,70064	Talus routier	Serpentinite
2BDL544	9,44743	42,70570	Talus routier	Serpentinite
2BDL545	9,44848	42,70568	Talus routier	Serpentinite
2BDL546	9,44606	42,70574	Talus routier	Serpentinite
2BDL547	9,44649	42,70613	Talus	Serpentinite
2BDL548	9,44693	42,70625	Talus routier	Serpentinite
2BDL550	9,44768	42,70639	Talus routier	Serpentinite
2BDL553	9,44544	42,70683	Talus routier	Serpentinite
2BDL554	9,44306	42,70770	Talus routier	Serpentinite
2BDL557	9,44456	42,70747	Talus routier	Serpentinite
2BDL559	9,44538	42,70700	Talus routier	Serpentinite
2BDL581	9,44443	42,69937	Talus routier	Serpentinite
2BDL582	9,44328	42,69877	Talus routier	Serpentinite
2BDL584	9,44220	42,69969	Talus routier	Serpentinite
2BDL588	9,44003	42,70072	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL589	9,43877	42,70082	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL590	9,43794	42,70137	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL591	9,43780	42,70311	Talus routier	Serpentinite
2BDL592	9,43519	42,70325	Talus routier	Serpentinite
2BDL593	9,43347	42,70270	Talus routier	Serpentinite
2BDL594	9,43455	42,70276	Talus routier	Serpentinite
2BDL596	9,43353	42,70451	Talus routier	Serpentinite
2BDL597	9,43232	42,70574	Talus routier	Serpentinite
2BDL598	9,42963	42,70558	Talus routier	Serpentinite
2BDL672	9,43869	42,70385	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL673	9,43573	42,70422	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL674	9,43587	42,70363	Affleurement naturel	Serpentinite
2BDL675	9,43862	42,70442	Talus	Serpentinite
2BDL712	9,44557	42,70602	Talus	Serpentinite
2BDL719	9,42434	42,68626	Talus routier	Serpentinite
2BDL720	9,42546	42,68619	Talus routier	Serpentinite
2BDL757	9,44780	42,70168	Talus routier	Serpentinite
2BDL759	9,44403	42,70792	Chantier	Serpentinite
2BDL877	9,39488	42,67469	Chemin	Serpentinite
2BDL881	9,39865	42,67267	Chemin	Serpentinite
2BDL892	9,39488	42,67472	Chemin	Serpentinite
2BDL925	9,43920	42,69254	Talus routier	Serpentinite
2BDL926	9,43833	42,69228	Talus routier	Talcschiste
2BDL931	9,42905	42,69026	Talus	Serpentinite
2BDL939	9,44547	42,70644	Chantier	Serpentinite
2BFC282	9,42239	42,68100	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC349	9,44896	42,70590	Talus routier	Serpentinite

*Illustration 49 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Bastia).*

Ces serpentinites présentent les mêmes caractères macroscopiques que celles de Ville de Pietrabugno. La roche est découpée par de très nombreux plans anastomosés, d'épaisseur millimétrique, porteurs de fines cristallisations fibreuses. Ces plans délimitent des volumes rocheux aplatis, aux arêtes vives et aux surfaces souvent lustrées. Soumis à l'altération et à l'érosion, ces plans porteurs de serpentines fibreuses (dont chrysotile, cf. § 3.), ne produisent pas d'amas fibreux spectaculaires, ni même de « terres blanches », contrairement aux plans et aux veines à amphibole (actinolite-trémolite). Au final, bien qu'étant abondantes dans toute la roche, les structures amiantifères restent discrètes d'un point de vue macroscopique.

Un autre affleurement important est recoupé par la D81 (route de Teghime) ainsi que par la D564. Cet affleurement est constitué de serpentinites découpées par de nombreux plans et veines fibro-lamellaires vertes, d'aspect rigide. Ces veines correspondent très probablement à des veines d'antigorite. Des plans très minces porteurs de serpentine fibreuse (chrysotile) ont également été observés au niveau du site 2BDL719. Cet affleurement se perd vers le sud dans le secteur de Subigna et se prolonge vers le nord jusque dans le secteur de San Gaetano.

Plus haut, au-dessus de l'ancienne décharge, la D81 recoupe une nouvelle bande de serpentinites. Ces serpentinites peuvent être observées dans le talus de la D81 ainsi qu'à l'extrémité d'une zone remblayée (site 2BDL195<sup>9</sup>). Elles sont riches en amiante qui se présente ici sous la forme de faisceaux fibreux de plusieurs centimètres de longueur. Les analyses préalablement réalisées à partir de cette occurrence ont montré qu'il s'agissait d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante) (Lahondère et *al.*, 2010) (Illustration 50).



*Illustration 50 : Lame de serpentinites très riches en amiante (ancienne décharge de Bastia) (Site 2BDL195).*

Au nord de Cardo affleurent également des serpentinites. Les affleurements les plus significatifs sont localisés dans le talus de la route qui mène vers le cimetière Campu Santu. Ces serpentinites sont en contact faillé avec des metabasaltes et le contact est souligné par des talcschistes amiantifères (site 2BDL598) (Illustration 51).



*Illustration 51 : Affleurement de talcschistes et de serpentinites à veines de serpentine de Campu Santu (Site 2BDL598).*

<sup>9</sup> Site préalablement reconnu (Lahondère et *al.*, 2010).

Signalons enfin la présence de serpentinites dans les Hauts de Saint-Antoine et au sud de l'ancienne carrière du col de Teghime où ces roches sont recoupées à plusieurs reprises par une piste descendant vers le Rocher d'Anta (Illustration 52). Tous ces affleurements sont caractérisés par leur richesse en fibres d'amiante, observée sous la forme d'amas fibreux à même le sol (Illustration 52).



Illustration 52 : Affleurement de serpentinites amiantifères (piste du rocher d'Anta, site 2BDL877).

### 2.5.2. Le complexe ophiolitique

Les metabasites (basaltes et gabbros métamorphiques) du complexe ophiolitique occupent une superficie importante sur la commune de Bastia. Il s'agit pour l'essentiel de glaucophanites et de prasinites et les occurrences de métagabbros sont très subordonnées. La liste des sites reconnus est présentée ci-dessous (Illustration 53).

Un premier ensemble de metabasaltes affleure à l'ouest d'une ligne subméridienne Cardo-Subigna, dans une partie de la commune encore peu urbanisée. Ces metabasaltes constituent le soubassement structural de l'écaille du Pigno-Olivaccio, dont ils sont séparés par une lame de schistes (unité de Mandriale-Lavasina). Cette même unité affleure également sous les serpentinites du Fango.

Dans cette unité de Mandriale-Lavasina, les principales observations ont été réalisées le long de la D31, dans le secteur de Suerta (talus de la D81) ainsi qu'à l'ouest de San Gaetano et de Cardo. Le long de la D81, les roches observées correspondent à des metabasaltes sombres, à grain fin, recoupées par de nombreuses veines à albite + épidote ou à albite + chlorite ou à albite seule. Près de Suerta, des veinules à actinolite-amiante ont été observées à l'occasion des travaux d'élargissement de la D81, au niveau des sites 2BDL717 et 2BDL919 (Illustration 54). Ces veines sont orientées WNW-ESE et verticales (Illustration 55). A l'ouest de San Gaetano, les metabasaltes de Mandriale qui affleurent sur les contreforts de la Serra di Pigno sont découpés très régulièrement par des veines peu épaisses (0,5 à 2 cm), orientées WNW-ESE à NW-SE, partiellement ou totalement remplies par des cristallisations fibreuses orientées perpendiculairement aux épontes (site 2BDL578) (Illustration 56). Les analyses réalisées par microscopie électronique à balayage à partir de fibres prélevées dans ces veines ont montré qu'il s'agissait de fibres d'actinolite/trémolite à habitus asbestiforme (cf. § 3.). Ces mêmes veines ont été reconnues à l'ouest de Cardo, le long d'une piste (site 2BFC226). Ici encore, le caractère asbestiforme des fibres qui composent ces veines, en association avec de l'albite, apparaît clair (cf. § 3.) (Illustration 57).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL539	9,41818	42,68968	Talus de chemin	Glaucophanite
2BDL577	9,42036	42,69330	Talus de chemin	Glaucophanite
2BDL578	9,41782	42,69273	Chemin	Glaucophanite
2BDL579	9,41790	42,69648	Chemin	Glaucophanite
2BDL600	9,42704	42,70741	Talus routier	Métabasite
2BDL671	9,43745	42,69638	Talus routier	Métabasite
2BDL716	9,40952	42,68582	Talus routier	Métabasalte
2BDL717	9,41545	42,69017	Talus routier	Glaucophanite
2BDL718	9,42239	42,68656	Talus routier	Glaucophanite
2BDL848	9,42536	42,70150	Sentier	Prasinite
2BDL849	9,42179	42,70423	Sentier	Métabasalte
2BDL882	9,39967	42,67234	Chemin	Métabasite
2BDL884	9,40198	42,67158	Chemin	Métabasite
2BDL919	9,41521	42,68929	Talus routier	Métabasalte
2BFC214	9,42760	42,66540	Talus routier	Chloritoschiste
2BFC215	9,42934	42,66630	Talus routier	Chloritoschiste
2BFC216	9,42701	42,66930	Talus routier	Chloritoschiste
2BFC217	9,42947	42,67120	Talus routier	Chloritoschiste
2BFC218	9,42709	42,67090	Talus routier	Prasinite
2BFC219	9,42805	42,67190	Talus	Prasinite
2BFC220	9,42995	42,67500	Talus routier	Prasinite
2BFC221	9,42756	42,67570	Talus routier	Prasinite
2BFC225	9,42439	42,70190	Chemin	Glaucophanite
2BFC226	9,42225	42,70180	Chemin	Glaucophanite
2BFC227	9,42200	42,70100	Chemin	Glaucophanite
2BFC228	9,41734	42,70070	Chemin	Prasinite
2BFC232	9,41298	42,70200	Chemin	Glaucophanite
2BFC233	9,41135	42,70250	Chemin	Glaucophanite
2BFC234	9,40996	42,70350	Chemin	Prasinite
2BFC235	9,40904	42,70450	Chemin	Prasinite
2BFC255	9,42588	42,70800	Talus routier	Prasinite
2BFC256	9,42439	42,70820	Talus routier	Prasinite
2BFC257	9,42328	42,70850	Talus routier	Métabasalte
2BFC270	9,43166	42,70550	Talus de chemin	Prasinite
2BFC273	9,42801	42,70350	Talus	Glaucophanite
2BFC278	9,42296	42,68560	Talus routier	Schiste
2BFC279	9,42161	42,68510	Talus routier	Métabasalte

Illustration 53 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Bastia).



Illustration 54 : Veines ouvertes à actinolite-amianté recoupant les métabasaltes de l'unité de Mabdriale-Lavasina (Site 2BDL717).



*Illustration 55 : Métabasaltes découpés par des veines à actinolite-amiante (Suerta, site 2BDL717).*



*Illustration 56 : Système de veines fibreuses recoupant les métabasaltes du site 2BDL578.*



*Illustration 57 : Système de veines à albite + actinolite recoupant les métabasaltes (Site 2BFC226).*

Le second ensemble de métabasaltes affleure à l'est de la même ligne Cardo-Subigna. Il s'agit de l'unité de Biguglia. Ces métabasaltes sont largement développés à l'affleurement dans l'angle sud-est de la commune (Montesoro). Les observations réalisées sur plusieurs sites

(2BFC214 à 221) n'ont pas conduit à l'identification dans cette unité de Biguglia de structures fibreuses potentiellement amiantifères.

### 2.5.3. Les métagranites et les métagabbros de l'écaille du Pigno-Olivaccio

Ces formations géologiques affleurent largement sur le territoire de la commune de Bastia où elles dessinent sur un plan cartographique un « U » autour des metabasites de l'unité de Mandriale-Lavasina. La branche occidentale de ce « U » correspond à la Serra di Pigno, la branche orientale à une bande de terrains s'étendant de Pietra Rossa au sud à Cardo au nord.

Sur la carte géologique de Bastia à 1/50 000 ont été différenciés deux sous-ensembles, l'un majoritairement constitué de métagranitoïdes plus ou moins gneissifiés et l'autre essentiellement constitué de roches basiques. Cette même distinction est également faite dans le cadre de la présente étude.

La liste et les coordonnées des sites expertisés dans cet ensemble géologique sont présentées ci-dessous (Illustration 58).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL489	9,39597	42,67834	Talus routier	Métagabbro
2BDL678	9,42703	42,67747	Carrière	Calcaire marmoréen
2BDL715	9,41140	42,67929	Talus de chemin	Métabasite
2BDL723	9,41450	42,67837	Chantier	Métabasite
2BDL724	9,41389	42,67960	Chantier	Leptynite
2BDL880	9,39813	42,67359	Affleurement naturel	Métagabbro alumino-magnésien
2BDL893	9,40537	42,67707	Talus routier	Métagabbro
2BDL894	9,40656	42,67728	Talus routier	Métagabbro
2BDL895	9,40564	42,67798	Affleurement naturel	Métagabbro
2BDL928	9,43298	42,68892	Talus routier	Gneiss à amphibole et épidote
2BDL929	9,42967	42,68701	Talus routier	Métamonzogranite
2BDL932	9,43021	42,69444	Talus routier	Métamonzogranite
2BFC275	9,42777	42,68870	Talus routier	Schiste
2BFC276	9,42735	42,68670	Talus routier	Gneiss
2BFC277	9,42743	42,68500	Talus routier	Gneiss
2BFC348	9,40459	42,67710	Talus routier	Métagabbro

Illustration 58 : Sites visités correspondant à l'écaille du Pigno-Olivaccio (commune de Bastia).

Les roches basiques affleurent dans la partie méridionale de la commune et sont recoupées par la D81 au-dessus de l'ancienne décharge (Illustration 59). Les observations réalisées dans ce secteur ont permis de caractériser la présence de structures à fort potentiel amiantifère. Les faciès qui affleurent dans le talus de la route correspondent à des métagabbros alumino-magnésiens affectés par une déformation ductile très importante. Cette déformation se traduit par l'existence d'une foliation très pénétrative ainsi que par des structures de type étirement-boudinage. Les structures à fort potentiel amiantifère ont été observées à la fois dans les plans de foliation (structures synfoliales ; Illustration 59) ainsi que sous la forme de veines perpendiculaires à la direction d'étirement (Illustration 60). Les mêmes observations ont été faites dans le secteur du Rocher d'Anta où des métagabbros mylonitiques orientés N090 S25 sont boudinés, avec cristallisation d'actinolite dans les zones inter-boudins (site 2BDL880). Ces différentes observations montrent clairement que le potentiel amiantifère de ces métagabbros hercyniens est important et supérieur à celui qui leur a été attribué jusqu'à maintenant.

Au niveau du chantier du nouveau cimetière, les occurrences observées correspondent à des veines fibreuses – rares - recoupant une association comprenant des métabasites sombres et des métagranites gneissifiés (Illustration 61). Dans le même secteur, dans le talus de la D264,

des veines fibreuses d'épaisseur centimétrique ont localement été observées (site 2BDL715). Ces veines recoupent un corps de métabasites foliées à grain fin (Illustration 62). Les analyses réalisées ont permis de confirmer que des amphiboles asbestiformes de la série actinolite-trémolite étaient présentes dans ces veines (cf. § 3.). Enfin, des occurrences de veines fibreuses ont été identifiées dans les formations gneissiques affleurant dans le secteur de Serra d'Algo, au sud du col de Teghime (cf. § 2.2.6.).



*Illustration 59 : Affleurements de métagabbros hercyniens amiantifères (Site 2BFC348).*



*Illustration 60 : Veines fibreuses amiantifères recoupant les métagabbros hercyniens (Site 2BFC348).*



*Illustration 61 : Association de metabasites sombres et de métagranites (Site 2BDL723).*



*Illustration 62 : Métabasite de l'écaille du Pigno-Olivaccio (ancienne dolérite ?) recoupée par des veines à actinolite fibreuse (Site 2BDL715).*

#### **2.5.4. Les formations métasédimentaires**

Ces formations affleurent largement sur la commune de Bastia, dans les parties orientale et méridionale du territoire. La liste des sites reconnus dans les formations métasédimentaires est présentée ci-dessous (Illustration 53). Il s'agit pour partie de schistes et de calcschistes et pour une autre partie de cipolins et de quartzites (Illustration 64 ; Illustration 65). La formation à cipolins et quartzites affleure largement dans les quartiers de Saint Antoine et de Monserato où les cipolins ont notamment fait l'objet de plusieurs exploitations en carrière.

Les observations réalisées dans ces formations métasédimentaires n'ont pas conduit à l'identification de structures amiantifères ou potentiellement amiantifères.

Il convient toutefois de rappeler que des roches très écrasées à amphibole fibreuse, interprétées en termes de méta-arkose gabbroïque, ont été observées au contact entre les serpentinites du Fango et les métasédiments sus-jacents.

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL540	9,41915	42,68988	Talus de chemin	Schiste noir
2BDL541	9,44889	42,70387	Talus routier	Schiste
2BDL542	9,44855	42,70430	Talus routier	Schiste
2BDL543	9,44858	42,70496	Talus routier	Marbre
2BDL549	9,44837	42,70623	Talus routier	Schiste
2BDL551	9,44668	42,70630	Talus routier	Talcschiste
2BDL552	9,44589	42,70652	Talus routier	Talcschiste
2BDL558	9,44514	42,70741	Talus routier	Talcschiste
2BDL560	9,44579	42,70698	Talus routier	Schiste
2BDL563	9,44385	42,70814	Talus routier	Schiste
2BDL576	9,42257	42,69708	Talus de chemin	Schiste
2BDL583	9,44385	42,69870	Talus	Schiste
2BDL585	9,44153	42,69999	Talus	Schiste
2BDL586	9,44200	42,69941	Talus	Schiste
2BDL587	9,44092	42,69981	Talus	Schiste
2BDL595	9,43605	42,70259	Talus	Schiste
2BDL599	9,42928	42,70511	Talus	Schiste
2BDL603	9,42106	42,66595	Talus	Quartzite
2BDL669	9,43331	42,70132	Sentier	Schiste
2BDL670	9,43816	42,69542	Chantier	Schiste
2BDL721	9,41938	42,67508	Talus de chemin	Cipolin
2BDL722	9,41856	42,67618	Talus de chemin	Cipolin
2BDL847	9,42642	42,70188	Sentier	Schiste
2BDL875	9,39245	42,67565	Chemin	Schiste
2BDL876	9,39464	42,67474	Chemin	Calcaire marmoréen
2BDL878	9,39670	42,67388	Chemin	Schiste
2BDL879	9,39728	42,67371	Chemin	Calcaire marmoréen
2BDL887	9,40632	42,66925	Chemin	Calcaire marmoréen
2BDL920	9,44026	42,69222	Talus routier	Quartzite
2BDL921	9,44234	42,69200	Talus routier	Quartzite
2BDL922	9,44382	42,69216	Talus routier	Quartzite
2BDL923	9,44652	42,69218	Talus routier	Quartzite
2BDL924	9,44046	42,69096	Talus	Quartzite
2BDL927	9,43773	42,68860	Talus routier	Quartzite
2BDL930	9,42788	42,68854	Talus routier	Schiste
2BDL933	9,43101	42,69594	Talus	Talcschiste
2BFC223	9,42708	42,70210	Talus de chemin	Schiste
2BFC224	9,42583	42,70140	Talus de chemin	Schiste
2BFC229	9,41579	42,70040	Chemin	Schiste
2BFC230	9,41515	42,70070	Chemin	Schiste
2BFC231	9,41362	42,70200	Chemin	Schiste
2BFC271	9,43517	42,70060	Talus routier	Schiste prasinitique
2BFC272	9,42888	42,70340	Talus routier	Schiste
2BFC274	9,43177	42,69830	Talus routier	Schiste
2BFC280	9,42153	42,68550	Talus de chemin	Talcschiste
2BFC281	9,42131	42,68080	Talus de chemin	Calcschiste
2BFC336	9,42075	42,68890	Talus routier	Schiste

Illustration 63 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de Bastia).

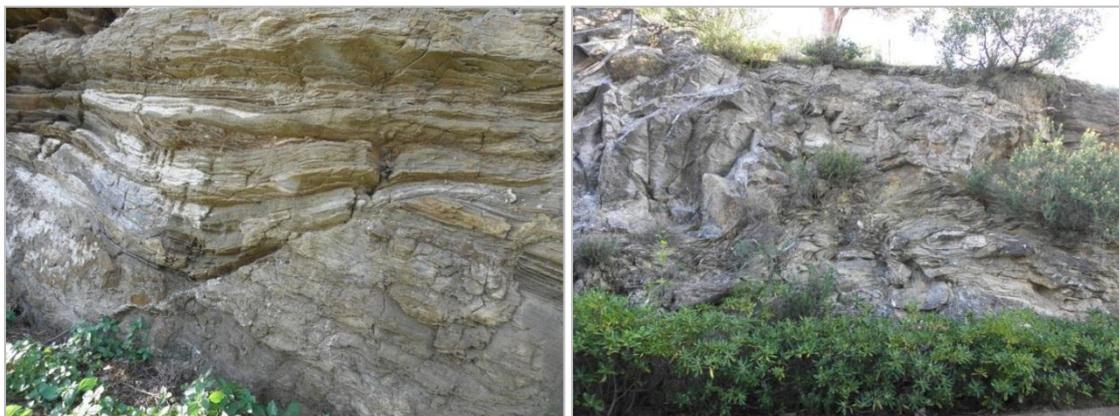


Illustration 64 : Métasédiments observés au niveau du site 2BDL587.



Illustration 65 : Métaquartzites observées dans un talus routier (Monserato, site 2BDL923).

## 2.6. COMMUNE DE FURIANI

Située immédiatement au sud de Bastia, la commune de Furiani s'étend depuis la mer jusqu'à, pratiquement, la ligne de crête du Monte alla Torra. La partie orientale de la commune est fortement urbanisée, avec une succession de grands lotissements (Agliani, Lecciola, Parc Impérial). Au-dessus de la cote NGF 200 m, il n'y a plus de secteur habité, à l'exception du hameau de Marinella, des hauts de Furiani et de la ferme d'Algo.

D'un point de vue géologique, les formations qui affleurent sur le territoire communal correspondent :

- à des metabasaltes (unité de Biguglia) ;
- à des formations métasédimentaires ;
- à des serpentinites (ensemble ultramafique) ;
- à des gneiss et des metabasites rattachés à l'échelle du Pigno-Olivaccio.

### 2.6.1. L'ensemble ultramafique

L'ensemble ultramafique correspond à tous les affleurements de serpentinites connus sur la commune. Ces affleurements sont répartis dans plusieurs zones isolées les unes des autres. Les zones les plus occidentales sont celles qui sont le plus éloignées des principales zones d'habitation (Rocher d'Anta, Algo, San Nicolo, Monte Infilati). Les trois zones situées à proximité immédiate des zones habitées correspondent aux secteurs de Tintorajo et de Ficabruna (Hauts de Furiani) et, dans une moindre mesure, à celui de Paterno.

Les affleurements les plus éloignés n'ont pas fait l'objet d'une analyse particulière dans le cadre de cette étude, à l'exception de ceux situés près du rocher d'Anta (cf. § 2.5.). La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-après (Illustration 66). Les deux principales zones d'affleurement correspondent donc à la zone de Tintorajo et à celle de Ficabruna.

La zone de Tintorajo et son prolongement vers le sud (Lucianella) est difficile à étudier du fait notamment de l'existence de barrières interdisant l'accès. Cette zone a cependant pu être regardée à travers les affleurements du secteur de Tintorajo correspondant à des zones de chantier (Illustration 67) ou à d'anciennes petites exploitations en carrière.

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BFC128	9,42413	42,64920	Talus	Serpentinite
2BFC130	9,42398	42,65040	Talus routier	Serpentinite
2BFC137	9,41181	42,65650	Talus routier	Serpentinite
2BFC186	9,42229	42,64850	Carrière	Serpentinite
2BFC187	9,42423	42,64810	Talus de chemin	Serpentinite
2BFC188	9,42544	42,64800	Talus de chemin	Serpentinite
2BFC191	9,40814	42,65570	Affleurement naturel	Métagabbro
2BFC192	9,40797	42,65510	Chemin	Serpentinite
2BFC193	9,40795	42,65480	Talus de chemin	Serpentinite
2BFC195	9,40522	42,65490	Affleurement naturel	Talcschiste
2BFC196	9,40467	42,65600	Affleurement naturel	Talcschiste
2BFC198	9,40523	42,65900	Talus de chemin	Talcschiste
2BFC201	9,41081	42,65940	Talus de chemin	Talcschiste
2BFC202	9,41097	42,65930	Talus de chemin	Serpentinite

Illustration 66 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Furiani).



Illustration 67 : Serpentinites amiantifères mises à nu à l'occasion de la construction d'une maison individuelle (Tintorajo) (Site 2BFC128).

La zone de Ficabruna est localisée dans la partie haute du village de Furiani et correspond à deux bandes de serpentinites et de talcschistes d'orientation subméridienne. Ces serpentinites affleurent relativement mal mais des déblais amiantifères récemment excavés dans le secteur de Ficabruna ont permis de confirmer leur caractère très amiantifère (Illustration 68).



Illustration 68 : Affleurement de serpentinites en talus (à gauche) et déblais de serpentinites riches en amiante (à droite) (Ficabruna, site 2BDL605).

Ce caractère très amiantifère des serpentinites de Ficabruna a pu être établi à partir d'autres observations faites notamment au niveau des sites 2BFC137 et 2BFC193 (Illustration 69).



Illustration 69 : Vue générale du site 2BFC193 et aspect des structures amiantifères.

### 2.6.2. Le complexe ophiolitique

Les formations basiques rattachées au complexe ophiolitique couvrent des surfaces très importantes sur la commune de Furiani. Il s'agit pour l'essentiel de metabasaltes prasinitiques rattachés à l'unité de Biguglia. La liste et les coordonnées des sites reconnus est présentée ci-dessous (Illustration 70).

Les observations réalisées n'ont pas conduit à l'identification de structures potentiellement amiantifères au sein de cette unité.

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL604	9,42177	42,65837	Talus routier	Métagabbro
2BDL606	9,40709	42,65869	Chemin	Talcschiste
2BDL609	9,40030	42,65746	Talus de chemin	Métabasite
2BFC124	9,42526	42,65670	Talus	Métabasalte
2BFC125	9,42431	42,65670	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC126	9,42806	42,65170	Talus	Métabasalte
2BFC129	9,42397	42,65120	Talus routier	Métabasalte
2BFC131	9,41891	42,64120	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC132	9,42048	42,63930	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC133	9,42200	42,64020	Talus routier	Métabasalte
2BFC134	9,42390	42,64040	Talus routier	Métabasalte
2BFC136	9,42131	42,65800	Talus routier	Métabasalte
2BFC184	9,42054	42,65150	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC185	9,41748	42,65100	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC190	9,40808	42,65610	Talus de chemin	Métabasalte
2BFC194	9,40717	42,65360	Affleurement naturel	Métabasalte
2BFC204	9,41974	42,65890	Talus routier	Prasinite
2BFC210	9,41657	42,64000	Chemin	Prasinite
2BFC211	9,41554	42,64110	Affleurement naturel	Prasinite

Illustration 70 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Furiani).

### 2.6.3. Les métagranites et les métagabbros de l'écaille du Pigno-Olivaccio

Cette formation affleure dans les parties septentrionale et occidentale de la commune, au niveau de la crête du Rocher d'Anta et sous la Punta Ficaggiola et la Punta Corvo. Les observations se sont limitées au secteur du Rocher d'Anta et au secteur de la Serra d'Algo.

Les seules structures fibreuses identifiées correspondent à des plans de mouvement porteurs de cristallisations fibreuses, recoupant un ensemble de roches basiques et acides. Les analyses réalisées ont montré que ces cristallisations correspondaient à une amphibole de la série actinolite/trémolite susceptible de dégénérer en fibres de la classe amiante (cf. § 3.3.). Cette observation vient appuyer celles réalisées au niveau de la commune de Bastia concernant le potentiel amiantifère des roches basiques associées à l'écaille du Pigno–Olivaccio.

#### 2.6.4. Les formations métasédimentaires

Les schistes et les calcschistes supra-ophiolitiques couvrent également des surfaces importantes sur la commune de Furiani (Illustration 71). Aucune structure fibreuse amiantifère ou potentiellement amiantifère n'y a été identifiée.



*Illustration 71 : Affleurement de schistes présentant de grands sigmoïdes associés à des structures extensives de type « top to the NE » (Site 2BDL607).*

### 2.7. COMMUNE DE BIGUGLIA

Une large partie du territoire de la commune de Biguglia correspond à des formations superficielles quaternaires. Les formations géologiques appartenant à la nappe des schistes lustrés n'affleurent que dans la partie occidentale de la commune, à l'ouest de la N193. Dans cette partie du territoire communal sont présents :

- des serpentinites de l'ensemble ultramafique ;
- des métagabbros et des metabasaltes rattachés au complexe ophiolitique ;
- des formations métasédimentaires supra-ophiolitiques ;
- des formations gneissiques de l'écaille du Campitello-Zuccarello.

#### 2.7.1. L'ensemble ultramafique

Sur la commune de Biguglia, les serpentinites occupent de vastes zones dans la partie sud-ouest du territoire, à l'ouest de la N193. Elles affleurent notamment autour du Monte Grosso et, plus au nord, autour de la butte de Sant Antonio. D'autres affleurements de serpentinites sont connus sur le territoire communal (Bocca del Colle au nord, ruisseau de Figarete au sud). Eloignés des principales zones d'habitation et/ou très difficiles d'accès, ces affleurements n'ont pas été reconnus dans le cadre de cette étude.

La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-après (Illustration 72).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL083	9,42275	42,61513	Carrière	Serpentinite
2BDL084	9,42597	42,61963	Fossé	Serpentinite
2BDL130	9,42000	42,61496	Carrière	Serpentinite
2BDL162	9,43081	42,61990	Carrière	Serpentinite
2BDL163	9,42177	42,61283	Chemin	Serpentinite
2BDL164	9,42955	42,60154	Talus routier	Serpentinite
2BDL497	9,42443	42,60846	Carrière	Serpentinite
2BDL523	9,42234	42,59749	Carrière	Serpentinite
2BDL533	9,42351	42,60177	Carrière	Serpentinite
2BDL538	9,42030	42,62315	Talus routier	Serpentinite
2BDL659	9,42150	42,59751	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL660	9,42120	42,59713	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL680	9,42579	42,60102	Carrière	Serpentinite
2BDL690	9,42913	42,61520	Talus	Serpentinite
2BDL691	9,42752	42,61303	Affleurement naturel	Serpentinite
2BDL692	9,42375	42,61517	Affleurement naturel	Serpentinite
2BDL693	9,42592	42,61923	Talus	Serpentinite
2BDL695	9,42300	42,61790	Talus	Serpentinite
2BDL696	9,42631	42,62111	Talus	Serpentinite
2BDL697	9,43010	42,61692	Talus	Péridotite serpentinisée
2BDL699	9,42141	42,62228	Talus routier	Serpentinite
2BDL705	9,41634	42,62135	Sentier	Péridotite serpentinisée
2BDL708	9,41135	42,61813	Sentier	Serpentinite
2BDL709	9,40908	42,61744	Affleurement naturel	Serpentinite
2BFC338	9,43038	42,59930	Talus routier	Serpentinite
2BFC339	9,42984	42,59970	Talus routier	Serpentinite
2BFC340	9,43013	42,60090	Talus routier	Serpentinite
2BFC341	9,42125	42,61530	Carrière	Serpentinite
2BFC342	9,42192	42,61520	Talus routier	Serpentinite
2BFC343	9,42315	42,61590	Talus routier	Serpentinite
2BFC344	9,41858	42,61420	Talus routier	Serpentinite
2BFC345	9,41915	42,61470	Talus de chemin	Serpentinite
2BFC346	9,41915	42,61590	Talus de chemin	Serpentinite

Illustration 72 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Biguglia).

Les deux secteurs de Sant Antonio et du Monte Grosso ont fait l'objet dans le passé de plusieurs grandes exploitations, destinées probablement à produire des granulats (Illustration 73 ; Illustration 74). Ces mêmes zones se trouvent aujourd'hui soumises à une forte pression immobilière qui se traduit par le développement de grands lotissements des deux côtés du Bevinco.



Illustration 73 : Carrière des Hauts de Biguglia, à plans porteurs de cristallisations asbestiformes.



*Illustration 74 : Carrière de serpentinites de Bevinco, à plans à cristallisations fibro-lamellaires (site 2BDL497).*

Les observations préalablement réalisées au niveau de ces anciennes carrières ont montré la présence d'amiante sous la forme notamment de veinules de chrysotile et de grands plans fibreux (Lahondère et al., 2010).

En rive gauche du Bevinco, les anciennes carrières des Hauts-de-Biguglia ainsi que les secteurs récemment bâtis permettent d'observer ces serpentinites. Au niveau du site 2BDL693, au niveau d'un talus limitant deux propriétés, les serpentinites sont recoupées par de nombreux plans amiantifères blanchâtres, d'épaisseur millimétrique à pluri-centimétrique, orientés N000 E70 pour les uns et N140 W20 pour les autres. Un réseau très fin de veinules à chrysotile, parallèle aux plans inclinés vers le sud-ouest, est parfois recoupé par les veines fibreuses blanchâtres (Illustration 75). L'érosion de ces plans conduit à la formation d'amas pâteux accumulés en pied de talus (Illustration 76). Les analyses réalisées à partir de ces structures a permis de confirmer, à côté du chrysotile, la présence d'une amphibole asbestiforme appartenant à la série actinolite-trémolite (cf. § 3.).



*Illustration 75 : Plans et veines amiantifères recoupant les serpentinites de Sant Antonio (Site 2BDL693).*

Le caractère amiantifère de ces serpentinites apparaît également à travers les observations réalisées le long de la D82, sur les communes voisines de Rutali et d'Olmata di Tuda. Là, les serpentinites pro-parte colluvionnées du Monte Torricella présentent de très nombreuses occurrences amiantifères sous la forme d'amas de fibres souples mélangés aux colluvions

(Illustration 77). Les analyses faites à partir de ces occurrences ont montré ici encore la présence d'une amphibole asbestiforme appartenant à la série actinolite-trémolite (cf. § 3.).



*Illustration 76 : Veines et amas amiantifères dans les serpentinites de Sant Antonio (Site 2BDL693).*



*Illustration 77 : Colluvions à éléments de serpentinites dominants (photo de gauche) et détail d'un amas amiantifère observé dans ces colluvions.*

### **2.7.2. Le complexe ophiolitique**

Les roches basiques du complexe ophiolitique affleurent principalement dans l'angle nord-ouest de la commune où elles correspondent aux metabasaltes prasinitiques de l'unité de Biguglia. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-après (Illustration 78). Les observations réalisées le long de la route en corniche reliant Biguglia à la Bocca di Santa Lucia n'a pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères, ce qui confirme les observations faites plus au nord dans la même unité.

Dans l'angle sud-ouest de la commune, les roches basiques du complexe ophiolitique constituent également un petit massif autour du Monte Grosso. Ce massif comprend des volumes importants de métagabbros, très étroitement associés, d'un point de vue cartographique, à des metabasaltes et à des méta-plagiogranites. Au sud du Monte Grosso, les métagabbros ont été exploités en carrière (site 2BDL534) et au nord du Monte Grosso, une ancienne carrière permet d'observer le contact entre les serpentinites et des méta-ferrogabbros

*pro parte* arénisés (site 2BDL498). Plusieurs observations réalisées dans ces méta-ferrogabbros ont permis d'identifier la présence de veines fibreuses potentiellement amiantifères d'épaisseur pluri-millimétrique à centimétrique (Illustration 80). Les analyses réalisées ont montré que les fibres de ces veines avaient une composition d'actinolite/trémolite et que leur morphologie était clairement asbestiforme (*cf.* § 3.3.).

Dans le même secteur du Monte Grosso, une zone d'extraction apparemment active concerne des metabasites à grain fin également recoupées par des veines fibreuses d'épaisseur centimétrique (site 2BDL500) (Illustration 81). Les analyses réalisées ont également montré que les fibres de ces veines avaient une composition d'actinolite et que leur morphologie était clairement asbestiforme (*cf.* § 3.3.).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL165	9,42914	42,60233	Talus routier	Plagiogranite
2BDL492	9,42108	42,60040	Talus routier	Métagabbro ferro-titané
2BDL496	9,42452	42,60925	Chemin	Métabasalte
2BDL498	9,42323	42,60877	Carrière	Métagabbro
2BDL499	9,42381	42,60903	Carrière	Radiolarite
2BDL500	9,42294	42,60081	Carrière	Métabasalte
2BDL534	9,42224	42,60257	Carrière	Métagabbro ferro-titané
2BDL535	9,42561	42,60198	Chemin	Métagabbro ferro-titané
2BDL536	9,42849	42,60255	Chemin	Métagabbro ferro-titané
2BDL537	9,41577	42,63643	Talus de chemin	Glaucophanite
2BDL698	9,42192	42,62210	Talus routier	Prasinite
2BDL700	9,42111	42,62233	Talus routier	Talcschiste
2BDL701	9,42036	42,62341	Talus routier	Talcschiste
2BDL702	9,41938	42,62466	Talus routier	Glaucophanite
2BDL703	9,41936	42,62635	Affleurement naturel	Prasinite
2BDL704	9,41774	42,62413	Sentier	Glaucophanite
2BDL706	9,41414	42,62021	Sentier	Schiste prasinitique
2BDL707	9,41313	42,61964	Sentier	Métagabbro aluminomagnésien
2BDL710	9,42258	42,62719	Talus routier	Prasinite
2BFC205	9,41839	42,62830	Talus routier	Prasinite
2BFC206	9,41744	42,63150	Talus routier	Chloritoschiste
2BFC207	9,41586	42,63220	Talus	Prasinite
2BFC208	9,41603	42,63470	Talus routier	Prasinite
2BFC209	9,41672	42,63690	Talus	Prasinite
2BFC213	9,41967	42,62760	Affleurement naturel	Prasinite

Illustration 78 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Biguglia).



Illustration 79 : Affleurement de méta-ferrogabbros recoupés par des veines fibreuses (Site 2BDL492).



Illustration 80 : Carrière de serpentinites vue depuis le point 2BDL498 (à gauche) et amas fibreux issu d'une veine à actinolite-trémolite asbestiforme recoupant les métagabbros (à droite).

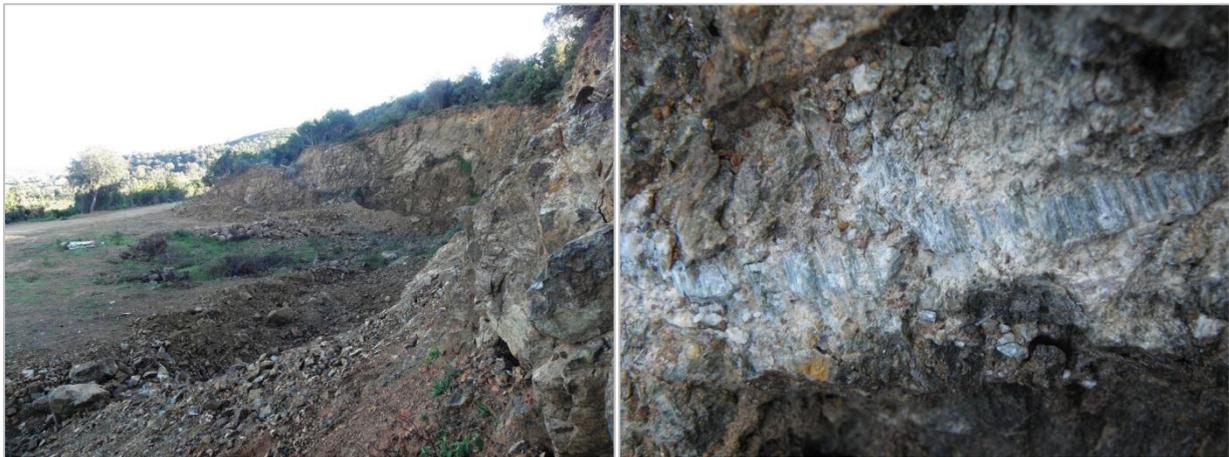


Illustration 81 : Carrière ouverte dans des metabasaltes localement recoupés par des veines fibreuses (Site 2BDL500).

### 2.7.3. Les formations métasédimentaires

Plusieurs observations ont été faites dans ces formations métasédimentaires, localisées notamment au sud-ouest d'Ortale et au nord-est du Monte Grosso (Illustration 82). Aucune structure fibreuse amiantifère ou potentiellement amiantifère n'a été identifiée dans ces formations.

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL494	9,42718	42,60580	Talus de chemin	Calcschiste
2BDL495	9,42727	42,60856	Talus de chemin	Calcschiste
2BDL661	9,42067	42,59678	Chemin	Schiste
2BDL662	9,41988	42,59618	Chemin	Schiste
2BDL663	9,42006	42,59321	Chemin	Schiste
2BDL664	9,42291	42,59412	Chemin	Schiste
2BDL665	9,42261	42,59254	Chemin	Schiste
2BDL666	9,42044	42,59158	Sentier	Schiste
2BFC347	9,41499	42,61290	Talus de chemin	Calcschiste

Illustration 82 : Sites visités correspondant aux formations métasédimentaires (commune de Biguglia).

## 2.8. COMMUNE DE BORGIO

Sur la commune de Borgo, les formations quaternaires de la plaine côtière couvrent de grandes surfaces entre la N193 et la côte. Les formations appartenant à la nappe des schistes lustrés affleurent dans le tiers occidental de la commune. Il s'agit principalement :

- de serpentinites de l'ensemble ultramafique ;
- de métasédiments (alternances schisto-calcaires, quartzites) ;
- de metabasaltes et de métagabbros du complexe ophiolitique.

### 2.8.1. L'ensemble ultramafique

Les serpentinites couvrent des surfaces importantes dans toute la partie occidentale de la commune, ces dernières dessinant cartographiquement un grand « fer à cheval » ouvert vers la mer. Les principaux affleurements sont éloignés des habitations, sauf au niveau du lotissement de Borgo (Roviglioni) et, plus au nord, dans le secteur de Sant'Ornello.

La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-dessous (Illustration 83).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL629	9,40146	42,55988	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL631	9,40203	42,56161	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL636	9,39429	42,56580	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL637	9,39345	42,56561	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL638	9,39186	42,56594	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL639	9,39177	42,56564	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL641	9,40208	42,56085	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL644	9,42066	42,58029	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL645	9,41942	42,58136	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL648	9,41808	42,58125	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL649	9,42039	42,58054	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL652	9,42169	42,57854	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL653	9,42017	42,57835	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL654	9,41932	42,57795	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL656	9,41733	42,57805	Talus de chemin	Serpentinite
2BDL686	9,40848	42,55837	Chemin	Serpentinite
2BDL898	9,42441	42,55760	Talus routier	Serpentinite
2BDL899	9,42298	42,55696	Talus routier	Serpentinite
2BDL918	9,40262	42,56111	Chemin	Serpentinite

Illustration 83 : Sites visités correspondant à l'ensemble ultramafique (commune de Biguglia).

La plupart des affleurements sont éloignés des zones habitées mais plusieurs chemins partant de Borgo et de Sant'Ornello recoupent sur plusieurs centaines de mètres des affleurements de serpentinites, permettant la mise à nu de surfaces rocheuses amiantifères, à la fois sur les chemins et dans les talus. Les surfaces préalablement cartographiées en serpentinites correspondent parfois à des éboulis presque exclusivement constitués de blocs hétérométriques de serpentinites. C'est notamment le cas au sud-ouest de Sant'Ornello, sur les pentes de la Cima del Forno, et de part et d'autre du ravin de Battaglia, à l'ouest de Borgo (Illustration 87 ; Illustration 88).

Tous les affleurements visités sont amiantifères. Du chrysotile a été identifié dans la plupart d'entre eux, sous la forme de veinules et de plans fibreux (Illustration 84), de même qu'un amiante de la série actinolite-trémolite (Illustration 85 ; Illustration 86)



*Illustration 84 : Plan à cristallisations de chrysotile recoupant les serpentinites du site 2BDL629.*



*Illustration 85 : Serpentinites amiantifères recoupées par une piste (Sant'Ornello, site 2BDL645).*



*Illustration 86 : Secteur de Sant'Ornello : Contact entre des schistes et des serpentinites (à gauche) et serpentinites amiantifères recoupées par le chemin d'Orticello (à droite) (Site 2BDL652).*



*Illustration 87 : Éboulis à éléments hétérométriques de serpentinites (Site 2BDL658).*



*Illustration 88 : Cône d'éboulis constitué de fragments de serpentinites (ravin de Battaglia).*

### **2.8.2. Le complexe ophiolitique**

Les metabasaltes affleurent dans le centre du « fer à cheval » (en carte) formé par les affleurements de serpentinites. La liste et les coordonnées des sites visités sont données dans le tableau ci-après (Illustration 89).

Ces roches metabasiques ont été reconnues pour leur potentiel amiantifère le long de la piste de Pietra Ellerata et au nord de la bergerie Sant'Antonio. Il s'agit de schistes prasinitiques, à poches et veines à albite ± épidote, dans lesquels il n'a pas été observé de structures fibreuses, à l'exception cependant d'un secteur correspondant à une limite tectonique entre ces metabasaltes et les serpentinites (site 2BDL916). Ce secteur correspond à des corps de metabasaltes englobés dans des serpentinites à veines fibreuses (chrysotile probable, photo en haut à droite ; *Illustration 90*).

Le contact entre ces corps de metabasaltes est marqué par des schistes à trémolite, parfois sous la forme de grands prismes automorphes (photo en bas en gauche ; *Illustration 90*), parfois sous la forme de fibres synfoliales à fort potentiel amiantifère (photo en bas à droite ; *Illustration 90*).

Numéro d'affleurement	Longitude WGS84	Latitude WGS84	Type d'affleurement	Lithologie principale
2BDL625	9,40180	42,55637	Talus de chemin	Métabasalte
2BDL626	9,40221	42,55762	Talus de chemin	Métabasalte
2BDL628	9,40090	42,55883	Talus de chemin	Métabasalte
2BDL630	9,40217	42,56088	Talus de chemin	Métabasalte
2BDL633	9,39395	42,56463	Talus de chemin	Métagabbro
2BDL642	9,42629	42,58087	Talus de chemin	Prasinite
2BDL646	9,41784	42,58188	Chemin	Métagabbro
2BDL647	9,41909	42,58136	Chemin	Métagabbro
2BDL651	9,42138	42,57953	Talus de chemin	Glaucophanite
2BDL657	9,41488	42,57792	Chemin	Glaucophanite
2BDL687	9,41556	42,56649	Chemin	Schiste prasinitique
2BDL688	9,41188	42,56753	Chemin	Schiste prasinitique
2BDL903	9,41896	42,56335	Sentier	Métabasalte
2BDL907	9,41596	42,56681	Chemin	Métabasalte
2BDL908	9,41606	42,56843	Chemin	Métabasalte
2BDL909	9,41680	42,56938	Chemin	Métabasalte
2BDL910	9,41578	42,56986	Chemin	Métabasalte
2BDL911	9,41639	42,57117	Chemin	Métabasalte
2BDL912	9,41013	42,56715	Chemin	Métabasalte
2BDL913	9,40636	42,56590	Chemin	Métabasalte
2BDL914	9,40586	42,56425	Chemin	Métabasalte
2BDL915	9,40562	42,56296	Chemin	Talcschiste
2BDL916	9,40519	42,56267	Chemin	Talcschiste
2BDL917	9,40420	42,56228	Chemin	Métabasalte

Illustration 89 : Sites visités correspondant au complexe ophiolitique (commune de Borgo).



Illustration 90 : Veines fibreuses et schistes à trémolite observés au niveau d'un contact entre des serpentinites et des métabasaltes (Site 2BDL916).

### **2.8.3. Les formations métasédimentaires**

Les observations réalisées dans les formations métasédimentaires, autour de Borgo et de Sant'Ornello, n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères.

## 3. Programme analytique

### 3.1. OUTILS, TECHNIQUES ET CONDITIONS ANALYTIQUES

Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques analytiques.

Les échantillons les plus massifs ont fait l'objet de la réalisation de lames minces (LM). Ces lames minces ont été observées par microscopie optique (MOLP) et certaines d'entre elles ont été étudiées à la microsonde électronique (MSE) dans le but d'obtenir des informations ponctuelles sur la chimie et la nature exacte des minéraux présents.

Les échantillons correspondant à des fibres isolées ou à des faciès meubles potentiellement fibreux ont fait l'objet d'analyses par microscopie électronique (MEB, MET). Pour chaque échantillon, les observations ont porté sur une fraction fibreuse ou supposée fibreuse prélevée.

#### Microsonde électronique (MSE) :

L'échantillon, sous forme de lame mince ou de section polie, est recouvert d'un dépôt conducteur de 20 nm de carbone pour les analyses à la microsonde électronique (MSE : CAMECA SXFive 5 spectromètres). Les analyses sont réalisées à 15 kV / 12 nA, avec les conditions de spectromètre suivants :

K, Ti : cristal PET

Si, Al : cristal TAP

Fe, Mn, Ni : cristal LiF

Na, Mg : cristal TAP large (LTAP)

Ca, Cr : cristal PET large (LPET)

Temps de comptage : 10 sec. sur le pic, 5 sec. sur le fond

#### Microscopie Électronique à Balayage (MEB) :

L'échantillon est dispersé manuellement sur un adhésif conducteur, puis il est recouvert d'un dépôt conducteur : (1) par évaporation de carbone pour l'observation par microscopie électronique à balayage (MEB JEOL JSM-6100) et microanalyse par spectrométrie de rayons X (EDS NORAN QUEST), à HV = 25 kV, (2) de 10 nm de carbone pour l'observation par microscopie électronique à balayage (MEB : TESCAN MIRA XMU) et microanalyse par spectrométrie de rayons X (EDS : Electron Dispersive X-ray Spectrometry : EDAX TEAM détecteur SDD résolution 126 eV @ Mn K $\alpha$ ), à HV = 25 kV. Des images en électrons secondaires (SE) sont réalisées pour chaque échantillon à des grossissements adaptés, et des analyses EDS sont effectuées.

#### Microscopie Électronique en Transmission (MET) :

L'échantillon est dispersé par ultrasons dans de l'éthanol, puis une goutte est déposée sur une grille en cuivre recouverte d'une membrane de carbone. L'échantillon est observé après séchage de la goutte, dans un MEB PHILIPS CM20 équipé d'un système de microanalyse EDAX Genesis. Les analyses sont réalisées à HV = 200 kV.

Enfin, certains échantillons ont fait l'objet d'analyses par spectroscopie RAMAN (spectromètre Raman Renishaw InVia Reflex utilisant 3 sources d'excitation laser à 514,5; 632,8 et 785 nm). Cette technique a notamment été utilisée pour identifier le(s) type(s) de serpentine présent(s).

### 3.2. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les résultats des travaux analytiques sont présentés ci-après par groupes de formations géologiques (Ensemble ultramafique, Complexe ophiolitique, Autres formations).

Pour chacun de ces trois groupes, les résultats sont successivement présentés par technique analytique (MOLP/MSE, MEB/MET, RAMAN). Les compositions des phases minérales analysées à la microsonde électronique sont indiquées dans l'annexe 1 du présent rapport.

Une synthèse des résultats analytiques par commune est proposée dans le chapitre 4 du présent rapport.

La description d'échantillons amiantifères ou potentiellement amiantifères nécessite d'utiliser avec une grande rigueur les différents termes permettant de décrire la morphologie des phases minérales qui les constituent.

Le terme « fibre » est employé d'une manière très générale mais cette utilisation recouvre parfois des acceptations assez différentes. Dans le cadre de cette étude, le terme « fibre » et l'adjectif « fibreux » seront utilisés pour décrire des particules minérales allongées dont la morphologie est caractérisée par l'existence de bords parallèles et un rapport Longueur/Diamètre (L/D) supérieur à 3 (Inserm, 1999).

Le terme asbestiforme est très spécifique. Il permet de décrire des fibres ou des fibrilles caractérisées notamment par leur flexibilité et par leur résistance élevée à la traction. Les fibres minérales asbestiformes présentent généralement les caractéristiques suivantes en microscopie optique (EPA, 1993 ; Bailey et al., 2003, Strohmeier, 2010) :

- des bords subparallèles ;
- des rapports d'allongement L/D compris entre 20 et 100 ou plus grands pour les fibres de longueur supérieure à 5 µm ;
- la présence de fibrilles très fines, caractérisées par des largeurs faibles, classiquement inférieures à 0,5 µm ;
- la présence de fibres parallèles les unes aux autres, en association dans des faisceaux fibreux ;
- l'un au moins des caractères suivants :
  - o des terminaisons des faisceaux montrant une séparation des fibres les unes des autres (terminaison effilochée ou « en plumeau ») ;
  - o des amas de microfibrilles emmêlées ;
  - o l'existence de fibres courbes (incurvées).

Ces caractéristiques permettent de différencier les fibres asbestiformes des autres particules fibreuses. Les travaux de Germine et Puffer (1989) réalisés à partir de fibres d'amphibole, de serpentine et de rutil ont cependant montré que la flexibilité des fibres minérales était une fonction inverse de leur diamètre. La flexibilité d'une fibre peut ainsi être primaire et associée aux conditions de croissance de la fibre (croissance unidimensionnelle) ou secondaire et résulter d'une réduction du diamètre de la fibre (fracturation de cristaux initialement à croissance bi ou tridimensionnelle). Les mécanismes qui favorisent cette flexibilité secondaire incluent les processus de séparation le long des plans de clivage. Une transition entre des faisceaux fibreux non asbestiformes et des fibres asbestiformes apparaît donc possible par simple altération et séparation mécanique le long des clivages du minéral.

Les fibres non-asbestiformes correspondent à des cristallisations bi ou tridimensionnelles et non plus unidimensionnelles. Les morphologies qui résultent de ces processus de croissance sont

plus massives et peuvent être qualifiées de prismatique, plate, lamellaire, *etc.* (Campbell et *al.*, 1977).

Lorsqu'une pression est appliquée à des fibres non-asbestiformes, elles peuvent se briser, plus ou moins facilement, le long des fractures et/ou des plans de clivage, pour former des particules secondaires parfois qualifiées dans la littérature de « fragment de clivage ». Ces particules secondaires présentent des morphologies souvent hétérogènes, caractérisées notamment par l'existence de bordures irrégulières en escalier. Une particule minérale de type « fragment de clivage » présente donc généralement des variations importantes de son diamètre, ce qui n'est évidemment pas le cas pour une fibre asbestiforme à bords parallèles. Les particules de type « fragment de clivage » peuvent notamment être générées lorsque des minéraux fibreux non-asbestiformes sont broyés, par exemple dans le cadre de travaux d'exploitation en carrière.

### **3.2.1. L'ensemble ultramafique**

Les études ont porté sur plusieurs échantillons prélevés pour la plupart sur le territoire des huit communes étudiées. Trois échantillons prélevés sur les communes voisines d'Olmata di Tuda et de Rutali ont également été analysés.

Dix échantillons ont été étudiés au microscope optique et sept d'entre eux ont fait l'objet d'analyses à la microsonde électronique (Illustration 91).

Trente-sept échantillons ont été analysés par microscopie électronique (Illustration 91). Ces échantillons correspondent à des amas fibreux, à des schistes blancs d'aspect talqueux et à des terres blanches fibreuses. Enfin, douze échantillons ont fait l'objet d'analyses par spectroscopie RAMAN (Illustration 91).

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

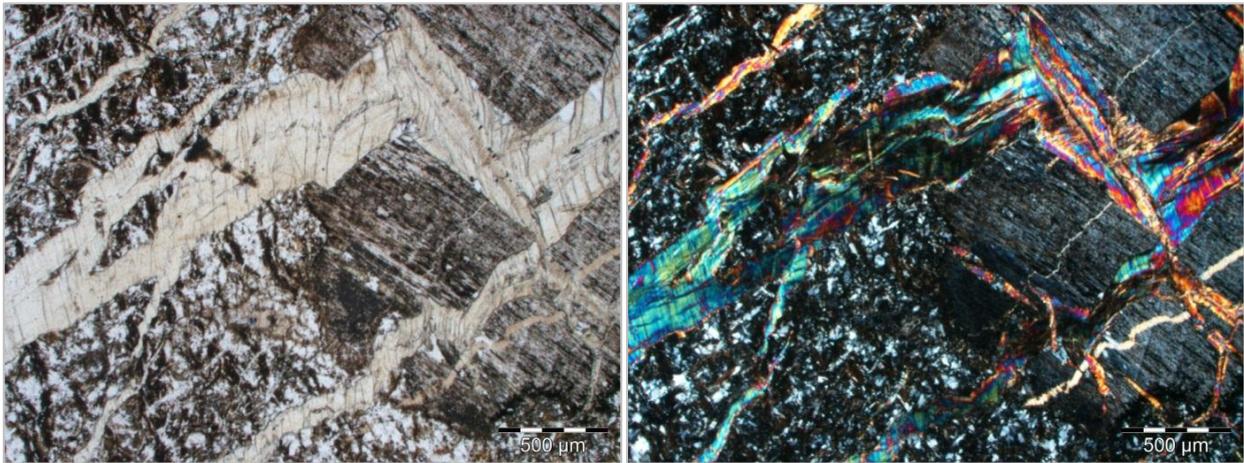
Commune	Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	Raman
	Numéro d'échantillon						
Ville de Pietrabugno	2BDL516	A	Serpentinite			X	
Rutali	2BDL526		Serpentinite			X	
Olmeta di Tuda	2BDL528	A	Serpentinite à longues fibres nacrées			X	
Olmeta di Tuda	2BDL528	B	Serpentinite à amas de fibres souples			X	
Biguglia	2BDL538		Serpentinite			X	
Ville de Pietrabugno	2BDL564		Serpentinite			X	
Bastia	2BDL590		Serpentinite			X	
Bastia	2BDL598		Serpentinite			X	
Borgo	2BDL629		Serpentinite			X	
Borgo	2BDL639		Serpentinite			X	
Borgo	2BDL645		Serpentinite			X	
Borgo	2BDL647	A	Terre blanche fibreuse			X	
Borgo	2BDL652		Serpentinite			X	
Borgo	2BDL686	A	Serpentinite	X			X
Borgo	2BDL686	B	Serpentinite	X			
Borgo	2BDL686	C	Serpentinite				X
Biguglia	2BDL693	B	Serpentinite			X	
Biguglia	2BDL693	C	Serpentinite			X	
Biguglia	2BDL697		Serpentinite	X			X
Biguglia	2BDL699		Serpentinite à longues fibres altérées			X	X
Brando	2BDL745	A	Serpentinite			X	
Brando	2BDL746	A	Serpentinite à longues fibres altérées			X	X
Brando	2BDL750	A	Schiste blanc fibeux			X	
Bastia	2BDL759	B	Serpentinite du Fango			X	
Farirole	2BDL760	C	Veine fibreuse recoupant des serpentinites	X	X		X
Santa Maria di Lota	2BDL795		Amas fibeux issu d'une serpentinite <i>pro parte</i> colluvionnée			X	
Santa Maria di Lota	2BDL820		Schiste blanc fibeux			X	
San Martino di Lota	2BDL840	A	Terre blanche fibreuse			X	
Santa Maria di Lota	2BDL866		Schiste blanc fibeux correspondant à une serpentinite mylonitique			X	
Santa Maria di Lota	2BDL868	B	Amas fibeux issu d'une serpentinite mylonitique			X	
Santa Maria di Lota	2BDL868		Chloritoschiste fibeux correspondant à une serpentinite mylonitique	X	X		
Bastia	2BDL877		Schiste blanc fibeux correspondant à une serpentinite mylonitique			X	
Borgo	2BDL916	A	Schiste blanc fibeux correspondant à une serpentinite mylonitique			X	
Borgo	2BDL916	C	Schiste blanc fibeux correspondant à une serpentinite mylonitique	X	X		
Furiani	2BFC128	B	Serpentinite à fente fibreuse	X	X		
Furiani	2BFC130		Serpentinite lustrée à plans fibro-lamellaires				X
Furiani	2BFC137	A	Serpentinite écrasée, à mottes fibreuses			X	
Furiani	2BFC137	C	Serpentinite écrasée, à mottes fibreuses			X	
Santa Maria di Lota	2BFC160	A	Amas blancs fibeux au sein d'une serpentinite			X	X
Santa Maria di Lota	2BFC160	B	Serpentinite à veinules de chrysotile	X	X		
San Martino di Lota	2BFC163		Amas blancs fibeux au sein d'une serpentinite à texture en poissons et plans fibro-lamellaires			X	
Santa Maria di Lota	2BFC178	A	Amas blancs fibeux au sein d'une serpentinite à texture en poissons et plans fibro-lamellaires			X	
Furiani	2BFC186		Serpentinite sombre à veinules de chrysotile				X
Furiani	2BFC188		Plan fibro-lamellaire au sein d'une serpentinite sombre à veinules de chrysotile			X	X
Furiani	2BFC191		Schiste blanc fibeux correspondant à une serpentinite mylonitique			X	
Furiani	2BFC193		Terre blanche fibreuse			X	X
Furiani	2BFC198		Schiste à trémolite correspondant à une serpentinite mylonitique	X	X		
Furiani	2BFC202		Plan fibro-lamellaire au sein d'une serpentinite lustrée				X
Ville de Pietrabugno	2BFC242		Serpentinite à petits plans fibeux discrets et plans fibro-lamellaires	X	X		
San Martino di Lota	2BFC298		Amas fibeux blanc issu de serpentinites amiantifères			X	
Biguglia	2BFC345		Schiste blanc fibeux			X	

Illustration 91 : Analyses réalisées à partir d'échantillons de l'ensemble ultramafique.

