

Document public

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur neuf communes de la région du Nebbio (Haute-Corse) :

Barbaggio, Oletta, Olmeta-di-Tuda, Patrimonio, Poggio-d'Oletta, Rapale, Rutali, Saint-Florent, Vallecalle

Rapport final

BRGM/RP-66345-FR
Décembre 2016

Collectivité Territoriale de CORSE
Cullettività Territuriale di CORSICA
Office de l'Environnement de la Corse
Uffiziu di l'Ambiente di a Corsica

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
CORSE

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur neuf communes de la région du Nebbio (Haute-Corse) :

Barbaggio, Oletta, Olmeta-di-Tuda, Patrimonio, Poggio-d'Oletta, Rapale, Rutali, Saint-Florent, Vallecalle

Rapport final

BRGM/RP-66345-FR
Décembre 2016

Étude réalisée dans le cadre des opérations d'appuis aux politiques publiques du BRGM

Gutierrez T., Lahondère D., Cagnard F.

Avec la collaboration de
Chêne F., Chliyah H., Duée C., Lahfid A., Quinquis J.P., Richard A.

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : L Callier	Nom : N. Frissant
Fonction : Responsable Scientifique de Programme	Fonction : Directeur Régional Corse
Date : 27 février 2017	Date : 10/04/2017
Signature :	

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

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots-clés scientifiques : Cartographie ; Susceptibilité de présence ; Préconisation ; Emission ; Amiante environnemental ; Minéralogie ; Fibre ; Serpentine ; Antigorite ; Chrysotile ; Amphibole ; Actinolite ; Trémolite ; Serpentinite ; Métagabbro ; Métabasalte ; Prasinite

Mots-clés géographiques : Corse ; Haute-Corse ; Nebbio ; Barbaggio ; Oletta ; Olmeta di Tuda ; Patrimonio ; Poggio d'Oletta ; Rapale ; Rutali ; Saint-Florent ; Vallecalle

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

Gutierrez T., Lahondere D., Cagnard F. (2016) – Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur neuf communes de la région du Nebbio (Haute-Corse). Rapport final. BRGM/RP-66345-FR, 185 pages, 125 figures, 1CD.

© BRGM, 2017, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

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

La prévention de ce risque comporte 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 présent dans le milieu naturel, qui requiert des actions appropriées et proportionnées qui dépendent en particulier des modes d'exposition. Il est ainsi nécessaire d'apporter aux autorités locales, en particulier aux maires, des informations claires de manière à leur permettre de prendre toutes les dispositions nécessaires pour réduire l'exposition des populations au risque amiante.

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. Les objectifs de cette étude ont été de reconnaitre les zones naturelles amiantifères et potentiellement amiantifères situées sur les neuf communes de la région du Nebbio (Barbaggio, Oletta, Olmeta-di-Tuda, Patrimonio, Poggio-d'Oletta, Rapale, Rutali, Saint-Florent, Vallecalle), de localiser les secteurs les plus susceptibles d'émettre en l'état des fibres d'amiante et de proposer des solutions techniques pour réduire leur capacité d'émission. Ce travail a été réalisé dans des zones d'investigation prioritaires (ZIP) dont les limites ont fait l'objet d'une validation par le comité de pilotage.

Le rapport présente :

- le contexte général de l'étude et une description des moyens et méthodes mis en œuvre (1er chapitre) ;
- les techniques et les méthodes susceptibles d'être utilisées pour réduire la capacité des affleurements à émettre des fibres (2ème chapitre) ;
- la géologie des zones étudiées, commune par commune, ainsi que les principaux résultats analytiques obtenus et les préconisations particulières concernant chaque commune (chapitres 3 à 11) ;
- les conclusions générales de l'étude (12ème chapitre).

L'étude réalisée dans les différentes ZIP du Nebbio a permis de préciser les contours et la nature des formations géologiques et de confirmer que des occurrences d'amiante étaient présentes dans plusieurs types de roche. La présence très régulière d'amiante dans les roches ultrabasiques (péridotites serpentinisées, serpentinites) est une nouvelle fois démontrée (chrysotile, trémolite-amiante) et le caractère ubiquiste de cette présence conduit à maintenir un niveau de susceptibilité de présence élevé, de niveau 3 (« Fort à très fort »), pour ces formations géologiques. La présence d'amiante est également confirmée dans les métabasaltes et dans les métagabbros ophiolitiques. Il s'agit essentiellement d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante). Ces occurrences amiantifères sont le plus souvent étroitement associées à un système de veines tardives, à quartz et/ou albite, qui recoupent ces métabasaltes et ces métagabbros. Dans ces veines, les fibres d'amiante sont observées dès lors que de l'espace est disponible, généralement dans les parties internes de ces structures (veines ouvertes). La fréquence plus ou moins importante des occurrences observées conduisent à attribuer un aléa de niveau 2 (« Faible à moyen ») à ces formations géologiques.

Les travaux cartographiques réalisés dans l'emprise des ZIP ont permis d'identifier plusieurs secteurs, plus ou moins étendus, qui apparaissent en capacité de libérer des fibres d'amiante et donc d'exposer les populations riveraines, ainsi que les travailleurs amenés à intervenir dans ces secteurs, au risque amiante.

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 terrains amiantifères (Guide INRS 2013 : Travaux en terrain amiantifère ED 6142) et pour les zones classées en susceptibilité de niveau 2 (faible à moyen) 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.

Toutes les cartes du présent rapport sont livrées en format ArcGis et PDF et intégrées dans le CD joint au rapport. Elles sont également reproduites en format papier A0, à l'échelle d'au moins 1/5 000e (*cf.* Planches hors-texte). Dans la pratique, les versions numériques de ces documents cartographiques pourront être utilisées jusqu'à une échelle 1/5 000e, dans les ZIP. Ces documents cartographiques sont dérivés de la carte géologique numérique harmonisée de la Haute-Corse (Caritg et *al.*, 2006) par l'intégration des nouvelles données acquises dans certains secteurs communaux à enjeux. Le lecteur est invité à prendre connaissance des conditions d'établissement et des limites d'utilisation de ces documents cartographiques précisées dans le présent rapport (chapitre 2.6).

Sommaire

1. Contexte de l'étude 17

1.1. INTRODUCTION 17

1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE SUIVIE.....19

1.3. GEOLOGIE DES TERRITOIRES ETUDIES.....23

1.4. OUTILS, TECHNIQUES ET CONDITIONS ANALYTIQUES 25

1.5. TERMINOLOGIE EMPLOYEE ET LEXIQUE 26

2. Réduction du risque amiante : préconisations générales.....28

2.1. SUSCEPTIBILITE DE PRESENCE ET ALEA D'EMISSION.....28

2.2. RISQUE AMIANTE : LA SPECIFICITE DE LA HAUTE-CORSE 29

2.3. PRECONISATIONS : REMARQUES PREALABLES 30

2.4. ACTIONS POUR LA REDUCTION DU RISQUE.....31

2.5. TYPOLOGIE.....38

2.6. PRESCRIPTION GENERALE SUR L'UTILISATION DE LA CARTOGRAPHIE POUR LES USAGERS.....41

2.7. PRESCRIPTIONS GENERALES SUR LE SECTEUR DU NEBBIO 45

2.8. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES SUR LE SECTEUR DU NEBBIO.....47

3. Commune de Barbaggio 49

3.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF. PLAN ZIP) 49
Les serpentinites.....49
Les métabasites ophiolitiques 50
Les métasédiments supra-ophiolitiques 50
Les formations gneissiques de l'écaille du Pigno-Barbaggio 51
Les formations gneissiques de l'écaille de Patrimonio.....52
Les formations sédimentaires associées aux écailles cristallines 52
Les dépôts de pente (éboulis, colluvions).....52