## a) Analyses par microscopie optique et microsonde électronique

- Échantillons 2BDL686-A & B

Ces deux échantillons ont été prélevés à l'ouest de Borgo. L'échantillon 2BDL686-A est une péridotite totalement serpentinisée. Elle est constituée principalement de serpentine maillée (lizardite probable) associée à des veinules de lizardite. Ces cristaux de serpentine sont incolores à parfois brunâtres. La lame contient des pseudomorphoses pluri-millimétriques d'anciennes olivines et d'anciens pyroxènes totalement rétrotransformés en serpentines et en amphiboles fibreuses (trémolite-amiante suspectée). La roche est recoupée à l'emporte-pièce par un réseau des veinules jaunâtres de chrysotile, plus tardives (Illustration 92). Les minéraux opaques sont abondants, disséminés sous forme de petits grains isolés ou en amas.



*Illustration 92 : Réseau de veinules de chrysotile recoupant une péridotite serpentinisée (en LPNA<sup>10</sup> à gauche et en LPA<sup>11</sup> à droite).*

- Échantillon 2BDL697

Cet échantillon a été prélevé dans un talus, au sud de Sant Antonio, sur la commune de Biguglia. La roche est une péridotite serpentinisée à texture pseudomorphique constituée par d'abondants cristaux de serpentine maillée (lizardite probable), par des reliques d'olivine craquelée et presque entièrement serpentinisée, par des reliques de clinopyroxène entièrement ou presque rétrotransformés en amphibole (actinolite/trémolite probable) et d'orthopyroxène entièrement serpentinisé (Illustration 93). Les opaques sont abondants (magnétite ?), présents sous la forme de petits grains isolés ou en amas. La présence de chrysotile est suspectée en association avec les serpentines maillées mais il ne constitue pas un réseau de veines/veinules, comme classiquement observé par ailleurs. Les spectres RAMAN enregistrés confirment la présence de lizardite dans cet échantillon.

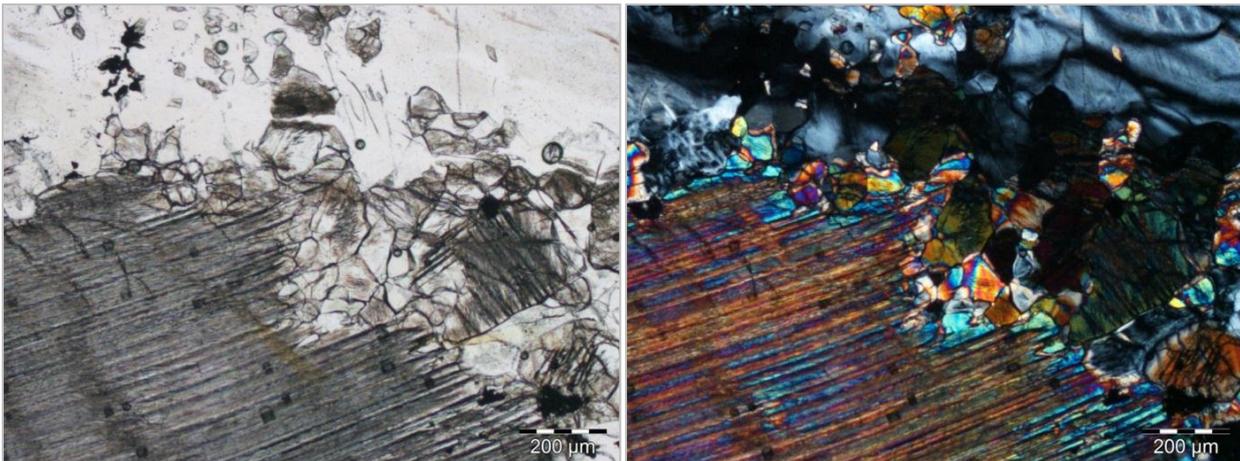
- Échantillon 2BDL760-C

Prélevé sur la commune de Farinole, dans des serpentinites plissées riches en amiante, cet échantillon correspond à une lentille discontinue d'apparence fibreuse. Ce type de roche a également été reconnu sur la commune de Bastia, dans le quartier du Fango. Cette lentille

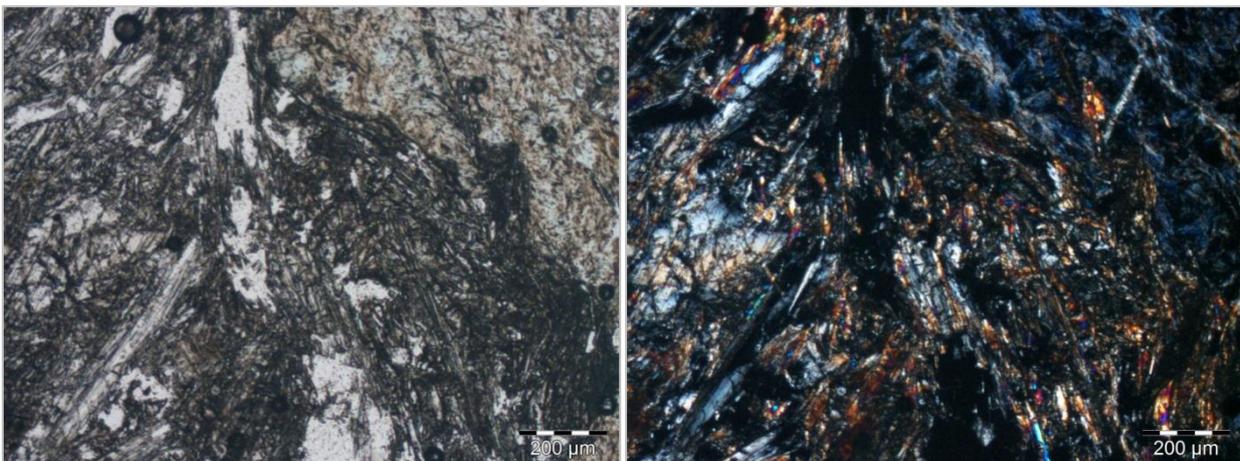
<sup>10</sup> LPNA : Lumière polarisée non analysée.

<sup>11</sup> LPA : Lumière polarisée analysée.

correspond à une ancienne veine aujourd'hui boudinée au sein des serpentinites. Elle est composée de baguettes ± aciculaires et/ou de gerbes incolores de pyroxène (Illustration 94). Ces minéraux sont déformés, craquelés, et apparaissent parfois sous la forme de petites aiguilles très fines et enchevêtrées. Les compositions chimiques obtenues à la microsonde pour ce pyroxène se situent à la limite entre le champ de la wollastonite et celui du diopside (cf. Annexe 1). Bien que fibreux, ce pyroxène ne possède pas une morphologie asbestiforme. Les analyses réalisées par spectroscopie RAMAN ont montré que les plages de serpentine associées au diopside étaient composées d'antigorite.



*Illustration 93 : Fantômes d'olivine et de clinopyroxène transformés en serpentine et en amphibole (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



*Illustration 94 : Association de diopside ± fibreux et d'antigorite (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

- Échantillon 2BDL868

La lame a été réalisée dans un schiste à toucher talqueux, très fortement folié et plissé. La foliation est soulignée par une alternance très fine de rubans constitués par d'abondants cristaux fibreux d'actinolite- trémolite, déformés et étirés, de taille variable (< 0,1 mm à 0,3 mm), et par des cristaux verdâtres de chlorite présents sous la forme de petits lits et/ou de « plages » globuleuses, boudinées et parallèles à la foliation (Illustration 95) (cf. Annexe 1). Ces différents minéraux sont très déformés et fortement plissés (développement de plis en chevrons). Les amphiboles sont de très petite taille, et présentent parfois une morphologie clairement asbestiforme. Le talc n'a pas été mis en évidence à la microsonde mais pourrait être associé de

façon subordonnée à ces assemblages à actinolite-trémolite et chlorite. Les minéraux opaques sont abondants, de petite taille, isolés ou sous la forme d'amas parallèles à la foliation.

Le caractère asbestiforme de ces fibres d'actinolite-trémolite a pu être mis en évidence à partir des observations faites en microscopie électronique à partir des échantillons 2BDL866 et 2BDL868-B (cf. 3.2.2.b)).

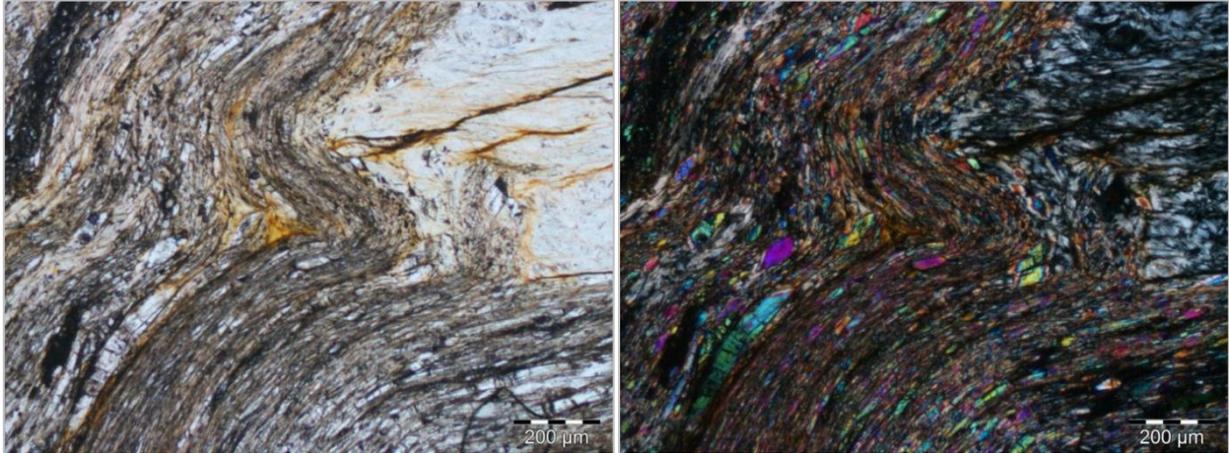


Illustration 95 : Foliation plissée à actinolite/trémolite et chlorite (en LPNA à gauche et en LPA à droite).

- Échantillon 2BDL916-C

Cette lame a été réalisée à partir d'un échantillon de talcschiste englobant des corps plurimétriques de metabasaltes et de serpentinites. La roche est foliée, avec une foliation soulignée par : i) l'alignement et l'étirement de cristaux incolores à verdâtres d'amphibole présente sous forme de baguettes allongées, de sections basales et de fibres très fines à habitus aciculaire à (?) asbestiforme (trémolite), ii) des plages de chlorite sous forme d'amas de petits cristaux en gerbes associés à la trémolite et iii) de talc sous forme de petits cristaux lamellaires (Illustration 96). Les minéraux opaques sont de très petite taille, présents sous forme d'amas et/ou de petits grains isolés ou de taille moyenne (0,1 – 0,2 mm), fracturés et associés à des cristaux de chlorite. Les amphiboles sont très abondantes dans ce schiste, de taille variable (< 0,1 mm à > 0,5 mm), et se présentent comme des baguettes sub-automorphes et/ou des fibres fines enchevêtrées. Certains niveaux, constitués de fibres fines semblent potentiellement amiantifères. L'observation de fibres en microscopie électronique n'a pas permis de confirmer la présence d'amiante *sensus stricto* dans cet échantillon (cf. § 3.2.1.b).

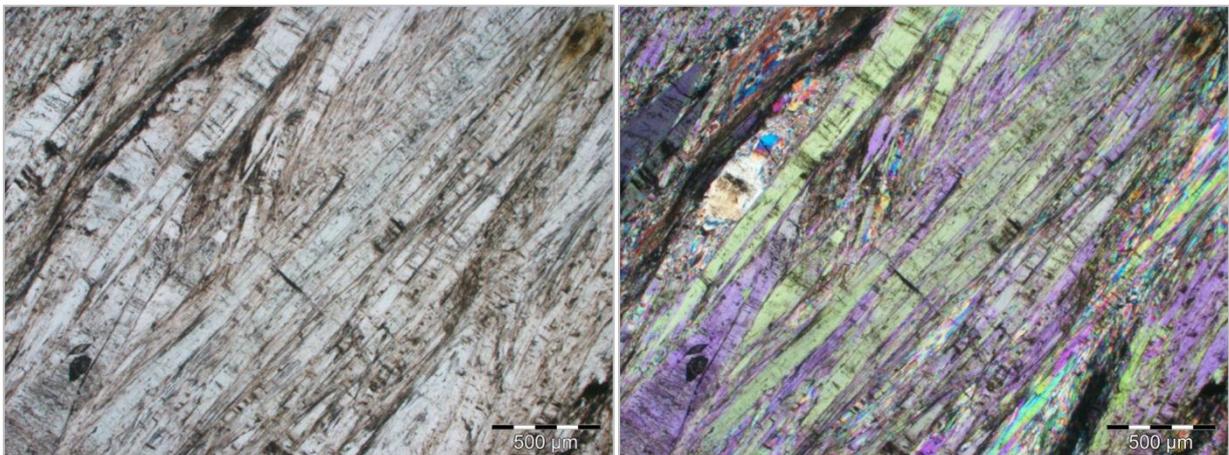
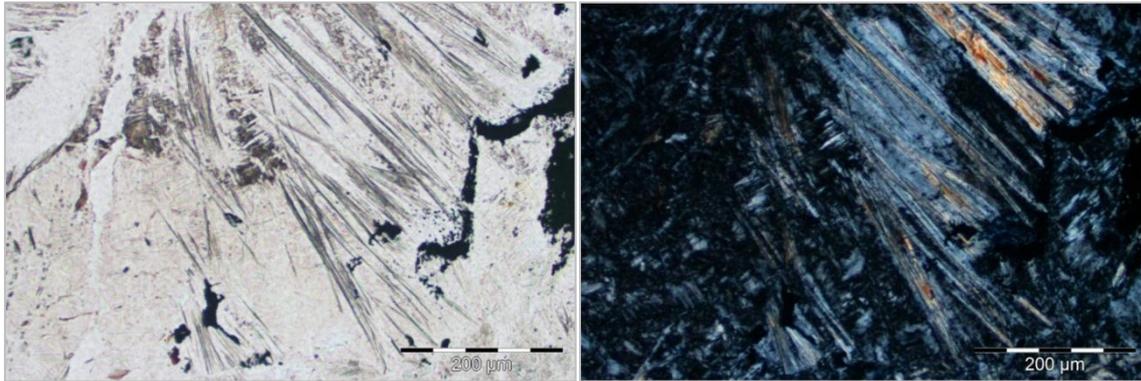


Illustration 96 : Trémolite à talc ± chlorite (en LPNA à gauche et en LPA à droite).

- Échantillon 2BFC128-B

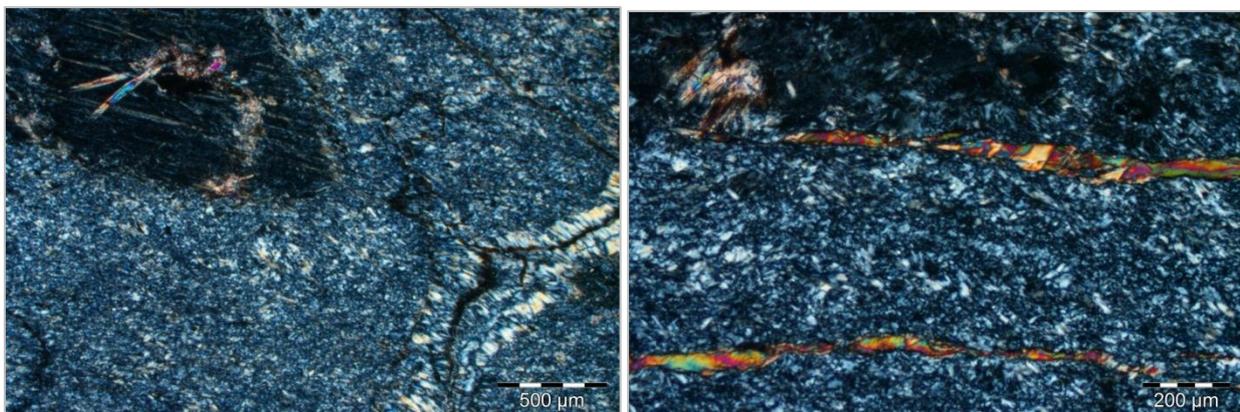
La roche est une péridotite entièrement serpentinisée. Cette serpentinite est constituée de cristaux de serpentine des morphologies variées : plages de serpentine maillée (lizardite), gerbes de serpentine plus fibreuse et veines et veinules de serpentine localement fibreuse (antigorite ?) (Illustration 97). Ces serpentines ne montrent pas d'orientation particulière. Cette serpentinite est recoupée par une veine constituée de cristaux fins et orientés de serpentine ± fibreuse associés à des cristaux gris, trapus à globuleux, de petite taille (< 0,1mm) de diopside (cf. Annexe 1).



*Illustration 97 : Fibres fines de serpentine (antigorite ?) observées dans l'échantillon 2BFC128-B (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

- Échantillon 2BFC160-B

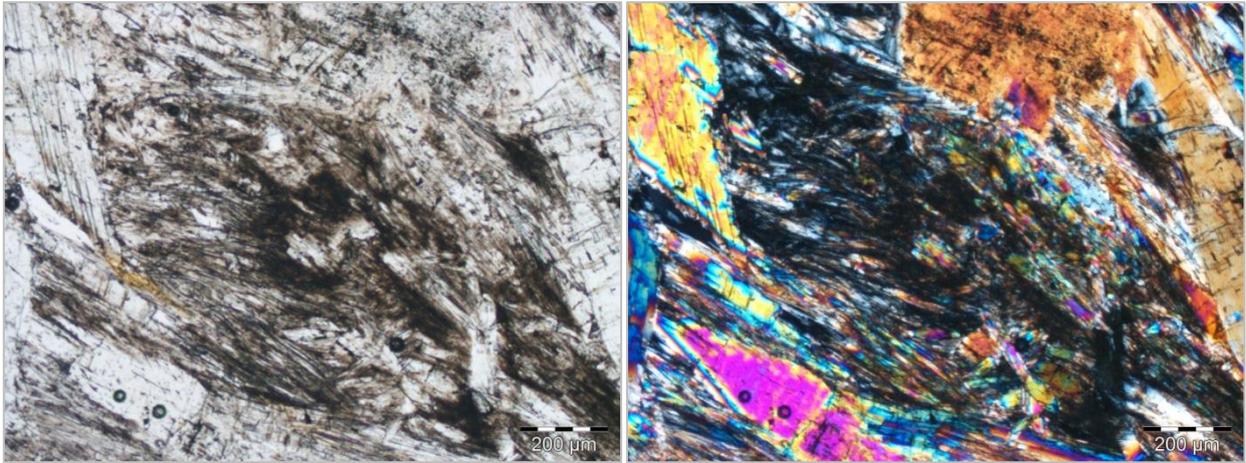
La lame a été réalisée dans un échantillon de serpentinite prélevé sur la commune de Santa-Maria di Lota, dans le secteur de San Giacintu. Elle est constituée essentiellement de cristaux de serpentine. La très grande majorité de la lame est constituée par une serpentine maillée très fine (lizardite probable), recoupée par des veinules de serpentine fibreuse constituées de gerbes et d'amas de fibres perpendiculaires à leurs épontes (Illustration 98). Beaucoup plus rarement, des clastes de taille moyenne (0.5 à 1 mm) de serpentine fibreuse sont également associés à la serpentine maillée. Des veinules brunâtres à miel constituées de chrysotile (?) recoupent également la serpentine maillée (Illustration 98). De rares aiguilles ± fibreuses de trémolite sont présentes dans cette lame, sous la forme d'amas incolores associés à de la serpentine, et semblent associées à des reliques d'anciens pyroxènes (Illustration 98). Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies dans l'annexe 1.



*Illustration 98 : Serpentinite à serpentine maillée, veinule de serpentine fibreuse et pseudomorphose à serpentine + trémolite (à gauche, en LPA) et veinules de chrysotile recoupant la serpentinite (à droite, en LPA).*

- Échantillon 2BFC198

La roche est une trémolite, composée en majorité de cristaux de trémolite sous la forme de baguettes (et de sections basales de baguettes) sub-automorphes de taille variable (0,2 à 1 mm) et/ou d'amas de fibres fines enchevêtrées (Illustration 99) (cf. Annexe 1). Ces cristaux d'amphibole incolores à légèrement verdâtres (dont en particulier les baguettes fines et les fibres) sont orientés et soulignent une fabrique. Dans les niveaux les plus fins, les fibres sont très fines et associées en amas. Le caractère asbestiforme de ces fibres très fines devra être confirmé par des observations en microscopie électronique mais apparaît probable. Des cristaux de chlorite, présents sous forme de petites plages interstitielles, sont intimement associés à ces trémolites. Les minéraux opaques sont de petite taille et disséminés dans la lame.



*Illustration 99 : Fibres de trémolite correspondant à des cristaux prismatiques ou aciculaires (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

- Échantillon 2BFC242

La lame a été réalisée à partir d'un échantillon prélevé sur la commune de Ville de Pietrabugno, dans le secteur du Monte San Columbano (ligne de crête).

La roche est une péridotite très fortement serpentinisée, constituée principalement de serpentine maillée (lizardite probable) associée à des plans de serpentine plus fibreuse (antigorite ?). Des fantômes d'anciens minéraux (olivines ?) sont totalement transformés en serpentines. Des pyroxènes (diopside) sont associés aux serpentines et se présentent sous la forme d'abondants petits cristaux xénomorphes à fort relief (taille < 0,05 mm) ou de cristaux de taille moyenne (environ 0,2 mm). Ces pyroxènes ne présentent pas d'habitus fibreux. Les minéraux opaques sont abondants, disséminés dans la lame, sous la forme de petits grains isolés ou en amas. Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies dans l'annexe 1.



## b) Analyses par microscopie électronique

## • Échantillon 2BDL516-A

L'échantillon 2BDL516-A a été prélevé au niveau d'un contact entre des serpentinites et des glaucophanites, dans la commune de Ville de Pietrabugno. Les fibres observées en microscopie optique sont très longues ( $L/D \gg 20$ ) et parfois très fines ( $D < 1\mu\text{m}$ ), avec des bordures subparallèles (Illustration 100). Ces images permettent également d'observer des fibres relativement larges mais présentant des terminaisons éclatées en fibrilles secondaires très fines. Les spectres EDS réalisés sont cohérents avec la nature préalablement supposée de ces fibres (amphibole de la série actinolite-trémolite).



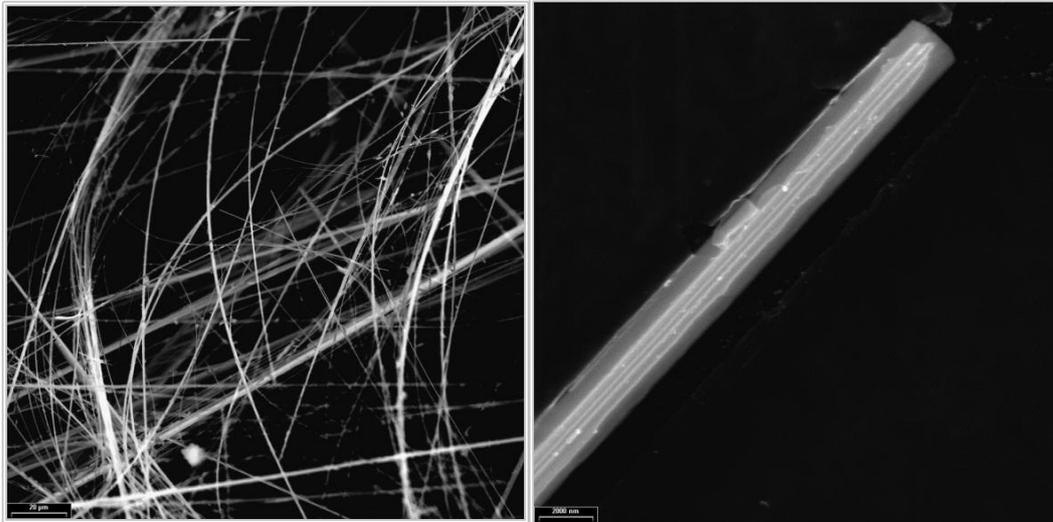
Illustration 100 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL516-A).

## • Échantillon 2BDL526

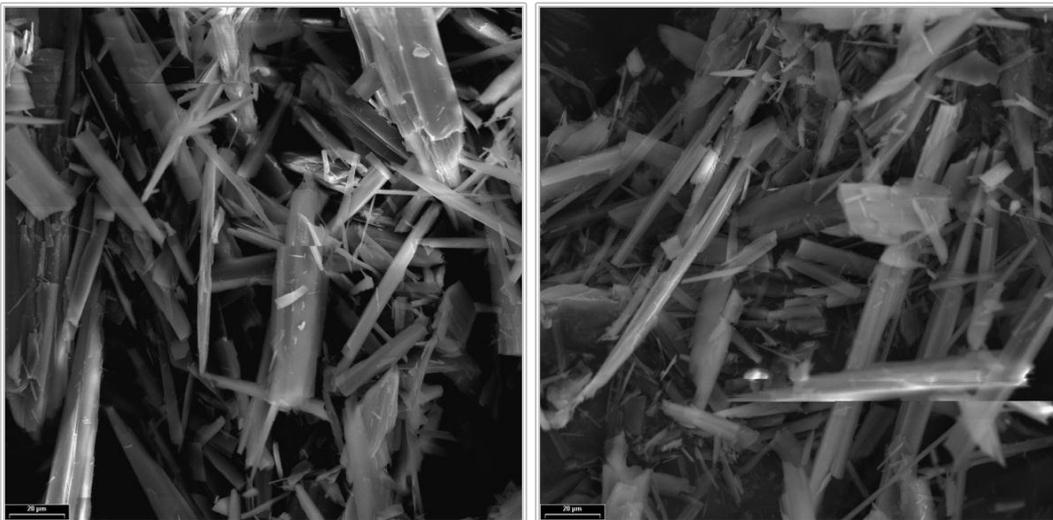
L'échantillon 2BDL526 a été prélevé dans le talus de la D82, immédiatement au sud-ouest de la commune de Biguglia, et correspond à un amas fibreux mélangé à des colluvions à éléments de serpentinites dominants. Les images obtenues en microscopie électronique montrent la présence dans cet échantillon de fibres extrêmement longues ( $L/D > 100$ ) et fines ( $D < 1\mu\text{m}$ ), à bords subparallèles. Les fibres les plus fines sont courbes et capables de se plier sans se briser (Illustration 101). Les spectres EDS sont cohérents avec la nature supposée de ces fibres d'amiante (actinolite-amiante à trémolite-amiante).

## • Échantillons 2BDL528-A &amp; B

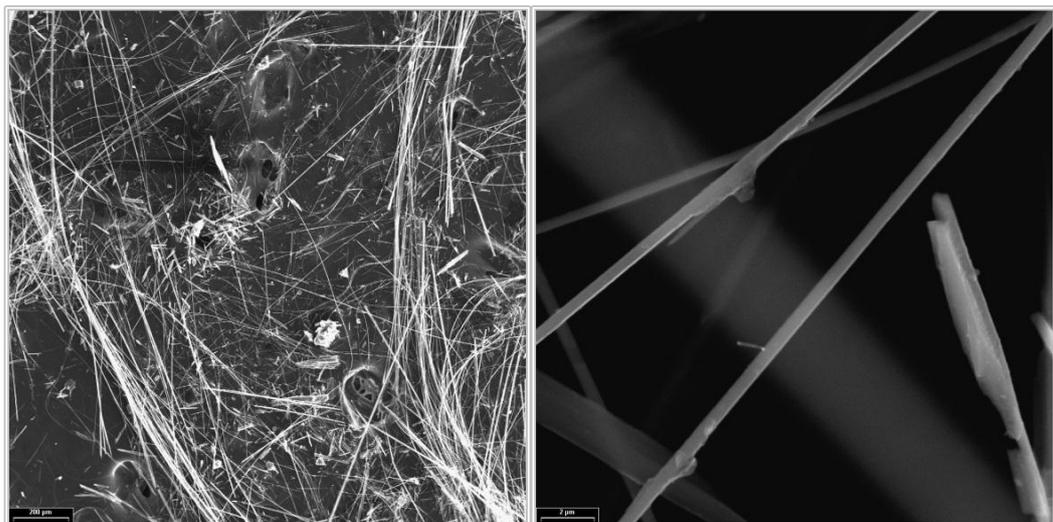
Les échantillons 2BDL528-A et 2BDL528-B proviennent également d'un talus de la D82, au sud-ouest de la commune de Biguglia. L'échantillon A correspond à des fibres nacrées d'apparence rigide prélevées sur un plan de mouvement, l'échantillon B à un amas de fibres blanchâtres asbestiformes. Les images obtenues par microscopie électronique à partir de l'échantillon A montrent la présence de particules très variées d'un point de vue morphologique, parfois trapues et plates, parfois allongées mais à bords irréguliers (Illustration 102). Les spectres EDS montrent l'absence de calcium dans ces particules qui correspondent très certainement à des fragments fibro-lamellaires d'antigorite. Les images obtenues à partir de l'échantillon B correspondent à des fibres d'actinolite-amiante à trémolite-amiante présentant les mêmes caractéristiques que les fibres de l'échantillon 2BDL526 (Illustration 103).



*Illustration 101 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL526).*



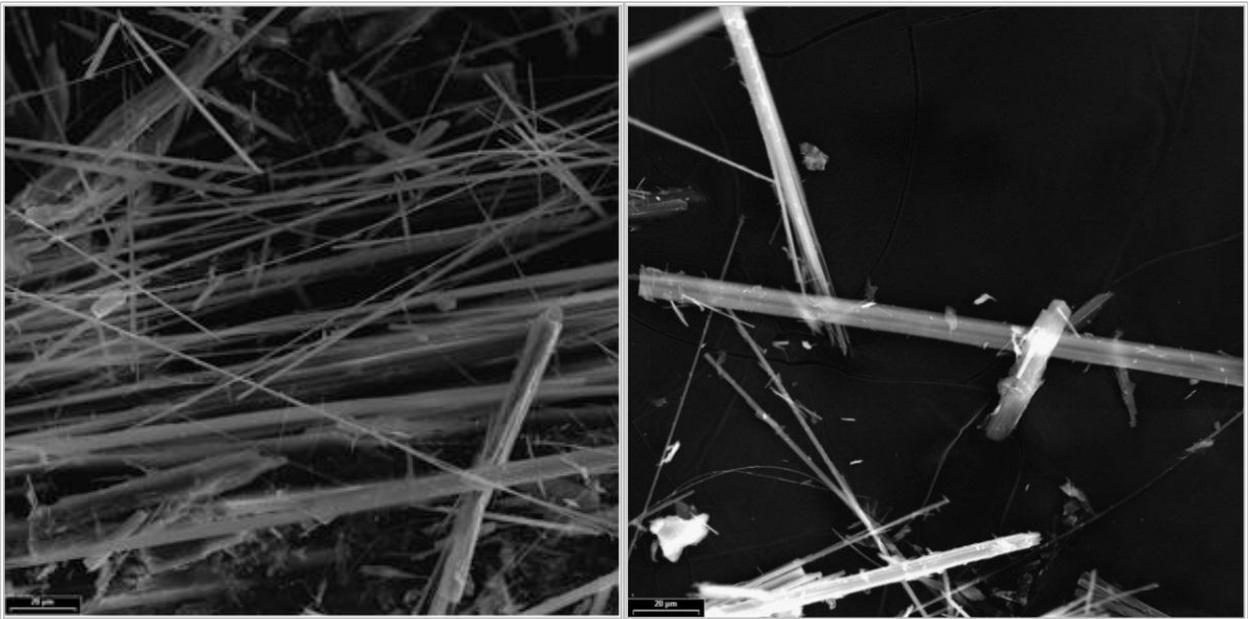
*Illustration 102 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL528-A).*



*Illustration 103 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL528-B).*

- Échantillon 2BDL538

L'échantillon 2BDL538 provient d'un talus localisé immédiatement au sud du village de Biguglia. Ce talus permet d'observer, depuis le point 2BDL538 jusqu'à un réservoir situé dans le secteur de Paluco, des serpentinites altérées découpées par des plans et par des veines à longues cristallisations fibreuses de serpentine (antigorite probable). Les images obtenues en microscopie électronique indiquent la présence dans cet échantillon de fibres très longues ( $L/D \gg 20$ ) et souvent très fines ( $D < 1 \mu\text{m}$ ), à bords subparallèles (Illustration 104). Ces critères morphologiques sont ceux des fibres d'actinolite-amiante à trémolite-amiante identifiées dans la plupart des échantillons analysés. Les spectres EDS confirment ce diagnostic.



*Illustration 104 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL538).*

- Échantillon 2BDL564

L'échantillon 2BDL564 a été prélevé sur la commune de Ville de Pietrabugno, dans un talus situé près de la Cité des Oliviers. Cet affleurement est caractéristique des serpentinites du Fango dans lesquelles les plans porteurs de cristallisations sont abondants mais discrets car toujours d'une épaisseur très fine. Les images obtenues en microscopie électronique montrent la présence de fibres longues et ondulées assez caractéristiques des fibres de chrysotile (Illustration 105). Ce diagnostic est conforté par les analyses EDS faites à partir de ces fibres, de même que par les observations réalisées au META qui montrent la présence d'un canal central dans les fibres analysées (Illustration 105).

- Échantillon 2BDL590

L'échantillon 2BDL590 a été prélevé sur la commune de Bastia, au-dessus du quartier du Fango, dans des serpentinites découpées par des plans fibreux très minces et discrets. Ces serpentinites sont également très caractéristiques de tous les affleurements reconnus dans le quartier du Fango. Les images obtenues en microscopie optique (MEB, META) ainsi que les spectres EDS enregistrés indiquent que les fibres associées à ces plans correspondent à des fibres de chrysotile (Illustration 106).

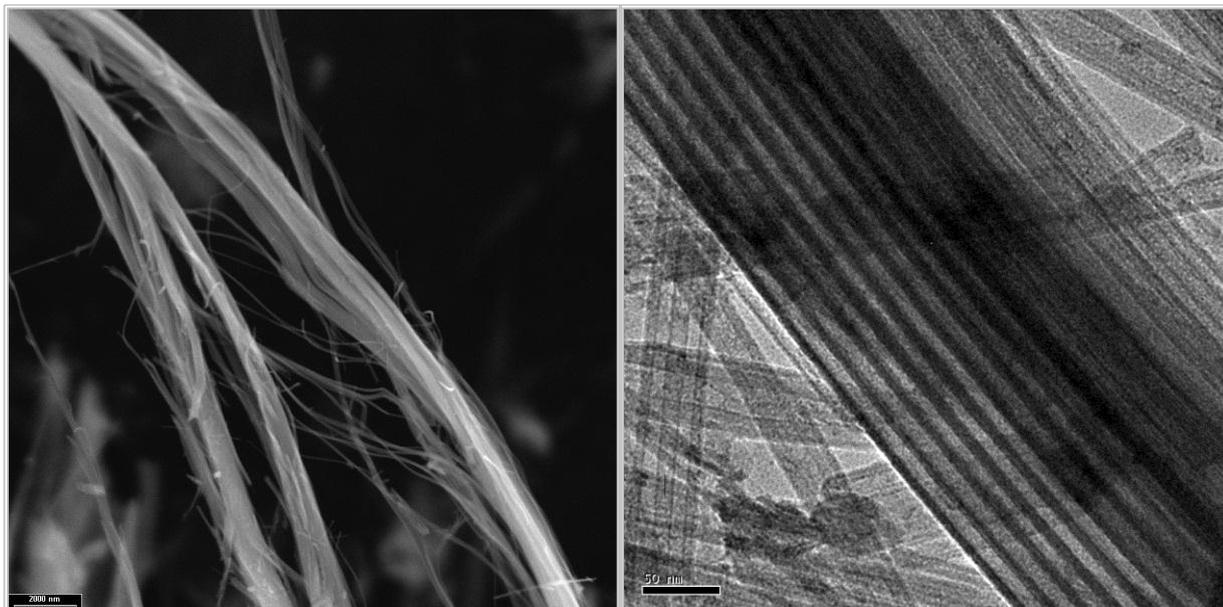


Illustration 105 : Images MEB (gauche) et META (droite) des fibres de l'échantillon 2BDL564.

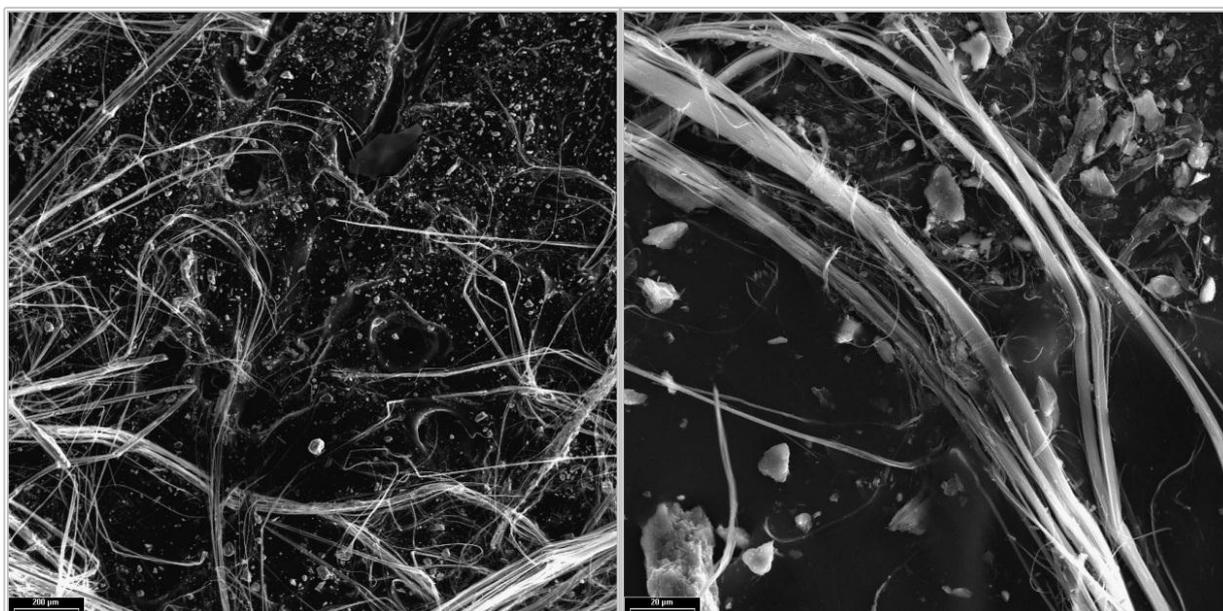
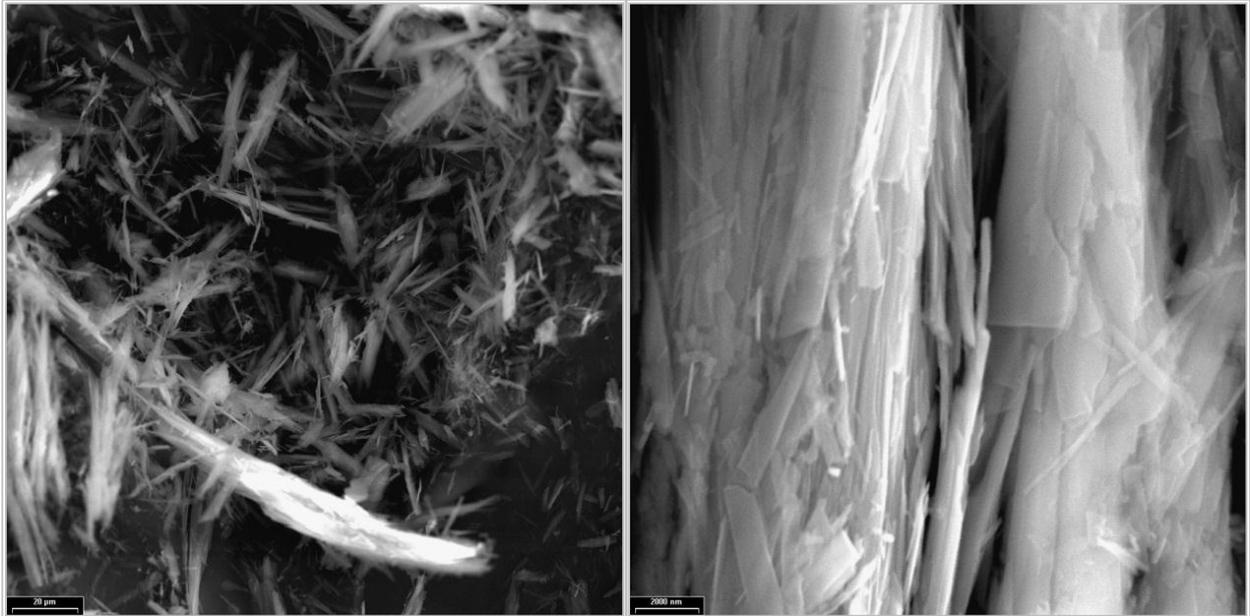


Illustration 106 : Images MEB des fibres de chrysotile de l'échantillon 2BDL590.

- Échantillon 2BDL598

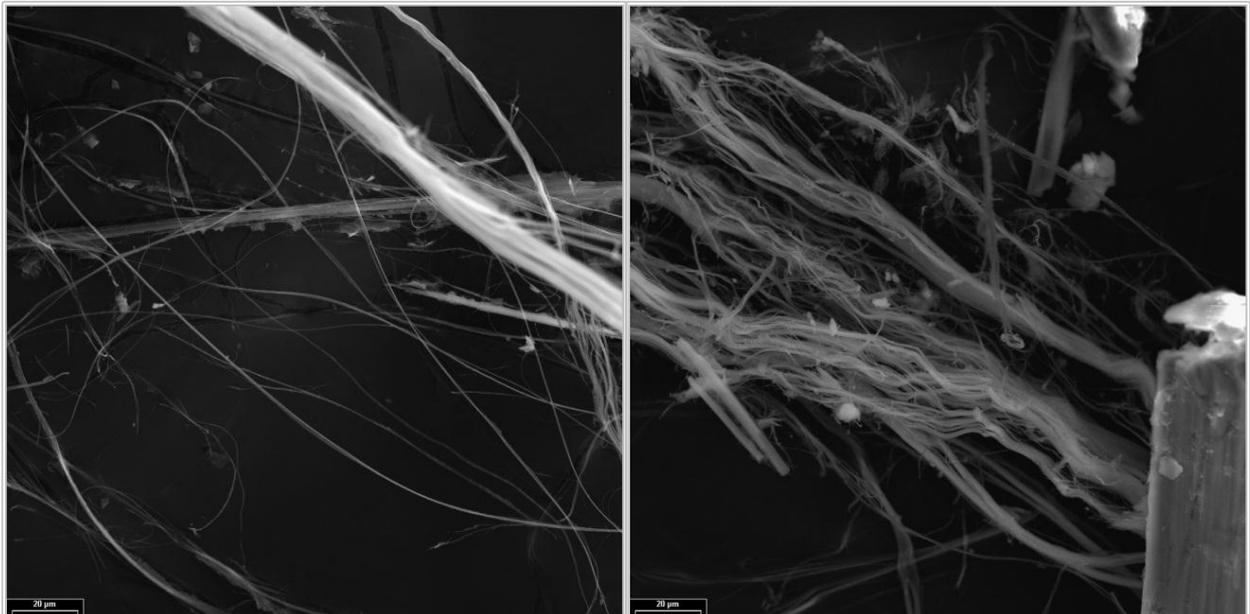
L'échantillon 2BDL598 a été prélevé sur la commune de Bastia, dans le talus de la route du cimetière de Campu Santu. Les serpentinites qui affleurent dans ce talus sont en contact avec des prasinites très altérées par l'intermédiaire de schistes friables à tremolite-amiante. Les serpentinites sont découpées par des veines serpentineuses, d'épaisseur pluri-millimétrique à pluri-centimétrique. Ces veines verdâtres ont une apparence rigide mais présentent au contact avec le sol végétal une altération prononcée qui se traduit par un blanchiment des fibres. Les images obtenues en microscopie optique à partir de ces fibres altérées indiquent la présence de particules fibro-lamellaires hétérométriques présentant des bordures très irrégulières (Illustration 107). Ces particules non asbestiformes correspondent très certainement à des cristallisations d'antigorite.



*Illustration 107 : Images MEB des fibres d'antigorite de l'échantillon 2BDL598.*

- Échantillon 2BDL629

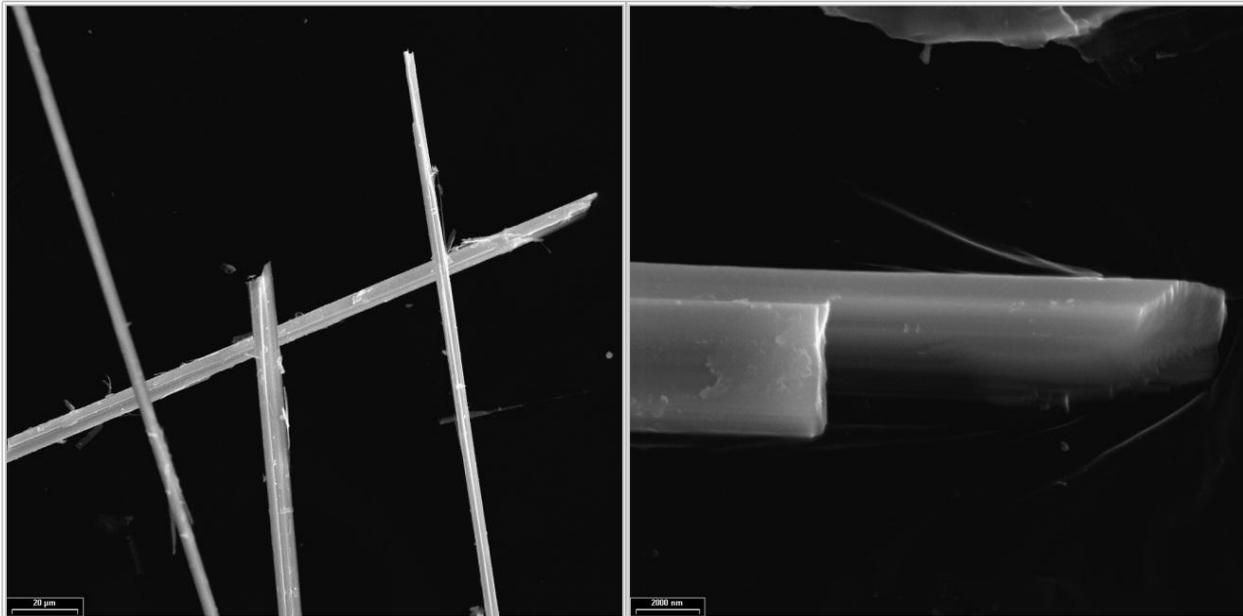
L'échantillon 2BDL629 a été prélevé sur la commune de Borgo, le long du chemin permettant de rejoindre Pietra Ellerata, dans l'angle sud-ouest de la commune. Ce chemin recoupe à plusieurs reprises des affleurements de serpentinites amiantifères. L'échantillon 2BDL629 correspond à des fibres prélevées sur un plan de mouvement (Illustration 84). Les images obtenues en microscopie optique montrent que ces fibres constituent des faisceaux très souples et torsadés. Les spectres EDS enregistrés et les observations réalisées au MET montrent que ces fibres correspondent à du chrysotile (Illustration 108).



*Illustration 108 : Images MEB obtenues à partir de faisceaux de chrysotile (éch. 2BDL629).*

- Échantillon 2BDL639

L'échantillon 2BDL639 a été prélevé sur le même chemin vers Pietra Ellerata. Il correspond à un amas de fibres asbestiformes issu de l'érosion des serpentinites recoupées par le chemin. Les images obtenues par MEB indiquent la présence de fibres rectilignes, la plupart du temps très allongées ( $L/D > 20$ ), à bords subparallèles et à terminaisons très nettes, perpendiculaires à l'allongement (Illustration 109). La plupart de ces fibres ont un diamètre supérieur à  $1 \mu\text{m}$  mais ces fibres « épaisses » voisinent avec une fraction de fibrilles beaucoup plus fines. Les spectres EDS indiquant la présence de calcium, il est très probable que ces fibres correspondent à une amphibole de la série actinolite-trémolite.



*Illustration 109 : Aspects morphologiques de fibres d'actinolite-trémolite (éch. 2BDL639).*

- Échantillon 2BDL645

L'échantillon 2BDL645 a été prélevé sur la piste du réservoir de Sant'Ornello, sur la commune de Borgo. Il correspond à un faisceau fibreux altéré éclatant en fibres de plus en plus fines sous la seule pression des doigts (Illustration 110). Les images obtenues en microscopie électronique montrent que ces fibres sont rectilignes, souvent très longues ( $L/D \gg 20$ ), à bords subparallèles et terminaisons perpendiculaires à l'allongement. Certaines fibres, les plus fines, semblent en mesure de se ployer sans se briser (Illustration 110). Les spectres EDS obtenus sont cohérents avec la nature supposée de ces fibres (amphibole de la série actinolite-trémolite).

- Échantillon 2BDL647-A

Le même type de fibres a été observé dans l'échantillon 2BDL647-A, prélevé également dans le secteur de Sant'Ornello. Les images obtenues en microscopie optique montrent la présence de faisceaux fibreux se délitant en fibres secondaires de plus en plus fines et se brisant perpendiculairement à leur allongement. Dans cet échantillon, les fibres correspondent encore à une amphibole de la série actinolite-trémolite (Illustration 111).

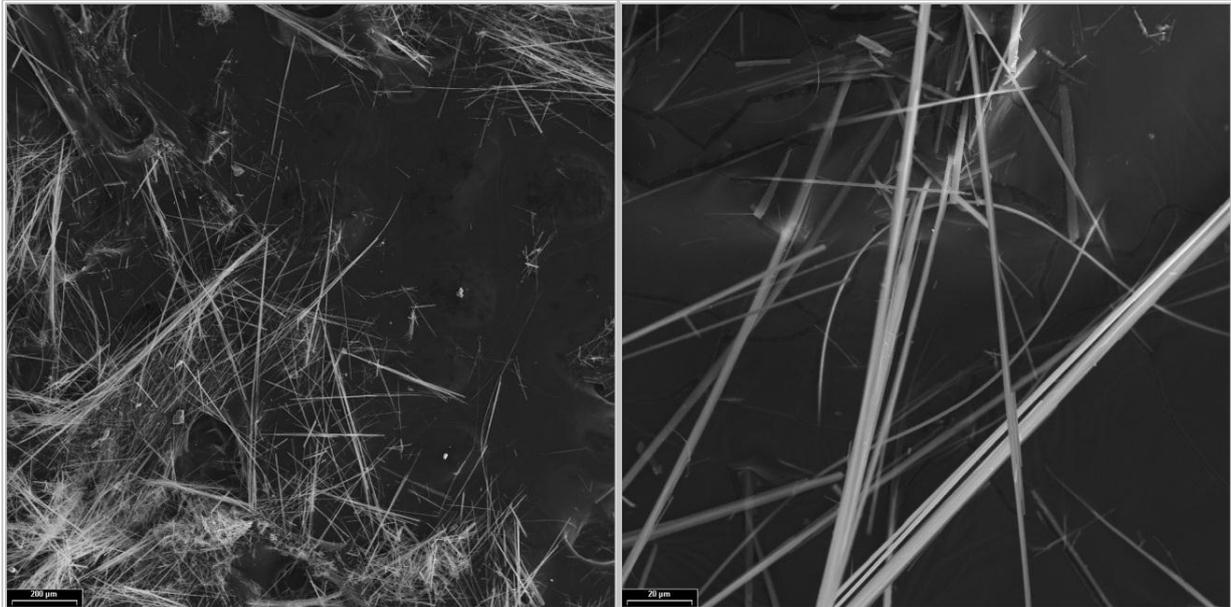


Illustration 110 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL645.

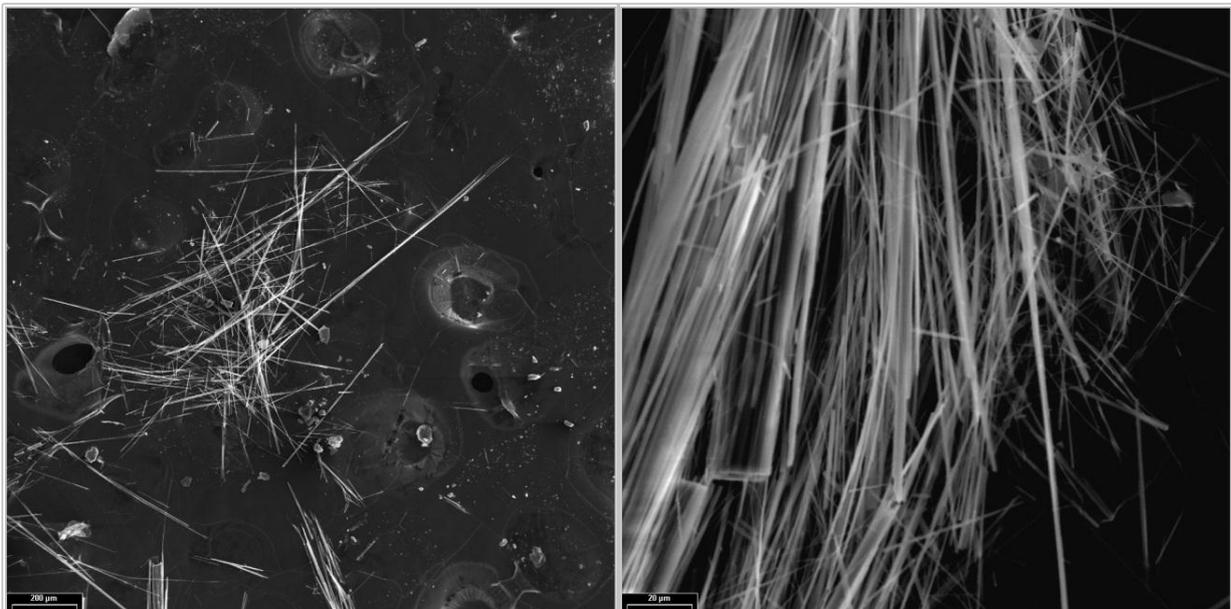


Illustration 111 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL647-A.

- Échantillon 2BDL652

Le troisième échantillon prélevé dans le secteur de Sant'Ornello a été prélevé sur une piste qui monte vers la Cima del Forno depuis les dernières zones habitées. Une fois franchi le ravin de Ravisquioli, la piste recoupe sur plusieurs centaines de mètres des affleurements de serpentinites amiantifères (Illustration 85). L'amiante se présente sous la forme d'amas fibreux désolidarisés de la roche et observés à même le sol. En microscopie électronique, ces amas apparaissent constitués par des faisceaux fibreux profondément clivés et éclatés en fibrilles secondaires très fines ( $D \ll 0,5 \mu\text{m}$ ) (Illustration 112). Les fibrilles présentent des rapports d'allongement très variables et une morphologie à dominante aciculaire. Les spectres EDS laissent peu de doutes quant à la nature de ces fibres (amphibole de la série actinolite-trémolite).

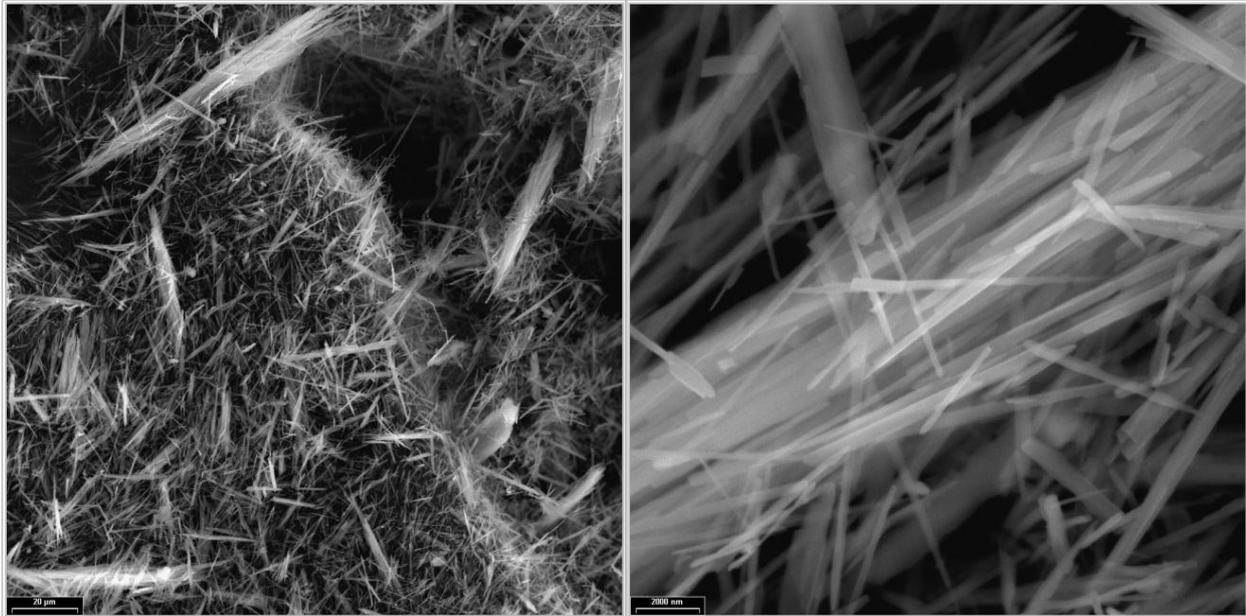


Illustration 112 : Aspects morphologiques de fibres d'actinolite-trémolite (éch. 2BDL652).

- Échantillons 2BDL693-B & C

Ces deux échantillons proviennent d'un talus limitant deux propriétés, dans un lotissement récent de la commune de Biguglia (Illustration 75). L'échantillon B correspond à un amas blanc d'aspect pâteux accumulé en pied de talus, l'échantillon C à des fibres isolées prélevées à même le sol. Les analyses réalisées montrent la présence, dans ces deux échantillons, de fibres correspondant à une amphibole de la série actinolite-trémolite. Ces fibres présentent des morphologies irrégulières, avec des diamètres et des rapports L/D très variables. Ces fibres résultent très clairement de processus de fragmentation de cristaux initialement prismatiques et correspondent donc à des particules de type « fragment de clivage » (Illustration 113). Ceci étant, la fraction la plus fine de ces fibres secondaires possède des caractéristiques qui sont celles des fibres respirables au sens de l'OMS<sup>12</sup> (Illustration 113).

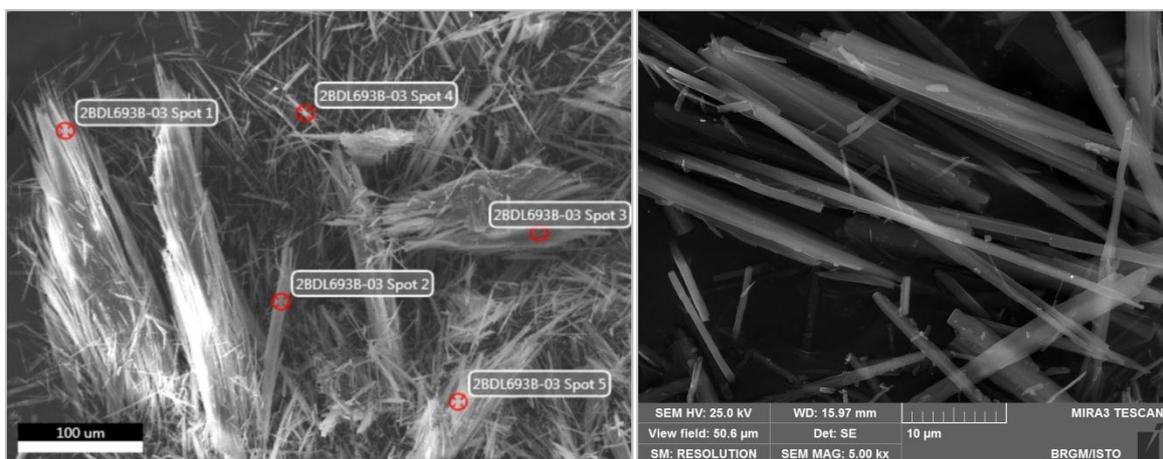


Illustration 113 : Aspect général de l'échantillon 2BDL693-B et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

<sup>12</sup> Les fibres respirables au sens de l'OMS présentent les caractéristiques suivantes :  $D \leq 3 \mu\text{m}$ ,  $L \geq 5 \mu\text{m}$ ,  $L/D \geq 3$ .

Les mêmes conclusions peuvent être tirées de l'observation des particules fibreuses correspondant à l'échantillon 2BDL693-C (Illustration 114).

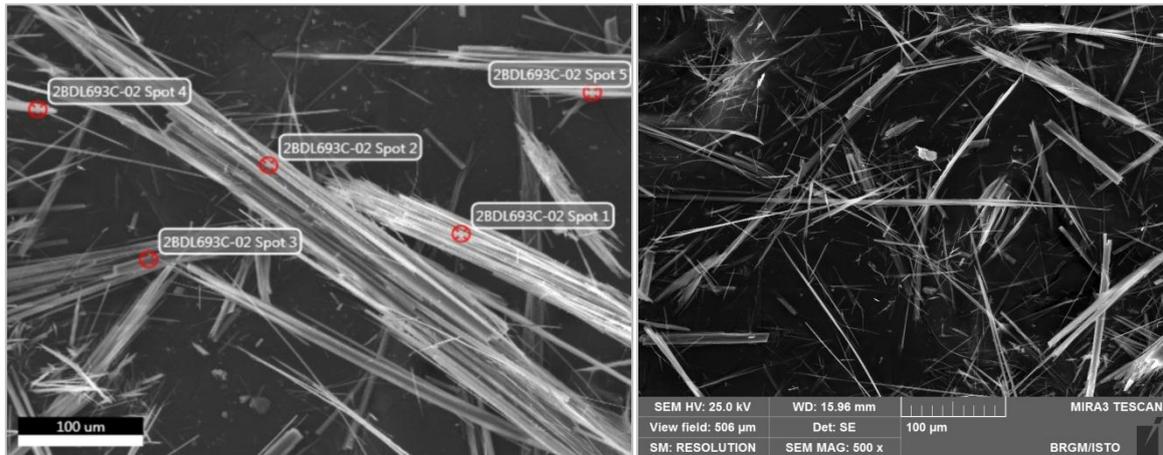


Illustration 114 : Aspect général de l'échantillon 2BDL693-C et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

- Échantillon 2BDL699

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Biguglia, au niveau d'un ancien talus routier. Il correspond à un plan de mouvement très altéré, porteur de longues cristallisations fibreuses. Les analyses réalisées ont montré que ces fibres correspondaient à des fibres de serpentine (Illustration 115). Les particules se présentent sous la forme de longs faisceaux parfois tordus, qui se délitent en particules plus fines très irrégulières d'un point de vue morphologique. La plupart de ces fibres secondaires ne présente pas une morphologie asbestiforme. Cependant, il est important de noter que certaines de ces fibres sont des fibres respirables au sens de l'OMS (Illustration 115). Les analyses faites par spectroscopie RAMAN indiquent que ces fibres correspondent à de l'antigorite (cf. 3.2.1.c).

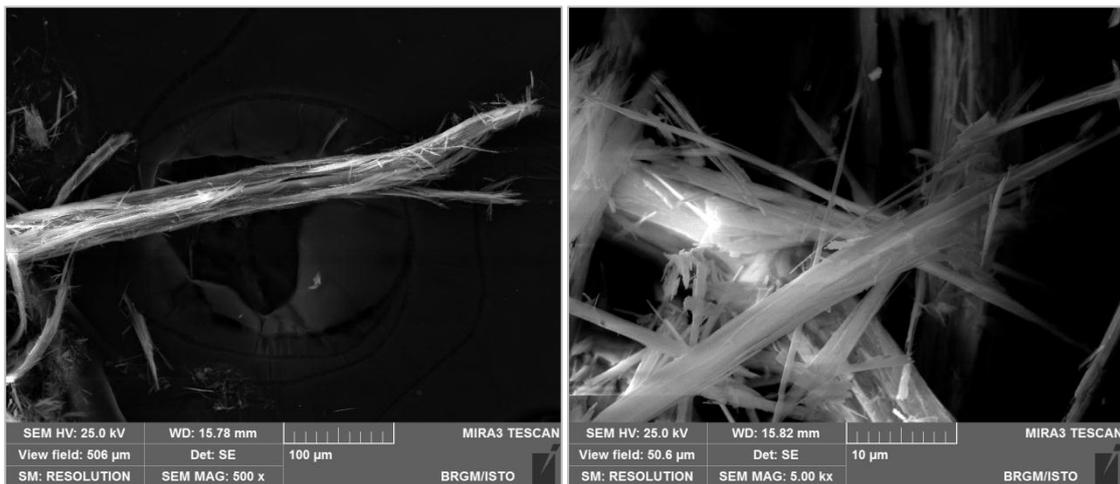


Illustration 115 : Images MEB des fibres d'antigorite de l'échantillon 2BDL699.

- Échantillon 2BDL745-A

Cet échantillon a été prélevé dans les serpentinites d'Erbalunga, au niveau des réservoirs de Poggiolo. Il correspond à des fibres isolées prélevées dans des matériaux blancs récemment

excavés (Illustration 7). Les analyses réalisées montrent que cet échantillon est constitué par de très longues fibres d'amphibole calcique (série actinolite-trémolite). Les fibres sont extrêmement longues ( $L/D \gg 20$ ) et fines, avec des bordures subparallèles (Illustration 116). Malgré leur très grande finesse, ces fibres correspondent plus à des fibres secondaires issues de la fragmentation de cristaux initialement prismatiques, parallèlement aux plans de clivage, qu'à des cristallisations unidimensionnelles. Ceci étant, ces fibres secondaires présentent toutes les caractéristiques des fibres d'amiante.

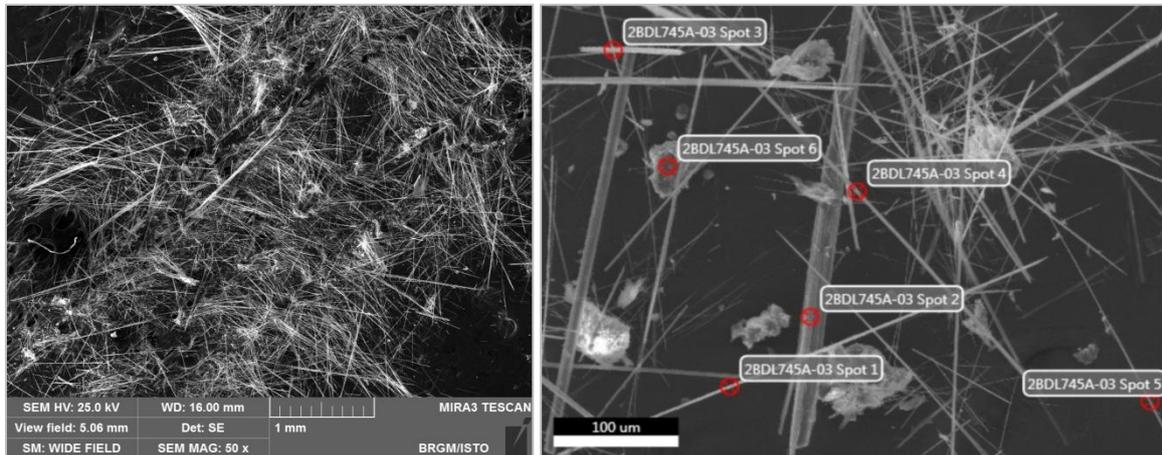


Illustration 116 : Aspect général de l'échantillon 2BDL745-A et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

- Échantillon 2BDL746-A

Cet échantillon a été prélevé dans les serpentinites d'Erbalunga, sous les réservoirs de Poggiolo. Il correspond à des fibres altérées de serpentine prélevées au pied d'un talus rocheux. Les analyses réalisées montrent la présence de fibres plates et de plaquettes à la fois siliceuses et magnésiennes. Les particules fibreuses ont des dimensions et des morphologies très variables, caractérisées par des bordures irrégulières et rarement parallèles (Illustration 117). Ces particules ne présentent pas une morphologie asbestiforme. Néanmoins, la fraction la plus fine observée dans cet échantillon correspond à des fibres respirables au sens de l'OMS. Les analyses réalisées par spectroscopie RAMAN indiquent que ces fibres correspondent à de l'antigorite (cf. 3.2.1.c)).

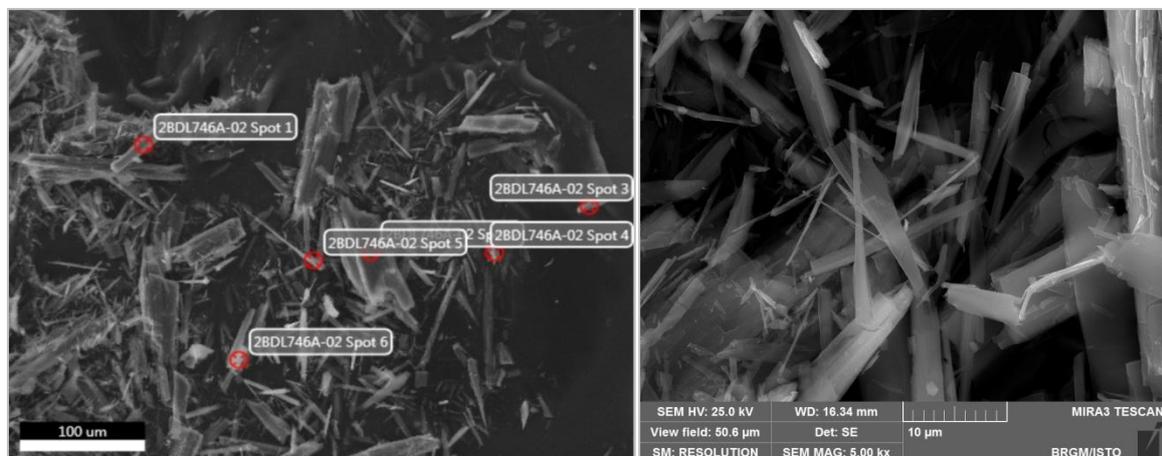


Illustration 117 : Aspect général de l'échantillon 2BDL746-A et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

- Échantillon 2BDL750-A

Cet échantillon a été prélevé dans des schistes d'aspect talqueux associés aux serpentinites de la Cima di Guaita, sur la commune de Brando. Il correspond à un amas blanchâtre d'aspect pâteux. Les analyses réalisées montrent que cet échantillon est constitué de fibres d'amphibole (série actinolite-trémolite). Ces fibres présentent des diamètres et des rapports d'allongement variables et correspondent à des « fragments de clivage » (Illustration 118). Ceci étant, il est clair qu'une fraction de ces fibres possède des caractéristiques qui sont celles des fibres d'amiante (Illustration 118).

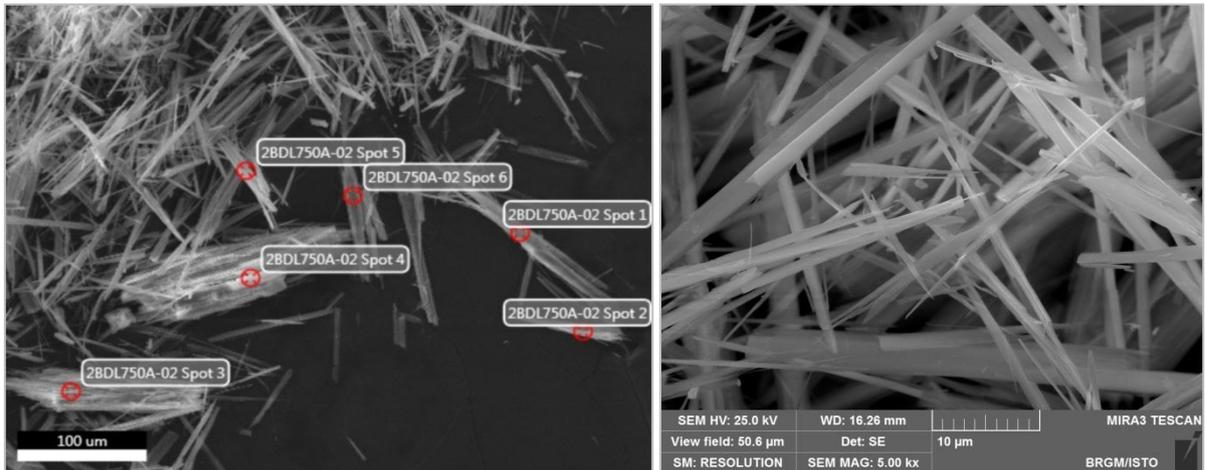


Illustration 118 : Aspect général de l'échantillon 2BDL750-A et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

- Échantillon 2BDL759-B

Cet échantillon a été prélevé dans le quartier du Fango, au niveau d'un chantier de construction. Il correspond à des fibres prélevées sur l'un des nombreux plans, très minces, qui découpent régulièrement les serpentinites du secteur de Bastia. Les analyses effectuées montrent que ces fibres correspondent à du chrysotile (Illustration 119). Ces données viennent en appui de toutes les analyses faites sur les serpentinites du Fango au sein desquelles les occurrences d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante) sont très subordonnées par rapport aux occurrences à chrysotile.

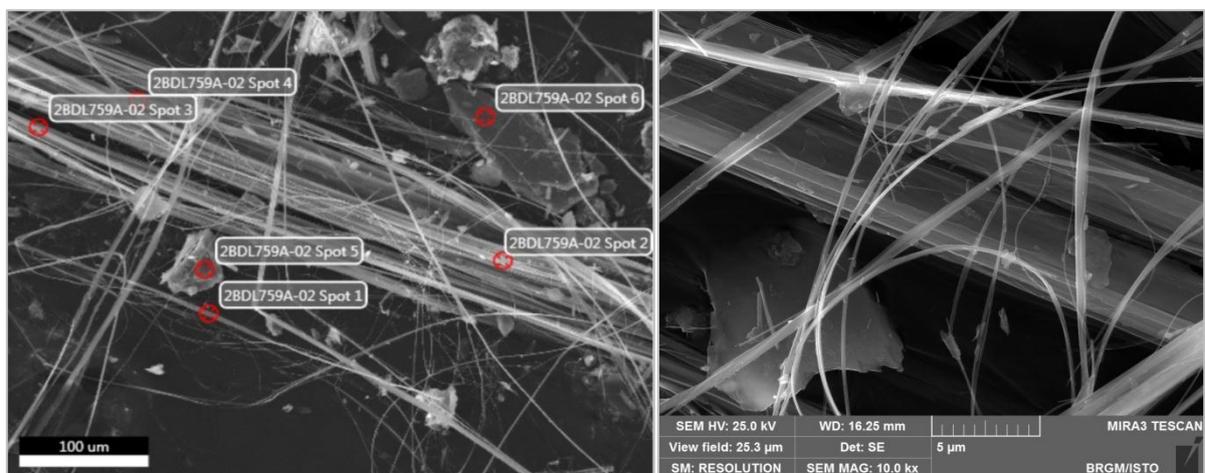
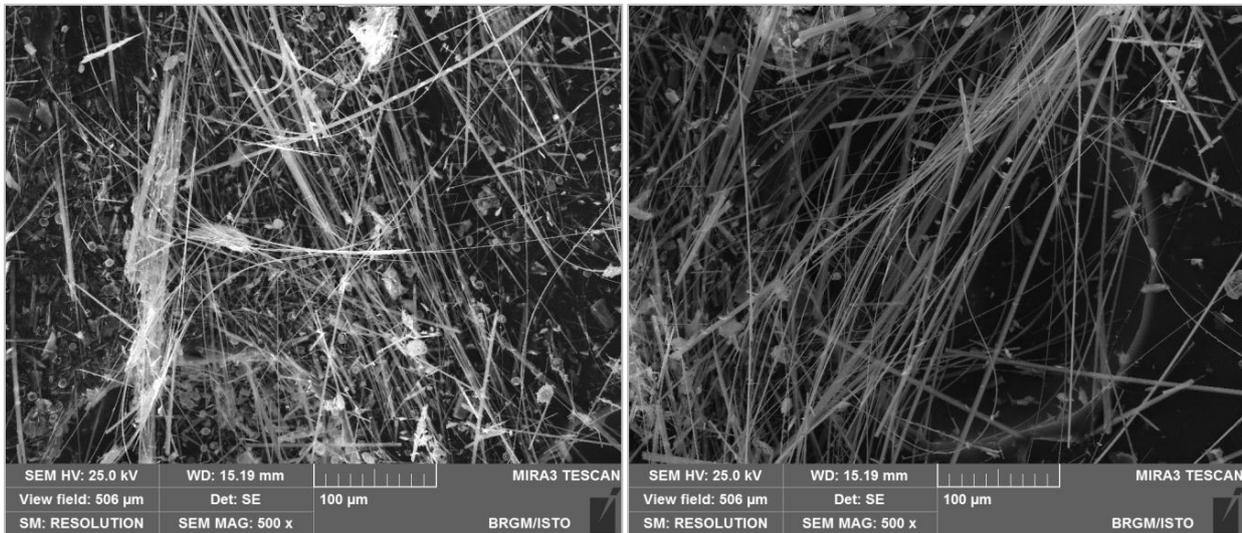


Illustration 119 : Aspect général de l'échantillon 2BDL759-B et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

- Échantillon 2BDL795

Cet échantillon a été prélevé dans les serpentinites qui entourent le village de Mandriale, sur la commune de Santa-Maria di Lota. Il correspond à un amas de fibres prélevé dans des serpentinites ± colluvionnées (Illustration 19). Les fibres observées en microscopie électronique sont extrêmement longues ( $L/D \gg 20$ ) et fines ( $D \leq 3 \mu\text{m}$ ) et présentent pour certaines d'entre elles un caractère souple (Illustration 120). Les analyses EDS indiquent que ces fibres très clairement asbestiformes correspondent à une amphibole de la série actinolite-trémolite.



*Illustration 120 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL795.*

- Échantillon 2BDL820

L'échantillon 2BDL820 correspond à un niveau de schistes blancs d'aspect talqueux soulignant le contact entre des serpentinites et des métapélites, sur le flanc nord de la Cima di Morelli (commune de Santa-Maria di Lota). Cet échantillon apparaît constitué de particules fibreuses très irrégulières d'un point de vue morphologique, des particules plates faiblement allongées coexistant avec des particules à la fois plus fines et plus allongées (Illustration 121). Les analyses EDS montrent que ces fibres correspondent à une amphibole calcique appartenant très probablement à la série actinolite-trémolite. La très grande majorité de ces fibres possède un diamètre supérieur à  $5 \mu\text{m}$  et ne peuvent pas être considérées comme des fibres respirables au sens de l'OMS. Il apparaît néanmoins probable que les particules fibreuses les plus fines aient des dimensions qui sont celles des fibres d'amiante.

- Échantillon 2BDL840-A

Cet échantillon provient des serpentinites observées dans le secteur de Pietra Ellerata, sur la commune de San-Martino di Lota. Ces serpentinites sont recoupées par le chemin qui permet, depuis Bocca Pruna, de rejoindre la Bocca di San Leonardo. L'échantillon analysé correspond à un niveau blanchâtre très altéré au sein duquel « flottent » des particules fibreuses. Les analyses faites montrent que ces particules correspondent à des fibres de serpentine (antigorite probable). Ces fibres constituent des faisceaux qui semblent se déliter parallèlement à leur allongement en fibres secondaires plus ou moins épaisses et à bords grossièrement parallèles (Illustration 122). Le caractère asbestiforme de ces fibres secondaires semble très peu évident mais certaines d'entre elles correspondent très vraisemblablement à des fibres respirables au sens de l'OMS.

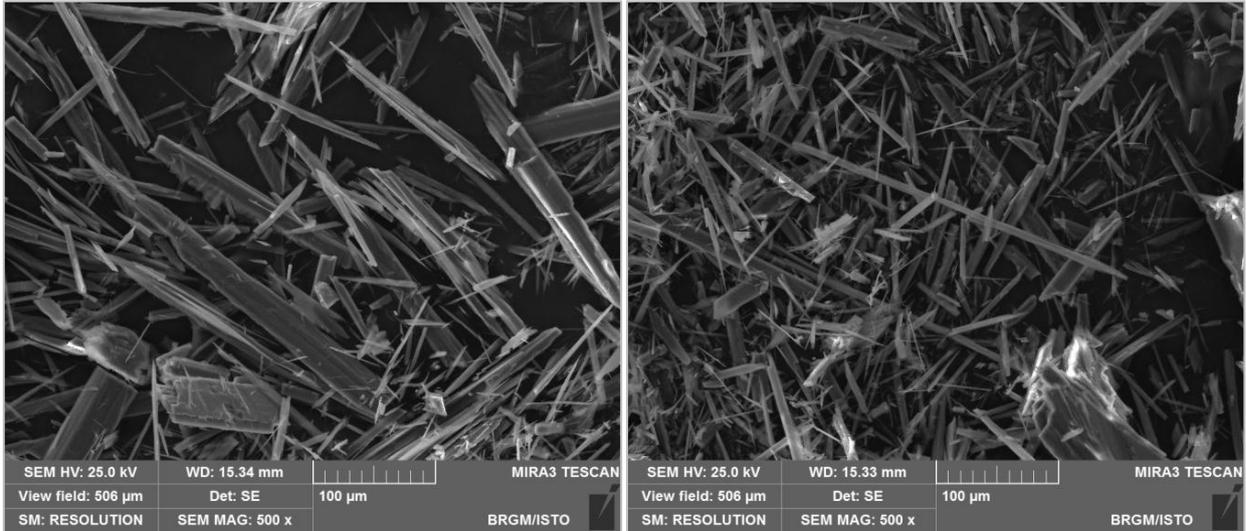


Illustration 121 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL820.

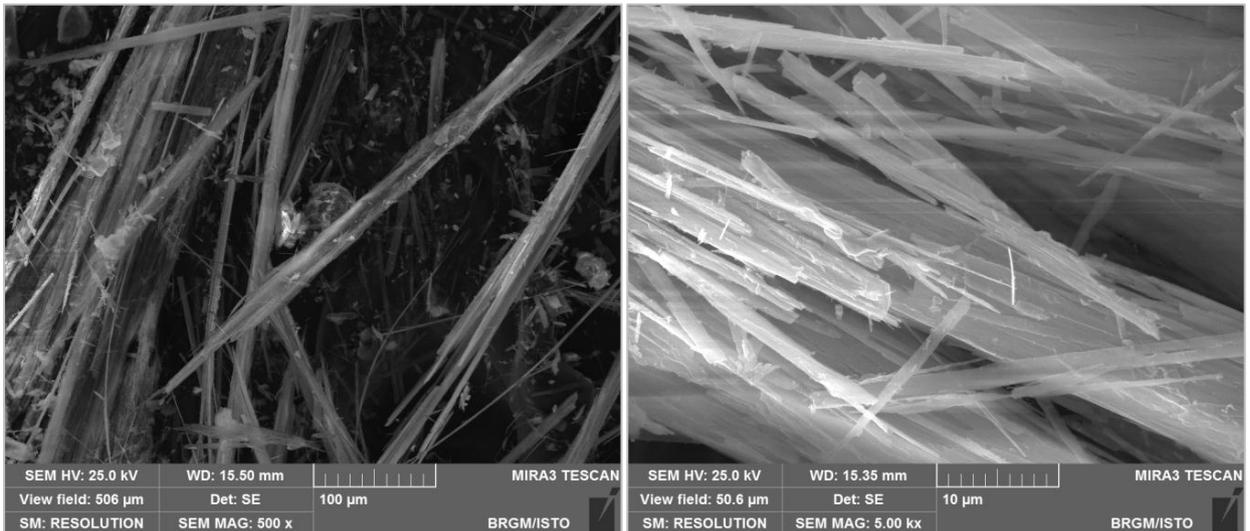
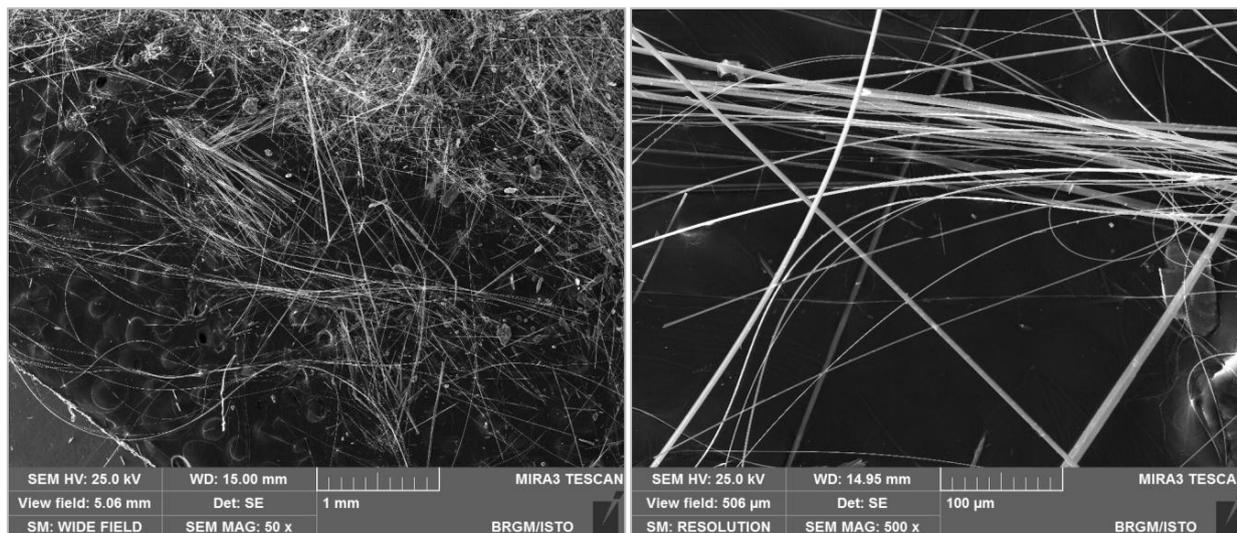


Illustration 122 : Images MEB des fibres de serpentinite (antigorite probable) de l'échantillon 2BDL840-A.

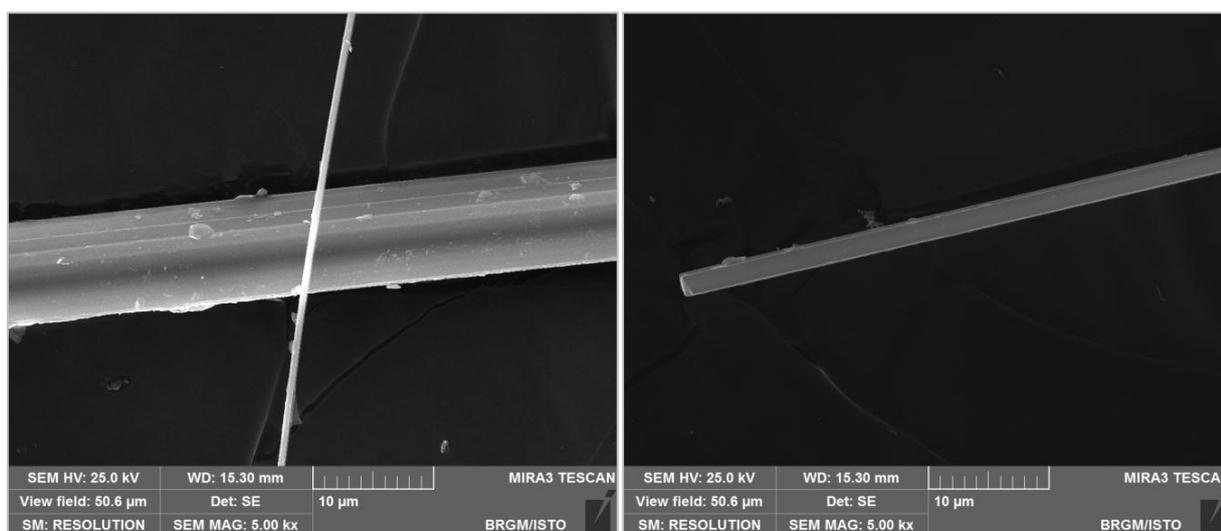
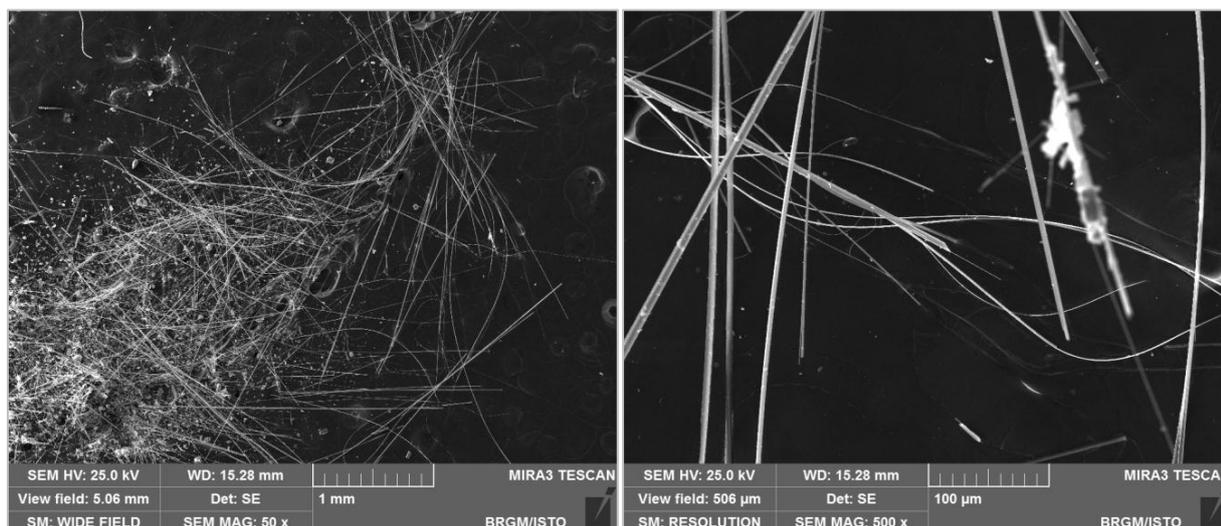
- Échantillons 2BDL866 & 2BDL868-B

Ces deux échantillons ont été prélevés sur la commune de Santa-Maria di Lota, au-dessus du hameau de Voltojo, au niveau d'une lame de serpentinites récemment mise à jour à l'occasion de l'ouverture d'une piste (Illustration 20).

Dans ces deux échantillons ont été reconnues des fibres très clairement asbestiformes d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante). Toutes les fibres observées sont extrêmement longues ( $L/D \gg 20$ ) et fines et beaucoup d'entre elles présentent une morphologie très souple (Illustration 123 ; Illustration 124).



*Illustration 123 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL866. Noter le caractère souple de certaines fibres.*



*Illustration 124 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL868-B. Noter le caractère souple de certaines fibres.*

- Échantillon 2BDL877

Cet échantillon provient des lames de serpentinites recoupées par la piste qui descend vers le rocher d'Anta depuis le secteur du col de Teghime (Illustration 52). Il correspond à des amas fibreux associés à des schistes blancs d'aspect talqueux (serpentinites écrasées). Les observations faites montrent que ces fibres correspondent à des fibres asbestiformes d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante). Ces fibres sont à la fois très longues et très fines (Illustration 125).

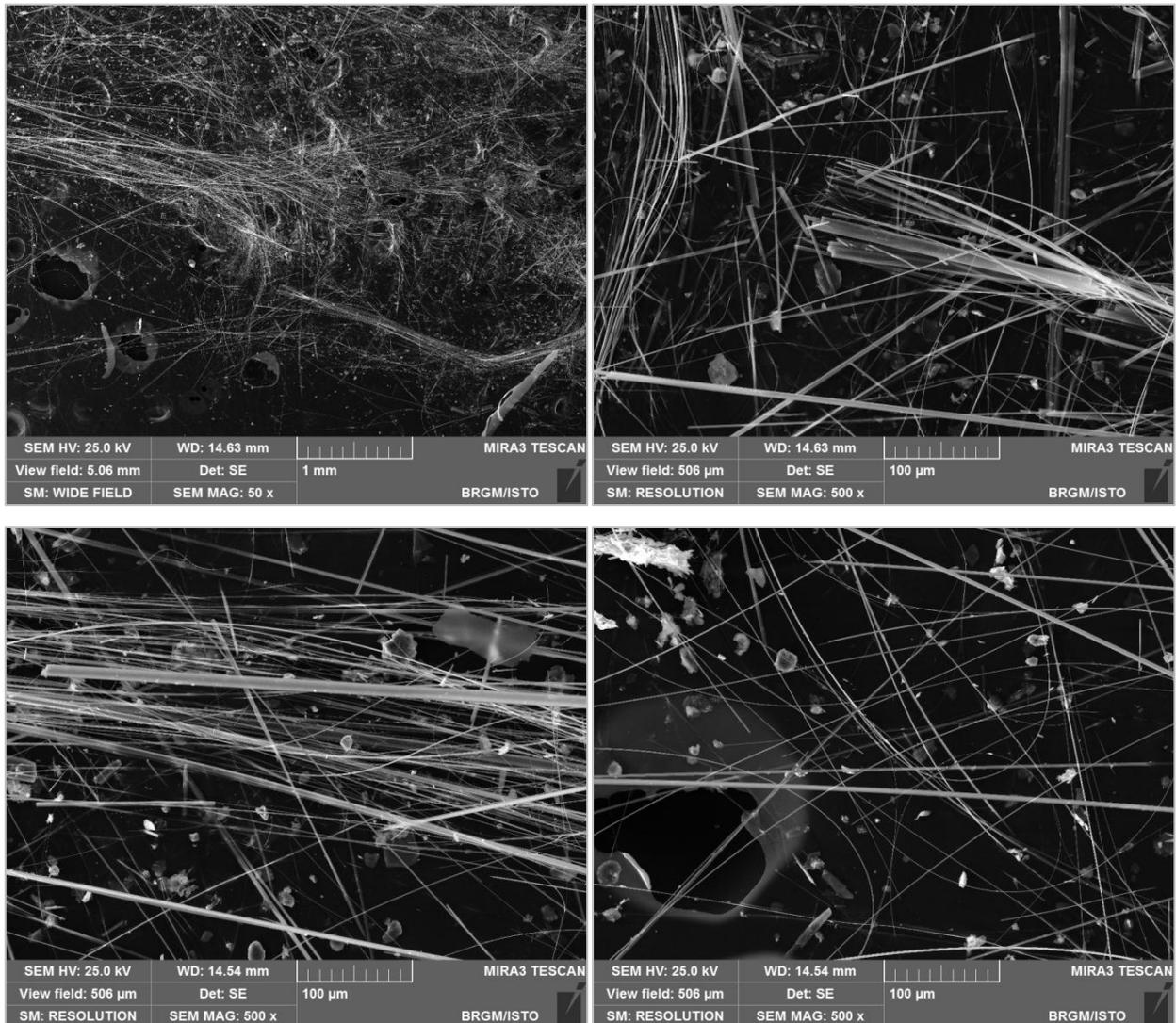


Illustration 125 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL877.  
Noter le caractère souple de certaines fibres.

- Échantillon 2BDL916-A

Cet échantillon provient d'une zone de contact entre des metabasaltes et des serpentinites, identifiée sur la commune de Borgo, dans le secteur de Pianiggiani. Il correspond à de longues fibres (longueur pluri-centimétrique) prélevées dans un niveau de schistes blancs d'aspect talqueux (Illustration 90). Les analyses ont permis de confirmer la présence de fibres dans cet échantillon, dont la composition est compatible avec celle des amphiboles calciques de la série actinolite-trémolite. Les fibres observées sont très variables, avec des diamètres variant entre

plusieurs dizaines de microns à moins de cinq microns. Ces fibres sont des « fragments de clivage » issus de la désagrégation de cristaux initialement prismatiques (Illustration 126). La plupart de ces fibres présente des dimensions trop importantes pour pouvoir être inhalées et seule une fraction subordonnée de ces fibres semble posséder les caractéristiques des fibres respirables au sens de l'OMS.

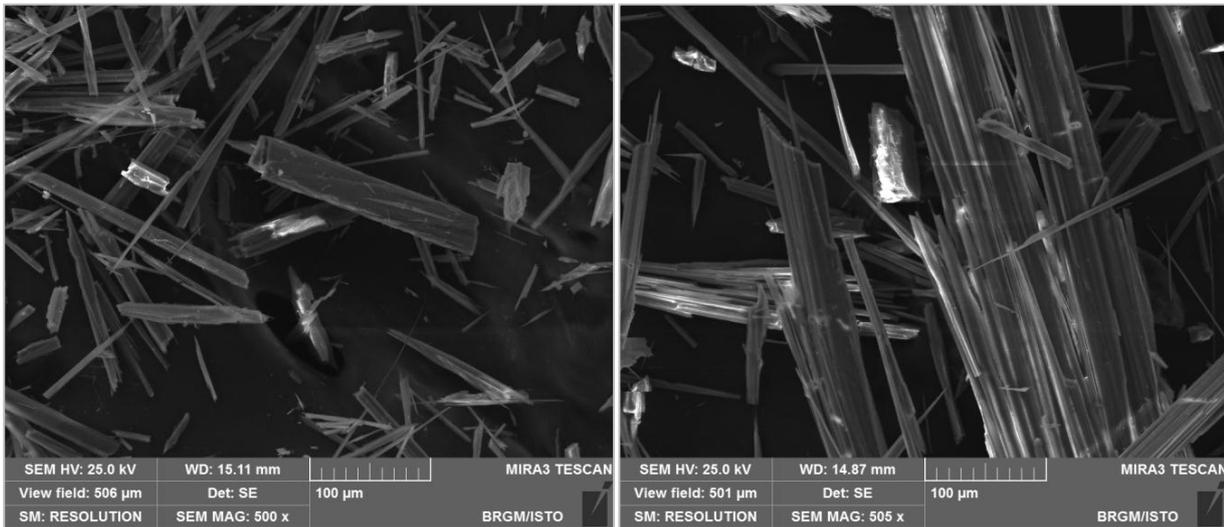


Illustration 126 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL916-A.

- Échantillons 2BFC137-A & C

Ces deux échantillons ont été prélevés sur la commune de Furiani, au niveau du virage en épingle situé sous le village. La roche présente à l'affleurement dans le talus de la D364 est une serpentinite écrasée dans laquelle sont présentes des mottes blanches fibreuses. Ces mottes apparaissent constituées par de longues fibres d'amphibole calcique (série actinolite-trémolite). Les rapports d'allongement sont très élevés ( $L/D \gg 20$ ) et le diamètre des fibrilles les plus fines est inférieur à 1 µm (Illustration 127). Dans cet échantillon, une fraction importante des fibres doit être considérée comme asbestiforme. Ce caractère asbestiforme apparaît très clairement dans l'échantillon C dans lequel des fibres extrêmement fines ( $D < 0,5 \mu\text{m}$ ) et souples voisinent avec des particules beaucoup plus larges ( $D > 10 \mu\text{m}$ ) et trapues (Illustration 127).

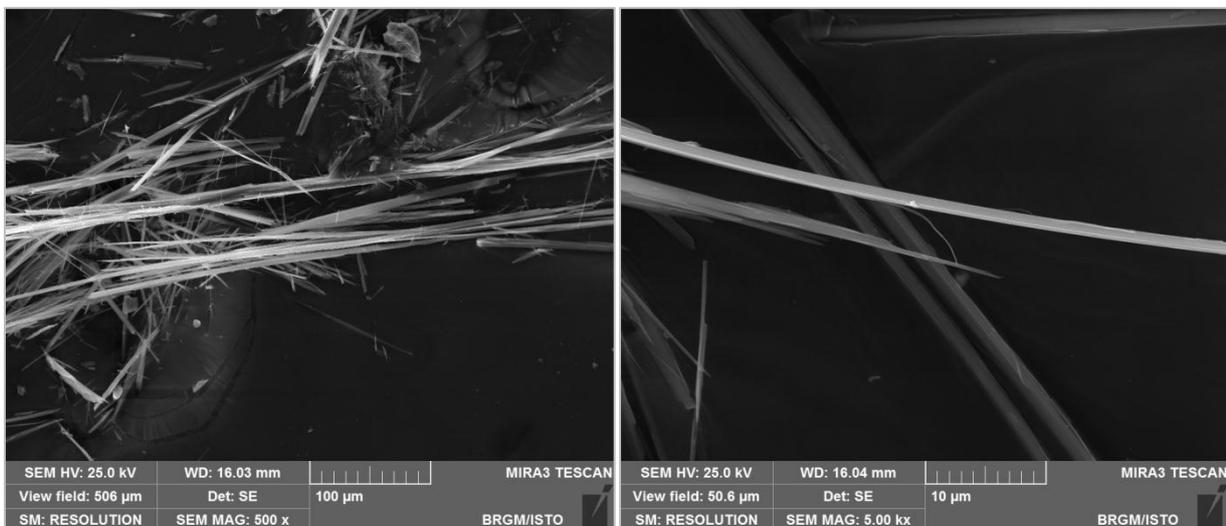
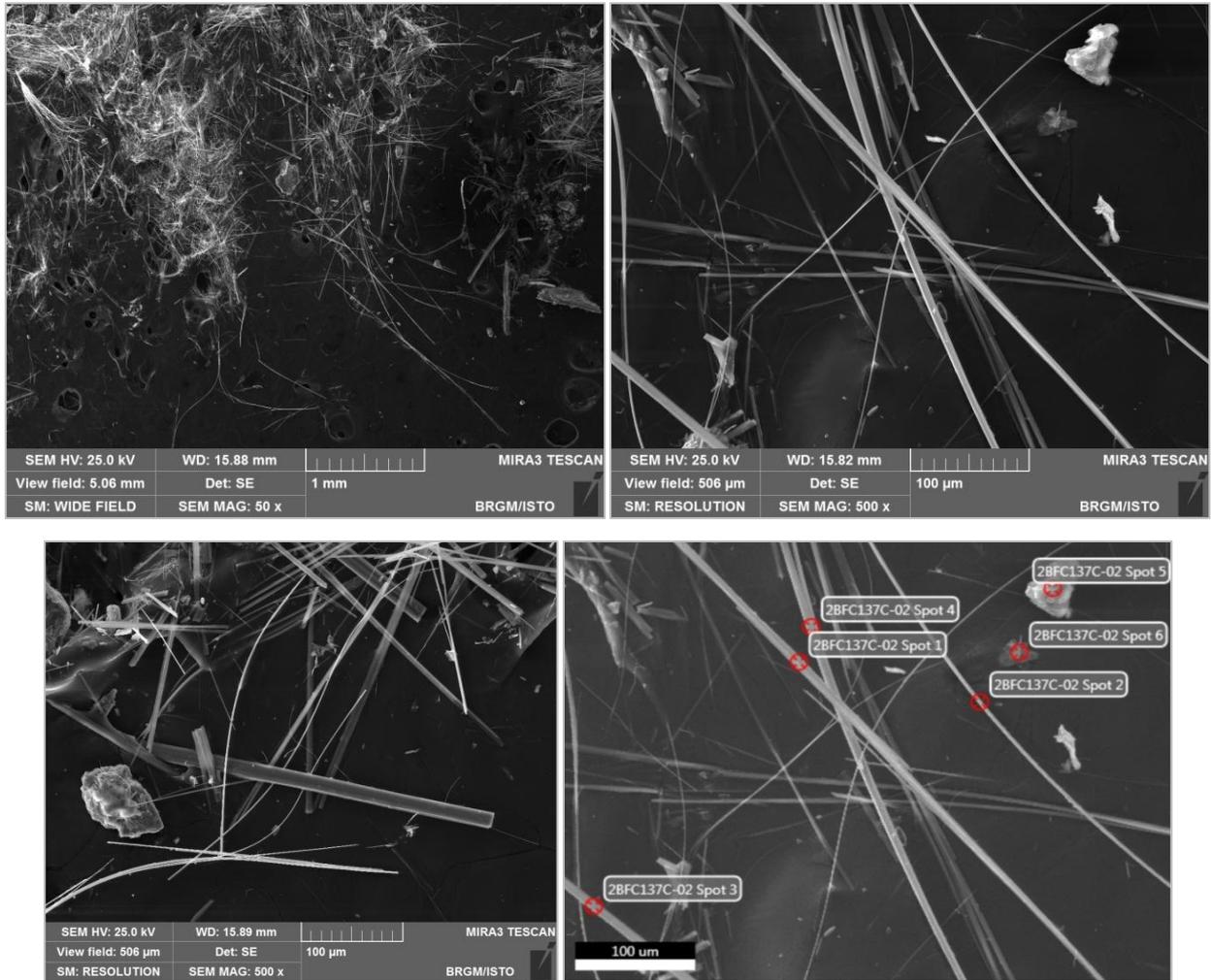


Illustration 127 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BFC137-A.



*Illustration 128 : Aspect général de l'échantillon 2BFC137-C à différentes résolutions. Les points représentent la localisation des analyses EDS.*

- Échantillon 2BFC160-A

Cet échantillon provient du secteur de San Giacintu, sur la commune de Santa-Maria di Lota, et correspond à un amas blanc à texture fibreuse. Les particules fibreuses observées présentent des morphologies variables, avec coexistence de particules plates et peu allongées et de fibres fines  $\pm$  allongées (Illustration 129). Les spectres EDS enregistrés indiquent que ces particules correspondent à une amphibole de la série actinolite-trémolite.

- Échantillon 2BFC163

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de San-Martino di Lota, au-dessus du village d'Anneto, au niveau d'un affleurement de serpentinites découpés par des plans fibro-lamellaires. L'échantillon en lui-même correspond à un amas fibreux blanc associé à ces serpentinites. Les analyses révèlent la présence de fibres d'actinolite (à trémolite) dont le caractère asbestiforme est évident pour une large fraction d'entre elles (Illustration 130).

- Échantillon 2BFC178-A

Cet échantillon correspond à un amas blanc d'aspect fibreux, prélevé sur la commune de Santa-Maria di Lota, dans le secteur de Voltojo (corniche). Des particules plates peu allongées

coexistent avec des fibres très fines ( $D \sim 1 \mu\text{m}$ ) (Illustration 131). Certaines terminaisons fibreuses s'effilochent en fibrilles extrêmement fines ( $D < 0,5 \mu\text{m}$ ) et souples (Illustration 131). Les spectres EDS correspondent à des spectres d'actinolite-trémolite.

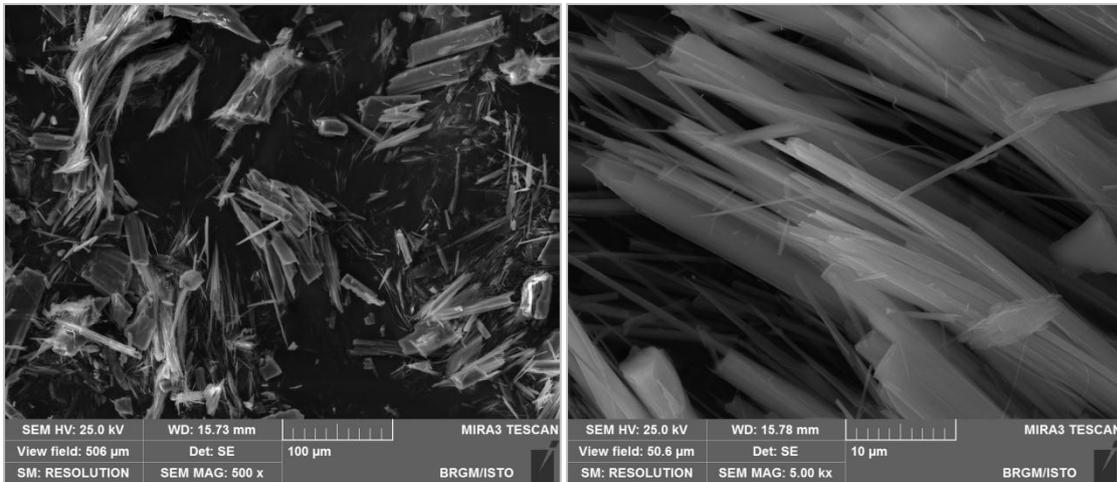


Illustration 129 : Aspect des fibres de l'échantillon 2BFC160-A à différentes résolutions.

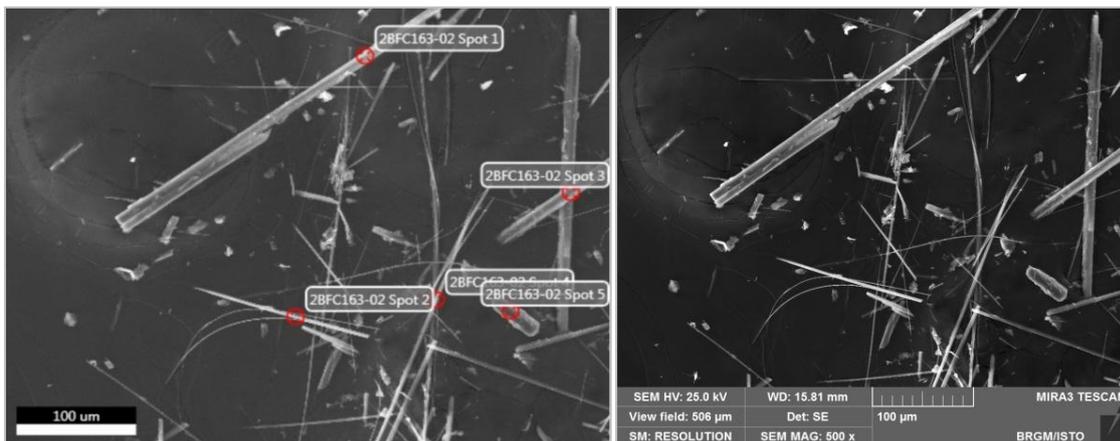


Illustration 130 : Aspect général de l'échantillon 2BFC163 à différentes résolutions. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

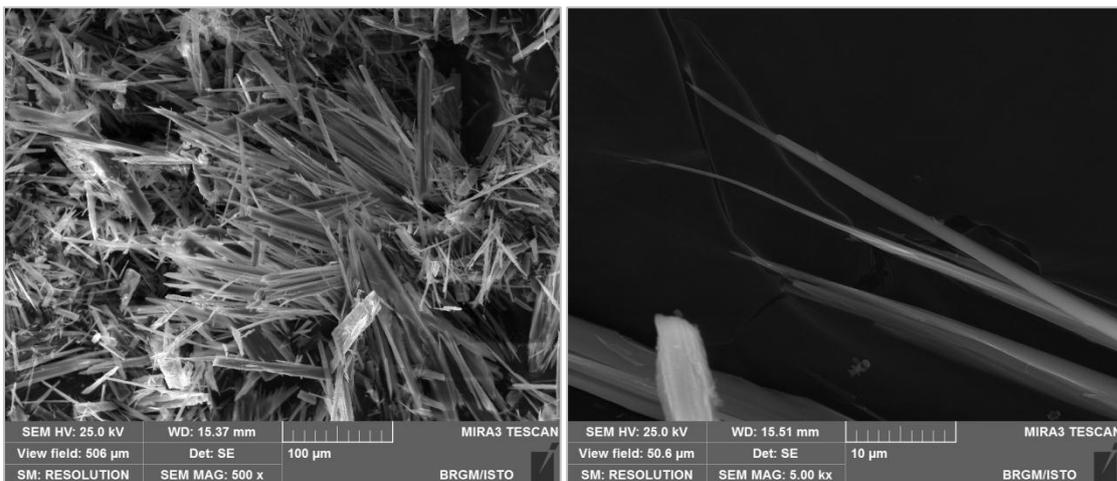


Illustration 131 : Aspect des fibres de l'échantillon 2BFC178-A à différentes résolutions.

- Échantillon 2BFC188

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Furiani, en contrebas de Tintorajo. Il correspond à des cristallisations fibro-lamellaires prélevé sur un plan de mouvement recoupant des serpentinites noires à veinules de chrysotile. Les analyses réalisées indiquent que ces cristallisations correspondent à des particules fibreuses de serpentine pour lesquelles le caractère apparaît peu évident. Les analyses réalisées par spectroscopie RAMAN ont montré qu'il s'agissait d'antigorite (cf. § 3.2.1.c). Ces particules se présentent sous la forme de faisceaux millimétriques aux formes irrégulières, avec des terminaisons parfois perpendiculaires à l'allongement, parfois en biseau. Dans le détail, ces particules relativement grosses se délitent au niveau de leurs terminaisons et de leurs faces en fibrilles nettement plus fines ( $D < 1 \mu\text{m}$ ) mais aux formes imprécises (Illustration 132). Ces fibres secondaires constituent donc des fibres respirables au sens de l'OMS.

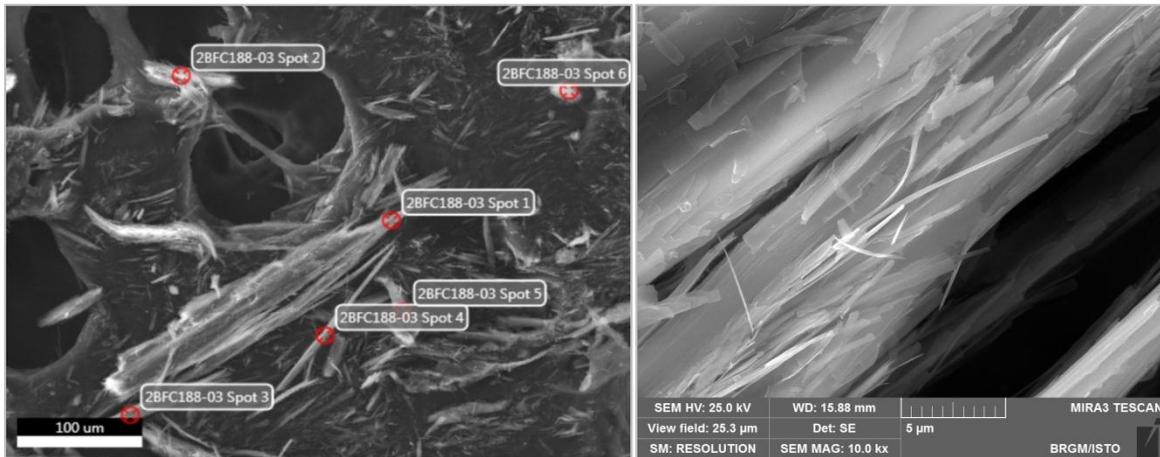


Illustration 132 : Aspect général des particules d'antigorite de l'échantillon 2BFC188 à différentes résolutions. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

- Échantillon 2BFC191

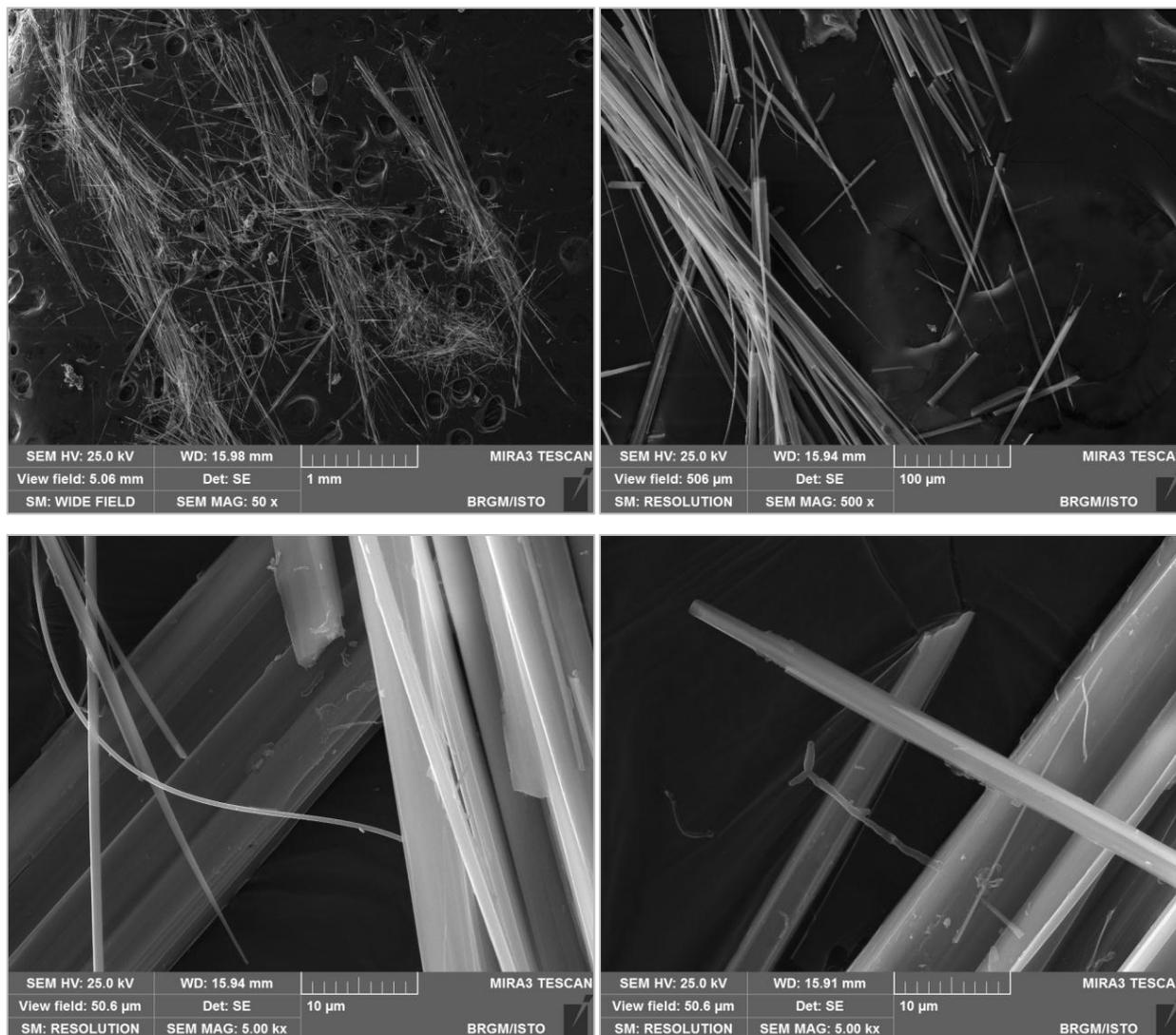
Cet échantillon provient d'un affleurement se serpentinites très écrasées recoupé par un chemin au sud du village de Furiani. Il correspond à un amas fibreux prélevé à même le sol. Les analyses réalisées montrent que cet échantillon est constitué de fibres d'amphibole (série actinolite-trémolite) très longues et souvent extrêmement fines ( $D < 0,5 \mu\text{m}$ ). Toutes les caractéristiques des fibres asbestiformes sont ici évidentes, notamment la présence de fibres souples et l'observation de terminaisons en « plumeau » (Illustration 133).