3.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE.....52
Analyses par microscopie optique.....53
Analyses par microscopie électronique à balayage.....56

3.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS.....57

4. Commune d'Oletta 61

4.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP) 61
Les serpentinites 61
Les métabasites ophiolitiques 62
Les métasédiments supra-ophiolitiques 63
Les formations gneissiques 64
Les formations sédimentaires associées aux écailles cristallines 65

4.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE 65

4.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 28) 68

5. Commune d'Olmeta-di-Tuda 71

5.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP) 71
Les serpentinites 71
Les métabasaltes ophiolitiques 73
Les métasédiments supra-ophiolitiques 74
Les formations gneissiques de l'écaille d'Olivaccio 74
Les dépôts de pente (éboulis, colluvions) 74
DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (Cf carte ZIP) 75

5.2. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (LINEAIRE D62 – CF CARTE ZIP) 78

5.3. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE 79
Analyses par microscopie optique 79
Analyses par microscopie électronique à balayage 81

5.4. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 46) 85

6. Commune de Patrimonio 89

6.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP) 89
Les serpentinites 89
Les métabasites ophiolitiques 89
Les métasédiments supra-ophiolitiques 89
Les formations gneissiques (écaille de Patrimonio) 91
Les calcaires marmoréens et les métasédiments associés 92
Les dépôts de pente (éboulis, colluvions) 93

6.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE 93
Analyses par microscopie optique 94
Analyses par microscopie électronique à balayage 95

6.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS 97

7. Commune de Poggio-d'Oletta 101

7.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP) 101
Les serpentinites 101
Les métabasites ophiolitiques 101
Les métasédiments supra-ophiolitiques 102
Les formations gneissiques de l'écaille d'Olivaccio 102
Les calcaires marmoréens et les sédiments associés 103
Dépôts de pente (éboulis, colluvions) 104

7.2. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (LINEAIRES – CF CARTE ZIP) 104

7.3. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE 108
Analyses par microscopie optique 108
Analyses par microscopie électronique à balayage 112

7.4. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 73) 113

8. Commune de Rapale 117

8.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP) 117
Les serpentinites 117
Les métabasites ophiolitiques 118
Les métasédiments supra-ophiolitiques 120
Les dépôts de pente (éboulis, colluvions) 120
Les dépôts anthropiques (remblais, déblais) 120

8.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE 121
Analyses par microscopie optique 121
Analyses par microscopie à balayage 123

8.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 84) 124

9. Commune de Rutali 129

9.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP) 129
Les serpentinites 129
Les métabasites ophiolitiques 133
Les métasédiments supra-ophiolitiques 134
Les formations gneissiques de l'unité de Campitello 135
Les dépôts de pente (éboulis, colluvions) 135
Les dépôts anthropiques (remblais, déblais) 136

9.2. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (LINEAIRES – CF CARTE ZIP) 136

9.3. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE 140
Analyses par microscopie optique 141
Analyses par microscopie à balayage 143

9.4. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 102) 145

10. Commune de Saint-Florent 149

10.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF. PLAN ZIP) 149
Les serpentinites 149
Les métabasites ophiolitiques 151
Les métasédiments supra-ophiolitiques 154
Les formations gneissiques et métasédimentaires paléozoïques du massif du Tenda 155
Les dépôts de pente (éboulis, colluvions) 156

10.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE 157
Analyses en microscopie optique 157
Analyses en microscopie à balayage 158

10.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS 159

11. Commune de Vallecalle 163

11.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP) 163
Les serpentinites 163
Les métabasites ophiolitiques 164
Les métasédiments supra-ophiolitiques 166
Les dépôts de pente (éboulis, colluvions) 166

11.2. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (LINEAIRE ENTRE LE COL DE SANTO STEFANO ET MURATO – CF. CARTE ZIP) 167
Les serpentinites 167
Les métabasites ophiolitiques 167
Les métasédiments supra-ophiolitiques 169
Les dépôts de pente (éboulis, colluvions) 169

11.3. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE 169
Analyses en microscopie optique 169
Analyses en microscopie à balayage 171

11.4. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS 172

12. Conclusions 175

13. Bibliographie 179

14. Références utiles non citées dans le texte 181

Liste des figures

Figure 1 : Carte de l'aléa de présence d'amiante du département de la Haute-Corse (Lahondère et al., 2010) 18

Figure 2 : Méthodologie utilisée pour la définition des ZIP 21

Figure 3 :Tableau des documents d'urbanisme en vigueur en 2015 22

Figure 4 : Tableau des actions envisageables pour la réduction du risque amiante en Corse evec estimation de leur coût. 34

Figure 5 : Tableau des options possibles par configuration de terrain (7 typologies prédéfinies présentant entre 2 et 3 options nommées A, B et C) 39

Figure 6 : Données cartographiques disponibles relatives à l'amiante environnemental en Corse. 41

Figure 7 : Schéma méthodologique d'agencement d'échelle des études concernant l'amiante environnemental en Haute-Corse 42

Figure 8 : Niveau blanchâtre à fibres amiantifères observé dans le talus de la D81 (DL1078).. 49

Figure 9 : Occurrences amiantifères observées dans le secteur du réservoir (DL1088). 50

Figure 10 : Aspects macroscopiques des métagranites orthogneissifiés de Serra-di-Pigno. 51

Figure 11 : Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la commune de Barbaggio (* : hors ZIP ; ** : hors territoire communal). 53

Figure 12 : Morphologie des amphiboles observées dans les échantillons DL1081 (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée analysée). 53

Figure 13: Texture du métagabbro ferro-titané DL1103 et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée). 54

Figure 14 : Texture de l'éch. DL1108 et morphologie des amphiboles (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (gauche) et en lumière polarisée analysée (droite). 54

Figure 15 : Texture de l'échantillon DL1109 et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée) 55

Figure 16 : Texture de l'échantillon DL1113 et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée). 55

Figure 17 : Texture de l'échantillon DL1150 et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite)). 56

Figure 18 : Fibres de trémolite prélevées dans les serpentinites, derrière le réservoir (DL1088).57

Figure 19 : Carte de la commune de Barbaggio indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains. 59

Figure 20 : Occurrences amiantifères observées dans le secteur du Monte Cannaje (a, b : DL1329 ; c, d : DL1330). 61

Figure 21 : Affleurement de talcschistes amiantifères localisé dans la ZIP d'Oletta (DL1406). . 62

Figure 22 : Affleurement situé le long de la D82 correspondant à un contact entre des métagabbros très clairs (anciens gabbros euphotides) et des métasédiments (DL1241). Sur la

photographie a, les métagabbros sont situés à gauche et les métasédiments à droite. Le contact entre ces deux formations apparait tectonique ; il est souligné par un niveau blanc d'épaisseur pluridécimétrique (b) correspondant à des schistes à trémolite fibreuse (éch. 2BDL1241-A). Des occurrences fibreuses ont également été observées dans les métagabbros (c, d ; éch. 2BDL1241-B). 63

Figure 23 : Exemples d'affleurements de métasédiments supra-ophiolitiques (a, b : DL1262 ; c, d : DL1335). 64

Figure 24 : Vues détaillées du point DL1245 (a), correspondant à un contact entre des formations métasédimentaires (en haut à droite sur la photographie a) et des orthogneiss foliés et oeillés (b, c, d). 65

Figure 25 : Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la commune d'Oletta. .. 66

Figure 26 : Affleurement de serpentinites amiantifères du secteur de Bocca a Fratta (DL1398). 66

Figure 27 : Texture de l'échantillon DL1241-B et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche et en bas) et en lumière polarisée analysée (en haut à droite)). 67

Figure 28 : Carte de la commune d'Oletta indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains 69

Figure 29 : Exemples d'occurrences observées à l'est du village d'Olmeta-di-Tuda, dans le massif de serpentinites de l'unité du Monte Pinzali. 71

Figure 30 : Exemples d'occurrences observées dans les serpentinites du Monte Cannaje, en contrebas du village d'Olmeta-di-Tuda. 72

Figure 31 : Exemples d'affleurements de métabasaltes (glaucophanites, prasinites) observés sur le territoire de la commune d'Olmeta-di-Tuda (a, b : DL1187 ; c, d : DL1239). 73

Figure 32 : Zones à éboulis dominants, caractérisées par la présence de très nombreux blocs de serpentinites (vieux murs, pavage des anciens chemins muletiers) (a, b : secteur de Capannile ; c, d : secteur localisé au sud du village). 74

Figure 33 : Passées de schistes blancs intercalées dans les métasédiments des points DL1433 (haut) et DL1434 (bas). 75

Figure 34 : Affleurement de serpentinites recoupé par une ravine de la ZIP de Perticato (TG335). 76

Figure 35 : Affleurements de serpentinites observés le long du Lancone (cf. explications dans le texte). 77

Figure 36 : Affleurement de serpentinites amiantifères, observé au-dessus de la D62 (DL935). 78

Figure 37 : Métabasaltes recoupés par des veines ouvertes à actinolite-amiante (site DL531). 78

Figure 38: Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la commune d'Olmeta-di-Tuda. 79

Figure 39 : Texture de l'éch. DL1173 et morphologie des amphiboles (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (en bas) et en lumière polarisée analysée (en haut)). 80

Figure 40 : Texture grano-nématoblastique observée dans l'éch. DL1187 (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite)). Les amphiboles sont disposées à plat dans la foliation et sont parallèles les unes aux autres. 80

Figure 41 : Assemblage à amphibole, chlorite, albite et épidote (éch. DL1362)) (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite)). 81

Figure 42 : Fibres rigides et fibres souples, asbestiformes, de trémolite observées dans les serpentinites du Monte Cannaje (a, b : DL1157 ; c, d : DL1202 ; e, f : DL1206).82

Figure 43 : Particules fibriformes de trémolite et fibres asbestiformes de trémolite issues des échantillons prélevés dans les serpentinites de l'unité du Monte Pinzali (a, b : DL1167 ; c, d : DL1174) (cf. explications dans le texte). 83

Figure 44 : Particules fibriformes de trémolite issues d'un échantillon de schiste blanc (DL1433) et observées au microscope électronique à balayage. 83

Figure 45 : Particules fibriformes d'amphiboles calciques observées dans des échantillons prélevés dans les métabasaltes de l'unité d'U Castellu (a, b : DL1239 ; c, d : DL1287) et au contact entre les métabasaltes et les serpentinites du Monte Pinzali (e, f : DL1191). 84

Figure 46 : Carte de la commune d'Olmetta di Tuda indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains. 87

Figure 47 : Affleurements de serpentinites observés le long de la D81, à la sortie du village et en direction de Barbaggio (a, b : DL1029), le long de la D81, à l'entrée du village (c, d : DL1503), dans la partie centrale du village (e, f : DL1133) et le long du chemin de Frecciasca (g, h : DL1038). 90

Figure 48 : Affleurements de serpentinites observés i) le long de la D333 (a, b), ii) dans le talus du chemin situé en rive droite du Fium Albino (c, d) et iii) dans la partie orientale du hameau de Ficaja (e, f). 91

Figure 49 : Affleurements d'orthogneiss correspondant à l'écaille de Patrimonio (a, b : DL1051 ; c, d : DL1056 ; e, f : DL1122). Noter l'existence de passées plus sombres interprétées en terme d'anciens filons et/ou enclaves basiques déformées et transposées dans la foliation (a, b). 92

Figure 50 : Colluvions brunâtres à fragments hétérométriques de serpentinites et de métagabbros. 93

Figure 51 : Analyses réalisées à partir des échantillons de la commune de Patrimonio (* : hors ZIP). 94

Figure 52 : Morphologie des amphiboles observées dans les échantillons DL1051 (a, b) et DL1105 (c, d). Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (a, b, c) et en lumière polarisée analysée (d). 94

Figure 53 : Serpentines fibreuses (a, b, e, f) et fibres asbestiformes de trémolite (c, d, g, h) observées dans les échantillons prélevés dans les serpentinites de la Punta di Muzzelli (a, b : DL1007 ; c, d : DL1029 ; e, f : DL1037 ; g, h : DL1133). 96

Figure 54 : Carte de la commune de Patrimonio indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains. 98

Figure 55 : Exemples d'occurrences amiantifères observées sur la piste du col Saint-Antoine, à l'est du village de Poggio-d'Oletta. 101

Figure 56 : Affleurement de métabasaltes (DL1258) recoupés par des veines albitiques subverticales. 102

Figure 57 : Exemples d'affleurements de l'écaille d'Olivaccio reconnus dans la ZIP de Poggio-d'Oletta (a, b : DL1247 ; c : DL1249 ; d : 1255 ; e, f : DL1386 ; g, h : DL1389).103

Figure 58 : Serpentinites plus ou moins colluvionnées, riches en amas blancs amiantés (vallée du Vado). 104

Figure 59 : Exemples d'affleurements constitués d'orthogneiss leucocrates et de passées bleutées riches en amphiboles sodiques, rattachés à l'écaille d'Olivaccio (DL1507 : a à d ; DL1512 : e à f). 105

Figure 60 : Niveau blanchâtre à cristallisations fibreuses soulignant un contact entre des cipolins et des métagabbros (DL1511, a & b) et vues rapprochées des métagabbros (c, d).106

Figure 61 : Lithologies rencontrées le long du linéaire routier entre Saint Florent et le village de Poggio : (a) Métaarkoses (point FC507), (b) roche métabasique à la chapelle San-Quilico de Casatico (point FC511), (c) orthogneiss oeillé (FC515), (d) métacarbonates (FC516), (e) affleurement de métagabbros à passées ultrabasiques (FC519), (f) niveau de métapyroxénite dans des métagabbros (FC520). 107

Figure 62 : Analyses réalisées à partir des échantillons de la commune de Poggio d'Oletta... 108

Figure 63 : Morphologie prismatique à aciculaire des amphiboles sodiques (glaucophanes) observées dans l'échantillon DL1254A. Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée. 108

Figure 64 : Schiste à trémolite plissé (éch. DL1256A). Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite). 109

Figure 65 : Morphologie des plages d'amphibole observées dans les échantillons DL1267 et DL1268. Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite). 110

Figure 66 : Morphologie des plages d'amphiboles bleues observées dans l'échantillons DL1386. Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée. 110

Figure 67 : Analyses réalisées sur les deux linéaires routiers près du col de Teghime. 111

Figure 68 : Morphologie des amphiboles (hornblendes, actinolites) observées dans l'éch. FC519. Photographies en lumière polarisée analysée (a) et en lumière polarisée non analysée (b). 111

Figure 69 : Morphologie des amphiboles (hornblendes et actinolites) dans l'échantillon FC520. Photographies en lumière polarisée analysée (a) et en lumière polarisée non analysée (b). 112

Figure 70 : Fibres de trémolite-amiante observées dans un échantillon de serpentinite (DL1312). 112

Figure 71 : Particules fibriformes observées dans les échantillons DL1251 (a, b) et DL1254-B (c, d). 113