- Échantillon 2BFC193

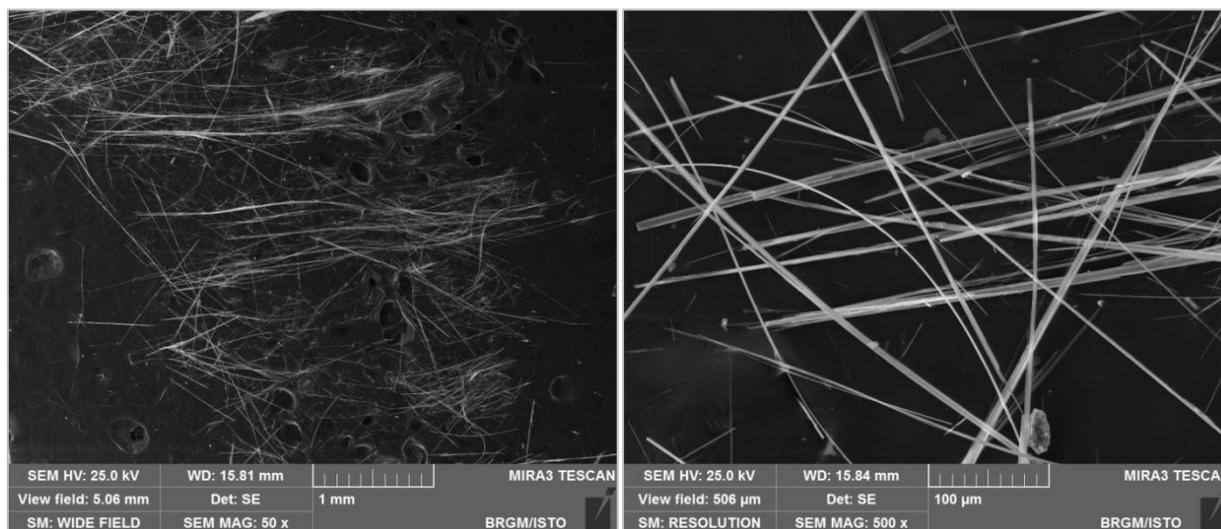
Cet échantillon a été prélevé au-dessus du village de Furiani, sur le chemin qui mène vers Campolungo (Illustration 69). Les fibres observées correspondent à des fibres d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante) (Illustration 134). Certaines fibres, les plus fines, sont courbes.

- Échantillon 2BFC298

Cet échantillon provient du secteur d'Anneto, sur la commune de San-Martino di Lota. Il a été prélevé au niveau d'un talus routier récemment retaillé (Illustration 29). Les analyses réalisées au MEB confirment l'abondance de fibres d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante) dans cet échantillon. Les fibres observées sont rectilignes et très longues ( $L/D \gg 20$ ), souvent très fines ( $D \geq 1 \mu\text{m}$ ) et présentent des bordures parallèles (Illustration 135).



*Illustration 133 : Aspect général de l'échantillon 2BFC191 à différentes résolutions. Noter le caractère souple de certaines fibres ainsi que les terminaisons en « plumeau ».*



*Illustration 134 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BFC193.*

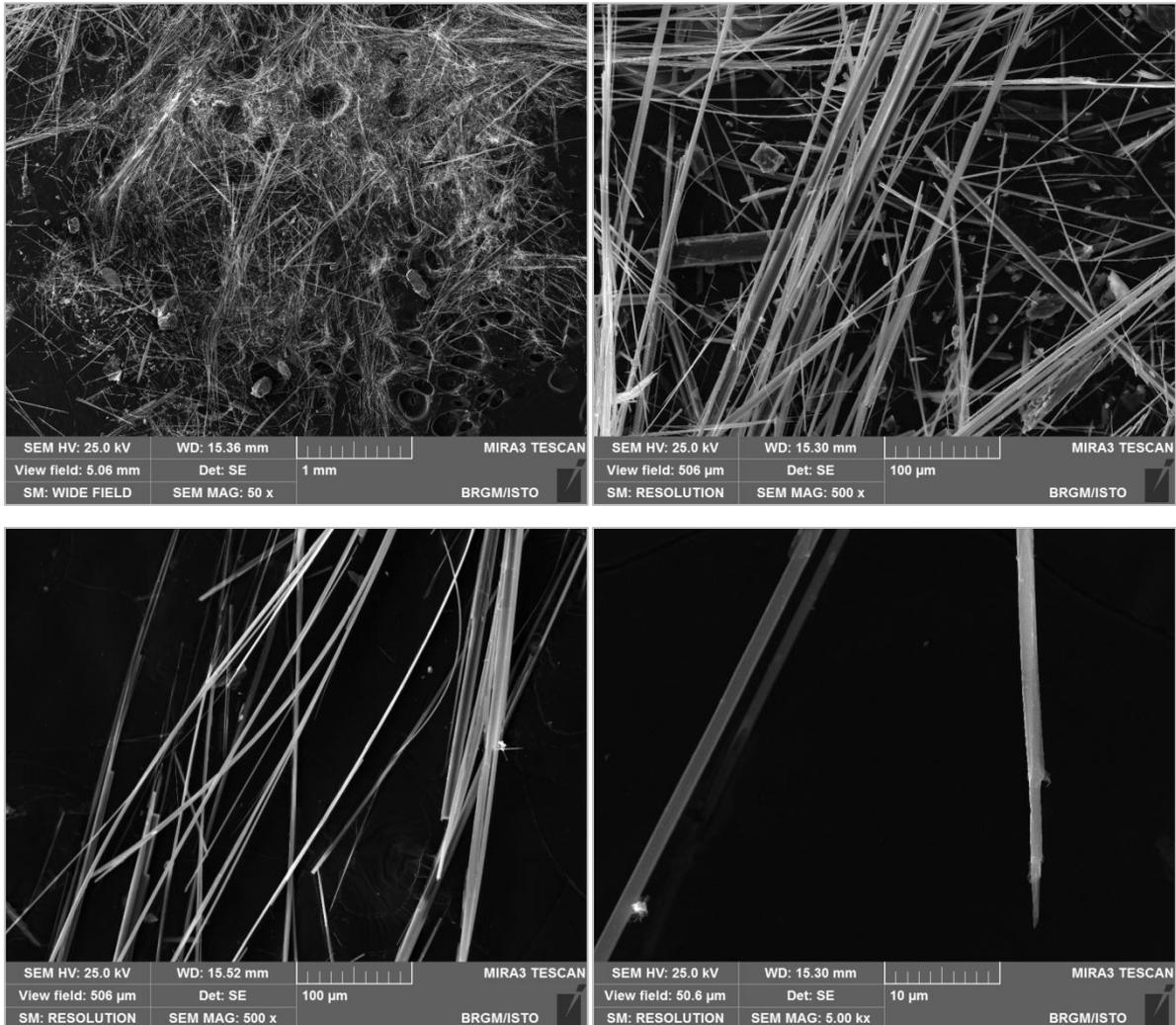


Illustration 135 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BFC298.

- Échantillon 2BFC345

Prélevé sur la commune de Biguglia, dans le talus de la route menant à l'usine de traitement des eaux, cet échantillon correspond à un schiste blanc à texture fibreuse issu de la déformation par écrasement des serpentinites. Les observations et les analyses MEB ont montré que les particules fibreuses, à composition d'actinolite-trémolite, étaient abondantes dans ce schiste. Ces particules se présentent sous la forme de grands faisceaux, de fibres allongées de quelques microns de largeur et de fibrilles très fines ( $D \leq 1 \mu\text{m}$ ). Le caractère amiantifère de cet échantillon est évident.



## c) Analyses par spectroscopie RAMAN

Douze échantillons ont fait l'objet d'analyses par spectroscopie RAMAN (Illustration 91). Les résultats de ces analyses sont synthétisés dans le tableau ci-après (Illustration 136).

Dans neuf échantillons, la serpentine analysée correspond à de l'antigorite. Cette détermination a pu être faite à la fois par l'observation dans les basses fréquences du pic  $\nu_5(\text{e})\text{SiO}_4$  autour de  $377/379 \text{ cm}^{-1}$  et de la raie caractéristique à  $1042/1044 \text{ cm}^{-1}$  et, dans le domaine des hautes fréquences, par les deux pics autour de  $3669 \text{ cm}^{-1}$  et  $3699 \text{ cm}^{-1}$ . Du chrysotile a été identifié dans l'échantillon 2BDL686-A et, vraisemblablement, dans l'échantillon 2BDL697, bien que ce dernier spectre ne soit pas caractéristique (transition antigorite-chrysotile ?). Enfin, des spectres de lizardite ont été identifiés à partir de l'échantillon 2BDL687.

2BFC130	2BFC160-A	2BFC188	2BFC202	2BDL686-A	2BDL686-C	2BDL699	2BDL746-A	2BDL760-C	2BDL686-A	2BDL697	2BDL697	2BDL697
Antigorite	Chrysotile	Chrysotile	Lizardite	Lizardite								
-	-	-	-	(204)	-	-	-	(200)	-	196	196	198
229	230	230	230	<b>228</b>	229	227	230	230	230	<b>227</b>	227	230
-	-	-	-	-	-	-	-	-	266	-	255	255
											(302)	(304)
											327	327
-	-	-	-	(347)	-	-	-	-	344	(345)	355	
-	-	-	-	363	(367)	-	-	-	-	-		
<b>376</b>	<b>376</b>	376	376	<b>376</b>	<b>378</b>	<b>377</b>	<b>379</b>	<b>377</b>	<b>387</b>	<b>377</b>	393	<b>393</b>
-	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	459	462	458	459	460	<u>460</u>	<u>460</u>	461	463	457	463	463
-	520	522	524	527	526	<u>525</u>	<u>524</u>	526	-	528	509	511
											(514)	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(551)	558	
-	-	-	-	591	-	-	-	-	-	-		585
-	-	-	-	625	-	-	-	-	626	631		
-	-	-	-	-	<u>650</u>	-	<u>650</u>	<u>650</u>	-	670	<b>666</b>	<b>666</b>
683	682	685	-	<b>678</b>	683	<u>685</u>	<b>686</b>	683	<b>690</b>	<b>688</b>		(688)
-	-	-	-	(702)	(713)	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1010	<b>1010</b>	<b>1010</b>
1044	1042	1044	1042	1043	1044	1043	1044	1042	-	1042	(1045)	(1042)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1103	1089		
-	(3584)	-	-	-	-	-	(3584)	(3568)	-	-		
-	(3647)	-	-	-	(3641)	-	(3647)	-	(3653)	<u>3645</u>		(3653)
<b>3669</b>	<b>3671</b>	<b>3669</b>	<b>3669</b>	<b>3672</b>	<b>3670</b>	<b>3669</b>	<b>3671</b>	<b>3666</b>	-	-		
-	<b>3687</b>	-	-	-	-	-	<b>3686</b>	-	(3686)	<b>3688</b>	<b>3680</b>	<b>3682</b>
-	-	-	-	3696	(3694)	-	-	<b>3696</b>	<u>3695</u>	<b>3695</b>		
<b>3699</b>	<b>3700</b>	<b>3699</b>	<b>3699</b>	<b>3701</b>	<b>3699</b>	<b>3699</b>	<b>3700</b>	-	(3700)	-	(3702)	(3699)

Illustration 136 : Analyses correspondant à des spectres<sup>13</sup> d'antigorite, de chrysotile et de lizardite. Les fréquences sont données avec une incertitude de  $\pm 2 \text{ cm}^{-1}$ .

Des spectres de trémolite ont par ailleurs été enregistrés à partir de deux échantillons (2BFC186, 2BFC193) prélevés sur la commune de Furiani.

<sup>13</sup> Les valeurs inscrites en italique, normal et gras correspondent respectivement à des pics de faible, moyenne et forte intensité. Les valeurs inscrites entre parenthèses correspondent à des épaulements, celles soulignées à des pics très larges.



### 3.2.2. Le complexe ophiolitique

Cet ensemble regroupe toutes les formations basiques (métagabbros, metabasaltes) associées au complexe ophiolitique. Ces formations ont toutes été préalablement classées en aléa de niveau 2<sup>14</sup> (Lahondère et *al.*, 2010).

Les études ont porté sur plusieurs échantillons prélevés pour la plupart sur le territoire des huit communes étudiées (Illustration 137). Trois échantillons prélevés sur la commune voisine d'Olmata di Tuda ont également été analysés.

Vingt échantillons ont été étudiés au microscope optique et quinze d'entre eux ont fait l'objet d'analyses à la microsonde électronique (Illustration 137).

Huit échantillons ont été analysés par microscopie électronique (Illustration 137). La nature de ces échantillons est précisée dans le tableau ci-dessous.

Commune	Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	Raman
	Numéro d'échantillon						
Biguglia	2BDL497	B	Veine à calcite et à gerbes fibreuses recoupant une metabasite	X			
Biguglia	2BDL498		Métagabbro (ferro-titané ?)			X	
Biguglia	2BDL500		Métabasalte	X	X		
Santa Maria di Lota	2BDL505	C	Métagabbro alumino-magnésien			X	
Santa Maria di Lota	2BDL505		Métagabbro alumino-magnésien	X	X		
Ville de Pietrabugno	2BDL516	B	Métabasalte recoupée par une veine verte d'aspect fibreux	X	X		
Bastia	2BDL578		Métabasalte à Na-amphibole recoupé par des veines fibreuses			X	
Ville de Pietrabugno	2BDL602		Terre blanche fibreuse			X	
Ville de Pietrabugno	2BDL611		Talcschiste			X	
Biguglia	2BDL700		Terre blanche fibreuse			X	
Biguglia	2BDL707		Métagabbro alumino-magnésien	X			
Brando	2BDL741		Métagabbro alumino-magnésien	X	X		
Brando	2BDL787	A	Métabasalte	X	X		
Brando	2BDL788	A	Métabasalte	X	X		
Olmata di Tuda	2BDL873	A	Métabasalte à veines fibreuses	X			
Olmata di Tuda	2BDL873	B	Métabasalte à veines fibreuses	X	X		
Bastia	2BDL919		Métabasalte à veines fibreuses			X	
Olmata di Tuda	2BDL938		Métabasalte écrasé, transformé en chloritoschiste	X	X		
Furiani	2BFC132		Métabasalte prasinitique	X			
Ville de Pietrabugno	2BFC138		Métabasalte	X			
Santa Maria di Lota	2BFC157	A	Glaucophanite à veines albitiques	X	X		
Santa Maria di Lota	2BFC157	B	Métabasalte prasinitique	X	X		
Bastia	2BFC226		Glaucophanite à veines albitiques fibreuses			X	
Bastia	2BFC256	A	Métabasalte (à plans actinolitiques ?)	X	X		
Bastia	2BFC257	A	Métabasalte prasinitique	X	X		
San Martino di Lota	2BFC295	A	Métagabbro mylonitique	X	X		
San Martino di Lota	2BFC295	B	Métagabbro mylonitique	X	X		
Brando	2BFC326		Métabasalte à reliques éclogitiques	X	X		

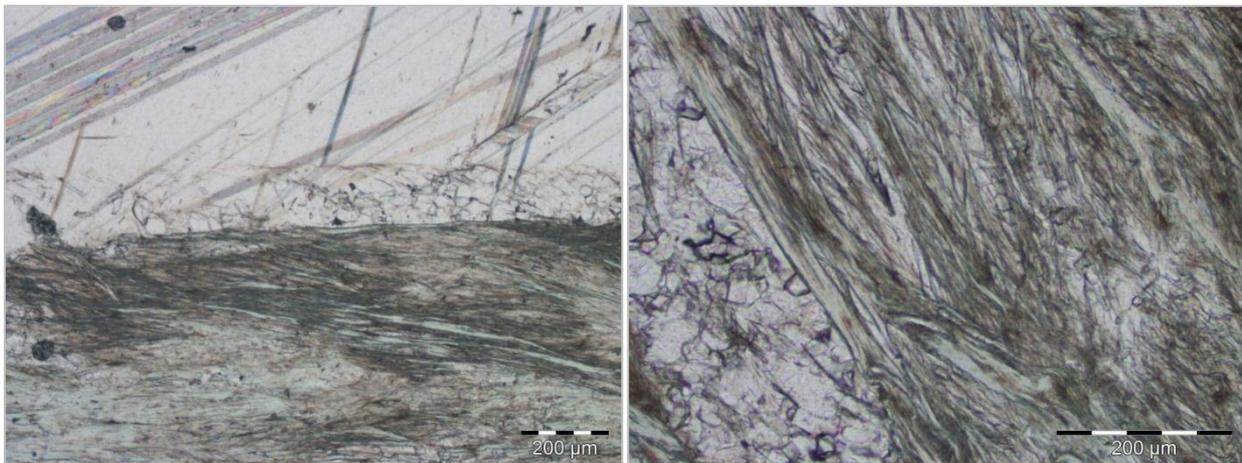
Illustration 137 : Analyses réalisées à partir d'échantillons du complexe ophiolitique.

<sup>14</sup> Aléa appliqué aux formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante connues sont exceptionnelles et très localisées.

a) Analyses par microscopie optique et microsonde électronique

- Échantillon 2BDL497-B

Cet échantillon a été prélevé dans la commune de Biguglia, au niveau d'une ancienne carrière (Illustration 80). Il correspond à une veine à cristallisations fibreuses en gerbes. En lame mince, cette veine apparaît être constituée par une association à serpentine + calcite. Les cristaux fibreux de serpentine se présentant souvent sous la forme de grandes gerbes, étroitement associés à la calcite. Les serpentines sont de petite taille, fibreuses (antigorite fibreuse ?), et potentiellement asbestiformes (Illustration 138). Les cristaux de calcite présentent différents habitus qui correspondent à des petits grains globuleux, à des cristaux pluri-millimétriques sub-automorphes ou à de petits cristaux xénomorphes associés aux gerbes de serpentine. Il sera intéressant d'analyser cet échantillon par microscopie électronique et spectroscopie RAMAN pour préciser à la fois le type de serpentine et la morphologie des fibres.

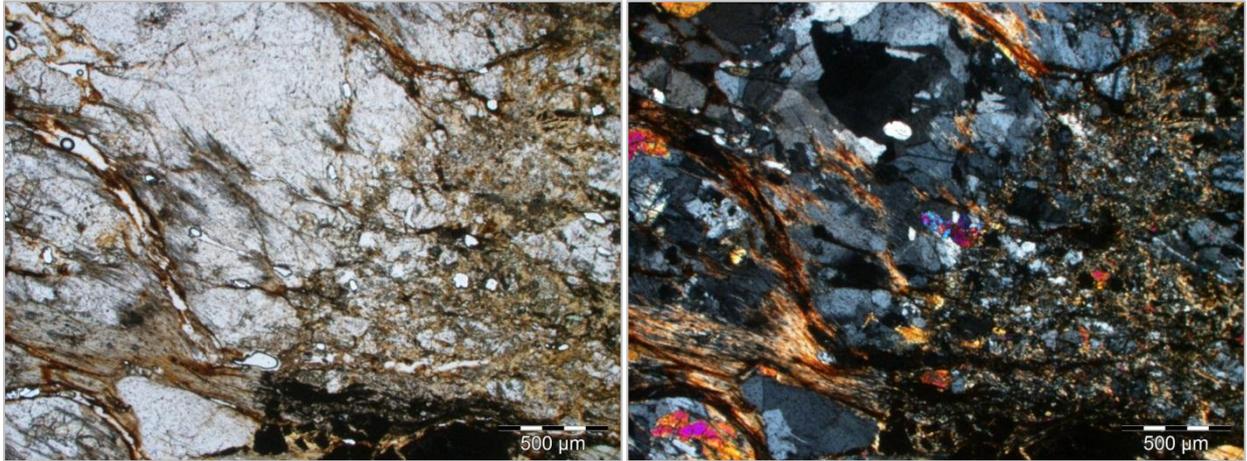


*Illustration 138 : Association à serpentine fibreuse (antigorite ?) + calcite observée dans l'échantillon 2BDL497-B (en LPNA).*

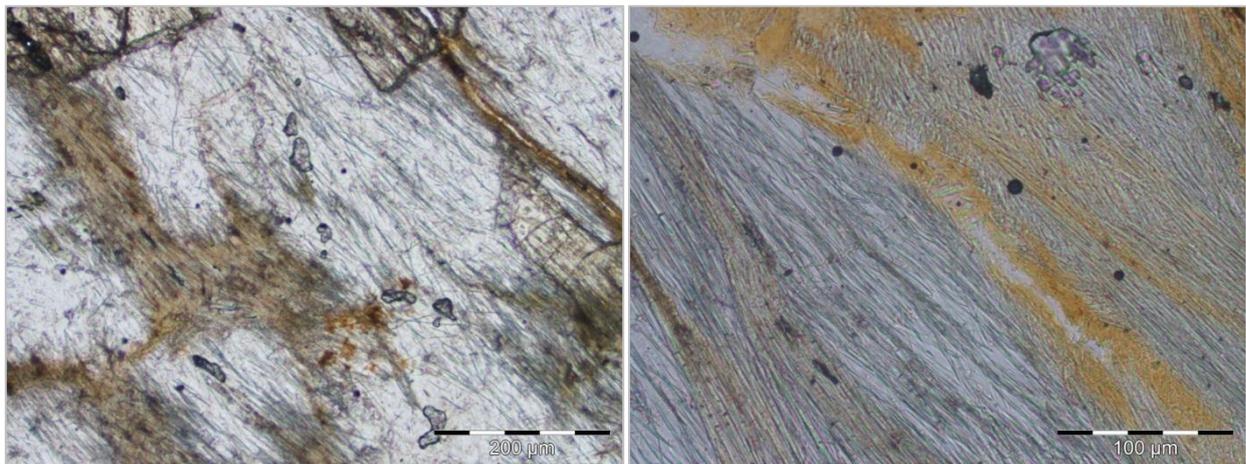
- Échantillon 2BDL500

Cet échantillon provient également d'une carrière située sur la commune de Biguglia (Illustration 81). Il correspond à un metabasalte recoupé par des veines d'épaisseur centimétrique *pro parte* fibreuses. En lame mince, la roche est un metabasalte prasinitique constitué principalement par d'abondants cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'albite, par de nombreux cristaux d'amphiboles dont les compositions varient depuis des pôles sodi-calciques vers des pôles calciques et par des cristaux d'épidote, globuleux et disséminés. Les minéraux opaques sont présents sous la forme de cristaux isolés, souvent associés à des hydroxydes. Les amphiboles incolores à jaunâtres, à composition d'actinolite-trémolite, sont très fines et flexueuses. Elles se présentent sous la forme d'amas de cristaux très fins enchevêtrés avec un habitus asbestiforme (actinolite-amiante). Des fantômes de pyroxènes totalement (ou presque) rétrotransformés en amphibole (actinolite) sont également visibles dans la lame. L'altération et l'oxydation de la lame sont importantes. Ce metabasalte est recoupé par des veines et veinules constituées de cristaux d'albite déformés, associés et/ou blindant des amas d'actinolite-amiante orientés perpendiculairement aux épontes des veinules, et de cristaux d'épidote. L'actinolite contenue dans les veines est clairement fibreuse et asbestiforme (Illustration 139 ; Illustration 140).

Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies en annexe.



*Illustration 139 : Veine à albite-actinolite-épidote (à gauche) recoupant un metabasalte (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



*Illustration 140 : Détails des fibres asbestiformes d'actinolite associées aux veines de l'échantillon 2BDL500 (en LPNA).*

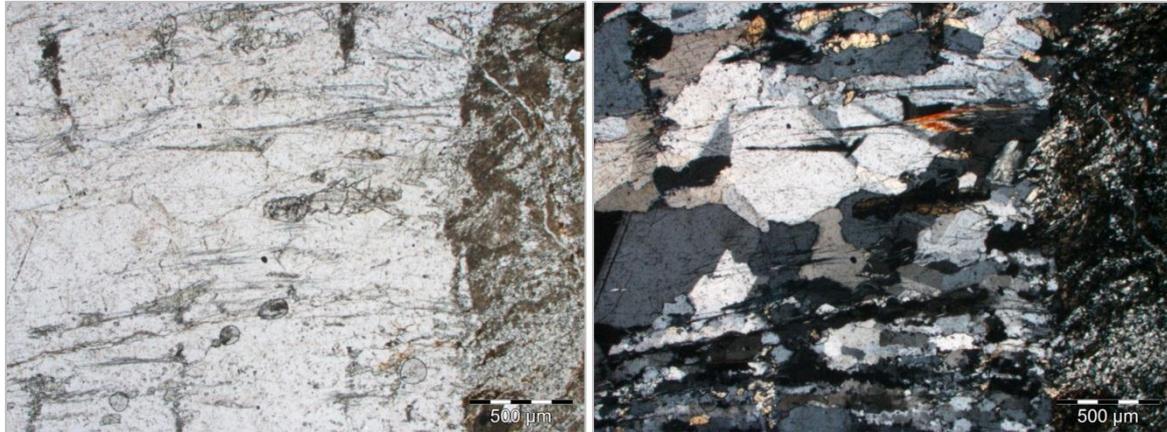
- Échantillon 2BDL505

La roche est un métagabbro de type euphotide, recoupé par des veines à albite et actinolite ( $\pm$  épidote), échantillonné sur la commune de Santa-Maria di Lota (secteur de Partine) (Illustration 23). Le métagabbro est constitué de cristaux d'albite, d'actinolite et d'épidote, avec une texture finement granoblastique. Ce métagabbro est très altéré et rétomorphosé et ne présente pas d'évidence d'occurrence d'actinolite-amiante dans sa foliation. La lame a été majoritairement réalisée dans des veines albitiques, composées essentiellement de cristaux (pluri-)millimétriques d'albite associés à des amas de cristaux d'actinolite et à des cristaux d'épidote. Les cristaux d'actinolite se présentent sous la forme de baguettes xénomorphes dont les extrémités se délitent en fines aiguilles, d'aiguilles de très petite taille et/ou de fibres fines flexueuses rassemblées en amas (actinolite-amiante) (Illustration 141 ; Illustration 142). Les fibres d'actinolite-amiante sont souvent incluses (blindées) dans les cristaux d'albite. Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies en annexe.

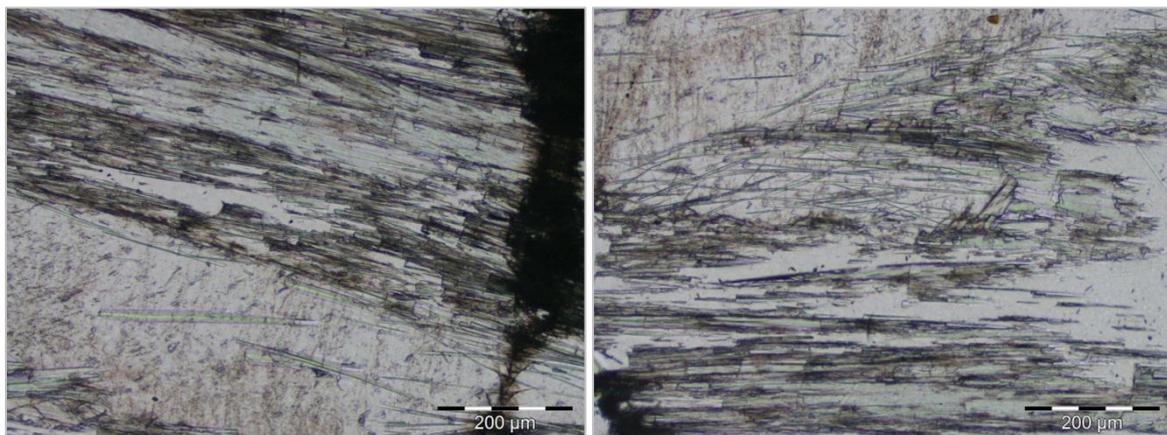
- Échantillon 2BDL516-B

La lame a été réalisée dans veine composée de minéraux verts recoupant des metabasaltes, au niveau d'un contact avec des serpentinites. Cette veine est composée d'albite, sous la forme

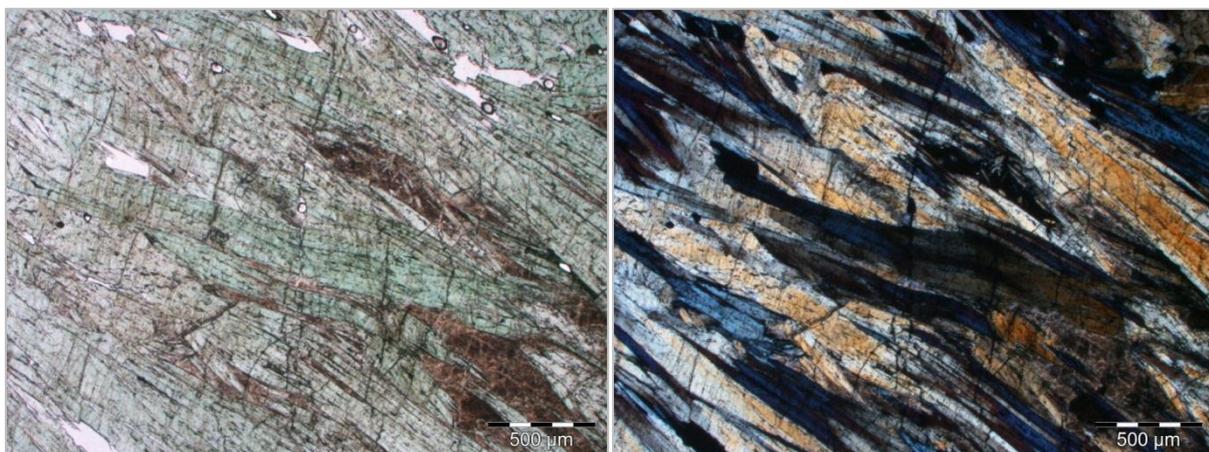
de plages très altérées et de veinules brunâtres et d'abondantes baguettes (pluri-)millimétriques de pumpellyite légèrement orientées. Ces baguettes très pléochroïques (incolores à vertes) ne présentent pas un habitus asbestiforme (Illustration 143). Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies dans l'annexe 1.



*Illustration 141 : Veine à albite-actinolite-épidote (à gauche) recoupe un métagabbro (à droite) (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



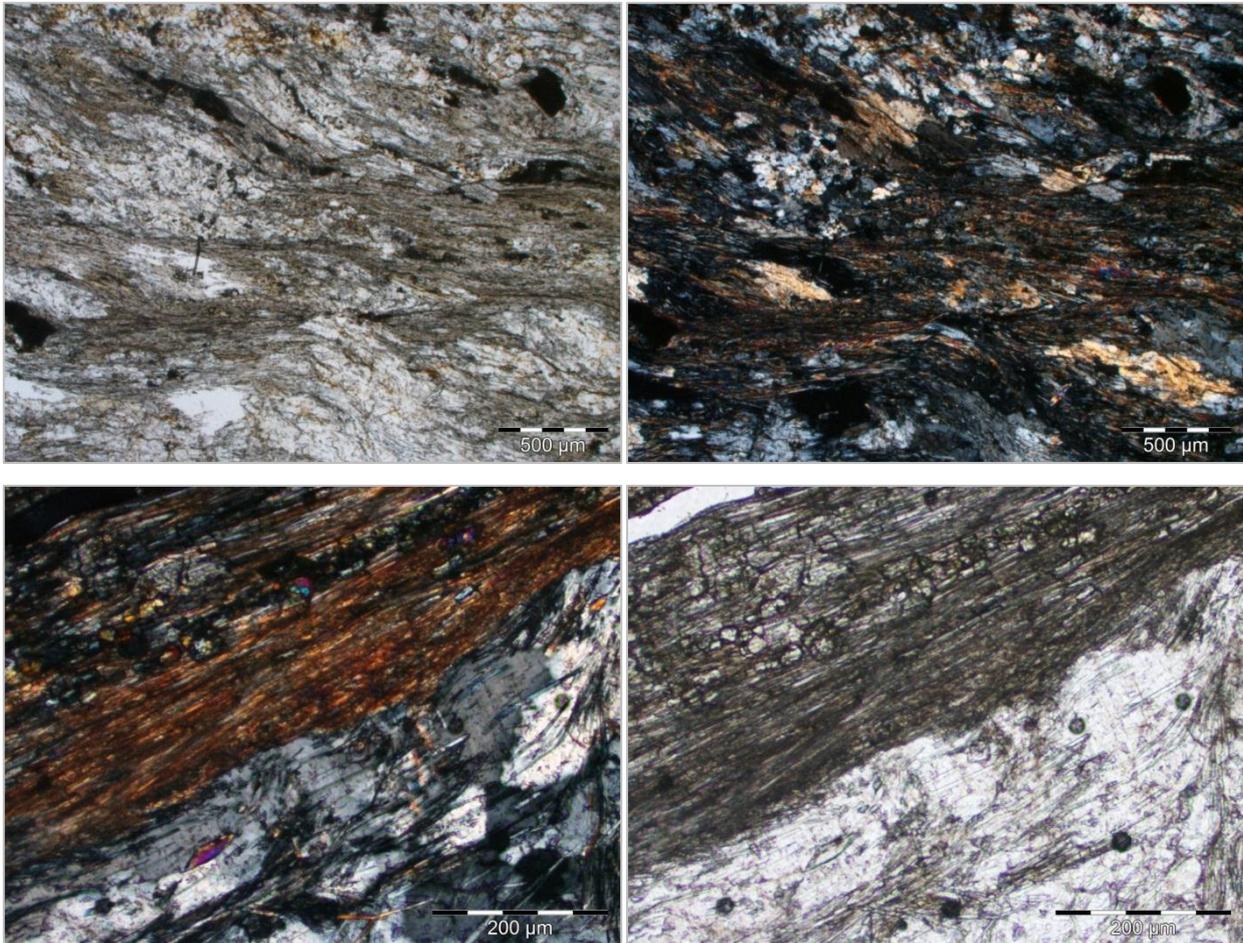
*Illustration 142 : Détails des fibres asbestiformes d'actinolite associées aux veines de l'échantillon 2BDL505 (en LPNA).*



*Illustration 143 : Veine à pumpellyite ± albite recoupant les metabasalts du site 2BDL516 (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

- Échantillon 2BDL707

La roche est un métagabbro mylonitique constitué principalement de cristaux d'albite et d'actinolite (à trémolite) fibreuse. La foliation est soulignée par les cristaux d'albite qui sont très étirés et déformés, avec une intense réduction de la taille de grains, ainsi que par des lits constitués de cristaux d'amphibole aciculaires à fibreuses. Ces amphiboles sont incolores à légèrement verdâtres (actinolite-trémolite) et sont très abondantes dans la lame (Illustration 144). Elles se présentent sous la forme d'amas de baguettes très étirées et tronçonnées et/ou de fibres fines, probablement asbestiformes. Des plages diffuses de chlorite sont associées aux niveaux à amphiboles. Des cristaux d'épidote sont également présents (pistachite), disséminés sous la forme de petits grains dans la lame ou sous la forme de chapelets de petits grains en association avec les niveaux amphiboliques. Les minéraux opaques et le sphène sont présents en tant que phases accessoires.

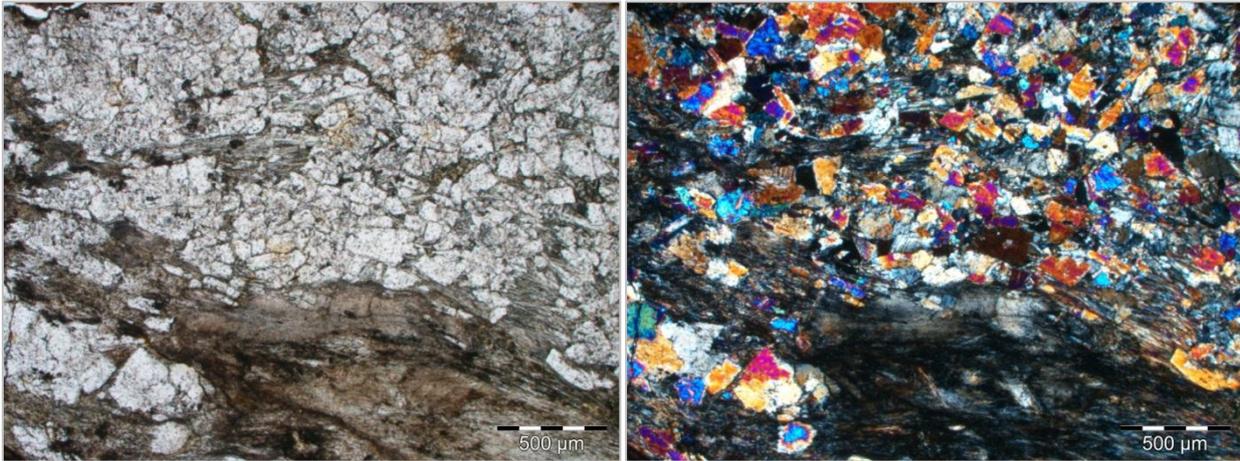


*Illustration 144 : Aspect général de la lame (photos du haut) et vue détaillée des lits à actinolite-trémolite (± épidote) et des lits à albite ± actinolite-trémolite (photos du bas) (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

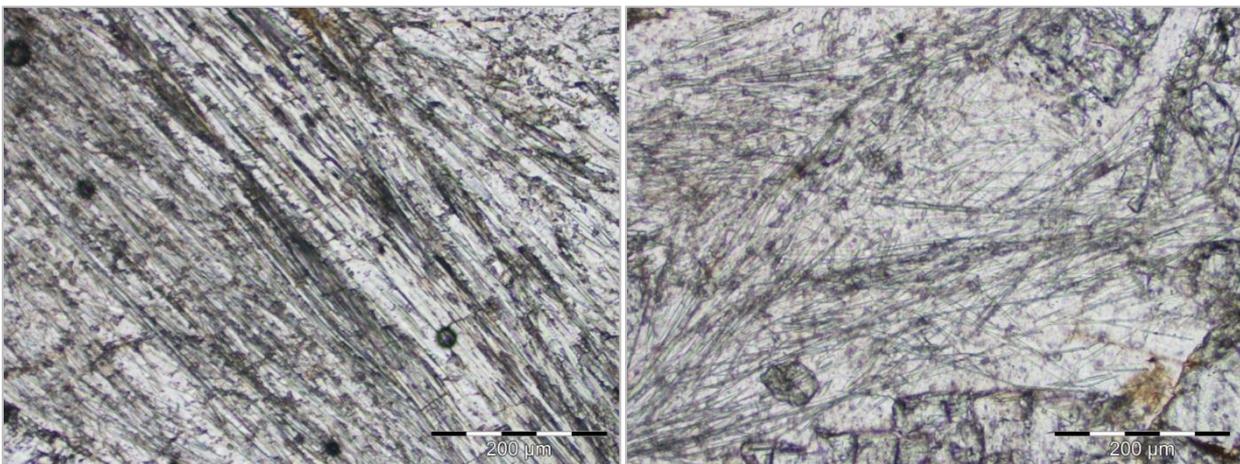
- Échantillon 2BDL741

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Brando, au niveau d'un affleurement de métagabbros à longues cristallisations fibreuses (Illustration 11). La roche est un métagabbro magnésien constitué par d'abondants prismes sub-automorphes et millimétriques de lawsonite, par d'abondants cristaux de taille moyenne sub-automorphes à xénomorphes d'albite et par de nombreux amas de fibres fines d'amphiboles incolores (actinolite-trémolite) à plus rarement

bleuâtres (winchite et glaucophane) (Illustration 145). Des amas brunâtres à verdâtres de chlorite sont présents, de même que des reliques de pyroxènes (diopside) ± altérés en amphiboles. Les minéraux opaques sont abondants, disséminés dans la lame. Des veinules et des veines d'albite recourent la fabrique de la roche. La lawsonite est très abondante, sous la forme de cristaux de grande taille et de prismes de plus petite taille. L'actinolite-trémolite amiante est abondante, sous la forme d'amas de fibres très fines et flexueuses, incolores à brunâtres, enchevêtrées, parfois « libres » mais souvent « blindées » dans l'albite (Illustration 146). Ces amphiboles incolores sont aussi associées aux reliques de pyroxènes pour lesquels elles correspondent à des produits d'altération. Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies dans l'annexe 1.



*Illustration 145 : Amas fibreux brunâtres à incolores d'actinolite-trémolite et amas polycristallins à lawsonite + albite (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



*Illustration 146 : Fibres d'actinolite/trémolite-amiante blindées dans des cristaux d'albite (en LPNA).*

- Échantillons 2BDL787-A & 2BDL788-A

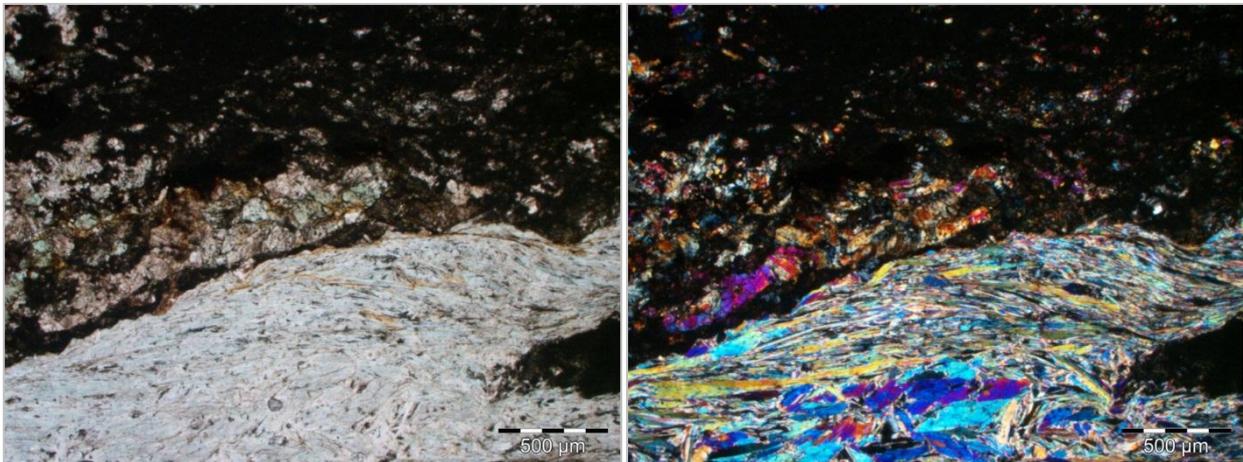
Ces deux échantillons ont été prélevés sur la commune de Brando, dans des metabasaltes recoupés par des veines fibreuses bleuâtres (Illustration 13).

Pour l'échantillon 2BDL787-A, la lame montre un contact entre un metabasalte à grain très fin et un metabasalte plus grossier, ce dernier recoupé par une veine à albite + actinolite. La partie inférieure de la lame correspond au metabasalte très fin, folié, avec une foliation marquée par l'alignement de petits cristaux de phengite associés à des amas jaunâtres à miel d'épidote (pistachite), à de très petits cristaux d'albite déformés et étirés, à des grenats ovoïdes de petite

taille (almandin), à des amphiboles bleuâtres à verdâtres de très petite taille et de compositions variées (glaucothane à actinolite) et à de petites plages de chlorite. Ce metabasalte très fin est parcouru par de fines veinules perpendiculaires à la foliation, aux abords desquelles se réorientent des fibres très fines d'actinolite, sous la forme d'amas. Les amphiboles sont de très petite taille mais ne présentent pas de caractère asbestiforme évident en microscopie optique. Une étude complémentaire en microscopie électronique permettrait probablement de mettre en évidence une fraction de fibres asbestiformes. L'autre partie de la lame est constituée d'un metabasalte plus grossier, moins déformé, recoupé par des veines et veinules à gros cristaux d'albite (+ actinolite). Le metabasalte présente la même minéralogie que celle décrite précédemment mais avec une taille de grains plus grossière et il est oxydé, altéré en un mélange brunâtre.

La roche correspondant à l'échantillon 2BDL788-A est un metabasalte prasinitique principalement constitué d'amas brunâtres de fibres et d'aiguilles d'amphiboles incolores à verdâtres (actinolite), de chlorite sous la forme de petites plages xénomorphes et de petites gerbes verdâtres, de cristaux xénomorphes d'albite et de petits cristaux globuleux bruns de diopside. Les amphiboles incolores se présentent très souvent sous la forme d'amas d'aiguilles et de fibres très fines, asbestiformes, enchevêtrées. Les minéraux opaques sont très nombreux, présents sous la forme d'amas diffus et de chapelets de petits cristaux. Ce metabasalte est recoupé par une veine et des veinules constituées de baguettes ± allongées et étirées, et de sections basales, sub-automorphes d'amphiboles incolores à verdâtres (actinolite), de cristaux xénomorphes d'albite, de petites plages verdâtres de chlorite et de petits cristaux bruns de diopside. Au sein de cette veine, les amphiboles sont de plus grande taille que dans le metabasalte encaissant, et présentent alors un habitus aciculaire, ou de taille beaucoup plus fine et présentent alors un aspect nettement plus asbestiforme (Illustration 147).

Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans ces deux échantillons sont fournies en annexe.



*Illustration 147 : Veine d'actinolite (en bas) recoupant un metabasalte prasinitique (en haut)  
(en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

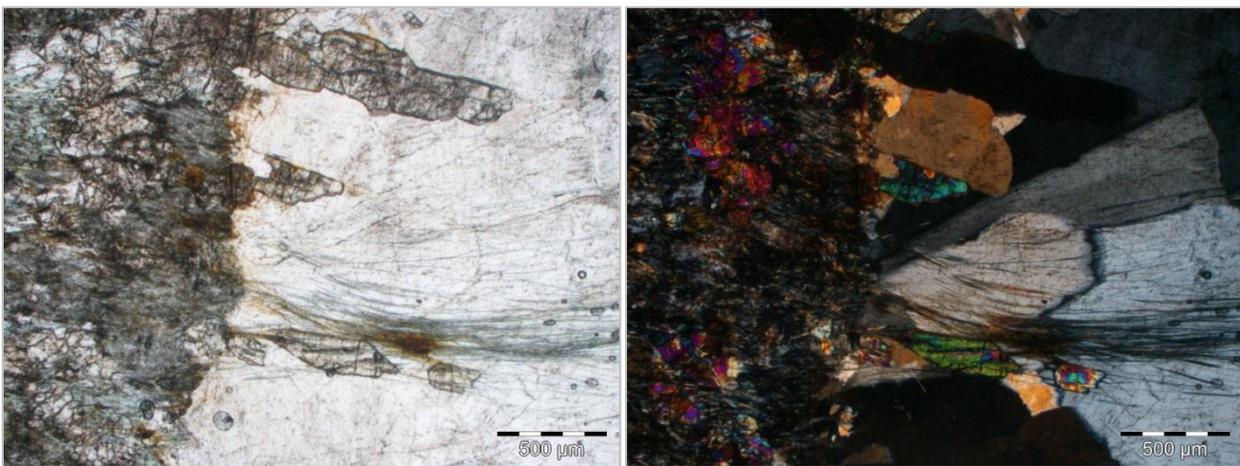
- Échantillons 2BDL873-A & B

Ces deux échantillons ont été prélevés sur la commune d'Olmata di Tuda, en rive droite du Lancone, dans la partie sommitale de l'unité prasinitique de Mandriale.

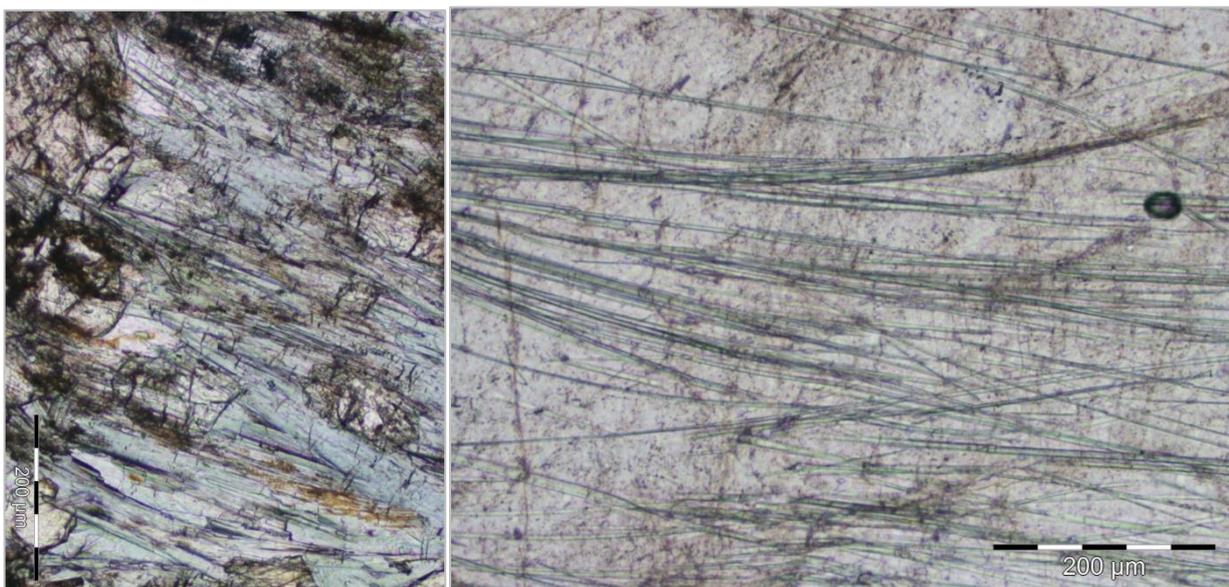
La roche est un metabasalte prasinitique folié, à grain très fin, constitué principalement par de très petits cristaux xénomorphes d'albite (taille < 0,1 mm), de nombreux cristaux d'amphiboles dont les compositions varient depuis des pôles sodi-calciques (amphiboles bleuâtres pâles)

vers des pôles plus calciques (amphiboles vert pâle : actinolite ?), des cristaux d'épidote jaunâtres à miel, globuleux et xénomorphes (pistachite), de la chlorite présente sous la forme de plages interstitielles diffuses et de minéraux opaques présents sous la forme de cristaux isolés, souvent associés à des hydroxydes. Le sphène est présent en tant que phase accessoire. Les amphiboles observées dans la foliation ne semblent pas présenter d'habitus asbestiforme et se présentent plutôt sous la forme d'amas de baguettes et/ou d'aiguilles parfois déformées.

La foliation est recoupée par une veine principale, constituée par d'abondants cristaux (pluri)-millimétriques d'albite déformés, associés à des amas de cristaux d'actinolite-amiante verdâtres orientés perpendiculairement aux épontes et à des cristaux d'épidote millimétriques parallèles aux fibres d'actinolite-amiante (Illustration 148). Les épidotes et les actinolites sont parallèles à la foliation du metabasalte. L'actinolite contenue dans les veines est clairement asbestiforme, présente sous la forme d'amas de très fines fibres flexueuses enchevêtrées qui sont le plus souvent « blindés » (inclus) dans les cristaux d'albite (Illustration 149).

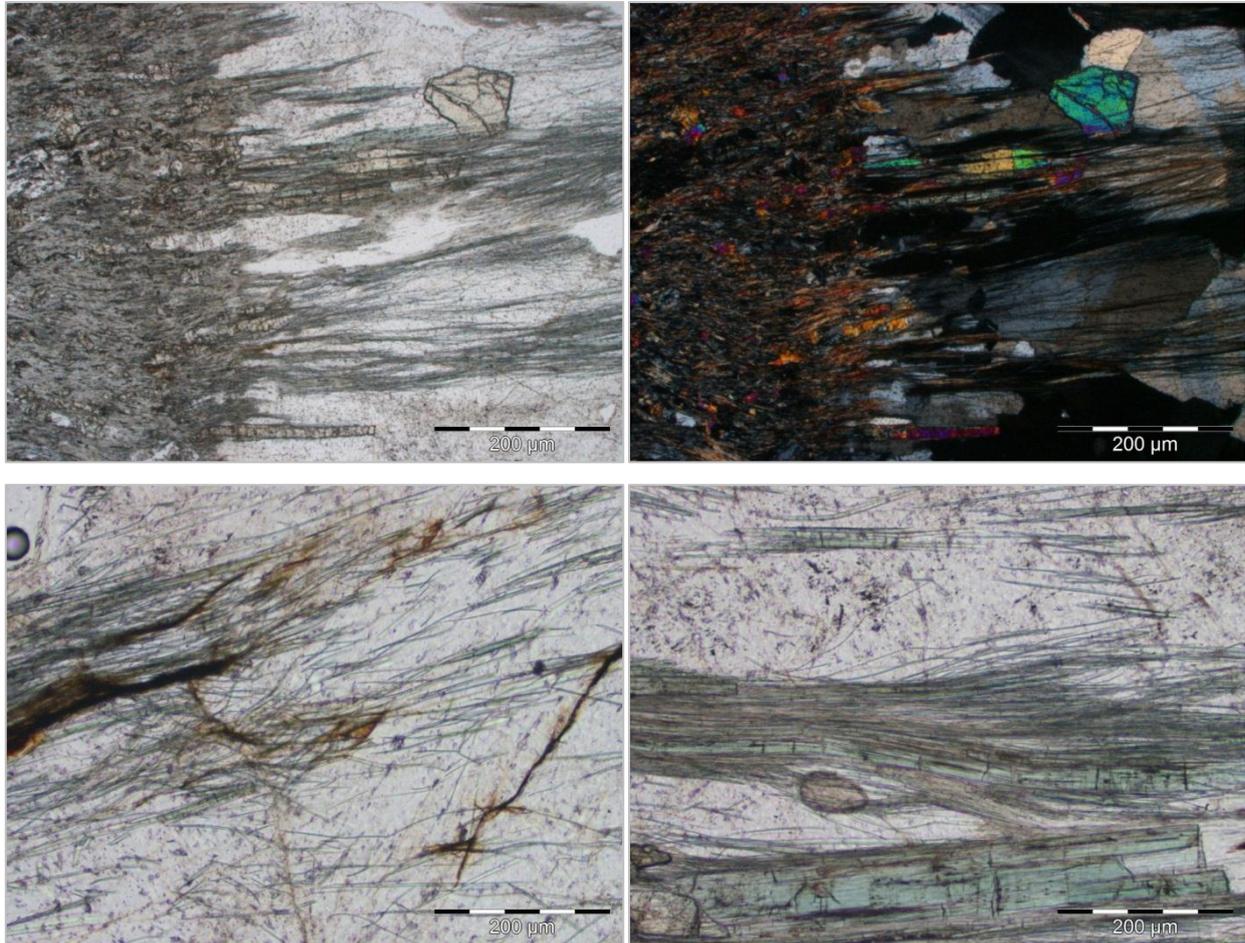


*Illustration 148 : Veine à Albite-actinolite-épidote recoupant un metabasalte folié (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



*Illustration 149 : Amphiboles bleuâtres non asbestiformes observées au sein du metabasalte (en LPNA, à gauche) et fibres d'actinolite-amiante observées dans la veine (en LPNA, à droite).*

Les mêmes observations ont été faites à partir de l'échantillon 2BDL873-B (Illustration 150). Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans ces deux échantillons sont fournies en annexe.



*Illustration 150 : Veines à albite-actinolite-épidote recoupant un metabasalte fortement rétro-morphosé (en LPNA en haut à gauche et bas, en LPA en haut à droite).*

- Échantillon 2BDL938

Cet échantillon a été prélevé sur la commune d'Olmata di Tuda, au niveau sommital de l'unité prasinitique de Mandriale-Lavasina, dans un secteur caractérisé par l'existence d'un grand pli décamétrique déversé vers l'est. Il correspond à un schiste blanc d'aspect talqueux recoupé par des veines fibreuses.

La roche est un chloritoschiste folié, très déformé, cisailé et plissé avec des plis serrés (micro-plissement) et/ou en chevrons. Cette roche est constituée principalement par d'abondants petits cristaux verdâtres de chlorite formant de fins lits plissés, associés à de petites plaquettes de micas blancs (phengite) soulignant la foliation, à des cristaux incolores et ovoïdes d'albite et à des minéraux miel à fort relief (épidote) disséminés dans la lame. Les minéraux opaques sont de petite taille, isolés ou sous la forme d'amas, rarement sous la forme de cristaux xénomorphes de plus grande taille (1 mm) entourés d'une bordure réactionnelle. Aucune amphibole n'a été mise en évidence lors des observations en microscopie optique ni à la microsonde. Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans ces deux échantillons sont fournies en annexe.

- Échantillon 2BFC132

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Ville de Furiani et correspond à un faciès de prasinite caractéristique de l'unité de Biguglia.

La roche est un metabasalte en faciès schiste vert, constitué d'abondants cristaux d'albite de taille variable (< 0,5 mm à x mm) associés à la foliation et/ou sous la forme de niveaux à gros grains, de chlorite sous la forme de plages vertes, parfois interstitielles entre les cristaux d'albite, d'amphiboles calci-sodiques (bleuâtres) à calciques (incolores à verdâtres), d'épidote en petits grains globuleux grisâtres et de minéraux opaques disséminés dans la lame. Les amphiboles, la chlorite et les épidotes définissent une foliation qui est plissée et déformée.

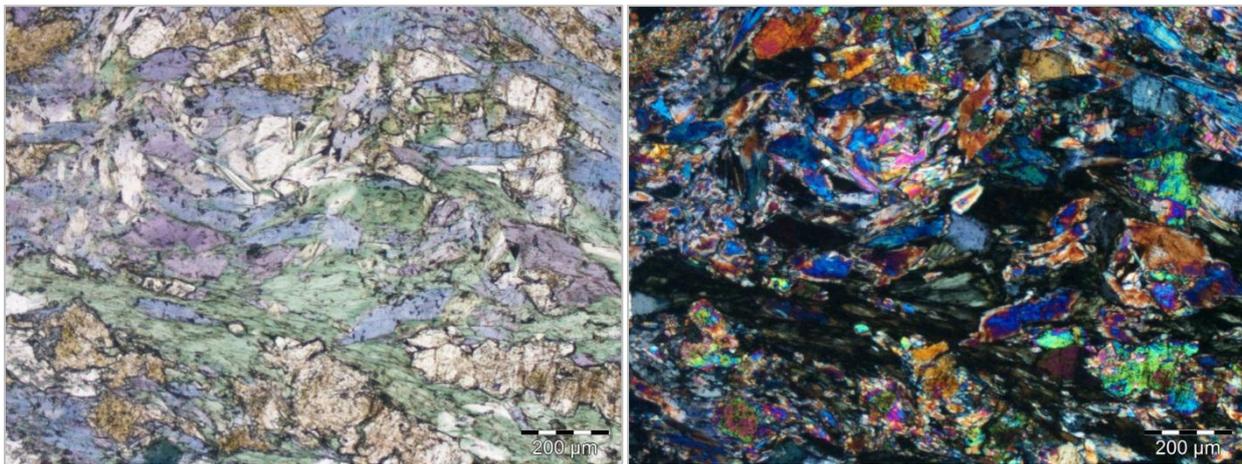
Les amphiboles se présentent sous la forme de baguettes et d'aiguilles enchevêtrées et orientées dans la foliation. Elles ne présentent pas d'habitus clairement asbestiforme. Certaines amphiboles sont entièrement englobées dans l'albite mais, bien qu'elles soient de très petite taille, elles apparaissent plus aciculaires qu'asbestiformes.

- Échantillon 2BFC138

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Ville de Pietrabugno et correspond à un metabasalte à glaucophane rétomorphosé dans les conditions du faciès schiste vert.

La roche est constituée par d'abondants petits cristaux xénomorphes d'albite (< 0,5mm), de la chlorite sous la forme de plages vertes diffuses, d'amphiboles sodiques (bleues) à calciques (incolores à verdâtres), d'épidote sous la forme d'amas de petits grains globuleux brunâtres/miel (pistachite) et de minéraux opaques disséminés dans la lame. La roche est foliée, avec une foliation soulignée par des lits constitués de cristaux d'albite, chlorite, épidote et amphibole bleue orientés. Cette roche contient des « poches », dans la foliation (veines synfoliales), constituées de minéraux (amphibole bleue, épidote, chlorite, phengite) de plus grande taille et sub-automorphes (Illustration 151).

Dans la foliation, les amphiboles bleues sont de petite taille, xénomorphes à sub-automorphes, et forment des amas de baguettes. Elles ne présentent pas un habitus asbestiforme.