Figure 72 : Fibres rigides et fibres souples observées dans l'échantillon DL1256B (cf. explications dans le texte)..... 113

Figure 73 : Carte de la commune de Poggio d'Oletta indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains. 115

Figure 74 : Exemples d'occurrences amiantifères observées au sein de serpentinites à l'est du village de Rapale. (a) talus de chemin constitué de serpentinites à veines/plans fibreux parfois dégradés en (b) amas microfibreux, (c) ophicalcite à veines à calcite-trémonlite, (d) chemin menant à une habitation riche en amas microfibreux, (e) fibres de trémolite pluri-centimétriques dans un niveau ophicalcique, (f) blocs de serpentinites ± riches en fibres dans une ancienne carrière. 118

Figure 75 : Affleurements de roches métabasiques à Rapale. (a) et (b) métabasaltes plissés, riches en niveaux à albite + épidote (a = FC408 et b = FC394), (c) bloc de métabasalte avec un plan à fibres d'actinolite (FC392), (d) talcschiste (FC463), (e) métagabbro magnésien très déformé (FC361), (f) métaferrogabbro folié (FC386)..... 119

Figure 76 : Affleurements de métasédiments ophiolitiques à Rapale (a = FC374 et b = FC406)120

Figure 77 : Chemins remblayés avec des serpentinites amiantifères (a et b = FC371 & c et d = FC457) 121

Figure 78 : Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la commune de Rapale121

Figure 79 : Morphologie prismatique à fibreuse des amphiboles calciques (actinolites) dans la métabasite (à gauche) et dans une veine albitique recoupant la métabasite (à droite) observées dans l'échantillon FC361. Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée. 122

Figure 80 : Serpentinite à fibres de trémolite (édchantillon FC502B). Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée analysée. 122

Figure 81 : Talcschiste à chlorite (à gauche) et détail des lamelles de talc (à droite) dans l'échantillon FC433B.Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée. 123

Figure 82 : Fibres de trémolite observées dans des échantillons de talcschistes (a = FC390C ; b = FC463A). 123

Figure 83 : Fibres de trémolite au sein de serpentinites observées dans les échantillons FC401A (a), FC402A (b) et FC457 (c, d). 124

Figure 84 : Carte de la commune de Rapale indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains. 126

Figure 85 : Exemples d'occurrences amiantifères observées dans les serpentinites de la ZIP de Rutali. (a) Mélange de serpentinites cataclasées et de terre végétale à (b) blocs amiantifères (FC485), (c) Serpentinites du stade de football (FC499-FC502) à (d) veines à calcite + trémolite fibreuse, (e) Boudin gabbroïque observé dans des serpentinites (FC504), (f) Plan fibreux dans ces serpentinites (FC504), (g) Talus de serpentinites amiantifères (DL1489), (h) Affleurement de serpentinites (DL1468). 130

Figure 86 : Affleurements de serpentinites et exemples d'occurrences amiantifères observées le long de la piste montant en direction des contreforts occidentaux de la Cime des Taffoni. 132

Figure 87 : Affleurements de roches métabasiques à Rutali. (a, b, c ,d) métagabbros clairs à fentes riches en albite + actinolite fibreuse (a et b : FC469 ; c et d : FC470), (e) métagabbro clair folié à passée basique (FC482), (f) talcschiste à actinolite (FC470). 134

Figure 88 : Affleurements de gneiss (a = FC505) et de micaschistes (b = FC501) de l'unité de Campitello. 135

Figure 89 : Eboulis à blocs de serpentinites, gabbros et schistes dominants (a) et détail d'un bloc de serpentinite à plan fibreux (b). Point FC500. 135

Figure 90 : Chemins remblayés avec des serpentinites amiantifères (a et b = FC371 & c et d = FC457) 136

Figure 91 : Affleurements de métasédiments observés le long de la D82 (cf. explications dans le texte). 137

Figure 92 : Exemples d'affleurements de serpentinites observés dans le talus de la D82 (a, b : DL526 ; c : DL527 ; d : DL528 ; e, f : DL1524). 138

Figure 93 : Blocs de métabasaltes recoupés par des veines à actinolite-amiante (DL873). 139

Figure 94: Métabasaltes foliés (FC465) recoupés par des fentes albitiques et par des plans tapissés d'actinolite fibreuse (a). (b) Détail d'un plan fibreux. 139

Figure 95 : Affleurements de schistes micacés (a – FC471) et de gneiss clairs (b – FC474). . 140

Figure 96 : Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la ZIP de Rutali et sur les linéaires associés. 141

Figure 97 : Serpentinite riche en fibres de trémolite (FC482A). Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée analysée (a et b). 141

Figure 98 : Morphologie des diopsides (trappus et fibreux) observés dans la lame FC504B. Observations faites au MOLP, photographie en lumière polarisée analysée (a) et en lumière polarisée non analysée (b). 142

Figure 99 : Morphologie des amphiboles aciculaires à fibreuses observées dans la lame DL1279A. Observations faites au MOLP, photographie en lumière polarisée non analysée (a) et en lumière polarisée analysée (b). 142

Figure 100 : Fibres aciculaires d'actinolite dans un métagabbro (a = FC469) et fibres/fibrilles d'actinolite-amiante au sein d'un métagabbro (b-c = FC470A) et d'un talcschiste (d = FC470B). Observations au MEB. 143

Figure 101: Fibres de chrysotile (a-b = FC482B et c-d = FC500) et de trémolite (e = FC502A et f = FC504A), au sein de serpentinites. 144

Figure 102 : Carte de la commune de Rutali indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains. 147

Figure 103 : Affleurements de serpentinites sur le secteur de Fromontica, (commune de Saint-Florent et le nord de la commune de Rapale). Affleurement amiantifère au contact schiste/serpentinite TG0223 (a, b) ; Amas fibreux abestiformes dans des serpentinites TG094 (c,d) ; Serpentinites avec conservation de la structure de la péridotite TG249 (e) ; Niveau amiantifère dans une zone de contact TG25 (f).150

Figure 104 : Serpentinite riche en amas de fibres amiantifères sur la commune de Saint-Florent (Fromontica le long de la D81). Affleurement TG0213. 151

Figure 105 : Affleurements de métabasites sur le secteur de Fromontica (ZIP B) et de Fornali (ZIP A), (commune de Saint-Florent). Métagabbro euphotide TG137 (a, b) ; Métabasaltes altérés au contact du granite, à Fornali TG194 (c,d) ; Métabasaltes plissés TG205 (e) et TG224 (f). 153

Figure 106 : Affleurements de métasédiments sur la commune de Saint-Florent (Fromontica le long de la D81). Affleurement de schistes à bancs de cipolin - point TG083 (a, b), cipolin massif – point TG0221 (c) et calcschistes (d) 154

Figure 107 : Affleurements de métaconglomérats paléozoiques sur la commune de Rapale (à côté de la D81). Affleurement TG241 (a, b). Il est possible de voir sur le détail (photo b) les anciens galets déformés 155

Figure 108 : Affleurements de sols plus ou moins colluvionnés au dessus de serpentinites sur la commune de Saint-Florent (Fromontica le long de la D81). Affleurement TG154 (a, b) et TG231 (c,d) 156

Figure 109 : Analyses réalisées sur la commune de Saint Florent 157

Figure 110 : Morphologie des amphiboles sodiques à calciques de la lame TG069. Observations au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée. 157

Figure 111 : Fibres rigides et fibres souples parfois asbestiformes, de trémolite observées dans les serpentinites de Saint-Florent (a = TG094 ; b = TG104 ; c = TG156B ; d = TG156C) 158

Figure 112 : Carte de la commune de Saint-Florent indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été

réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains..... 161

Figure 113 : Carte (zoom) de la commune de Saint-Florent indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000 e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains..... 162

Figure 114 : Affleurements de serpentinites sur la commune de Vallecalle (Fromontica le long de la D621). Affleurement TG033 (a, b) et TG035 (c,d)..... 164

Figure 115 : Affleurements de métabasites sur la commune de Vallecalle (Fromontica le long de la D621). Affleurement de métabasalte avec occurence amiantifere sur une faille TG019 (a, b) ; métabasalte TG009 (c,d) et métagabbro TG056 (e,f)..... 165

Figure 116 : Affleurements de colluvions de fond de vallon impliquées dans un petit glissement sur la commune de Vallecalle (entre TG009 et TG011). Le substratum rocheux constitué de métabasaltes est visible au premier plan à droite. 166

Figure 117 : Serpentinites à l'est du village de Murato. (a) talus de chemin constitué de serpentinites ; (b) serpentinites à plans à calcite ± talc (FC429). 167

Figure 118 : Affleurements de roches métabasiques sur la D5 entre le col de Santo Stefano et Murato. (a) Affleurement de métabasites foliées (FC414), (b) boudin d'épidote « moulé » par une foliation à actinolite vert-sombre (FC416) dans un métabasalte folié, (c) schiste prasinitique (FC420), (d) échantillon de métabasalte à actinolite fibreuse prélevé dans une fente ouverte (FC424), (e) plan tapissé d'actinolite fibreuse (FC424), (f) veine à actinolite fibreuse dans un métagabbro (euphotide)(DL450)..... 168

Figure 119 : Analyses réalisées sur des échantillons prélevés dans la ZIP de Vallecalle..... 169

Figure 120 : Analyses réalisées sur des échantillons prélevés le long du linéaire routier entre le Col de Santo Stefano et Murato..... 169

Figure 121 : Prasinite foliée à rares amphiboles bleues non fibreuses (échantillon FC416B). Observations au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée. . 170

Figure 122 : Métagabbro riche en amphiboles (édenites) qui se dilacèrent en petites fibrilles fines (a). Ces fibrilles sont souvent incluses dans l'albite (b) (échantillon TG161). Observations au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée. . 170

Figure 123 : Fibres de trémolite-amiante dans des serpentinites (a = FC383 et b = FC384C). 171

Figure 124 : Actinolites aciculaires à fibreuses dans des métabasaltes (a = FC416A et b = FC424). 171

Figure 125 : Carte de la commune de Vallecalle indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000 e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000 e) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains..... 173

1. Contexte de l'étude

1.1. INTRODUCTION

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

Plusieurs travaux et recherches ont été effectués depuis 1997, dont certains à l'initiative de la DDASS[1], seule ou en partenariat avec l'Office de l'environnement de la Corse (OEC). Ils ont été réalisés en collaboration notamment avec l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS), le Laboratoire d'Etudes des Particules Inhalées (LEPI) et le BRGM. Les travaux réalisés en 2009/2010 par le BRGM, dans le cadre d'une convention entre le MEDDTL[2] et le BRGM, ont conduit à la réalisation de cartes de l'aléa de présence d'amiante dans l'environnement naturel reproduites à l'échelle départementale (1/125 000e) et cantonale (1/30 000e) (échelle de validité 1/50 000e) (Figure 1).

En 2011, dans le cadre d'un partenariat avec l'OEC et l'Agence Régionale de Santé de Haute-Corse (ARS-2B), le BRGM a réalisé une cartographie à l'échelle 1/5 000e des zones amiantifères et potentiellement amiantifères situées sur les territoires des communes de Corte et de Bustanico. Ces travaux ont répondu aux recommandations de l'ANSES préconisant la poursuite de l'acquisition des connaissances sur la présence d'amiante par l'établissement de cartographies fines destinées à identifier les zones amiantifères (ANSES, 2010). Un travail similaire a ensuite été fait pour huit communes de la région de Bastia, dans le cadre d'un partenariat entre la DREAL de Corse, l'OEC et le BRGM (2013).

La prévention du risque sanitaire lié à l'amiante environnemental est 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 ».

L'étude proposée ici est en adéquation avec l'action du PNSE 3 qui vise à poursuivre et à exploiter la cartographie des zones amiantifères sur les zones à risque, afin de réduire les expositions liées aux affleurements naturels d'amiante.

La prévention du risque comporte 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 ci-après :

---

[1] *DDASS : Direction départementale des affaires sanitaires et sociales*

[2] *MEDDTL : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement*

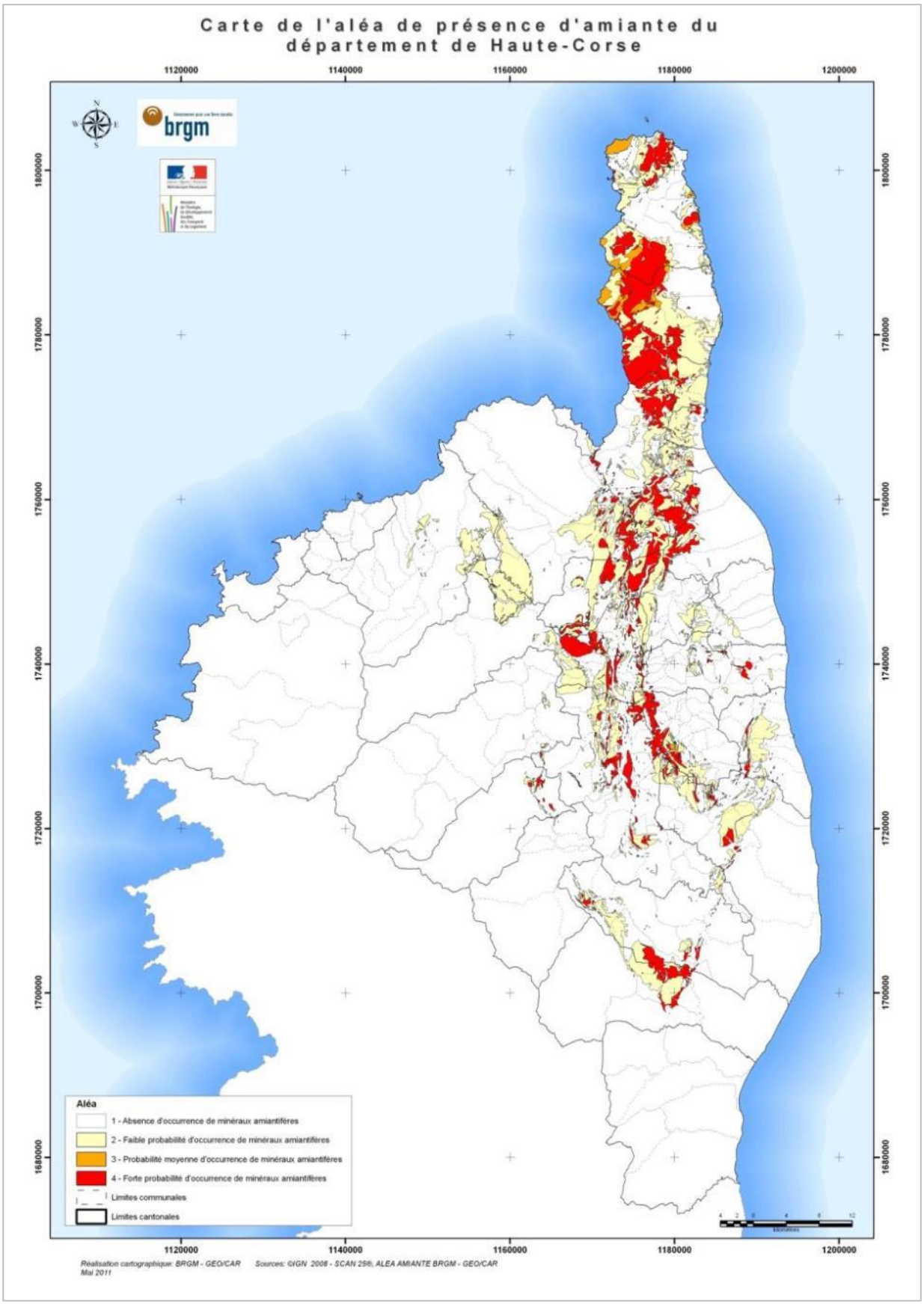


Figure 1 : Carte de l'aléa de présence d'amiante du département de la Haute-Corse (Lahondère et al., 2010)

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 de permettre aux maires de faire prendre des dispositions de confinement destinées à réduire l'exposition passive et/ou active de la population.