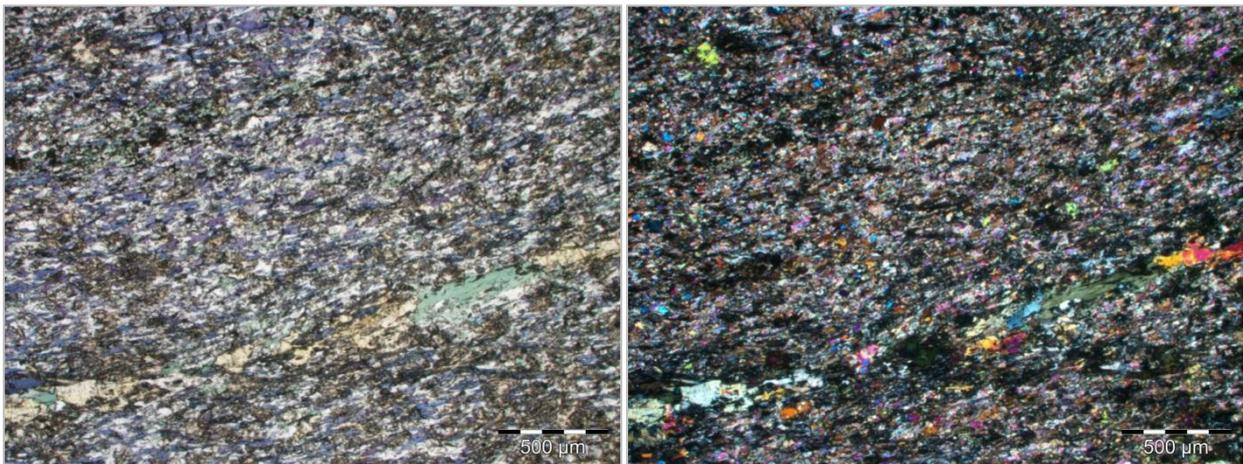
*Illustration 151 : Poche à amphibole bleue ± chloritisée, épidote et phengite observée dans le metabasalte 2BFC138 (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

- Échantillons 2BFC157-A & B

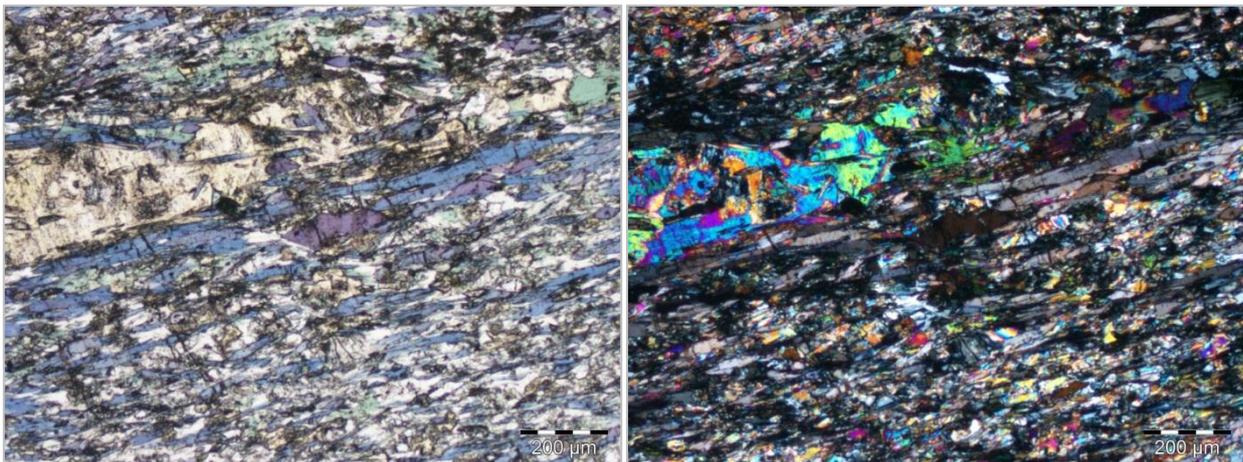
Ces deux échantillons représentent des faciès très caractéristiques de l'unité prasinitique de Mandriale-Lavasina. Ils ont été prélevés près du hameau de Partine.

L'échantillon 2BFC157-A correspond à un metabasalte folié, la foliation étant soulignée par l'orientation de petits cristaux globuleux jaunâtre à miel d'épidote (pistachite) amalgamés, d'abondantes baguettes d'amphiboles bleues (très rarement verdâtres) de glaucophane, de petits cristaux d'albite xénomorphes et de lawsonite sous la forme de petits cristaux incolores, de petites lamelles de phengite, de petites plages interstitielles de chlorite et de petits cristaux allongés d'albite (Illustration 152 ; Illustration 153). Des petites veines à chlorite-épidote, constituées de cristaux de plus grande taille, sont concordantes avec la foliation. Les minéraux opaques sont de petite taille et disséminés dans la lame et le sphène est présent en tant que phase accessoire.

Les amphiboles présentes dans la foliation sont sodiques et ne présentent pas un habitus asbestiforme. L'actinolite n'a pas été observée dans cet échantillon qui ne présente donc pas d'évidence d'occurrence de minéraux asbestiformes. Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans ces deux échantillons sont fournies en annexe.



*Illustration 152 : Métabasalte à glaucophane-épidote-lawsonite ( $\pm$  chlorite, albite)  
(en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



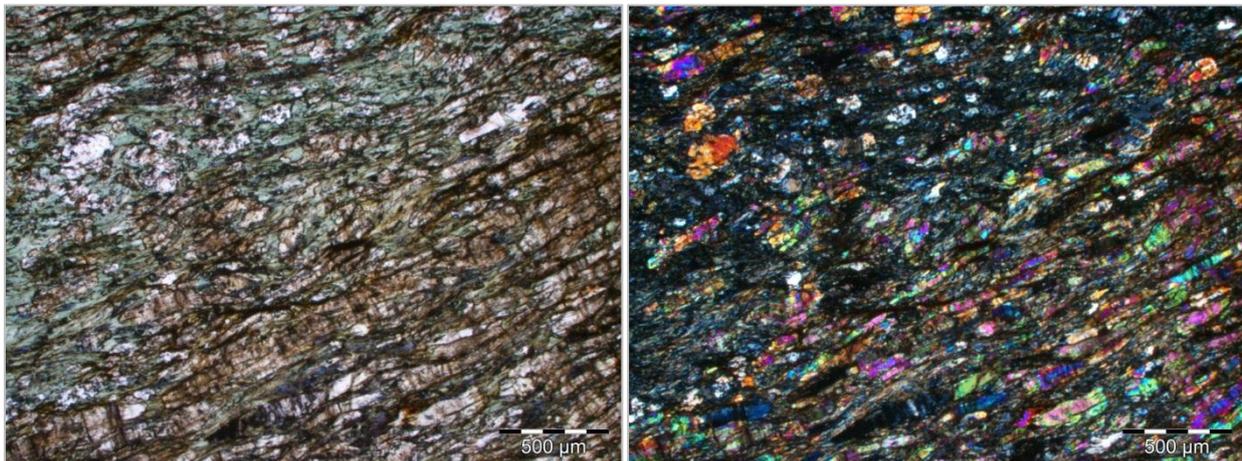
*Illustration 153 : Métabasalte à glaucophane-épidote-lawsonite ( $\pm$  chlorite, albite)  
(en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

L'échantillon 2BFC157-B est un metabasalte à glaucophane rétrotransformé en schiste vert, constitué par une succession de lits plus ou moins riches en chlorite, sous la forme de plages vertes diffuses et interstitielles, épidote (cristaux grisâtres à miel), albite en petits cristaux déformés et étirés, amphiboles bleues sodiques (glaucophane, sous la forme de baguettes et

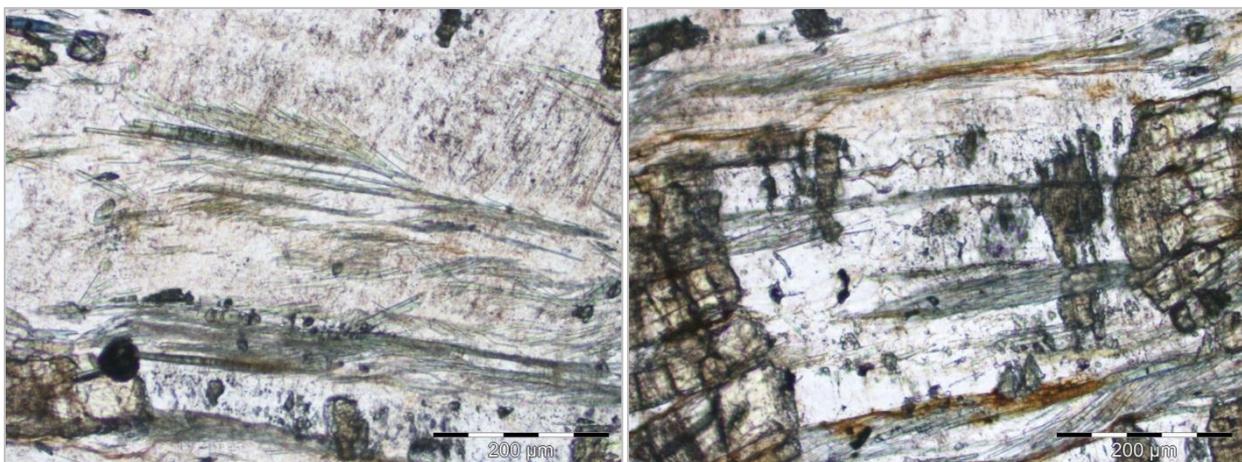
d'aiguilles orientées dans la foliation), amphiboles incolores à verdâtres aciculaires et minéraux opaques de petite taille disséminés dans la roche. Les amphiboles dans la foliation se présentent sous la forme de baguettes et/ou d'aiguilles qui ne semblent pas asbestiformes.

L'échantillon étudié est dans le détail constitué de deux parties distinctes, marquées par des proportions différentes des différents minéraux (Illustration 154). La première partie est plutôt verte, riche en chlorite interstitielle (+ épidote + albite + amphibole) et n'est pas recoupée par des veines albitiques. La seconde partie de la lame est beaucoup plus riche en épidote (de plus grande taille), pauvre en chlorite et est recoupée par des veines albitiques. La foliation est concordante dans les deux parties et le contact est progressif, graduel, avec un enrichissement et un appauvrissement relatif progressif des différents minéraux.

La partie riche en épidote est recoupée par des veines albitiques, parfois nettement sécantes parfois sub-concordante. Ces veines sont composées de cristaux d'albite déformés qui sont parfois associés à des amas de fines aiguilles d'amphibole verdâtres à bleuâtres orientées selon la direction de la foliation (cristallisations perpendiculaires aux épontes des veines). Ces amphiboles sont fibreuses et potentiellement asbestiformes (de type actinolite-amiante) (Illustration 155). Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans ces deux échantillons sont fournies en annexe.



*Illustration 154 : Métabasalte à glaucophane-épidote ( $\pm$  chlorite, albite), avec une partie riche en chlorite (haut) et une partie riche en épidote (bas) (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



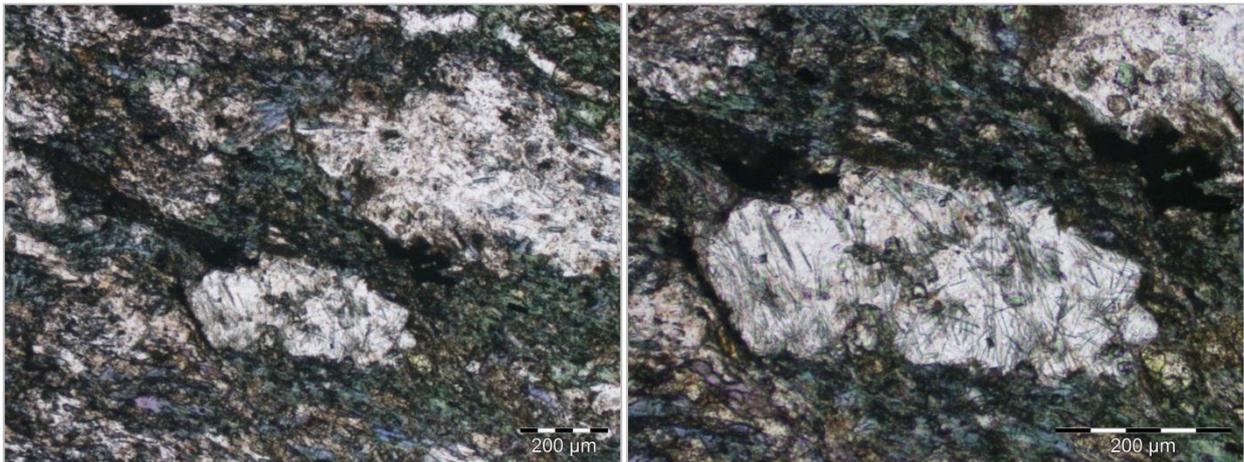
*Illustration 155 : Détails des amas d'amphiboles bleuâtres à verdâtres (actinolite) blindés dans les veines à albite + épidote (en LPNA).*

- Échantillons 2BFC 256-A & 2BFC257-A

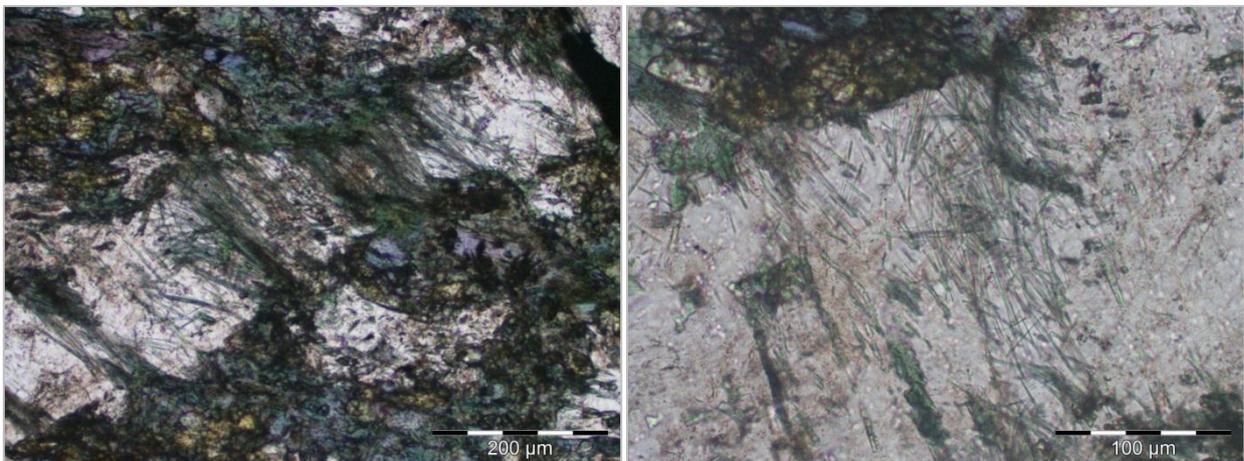
Ces deux échantillons ont été prélevés dans le même secteur, à la limite entre les communes de Bastia et de Ville de Pietrabugno, dans le talus de la D31.

L'échantillon 2BFC256-A est un metabasalte à amphibole sodique partiellement rétrotransformé en faciès schiste vert. Ce metabasalte est folié avec une foliation marquée par des cristaux d'amphiboles sodiques (bleuâtres) (glaucophane) à calciques (verdâtres) (actinolite), présents sous la forme de petits prismes et d'aiguilles allongés, associés à d'abondants petits cristaux xénomorphes d'albite, à des petits cristaux d'épidote (pistachite), à des cristaux globulaires de sphène et à de petites plages de chlorite. Les minéraux opaques se présentent sous forme de cristaux isolés et xénomorphes de taille moyenne (0,5 – 0,8 mm). Les amphiboles présentes dans la foliation sont de taille variable, souvent aciculaires et parfois d'apparence asbestiforme. Des ocelles albitiques, présents dans la foliation, contiennent localement de l'actinolite sous la forme d'inclusions (Illustration 156).

Cet échantillon est recoupé par de petites veinules albitiques dans lesquelles des amphiboles sont présentes, cristallisées perpendiculairement aux épontes. Ces amphiboles sont bleuâtres à verdâtres, de très petite taille, aciculaires à asbestiformes (actinolite-amiante possible) et forment des faisceaux ou amas très fins (Illustration 157).



*Illustration 156 : Ocelles albitiques à inclusions d'amphibole verdâtre (actinolite), observés dans les metabasaltes du site 2BFC256-A (en LPNA).*



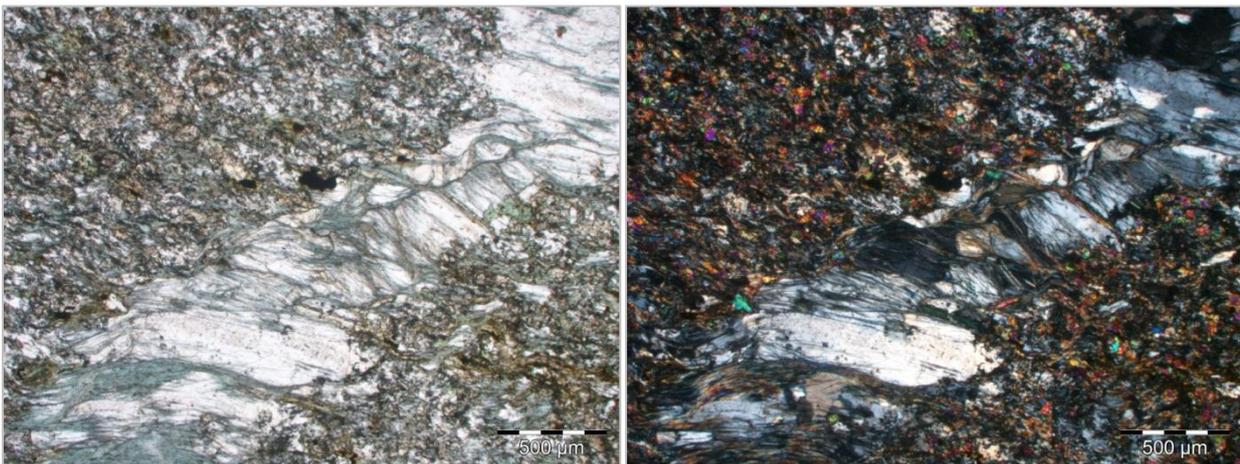
*Illustration 157 : Veines albitiques à inclusions d'amphibole verdâtre (actinolite), observées dans les metabasaltes du site 2BFC256-A (en LPNA).*

Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans cet échantillon sont fournies en annexe.

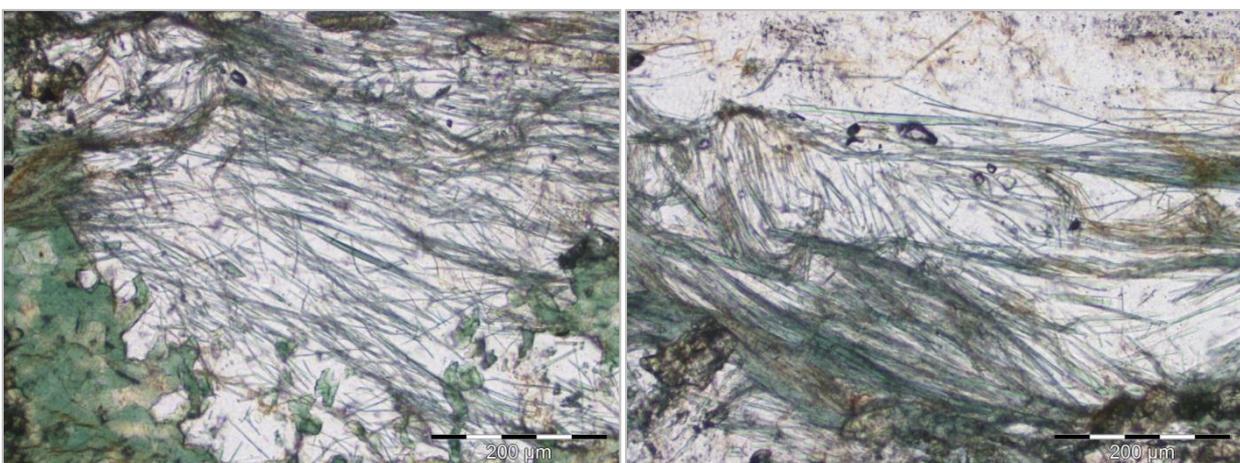
L'échantillon 2BFC257-A correspond également à un metabasalte à amphibole sodique, à grain très fin, rétomorphosé en faciès schiste vert. Ce metabasalte est folié avec une foliation marquée par des cristaux d'amphiboles sodiques (bleuâtres) à calciques (verdâtres), associés à de l'albite, à de l'épidote et à de la chlorite. Les minéraux opaques se présentent sous la forme de cristaux isolés et xénomorphes, de taille variable (0,1 – 0,5 mm). Les amphiboles de la foliation se présentent sous la forme de prismes allongés à tendance aciculaire. Des fibres asbestiformes (actinolite-amiante) semblent également présentes dans la foliation ainsi que dans les ocelles albitiques (Illustration 158).

Cet échantillon est ponctué d'ocelles albitiques et recoupé par des veinules à albite, chlorite, épidote et amphiboles (actinolite-trémolite, richtérite). Au sein de ces veinules, les amphiboles bleuâtres à verdâtres sont cristallisées perpendiculairement aux épontes. Ces amphiboles sont flexueuses, aciculaires à franchement asbestiformes (actinolite-amiante à trémolite-amiante) (Illustration 159).

Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans cet échantillon sont fournies en annexe.



*Illustration 158 : Métabasalte à amphiboles bleues et vertes (actinolite), albite et épidote recoupé par des veinules albitiques à actinolite (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



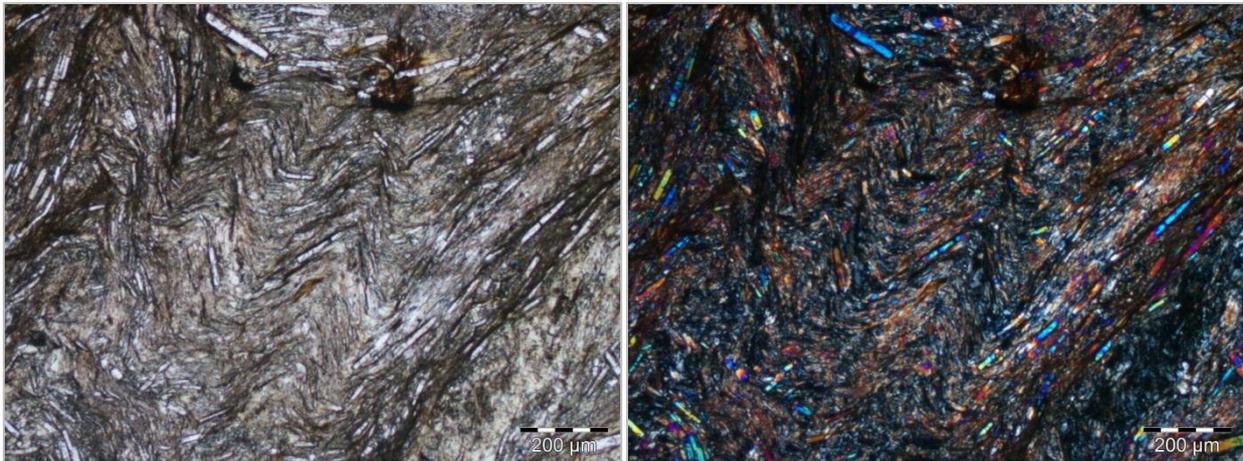
*Illustration 159 : Fibres ± fines d'actinolite incluses dans des plages d'albite (en LPNA).*

- Échantillons 2BFC295-A & B

Ces deux échantillons proviennent du secteur d'Anneto, sur la commune de San-Martino di Lota. Ils ont été prélevés dans le talus de la D121, récemment élargie (Illustration 33).

L'échantillon 2BFC295-A correspond à une roche foliée très déformée, intensément microplissée (Illustration 160). Cette roche est composée d'abondants cristaux incolores de lawsonite disposés à plat dans la foliation, d'abondantes fibres amalgamées soulignant la foliation, de plages de chlorite diffuses et plissées, de cristaux d'albite xénomorphes et de petits grains opaques disséminés. Les amphiboles, très abondantes dans cette lame, ont des morphologies variées et semblent localement franchement asbestiformes.

Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans cet échantillon sont fournies en annexe.



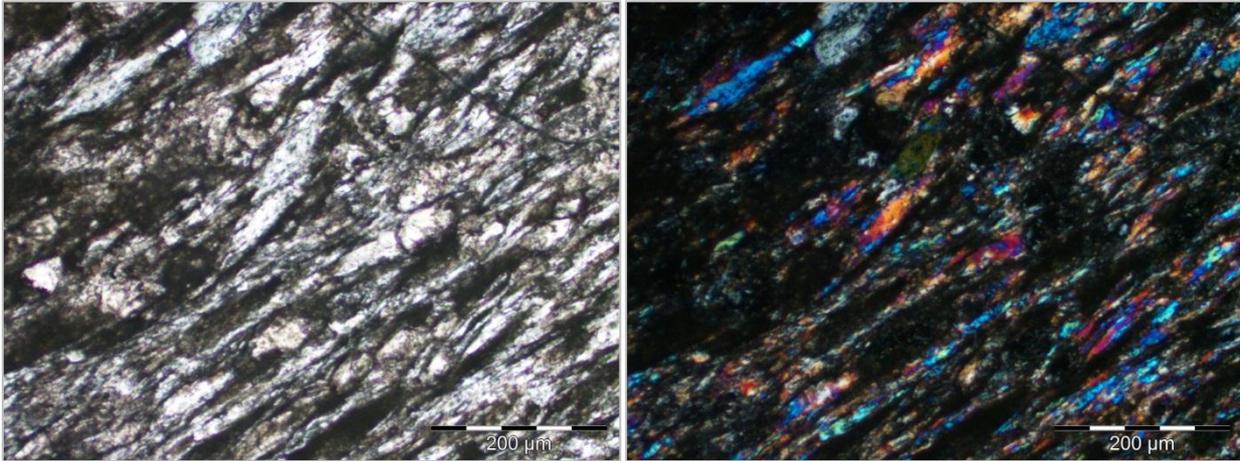
*Illustration 160 : Foliation microplissée à lawsonite + actinolite-trémolite ( $\pm$  albite, chlorite) (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

L'échantillon 2BFC295-B correspond à une roche foliée à texture grano-nématoblastique, très déformée et plissée. Elle est composée d'abondants petits cristaux d'albite étirés et déformés formant des rubans, de fibres synfoliales incolores très fines d'amphibole (actinolite, richtérite), de chlorite, d'épidote (en lits soulignant la foliation) et de granules opaques. Les amphiboles, sont très abondantes dans cette lame et présentent souvent des morphologies aciculaires très fines, potentiellement asbestiformes (actinolite-amiante).

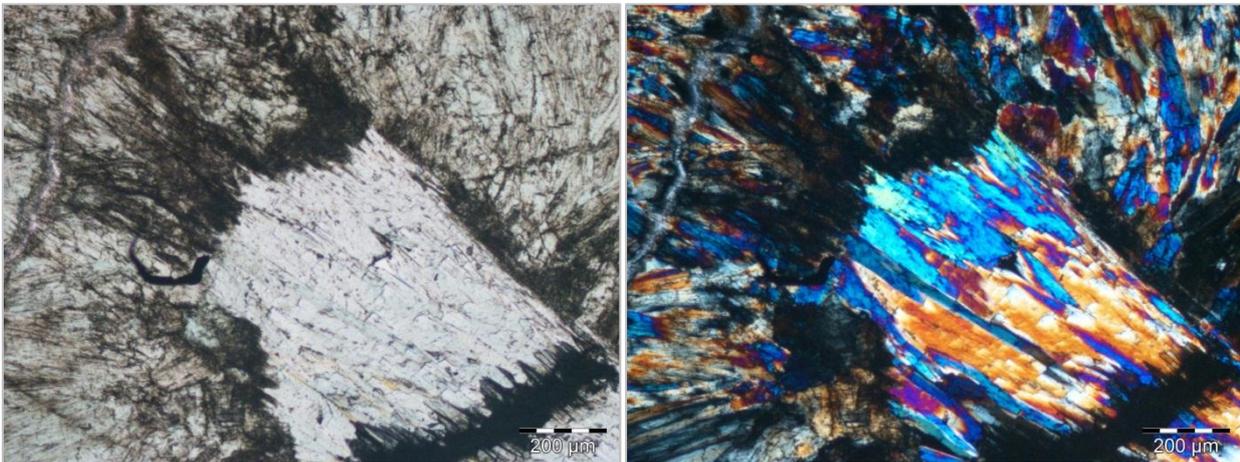
Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans cet échantillon sont fournies en annexe.

- Échantillon 2BFC326

La roche étudiée provient du secteur de Fricolaccia, sur la commune de Brando. Il s'agit d'une roche foliée correspondant à un metabasalte à reliques éclogitiques. Elle est constituée d'une alternance de niveaux synfoliaux très fins, cisailés et microplissés, constitués de petits cristaux globulaires de grenat partiellement rétrotransformés en chlorite (almandin), de petits prismes incolores de lawsonite, de cristaux d'omphacite sous la forme de niveaux  $\pm$  épais localement recoupés par des gerbes d'actinolite, de petits cristaux d'amphibole sodique bleuâtre à verdâtre (Fe-actinolite ?) (Illustration 161). Des « veines » constituées de gerbes d'omphacite correspondent à des cristallisations syncinématiques en position inter-boudins. Ces omphacites en gerbe sont partiellement rétrotransformées en une amphibole incolore à légèrement verdâtre (actinolite-trémolite) (Illustration 162). Les compositions chimiques des phases minérales analysées dans cet échantillon sont fournies en annexe.



*Illustration 161 : Foliation éclogitique à omphacite, lawsonite et grenat ( $\pm$  amphibole)  
(en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



*Illustration 162 : « Veine » verte à gerbes d'omphacite  $\pm$  rétrotransformée en actinolite  
(en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

## b) Analyses par microscopie électronique

## • Échantillon 2BDL498

L'échantillon 2BDL498 correspond à des fibres asbestiformes prélevées dans une veine centimétrique, d'orientation subméridienne et verticale, recoupant des métagabbros très altérés. L'érosion de ces veines est à l'origine d'amas de fibres souples mêlés aux éboulis accumulés au pied de l'ancien front de taille. Les fibres observées sont à la fois très longues ( $L/D \gg 20$ ) et très fines, la plupart d'entre elles ayant un diamètre inférieur à  $1 \mu\text{m}$ . Les fibres les plus épaisses sont généralement rectilignes, à bords subparallèles, et seules les fibres les plus fines ( $D \ll 1 \mu\text{m}$ ) présentent une morphologie souple (Illustration 163). Les analyses EDS sont cohérentes avec la nature supposée de ces fibres (amphibole de la série actinolite-trémolite).

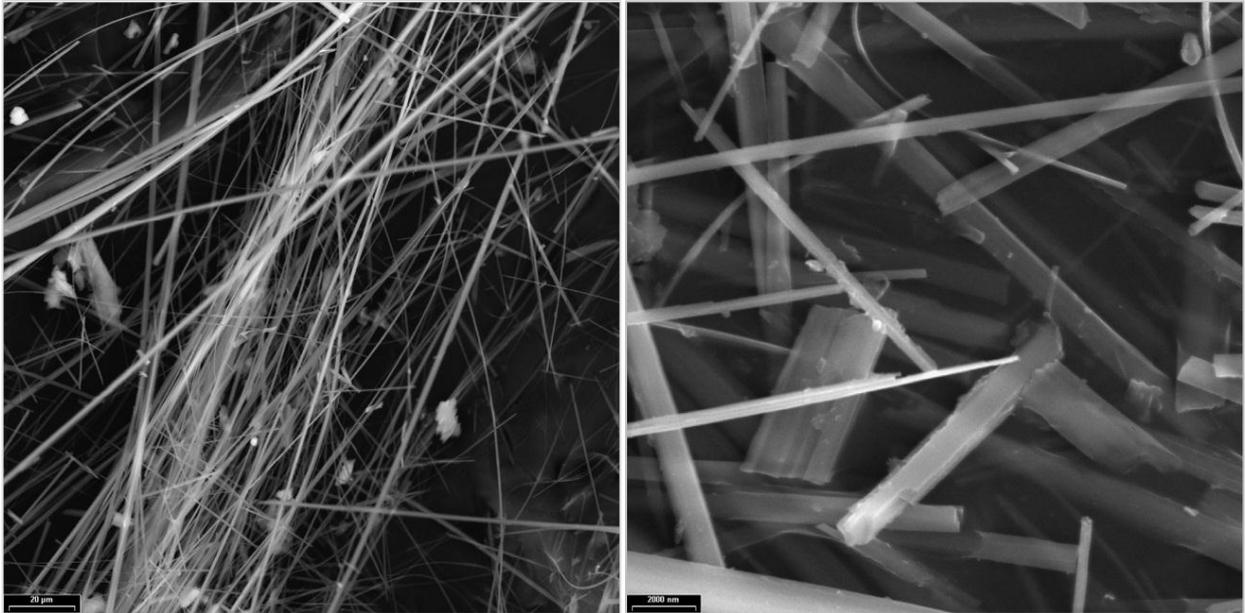


Illustration 163 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite correspondant à l'échantillon 2BDL498.

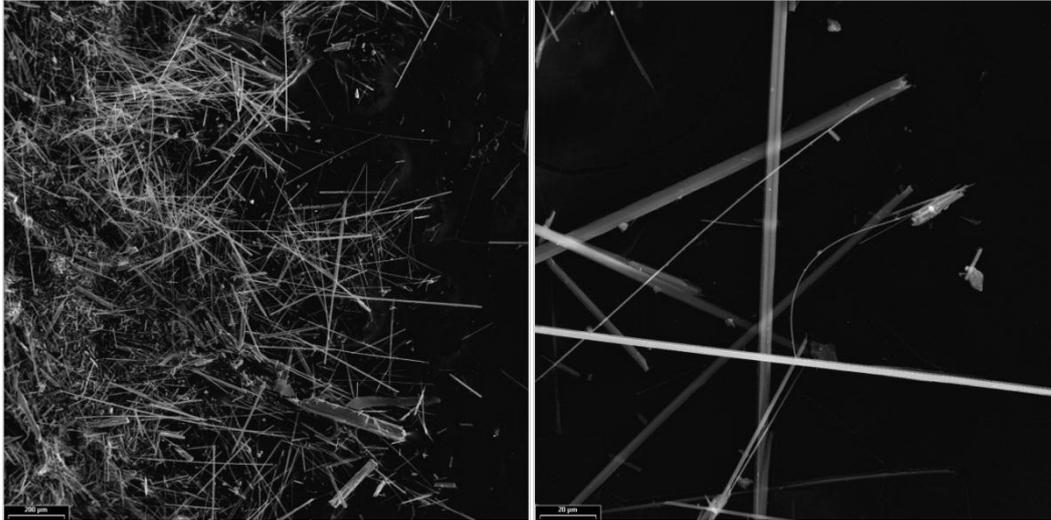
## • Échantillon 2BDL505-C

L'échantillon 2BDL505-C correspond à des fibres prélevées dans une veine fibreuse recoupant les métagabbros alumino-magnésiens de Partine, sur la commune de Santa-Maria di Lota. Les images obtenues en microscopie électronique correspondent à des particules fibreuses morphologiquement variées, parfois plates et trapues, parfois très fines et allongées. Certaines de ces particules peuvent être qualifiées d'amiante en raison de leur dimension ( $L/D > 20$  ;  $D < 1 \mu\text{m}$ ) et de leur composition chimique (amphibole de la série actinolite-trémolite). Néanmoins, dans cet échantillon, les fibres les plus fines résultent très clairement du clivage de cristaux prismatiques et non pas de cristallisations unidimensionnelles.

## • Échantillon 2BDL578

L'échantillon 2BDL578 a été prélevé sur les hauteurs de la commune de Bastia, dans des metabasites préalablement rattachés à l'Unité de Mandriale-Lavasina. Cet échantillon correspond à des fibres prélevées dans une veine verticale centimétrique, orientée N115, associée à un réseau de veines à albite + quartz. Les images obtenues en microscopie électronique montrent la présence de fibres rectilignes, à bords subparallèles, à la fois très

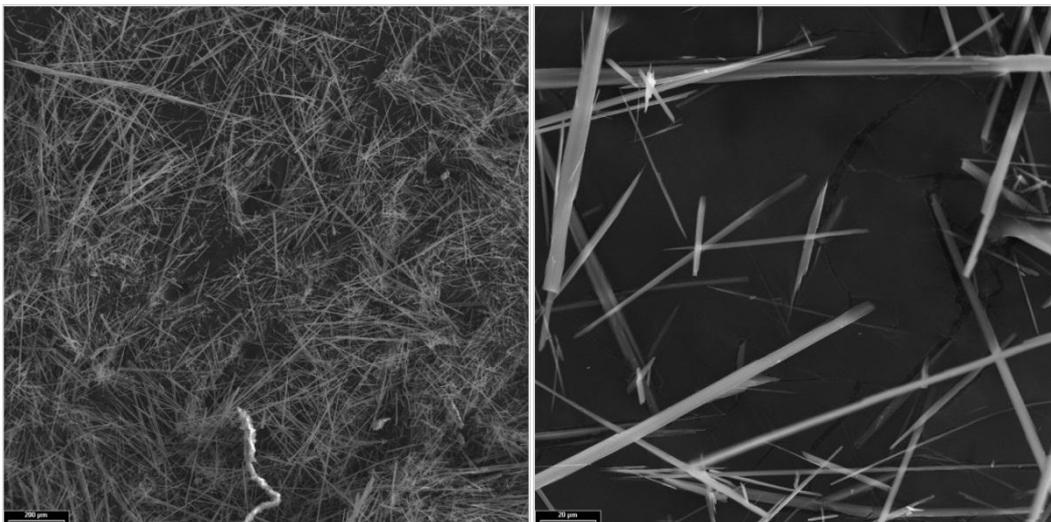
longues ( $L/D \gg 20$ ) et très fines ( $D < 1 \mu\text{m}$ ) (Illustration 164). Les spectres EDS sont cohérents avec la nature supposée de ces fibres (amphibole de la série actinolite-trémolite). Ces fibres présentent des morphologies clairement asbestiformes mais seules les fibres les plus fines ( $D \ll 0,5 \mu\text{m}$ ) semblent capables de se plier sans se briser.



*Illustration 164 : Images MEB obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL578.*

- Échantillon 2BDL602

L'échantillon 2BDL602 a été prélevé sur la commune de Ville de Pietrabugno, dans le talus de la D31, à la sortie ouest du hameau de Casavecchie, au niveau d'une zone caractérisée par la présence de roches basiques et de mottes blanches. Ce niveau constitue vraisemblablement le prolongement du contact observé plus au sud, au niveau du croisement vers le cimetière de Campu Santu. Les images obtenues en microscopie optique correspondent à des fibres rectilignes souvent très longues ( $L/D > 20$ ) et parfois très fines, même si l'essentiel de la fraction observée correspond à des fibres de diamètre supérieur à  $1 \mu\text{m}$  (Illustration 165). Il apparaît clair dans cet échantillon que les particules observées correspondent plus à des fibres secondaires, issues de la fragmentation - le long des plans de clivage - de cristaux prismatiques, qu'à des fibres cristallisées dans une seule direction (fibres unidimensionnelle).



*Illustration 165 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite de l'échantillon 2BDL602.*

- Échantillon 2BDL611

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Ville de Pietrabugno, au niveau d'un contact entre des serpentinites et des metabasaltes à Na-amphibole (glaucophanites). Les analyses réalisées confirment la présence de particules fibreuses dans cet échantillon qui correspond à un schiste blanc d'aspect talqueux. La présence de calcium dans la composition chimique de ces fibres permet de penser qu'il s'agit de fibres d'actinolite-trémolite. Ces fibres ne présentent pas un habitus asbestiforme (Illustration 166).

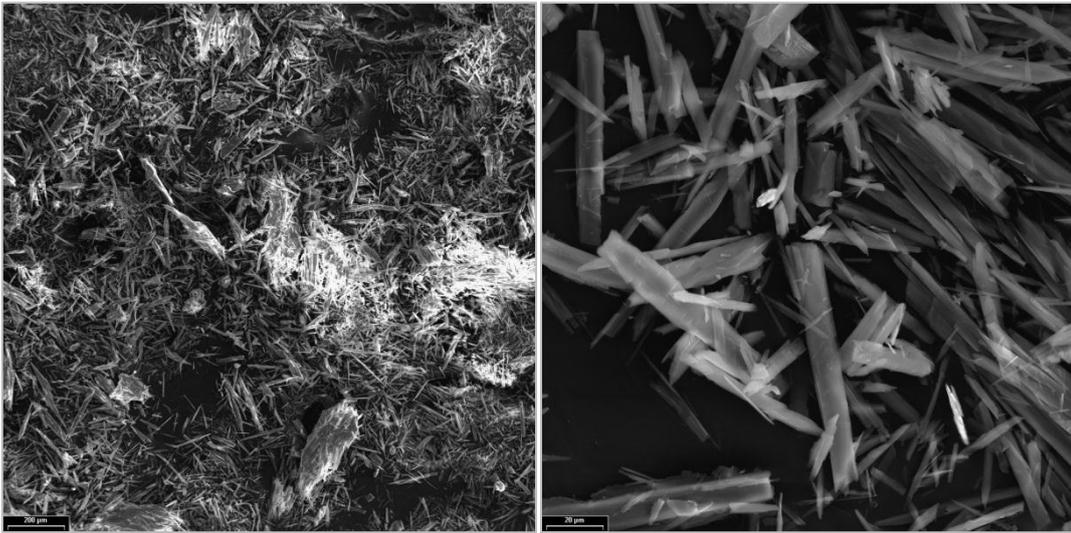


Illustration 166 : Images MEB obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL611.

- Échantillon 2BDL700

Cet échantillon a été prélevé au niveau d'une intercalation de schistes blancs observée au sein d'un ensemble de métasédiments (schistes, calcschistes). Les analyses faites ont montré la présence de fibres d'actinolite (à trémolite) dans cet échantillon mais ces fibres ne présentent pas une morphologie asbestiforme. Les fibres observées ont des formes très variées, parfois trapues et relativement peu allongées, parfois plus fines et montrant des rapports L/D nettement supérieurs à 3. Ces fibres sont très clairement issues de la fragmentation de cristaux initialement plus gros et probablement prismatiques (Illustration 167).

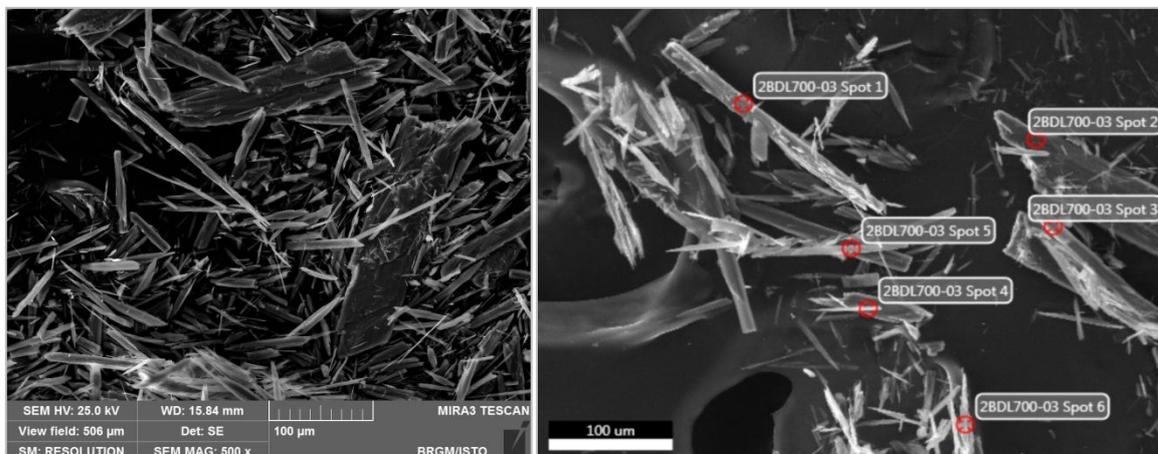


Illustration 167 : Aspect général de l'échantillon 2BDL700 et morphologie des fibres secondaires. Les points représentent la localisation des analyses EDS.

- Échantillon 2BDL919

Cet échantillon a été prélevé sur la route du col de Teghime, au sein des prasinites de l'unité de Mandriale-Lavasina. Il correspond à des fibres clairement asbestiformes associées à des veines albitiques ouvertes (Illustration 54). Les analyses réalisées ont permis de confirmer que ces fibres correspondaient bien à des fibres d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante) (Illustration 168). Les fibres les plus fines semblent capables de se tordre sans se briser, ce qui est un caractère des fibres d'amiante (Illustration 168).

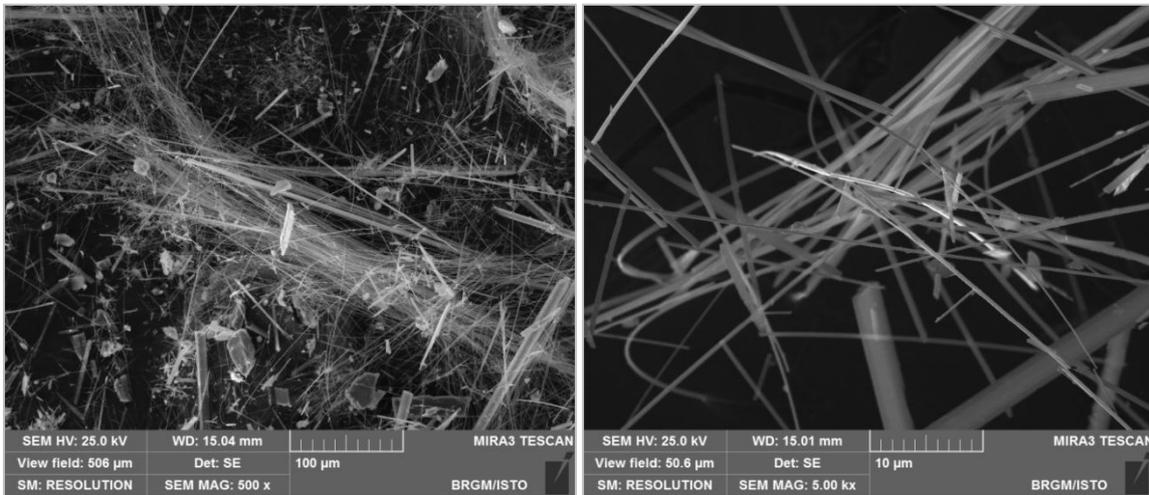


Illustration 168 : Images MEB obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BDL919.

- Échantillon 2BFC226

Cet échantillon a été prélevé à l'ouest de Cardo, dans des metabasaltes prasinitiques rattachés à l'unité de Mandriale-Lavasina. Il correspond à des fibres associées à des veines à albite ( $\pm$  chlorite) (Illustration 57). Les analyses réalisées ont permis de confirmer que ces fibres correspondaient bien à des fibres d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante) (Illustration 169). Ces observations viennent compléter les premières observations faites dans cette unité de metabasaltes qui montraient déjà l'existence d'occurrences amiantifères localisées (Lahondère et al., 2010).

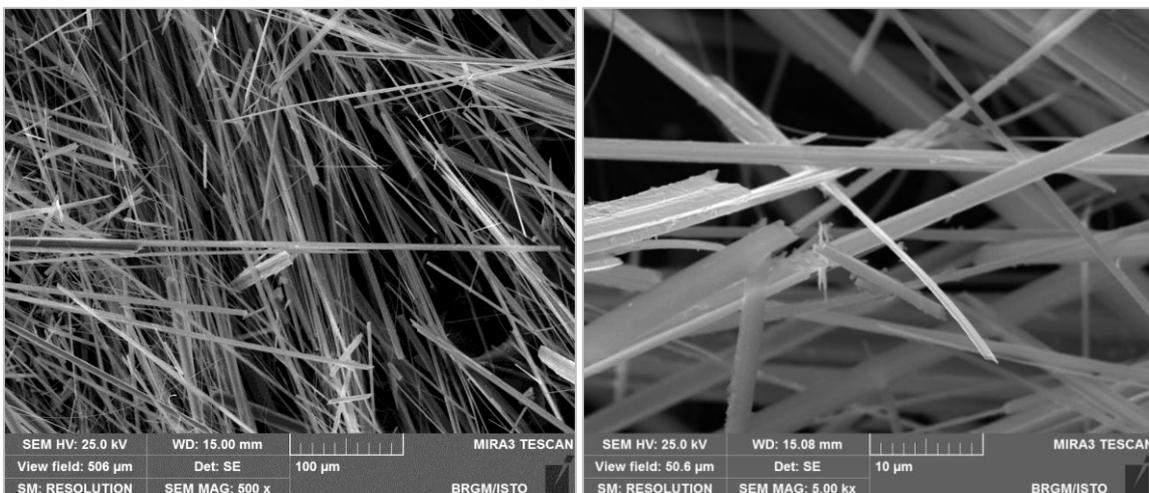


Illustration 169 : Images MEB obtenues à partir des fibres de l'échantillon 2BFC226.

### 3.2.3. Les autres formations

Les autres analyses réalisées concernent l'écaïlle du Pigno-Olivaccio (Illustration 170) et les formations métasédimentaires (Illustration 171).

Commune	Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	Raman
	Numéro d'échantillon						
Furiani	2BDL714	A	Métabasite de l'écaïlle du Pigno-Olivaccio, recoupée par un plan fibreux	X	X		
Furiani	2BDL714	B	Métabasite de l'écaïlle du Pigno-Olivaccio, recoupée par un plan fibreux			X	
Bastia	2BDL715		Métabasalte (Pigno-Olivaccio)	X	X		
Bastia	2BDL723		Leptynite (Pigno-Olivaccio)	X			
Ville de Pietrabugno	2BFC139		Gneiss à veines albitiques	X			
Bastia	2BFC276		Gneiss leptynitique	X			
San Martino di Lota	2BFC292	A	Amphibolite à pyrite	X			

Illustration 170 : Analyses réalisées dans les formations rattachées à l'écaïlle du Pigno-Olivaccio.

Olmata di Tuda	2BDL532	A	Terre blanche fibreuse			X	
Olmata di Tuda	2BDL532	B	Terre blanche fibreuse			X	
Ville de Pietrabugno	2BDL570		Métarkose gabbroïque (?)	X	X		
Brando	2BDL734	B	Talcschiste (?) fibreux			X	
Ville de Pietrabugno	2BFC250		Talcschiste à fibres			X	

Illustration 171 : Analyses réalisées dans les formations métasédimentaires indifférenciées.

#### a) Analyses par microscopie optique et microsonde électronique

- Échantillon 2BDL714-A

L'échantillon 2BDL714-A correspond à un métagabbro clair, à texture granoblastique à grain très fin, composé d'amphibole incolore (actinolite-trémolite) en petites baguettes aciculaires à fibreuses, enchevêtrées parfois en amas, d'albite en petits cristaux xénomorphes d'albite, de phengite, de chlorite et de rares épidotes (Illustration 172). Les minéraux opaques se présentent sous la forme de petits cristaux, parfois xénomorphes et craquelés, avec des cristaux de chlorite verdâtres localisés dans leurs craquelures. Des amas brunâtres (hydroxydes de fer ?) sont aussi associés à des chlorites. Dans cet échantillon, les amphiboles sont très fines et potentiellement asbestiformes. Des analyses complémentaires par microscopie électronique (MEB, MET) devront être réalisées pour confirmer la présence de fibres asbestiformes dans ces roches qui font l'objet d'une exploitation pour granulats. Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies en annexe.

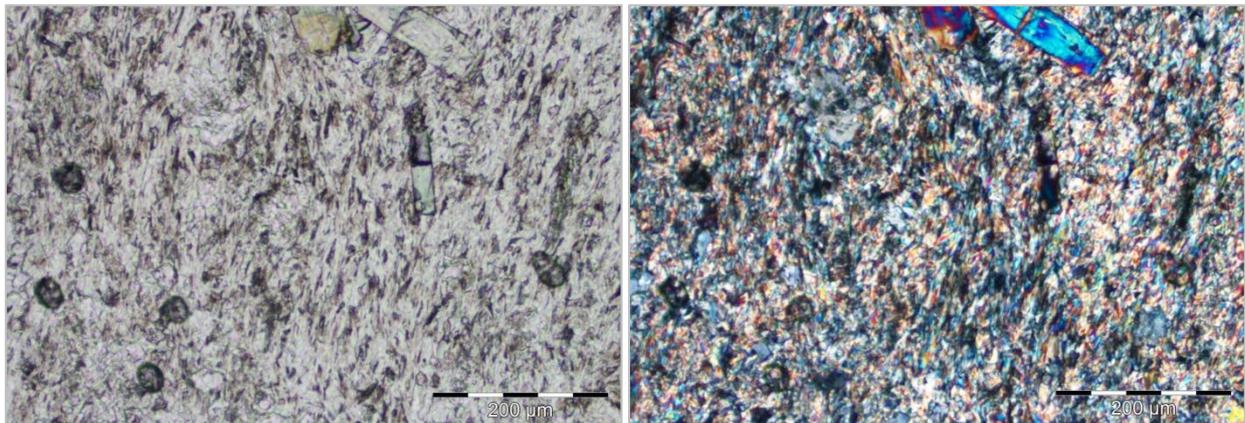


Illustration 172 : Association minérale à phengite + actinolite-trémolite ( $\pm$  chlorite, albite) observée dans l'échantillon 2BDL714-A (en LPNA à gauche et en LPA à droite).

- Échantillon 2BDL715

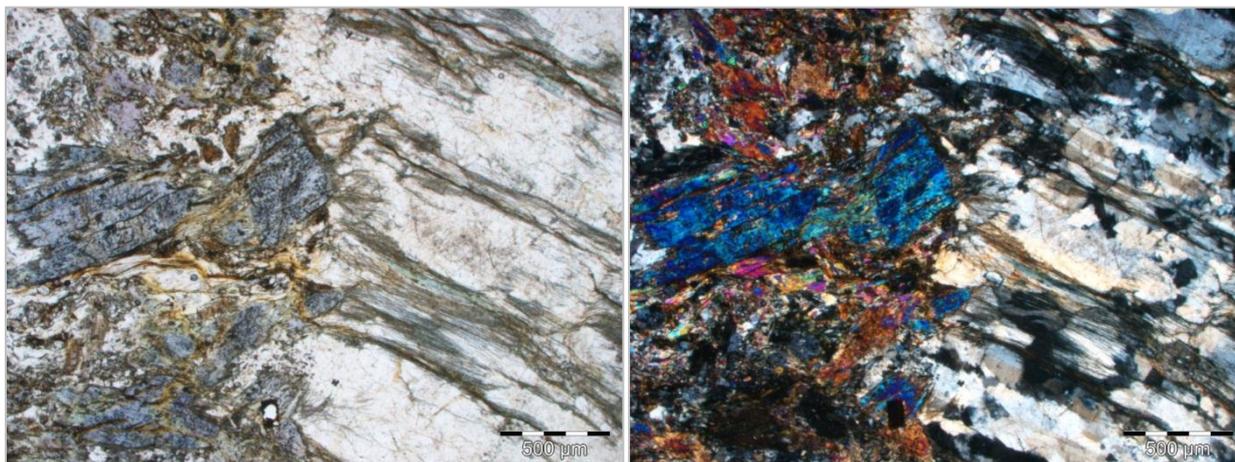
Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Bastia, le long de la D81, avant d'arriver à l'ancienne décharge de Bastia (Illustration 62).

La roche est une métabasite (métadolérite ?) à amphibole sodique partiellement rétrotransformée en schiste vert, à texture pseudomorphique orientée. Cette métabasite est constituée par des cristaux abondants (0,5 – 3 mm) d'amphiboles bleuâtres à verdâtres de compositions variables (winchite, ferro-édenite, glaucophane, actinolite) associés à des amas abondants d'actinolite-trémolite en fibres fines enchevêtrées, à des cristaux xénomorphes d'albite, à de la phengite et à de l'épidote (pistachite). Des plages diffuses de chlorite sont présentes, ainsi que des cristaux de sphène isolés et disséminés. Les minéraux opaques sont abondants, présents sous la forme de petits grains isolés et disséminés dans la roche.

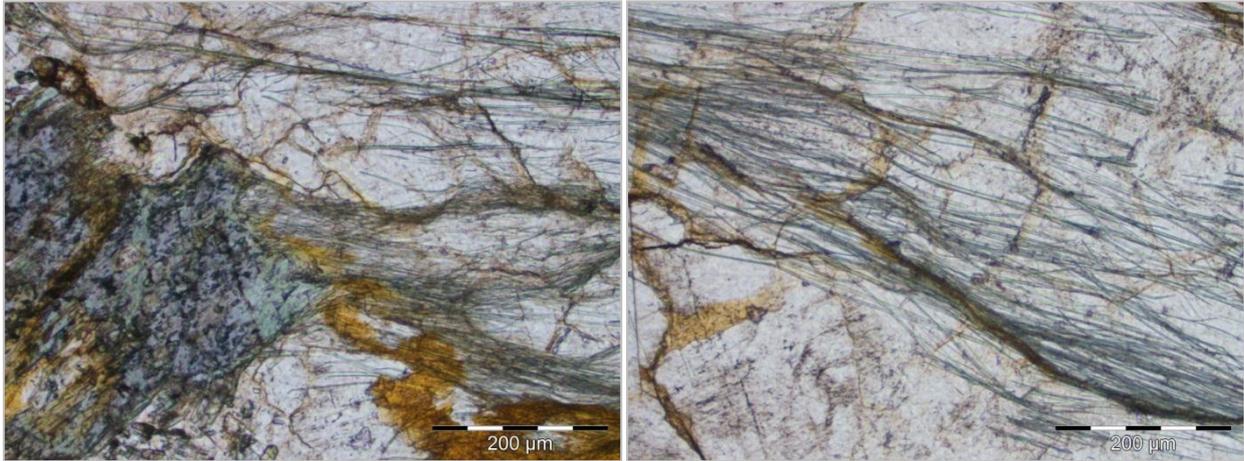
Les amphiboles sodiques observées dans cette métabasite ne présentent pas un habitus asbestiforme. Les amphiboles incolores à verdâtres (actinolite) présentent parfois un habitus aciculaire à asbestiforme. De la même manière, les terminaisons et les bordures rétrotransformées des amphiboles sodiques présentent parfois un habitus franchement fibreux.

L'échantillon 2BDL715 est recoupé par une veine albitique, composée de grands cristaux millimétriques (à pluri-millimétriques) d'albite au sein desquels sont incluses de très nombreuses fibres d'actinolite ainsi que des cristaux d'aspect plus trapu d'amphibole plus sodique (richtérite). Les fibres d'actinolite sont longues et flexueuses et présentent un habitus clairement asbestiforme (actinolite-amiante) (Illustration 173). Elles semblent néanmoins être toujours englobées (« blindées ») dans les plages d'albite, ce qui réduit très fortement leur capacité à se libérer de la roche (Illustration 174).

Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies en annexe.



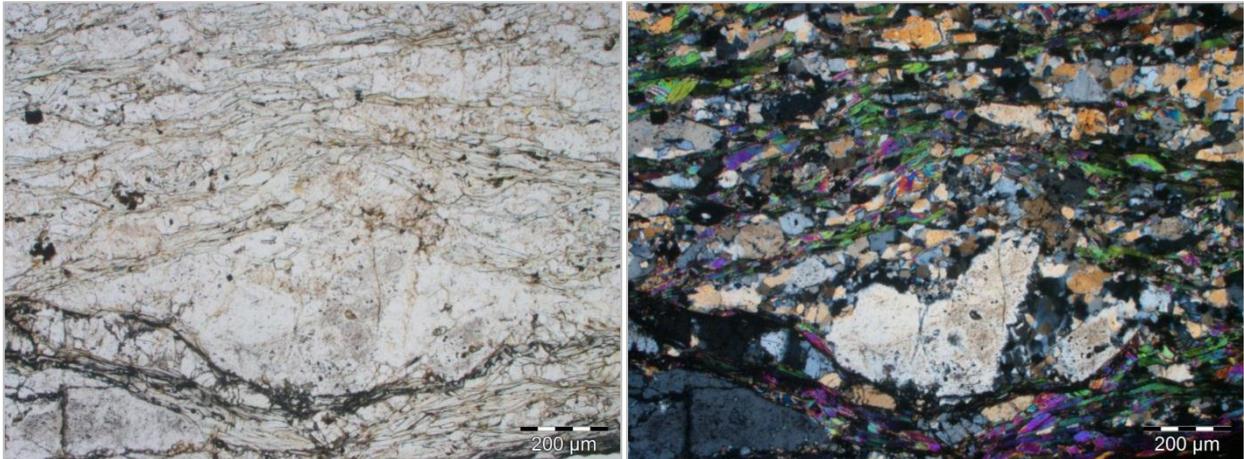
*Illustration 173 : Contact entre la métabasite à glaucophane (à gauche) et une veine albitique à fibres d'actinolite (à droite) (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*



*Illustration 174 : Amphiboles sodiques s'effilochant au niveau de la veine albitique (à gauche, en LPNA).  
Détail des fibres asbestiformes d'actinolite blindées dans l'albite (à droite, en LPNA).*

- Échantillon 2BDL723

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Bastia, au niveau du chantier du nouveau cimetière (Illustration 61). La roche est constituée dans sa très grande majorité de petits cristaux de quartz, déformés, soulignant la foliation. Ces cristaux de quartz déformés sont associés à de rares cristaux de mica blanc (phengite ?), définissant des lits fins et étirés dans la foliation, à de petits cristaux de feldspaths, à de rares lamelles de biotite, et à des petits cristaux d'amphibole verte (hornblende verte ?) (Illustration 175). Aucun minéral asbestiforme n'a été observé en microscopie optique.