A cette fin, l'amélioration de la connaissance de l'aléa « amiante naturel », éventuellement complétée par une mesure de l'exposition aux fibres d'amiante en résultant est essentielle et doit en conséquence être conduite dans les meilleurs délais.

1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE SUIVIE

L'objectif de cette étude est de fournir des éléments cartographiques précis concernant la probabilité de présence d'amiante dans l'environnement naturel, sur les zones à enjeux des territoires de neuf communes du département de la Haute-Corse.

Ces cartographies ont pour principal objectif de préciser le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à prendre en compte pour anticiper la présence d'amiante dans les terrains naturels susceptibles d'être affectés par des travaux. Ces cartographies doivent également permettre de localiser les zones dans lesquelles les roches amiantifères sont à l'affleurement et donc susceptibles de présenter un potentiel d'émission de fibres d'amiante dans l'air.

L'étude porte sur les territoires des neuf communes suivantes : Barbaggio, Oletta, Olmeta-di-Tuda, Patrimonio, Poggio-d'Oletta, Rapale, Rutali, Saint-Florent, Vallecalle. Les zones à enjeux étudiées ont préalablement été définies par le comité de pilotage. Ces zones d'investigation prioritaires (ZIP) couvrent en particulier les zones en cours d'urbanisation ou destinées à la construction. Les investigations ont également été étendues aux carrières, aux axes routiers ainsi qu'aux principaux chemins et sentiers ouverts au public.

Phase 1 : La première phase du projet a consisté à préparer des documents cartographiques préalables. Les limites des formations géologiques extraites de la carte géologique harmonisée à 1/50 000e du département de la Haute-Corse ont été projetées sur ces documents ainsi que sur les images issues de la base BDORTHO correspondantes aux territoires des neuf communes étudiées.

Les zones d'investigation prioritaires (ZIP) ont été définies sous la forme d'une couche SIG de polygones géoréférencés.

La méthodologie proposée pour la définition des ZIP suit le protocole présenté sur la Figure 2. Elle permet de définir et de hiérarchiser les secteurs à étudier. Les données qui ont été croisées concernent :

- **Les surfaces des documents d'urbanisme** (Figure 3) telles que le Plan Local d'Urbanisme (PLU), le Plan d'occupation des sols (POS), la Carte communale (CC) ou les règles d'urbanisme par défaut (RNU) ;
- **La tache urbaine ;**
- **Les linéaires de transports** (voiries, …) qui représentent un enjeu permanent ;
- **Les linéaires enterrés** (eau, électricité, gaz, télécom,…) qui représentent un enjeu uniquement en phase de travaux.

Ces différentes surfaces et linéaires sont hiérarchisés sous format SIG. Ils seront croisés avec les polygones issus de la cartographie de l'aléa amiante environnemental départementale à l'échelle 1/50 000e afin de définir des zones prioritaires (ZIP).

Phase 2 : Cette phase a pour but de caractériser la géologie de tous les secteurs préalablement définis (ZIP et linéaires routiers) et de déterminer le niveau de susceptibilité de présence d'amiante dans ces zones. Les géologues ont identifié les 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 zones dans lesquelles affleurent des roches pour lesquelles des niveaux de susceptibilité de présence d'amiante intermédiaires (« 2 : Faible probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères » ; « 3 : Probabilité moyenne d'occurrence de minéraux amiantifères ») ont été préalablement proposés (Lahondère et *al.*, 2010).

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 réalisée par l'intermédiaire d'analyses par microscopie électronique (MEB, MET). Les matériels utilisés correspondent à un MEB JEOL JSM-6100 (HV=25 kV) couplé à un spectromètre EDS NORAN QUEST et à un MET PHILIPS CM20 (HV=200kV) couplé à un spectromètre EDS EDAX GENESIS. Certains échantillons ont également fait l'objet d'analyses par spectroscopie RAMAN, cet outil analytique étant le seul à même de contrôler l'existence éventuelle de serpentines fibreuses différentes du chrysotile (antigorite-amiante).

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.

Phase 3 : L'analyse des données recueillies dans le cadre de la phase 2 et la prise en compte des résultats analytiques ont conduit à l'établissement, pour chacune des ZIP étudiées, d'une carte de susceptibilité de présence d'amiante dans l'environnement naturel, à l'échelle 1/5 000e. Sur ces cartes ont également été reportés les points expertisés ainsi que les limites des secteurs n'ayant pas fait l'objet d'investigation du fait de leur inaccessibilité (topographie escarpée, zones de broussailles, propriétés privées et/ou clôturées, *etc.*). Ces secteurs correspondent donc à des zones dans lesquelles les informations sont aujourd'hui insuffisantes (zones insuffisamment documentées). Les linéaires routiers expertisés ont également fait l'objet d'une cartographie.

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

Définition des secteurs d'étude
pour la cartographie de la susceptibilité de présence d'amiante dans le milieu naturel au 1 / 5 000

Objectifs :
Proposer une trame méthodologique pour définir et hiérarchiser les secteurs à étudier.

1- Recueil des données disponibles arrêtés en date de la convnetion de la présente étude :

Fournisseur de la données en Corse

DREAL	*DDTM et Mairies*	*DREAL*	*IGN (BD topo)*	*OEHC EDF Orange Grt Gaz*	*DREAL*	*Observatoire des matériaux (BRGM) Photos aériennes*
Cadastre numérisé (support cartographique)	Documents d'urbanisme (Surfaces) PLU POS CC RNU	Tache urbaine ou Buffer de 200 m autour des bâtiments existants	Linéaires de réseaux de transport Voiries Chemins de fer Canaux	Linéaires de réseaux enterrés Adduction d 'eau Assainissement Electricité Telécoms Gazoduc	Chantiers BTP (projets à moyen terme et appel d 'offres)	Divers - Carrières abandonnées - Carrières en activité - Camping, base de loisirs - Equipement collectif isolé (aeroport, stade, ...)

2- Hiérarchisation et représentation SIG

Classe	Degré d'exposition des surfaces	Durée d'exposition	Exemples	PLU Nebbio	POS Nebbio	CC Nebbio	RNU Nebbio	Linéaire de réseau de Transport	Linéaire de réseau entérré	Chantier BTP Projeté	Divers (zone particulières non identifiées sur PLU ou POS : carrières en activité ou abandonnées, bases de loisirs, campings, installations collectives ou isolées ...)
4	Exposition permanente à des surfaces importantes de sols, potentiellement remaniées	Exposition continue dans le temps	Carrière, camping, base de loisirs, terrain de sport avec terrain nu	Nt Nc							4
3	Exposition permanente à des surfaces de sol naturel, de taille faible à moyenne, peu remaniées		Jardins ou allées de maison dans un tissu rural ou urbain périphérique, talus de route	U3 U4 AU AU1 At	INAv UC UT	Terrain constructible - degré d'exposition à dire d'expert	Tâche urbaine ou buffer de 200 m autour des batiments existants	3			3
2	Exposition occasionelle à des surfaces de sol naturel, très réduites et à des surfaces limitées en phase de travaux	Exposition localement continue et discontinue (limitée à la phase chantier)	Jardins ou allées de maison dans un tissu urbain dense, chantiers urbains	U2	UB UBi				2	2	2
1	Exposition occasionelle à des surfaces limitées en phase de travaux	Exposition discontinue (limitée à la phase chantier)	Chantiers urbains	U1	UA						
0	Non constructible			Nd A	ND	ø	ø				

Classe d'enjeu 0 - Non constructible
Classe d'enjeu 1 - Exposition limité à phase travaux
Classe d'enjeu 2 - Exposition limité à phase travaux et quelques surfaces réduites d'exposition continue
Classe d'enjeu 3 - Exposition continu à des surfaces limité (jardins, allées, talus, travaux)
Classe d'enjeu 4 - Exposition continu à des surfaces importantes avec poussieres possibles

3 - Croisement avec la cartographie de la susceptibilité de présence d 'amiante dans le milieu naturel déjà connue (au 1/50 000)

4 - Prise en compte d'un « buffer » de 200 m autour des enjeux

5 - Définition des secteurs à cheval sur les zones de susceptibilité de présence d 'amiante dans le milieu naturel et d 'enjeux en intégrant la géométrie des surfaces, buffers et linéaires. La trame principale est obtenu par traitement SIG et sert de base pour définir les ZIP.

Figure 2 : Méthodologie utilisée pour la définition des ZIP

<table>
<tr><th colspan="3">Plan Local d'Urbanisme</th><th colspan="3">Plan d'Occupation des Sols</th><th>Carte communale (CC)</th><th>Pas de document</th></tr>
<tr><th colspan="3">PLU</th><th colspan="3">POS</th><th>CC</th><th>RNU</th></tr>
<tr><td colspan="3">Nombreuses zones réglementaires détaillées</td><td colspan="3">Nombreuses zones réglementaires détaillées</td><td>2 types de zones : constructibles & non constructibles</td><td>En absence de document, le RNU s'applique (Règle Nationale d'Urbanisme) : limite d'extension urbaine à 50 m de l'existant</td></tr>
<tr><td>Légendes (fréquemment observées)</td><td>Légendes sur le secteur Nebbio</td><td>Signification</td><td>Légendes (fréquemment observées)</td><td>Légendes sur le secteur Nebbio</td><td>Signification</td><td rowspan="15">Zones constructibles définies spécifiquement sans comparaison possible avec les autres documents d'urbanisme</td><td></td></tr>
<tr><td>Nh - NP</td><td>X</td><td>Naturel avec zone d'habitation</td><td></td><td></td><td></td><td>Constructible dans la continuité de l'existant</td></tr>
<tr><td rowspan="3">NA à NE</td><td>Nd</td><td>Naturel et lacs</td><td>ND</td><td>ND</td><td>Naturel</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>Nc</td><td>Naturel Carrières</td><td>NCx</td><td>X</td><td>Carrières</td></tr>
<tr><td>Nt</td><td>Naturel tourisme</td><td rowspan="2">NDl</td><td rowspan="2">X</td><td rowspan="2">Zone naturelle à développer pour le loisir</td></tr>
<tr><td></td><td>At</td><td>Zone agricole de developement touristique</td></tr>
<tr><td></td><td>A</td><td>Agricole</td><td>NC</td><td>X</td><td>Agricole</td><td rowspan="6">Constructible dans la continuité de l'existant</td></tr>
<tr><td>AUC - AUD</td><td>AU</td><td>A urbaniser</td><td>Na</td><td>INAv</td><td>Naturel à urbaniser</td></tr>
<tr><td>UN - UU - UV</td><td>X</td><td>Equipement collectif</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>UE à UK</td><td>X</td><td>Zones d'activités industrielles, commerciales ou de services</td><td>UI</td><td>X</td><td>Zone d'activité</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>UB</td><td>X</td><td>Urbain présentant un risque naturel</td></tr>
<tr><td rowspan="5">UA à UD</td><td>U4</td><td>Urbain diffus</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">U3</td><td rowspan="2">Urbain résidentiel & tourisme</td><td></td><td>UT</td><td>Urbain résidentiel</td></tr>
<tr><td>UC</td><td>UC</td><td>Urbain dense discontinu (résidentiel)</td></tr>
<tr><td>U2</td><td>Urbain dense (résidentiel)</td><td>UB</td><td>UB</td><td>Urbain dense (résidentiel)</td></tr>
<tr><td>U1</td><td>Urbain dense (centre historique)</td><td>UA</td><td>UA</td><td>Urbain dense (centre historique)</td></tr>
</table>

Constructible à développer
Constructible
Constructible dans la continuité de l'existant
Non constructible à l'exception d'installations spécifiques (agricole, touristique, …)
Non constructible à l'exception de travaux sur l'existant

Figure 3 :Tableau des documents d'urbanisme en vigueur en 2015

Deux réunions ont été organisées par l'OEC, la DREAL et le BRGM :

- une première réunion de lancement, dont l'objectif a été d'expliquer la démarche suivie, de valider le choix des zones à cartographier (ZIP) et de présenter un chronogramme d'intervention ;

- une deuxième réunion, organisée en fin d'étude, dont l'objectif a été de présenter l'ensemble des conclusions techniques du travail.

-

1.3. GEOLOGIE DES TERRITOIRES ETUDIES

Dans le département de la Haute-Corse, plusieurs grands domaines géologiques ont été préalablement identifiés. Ces grands ensembles correspondent à : i) un domaine structuré à la fin des temps paléozoïques, largement affleurant dans la partie occidentale du département et qualifié de « *domaine granitique* » ou de « *domaine hercynien* », ii) un domaine constitué par un empilement tectonique d'unités géologiques très variées, pour certaines d'origine océanique, structuré au cours de l'orogenèse alpine et largement affleurant dans la partie orientale du département, qualifié de « *domaine schisteux* » ou de « *domaine alpin* ») un domaine constitué pour l'essentiel de formations sédimentaires récentes (Néogène), non métamorphiques.

Dans l'emprise des territoires étudiés, les formations géologiques correspondent pour l'essentiel à des unités allochtones du domaine alpin. Ce domaine géologique résulte d'une histoire complexe qui s'étale sur plusieurs dizaines de millions d'années et qui a vu, dans un premier temps, l'ouverture d'un domaine océanique, associée à la mise à l'affleurement de roches ultrabasiques (péridotites ± serpentinisées) et à la formation d'une croûte ophiolitique constituée de gabbros et de basaltes. Cette phase d'accrétion a été suivie par la disparition de ces roches océaniques, entraînées au niveau de zones de subduction dans les parties profondes de la lithosphère. Une partie de ces formations océaniques a échappé à cet enfouissement et a été exhumée, venant s'accoler contre et parfois se superposer sur un domaine géologique plus ancien. Ce domaine « ancien » affleure actuellement dans les parties sud et ouest de l'île et correspond à la Corse dite « granitique » ou « hercynienne ». Les roches issues du domaine océanique affleurent dans les parties nord et nord orientale de l'île et constituent la Corse dite « schisteuse » ou « alpine ».