*Illustration 175 : Leptynite foliée à feldspath, quartz et phengite (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

- Échantillon 2BFC139

La roche est un gneiss très fin échantillonné sur la commune de Ville de Pietrabugno, dans le secteur de Guaitella. La foliation est soulignée par l'orientation d'abondants petits cristaux d'albite xénomorphes et étirés, altérés en mélanges brunâtres (taille < 0,1 mm), par de petits cristaux de quartz déformés et par des lamelles de biotite parfois chloritisées disposées à plat. Des petits grains globuleux d'épidote sont disséminés dans la foliation de même que des minéraux opaques et des hydroxydes de fer.

Ce gneiss est recoupé à l'emporte-pièce par des veines albitiques composées uniquement d'albite. Aucune amphibole fibreuse n'est observée dans ces veines.

- Échantillon 2BFC276

La roche est une leptynite foliée, à texture grano-lépidoblastique, constituée d'abondants petits cristaux sub-automorphes de quartz parfois légèrement étirés, de gros cristaux (0,5 – 1,5 mm) globulaires de feldspaths légèrement altérés en un mélange cryptocristallin et de lits micacés constitués de lamelles allongées de micas incolores moulant les feldspaths. Les minéraux opaques sont de petite taille, xénomorphes et disséminés dans la lame. Le sphène est accessoire. Aucun minéral asbestiforme n'a été observé dans cet échantillon.

- Échantillon 2BFC292-A

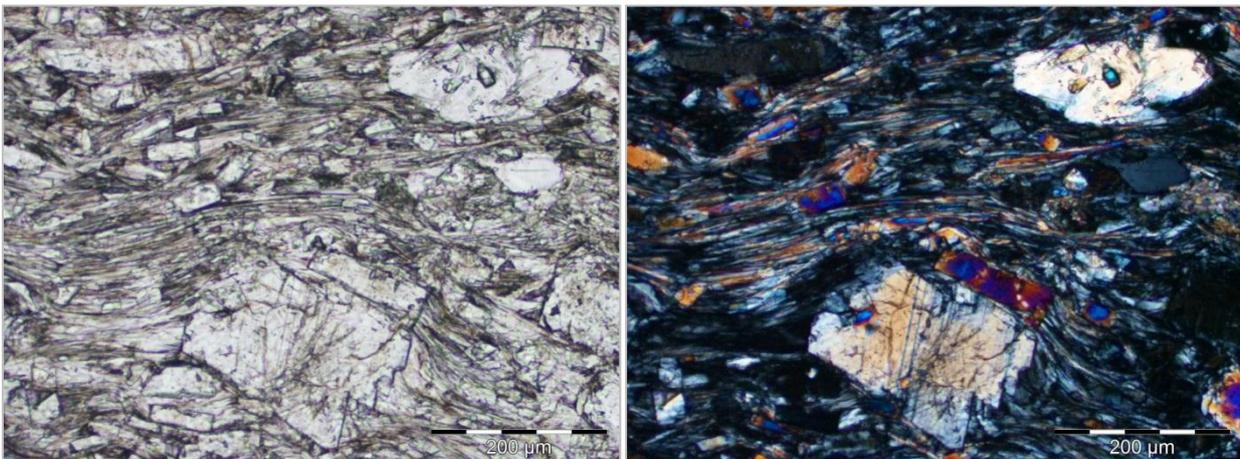
La roche est une amphibolite foliée constituée d'abondants cristaux d'amphibole verte (hornblende verte probable) étirés et déformés, de cristaux de quartz (et de feldspaths) de petite taille, sous la forme de rubans soulignant la foliation, de cristaux de chlorite, sous la forme de petites plages vertes, de cristaux automorphes de pyrite, disséminés dans la lame et de minéraux opaques de petite taille, alignés dans des lits très fins parallèles à la foliation. Des lits carbonatés composés de cristaux de carbonate de taille variable (infra à pluri millimétriques) sont concordants avec la foliation. Les amphiboles contenues dans cette amphibolite se présentent sous la forme de baguettes et d'aiguilles qui ne semblent pas asbestiformes. Les niveaux carbonatés ne contiennent pas d'amphibole fibreuse en inclusions.

- Échantillon 2BDL570

Cet échantillon, très particulier, a été prélevé sur la commune de Ville de Pietrabugno, au niveau de l'entrée de la Villa Mucchitana (Illustration 47), dans une intercalation de roches basiques blanchâtres, laminées, à mica chromifère (fuchsite), localisée entre les serpentinites du Fango au-dessous et un ensemble méta-sédimentaire au-dessus. Elle peut être interprétée en termes de méta-arkose gabbroïque et/ou en termes de contact blastomylonitique.

La roche échantillonnée est composée d'abondants petits prismes (< 0,5 mm) sub-automorphes à automorphes de lawsonite, associés à des fibres très fines d'amphibole incolore (actinolite-trémolite) moulant les cristaux de lawsonite (Illustration 176) et à des cristaux xénomorphes d'albite. Des veines de carbonates (calcite) recoupent la roche. La foliation est soulignée par l'allongement des cristaux d'amphibole et la disposition à plat des tablettes de lawsonite.

Les fibres synfoliales d'amphibole incolore se présentent parfois sous la forme d'amas de fines aiguilles et de fibres enchevêtrées, dont le caractère asbestiforme apparaît probable (Illustration 176). Ce caractère devra être démontré par des analyses par microscopie électronique. Les compositions chimiques des phases minérales analysées sont fournies en annexe.



*Illustration 176 : Fibres d'amphibole incolore (actinolite-trémolite) moulant des cristaux de lawsonite (en LPNA à gauche et en LPA à droite).*

## b) Analyses par microscopie électronique

- Échantillon 2BDL714-B

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Furiani, près de la carrière exploitée au sud du Col de Teghime. Il correspond à des fibres extraites d'un plan de mouvement découpant les métagabbros associés à l'écaille du Pigno-Olivaccio.

Les particules fibreuses prélevées sur ce plan correspondent à des prismes d'amphibole calcique de la série actinolite-trémolite. Ces particules ont des morphologies variables, des particules trapues à bordures biseautées coexistant avec des particules à la fois plus fines et plus longues (Illustration 177). La plupart des fibres observées correspond très clairement à des fragments de clivage de largeur supérieure à 3 µm. On ne peut cependant totalement exclure l'existence de particules plus fines qui seraient assimilables à des fibres d'amiante.

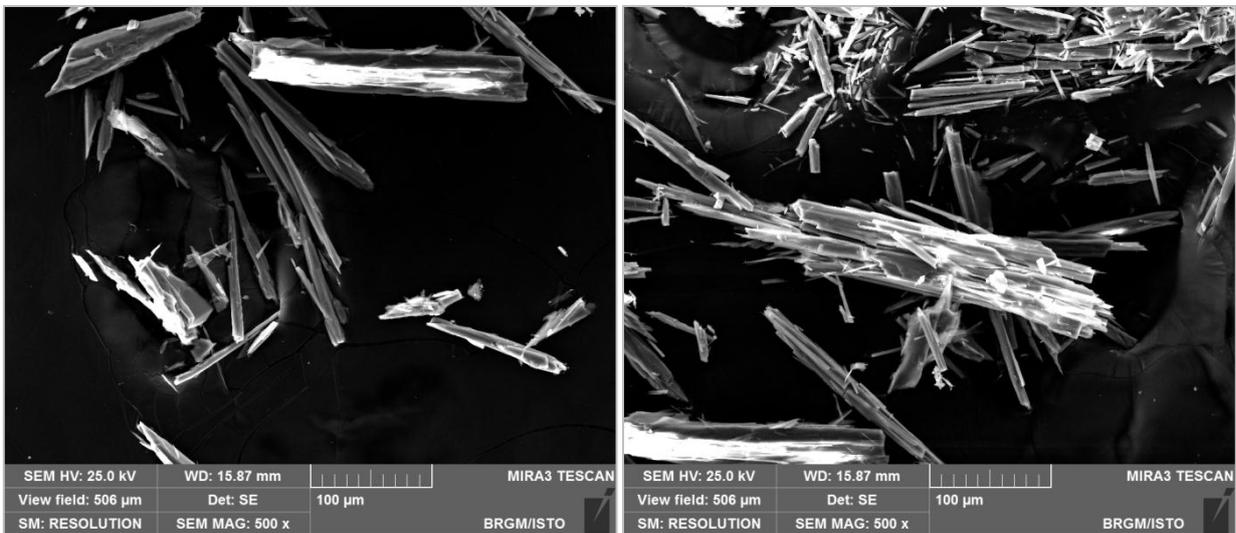
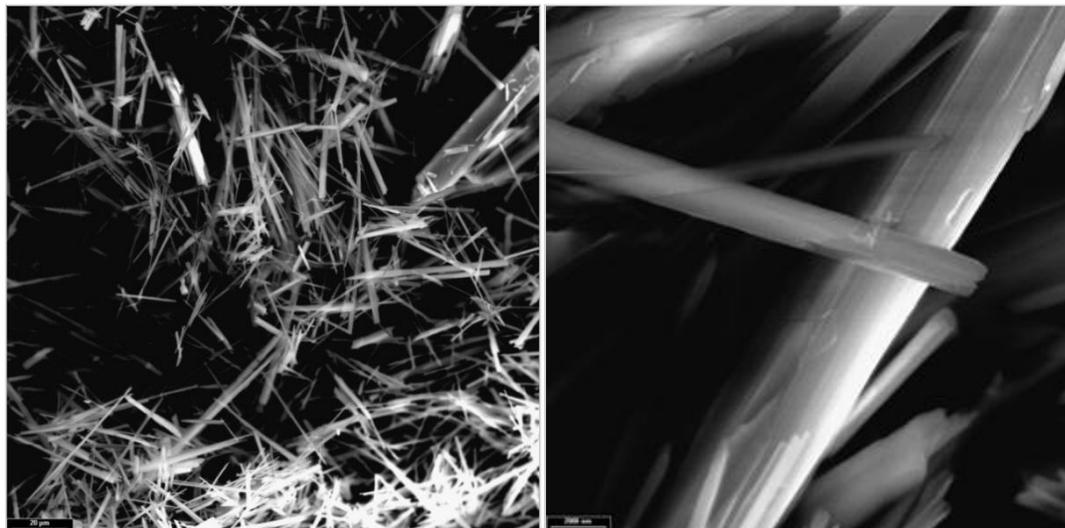


Illustration 177 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite observées dans l'échantillon 2BDL714-B.

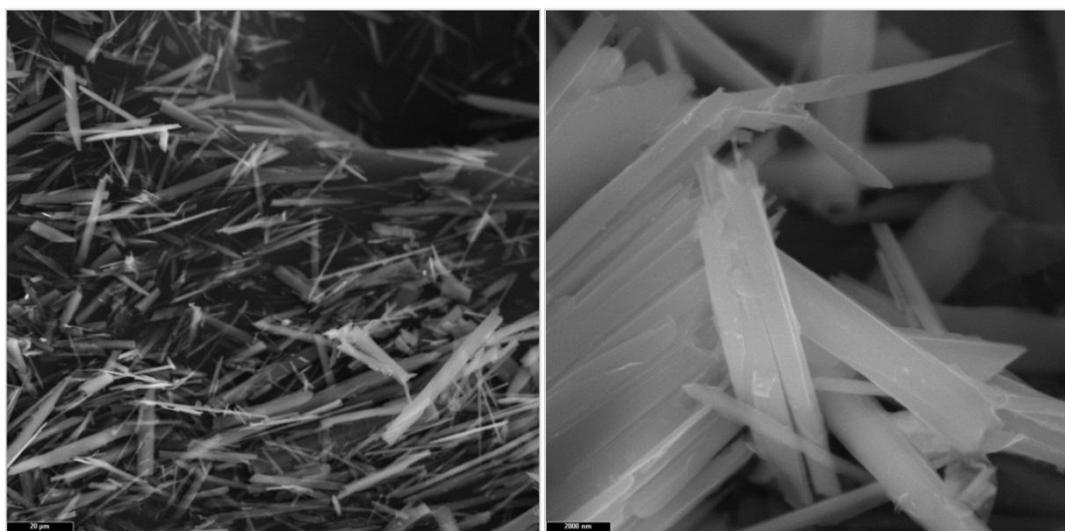
- Échantillons 2BDL532-A & B

L'échantillon 2BDL532-A a été prélevé dans le talus de la D62, au sud-ouest des Hauts de Biguglia, et correspond à une passée écrasée de metabasite intercalée dans des métasédiments. Cette passée est associée à des talcschistes très friables. Les images obtenues en microscopie électronique montrent la présence de particules fibreuses plus ou moins allongées et plus ou moins épaisses, à bords subparallèles (Illustration 178). Les spectres EDS enregistrés sont cohérents avec la nature supposée de ces fibres (amphibole de la série actinolite-trémolite). Dans cet échantillon, les fibres semblent plus dériver de la fragmentation d'anciens cristaux prismatiques tridimensionnels que de phénomènes de croissance unidimensionnelle sous la forme de fibres très fines et très allongées.

Les images obtenues à partir de l'échantillon 2BDL532-B, qui correspond à une « terre blanche » issue de l'altération de la metabasite écrasée, montrent qu'il est entièrement constitué de particules fibreuses correspondant à des fragments d'amphibole (série actinolite-trémolite). Une proportion importante de ces particules possède néanmoins des dimensions qui sont celles des fibres d'amiante (Illustration 179).



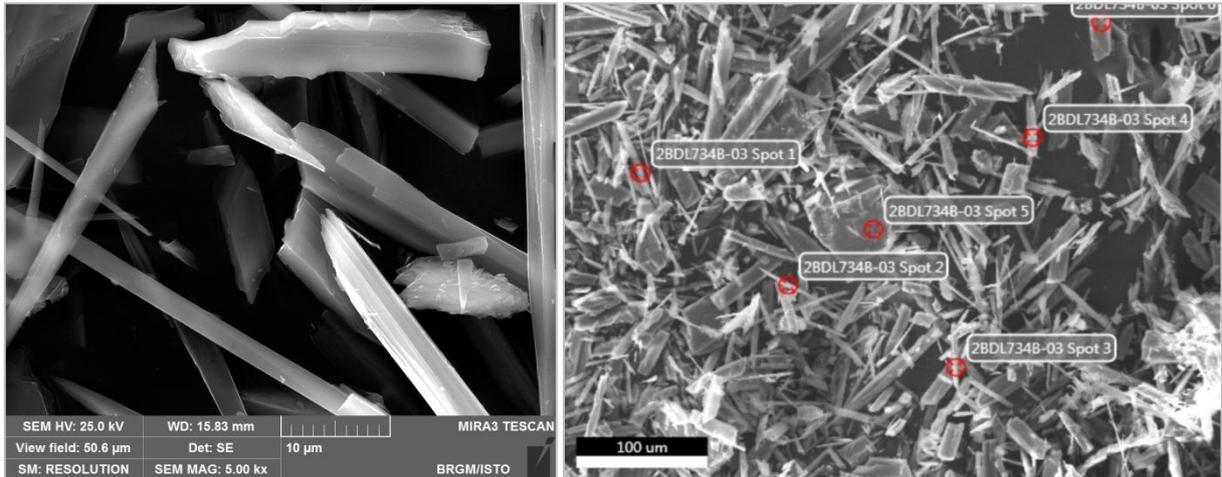
*Illustration 178 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL532-A).*



*Illustration 179 : Images MEB des fibres d'actinolite-trémolite (échantillon 2BDL532-B).*

- Échantillon 2BDL734-B

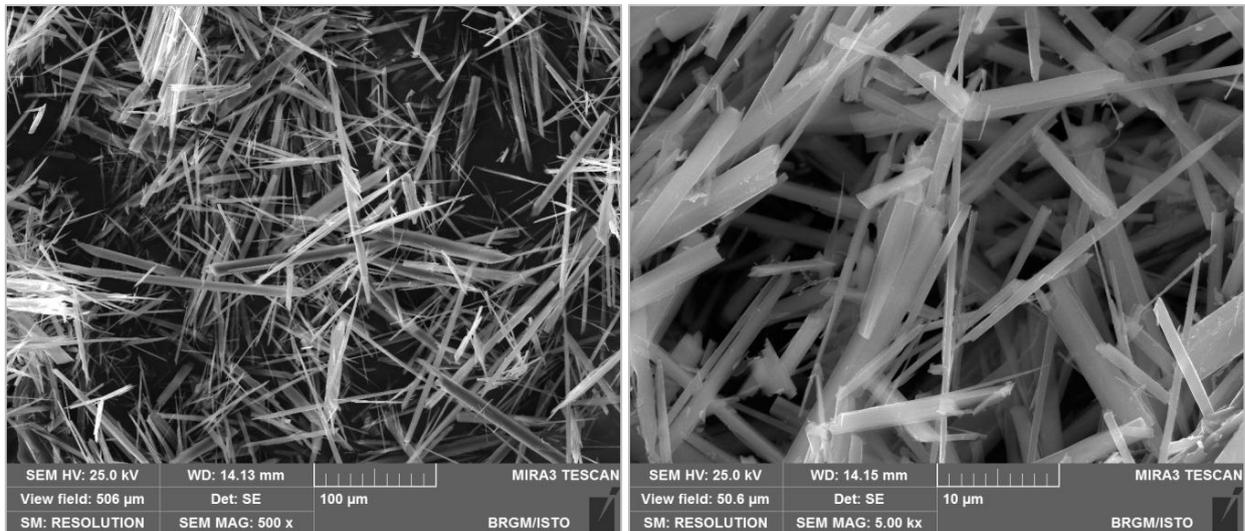
Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Brando, dans le secteur de la tour ruinée de Sacro. Les observations réalisées montrent que des particules fibreuses sont présentes dans cet échantillon. Ces particules correspondent à une amphibole de la série actinolite-trémolite. La morphologie de ces particules est très variable et correspond indiscutablement à des fragments de clivage (Illustration 180). Certaines d'entre elles présentent cependant des dimensions qui sont celles des fibres d'amiante. Il existe donc clairement, dans cet échantillon, une fraction de fibres inhalables au sens de l'OMS.



*Illustration 180 : Aspect général des fibres de l'échantillon 2BDL743-B.  
Les points représentent la localisation des analyses EDS.*

- Échantillon 2BFC250

Cet échantillon a été prélevé sur la commune de Ville de Pietrabugno, entre le Monte Giorgo et la Punta di Guaitella. Il correspond à un schiste blanc d'aspect talqueux associé à l'unité de Canale. Les observations faites démontrent clairement la présence de fibres d'actinolite-trémolite très longues et très fines, assimilables à des fibres d'amiante (Illustration 181).



*Illustration 181 : Aspect général des fibres de l'échantillon 2BFC250.  
Les points représentent la localisation des analyses EDS.*



## 4. Synthèse cartographique et analytique

### 4.1. SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE

Les travaux de terrain ont permis de réaliser une carte géologique de l'ensemble de la zone étudiée, reproduite ci-après à l'échelle du 1/25 000 (Illustration 182). Les formations représentées sur cette carte sont rattachées à différentes unités géologiques rappelées ci-après (Illustration 182).

#### 4.1.1. Conditions d'établissement des cartes et limites d'utilisation

La carte géologique produite dans le cadre de la présente étude est basée sur les contours des cartes géologiques à 1/50 000 préexistantes, ces derniers ayant été précisés et adaptés de telle manière à intégrer toutes les données nouvellement acquises. Cette nouvelle carte géologique constitue ainsi le document le plus pertinent en termes d'évaluation et de caractérisation du risque amiantifère. A ce titre, elle pourra être consultée dès lors que des travaux intéressants des terrains naturels potentiellement amiantifères seront envisagés.

Le BRGM attire spécialement l'attention sur l'utilisation qui sera faite de cette carte géologique, notamment pour ce qui concerne la précision des limites géologiques représentées. Ces limites constituent des éléments linéaires dont la précision est directement liée à la qualité et à la densité des informations géologiques disponibles à la surface. La précision varie pour une même limite de quelques mètres (secteurs avec affleurements nombreux) à plusieurs centaines de mètres (zones avec affleurements peu nombreux et substratum masqué par des dépôts superficiels ou par des aménagements urbains). En tout état de cause, une limite contenue dans une bande de 50 m de largeur (soit 1 cm sur la carte géologique à 1/5 000) peut être considérée comme une limite précise. Dans la plupart des cas cependant, cette bande sera plus large (entre 100 et 200 m, soit 2 à 4 cm sur la carte géologique à 1/5 000).

Le bref résumé suivant rappelle ce qu'est une carte géologique, son intérêt mais aussi ses limites.

Une carte géologique (2D) représente la projection sur un plan de l'intersection des formations géologiques (3D) avec la surface topographique (3D). Elle se définit géométriquement comme un ensemble de courbes fermées qui délimitent les aires de répartition des formations identifiées, chaque formation étant affectée d'une couleur symbolisant son âge. L'intégration, au sein d'une courbe fermée, des points de caractéristiques identiques qui résultent d'observations de terrain, nécessite de les relier entre eux malgré le caractère discontinu des possibilités d'observation, dû au recouvrement superficiel qui masque en partie les affleurements rocheux. Il est donc nécessaire de formuler des hypothèses pour relier entre eux les points de caractéristiques identiques en argumentant cette liaison, notamment sur la base de raisonnements géologiques mais aussi à partir de l'interprétation de données géophysiques, géochimiques ou satellitaires. La recherche des limites entre les différentes formations se solde généralement par la mise en évidence de zones au niveau desquelles la probabilité de présence des discontinuités recherchées est la plus grande, sans que ces dernières ne soient directement observables par manque d'affleurement propice. Les rapports géométriques des contacts entre formations avec la topographie, ainsi que les caractéristiques géologiques et structurales intrinsèques des formations, permettent d'extrapoler les formes des volumes rocheux en trois dimensions sur une profondeur qui est fonction de la maille et de la densité des informations collectées en surface.

Par sa nature même, toute carte géologique impose une démarche réductrice et donc sélective. On ne peut pas en effet représenter sur la surface une feuille de papier ou d'un écran, le contenu en vraie grandeur de ce que contient un terrain de dimension 5 000 fois supérieure (cas d'une carte géologique à 1/5 000). La conception même de la carte impose donc un processus mental « d'élagage » et de regroupement synthétique des données dans lequel intervient nécessairement un concept organisateur dominant. La carte géologique, instrument indispensable à toute approche du terrain, constitue donc une synthèse cohérente de toutes les observations et mesures faites par les géologues mais reste un document interprétatif.

Pour attirer l'attention des utilisateurs sur ces limites d'utilisation, l'avertissement suivant est intégré sur chacune des cartes reproduites en format papier à l'échelle 1/25 000 pour l'ensemble de la zone d'étude et 1/10 000 pour les huit cartes communales :

*« Ce document cartographique est dérivé de la carte géologique numérique harmonisée de la Haute-Corse et intègre de nouvelles données acquises dans le cadre de la présente étude. Les limites géologiques représentées sur cette carte constituent des éléments linéaires dont la précision dépend de la qualité et de la densité des informations géologiques disponibles d'une part et des modalités d'interpolation entre les points d'observation d'autre part. Cette précision peut ainsi varier pour une même limite de quelques mètres dans les zones à forte densité d'affleurements à plusieurs centaines de mètres dans les secteurs où les affleurements sont masqués par une pellicule superficielle d'origine naturelle (sols, éboulis, colluvions, alluvions, etc.) ou anthropique (remblais, zones bâties, zones asphaltées, etc.).*

*La responsabilité du BRGM ne saurait être engagée en cas d'utilisation inadaptée ou non conforme aux règles de l'art de ce document. »*

#### **4.1.2. Les ensembles géologiques différenciés**

L'ensemble ultramafique regroupe tous les affleurements de serpentinites et de péridotites serpentinisées reconnus dans la zone d'étude. Cet ensemble est particulièrement développé sur les communes de Brando, Santa-Maria di Lota, Biguglia et Borgo. Il affleure aussi largement entre les communes de Ville de Pietrabugno et de Bastia (serpentinites du Fango).

Le complexe ophiolitique regroupe toutes les unités constituées de metabasaltes et/ou de métagabbros ophiolitiques. Cet ensemble est très développé et affleure largement sur toutes les communes étudiées. Au sein de cet ensemble ont été différenciées plusieurs unités qui occupent des positions plus ou moins élevées dans la pile tectonique. Ces unités correspondent, de bas en haut :

- à l'unité de Mandriale-Lavasina, largement développée sur les communes de Brando, Santa-Maria di Lota et Bastia ;
- à l'unité de San Giacintu, constituée de metabasaltes et de métagabbros éclogitiques, caractérisée notamment sur la commune de Santa-Maria di Lota ;
- à l'unité de la Cima di Morelli, constituée de metabasaltes prasinitiques à rares reliques éclogitiques, reconnue uniquement sur les communes de San-Martino di Lota et de Ville de Pietrabugno ;
- à l'unité de Pietranera, constituée de metabasaltes prasinitiques, localisée pour l'essentiel sur le territoire des communes de San-Martino di Lota et de de Ville de Pietrabugno ;
- à l'unité de Biguglia, constituée de metabasaltes prasinitiques, largement développée sur les communes de Bastia, Furiani et Biguglia ;
- à une unité regroupant des métagabbros de type euphotides.

Les formations géologiques rattachées à l'écaille du Pigno-Olivaccio affleurent uniquement sur le territoire des communes de Bastia et de Furiani. Elles correspondent à des granitoïdes et à des roches basiques d'âge hercynien, métamorphisés et déformés au cours de l'orogénèse alpine. Les unités rattachées à cette écaille continentale comprennent des métagranitoïdes plus ou moins gneissifiés à mylonitiques, des métagabbros foliés et des métadolérites.

L'unité composite de Canale a été définie dans le cadre de la présente étude. Elle affleure sur les communes de Ville de Pietrabugno, San-Martino di Lota et Santa-Maria di Lota où elle sépare les unités ophiolitiques les plus basses (unités de Mandriale-Lavasina, de San Giacintu et de la Cima di Morelli) des unités situées dans la partie supérieure de l'édifice tectonique (unités de Pietranera et de Biguglia). Les roches observées dans cette unité sont très variées (calcaires marmoréens, métapélites sombres, schistes quartzifères, quartzites, amphibolites, schistes à trémolite, etc.). Vers le sud, cette unité se raccorde d'un point de vue cartographique aux formations laminées de l'écaille du Pigno-Olivaccio. Des lames de serpentinites sont insérées et bordent cette unité de Canale.

Le dernier grand ensemble regroupe des unités géologiques constituées uniquement par des formations métasédimentaires. Ces unités correspondent pour l'essentiel à d'anciens sédiments déposés sur le substratum ophiolitique. Il s'agit :

- des unités à quartzites, calcaires marmoréens, schistes et calcschistes reconnues principalement sur les communes de Brando, de Biguglia et de Borgo ;
- des cipolins, des schistes prasinitiques et des calcschistes de l'unité de Sisco ;
- des calcaires marmoréens et des quartzites de l'unité de Monserato, largement développée sur les communes de Bastia et de Furiani.

Les autres ensembles géologiques (Ecaille de Farinole – Monte Pinatelle, Unité de la Chapelle Saint Jean, Unité de Cima di Zucarello) ne couvrent que des surfaces marginales.

#### **4.1.3. Le cas particulier des formations quaternaires**

Les formations quaternaires couvrent des surfaces importantes sur les communes de Bastia, Furiani, Biguglia et Borgo, entre le trait de côte et le pied des premiers reliefs d'importance. Ces formations n'ont pas fait l'objet d'une expertise particulière dans le cadre de la présente étude.

Dans les cartes préalablement réalisées (Lahondère, 2006 ; Lahondère et *al.*, 2010), un aléa de niveau 1 (« Nul à très faible ») a été affecté à ces formations quaternaires, principalement constituées de colluvions et d'alluvions sablo-argileuses. Cependant, ces formations peuvent contenir localement des passées conglomératiques à galets de roches issus de l'érosion des reliefs les plus proches et donc potentiellement amiantifères (serpentinites, métagabbros, prasinites, *etc.*). De telles passées peuvent par exemple être observées au sud de Montesoro, dans des talus routiers récemment créés (site 2BDL679).

Dans les alluvions, la proportion des galets issus de l'érosion des formations de la nappe des schistes lustrés à ophiolite varie d'environ 10 % dans les alluvions très anciennes à plus de 50 % dans les alluvions très récentes (Lahondère et *al.*, 1994). Dès lors, il apparaît difficile d'affecter un niveau d'aléa précis à ces différentes formations alluvionnaires, et ce d'autant plus que la géométrie des corps conglomératiques est difficile à déterminer et que la proportion des galets peut varier dans de grandes proportions d'un point à l'autre d'une même formation.

En l'absence d'information suffisamment précise sur le potentiel amiantifère réel de ces formations quaternaires, il a été décidé d'augmenter leur niveau d'aléa de « Nul à très faible » à « Faible »<sup>15</sup>.

Ceci étant, d'un point de vue pratique, les affleurements naturels ou faiblement remaniés observés dans l'emprise de ces formations quaternaires ne semblent pas pouvoir constituer - en l'état - des sources significatives d'émission de fibres d'amiante. Des problèmes pourront néanmoins se poser dès lors que des travaux impliquant l'écrasement, le concassage ou le broyage des galets ultrabasiques (serpentinites) et basiques (métagabbros, metabasaltes) seront réalisés.

Ensemble géologique	Formation géologique
Formations quaternaires	Formations quaternaires indifférenciées
	Cordon dunaire de la Marana
Formations métasédimentaires	Sédiments supra-ophiolitiques : quartzites, calcaires marmoréens, schistes et calcschistes indifférenciés
	Sédiments supra-ophiolitiques : quartzites
	Cipolins et schistes prasinitiques de l'Unité de Sisco
	Cipolins et calcschistes de l'Unité de Sisco
Complexe ophiolitique	Métabasaltes (± métagabbros) ophiolitiques de l'Unité de Mandriale-Lavasina : glaucophanites, prasinites
	Métabasaltes et métagabbros ophiolitiques éclogitiques de l'Unité de San Giacintu
	Métabasaltes à reliques éclogitiques (Unité de Cima di Morelli)
Ecaille de Farinole Monte Pinatelle	Orthogneiss éclogitiques du Monte Pinatelle
Unité de la Chapelle Saint Jean	Unité composite de la Chapelle Saint Jean
Complexe ophiolitique	Métabasaltes (± métagabbros) ophiolitiques de l'Unité de Pietranera : glaucophanites, prasinites
	Métabasaltes (± métagabbros) ophiolitiques de l'Unité de Biguglia : prasinites, schistes chloriteux
	Métagabbros euphotides indifférenciés
Formations métasédimentaires	Schistes, talcschistes et glaucophanites indifférenciées (Ecaille ophiolitique de Sacro)
Ensemble ultramafique	Ensemble ultramafique : péridotites serpentinisées, serpentinites, schistes à trémolite
Unité de Cima di Zucarello	Paragneiss ( <i>pro parte</i> métaconglomérats) de l'Unité de Cima di Zucarello
Ecaille du Pigno-Olivaccio	Métagranites ± métadolérites de l'Ecaille du Pigno-Olivaccio
	Métagabbros ± métagranites de l'Ecaille du Pigno-Olivaccio (Olivaccio)
	Métagabbros ± métagranites de l'Ecaille du Pigno-Olivaccio (Pigno)
Formations métasédimentaires	Calcaires marmoréens et quartzites de l'Unité de Monserato
Unité de Canale	Unité composite de Canale

Illustration 182 : Ensembles et formations géologiques différenciées sur la carte géologique.

Illustration 183 : Carte géologique de la zone étudiée (ci-contre).

<sup>15</sup> Cet aléa s'applique à toutes les formations quaternaires à l'exception du cordon dunaire de la Marana.





## 4.2. SYNTHÈSE ANALYTIQUE

### 4.2.1. Commune de Brando

Sur la commune de Brando, des occurrences amiantifères ont été observées d'une manière systématique dans tous les affleurements de serpentinites visités, notamment ceux situés immédiatement au sud d'Erbalunga et celui situé sous la Cima di Guaita. Les serpentinites du Monte Stello n'ont pas été reconnues dans le cadre de cette étude mais leurs prolongements vers le sud, dans l'emprise des communes de Santa-Maria di Lota et de San-Martino di Lota, présentent également de nombreuses occurrences amiantifères. Deux types d'amiante ont été identifiés. Il s'agit pour le premier de plans très minces porteurs de fibres de chrysotile et de veinules millimétriques à centimétriques de chrysotile et pour le deuxième de veines scellées par des cristallisations d'une amphibole calcique de la série actinolite-trémolite. L'altération de ces occurrences à actinolite-trémolite produit des amas amiantifères très friables (mottes fibreuses). Ces observations conduisent à maintenir un aléa de niveau 4 (« Fort à très fort ») pour tous ces affleurements de serpentinites.

Dans les unités du complexe ophiolitique, quelques occurrences fibreuses ont été identifiées, notamment dans l'unité de Mandriale-Lavasina (secteur de Fricolaccia). La présence d'amiante au niveau de ces occurrences apparaît probable mais il s'agit d'occurrences très localisées et n'intéressant qu'un volume rocheux très faible (veines de faible épaisseur). De plus, les fibres identifiées dans ces roches basiques sont le plus souvent englobées dans des cristaux d'albite et donc non libérables si aucune contrainte n'est appliquée aux matériaux-hôtes. Une occurrence probablement amiantifère a également été identifiée dans les métagabbros rattachés à l'unité de San Giacintu, associés aux serpentinites d'Erbalunga. La synthèse des observations et des analyses conduit à conserver l'aléa de niveau 2 (« Faible ») précédemment attribué aux metabasaltes de l'unité de Mandriale-Lavasina (Lahondère et *al.*, 2010) et à attribuer un aléa de niveau 3 (« Moyen ») aux métagabbros d'Erbalunga, rattachés à l'unité de San Giacintu.

Les observations réalisées dans les formations métasédimentaires, notamment dans les cipolins de l'unité de Sisco<sup>16</sup>, n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats obtenus à partir des échantillons prélevés sur la commune de Brando (Illustration 184).

Numéro d'affleurement	Numéro d'échantillon	Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	RAMAN	Type(s) de fibre(s)	Présence d'amiante
2BDL734	B	Talcschiste (?) fibreux			X		Actinolite/Trémolite	Infirmée
2BDL741		Métagabbro aluminé-magnésien	X	X			Actinolite/Trémolite	Probable
2BDL745	A	Serpentinite			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL746	A	Serpentinite à longues fibres altérées			X	X	Antigorite	Infirmée
2BDL750	A	Schiste blanc fibreux			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL787	A	Métabasalte	X	X			Actinolite	Suspectée
2BDL788	A	Métabasalte	X	X			Actinolite	Probable
2BFC326		Métabasalte à reliques éclogitiques	X	X			Actinolite	Suspectée

Illustration 184 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Brando).

<sup>16</sup> Il n'a pas été permis d'accéder, dans le cadre de la présente étude, aux carrières actuellement en activité et exploitant cette formation. Les informations ont été collectées dans les carrières aujourd'hui abandonnées.

#### 4.2.2. Commune de Santa-Maria di Lota

Sur la commune de Santa-Maria di Lota, les occurrences amiantifères identifiées dans le cadre de la présente étude sont localisées d'une part dans les serpentinites de la moitié occidentale de la commune (Monte Niellu, Punta di u Prunu, Cima di Guadalone) et d'autre part dans une unité orientée NE-SW reliant le secteur de Voltojo à celui de San Giacintu (Unité de San Giacintu).

Les deux types d'amiante identifiés dans les affleurements de serpentinites sont le chrysotile et l'actinolite-amiante (à trémolite-amiante). Les structures à chrysotile correspondent à des plans très minces porteurs de fibres et à des veinules d'épaisseur millimétrique à centimétrique. Ce type de structures a surtout été observé dans les serpentinites affleurant à l'ouest du village de Mandriale. Les structures à actinolite-amiante (à trémolite-amiante) ont été observées dans l'unité de San Giacintu, à la fois dans des serpentinites très écrasées et dans des métagabbros alumino-magnésiens.

La commune de Santa-Maria di Lota est également caractérisée par la présence à l'affleurement de metabasaltes du complexe ophiolitique, rattachés pour les uns à l'unité de Mandriale-Lavasina (centre de la commune) et pour les autres à l'unité de Pietranera (bordure sud-est de la commune). Les observations réalisées dans ces deux unités n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères. Il faut cependant rappeler que de telles occurrences sont connues dans l'unité de Mandriale-Lavasina, en dehors du territoire communal.

En termes d'aléa, les observations et les analyses faites conduisent à maintenir un aléa de niveau 4 (« Fort à très fort ») pour tous les affleurements de serpentinites et à attribuer un aléa de niveau 3 (« Moyen ») aux métagabbros et aux metabasaltes de l'unité de San Giacintu. L'aléa de niveau 2 (« Faible ») précédemment attribué (Lahondère et *al.*, 2010) à l'unité de Mandriale-Lavasina doit être maintenu. Un aléa de niveau 2 (« Faible ») est également maintenu pour l'unité de Pietranera, bien qu'aucune occurrence d'amiante n'y ait été formellement identifiée à ce jour.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats obtenus à partir des échantillons prélevés sur la commune de Santa-Maria di Lota (Illustration 185).

Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/NET	RAMAN	Type(s) de fibre(s)	Présence d'amiante
Numéro d'échantillon								
2BDL505	C	Métagabbro alumino-magnésien			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL505		Métagabbro alumino-magnésien	X	X			Actinolite	Probable
2BDL795		Amas fibreux issu d'une serpentinite <i>pro parte</i> colluvionnée			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL820		Schiste blanc fibreux			X		Actinolite/Trémolite	Suspectée
2BDL866		Schiste blanc fibreux correspondant à une serpentinite mylonitique			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL868	B	Amas fibreux issu d'une serpentinite mylonitique			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL868		Chloritoschiste fibreux correspondant à une serpentinite mylonitique	X	X			Actinolite/Trémolite	Probable
2BFC157	A	Glaucophanite à veines albitiques	X	X			Glaucophane	Infirmée
2BFC157	B	Métabasalte prasinitique	X	X			Glaucophane, Actinolite	Suspectée
2BFC160	A	Amas blancs fibreux au sein d'une serpentinite			X	X	Actinolite/Trémolite, Antigorite	Suspectée
2BFC160	B	Serpentinite à veinules de chrysotile	X	X			Trémolite, Chrysotile, Serpentine fibreuse	Confirmée
2BFC178	A	Amas blancs fibreux au sein d'une serpentinite à texture en poissons et plans fibro-lamellaires			X		Actinolite/Trémolite	Suspectée

Illustration 185 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Santa-Maria di Lota).

#### 4.2.3. Commune de San-Martino di Lota

Sur la commune de San-Martino di Lota, les principales occurrences amiantifères ont été identifiées dans le secteur d'Anneto, à la fois dans des serpentinites et dans des lames de métagabbros très déformés. Ces serpentinites sont rattachées à l'ensemble ultramafique, les métagabbros à l'unité ophiolitique de San Giacintu. Dans la partie occidentale de la commune, des serpentinites amiantifères ont également été observées dans le secteur de Pietra Ellerata.

Les metabasaltes de l'unité de Pietranera affleurent largement dans la partie orientale de la commune. En dépit de très bonnes conditions d'affleurement, notamment dans les talus de la D31 et de la D131, aucune occurrence amiantifère n'a été identifiée dans cette unité.

Dans l'unité de la Cima di Morelli, constituée de metabasaltes prasinitiques à rares reliques éclogitiques, ainsi que dans les métagabbros de Pietra Ellerata, des occurrences fibreuses ont été observées. Ces occurrences sont néanmoins rares et limitées à quelques veines de faible épaisseur (centimétrique).

Les observations réalisées dans les formations métasédimentaires, notamment dans les métapélites du secteur de Mucchiete, n'ont pas conduit à l'identification d'occurrences amiantifères.

En termes d'aléa, les observations faites sur la commune de San-Martino di Lota viennent appuyer les propositions faites ci-dessus. Un aléa de niveau 4 (« Fort à très fort ») est maintenu pour les serpentinites, un aléa de niveau 3 (« Moyen ») pour les métagabbros de l'unité de San Giacintu et un aléa de niveau 2 (« Faible ») pour les unités ophiolitiques de Mandriale-Lavasina, Cima di Morelli et Pietra Ellerata (métagabbros euphotides). Un aléa de niveau 2 (« Faible ») est conservé pour l'unité ophiolitique de Pietranera, en raison de la nature basique des roches qui la composent, ainsi que pour toutes les formations métasédimentaires.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats obtenus à partir des échantillons prélevés sur la commune de San-Martino di Lota (Illustration 186).

Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	RAMAN	Type(s) de fibre(s)	Présence d'amiante
Numéro d'échantillon								
2BDL840	A	Terre blanche fibreuse			X		Serpentine fibreuse	Suspectée
2BFC163		Amas blancs fibreux au sein d'une serpentinite à texture en poissons et plans fibro-lamellaires			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BFC292	A	Amphibolite à pyrite	X				Hornblende verte	Infirmée
2BFC295	A	Métagabbro mylonitique	X	X			Actinolite/Trémolite	Probable
2BFC295	B	Métagabbro mylonitique	X	X			Actinolite/Trémolite	Probable
2BFC298		Amas fibreux blanc issu de serpentinites amiantifères			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée

Illustration 186 : Synthèse des analyses réalisées (commune de San-Martino di Lota).

#### 4.2.4. Commune de Ville de Pietrabugno

Dans la commune de Ville de Pietrabugno, la majorité des occurrences amiantifères est localisée dans les serpentinites de l'ensemble ultramafique. Il s'agit presque toujours d'occurrences à chrysotile correspondant à des plans fibreux très minces limitant les sigmoïdes de serpentinites. Ces occurrences ont été identifiées dans les serpentinites du Fango et dans les serpentinites de la ligne de crête (Monte San Columbano). Des occurrences à actinolite-

amiante (à trémolite-amiante) ont également été découvertes mais ces dernières apparaissent subordonnées aux occurrences à chrysotile qui, elles, sont ubiquistes.

Les autres observations confirment la présence de structures amiantifères très localisées dans l'unité de Mandriale-Lavasina et l'absence de telles occurrences dans l'unité de Pietranera.

En termes d'aléa, les résultats obtenus ne modifient pas les attributions proposées pour les communes décrites ci-avant.



Illustration 187 : Vue générale du quartier construit sur des serpentinites amiantifères.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats obtenus à partir des échantillons prélevés sur la commune de Ville de Pietrabugno (Illustration 188).

Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	RAMAN	Type(s) de fibre(s)	Présence d'amiante
Numéro d'échantillon								
2BDL516	A	Serpentinite			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL516	B	Métabasalte recoupée par une veine verte d'aspect fibreux	X	X			Pumpellyite	Infirmée
2BDL564		Serpentinite			X		Chrysotile	Confirmée
2BDL570		Métarkose gabbroïque (?)	X	X			Actinolite/Trémolite	Suspectée
2BDL602		Terre blanche fibreuse			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL611		Talcschiste			X		Trémolite (?)	Infirmée
2BFC138		Métabasalte	X				Amphiboles indifférenciées	Infirmée
2BFC139		Gneiss à veines albitiques	X				Absence de fibre	Infirmée
2BFC242		Serpentinite à petits plans fibreux discrets et plans fibro-lamellaires	X	X			Serpentine fibreuse	Suspectée
2BFC250		Talcschiste à fibres			X		Actinolite/Trémolite	Suspectée

Illustration 188 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Ville de Pietrabugno).

#### 4.2.5. Commune de Bastia

Les observations de terrain et le résultat des analyses faites à partir des échantillons prélevés sur la commune de Bastia permettent de souligner plusieurs points importants.

Concernant l'ensemble ultramafique, les données obtenues à partir des serpentinites du Fango confirment celles acquises sur la commune de Ville de Pietrabugno, à savoir le caractère discret mais ubiquiste des occurrences à chrysotile et le caractère nettement subordonné des occurrences à actinolite/trémolite-amiante. Dans cette zone, tous les chantiers devront suivre les recommandations inscrites dans le guide de prévention relatif aux travaux en terrain amiantifère (INRS, 2013).

Il convient cependant de remarquer que les lames de serpentinite cartographiées dans l'angle sud-ouest de la commune sont, au contraire, très riches en actinolite/trémolite-amiante.

Concernant le complexe ophiolitique, les données acquises confirment la présence d'occurrences amiantifères, à actinolite-amiante, dans l'unité de Mandriale-Lavasina et l'absence de telles occurrences dans l'unité de Biguglia, présente à l'affleurement dans le quartier de Montesoro.

Un autre point important concerne l'écaïlle du Pigno-Olivaccio au sein de laquelle plusieurs occurrences amiantifères ont été découvertes. Ces occurrences ont été observées dans les lames de métagabbros foliés ainsi que dans des corps de métadolérites.

En termes d'aléa, pour ce qui concerne les unités de l'ensemble ultramafique et du complexe ophiolitique, les résultats obtenus ne modifient pas les attributions proposées ci-dessus. La découverte d'occurrences relativement fréquentes dans les métagabbros de l'écaïlle du Pigno-Olivaccio nous conduit à augmenter le niveau de l'aléa attribué à cette formation, qui passe ainsi de 2 (« Faible ») à 3 (« Moyen »). Bien qu'aucune occurrence n'ait été découverte dans les metabasaltes de l'unité de Biguglia, il a été décidé de maintenir un aléa de niveau 2 (« Faible ») à cette formation, en raison de sa nature basique et de son évolution métamorphique dans les conditions du faciès schiste vert.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats obtenus à partir des échantillons prélevés sur la commune de Bastia (Illustration 189).

Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	RAMAN	Type(s) de fibre(s)	Présence d'amiante
Numéro d'échantillon								
2BDL578		Métabasalte à Na-amphibole recoupé par des veines fibreuses			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL590		Serpentinite			X		Chrysotile	Confirmée
2BDL598		Serpentinite			X		Serpentine	Infirmée
2BDL715		Métabasalte (Pigno-Olivaccio)	X	X			Actinolite/Trémolite	Probable
2BDL723		Leptynite (Pigno-Olivaccio)	X				Hornblende verte	Infirmée
2BDL759	B	Serpentinite du Fango			X		Chrysotile	Confirmée
2BDL877		Schiste blanc fibreux correspondant à une serpentinite mylonitique			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL919		Métabasalte à veines fibreuses			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BFC226		Glaucophanite à veines albitiques fibreuses			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BFC256	A	Métabasalte (à plans actinolitiques ?)	X	X			Actinolite	Suspectée
2BFC257	A	Métabasalte prasinitique	X	X			Actinolite	Probable
2BFC276		Gneiss leptynitique	X				Absence de fibre	Infirmée

Illustration 189 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Bastia).

#### 4.2.6. Commune de Furiani

Le territoire de la commune de Furiani comprend pour une large part des terrains rattachés à l'unité ophiolitique de Biguglia et à l'unité méta-sédimentaire de Monserato. Dans ces deux unités, aucune occurrence amiantifère n'a été reconnue.

Les occurrences amiantifères reconnues concernent deux secteurs particuliers, le premier situé entre Tintorajo et Lucianella, le second situé au-dessus du village de Furiani. Dans ces deux secteurs, des occurrences à chrysotile et/ou actinolite/trémolite-amiante ont été caractérisées et les serpentinites apparaissent toujours très amiantifères. Les autres secteurs où affleurent des serpentinites n'ont pas été visités dans le cadre de la présente étude (Algo, San Nicolo, Monte Infilati).

Par ailleurs, les observations faites dans le secteur de Serra d'Algo, dans des métagabbros hercyniens déformés au cours de l'orogénèse alpine, ont permis d'identifier la présence de

crystallisations fibreuses d'actinolite (à trémolite) mais ces dernières ne semblent pas correspondre à des fibres d'amiante.

En termes d'aléa, les résultats obtenus ne modifient pas les attributions proposées pour les communes décrites ci-avant.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats obtenus à partir des échantillons prélevés sur la commune de Furiani (Illustration 190).

Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	RAMAN	Type(s) de fibre(s)	Présence d'amiante
Numéro d'échantillon								
2BDL714	A	Métabasite de l'écaille du Pigno-Olivaccio, recoupée par un plan fibreux	X	X			Actinolite/Trémolite	Suspectée
2BDL714	B	Métabasite de l'écaille du Pigno-Olivaccio, recoupée par un plan fibreux			X		Actinolite/Trémolite	Infirmée
2BFC128	B	Serpentinite à fente fibreuse	X	X			Serpentine fibreuse	Suspectée
2BFC130		Serpentinite lustrée à plans fibro-lamellaires				X	Antigorite	Infirmée
2BFC132		Métabasalte prasinitique	X				Amphibole ?	Infirmée
2BFC137	A	Serpentinites écrasées, à mottes fibreuses			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BFC137	C	Serpentinites écrasées, à mottes fibreuses			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BFC186		Serpentinite sombre à veinules de chrysotile				X	Trémolite	Confirmée
2BFC188		Plan fibro-lamellaire au sein d'une serpentinite sombre à veinules de chrysotile			X	X	Chrysotile, Antigorite	Confirmée
2BFC191		Schiste blanc fibreux correspondant à une serpentinite mylonitique			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BFC193		Terre blanche fibreuse			X	X	Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BFC198		Schiste à trémolite correspondant à une serpentinite mylonitique	X	X			Trémolite	Probable
2BFC202		Plan fibro-lamellaire au sein d'une serpentinite lustrée				X	Antigorite	Infirmée

Illustration 190 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Furiani).

#### 4.2.7. Commune de Biguglia

Cette commune est caractérisée par l'importance des affleurements de serpentinites, que l'on suit depuis les ruines de San Bastiano au nord jusqu'à la chapelle Santa Catalina au sud. Ces serpentinites affleurent notamment autour de Sant Antonio et du Monte Grosso, secteurs soumis à une forte pression urbanistique et dans lesquels plusieurs lotissements viennent d'être construits. Ces serpentinites ont fait l'objet d'anciennes exploitations. Ces serpentinites sont amiantifères, des occurrences à chrysotile, organisées en réseau très dense de veinules millimétriques, étant observées à côté d'occurrences à actinolite/trémolite-amiante constituant des veines d'épaisseur pluri-centimétrique. Les sources d'émission sont ici importantes, associées aux zones de chantier, aux anciennes carrières et à l'ouverture de pistes en terrain amiantifère.

Ces serpentinites sont associées à des corps de métagabbros ophiolitiques ( $\pm$  métabasaltes, plagiogranites) dont le plus important est situé au niveau du Monte Grosso. Ces métagabbros et métabasaltes, ici rattachés à l'unité de San Giacintu, ont également fait l'objet d'exploitations en carrière. Ils sont amiantifères, les occurrences correspondant à des veines centimétriques à actinolite/trémolite-amiante. Dans le nord de la commune, les observations réalisées le long de la route en corniche menant à la Bocca di Santa Lucia, montrent en revanche l'absence d'occurrence amiantifère dans l'unité ophiolitique de Biguglia.

Dans les formations métasédimentaires, reconnues dans l'angle sud-ouest de la commune, aucune occurrence amiantifère n'a été reconnue.

En termes d'aléa, les résultats obtenus ne modifient pas les attributions proposées pour les communes décrites ci-avant.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats obtenus à partir des échantillons prélevés sur la commune de Biguglia (Illustration 191).

Numéro d'affleurement		Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	RAMAN	Type(s) de fibre(s)	Présence d'amiante
Numéro d'échantillon								
2BDL497	B	Veine à calcite et à gerbes fibreuses recoupant une metabasite	X				Serpentine	Suspectée
2BDL498		Métagabbro (ferro-titané ?)			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL500		Métabasalte	X	X			Actinolite	Probable
2BDL538		Serpentinite			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL693	B	Serpentinite			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL693	C	Serpentinite			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL697		Serpentinite	X			X	Antigorite, Actinolite/Trémolite	Suspectée
2BDL699		Serpentinite à longues fibres altérées			X	X	Antigorite	Infirmée
2BDL700		Terre blanche fibreuse			X		Actinolite/Trémolite	Suspectée
2BDL707		Métagabbro alumino-magnésien	X				Actinolite/Trémolite	Probable
2BFC345		Schiste blanc fibreux			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée

Illustration 191 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Biguglia).

#### 4.2.8. Commune de Borgo

Cette commune est caractérisée, comme celle de Biguglia, par l'importance des affleurements de serpentinites. Ces affleurements occupent l'essentiel des versants de la Cima del Forno et de la Cime de Stella. Dans le sud de la commune, le ravin de Battaglia entaille une grande loupe d'arrachement uniquement constituée de blocs hétérométriques de serpentinites et de péridotites serpentinisées. Toutes les occurrences amiantifères reconnues sur le territoire de la commune de Borgo sont localisées dans ces serpentinites. Elles sont de deux types, avec des structures à chrysotile (plans fibreux et réseau de veinules) et des structures à actinolite/trémolite-amiante. Les occurrences les plus spectaculaires ont été observées dans le secteur de Sant'Ornello, au niveau d'un contact tectonique entre les serpentinites et des métasédiments.

Les observations réalisées à partir des metabasaltes de l'unité de Mandriale-Lavasina, recoupée par plusieurs pistes dans le secteur de Pianiggiani, n'ont généralement pas permis d'identifier la présence de structures amiantifères. Les seules occurrences observées dans cette unité sont localisées au contact avec les serpentinites et correspondent à des corps lenticulaires de metabasaltes englobés dans des serpentinites mylonitiques à chrysotile et actinolite/trémolite fibreuse potentiellement asbestiforme.

Dans les métasédiments largement affleurant autour du village de Borgo et du hameau de Sant'Ornello, aucune occurrence amiantifère n'a été reconnue.

En termes d'aléa, les résultats obtenus ne modifient pas les attributions proposées pour les communes décrites ci-avant.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats obtenus à partir des échantillons prélevés sur la commune de Borgo (Illustration 192).

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Numéro d'affleurement	Nature de l'échantillon	LM	MSE	MEB/MET	RAMAN	Type(s) de fibre(s)	Présence d'amiante
Numéro d'échantillon							
2BDL629	Serpentine			X		Chrysotile	Confirmée
2BDL639	Serpentine			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL645	Serpentine			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL647	A Terre blanche fibreuse			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL652	Serpentine			X		Actinolite/Trémolite	Confirmée
2BDL686	A Serpentine	X			X	Chrysotile, Antigorite, Actinolite-Trémolite	Confirmée
2BDL686	B Serpentine	X				Chrysotile, Antigorite	Confirmée
2BDL686	C Serpentine				X	Antigorite	Infirmée
2BDL916	A Schiste blanc fibreux correspondant à une serpentinite mylonitique			X		Actinolite/Trémolite	Suspectée
2BDL916	C Schiste blanc fibreux correspondant à une serpentinite mylonitique	X	X			Trémolite	Probable

Illustration 192 : Synthèse des analyses réalisées (commune de Borgo).

## 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 les communes de la région de Bastia lors d'un expertise des sites identifiés précédemment.

La cartographie réalisée sur ces communes a révélé que de nombreuses parcelles situées dans un milieu urbanisé ou à proximité immédiate sont localisées sur des formations géologiques affleurantes ou sub-affleurantes amiantifères. Le risque associé aux expositions mesurées<sup>17</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'empoussièrisme 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>18</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 en zone habitée ou à proximité 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.

Les territoires communaux les plus concernés par ces mesures de protection sont pour les communes suivantes :

- Brando : secteur de Poggiolo au sud d'Erbalunga,
- Santa-Maria di Lota : secteurs de Miomo, Voltojo, Sorbinca, Partine et Mandriale,
- San-Martino di Lota : secteurs de Anneto et Castagnetu,
- Ville-de-Pietrabugno et Bastia : vallée du Fango entre les Hauts de la ville de Pietrabugno au nord et Subigna au sud,
- Furiani : secteurs de Tintotajo et Hauts de Furiani (Ficabruna),

<sup>17</sup> Note d'information sur le risque amiantifère de l'ARS en date du 31 janvier 2012.

<sup>18</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.

- Biguglia : vallée entre le secteur des Hauts-de-Biguglia au nord et le hameau d'Ortale au sud,
- Borgo : secteurs de Roviglioni et Sant'Ornello.

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 (repérage géologique de l'amiante, prélèvements de sols pour analyse des faciès minéralogiques présents, étude d'avant-projet, relevés topographiques des surfaces, faisabilité technique, plan général de coordination de sécurité et de protection de la santé (PGC ou PGCSPS, 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>19</sup>.

## 5.2. 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>19</sup> Les seuls exemples de mesures prises à notre connaissance 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 géo-synthétique (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 géo-nattes synthétiques pérennes ou de bio-nattes 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 épinglage 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 géo-natte est renforcée à l'aide d'une géo-grille 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 doit respecter les prescriptions mentionnées au chapitre 5.6. 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 2 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 lotissements qui se situent par exemple :

- à l'entrée sud d'Erbalunga de la commune Brando,
- au niveau du hameau de Patine de la commune Santa-Maria Di Lota,
- au sud de la commune de Ville di Pietrabugno,
- au niveau de la vallée du Fango de la commune de Bastia,
- dans les secteurs de Tintotajo et des Hauts-de-Furiani sur la commune de Furiani,
- du lotissement des Hauts-de-Biguglia sur la commune Biguglia,
- *etc.*

Les parcelles planes ou à faible pendage (inférieur 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 ensuite ensemencée d'espèces herbacées adaptées au piétinement et aux caractéristiques 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 des talus de décaissement et de déblais/remblais de plateformes d'habitation, d'immeubles ou routiers qui se situent par exemple :

- le long de la D13 dans le secteur d'Anneto (sites 2BFC295,...) de la commune Santa-Maria Di Lota,
- en arrière des immeubles récemment construits ou en cours au sud de la commune de Ville di Pietrabugno (sites 2BDL612, 2BDL614, 2DBL570,...) et au niveau de la vallée du Fango de la commune de Bastia,
- le long de la Route de Ville, de la Route de Montepiano (site 2BDL522), du boulevard de Montera, de la Route de Petrabugno, route de Carto D64, route vers le cimetière Campu Santu (2BDL598), de la route de Saint-Florent D81 passant par le col de Teghime (sites 2BDL717, 2BDL719, 2BFC348,...), .... sur la commune de Bastia,
- 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 géo-grille en fonction du pendage du talus et de la tenue géo-mécanique 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 végétalisation 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, si celle-ci est trop friable ou pas assez consolidée, sur un grillage ou des matières synthétiques de type géo-grille ancrées dans la roche.

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. Végétalisation 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 végétalisation 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 s'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 celluloses, d'agents adhésifs et d'engrais est projetée sur les surfaces à végétaliser 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.

### **5.3. 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 par exemple dans les secteurs suivants :

- sous la Cima di Guaita (sites 2BDL750,...) sur la commune de Brando,
- de Voltojo (sites 2BDL866, 2 BDL869,...) sur la commune de Santa-Maria Di Lota,
- de Sant'Ornello (sites 2BDL645, 2 BDL652,...) sur la commune de Borgo,
- *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 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.

### **5.4. LIMITATION D'ACCÈS AUX ANCIENNES CARRIÈRES**

Cette mesure d'intervention concernerait les carrières situées :

- dans les secteurs de Sant Antonio et du Monte Grosso (sites 2BDL497, 2BDL498, 2BDL500,...) de la commune de Biguglia,
- *etc.*

Dans l'immédiat, il conviendrait d'interdire l'accès à cette carrière par une clôture. L'interdiction d'entrée et le danger d'utilisation des matériaux provenant de cette carrière devraient être signalés par un panneau à leur entrée. Il s'agit là d'éviter une dissémination d'amiante par l'utilisation de matériaux extraits de cette carrière pour le remblaiement de la piste ou tout autre usage.

Une végétalisation du fond de ces carrières permettrait également de limiter l'envol de poussières issues des tas de déblais/remblais présents sur ces terrains.

### **5.5. 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.

## **5.6. 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 l'ARS en date du 31 janvier 2012 diffusé aux élus locaux, doivent permettre de limiter les risques accompagnant les travaux de terrassement en zone potentiellement amiantifère et réduire les facteurs d'exposition aux fibres d'amiante, pour les travailleurs et pour la population riveraine des chantiers. Par ailleurs, un guide de prévention INRS ED6142 « Travaux en terrain amiantifère. Opérations de génie civil de bâtiment et de travaux publics » a été édité à l'automne 2013. Il détaille les préconisations à mettre en œuvre dans cet environnement.

Les zones géographiques 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, élargissement de routes, réalisation de fouilles, entretien des abords des voies de circulation, terrassement de plateformes d'habitation, de lotissement ou d'immeuble, etc.), sont celles où il existe une probabilité d'occurrences d'amiante dans le sol et/ou le proche sous-sol (pour les zones d'aléa de niveaux 2, 3 et 4) et à leur proximité immédiate intégrant 50 m autour de la zone d'aléa.

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.

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

#### ***a. Évolution du 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.

Il est à signaler que la réglementation dans ce domaine fait régulièrement l'objet d'évolution notable. Pour ce faire, il est opportun de consulter du site de la Direction Générale du Travail « travailler-mieux ».

Pour tenir compte de l'évolution des connaissances scientifiques, techniques et des avis de de l'AFSSET, une modification importante de la réglementation est intervenu à travers le décret du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition de l'amiante et à ses arrêtés d'application.

Les terrassements ou forages sur terrains ou roches amiantifères constituent des opérations sur matériau contenant naturellement de l'amiante et, à ce titre, relèvent dorénavant du champ d'application défini à l'article R. 4412-94 du code du travail concernant les travaux sur des matériaux contenant de l'amiante.

Ces opérations relèvent en conséquence :

- soit de la sous-section 3, dès lors qu'il s'agit de retrait par excavation, terrassement, forage (fondation de bâtiment, réalisation de voiries, ouvrages de génie civil, ...) ou d'encapsulage par recouvrement (avec ou sans végétalisation) ;
- soit de la sous-section 4 dès lors qu'il s'agit d'interventions (opérations à caractère limité dans le temps et dans l'espace, telles que des plantations de poteaux ou d'arbres, l'ouverture d'une tranchée pour raccordement ou réparation d'un réseau, ...).

Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2012, les dispositions de la sous-section 3 sont applicables à ces travaux, à l'exception de l'obligation de certification des entreprises, qui est différée au 1<sup>er</sup> juillet 2014.

Le décret du 4 mai 2012 étend l'obligation de certification aux entreprises qui réalisent ces travaux de génie civil à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2014.

#### ***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.

Le maître d'ouvrage met en œuvre, dès la conception de l'ouvrage, une coordination en matière de sécurité et protection de la santé (SPS) à travers la désignation d'un coordonnateur SPS qui élabore et tient à jour le plan général de coordination (PGC).

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.

Dans le cadre du plan d'aménagement, de développement durable et d'urbanisme de Corse (PADDUC), une méthodologie a été élaborée à partir de trois classes d'aléa « couleur » à partir des quatre classes d'aléa du BRGM en intégrant une marge de sécurité de 50 m autour des zones identifiées.

- Classe Verte « nul à très faible » correspondant à la classe 1 définie par le BRGM : il n'y a pas de prescription en terme d'étude de repérage et de réalisation de chantier ;
- Classe Orange « moyen » correspondant aux classes 2 et 3 définies par le BRGM : il est nécessaire dans ces zones, avant tout projet, de réaliser une étude A1 « Faisabilité » pour prendre en compte dans la conception du projet et sa réalisation la présence éventuelle de roches amiantifères. L'étude A1 est une étude préalable de repérage d'amiante dans les sols et les roches. Elle consiste à produire un avis qui s'appuie sur la réalisation d'un diagnostic visuel, de quelques sondages ou mesures préliminaires, et de l'utilisation de documents cartographiques existants dont celles de ce présent rapport. Si la présence d'amiante est confirmée, il est nécessaire de réaliser une étude A2 plus précise. En absence d'amiante, il n'y a pas de prescription pour les travaux.
- Classe Rouge « fort » correspondant à la classe 4 définie par le BRGM : il est nécessaire dans ces zones, avant tout projet, de réaliser systématiquement une étude A2 « Projet ». L'étude A2 a pour objectif de localiser précisément les zones où les protections de talus devraient s'imposer et permettre une meilleure gestion du futur chantier et des mouvements de terre résultant de celui-ci et d'envisager la nécessité d'appliquer la prévention collective et individuelle. Si un décaissement des terrains est prévu, les prélèvements de matériaux pour analyse minéralogique devront être réalisés pour chacun des différents horizons et faciès géologiques rencontrés jusqu'au fond de fouille prévu. Le rapport d'étude devra préciser la nature des roches rencontrées sur le terrain, leur teneur en amiante, leur géolocalisation (coordonnées par GPS), leur état de friabilité, d'altération et la taille des affleurements visibles. Le positionnement des emplacements des sondages et les résultats des investigations seront reportés sur un fond topographique à une échelle adaptée pour le projet. Sur la base de relevés géologiques de terrain, différents niveaux de probabilité d'occurrence de minéraux fibreux dans les roches pourront ainsi être définis et cartographiés à l'aide d'un dégradé de couleur. Les prescriptions pour les travaux détaillées dans le guide de prévention INRS ED6142 « Travaux en terrain amiantifère. Opérations de génie civil de bâtiment et de travaux publics » doivent être mises en œuvre.

Le maître d'ouvrage fait ainsi 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 dans les études de type A1 et A2 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'empoussièremment environnemental réalisé par prélèvements atmosphériques autour de la zone de travaux. Il est complété ou mis à jour chaque fois que nécessaire pour prendre en compte les nouvelles zones amiantifères détectées, les travaux effectués, les résultats des mesures d'empoussièremment, etc.

### ***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 rapport, est de 100 fibre/l pondérée sur 8 heures et sera de 10f/l à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2015 (article R. 4412-100 du code du travail).

L'employeur prend les mesures qui concernent notamment :

- 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, et la rédaction d'un mode opératoire spécifique à la typologie des travaux à réaliser ;
- la formation et l'information des travailleurs ;
- 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.

### **5.6.2. 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 délimitée (rubans et panneaux de signalisation). Les éventuels riverains du chantier seront avertis des consignes de sécurité à respecter et des 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 pourront être opérées.

Toutes opérations de terrassement, travaux routiers, terrassements en masse pour bâtiment, fouilles en tranchées, fondations ou encore forages génèrent 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.

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 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.

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

Les déblais de terres amiantifères extraits et évacués hors du chantier sont considérés comme des déchets de terres amiantifères définis par le code de l'environnement comme des déchets de matériaux géologiques naturels excavés contenant de l'amiante relevant du code 17 05 03\* de la liste des déchets. Le code de l'environnement (articles L. 541-1 et suivants et l'arrêté du 13 mars 2012 relatif au stockage des déchets d'amiante) fixe le cadre relatif à la gestion des déchets, qui se traduit, pour le maître d'ouvrage, par la responsabilité d'assurer l'élimination des déblais issus de ses chantiers. L'ouverture du chantier ne peut s'effectuer qu'avec l'obtention d'un certificat d'acceptation préalable des déchets, émis par l'installation de stockage ou de traitement où ils vont être évacués.

Si les déblais sont réutilisés comme remblai sur le même site, ils ne sont pas considérés comme déchets. Les excédents de déblais évacués hors emprise du chantier sont des déchets dangereux.

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 conditionnés dans des big-bags de 3 m<sup>3</sup> ou body benne de 15 m<sup>3</sup>.

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 les communes de la région de Bastia a permis de préciser la géologie de cette zone et de démontrer que de l'amiante est présent dans plusieurs types de roche.

La présence d'amiante dans les roches ultrabasiques (péridotites serpentinisées, serpentinites) est confirmée et le caractère ubiquiste de cette présence conduit à maintenir un aléa élevé, de niveau 4 (« Fort à très fort »), pour ces formations. Plusieurs types d'amiante ont été identifiés dans ces roches ultrabasiques. Il s'agit de veinules et de plans très minces à chrysotile et de veines à actinolite-amiante (à trémolite-amiante). Dans les serpentinites du Fango ainsi que dans le cœur des massifs les plus importants, le type d'amiante qui domine est le chrysotile. Les occurrences à actinolite-amiante (à trémolite-amiante) apparaissent plus développées dans les écailles de serpentinites localisées en bordure de ces massifs et/ou soulignant des contacts tectoniques ductiles.

La présence d'amiante est également confirmée dans les metabasaltes et dans les métagabbros ophiolitiques rattachés aux unités structurellement les plus basses (unités de Mandriale-Lavasina, de San Giacintu et de Cima di Morelli). Il s'agit exclusivement d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante). Ces occurrences amiantifères sont le plus souvent étroitement associées aux veines albitiques tardives qui recoupent ces metabasaltes et ces métagabbros. Elles ont été observées, dès lors que de l'espace est disponible, au cœur de ces veines (fractures ouvertes). La fréquence plus ou moins importante des occurrences observées conduisent à attribuer un aléa de niveau 2 (« Faible ») aux unités de Mandriale-Lavasina et de Cima di Morelli et un aléa de niveau 3 (« Moyen ») à l'unité de San Giacintu. En revanche, aucune structure clairement amiantifère n'a été observée dans les metabasaltes et dans les métagabbros ophiolitiques rattachés aux unités les plus hautes (unités de Pietranera et de Biguglia), ce qui constitue un point très important compte tenu de l'importance des zones habitées dans l'emprise cartographique de ces unités. Un aléa de niveau 2 (« Faible ») a cependant été maintenu pour ces deux unités qui restent, de par la nature même des roches que l'on y observe, des terrains potentiellement concernés par la présence d'amiante.

Les dernières occurrences amiantifères d'importance identifiées dans le cadre de la présente étude concernent les roches basiques métamorphiques associées aux métagranites et aux orthogneiss de l'écaille du Pigno-Olivaccio. Ces occurrences correspondent à des plans de cisaillement et à des veines syntectoniques à actinolite-amiante (à trémolite-amiante) observées principalement dans des métagabbros. En conséquence, un aléa de niveau 2 (« Faible ») a été attribué aux zones essentiellement constituées de métagranites et d'orthogneiss et un aléa de niveau 3 (« Moyen ») a été attribuée aux zones caractérisées par la présence de métagabbros foliés.

La synthèse relative aux niveaux d'aléa attribués est proposée ci-après (Illustration 193). Les niveaux d'aléa sont indiqués selon deux modes différents, le premier en fonction des quatre classes préalablement définies dans le cadre des travaux réalisés pour le compte du Ministère de l'environnement (Lahondère et al., 2010), le second en fonction des trois classes retenues pour être intégrées dans les prescriptions réglementaires en cours d'élaboration dans le cadre de la mise en place du PADDUC<sup>20</sup> (Lahondère et Zammit, 2012). Les cartes de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia, décliné en quatre classes et en trois classes, sont reproduites ci-après à l'échelle 1/25 000.

<sup>20</sup> Projet d'Aménagement, de Développement Durable et d'Urbanisme de Corse.

Ensemble géologique	Formation géologique	Niveau de l'aléa :	
		4 classes	3 classes
Formations quaternaires	Formations quaternaires indifférenciées	Variable	Variable
	Cordon dunaire de la Marana	1	1
Formations métasédimentaires	Sédiments supra-ophiolitiques : quartzites, calcaires marmoréens, schistes et calcschistes indifférenciés	1	1
	Sédiments supra-ophiolitiques : quartzites	1	1
	Cipolins et schistes prasinitiques de l'Unité de Sisco	1	1
	Cipolins et calcschistes de l'Unité de Sisco	1	1
Complexe ophiolitique	Métabasaltes (± métagabbros) ophiolitiques de l'Unité de Mandriale-Lavasina : glaucophanites, prasinites	2	2
	Métabasaltes et métagabbros ophiolitiques éclogitiques de l'Unité de San Giacintu	3	2
	Métabasaltes à reliques éclogitiques (Unité de Cima di Morelli)	2	2
Ecaille de Farinole Monte Pinatelle	Orthogneiss éclogitiques du Monte Pinatelle	1	1
Unité de la Chapelle Saint Jean	Unité composite de la Chapelle Saint Jean	2	2
Complexe ophiolitique	Métabasaltes (± métagabbros) ophiolitiques de l'Unité de Pietranera : glaucophanites, prasinites	2	2
	Métabasaltes (± métagabbros) ophiolitiques de l'Unité de Biguglia : prasinites, schistes chloriteux	2	2
	Métagabbros euphotides indifférenciés	2	2
Formations métasédimentaires	Schistes, talcschistes et glaucophanites indifférenciées (Ecaille ophiolitique de Sacro)	2	2
Ensemble ultramafique	Ensemble ultramafique : péridotites serpentinisées, serpentinites, schistes à trémolite	4	3
Unité de Cima di Zucarello	Paragneiss ( <i>pro parte</i> métaconglomérats) de l'Unité de Cima di Zucarello	1	1
Ecaille du Pigno-Olivaccio	Métagranites ± métadolérites de l'Ecaille du Pigno-Olivaccio	2	2
	Métagabbros ± métagranites de l'Ecaille du Pigno-Olivaccio (Olivaccio)	3	2
	Métagabbros ± métagranites de l'Ecaille du Pigno-Olivaccio (Pigno)	3	2
Formations métasédimentaires	Calcaires marmoréens et quartzites de l'Unité de Monserato	1	1
Unité de Canale	Unité composite de Canale	2	2

*Illustration 193 : Synthèse des aléas de présence d'amiante attribués aux formations géologiques de la région de Bastia.*

En termes de risque d'exposition des populations, plusieurs zones de la région de Bastia apparaissent particulièrement sensibles. Lorsque des travaux seront entrepris dans ces différentes zones, il conviendra de suivre les recommandations inscrites dans le guide de prévention relatif aux travaux en terrain amiantifère (INRS, 2013) et de réaliser des études d'avant-projet à l'échelle fine des parcelles cadastrales dans le but de rechercher la présence d'amiante.

Sur la commune de Brando, le principal secteur susceptible d'engendrer des pollutions significatives dans le cadre d'opérations de génie civil, de bâtiment ou de travaux publics et situé près des zones habitées, correspond au secteur de Poggiolo, au sud d'Erbalunga.

Sur la commune de Santa-Maria di Lota, le secteur le plus sensible correspond à l'emprise cartographique de l'unité de San Giacintu. Ce secteur est localisé à proximité immédiate des principales zones habitées (Miomio, Voltojo, Sorbinca, Partine) et fait l'objet de nouvelles constructions et/ou aménagements. Le second secteur sensible correspond à toute la partie occidentale du territoire communal mais cette zone, éloignée des zones d'habitation (à l'exception du hameau de Mandriale), n'est accessible que par quelques sentiers. Il faut cependant souligner la mise à l'affleurement de serpentinites amiantifères sur le flanc nord de la Cima di Morelli, à l'occasion de l'ouverture d'une piste vers les sources d'Alzetu.

Sur la commune de San-Martino di Lota, le secteur le plus sensible correspond à la zone située entre Anneto et Castagnetu, où affleurent des serpentinites et des métagabbros amiantifères. Il s'agit cependant d'un secteur très peu habité, en comparaison avec la zone côtière

(Pietranera, Grigione), et très boisé dans lequel les seuls affleurements visibles sont localisés le long des routes (D31, D131).

Sur les communes de Ville de Pietrabugno et de Bastia, la principale zone amiantifère correspond aux serpentinites de la vallée du Fango. Ces serpentinites affleurent très largement dans ce secteur et sont régulièrement affectées par les opérations de bâtiment et de travaux publics en cours dans ce quartier en pleine expansion. Ces serpentinites constituent également, entre les hauts de Ville de Pietrabugno au nord et Subigna au sud, une bande subméridienne de terrains amiantifères située près de zones habitées et/ou susceptibles d'être habitées à court terme, plusieurs chantiers étant déjà ouverts. Les autres secteurs sensibles identifiés dans le cadre de la présente étude sont éloignés des zones d'habitation. Il convient cependant de souligner que les travaux en cours le long de la D81 ont affecté des terrains dans lesquels des occurrences amiantifères ont été reconnues (Suerta).

Dans la commune de Furiani, seuls deux secteurs semblent susceptibles de poser des problèmes si des opérations de génie civil, de bâtiment ou de travaux publics d'importance y étaient réalisées. Il s'agit des secteurs de Tintorajo et des hauts de Furiani (Ficabruna)<sup>21</sup>.

La commune de Biguglia apparaît particulièrement exposée au problème lié à la présence d'amiante dans l'environnement naturel, les zones concernées s'étendant sans interruption depuis les contrebas de Biguglia au nord (ruines de San Bastiano) jusqu'au hameau d'Ortale au sud, c'est-à-dire dans des zones actuellement en pleine expansion, avec la création de nombreux lotissements de part et d'autre du Bevinco.

Sur la commune de Borgo, les zones correspondant à des affleurements de roches amiantifères sont importantes mais ces zones sont peu construites et relativement éloignées des principales zones d'habitation. Deux secteurs devront faire l'objet d'une attention particulière. Il s'agit du quartier de Sant'Ornello au nord, si des travaux d'importance étaient réalisés en rive droite du ravin de Bavisquili, et du secteur de Roviglioni au nord de Borgo, si ce quartier devait faire l'objet de nouveaux aménagements. Il convient également de souligner que les pistes partant de Borgo en direction du ravin de Battaglia et de Pietra Ellerata recoupent localement des serpentinites très riches en amiante.

Les cartes élaborées et livrées au terme de la présente étude sont :

- 1 carte géologique de la région de Bastia ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia (3 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Brando (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Santa-Maria di Lota (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de San-Martino di Lota (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Ville de Pietrabugno (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Bastia (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Furiani (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Biguglia (4 classes) ;
- 1 carte de l'aléa de présence d'amiante dans la commune de Borgo (4 classes).

---

<sup>21</sup> En raison de la présence de barrières et de panneaux d'interdiction d'entrer, plusieurs secteurs de la commune n'ont pas pu être visités (Vespicio, Campo di Pero, Marinella, Algo).

Toutes ces cartes sont livrées en format ArcGis et PDF et intégrées dans le CD joint au présent rapport<sup>22</sup>. Elles sont également reproduites en format papier A0, à l'échelle 1/25 000 pour les trois cartes intéressant toute la région de Bastia (Géologie, Aléa 4 classes, Aléa 3 classes) et à l'échelle 1/10 000 pour les huit cartes communales (Aléa 4 classes) (cf. Planches hors-texte). Dans la pratique, les versions numériques de ces documents cartographiques pourront être utilisées jusqu'à une échelle 1/5 000.

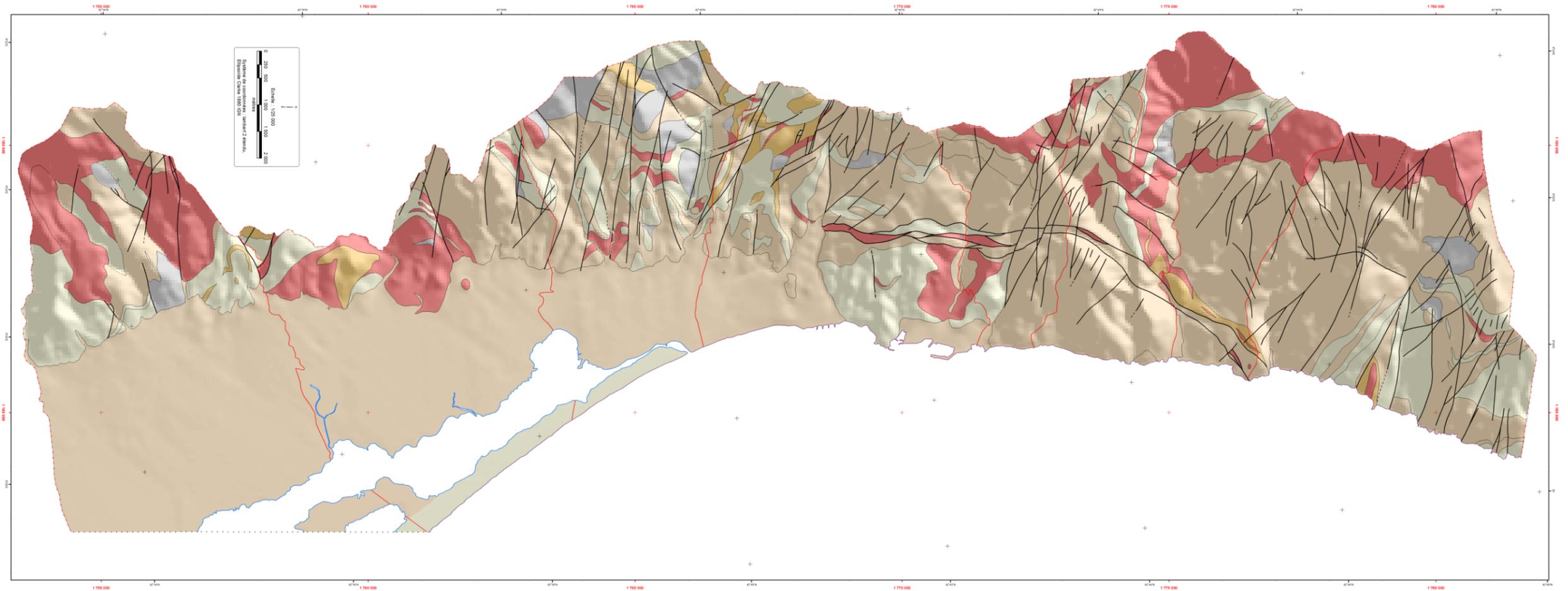
En termes de préconisation, le présent rapport propose des solutions d'aménagement à mettre en œuvre pour réduire l'émission et donc l'exposition des travailleurs et des populations aux fibres d'amiante dans les zones où des terrains naturels comprennent des roches amiantifères. Les dispositifs évoqués consistent principalement à recouvrir et stabiliser les sols et les talus amiantifères, la mise en place de mesures destinées à limiter la vitesse sur les chemins non goudronnés traversant des zones amiantifères, à interdire l'accès aux carrières 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.

Illustration 194 : Carte de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia, décliné en 4 classes (ci contre).

Illustration 195 : Carte de l'aléa de présence d'amiante dans la région de Bastia, décliné en 3 classes (ci contre).

---

<sup>22</sup> **Avertissement** : Ces documents cartographiques sont dérivés de la carte géologique numérique harmonisée de la Haute-Corse par l'intégration des nouvelles données acquises dans le cadre de la présente étude. Les limites géologiques représentées sur ces cartes constituent des éléments linéaires dont la précision dépend d'une part de la qualité et de la densité des informations géologiques disponibles et d'autre part des modalités d'interpolation entre les points d'observation. Cette précision peut ainsi varier pour une même limite de quelques mètres dans les zones à forte densité d'affleurements à plusieurs centaines de mètres dans les secteurs où les affleurements sont masqués par une pellicule superficielle d'origine naturelle (sols, éboulis, colluvions, alluvions, etc.) ou anthropique (remblais, zones bâties, zones asphaltées, etc.). La responsabilité du BRGM ne saurait être engagée en cas d'utilisation inadaptée ou non conforme aux règles de l'art de ce document.



### CARTE DE L'ALÉA DE PRÉSENCE D'AMIANTE DANS LES COMMUNES DE LA RÉGION DE BASTIA, DÉCLINÉ EN 4 CLASSES

Carte réalisée en 2013 par le BRGM dans le cadre du projet PSP12CSC31,  
attachée au rapport BRGM/PP-62198-FR

**Formations géologiques**

**Aléa**

- 1 - Absence d'occurrence de minéraux amiantifères
- 2 - Faible probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères
- 3 - Probabilité moyenne d'occurrence de minéraux amiantifères
- 4 - Forte probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères
- Non défini

**Limites des formations géologiques**

**Description**

- Contour géologique observé
- ..... Contour géologique supposé
- Limite de la couverture géologique
- Limite de la côte
- Limite de la commune

**Lignes structurales**

**Description**

- Failles observées
- Failles supposées

**Limites de communes**

□

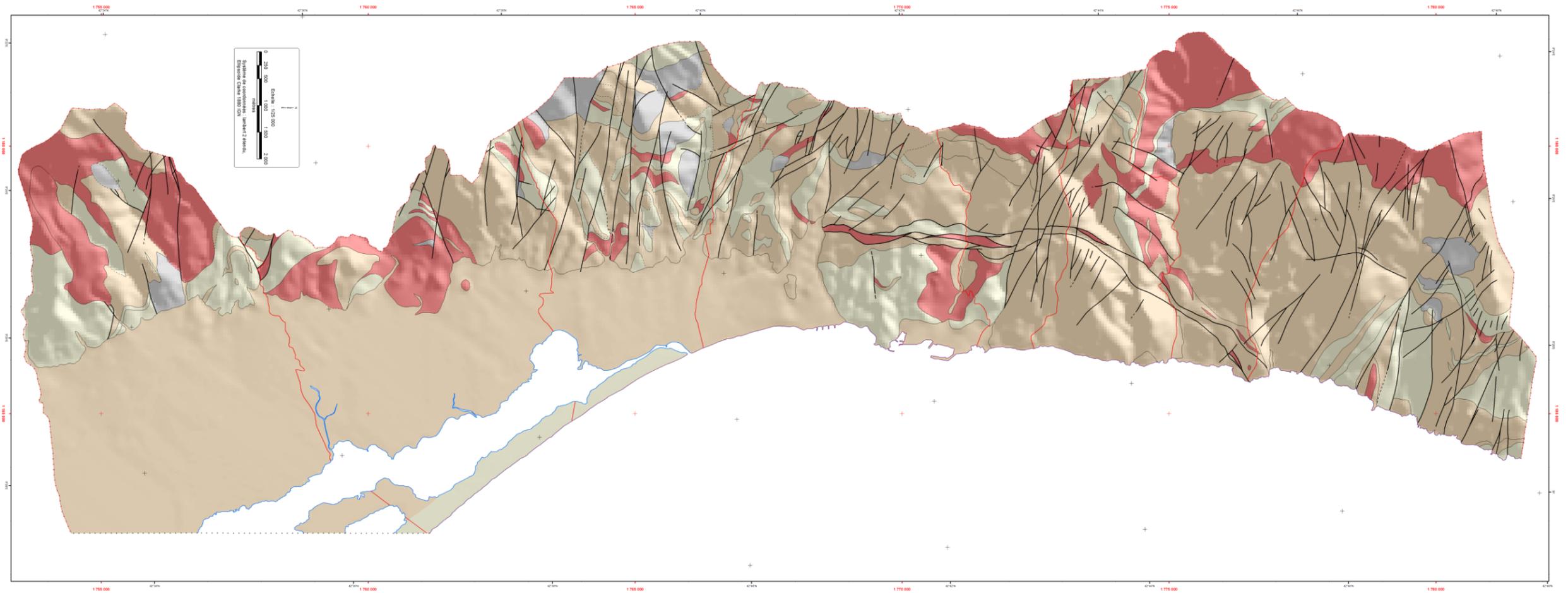
Cette carte est un document cartographique qui donne un aperçu des zones géologiques susceptibles d'être affectées par la présence d'amiante. Les limites des zones à risque sont définies à partir de données géologiques et géochimiques. Elles ne constituent pas une garantie de la présence ou de l'absence d'amiante. Elles ne doivent pas être utilisées pour évaluer le risque d'exposition à l'amiante. Elles ne doivent pas être utilisées pour évaluer le risque d'exposition à l'amiante. Elles ne doivent pas être utilisées pour évaluer le risque d'exposition à l'amiante.

Geosciences pour un air pur

Observatoire Français de la Corse

Région Corse





### CARTE DE L'ALÉA DE PRÉSENCE D'AMIANTE DANS LES COMMUNES DE LA RÉGION DE BASTIA, DÉCLINÉ EN 3 CLASSES

Carte réalisée en 2013 par le BRGM dans le cadre du projet PSP12CSC31,  
attachée au rapport BRGM/RP-62198-FR

**Formations géologiques**

**Aléa**

- 1. Mat à très faible
- 2. Faible à moyen
- 3. Fort à très fort
- Non défini

**Limites des formations géologiques**

**Description**

- Contour géologique dérivé
- Contour géologique simplifié
- Limite de commune
- Limite de la côte

**Lignes structurales**

**Description**

- Faille active
- Faille inactive
- Faille supposée
- Limites de communes

1- Carte géologique simplifiée au 1:50 000 de la Région de Bastia, réalisée par le BRGM dans le cadre du projet PSP12CSC31. Les zones d'aléa sont définies à partir de la carte géologique simplifiée et de la présence de zones à risque de contamination par l'amiante dans les communes de la Région de Bastia. Les zones d'aléa sont définies à partir de la carte géologique simplifiée et de la présence de zones à risque de contamination par l'amiante dans les communes de la Région de Bastia. Les zones d'aléa sont définies à partir de la carte géologique simplifiée et de la présence de zones à risque de contamination par l'amiante dans les communes de la Région de Bastia.

BRGM  
BUREAU RECHERCHES GÉOLOGIQUES  
Ministère de l'Énergie, de l'Industrie et de l'Énergie

LE GOUVERNEMENT DE LA RÉGION DE BASTIA  
LE GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement  
CORSE



## 7. Bibliographie

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

**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).

**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.

**Béchenec, F., Aertgeerts, G., Lahondère, D., Cagnard, F., Berthier, H., Noel, S.,** (2010) – Cartographie de l'aléa amiante environnemental dans le département de la Loire-Atlantique. Rapport final BRGM/RP-59108-FR, 116 pages + annexes.

**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.

**Blein, O., Cagnard, F., Lahondère, D., Zammit, C., Berthier, H.,** (2010) – Cartographie de l'aléa « amiante environnemental » dans le département de la Savoie. Rapport BRGM/RP-59101-FR, 89 pages + annexes.

**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.

**Caritg, S., Lahondère, D., Rossi, P.,** (2009). Carte géologique harmonisée du département de la Haute-Corse. Rapport BRGM/RP-57748-FR, 483 pages.

**Chevier, B., et al.,** (2013) – Transport et stockage de déblais amiantifères en Haute-Corse (2B). Analyse de la réglementation et recommandations techniques. Rapport final. BRGM/RP-61735-FR, 103 p, 2 ann.

**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.

**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.

**Faure, M., Malavieille, J.**, (1981) – Etude structurale d'un cisaillement ductile : le charriage ophiolitique corse dans la région de Bastia. Bulletin Société Géologique France. doi: 10.2113/gssgfbull.S7-XXIII.4.335v. Series 7, Vol. XXIII, 4, p. 335-343.

**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.

**INRS (2013)** – Travaux en terrain amiantifère. Opérations de génie civil, de bâtiment et de travaux publics. Guide de prévention. 121 pages.

**Lahondère, J.C.**, (1983) – Carte géologique de la France (1/50 000), feuille Bastia (1104). Orléans : BRGM.

**Lahondère, J.C., Lahondère, D.**, (1988) - Organisation structurale des «schistes lustrés» du Cap Corse (Haute Corse) = The «schistes lustrés» tectonic pile from Cap Corse, Comptes Rendus Académie Sciences, série 2, vol. 307, no9, pp. 1081-1086.

**Lahondère, J.C., Conchon, O., Lahondère, D.**, (1994) – Carte géologique de la France (1/50 000), feuille Vescovato (1107). Orléans : BRGM.

**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., Zammit, C.**, (2012) – Déclinaison en trois classes de l'aléa « amiante environnemental » dans le département de la Haute-Corse. Rapport BRGM/RP-61734-FR, 21 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.

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

**Lahondère, D., Cagnard, F., Maton, D.,** (2011) – Cartographie et minéralogie de l'amiante environnemental sur la commune de Bustanico (Haute-Corse). Rapport BRGM/RP-60356-FR, 130 p., 116 ill., 2 ann.

**Lahondère, D., Lesimple, S., Cagnard, F., Lahfid, A., Wille, G., Maurizot, P.,** (2012) – Serpentinisation et fibrogenèse dans les massifs de péridotite de Nouvelle-Calédonie. Rapport BRGM/RP-60192-FR, Rapport final, 458 pages.

**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.

**Mattauer, M., Faure, M., Malavieille, J.** (1981) - Transverse lineation and large-scale structures related to Alpine obduction in Corsica. *Journal Structural Geology*, vol. 3, 4, 401-409.

**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., Alessandroni, 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., Cocherie, A., Lahondère, D.** (1992) – Relations entre les complexes mafiques-ultramafiques et le volcanisme andésitique stéphano-permien de Corse occidentale, témoins des phénomènes d'amincissement crustal néo-varisques. *C. R. Acad. Sci. Fr, Paris*, 315, 1341-1348.

**Strohmeier, B.R., Huntington, J.C., Bunker, K.L., Sanchez, M.S., Allison, K.** (2010) - What is asbestos and why is it important? Challenges of defining and characterizing asbestos, *International Geology Review*, 52:7-8, 801-872, DOI: 10.1080/00206811003679836.



## **Annexe 1**

# **Compositions des phases minérales analysées à la microsonde électronique**



Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BDL500									
	2	2	2	1	1	1	1	3	3	
Cercle	C106	C107	C109	C110	C111	C114	C115	C120	C121	
Point										
Minéral	Winchite	Albite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Winchite	Actinolite	
K2O	0,049	0,036	0,013	0,045	0,072	0,013	0,029	0,000	0,165	
SiO2	55,061	68,192	54,053	52,778	51,446	53,996	53,844	56,674	49,086	
FeO	12,242	0,135	11,114	12,008	13,289	13,403	13,302	12,637	14,317	
CaO	5,289	0,211	12,188	12,036	11,174	12,129	12,325	4,465	10,673	
Na2O	4,357	10,998	0,303	0,307	0,284	0,278	0,330	4,446	1,286	
TiO2	0,152	0,017	0,000	0,000	0,048	0,070	0,080	0,097	1,094	
Al2O3	5,955	19,652	1,347	1,224	2,139	1,281	1,058	5,974	4,588	
MnO	0,139	0,000	0,229	0,183	0,307	0,378	0,316	0,198	0,323	
Cr2O3	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000	0,023	0,000	0,000	0,020	
MgO	12,101	0,005	16,344	15,476	14,949	14,752	15,286	11,943	14,566	
NiO	0,017	0,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,008	
H2O	2,074		2,054	2,009	1,989	2,047	2,050	2,106	2,015	
<b>Total</b>	<b>97,443</b>	<b>99,352</b>	<b>97,652</b>	<b>96,066</b>	<b>95,697</b>	<b>98,370</b>	<b>98,620</b>	<b>98,568</b>	<b>98,141</b>	
K	0,009	0,002	0,002	0,009	0,014	0,002	0,005	0,000	0,031	
Si	7,954	2,993	7,883	7,872	7,749	7,901	7,868	8,061	7,298	
Fe2+	1,479	0,005	1,355	1,498	1,674	1,640	1,625	1,503	1,780	
Ca	0,819	0,010	1,904	1,923	1,803	1,901	1,929	0,680	1,700	
Na	1,220	0,936	0,086	0,089	0,083	0,079	0,093	1,226	0,371	
Ti	0,017	0,001	0,000	0,000	0,005	0,008	0,009	0,010	0,122	
Al	1,014	1,017	0,232	0,215	0,380	0,221	0,182	1,001	0,804	
Mn	0,017	0,000	0,028	0,023	0,039	0,047	0,039	0,024	0,041	
Cr	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,002	
Mg	2,606	0,000	3,554	3,441	3,357	3,218	3,330	2,532	3,228	
Ni	0,002	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001	
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
H2O	0,115		0,114	0,112	0,111	0,114	0,114	0,117	0,112	
<b>Total</b>	<b>15,252</b>	<b>4,967</b>	<b>15,159</b>	<b>15,181</b>	<b>15,214</b>	<b>15,134</b>	<b>15,196</b>	<b>15,158</b>	<b>15,490</b>	

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL500

Lame	2BDL505											
	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Cercle	C70	C71	C72	C73	C76	C77	C78	C79	C80	C81	C82	C83
Point												
Minéral	Albite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Tremolite	Albite	Albite	Actinolite	Actinolite	Albite	Albite
K2O	0,000	0,019	0,030	0,007	0,067	0,066	0,028	0,031	0,004	0,016	0,023	0,000
SiO2	67,488	55,714	56,445	56,300	54,670	56,548	67,593	67,336	55,110	55,592	68,186	67,221
FeO	0,122	5,675	5,244	5,452	6,800	5,326	0,019	0,000	6,566	5,752	0,060	0,000
CaO	0,070	12,457	12,377	12,356	12,416	12,313	0,014	0,052	12,649	12,054	0,063	0,083
Na2O	11,680	0,702	0,638	0,847	0,745	0,705	11,699	11,588	0,443	0,771	11,637	11,495
TiO2	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,023	0,000	0,000	0,000	0,020
Al2O3	18,909	1,285	1,124	1,376	1,689	1,249	19,206	19,212	1,049	1,351	19,136	19,276
MnO	0,000	0,107	0,017	0,114	0,075	0,105	0,017	0,000	0,205	0,146	0,000	0,000
Cr2O3	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,066	0,032	0,028	0,000	0,007	0,000
MgO	0,002	19,335	20,429	19,927	18,289	19,976	0,000	0,000	19,056	19,985	0,018	0,003
NiO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000	0,000	0,088	0,032	0,000	0,073	0,090
H2O		2,102	2,131	2,129	2,077	2,130			2,087	2,110		
<b>Total</b>	<b>98,305</b>	<b>97,396</b>	<b>98,435</b>	<b>98,516</b>	<b>96,897</b>	<b>98,418</b>	<b>98,642</b>	<b>98,362</b>	<b>97,229</b>	<b>97,777</b>	<b>99,203</b>	<b>98,188</b>
K	0,000	0,003	0,005	0,001	0,012	0,012	0,002	0,002	0,001	0,003	0,001	0,000
Si	3,000	7,939	7,934	7,921	7,885	7,953	2,994	2,991	7,913	7,894	3,002	2,990
Fe2+	0,005	0,676	0,616	0,641	0,820	0,626	0,001	0,000	0,788	0,683	0,002	0,000
Ca	0,003	1,902	1,864	1,862	1,919	1,855	0,001	0,002	1,946	1,834	0,003	0,004
Na	1,007	0,194	0,174	0,231	0,208	0,192	1,005	0,998	0,123	0,212	0,993	0,991
Ti	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
Al	0,991	0,216	0,186	0,228	0,287	0,207	1,003	1,006	0,178	0,226	0,993	1,010
Mn	0,000	0,013	0,002	0,014	0,009	0,013	0,001	0,000	0,025	0,018	0,000	0,000
Cr	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,003	0,000	0,000	0,000
Mg	0,000	4,108	4,281	4,180	3,933	4,188	0,000	0,000	4,079	4,231	0,001	0,000
Ni	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,003	0,004	0,000	0,003	0,003
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O		0,117	0,118	0,118	0,115	0,118			0,116	0,117		
<b>Total</b>	<b>5,007</b>	<b>15,168</b>	<b>15,181</b>	<b>15,198</b>	<b>15,197</b>	<b>15,164</b>	<b>5,007</b>	<b>5,004</b>	<b>15,175</b>	<b>15,218</b>	<b>4,999</b>	<b>5,000</b>

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL505

## Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BDL570											
Cercle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Point	A119	A120	A121	A122	A123	A124	A125	A126	A127	A129	A130	A131
Minéral	Albite	Albite	Albite	Lawsonite	Chlorite	Chlorite	Lawsonite	Calcite	Quartz	Actinolite	Trémolite	Actinolite
Na2O	11,739	11,174	11,612	0,000	0,011	0,016	0,000	0,014	0,008	0,365	0,390	0,423
MgO	0,000	0,000	0,007	0,016	27,700	24,792	0,037	0,054	0,042	21,312	21,546	20,860
SiO2	69,111	67,234	69,455	37,724	29,592	33,221	37,849	0,000	99,231	58,219	58,429	57,135
Al2O3	19,256	19,196	19,669	32,286	19,710	18,969	32,081	0,000	0,084	0,799	0,771	0,806
K2O	0,010	0,001	0,000	0,000	0,000	0,041	0,000	0,000	0,017	0,009	0,018	0,007
CaO	0,065	0,022	0,062	18,088	0,061	1,001	17,853	101,946	0,105	13,032	13,191	12,666
TiO2	0,015	0,000	0,010	0,074	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000
Cr2O3	0,000	0,000	0,000	0,022	0,213	0,159	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000
FeO	0,000	0,019	0,031	0,236	10,178	10,550	0,210	0,137	0,030	4,629	4,262	4,456
MnO	0,010	0,000	0,000	0,000	0,127	0,261	0,117	0,000	0,000	0,180	0,152	0,214
H2O					12,349	12,607				2,188	2,196	2,145
<b>Total</b>	<b>100,206</b>	<b>97,646</b>	<b>100,846</b>	<b>88,445</b>	<b>99,941</b>	<b>101,617</b>	<b>88,150</b>	<b>102,166</b>	<b>99,517</b>	<b>100,733</b>	<b>100,988</b>	<b>98,712</b>
Na	0,991	0,967	0,973	0,000	0,004	0,006	0,000	0,001	0,000	0,097	0,103	0,115
Mg	0,000	0,000	0,000	0,001	8,015	7,027	0,003	0,004	0,001	4,351	4,382	4,343
Si	3,009	3,000	3,003	1,981	5,743	6,316	1,992	0,000	0,998	7,972	7,970	7,980
Al	0,988	1,010	1,002	1,998	4,508	4,250	1,991	0,000	0,001	0,129	0,124	0,133
K	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,002	0,003	0,001
Ca	0,003	0,001	0,003	1,018	0,013	0,204	1,007	5,988	0,001	1,912	1,928	1,895
Ti	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
Cr	0,000	0,000	0,000	0,001	0,033	0,024	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Fe2+	0,000	0,001	0,001	0,000	1,652	1,677	0,000	0,006	0,000	0,530	0,486	0,520
Mn	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,042	0,005	0,000	0,000	0,021	0,018	0,025
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O				1,000	0,686	0,700	1,000			0,122	0,122	0,119
<b>Total</b>	<b>4,992</b>	<b>4,978</b>	<b>4,983</b>	<b>5,012</b>	<b>20,674</b>	<b>20,256</b>	<b>5,008</b>	<b>6,000</b>	<b>1,002</b>	<b>15,134</b>	<b>15,139</b>	<b>15,131</b>

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL570

Lame	2BDL714-A											
Cercle	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	
Point	A144	A145	A146	A147	A148	A149	A150	A152	A153	A155	A156	
Minéral	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Phengite	Phengite	Chlorite	Trémolite	Chlorite	Chlorite	Chlorite	Chlorite	
Na2O	0,118	0,302	0,121	0,173	0,235	0,011	0,196	0,004	0,010	0,011	0,000	
MgO	19,097	20,765	19,326	4,187	4,084	23,981	20,677	24,032	24,211	25,807	25,512	
SiO2	56,417	57,731	56,471	50,096	51,369	30,856	56,080	28,128	28,498	30,754	29,605	
Al2O3	0,882	0,640	0,712	25,789	27,341	20,458	1,663	19,460	19,848	17,746	19,955	
K2O	0,000	0,026	0,000	11,156	11,282	0,000	0,000	0,007	0,030	0,158	0,000	
CaO	13,278	13,380	13,175	0,008	0,000	0,051	12,630	0,002	0,052	0,079	0,015	
TiO2	0,018	0,000	0,000	0,082	0,098	0,004	0,085	0,000	0,034	0,238	0,000	
Cr2O3	0,006	0,119	0,056	3,067	0,937	0,400	0,046	2,458	1,470	0,558	0,067	
FeO	8,745	5,892	7,859	1,655	1,089	13,703	6,704	13,316	13,903	12,250	12,036	
MnO	0,234	0,073	0,055	0,124	0,028	0,050	0,109	0,064	0,102	0,117	0,167	
H2O	2,146	2,180	2,135	4,482	4,542	12,470	2,156	12,035	12,135	12,233	12,225	
<b>Total</b>	<b>100,941</b>	<b>101,108</b>	<b>99,910</b>	<b>100,819</b>	<b>101,005</b>	<b>101,984</b>	<b>100,346</b>	<b>99,506</b>	<b>100,293</b>	<b>99,951</b>	<b>99,582</b>	
Na	0,032	0,080	0,033	0,045	0,060	0,004	0,053	0,002	0,004	0,004	0,000	
Mg	3,975	4,255	4,042	0,834	0,803	6,872	4,283	7,135	7,129	7,538	7,457	
Si	7,876	7,936	7,923	6,697	6,776	5,931	7,792	5,602	5,629	6,026	5,804	
Al	0,145	0,104	0,118	4,063	4,250	4,634	0,272	4,567	4,620	4,098	4,611	
K	0,000	0,005	0,000	1,902	1,898	0,000	0,000	0,002	0,008	0,039	0,000	
Ca	1,986	1,970	1,980	0,001	0,000	0,011	1,880	0,000	0,011	0,017	0,003	
Ti	0,002	0,000	0,000	0,008	0,010	0,001	0,009	0,000	0,005	0,035	0,000	
Cr	0,001	0,013	0,006	0,324	0,098	0,061	0,005	0,387	0,230	0,086	0,010	
Fe2+	1,021	0,677	0,922	0,185	0,120	2,202	0,779	2,217	2,296	2,007	1,973	
Mn	0,028	0,008	0,007	0,014	0,003	0,008	0,013	0,011	0,017	0,019	0,028	
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
H2O	0,119	0,121	0,119	0,249	0,252	0,693	0,120	0,669	0,674	0,680	0,679	
<b>Total</b>	<b>15,184</b>	<b>15,170</b>	<b>15,150</b>	<b>14,324</b>	<b>14,271</b>	<b>20,416</b>	<b>15,206</b>	<b>20,592</b>	<b>20,622</b>	<b>20,549</b>	<b>20,565</b>	

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL714-A

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

		2BDL715																			
Lame		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Cercle		A85	A86	A87	A88	A89	A90	A91	A92	A93	A94	A95	A96	A97	A98	A99	A100	A101	A102	A103	A105
Point																					
Minéral		Winchite	Phengite	Phengite	Fe-édenite	Fe-édenite	Glaucophanes	Albite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite	Richerite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Sphère
Na2O	5,593	0,118	0,112	4,532	3,261	6,454	11,621	1,047	0,320	0,535	10,290	11,788	11,620	11,638	11,709	6,716	1,004	0,589	0,661	0,003	
MgO	13,109	4,213	4,107	5,823	0,007	12,268	0,010	16,852	17,206	18,718	2,129	0,000	0,009	0,000	0,026	8,563	13,241	14,149	15,335	0,008	
SiO2	57,024	52,494	51,793	49,679	44,805	57,822	68,937	55,942	56,397	56,310	65,456	68,779	68,321	68,774	68,667	59,001	53,761	53,434	52,056	30,424	
Al2O3	6,979	25,202	25,411	16,346	23,085	8,400	19,412	1,031	0,454	0,659	16,288	19,652	19,470	19,823	19,124	9,199	1,271	0,951	0,931	1,233	
K2O	0,044	11,161	11,333	0,000	0,000	0,012	0,076	0,144	0,008	0,010	0,079	0,054	0,028	0,035	0,002	0,093	0,083	0,092	0,049	0,000	
CaO	3,415	0,040	0,000	10,805	18,574	1,798	0,082	11,640	12,974	12,435	1,816	0,102	0,044	0,106	0,126	5,825	11,670	12,024	12,064	29,072	
TiO2	0,128	0,051	0,057	0,000	0,000	0,015	0,000	0,025	0,025	0,079	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000	0,019	0,018	39,120	
Cr2O3	0,006	0,000	0,004	0,000	0,012	0,027	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,014	0,000	0,000	0,029	
FeO	11,577	3,101	2,846	11,858	8,375	10,711	0,188	10,805	10,477	8,684	2,120	0,124	0,432	0,243	0,550	6,968	16,426	14,877	14,602	0,277	
MnO	0,168	0,104	0,094	0,130	0,094	0,187	0,018	0,406	0,497	0,433	0,092	0,000	0,000	0,000	0,031	0,060	0,795	1,192	1,053	0,000	
H2O	2,150	4,517	4,481	2,122	2,092	2,164		2,108	2,119	2,127						2,159	2,051	2,040	2,024	4,175	
Total	100,193	101,001	100,238	101,295	100,305	99,858	100,344	100,013	100,477	99,990	98,271	100,499	99,924	100,619	100,239	98,622	100,316	99,367	98,793	104,341	
Na	1,511	0,030	0,029	1,240	0,905	1,732	0,981	0,288	0,088	0,146	0,903	0,994	0,986	0,980	0,992	1,806	0,284	0,168	0,190	0,000	
Mg	2,723	0,833	0,819	1,225	0,001	2,532	0,001	3,570	3,627	3,931	0,144	0,000	0,001	0,000	0,002	1,771	2,883	3,097	3,385	0,001	
Si	7,946	6,963	6,926	7,013	6,417	8,005	3,001	7,950	7,973	7,932	2,963	2,991	2,991	2,987	2,999	8,186	7,853	7,846	7,707	2,183	
Al	1,146	3,940	4,005	2,719	3,897	1,370	0,996	0,173	0,076	0,109	0,869	1,007	1,004	1,015	0,984	1,504	0,219	0,165	0,162	0,104	
K	0,008	1,888	1,933	0,000	0,000	0,002	0,004	0,026	0,001	0,002	0,005	0,003	0,002	0,002	0,000	0,016	0,015	0,017	0,009	0,000	
Ca	0,510	0,006	0,000	1,634	2,850	0,267	0,004	1,772	1,965	1,877	0,088	0,005	0,002	0,005	0,006	0,866	1,826	1,892	1,914	2,235	
Ti	0,013	0,005	0,006	0,000	0,000	0,002	0,000	0,003	0,003	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,002	0,002	2,111	
Cr	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,002	
Fe2+	1,349	0,344	0,318	1,400	1,003	1,240	0,007	1,284	1,239	1,023	0,080	0,005	0,016	0,009	0,020	0,808	2,006	1,827	1,808	0,017	
Mn	0,020	0,012	0,011	0,016	0,011	0,022	0,001	0,049	0,060	0,052	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,007	0,098	0,148	0,132	0,000	
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
H2O	0,119	0,251	0,249	0,118	0,116	0,120		0,117	0,118	0,118						0,120	0,114	0,113	0,112	0,232	
Total	15,346	14,272	14,296	15,365	15,203	15,294	4,994	15,234	15,148	15,197	5,056	5,004	5,001	4,997	5,004	15,089	15,301	15,275	15,421	6,885	

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL715

		2BDL741																				
Lame		3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Cercle		B47	B48	B50	B51	B52	B53	B54	B55	B56	B57	B58	B59	B61	B62	B63	B64	B66	B68	B69	B70	B71
Point																						
Minéral		Lawsonite	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite	Lawsonite	Albite	Albite	Trémolite	Actinolite	Lawsonite	Lawsonite	Lawsonite	Diopside	Actinolite	Winchite	Lawsonite	Actinolite	Glaucophanes	Actinolite
Na2O	0,013	11,860	11,552	11,697	11,973	11,115	0,000	12,280	12,023	0,904	0,678	0,000	0,003	0,024	0,665	0,794	4,634	0,000	0,683	5,724	0,471	
MgO	0,010	0,004	0,389	0,008	0,012	0,009	0,009	0,003	0,000	19,973	19,912	0,040	0,004	0,018	14,950	17,536	13,975	0,008	19,108	12,371	15,189	
SiO2	38,231	67,817	68,717	69,001	68,551	67,471	37,741	68,960	67,961	57,420	57,031	37,842	38,258	37,897	52,132	54,657	57,147	38,358	58,613	57,567	50,413	
Al2O3	32,091	19,250	19,267	19,855	19,630	20,699	31,376	19,705	19,303	1,014	0,951	31,692	32,088	32,189	3,305	3,827	7,593	32,281	1,246	10,678	3,021	
K2O	0,036	0,043	0,037	0,000	0,014	0,086	0,000	0,003	0,014	0,016	0,018	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,019	0,368	0,000	
CaO	17,725	0,068	0,388	0,162	0,088	1,271	17,709	0,038	0,047	12,046	12,274	17,627	17,819	17,781	22,696	12,826	5,174	18,021	12,077	2,472	21,691	
TiO2	0,061	0,000	0,036	0,000	0,000	0,027	0,575	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,034	0,011	0,407	0,242	0,183	0,311	0,012	0,000	0,975	
FeO	0,223	0,004	0,177	0,000	0,054	0,300	0,173	0,100	0,085	6,763	6,928	0,345	0,270	0,235	5,695	8,993	8,696	0,159	6,345	7,067	5,540	
MnO	0,000	0,000	0,052	0,000	0,048	0,000	0,000	0,085	0,000	0,375	0,197	0,000	0,010	0,000	0,267	0,277	0,098	0,000	0,206	0,000	0,102	
Cr2O3	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,531	0,004	0,026	0,000	0,031	0,000	0,170	
H2O										2,165	2,152					2,147	2,166		2,176	2,173	2,070	
Total	88,390	99,046	100,615	100,739	100,370	100,978	87,595	101,174	99,433	100,676	100,141	87,606	88,486	88,155	100,648	101,303	99,692	89,185	100,516	98,420	99,642	
Na	0,001	1,015	0,974	0,983	1,011	0,937	0,000	1,030	1,026	0,243	0,183	0,000	0,000	0,002	0,047	0,215	1,243	0,000	0,182	1,530	0,132	
Mg	0,001	0,000	0,025	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	4,121	4,133	0,003	0,000	0,001	0,817	3,647	2,882	0,001	3,922	2,543	3,278	
Si	2,004	2,993	2,988	2,990	2,987	2,933	1,999	2,984	2,990	7,947	7,940	2,002	2,004	1,993	1,912	7,626	7,906	1,995	8,069	7,938	7,297	
Al	1,983	1,001	0,987	1,014	1,008	1,060	1,959	1,005	1,001	0,165	0,156	1,977	1,981	1,996	0,143	0,629	1,238	1,979	0,202	1,735	0,515	
K	0,002	0,002	0,002	0,000	0,001	0,005	0,000	0,000	0,001	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,065	0,000	
Ca	0,996	0,003	0,018	0,008	0,004	0,059	1,005	0,002	0,002	1,786	1,831	0,999	1,000	1,002	0,892	1,917	0,767	1,004	1,781	0,365	3,364	
Ti	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,011	0,025	0,019	0,012	0,001	0,000	0,106	
Fe2+	0,000	0,000	0,006	0,000	0,002	0,011	0,000	0,004	0,003	0,783	0,807	0,000	0,000	0,000	0,175	1,049	1,006	0,000	0,730	0,815	0,671	
Mn	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000	0,003	0,000	0,044	0,023	0,000	0,000	0,000	0,008	0,033	0,011	0,000	0,024	0,000	0,013	
Cr	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,003	0,000	0,003	0,000	0,019	
Fe3+	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,012	0,010	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	
H2O	1,000						1,000			0,120	0,120	1,000	1,000	1,000		0,119	0,120	1,000	0,121	0,121	0,115	
Total	4,999	5,015	5,005	4,994	5,015	5,007	4,995	5,028	5,023	15,213	15,195	4,998	4,998	5,004	4,021	15,261	15,196	5,001	15,040	15,112	15,510	

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL741

## Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BDL760-C											
Cercle	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Point	A132	A133	A134	A135	A136	A137	A138	A139	A140	A141	A142	A143
Minéral	Serpentine	Al-serpentine	Wollastonite / Diopside									
Na2O	0,026	0,012	0,123	0,296	0,252	0,248	0,168	0,162	0,144	0,155	0,238	0,490
MgO	33,506	32,643	17,280	17,899	16,343	16,768	18,970	16,195	17,000	17,571	17,092	16,371
SiO2	41,254	33,942	55,082	55,060	54,882	54,130	55,950	54,833	55,242	55,257	55,478	54,919
Al2O3	2,690	12,717	0,061	0,107	0,123	0,107	0,022	0,021	0,060	0,053	0,079	0,075
K2O	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,010	0,009	0,000	0,000
CaO	0,084	0,002	26,227	24,164	26,165	25,816	22,697	24,106	26,189	26,232	25,698	25,406
TiO2	0,012	0,000	0,244	0,067	0,201	0,264	0,000	0,041	0,103	0,005	0,070	0,171
Cr2O3	0,143	0,266	0,000	0,062	0,010	0,000	0,035	0,000	0,000	0,007	0,000	0,025
FeO	6,796	6,402	2,546	3,150	2,893	3,343	2,666	2,088	2,603	1,798	2,361	3,172
MnO	0,234	0,067	0,087	0,123	0,036	0,104	0,180	0,063	0,077	0,000	0,101	0,132
H2O	12,275	12,392										
Total	97,020	98,443	101,679	100,928	100,905	100,780	100,688	97,534	101,428	101,087	101,117	100,761
Na	0,002	0,001	0,009	0,021	0,018	0,018	0,012	0,012	0,010	0,011	0,017	0,035
Mg	2,438	2,353	0,926	0,964	0,884	0,911	1,015	0,896	0,913	0,944	0,918	0,887
Si	2,014	1,641	1,981	1,989	1,991	1,973	2,009	2,035	1,990	1,990	1,999	1,996
Al	0,155	0,725	0,003	0,005	0,005	0,005	0,001	0,001	0,003	0,002	0,003	0,003
K	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Ca	0,004	0,000	1,010	0,935	1,017	1,008	0,873	0,958	1,011	1,012	0,992	0,989
Ti	0,000	0,000	0,007	0,002	0,005	0,007	0,000	0,001	0,003	0,000	0,002	0,005
Cr	0,006	0,010	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Fe2+	0,277	0,259	0,077	0,095	0,088	0,102	0,080	0,065	0,078	0,054	0,071	0,096
Mn	0,010	0,003	0,003	0,004	0,001	0,003	0,005	0,002	0,002	0,000	0,003	0,004
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,682	0,688										
Total	5,589	5,680	4,016	4,016	4,010	4,026	3,996	3,970	4,011	4,014	4,006	4,015

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL760-C

Lame	2BDL787A											
Cercle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Point	A157	A158	A160	A161	A162	A163	A164	A165	A166	A167	A168	A169
Minéral	Almandin	Glaucophane	Albite	Albite	Epidote	Actinolite	Glaucophane	Winchite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite
Na2O	0,064	6,520	10,205	10,250	0,011	0,818	6,291	5,344	0,683	0,692	2,221	0,681
MgO	1,156	9,210	2,541	1,647	0,012	15,382	9,470	10,024	17,754	17,098	13,737	16,345
SiO2	36,442	57,457	66,918	65,829	37,265	54,482	56,961	54,973	55,805	56,341	56,830	55,120
Al2O3	20,439	10,714	17,327	17,317	22,404	2,344	10,429	9,665	0,993	1,271	4,476	1,891
K2O	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,029	0,000	0,026	0,031	0,014	0,069	0,032
CaO	10,734	1,649	2,078	2,011	24,718	12,289	2,168	4,625	12,337	12,327	11,025	12,253
TiO2	0,346	0,045	0,010	0,145	5,945	0,000	0,022	0,000	0,033	0,000	0,061	0,000
Cr2O3	0,015	0,000	0,013	0,007	0,033	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,049	0,003
FeO	26,471	12,667	2,276	1,834	7,518	12,601	13,018	13,253	10,876	10,904	10,694	11,705
MnO	4,051	0,054	0,069	0,050	0,057	0,064	0,040	0,082	0,096	0,072	0,036	0,040
H2O		2,167			1,869	2,092	2,160	2,127	2,123	2,130	2,152	2,105
Total	99,282	100,483	101,437	99,125	99,832	100,101	100,559	100,149	100,731	100,849	101,350	100,175
Na	0,020	1,747	0,868	0,890	0,003	0,227	1,691	1,459	0,187	0,189	0,600	0,188
Mg	0,280	1,898	0,166	0,110	0,003	3,284	1,958	2,105	3,736	3,586	2,852	3,469
Si	5,913	7,943	2,936	2,948	5,974	7,802	7,899	7,742	7,876	7,926	7,913	7,846
Al	3,908	1,745	0,896	0,914	4,232	0,396	1,704	1,604	0,165	0,211	0,734	0,317
K	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,005	0,000	0,005	0,006	0,003	0,012	0,006
Ca	1,866	0,244	0,098	0,096	4,245	1,885	0,322	0,698	1,865	1,858	1,645	1,869
Ti	0,042	0,005	0,000	0,005	0,717	0,000	0,002	0,000	0,004	0,000	0,006	0,000
Cr	0,002	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,005	0,000
Fe2+	3,591	1,464	0,083	0,069	1,008	1,509	1,510	1,561	1,284	1,283	1,245	1,393
Mn	0,557	0,006	0,003	0,002	0,008	0,008	0,005	0,010	0,011	0,009	0,004	0,005
Fe3+	-0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O		0,120			0,104	0,116	0,120	0,118	0,118	0,118	0,120	0,117
Total	16,126	15,174	5,050	5,036	16,297	15,232	15,212	15,304	15,252	15,182	15,136	15,209

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL787-A

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	Cercle	Point	ZBDL788A																									
			Albite	Diopside	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Chlorite	Diopside	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Albite	Albite	Chlorite	Actinolite	Chlorite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Chlorite	Actinolite	Albite	Diopside	
Na2O	11,805	0,912	0,877	0,998	0,674	0,000	0,934	0,668	2,846	0,808	1,031	11,937	11,882	0,020	1,079	0,018	0,805	0,739	1,084	0,528	0,000	1,323	11,836	1,252				
MgO	0,000	12,524	15,213	14,432	16,477	18,410	11,660	15,167	13,334	13,377	15,542	0,009	0,000	17,350	15,651	17,929	17,998	16,633	15,780	16,956	18,221	15,569	0,057	11,689				
SiO2	69,009	53,793	53,963	53,965	55,968	27,451	53,215	54,312	59,318	55,352	55,154	67,813	68,576	27,256	54,366	27,294	52,846	55,430	54,383	55,315	27,931	54,448	68,686	53,044				
Al2O3	19,345	0,661	2,358	2,953	0,956	18,579	1,243	1,835	4,800	1,596	1,743	19,437	19,680	19,599	1,782	19,389	1,379	1,493	2,118	0,916	18,888	2,314	19,365	1,555				
K2O	0,028	0,000	0,100	0,067	0,079	0,031	0,000	0,094	0,000	0,083	0,123	0,000	0,042	0,000	0,155	0,000	0,046	0,056	0,248	0,065	0,046	0,150	0,039	0,000				
CaO	0,097	23,299	12,013	12,058	12,278	0,028	22,772	12,467	10,608	11,960	11,610	0,216	0,272	0,054	11,443	0,030	11,921	12,306	11,638	12,462	0,001	11,187	0,308	22,559				
TiO2	0,000	0,000	0,000	0,064	0,000	0,000	0,020	0,000	0,075	0,000	0,018	0,029	0,005	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,049				
Cr2O3	0,013	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,039	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000				
FeO	0,041	10,052	13,050	12,769	11,943	22,569	10,275	12,322	7,841	11,780	12,773	0,258	0,152	23,132	13,181	22,044	11,938	11,758	12,052	11,657	22,170	12,977	0,276	10,007				
MnO	0,000	0,283	0,098	0,151	0,177	0,149	0,257	0,142	0,079	0,099	0,218	0,055	0,016	0,148	0,271	0,297	0,213	0,208	0,160	0,240	0,224	0,184	0,065	0,336				
H2O			2,078	2,078	2,113	11,491		2,071	2,187	2,046	2,097			11,523	2,082	11,508	2,067	2,113	2,083	2,103	11,571	2,092						
Total	100,338	101,524	99,750	99,536	100,665	98,708	100,376	99,078	101,088	97,101	100,314	99,754	100,625	99,121	100,010	98,599	99,213	100,736	99,546	100,282	99,052	100,272	100,632	100,491				
Na	0,996	0,066	0,245	0,276	0,185	0,000	0,068	0,187	0,756	0,229	0,286	1,017	1,002	0,008	0,301	0,007	0,226	0,203	0,302	0,146	0,000	0,367	0,999	0,091				
Mg	0,000	0,692	3,269	3,103	3,484	5,725	0,651	3,271	2,724	2,921	3,311	0,001	0,000	5,380	3,357	5,567	3,889	3,515	3,383	3,601	5,627	3,324	0,652					
Si	3,003	1,993	7,779	7,782	7,937	5,726	1,994	7,858	8,128	8,106	7,880	2,979	2,983	5,669	7,821	5,684	7,659	7,858	7,821	7,880	5,786	7,798	2,990	1,985				
Al	0,992	0,029	0,401	0,502	0,160	4,567	0,055	0,313	0,775	0,275	0,293	1,006	1,009	4,804	0,302	4,759	0,236	0,249	0,359	0,154	4,611	0,391	0,993	0,069				
K	0,002	0,000	0,018	0,012	0,014	0,008	0,000	0,017	0,000	0,016	0,022	0,000	0,002	0,000	0,028	0,000	0,009	0,010	0,045	0,012	0,012	0,027	0,002	0,000				
Ca	0,005	0,925	1,855	1,863	1,865	0,006	0,914	1,932	1,557	1,876	1,777	0,010	0,013	0,012	1,764	0,007	1,851	1,869	1,793	1,902	0,000	1,716	0,014	0,904				
Ti	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,001	0,000	0,008	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001				
Cr	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,006	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000				
Fe2+	0,001	0,311	1,573	1,540	1,416	3,936	0,322	1,491	0,898	1,443	1,526	0,009	0,006	4,023	1,586	3,839	1,447	1,394	1,449	1,389	3,840	1,554	0,010	0,313				
Mn	0,000	0,009	0,012	0,018	0,021	0,026	0,008	0,017	0,009	0,012	0,026	0,002	0,001	0,026	0,033	0,052	0,026	0,025	0,019	0,029	0,039	0,022	0,002	0,011				
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
H2O			0,115	0,115	0,117	0,638		0,115	0,121	0,114	0,116			0,640	0,116	0,639	0,115	0,117	0,116	0,117	0,643	0,116						
Total	4,999	4,025	15,268	15,219	15,200	20,633	4,012	15,203	14,976	14,992	15,241	5,025	5,015	20,570	15,308	20,569	15,456	15,241	15,289	15,234	20,558	15,319	5,014	4,025				

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon ZBDL788-A

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BDL868													
Cercle	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Point	A43	A44	A45	A46	A47	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58
Minéral	Chlorite	Actinolite	Chlorite	Chlorite	Actinolite	Trémolite	Trémolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Trémolite	Actinolite	Actinolite
Na2O	0,002	0,487	0,000	0,009	0,359	0,485	0,325	0,187	0,399	0,285	0,441	0,238	0,549	0,286
MgO	25,814	21,041	24,844	25,743	21,273	21,371	21,302	21,110	20,868	20,700	19,214	21,053	20,875	21,292
SiO2	29,665	57,881	29,625	29,968	58,201	57,694	57,645	57,823	57,892	58,450	58,753	58,109	57,619	59,505
Al2O3	18,085	0,413	17,864	17,014	0,316	0,266	0,173	0,148	0,237	0,301	0,461	0,172	0,543	0,140
K2O	0,021	0,045	0,000	0,008	0,032	0,046	0,000	0,043	0,000	0,017	0,000	0,008	0,000	0,000
CaO	0,039	12,886	0,000	0,021	13,035	12,688	13,089	13,495	12,778	13,172	12,826	13,387	12,796	13,169
TiO2	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000	0,037	0,020
Cr2O3	1,572	0,000	2,121	2,130	0,008	0,211	0,199	0,026	0,152	0,034	0,058	0,022	0,321	0,053
FeO	11,894	5,408	11,905	11,377	4,904	5,149	5,475	5,771	5,442	5,046	5,499	5,432	5,674	4,974
MnO	0,266	0,062	0,300	0,074	0,073	0,224	0,295	0,101	0,179	0,281	0,231	0,106	0,149	0,291
H2O	12,150	2,172	12,035	12,029	2,178	2,170	2,172	2,175	2,167	2,178	2,162	2,177	2,174	2,213
Total	99,551	100,395	98,694	98,373	100,379	100,319	100,675	100,879	100,178	100,464	99,645	100,704	100,737	101,943
Na	0,001	0,130	0,000	0,003	0,096	0,130	0,087	0,050	0,107	0,076	0,118	0,063	0,147	0,075
Mg	7,592	4,327	7,376	7,647	4,363	4,399	4,380	4,335	4,301	4,245	3,969	4,319	4,290	4,298
Si	5,852	7,984	5,900	5,971	8,007	7,966	7,951	7,964	8,003	8,041	8,141	7,996	7,942	8,056
Al	4,204	0,067	4,193	3,995	0,051	0,043	0,028	0,024	0,039	0,049	0,075	0,028	0,088	0,022
K	0,005	0,008	0,000	0,002	0,006	0,008	0,000	0,008	0,000	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000
Ca	0,008	1,904	0,000	0,004	1,921	1,877	1,934	1,991	1,893	1,941	1,904	1,974	1,890	1,910
Ti	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,004	0,002
Cr	0,245	0,000	0,334	0,336	0,001	0,023	0,022	0,003	0,017	0,004	0,006	0,002	0,035	0,006
Fe2+	1,962	0,624	1,983	1,895	0,564	0,594	0,631	0,665	0,629	0,580	0,637	0,625	0,654	0,563
Mn	0,044	0,007	0,051	0,012	0,009	0,026	0,034	0,012	0,021	0,033	0,027	0,012	0,017	0,033
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,675	0,121	0,669	0,668	0,121	0,121	0,121	0,121	0,120	0,121	0,120	0,121	0,121	0,123
Total	20,595	15,172	20,505	20,535	15,139	15,189	15,188	15,172	15,136	15,093	14,998	15,142	15,187	15,088

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL868

Lame	2BDL873-B																		
Cercle	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Point	A21	A22	A24	A25	A26	A27	A28	A30	A31	A32	A33	A34	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42
Minéral	Epidote	Chlorite	Glaucophane	Chlorite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Trémolite	Albite	Sphène	Winchite	Actinolite	Albite	Actinolite	Albite	Actinolite	Albite	Albite	Actinolite
Na2O	0,003	0,000	6,512	0,005	1,396	0,478	0,780	0,507	12,105	0,022	2,160	0,578	12,134	0,305	11,767	0,722	12,133	11,954	2,486
MgO	0,058	21,953	11,767	22,528	16,469	16,626	11,739	17,064	0,022	0,000	13,878	15,557	0,007	15,928	0,046	18,182	0,021	0,100	13,016
SiO2	36,902	28,739	57,372	28,844	55,476	53,119	50,826	54,848	68,323	30,044	56,496	54,383	67,975	54,090	68,529	55,273	68,454	67,986	58,729
Al2O3	23,481	19,453	7,914	18,344	2,918	2,971	7,561	1,425	19,280	0,935	4,644	1,518	19,396	0,858	19,304	1,117	19,097	19,232	4,618
K2O	0,000	0,007	0,000	0,000	0,050	0,017	0,081	0,050	0,007	0,050	0,012	0,070	0,044	0,016	0,005	0,036	0,000	0,006	0,048
CaO	23,887	0,046	1,808	0,058	10,170	11,019	13,580	11,996	0,051	28,734	9,123	12,261	0,208	12,478	0,180	12,246	0,170	0,165	10,476
TiO2	0,177	0,067	0,067	0,000	0,071	0,111	0,045	0,888	0,000	39,766	0,081	0,084	0,056	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,021
Cr2O3	0,096	0,012	0,000	0,000	0,046	0,062	0,003	0,045	0,000	0,000	0,016	0,007	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
FeO	10,708	16,793	11,549	17,120	10,484	10,753	12,197	10,335	0,068	0,382	8,629	12,933	0,081	12,915	0,044	10,666	0,111	0,231	10,566
MnO	0,140	0,385	0,060	0,409	0,215	0,166	0,115	0,120	0,059	0,081	0,076	0,278	0,016	0,331	0,000	0,191	0,000	0,022	0,254
H2O	1,803	11,910	2,141	11,850	2,111	2,057	2,061	2,099		4,161	2,100	2,079		2,061		2,118			2,185
Total	97,255	99,365	99,190	99,158	99,406	97,379	98,988	99,377	99,915	104,175	97,215	99,748	99,917	98,998	99,875	100,561	99,986	99,696	102,399
Na	0,001	0,000	1,767	0,002	0,384	0,135	0,220	0,140	1,028	0,003	0,598	0,162	1,032	0,086	0,998	0,198	1,030	1,018	0,661
Mg	0,014	6,586	2,455	6,793	3,485	3,610	2,544	3,631	0,001	0,000	2,952	3,343	0,000	3,452	0,003	3,835	0,001	0,007	2,660
Si	6,132	5,784	8,030	5,834	7,874	7,736	7,387	7,828	2,992	2,163	8,062	7,839	2,981	7,863	2,998	7,820	2,997	2,987	8,051
Al	4,598	4,614	1,305	4,373	0,488	0,510	1,295	0,240	0,995	0,079	0,781	0,258	1,002	0,147	0,995	0,186	0,985	0,996	0,746
K	0,000	0,002	0,000	0,000	0,009	0,003	0,015	0,009	0,000	0,005	0,002	0,013	0,002	0,003	0,000	0,006	0,000	0,000	0,008
Ca	4,253	0,010	0,271	0,013	1,546	1,719	2,115	1,834	0,002	2,217	1,395	1,893	0,010	1,943	0,008	1,856	0,008	0,008	1,539
Ti	0,022	0,010	0,007	0,000	0,008	0,012	0,005	0,095	0,000	2,153	0,009	0,009	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002
Cr	0,013	0,002	0,000	0,000	0,005	0,007	0,000	0,005	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fe2+	1,488	2,826	1,352	2,896	1,244	1,309	1,482	1,233	0,002	0,023	1,030	1,559	0,003	1,570	0,002	1,262	0,004	0,008	1,211
Mn	0,020	0,066	0,007	0,070	0,026	0,020	0,014	0,015	0,002	0,005	0,009	0,034	0,001	0,041	0,000	0,023	0,000	0,001	0,029
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,100	0,662	0,119	0,658	0,117	0,114	0,115	0,117		0,231	0,117	0,115		0,114		0,118			0,121
Total	16,641	20,561	15,313	20,639	15,186	15,177	15,192	15,146	5,024	6,879	14,955	15,225	5,033	15,221	5,004	15,306	5,025	5,025	15,030

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL873-B

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BDL916-C																		
Cercle	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Point	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
Minéral	Trémolite	Trémolite	Trémolite	Trémolite	Trémolite	Chlorite	Chlorite	Chlorite	Trémolite	Trémolite	Actinolite	Trémolite	Chlorite	Chlorite	Trémolite	Talc	Trémolite	Trémolite	Talc
Na2O	0,458	0,481	0,569	0,310	0,528	0,013	0,000	0,000	0,452	0,500	0,528	0,573	0,007	0,000	0,453	0,000	0,247	0,369	0,035
MgO	21,416	21,946	21,509	22,078	21,577	27,853	27,147	28,685	21,424	21,596	21,337	21,280	26,819	28,491	21,690	28,434	22,346	21,457	27,376
SiO2	56,978	57,950	57,850	57,785	57,806	30,362	29,374	30,961	57,835	57,721	58,735	58,478	31,270	30,083	56,960	62,584	58,693	57,003	60,132
Al2O3	0,374	0,192	0,497	0,156	0,216	17,630	17,229	17,891	0,256	0,346	0,464	0,496	17,118	16,824	0,253	0,018	0,156	0,366	0,045
K2O	0,067	0,075	0,024	0,051	0,048	0,000	0,000	0,025	0,019	0,000	0,047	0,040	0,014	0,026	0,000	0,025	0,000	0,008	0,005
CaO	12,814	13,000	12,703	13,069	13,018	0,047	0,083	0,000	12,977	12,904	13,029	12,838	0,245	0,068	12,883	0,042	13,336	12,723	1,004
TiO2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,093	0,033	0,000	0,012	0,000	0,004	0,047	0,000	0,000	0,043
Cr2O3	0,108	0,089	0,071	0,100	0,188	0,744	0,631	0,455	0,342	0,138	0,168	0,107	1,119	1,711	0,107	0,000	0,047	0,101	0,032
FeO	4,529	4,583	4,779	4,412	4,243	8,368	7,617	7,880	4,068	3,823	4,471	4,189	8,213	9,636	4,764	2,783	3,785	4,118	3,255
MnO	0,330	0,270	0,188	0,101	0,262	0,177	0,085	0,180	0,228	0,224	0,163	0,181	0,248	0,145	0,194	0,072	0,100	0,265	0,040
H2O	2,149	2,183	2,176	2,175	2,171	12,113	11,723	12,293	2,168	2,166	2,198	2,184	12,111	12,213	2,152	4,633	2,199	2,142	4,497
Total	99,223	100,769	100,366	100,237	100,057	97,307	93,889	98,370	99,769	99,511	101,173	100,366	97,176	99,197	99,460	98,638	100,909	98,552	96,464
Na	0,124	0,128	0,152	0,083	0,141	0,005	0,000	0,000	0,121	0,134	0,140	0,152	0,003	0,000	0,122	0,000	0,065	0,100	0,009
Mg	4,452	4,491	4,415	4,533	4,440	8,216	8,274	8,338	4,414	4,454	4,336	4,352	7,913	8,335	4,501	5,482	4,539	4,475	5,437
Si	7,945	7,954	7,965	7,959	7,978	6,008	6,005	6,037	7,993	7,986	8,007	8,021	6,188	5,904	7,929	8,094	7,997	7,974	8,011
Al	0,061	0,031	0,081	0,025	0,035	4,111	4,151	4,111	0,042	0,056	0,075	0,080	3,992	3,891	0,042	0,003	0,025	0,060	0,007
K	0,012	0,013	0,004	0,009	0,008	0,000	0,000	0,006	0,003	0,000	0,008	0,007	0,004	0,007	0,000	0,004	0,000	0,001	0,001
Ca	1,914	1,912	1,874	1,928	1,925	0,010	0,018	0,000	1,921	1,913	1,903	1,887	0,052	0,014	1,921	0,006	1,947	1,907	0,143
Ti	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,003	0,000	0,002	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,004
Cr	0,012	0,010	0,008	0,011	0,021	0,116	0,102	0,070	0,037	0,015	0,018	0,012	0,175	0,265	0,012	0,000	0,005	0,011	0,003
Fe2+	0,528	0,526	0,550	0,508	0,490	1,385	1,302	1,285	0,470	0,442	0,510	0,480	1,359	1,581	0,555	0,301	0,431	0,482	0,363
Mn	0,039	0,031	0,022	0,012	0,031	0,030	0,015	0,030	0,027	0,026	0,019	0,021	0,042	0,024	0,023	0,008	0,012	0,031	0,005
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,119	0,121	0,121	0,121	0,121	0,673	0,651	0,683	0,120	0,120	0,122	0,121	0,673	0,679	0,120	0,257	0,122	0,119	0,250
Total	15,206	15,217	15,190	15,190	15,189	20,554	20,519	20,559	15,150	15,156	15,140	15,134	20,402	20,700	15,225	14,160	15,143	15,160	14,234

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL916-B

Lame	2BDL938											
Cercle	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Point	A106	A107	A108	A110	A111	A112	A113	A114	A115	A116	A117	A118
Minéral	Phengite	Chlorite	Chlorite	Phengite	Epidote	Chlorite	Albite	Albite	Epidote	Chlorite	Albite	Albite
Na2O	0,146	0,014	0,022	0,184	0,001	0,000	11,960	11,881	0,000	0,003	11,783	11,961
MgO	4,980	26,290	25,767	4,292	0,010	25,417	0,000	0,003	0,015	25,170	0,000	0,000
SiO2	52,587	29,257	29,968	51,169	38,149	29,336	68,906	68,257	37,923	30,348	68,795	67,761
Al2O3	24,057	18,720	18,950	26,167	25,082	19,175	19,526	19,413	23,809	19,523	19,413	19,403
K2O	11,683	0,040	0,000	11,420	0,000	0,004	0,039	0,012	0,010	0,000	0,013	0,001
CaO	0,000	0,003	0,000	0,023	23,848	0,018	0,052	0,130	23,958	0,030	0,042	0,073
TiO2	0,047	0,000	0,057	0,018	0,000	0,005	0,000	0,000	0,016	0,067	0,000	0,000
Cr2O3	0,928	0,917	0,694	0,163	0,453	0,756	0,000	0,000	0,782	0,588	0,000	0,007
FeO	2,554	11,873	11,691	2,727	9,898	12,438	0,210	0,123	11,266	12,195	0,110	0,129
MnO	0,000	0,169	0,191	0,000	0,100	0,140	0,028	0,000	0,126	0,111	0,010	0,011
H2O	4,522	12,155	12,217	4,493	1,859	12,147			1,847	12,314		
Total	101,504	99,438	99,557	100,656	99,400	99,436	100,721	99,819	99,752	100,349	100,166	99,346
Na	0,038	0,005	0,008	0,048	0,000	0,000	1,007	1,009	0,000	0,001	0,996	1,021
Mg	0,984	7,728	7,537	0,853	0,002	7,477	0,000	0,000	0,004	7,304	0,000	0,000
Si	6,968	5,769	5,880	6,823	6,149	5,788	2,993	2,990	6,152	5,907	3,000	2,985
Al	3,757	4,350	4,382	4,112	4,765	4,459	0,999	1,002	4,552	4,478	0,998	1,007
K	1,975	0,010	0,000	1,943	0,000	0,001	0,002	0,001	0,002	0,000	0,001	0,000
Ca	0,000	0,001	0,000	0,003	4,118	0,004	0,002	0,006	4,164	0,006	0,002	0,003
Ti	0,005	0,000	0,008	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,010	0,000	0,000
Cr	0,097	0,143	0,108	0,017	0,058	0,118	0,000	0,000	0,100	0,090	0,000	0,000
Fe2+	0,283	1,958	1,918	0,304	1,334	2,052	0,008	0,005	1,528	1,985	0,004	0,005
Mn	0,000	0,028	0,032	0,000	0,014	0,023	0,001	0,000	0,017	0,018	0,000	0,000
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,251	0,675	0,679	0,250	0,103	0,675			0,103	0,684		
Total	14,357	20,668	20,550	14,355	16,543	20,598	5,012	5,013	16,624	20,484	5,000	5,022

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BDL938

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BFC128-B									
Cercle	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Point	B133	B134	B135	B136	B137	B138	B139	B140	B141	B142
Minéral	Serpentine	Serpentine	Diopside	Diopside	Serpentine	Serpentine	Serpentine	Serpentine	Serpentine	Serpentine
Na2O	0,000	0,000	0,046	0,051	0,000	0,014	0,004	0,047	0,079	0,032
MgO	37,007	36,622	18,429	18,209	36,172	37,923	37,367	35,871	36,786	36,246
SiO2	42,020	43,024	55,251	55,091	43,452	44,343	43,222	41,912	43,252	42,810
Al2O3	1,007	1,063	0,000	0,023	1,025	0,961	1,225	1,944	1,499	2,039
K2O	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,029	0,000	0,033	0,000	0,030
CaO	0,409	0,836	26,485	25,637	0,867	0,256	0,229	0,554	0,086	0,159
TiO2	0,014	0,000	0,000	0,000	0,042	0,003	0,010	0,069	0,017	0,015
FeO	4,673	4,630	0,985	1,991	4,464	4,388	5,171	6,710	4,552	5,351
MnO	0,097	0,131	0,000	0,073	0,146	0,001	0,184	0,056	0,090	0,070
Cr2O3	0,000	0,022	0,009	0,011	0,000	0,000	0,000	0,331	0,105	0,254
H2O	12,450	12,620			12,625	12,917	12,760	12,631	12,686	12,698
Total	97,677	98,948	101,205	101,113	98,793	100,835	100,172	100,158	99,152	99,704
Na	0,000	0,000	0,003	0,004	0,000	0,001	0,000	0,004	0,007	0,003
Mg	2,655	2,592	0,986	0,977	2,559	2,623	2,616	2,537	2,590	2,550
Si	2,022	2,043	1,982	1,984	2,062	2,057	2,030	1,988	2,043	2,020
Al	0,057	0,059	0,000	0,001	0,057	0,053	0,068	0,109	0,083	0,113
K	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002
Ca	0,021	0,043	1,018	0,989	0,044	0,013	0,012	0,028	0,004	0,008
Ti	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,001	0,001
Fe2+	0,188	0,184	0,030	0,060	0,177	0,170	0,203	0,266	0,180	0,211
Mn	0,004	0,005	0,000	0,002	0,006	0,000	0,007	0,002	0,004	0,003
Cr	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,004	0,009
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,692	0,701			0,701	0,718	0,709	0,702	0,705	0,705
Total	5,640	5,628	4,019	4,018	5,609	5,636	5,645	5,654	5,621	5,626

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC128-B

Lame	2BFC157-A									
Cercle	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Point	B152	B153	B154	B155	B156	B157	B158	B159	B160	
Minéral	Lawsonite	Epidote	Phengite	Glaucofane	Glaucofane	Phengite	Glaucofane	Sphène	Albite	
Na2O	0,000	0,000	0,836	9,121	12,094	0,197	7,296	0,039	9,121	
MgO	0,002	0,022	3,606	0,698	0,004	3,247	9,924	0,072	0,698	
SiO2	37,769	37,357	49,573	63,398	68,658	49,074	57,072	30,174	63,398	
Al2O3	30,742	21,862	25,228	21,168	19,678	25,558	6,632	0,805	21,168	
K2O	0,000	0,033	9,701	2,406	0,073	10,877	0,004	0,019	2,406	
CaO	17,596	23,546	0,012	0,145	0,047	0,009	0,244	28,564	0,145	
TiO2	0,070	0,000	0,045	0,045	0,007	0,047	0,000	38,878	0,045	
FeO	1,551	13,930	5,270	1,228	0,135	5,075	16,522	0,611	1,228	
MnO	0,000	0,193	0,061	0,014	0,126	0,000	0,065	0,000	0,014	
Cr2O3	0,071	0,000	0,027	0,038	0,000	0,052	0,000	0,023	0,038	
H2O		1,803	4,377			4,349	2,109	4,127		
Total	87,800	98,746	98,736	98,261	100,822	98,485	99,868	103,312	98,261	
Na	0,000	0,000	0,222	0,799	1,019	0,053	2,010	0,005	0,799	
Mg	0,000	0,005	0,736	0,047	0,000	0,667	2,102	0,008	0,047	
Si	2,002	6,207	6,787	2,866	2,983	6,761	8,109	2,190	2,866	
Al	1,921	4,281	4,071	1,128	1,007	4,150	1,111	0,069	1,128	
K	0,000	0,007	1,694	0,139	0,004	1,912	0,001	0,002	0,139	
Ca	1,000	4,192	0,002	0,007	0,002	0,001	0,037	2,221	0,007	
Ti	0,003	0,000	0,005	0,002	0,000	0,005	0,000	2,122	0,002	
Fe2+	0,000	1,936	0,603	0,046	0,005	0,585	1,963	0,037	0,046	
Mn	0,000	0,027	0,007	0,001	0,005	0,000	0,008	0,000	0,001	
Cr	0,003	0,000	0,003	0,001	0,000	0,006	0,000	0,001	0,001	
Fe3+	0,069	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
H2O	1,000	0,100	0,243			0,242	0,117	0,229		
Total	4,998	16,756	14,373	5,037	5,025	14,380	15,458	6,885	5,037	

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC157-A

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BFC157-B					
Cercle	1	1	1	1	1	1
Point	B168	B169	B170	B171	B172	B173
Minéral	Albite	Albite	Actinolite	Albite	Epidote	Glaucofane
Na2O	11,188	10,014	0,902	12,115	0,003	7,486
MgO	1,198	2,498	15,931	0,060	0,028	8,281
SiO2	67,294	65,543	52,213	68,688	37,863	57,233
Al2O3	18,036	16,509	1,820	19,554	23,512	7,632
K2O	0,015	0,005	0,063	0,017	0,026	0,011
CaO	0,878	1,695	11,251	0,155	23,502	0,848
TiO2	0,006	0,048	0,041	0,016	0,055	0,028
FeO	0,839	1,342	12,557	0,309	12,549	15,747
MnO	0,040	0,081	0,190	0,051	0,524	0,083
Cr2O3	0,000	0,000	0,000	0,007	0,025	0,004
H2O			2,020		1,840	2,107
<b>Total</b>	<b>99,494</b>	<b>97,735</b>	<b>96,988</b>	<b>100,972</b>	<b>99,927</b>	<b>99,460</b>
Na	0,960	0,879	0,259	1,020	0,001	2,064
Mg	0,079	0,169	3,522	0,004	0,007	1,755
Si	2,978	2,966	7,744	2,982	6,163	8,138
Al	0,941	0,880	0,318	1,000	4,511	1,279
K	0,001	0,000	0,012	0,001	0,005	0,002
Ca	0,042	0,082	1,788	0,007	4,099	0,129
Ti	0,000	0,002	0,005	0,001	0,007	0,003
Fe2+	0,031	0,051	1,557	0,011	1,708	1,872
Mn	0,001	0,003	0,024	0,002	0,072	0,010
Cr	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O			0,112		0,102	0,117
<b>Total</b>	<b>5,032</b>	<b>5,032</b>	<b>15,341</b>	<b>5,028</b>	<b>16,678</b>	<b>15,369</b>

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC157-B

Lame	2BFC160-B						
Cercle	3	3	3	3	2	2	2
Point	B143	B144	B145	B148	B149	B150	B151
Minéral	Trémolite	Trémolite	Trémolite	Serpentine	Trémolite	Sphène	Trémolite
Na2O	0,323	0,348	0,280	0,015	0,432	0,016	0,356
MgO	22,611	23,032	22,944	36,685	23,198	1,112	23,055
SiO2	59,427	58,684	57,378	42,168	58,738	31,161	58,339
Al2O3	0,080	0,062	0,122	1,575	0,077	0,198	0,059
K2O	0,091	0,058	0,041	0,015	0,056	0,000	0,055
CaO	13,377	13,266	12,862	0,018	13,350	28,278	13,360
TiO2	0,029	0,098	0,000	0,049	0,034	38,469	0,111
FeO	2,932	2,715	2,612	6,590	2,880	1,114	2,710
MnO	0,090	0,000	0,077	0,056	0,000	0,103	0,000
Cr2O3	0,041	0,040	0,054	0,221	0,112	0,730	0,051
H2O	2,215	2,200	2,157	12,647	2,209	4,205	2,193
<b>Total</b>	<b>101,216</b>	<b>100,503</b>	<b>98,527</b>	<b>100,039</b>	<b>101,086</b>	<b>105,386</b>	<b>100,289</b>
Na	0,085	0,092	0,075	0,001	0,114	0,002	0,094
Mg	4,560	4,677	4,752	2,591	4,692	0,118	4,696
Si	8,039	7,993	7,971	1,998	7,968	2,220	7,971
Al	0,013	0,010	0,020	0,088	0,012	0,017	0,009
K	0,016	0,010	0,007	0,001	0,010	0,000	0,010
Ca	1,939	1,936	1,914	0,001	1,940	2,159	1,956
Ti	0,003	0,010	0,000	0,002	0,003	2,061	0,011
Fe2+	0,332	0,309	0,303	0,261	0,327	0,066	0,310
Mn	0,010	0,000	0,009	0,002	0,000	0,006	0,000
Cr	0,004	0,004	0,006	0,008	0,012	0,041	0,006
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,123	0,122	0,120	0,703	0,123	0,234	0,122
<b>Total</b>	<b>15,123</b>	<b>15,163</b>	<b>15,177</b>	<b>5,656</b>	<b>15,200</b>	<b>6,924</b>	<b>15,184</b>

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC160-B

## Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BFC198						
Cercle	2	2	2	2	1	1	1
Point	B124	B125	B126	B129	B130	B131	B132
Minéral	Trémolite	Trémolite	Trémolite	Trémolite	Trémolite	Trémolite	Chlorite
Na2O	0,354	0,403	0,347	0,474	0,393	0,347	0,013
MgO	21,844	20,773	20,705	21,697	21,962	21,903	27,709
SiO2	58,496	57,435	59,559	57,461	58,073	57,720	30,084
Al2O3	0,235	0,274	0,256	0,339	0,245	0,350	18,825
K2O	0,019	0,084	0,016	0,116	0,025	0,045	0,000
CaO	13,089	12,519	13,030	13,000	13,214	13,174	0,042
TiO2	0,000	0,019	0,000	0,044	0,000	0,050	0,000
FeO	3,930	3,748	3,962	4,158	3,966	4,005	9,584
MnO	0,193	0,177	0,218	0,292	0,180	0,086	0,225
Cr2O3	0,070	0,087	0,039	0,076	0,179	0,188	0,897
H2O	2,187	2,131	2,192	2,165	2,183	2,174	12,333
Total	100,417	97,650	100,324	99,822	100,420	100,042	99,712
Na	0,094	0,110	0,092	0,127	0,105	0,093	0,005
Mg	4,461	4,354	4,219	4,476	4,494	4,500	8,028
Si	8,014	8,075	8,140	7,951	7,972	7,954	5,846
Al	0,038	0,045	0,041	0,055	0,040	0,057	4,311
K	0,003	0,015	0,003	0,020	0,004	0,008	0,000
Ca	1,921	1,886	1,908	1,927	1,943	1,945	0,009
Ti	0,000	0,002	0,000	0,005	0,000	0,005	0,000
Fe2+	0,450	0,441	0,453	0,481	0,455	0,461	1,557
Mn	0,022	0,021	0,025	0,034	0,021	0,010	0,037
Cr	0,008	0,010	0,004	0,008	0,019	0,020	0,138
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,121	0,118	0,122	0,120	0,121	0,121	0,685
Total	15,133	15,076	15,006	15,206	15,175	15,174	20,617

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC198

Lame	2BFC242						
Cercle	1	1	1	1	1	1	1
Point	B72	B73	B74	B75	B76	B77	B79
Minéral	Serpentine	Serpentine	Dioptase	Dioptase	Dioptase	Serpentine	Dioptase
Na2O	0,000	0,014	0,004	0,000	0,528	0,000	0,028
MgO	39,476	38,985	19,592	18,532	18,504	40,496	18,819
SiO2	41,642	41,987	54,852	55,095	52,971	39,874	54,521
Al2O3	2,073	2,163	0,079	0,040	2,769	0,804	0,000
K2O	0,021	0,007	0,040	0,023	0,004	0,002	0,000
CaO	0,012	0,068	25,023	26,391	22,754	0,055	26,057
TiO2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,187	0,000	0,008
FeO	2,352	2,475	0,859	1,110	2,022	1,950	1,079
MnO	0,161	0,062	0,094	0,090	0,000	0,042	0,097
Cr2O3	0,419	0,267	0,015	0,013	0,408	1,356	0,092
H2O	12,705	12,707				12,401	
Total	98,861	98,735	100,558	101,294	100,147	96,980	100,701
Na	0,000	0,001	0,000	0,000	0,037	0,000	0,002
Mg	2,776	2,741	1,051	0,991	0,998	2,917	1,013
Si	1,964	1,980	1,974	1,977	1,917	1,927	1,969
Al	0,115	0,120	0,003	0,002	0,118	0,046	0,000
K	0,001	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
Ca	0,001	0,003	0,965	1,015	0,882	0,003	1,008
Ti	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000
Fe2+	0,093	0,098	0,026	0,033	0,061	0,079	0,033
Mn	0,006	0,002	0,003	0,003	0,000	0,002	0,003
Cr	0,016	0,010	0,000	0,000	0,012	0,052	0,003
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,706	0,706				0,689	
Total	5,677	5,662	4,025	4,022	4,031	5,714	4,031

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC242

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BFC257-A											
Cercle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Point	B80	B81	B82	B83	B84	B85	B86	B87	B88	B89	B90	B91
Minéral	Actinolite	Epidote	Albite	Chlorite	Trémolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Albite	Chlorite	Richterite	Epidote
Na2O	0,566	0,000	12,067	0,008	0,756	0,649	0,897	0,917	11,715	0,044	6,051	0,000
MgO	15,346	0,018	0,025	16,817	13,111	14,371	12,883	13,640	0,385	15,952	5,883	0,020
SiO2	55,168	37,010	68,616	27,209	51,990	54,716	53,074	53,136	68,848	27,227	59,271	38,051
Al2O3	0,712	22,327	19,374	18,511	1,379	1,335	2,006	1,753	19,245	17,655	10,822	23,110
K2O	0,017	0,000	0,012	0,000	0,058	0,033	0,107	0,081	0,018	0,008	0,030	0,000
CaO	12,023	23,328	0,107	0,069	11,275	11,613	11,038	11,306	0,340	0,143	6,256	23,496
TiO2	0,021	0,000	0,000	0,000	0,030	0,134	0,001	0,000	0,000	0,074	0,000	0,093
FeO	13,494	12,602	0,375	25,822	15,970	14,205	15,881	15,695	0,262	25,457	9,220	12,835
MnO	0,219	0,139	0,000	0,272	0,403	0,371	0,297	0,350	0,011	0,370	0,248	0,000
Cr2O3	0,000	0,000	0,009	0,019	0,009	0,000	0,000	0,022	0,003	0,008	0,000	0,041
H2O	2,077	1,788		11,482	1,987	2,067	2,022	2,035		11,245	2,175	1,834
<b>Total</b>	<b>99,643</b>	<b>97,212</b>	<b>100,585</b>	<b>100,209</b>	<b>96,968</b>	<b>99,494</b>	<b>98,206</b>	<b>98,935</b>	<b>100,827</b>	<b>98,183</b>	<b>99,956</b>	<b>99,480</b>
Na	0,158	0,000	1,019	0,003	0,221	0,182	0,258	0,262	0,986	0,018	1,616	0,000
Mg	3,301	0,004	0,002	5,233	2,947	3,105	2,846	2,994	0,025	5,069	1,208	0,005
Si	7,960	6,203	2,989	5,680	7,838	7,930	7,866	7,824	2,989	5,803	8,166	6,214
Al	0,121	4,410	0,995	4,554	0,245	0,228	0,350	0,304	0,985	4,435	1,757	4,448
K	0,003	0,000	0,001	0,000	0,011	0,006	0,020	0,015	0,001	0,002	0,005	0,000
Ca	1,858	4,189	0,005	0,015	1,821	1,803	1,753	1,783	0,016	0,033	0,923	4,111
Ti	0,002	0,000	0,000	0,000	0,003	0,015	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000	0,011
Fe2+	1,628	1,766	0,014	4,507	2,013	1,721	1,968	1,932	0,010	4,537	1,062	1,753
Mn	0,027	0,020	0,000	0,048	0,051	0,046	0,037	0,044	0,000	0,067	0,029	0,000
Cr	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	0,000	0,005
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,115	0,099		0,638	0,110	0,115	0,112	0,113		0,625	0,121	0,102
<b>Total</b>	<b>15,174</b>	<b>16,691</b>	<b>5,024</b>	<b>20,682</b>	<b>15,262</b>	<b>15,151</b>	<b>15,210</b>	<b>15,274</b>	<b>5,012</b>	<b>20,602</b>	<b>14,887</b>	<b>16,650</b>

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC257-A

Lame	2BFC285									
Cercle	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Point	B104	B105	B107	B108	B110	B112	B115	B116	B117	
Minéral	Actinolite	Actinolite	Sphène	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Sphène	Trémolite	
Na2O	1,003	0,282	0,139	0,773	0,696	0,537	0,826	0,012	0,048	
MgO	18,165	19,562	3,739	19,148	18,966	18,951	18,668	0,001	23,078	
SiO2	55,785	56,545	33,489	55,963	56,314	56,155	55,853	30,344	58,442	
Al2O3	3,030	0,931	1,296	2,145	2,044	1,899	2,219	1,651	0,149	
K2O	0,071	0,039	0,000	0,024	0,000	0,033	0,008	0,006	0,029	
CaO	11,961	12,881	25,446	12,060	12,350	12,712	12,275	29,263	13,078	
TiO2	0,059	0,000	31,704	0,083	0,033	0,085	0,040	39,136	0,041	
FeO	8,082	5,918	1,893	7,504	8,057	8,118	8,114	0,245	3,354	
MnO	0,071	0,039	0,000	0,066	0,063	0,000	0,000	0,000	0,041	
Cr2O3	0,096	0,000	0,014	0,006	0,027	0,167	0,237	0,106	0,000	
H2O	2,147	2,123	4,127	2,142	2,153	2,152	2,143	4,199	2,195	
<b>Total</b>	<b>100,470</b>	<b>98,320</b>	<b>101,847</b>	<b>99,914</b>	<b>100,703</b>	<b>100,809</b>	<b>100,383</b>	<b>104,963</b>	<b>100,455</b>	
Na	0,271	0,077	0,020	0,210	0,188	0,145	0,224	0,002	0,013	
Mg	3,778	4,116	0,405	3,993	3,934	3,934	3,890	0,000	4,695	
Si	7,783	7,980	2,431	7,829	7,836	7,818	7,807	2,165	7,976	
Al	0,498	0,155	0,111	0,354	0,335	0,312	0,366	0,139	0,024	
K	0,013	0,007	0,000	0,004	0,000	0,006	0,001	0,001	0,005	
Ca	1,788	1,947	1,979	1,807	1,841	1,896	1,838	2,237	1,912	
Ti	0,006	0,000	1,731	0,009	0,003	0,009	0,004	2,100	0,004	
Fe2+	0,943	0,698	0,115	0,878	0,937	0,945	0,948	0,015	0,383	
Mn	0,008	0,005	0,000	0,008	0,007	0,000	0,000	0,000	0,005	
Cr	0,011	0,000	0,001	0,001	0,003	0,018	0,026	0,006	0,000	
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
H2O	0,119	0,118	0,229	0,119	0,120	0,120	0,119	0,233	0,122	
<b>Total</b>	<b>15,218</b>	<b>15,103</b>	<b>7,021</b>	<b>15,211</b>	<b>15,205</b>	<b>15,203</b>	<b>15,224</b>	<b>6,897</b>	<b>15,139</b>	

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC285

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BFC295-A											
Cercle	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Point	B2	B3	B5	B6	B8	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B17
Minéral	Lawsonite	Trémolite	Chlorite	Lawsonite	Albite	Actinolite	Albite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Lawsonite	Actinolite
Na2O	0,000	0,277	0,171	0,000	11,987	0,432	11,797	0,349	0,765	0,449	0,000	0,785
MgO	0,010	19,502	23,374	0,018	0,003	19,283	0,000	19,706	19,336	19,706	0,109	19,684
SiO2	38,027	53,592	34,036	38,638	68,894	55,482	69,254	56,244	56,546	56,013	37,751	56,016
Al2O3	31,551	1,672	19,723	31,832	19,594	0,944	19,836	0,965	1,644	0,948	32,169	1,810
K2O	0,006	0,009	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,070	0,020	0,000	0,042
CaO	17,517	11,944	0,393	17,918	0,037	12,618	0,028	12,771	12,166	12,507	17,663	12,137
TiO2	0,047	0,000	0,043	0,120	0,000	0,032	0,018	0,000	0,039	0,052	0,097	0,000
FeO	0,431	6,981	10,839	0,281	0,083	7,235	0,076	6,729	6,789	6,757	0,276	6,385
MnO	0,027	0,135	0,069	0,000	0,023	0,087	0,000	0,143	0,157	0,091	0,000	0,033
Cr2O3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000
H2O		2,061	12,635			2,104		2,128	2,143	2,120		2,133
<b>Total</b>	<b>87,616</b>	<b>96,173</b>	<b>101,363</b>	<b>88,807</b>	<b>100,621</b>	<b>98,217</b>	<b>101,009</b>	<b>99,048</b>	<b>99,655</b>	<b>98,663</b>	<b>88,092</b>	<b>99,025</b>
Na	0,000	0,078	0,063	0,000	1,009	0,119	0,988	0,095	0,207	0,123	0,000	0,214
Mg	0,001	4,226	6,610	0,001	0,000	4,094	0,000	4,137	4,030	4,152	0,009	4,122
Si	2,011	7,790	6,456	2,016	2,992	7,902	2,993	7,919	7,905	7,917	1,987	7,869
Al	1,967	0,286	4,409	1,958	1,003	0,158	1,010	0,160	0,271	0,158	1,996	0,300
K	0,000	0,002	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,012	0,004	0,000	0,008
Ca	0,993	1,860	0,080	1,002	0,002	1,925	0,001	1,926	1,822	1,894	0,996	1,827
Ti	0,002	0,000	0,006	0,005	0,000	0,003	0,001	0,000	0,004	0,006	0,004	0,000
Fe2+	0,000	0,848	1,719	0,000	0,003	0,862	0,003	0,792	0,794	0,799	0,000	0,750
Mn	0,001	0,017	0,011	0,000	0,001	0,010	0,000	0,017	0,019	0,011	0,000	0,004
Cr	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Fe3+	0,019	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000
H2O	1,000	0,115	0,702	1,000		0,117		0,118	0,119	0,118	1,000	0,118
<b>Total</b>	<b>4,994</b>	<b>15,221</b>	<b>20,076</b>	<b>4,994</b>	<b>5,011</b>	<b>15,192</b>	<b>4,996</b>	<b>15,168</b>	<b>15,184</b>	<b>15,180</b>	<b>5,005</b>	<b>15,211</b>

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC295-A

Lame	2BFC295-B												
Cercle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Point	B18	B19	B20	B21	B22	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B33	B34
Minéral	Sphère	Actinolite	Richterite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Epidote	Actinolite	Actinolite	Epidote	Albite
Na2O	0,017	0,479	4,345	0,464	0,382	0,752	0,495	0,634	0,189	0,479	0,624	0,024	10,382
MgO	0,000	20,615	12,402	16,111	19,338	19,699	19,602	20,209	3,619	19,805	19,622	3,569	0,000
SiO2	30,993	57,091	55,754	52,448	56,479	56,956	56,989	57,187	38,564	56,957	55,988	42,816	68,845
Al2O3	0,757	0,943	9,011	6,308	0,653	1,660	0,727	1,320	27,085	0,816	1,937	21,058	19,984
K2O	0,000	0,008	0,021	0,053	0,028	0,018	0,020	0,039	0,000	0,061	0,009	0,031	0,077
CaO	29,075	13,065	9,257	13,191	12,771	12,542	12,618	12,693	23,452	12,863	13,008	21,921	4,403
TiO2	39,873	0,007	0,053	0,054	0,001	0,000	0,000	0,000	0,102	0,072	0,000	0,085	0,000
FeO	0,314	5,831	4,056	6,667	8,252	7,005	7,526	6,268	1,982	7,168	6,389	8,684	0,000
MnO	0,000	0,135	0,000	0,103	0,000	0,012	0,162	0,153	0,393	0,018	0,007	0,001	0,036
Cr2O3	0,078	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000
H2O	4,216	2,163	2,131	2,090	2,135	2,166	2,148	2,168	1,892	2,153	2,143	1,907	
<b>Total</b>	<b>105,323</b>	<b>100,337</b>	<b>97,054</b>	<b>97,489</b>	<b>100,039</b>	<b>100,810</b>	<b>100,287</b>	<b>100,686</b>	<b>97,278</b>	<b>100,402</b>	<b>99,727</b>	<b>100,096</b>	<b>99,727</b>
Na	0,002	0,129	1,184	0,129	0,104	0,202	0,134	0,170	0,058	0,129	0,169	0,007	0,877
Mg	0,000	4,257	2,600	3,444	4,045	4,063	4,075	4,163	0,854	4,108	4,089	0,836	0,000
Si	2,202	7,908	7,840	7,519	7,925	7,879	7,947	7,902	6,108	7,925	7,826	6,728	3,000
Al	0,063	0,154	1,493	1,066	0,108	0,271	0,119	0,215	5,055	0,134	0,319	3,900	1,026
K	0,000	0,001	0,004	0,010	0,005	0,003	0,004	0,007	0,000	0,011	0,002	0,006	0,004
Ca	2,213	1,939	1,395	2,026	1,920	1,859	1,885	1,879	3,979	1,917	1,948	3,690	0,019
Ti	2,130	0,001	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,008	0,000	0,010	0,000
Fe2+	0,019	0,675	0,477	0,799	0,968	0,810	0,878	0,724	0,262	0,834	0,747	1,141	0,000
Mn	0,000	0,016	0,000	0,013	0,000	0,001	0,019	0,018	0,053	0,002	0,001	0,000	0,001
Cr	0,004	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000
Fe3+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O	0,234	0,120	0,118	0,116	0,119	0,120	0,119	0,120	0,105	0,120	0,119	0,106	
<b>Total</b>	<b>6,869</b>	<b>15,200</b>	<b>15,119</b>	<b>15,127</b>	<b>15,194</b>	<b>15,208</b>	<b>15,181</b>	<b>15,199</b>	<b>16,487</b>	<b>15,189</b>	<b>15,219</b>	<b>16,425</b>	<b>4,928</b>

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC295-B

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères autour de la ville de Bastia

Lame	2BFC326																
Cercle	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Point	B92	B93	B94	B96	B97	B98	B99	B100	B101	B102	B103	B118	B119	B120	B121	B122	B123
Minéral	Omphacite	Omphacite	Lawsonite	Omphacite	Actinolite	Actinolite	Almandin	Lawsonite	Omphacite	Almandin	Lawsonite	Trémolite	Omphacite	Omphacite	Grenat	Omphacite	Omphacite
Na2O	5,414	6,620	0,012	6,174	0,867	1,112	0,005	0,000	5,712	0,221	0,000	0,916	6,387	4,004	0,000	6,391	3,410
MgO	8,657	6,142	0,000	6,923	16,640	16,460	0,582	0,021	8,700	3,061	0,048	16,130	8,180	9,885	6,496	8,084	9,970
SiO2	55,175	56,012	38,167	55,588	56,120	55,297	37,779	37,977	55,424	40,406	37,190	54,891	55,719	54,938	45,720	55,725	53,955
Al2O3	7,545	9,288	31,932	8,566	1,246	1,690	21,033	31,933	7,922	16,732	30,812	1,453	8,525	5,419	10,601	8,951	4,536
K2O	0,030	0,041	0,000	0,023	0,092	0,146	0,000	0,028	0,000	0,022	0,000	0,112	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020
CaO	16,388	13,807	17,966	14,743	11,696	11,456	14,312	18,031	15,793	16,228	18,287	11,650	14,583	18,434	19,524	14,430	19,086
TiO2	0,000	0,043	0,286	0,073	0,011	0,000	0,052	0,065	0,022	0,056	1,346	0,000	0,112	0,103	0,073	0,047	0,080
FeO	7,513	9,161	0,336	8,948	12,068	11,571	20,214	0,320	7,055	18,692	0,561	13,038	7,747	7,967	15,263	6,756	9,218
MnO	0,281	0,237	0,000	0,465	0,068	0,342	6,147	0,000	0,278	5,520	0,000	0,277	0,039	0,114	2,076	0,225	0,202
Cr2O3	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,059	0,024	0,000	0,000	0,040	0,034	0,000	0,000
H2O					2,121	2,104						2,097					
<b>Total</b>	<b>101,003</b>	<b>101,351</b>	<b>88,726</b>	<b>101,503</b>	<b>100,929</b>	<b>100,178</b>	<b>100,124</b>	<b>88,375</b>	<b>100,906</b>	<b>100,998</b>	<b>88,268</b>	<b>100,564</b>	<b>101,292</b>	<b>100,904</b>	<b>100,475</b>	<b>100,609</b>	<b>100,477</b>
Na	0,380	0,462	0,001	0,432	0,237	0,307	0,000	0,000	0,399	0,000	0,000	0,254	0,444	0,283	0,000	0,445	0,244
Mg	0,467	0,329	0,000	0,372	3,504	3,494	0,069	0,002	0,468	0,356	0,004	3,436	0,438	0,537	0,749	0,433	0,549
Si	1,995	2,015	1,996	2,004	7,926	7,874	2,995	1,995	1,998	3,154	1,967	7,843	2,000	2,000	3,537	2,003	1,991
Al	0,322	0,394	1,969	0,364	0,207	0,284	1,965	1,978	0,337	1,540	1,921	0,245	0,361	0,233	0,966	0,379	0,197
K	0,001	0,002	0,000	0,001	0,017	0,027	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Ca	0,635	0,532	1,007	0,569	1,770	1,748	1,216	1,015	0,610	1,357	1,036	1,783	0,561	0,719	1,618	0,556	0,755
Ti	0,000	0,001	0,011	0,002	0,001	0,000	0,003	0,003	0,001	0,003	0,054	0,000	0,003	0,003	0,004	0,001	0,002
Fe2+	0,227	0,276	0,000	0,270	1,425	1,378	1,301	0,000	0,213	1,079	0,000	1,558	0,232	0,243	0,987	0,203	0,285
Mn	0,009	0,007	0,000	0,014	0,008	0,041	0,413	0,000	0,008	0,365	0,000	0,034	0,001	0,004	0,136	0,007	0,006
Cr	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000
Fe3+	0,000	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,039	0,014	0,000	0,141	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H2O			1,000		0,118	0,117		1,000				1,000	0,116				
<b>Total</b>	<b>4,035</b>	<b>4,018</b>	<b>5,000</b>	<b>4,028</b>	<b>15,214</b>	<b>15,268</b>	<b>8,001</b>	<b>5,009</b>	<b>4,033</b>	<b>7,999</b>	<b>5,008</b>	<b>15,288</b>	<b>4,039</b>	<b>4,021</b>	<b>7,999</b>	<b>4,028</b>	<b>4,030</b>

Compositions des minéraux analysés dans l'échantillon 2BFC326



## **Annexe 2**

# **Estimation des coûts pour des aménagements-types susceptibles de réduire l'exposition environnementale 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 environnemental sur les territoires des communes autour de Bastia, ont été établis, dans une fourchette aux limites les plus rapprochées. Les fourchettes indiquées ont été établies sur la base de références de coûts moyens disponibles (base 2013). 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 des études de repérage de l'amiante de type A 1 « Faisabilité » et A2 « Projet », 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. qui impose 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 l'échelle de cartographie, les informations supplémentaires qui seront acquises dans les études et les investigations complémentaires nécessaires pour pouvoir établir un avant-projet sommaire puis de projet. 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 (fibreuse) 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 qu'un seul site qui accepte les déchets d'amiante liés.

A titre d'information, les coûts d'évacuation de déblais de roches ou de terres amiantifères conditionnées en body-benne de 15 m<sup>3</sup> (10 t en masse utile) sont :

- Achat du body-benne de 15 m<sup>3</sup> : 6 € pièce.
- 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 en Corse : 50 cts/T/km.
- Traitement des déchets en centre de stockage de déchets (CSD) en Corse, à titre indicatif<sup>23</sup> :

Type de déchet	Prix moyen Métropole	Prix Haute-Corse
Mise en CSD de Classe III (ou ISDI) pour des déchets inertes	10 à 31 €/t	56 €/t (sur site mixte)
Mise en CSD de Classe II (ou ISDN) pour des déchets dangereux	45 à 100 €/t	80,50 €/t
Mise en CSD de Classe I (ou ISDD) pour de l'amiante liée.	60 à 100 €/t	256 €/t (sur site mixte)

Tableau 1 – Synthèse des coût de stockage de déchets inertes, non dangereux et d'amiante liée, en Métropole et en Haute-Corse

### 3. Mise en sécurité d'une carrière d'emprunt de matériaux

Les coûts unitaires de mise en sécurité d'une carrière sont :

- Fourniture et pose de la clôture périphérique (1,5 m de hauteur) : 30 à 60 €/ml.
- Portail : 1500 à 2000 €.

<sup>23</sup> D'après le rapport BRGM de Chevrier, B., et al., (2013) – Transport et stockage de déblais amiantifères en Haute-Corse (2B). Analyse de la réglementation et recommandations techniques, sur la base d'une enquête téléphonique auprès de quelques opérateurs en Haute-Corse et sur le continent.

- Panneau signalétique : 50 à 2000 €.

**Exemple pour une carrière :**

Hypothèse de travail :

- Dimension de la carrière :
  - longueur : 120 m,
  - largeur : 80 m,
  - hauteur : 15 à 20 m.
- Condamnation de l'accès : pose d'une clôture sur l'ensemble du pourtour du site, d'un portail et d'un panneau de signalisation « Danger - Présence d'amiante ».

Nature des travaux	Unité	Coût mini € HT	Coût maxi € HT	Quantité	Estimation totale € HT
Fourniture et pose d' un panneau de signalisation	forfait	50	2 000	1	50 à 2 000
Portail	forfait	1 500	2 000	1	1 500 à 2 000
Clôture	ml	30	60	400	12 000 à 24 000
<b>Total des travaux de mise en sécurité d'une carrière</b>					<b>13 550 à 26 000</b>

Tableau 2 – Estimation du coût de traitement de mise en sécurité d'une carrière.

#### 4. Traitement par végétalisation 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 géo-natte ou d'un accroche terre (support d'accroche géo-synthétique, 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 une plate-forme d'habitation :**

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.
- Végétalisation (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>

Tableau 3 – Estimation du coût de traitement par revégétalisation d'une plateforme d'habitation de 600 m<sup>2</sup>.

## 5. 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 géo-natte (support d'accroche géo-synthétique, 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 250 m de bas-côté de long d'une route RD :**

Hypothèse de travail :

- Dimension du bas-côté :
  - longueur : 250 m,
  - largeur : 2 m,
  - faible pente (inférieure à 45°),
- Reprofilage du terrain sur 15 cm d'épaisseur.
- Couverture complète des découverts par de la terre végétale sur une épaisseur de 30 cm.
- Pose d'une toile de coco pour stabiliser le sol.
- Végétalisation par semis hydraulique.

Nature des travaux	Unité	Coût mini € HT	Coût maxi € HT	Quantité	Estimation totale € HT
Amenée et replis du matériel	forfait	1 000	2 000	1	1 000 à 2 000
Reprofilage	m <sup>3</sup>	4	6	75	300 à 450
Fourniture et apport de la terre végétale	m <sup>3</sup>	10	20	250	2 500 à 5 000
Fourniture et pose de toile de coco	m <sup>2</sup>	2	8	500	1 000 à 4 000
Enherbement par semis hydraulique	m <sup>2</sup>	0,6	6,5	500	300 à 3 250
<b>Total des travaux de traitement du bas-côté d'une route sur une longueur de 250 m</b>					<b>5 100 à 14 700</b>

Tableau 4 – Estimation du coût de traitement du bas-côté d'une route sur une longueur de 250 m.

## 6. 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 géo-natte ou d'un accroche terre (support d'accroche géo-synthétique, 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 des affleurements 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 une portion de 250 m de talus routier de long d'une route RD :**

Hypothèse de travail :

- Dimension du talus :
  - longueur : 250 m,
  - hauteur : 10 m,
  - largeur : 15 m,
  - pente de l'ordre de 60°,
- Reprofilage du terrain sur 15 cm d'épaisseur.
- Mise en place d'une banquette terrassée à mi-hauteur.
- Pose d'un géotextile clouté ou une géo-grille avec ancrage dans la roche pour stabiliser le sol.
- Végétalisation par semis hydraulique.

Nature des travaux	Unité	Coût mini € HT	Coût maxi € HT	Quantité	Estimation totale € HT
Amenée et replis du matériel	forfait	1 000	2 000	1	1 000 à 3 000
Reprofilage	m <sup>3</sup>	4	6	600	2 400 à 3 600
Mise en place d'une banquette	ml	60	83	250	15 000 à 20 750
Fourniture et apport de la terre végétale	m <sup>3</sup>	10	20	1900	19 000 à 38 000
Fourniture et pose du géotextile	m <sup>2</sup>	2	8	4000	8 000 à 32 000
Enherbement par semis hydraulique	m <sup>2</sup>	0,6	6,5	4000	2 400 à 26 000
<b>Total des travaux de traitement d'un talus sur une longueur de 250 m</b>					<b>47 800 à 123 350</b>

Tableau 5 – Estimation du coût de traitement d'un talus routier sur une longueur de 250 m.



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 - [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

**Service géologique régional Corse**

Immeuble Agostini  
ZI de Furiani

20 600 – Bastia – France

Tél. : 04 95 58 04 33