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 hercyniens, 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 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.

a) *Les unités ophiolitiques*

Les principaux massifs de péridotites ± serpentinisées et de serpentinites affleurent au niveau de la retombée occidentale du dôme de la Castagniccia ainsi que dans la partie occidentale du Cap Corse. Ces massifs appartiennent à différentes unités géologiques qui ont toutes subi une évolution tectonique et métamorphique de type HP-BT. Les serpentinites sont associées d'un point de vue cartographique à des massifs plus ou moins importants de gabbros ophiolitiques alumino-magnésiens (euphotides) ou ferro-titanés. 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).

b) *Les formations gneissiques*

Les contreforts occidentaux de la ligne de crête allant de la Serra di Pigno au nord jusqu'au Monte alla Torra au sud sont caractérisés par la présence à l'affleurement de formations granitiques hercyniennes plus ou moins déformées et de gneiss feuilletés orthodérivés. Sur la carte géologique à 1/50 000e de Bastia (Lahondère et *al.*, 1981), ces formations gneissiques sont rattachées à différentes formations correspondant en particulier :

- à des gneiss indifférenciés (notés ζ^3 sur la carte) ;
- à des gneiss indifférenciés associés à des calcschistes (notés ζ^3-S^8 sur la carte) ;
- à des métagabbros granitisés (notés $\delta\theta\gamma$ sur la carte) ;
- à des métagabbros à filons de leptynites (notés $\delta\theta\lambda$ sur la carte).

Les gneiss indifférenciés (ζ^3) affleurent sur le territoire de la commune de Patrimonio et, dans une moindre mesure, sur celui de la commune de Barbaggio. Il s'agit de gneiss leucocrates toujours très déformés, à débit en feuillets. Les affleurements les plus intéressants ont été reconnus sur la commune de Patrimonio, entre les secteurs de Calvello au nord (cimetière) et de Puccinasca au sud. Ces gneiss leucocrates apparaissent très clairement orthodérivés (anciens monzongranites ?) et renferment localement des passées basiques bleutées transposées dans la foliation (anciens filons ou anciennes enclaves).

Les gneiss indifférenciés associés à des calcschistes (ζ^3-S^8) forment plusieurs barres rocheuses englobées dans les serpentinites de la Cima di Malaspina, à cheval sur les territoires des communes de Patrimonio et de Barbaggio.

Les métagabbros granitisés ($\delta\theta\gamma$) correspondent d'après la notice de la carte géologique à 1/50 000e de Bastia à une formation constituée de gabbros et de granites hercyniens, plus ou moins affectée par les déformations et les recristallisations associées à la tectonique alpine. Dans les contreforts sud-orientaux du massif de la Serra di Pigno, des métagabbros alumino-magnésiens amiantifères ont récemment été décrits (Lahondère et *al.*, 2014). Les observations réalisées dans le cadre de la présente étude ont conduit à l'identification de plusieurs faciès dans ce massif incluant des métagabbros ferro-titanés, des faciès plus ou moins déformés de nature granodioritique et leucogranitique, ces derniers localement riches en enclaves basiques, des filons basiques (dolérites *s.l.*) et des enclaves ultrabasiques nettement subordonnées (métapyroxénites).

c) *Les formations allochtones de la nappe du Nebbio*

La nappe du Nebbio est constituée de plusieurs écailles tectoniques conservées dans la dépression du Nebbio (Secteurs de Saint-Florent, de Patrimonio et d'Oletta).

Ces nappes sont principalement constituées de carbonates (calcaires et dolomies), de basaltes et quelques niveaux de grès et radiolarites, très peu métamorphisés (structure des roches et allochèmes des carbonates conservés). Aucun affleurement de serpentinite et de gabbro n'est connu dans les formations allochtones de la nappe du Nebbio.

d) *Les formations miocènes*

Ces séries sédimentaires se sont déposées après la mise en place des nappes, mais avant la formation des reliefs alpins, dans un bassin marin peu profond. Elles sont principalement constituées de calcaires, de calcaires gréseux et de grès. Elles forment en particulier les reliefs situés à l'est de Saint-Florent.

e) *Les dépôts de pente*

Il s'agit principalement d'éboulis souvent de très grande taille, rencontrés en pied de talus, le long des talwegs à forte pente ou sous forme de dépôts démantelés résiduels sur des glacis de pente. On observe également des colluvions de granulométrie plus fine, constituées de limons à blocs, rencontrées sur les glacis de pente plus faibles et dans le fond de talwegs, en amont des réseaux hydrographiques.

f) *Les alluvions*

Les alluvions correspondent aux sédiments transportés et déposés par les cours d'eaux. Sur le secteur d'étude ont été préalablement différenciées :

- Les alluvions actuelles, constituées de blocs décimétriques à matrice sableuse à silteuse (avec très peu d'argile), de teinte grise non oxydée. Localement, des dépôts fins tourbeux sont présents, notamment en bordure du littoral (lorsqu'un petit cours d'eau est barré par des levées de plages).

- Les très basses terrasses alluviales, très similaires aux alluvions actuelles, se sont déposées de part et d'autre du lit majeur.

- Les basses, moyennes et hautes terrasses sont caractérisées par des séries oxydées (de couleur brun-jaune à rouge), à blocs pouvant être très gros (jusqu'à 50 cm) et à matrice sableuse ou argileuse. Les galets sont plus ou moins altérés en fonction de leur nature et de l'âge de la terrasse. Les terrasses sont présentes sur les bordures des cours d'eaux ou étagées sur les reliefs.

1.4. 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 à balayage (MEB). Pour chaque échantillon, les observations ont porté sur une fraction fibreuse ou supposée fibreuse prélevée.

a) *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 secondes sur le pic, 5 secondes sur le fond.

b) *Microscopie Electronique 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 Kα), à HV = 25 kV. Des images en électrons secondaires (SE) sont réalisées pour chaque échantillon à des grandissements adaptés, et des analyses EDS sont effectuées.

c) *Microscopie Electronique 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).

1.5. TERMINOLOGIE EMPLOYEE ET LEXIQUE

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 :
    - des terminaisons des faisceaux montrant une séparation des fibres les unes des autres (terminaison effilochée ou « en plumeau ») ;
    - des amas de microfibres emmêlées ;
    - 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 rutile 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.

2. Réduction du risque amiante : préconisations générales

Ce volet 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 dans lesquelles des affleurements de roches amiantifères ont été reconnus.

L'ensemble des interventions sur ces terrains amiantifères doit respecter les prescriptions existantes relatives à la protection des travailleurs et des populations riveraines du site, ainsi que les contraintes liées à la gestion des déblais amiantifères selon la réglementation en vigueur.

2.1. SUSCEPTIBILITE DE PRESENCE ET ALEA D'EMISSION

a) *Susceptibilité de présence (Rapport RP 60356 FR, Lahondère et al., 2011) :*

Pour une formation géologique donnée, la susceptibilité de présence d'amiante caractérise la probabilité pour que des minéraux amiantifères soient présents dans les roches constituant cette formation. Le niveau de susceptibilité de présence d'amiante est établi en prenant en compte les données lithologiques et structurales attachées notamment aux cartes géologiques, les données bibliographiques (concernant principalement l'évolution géologique de l'unité) et les données analytiques d'échantillons prélevés sur le terrain.

Une fois caractérisé, le niveau de susceptibilité de présence d'amiante n'évolue pas dans le temps, abstraction faite de la précision des contours des corps géologiques. Ces contours peuvent évoluer en fonction de l'apparition de nouveaux affleurements, faisant ainsi progresser la compréhension géologique locale d'un secteur.

La notion de niveau d'aléa a été remplacée par la notion de suseptibilité de présence pour prendre en compte le fait que contrairement à d'autres phénomènes (mouvement de terrain notamment), la probabilité de présence de fibres d'amiante dans les formations rocheuses ne varie pas dans le temps.

b) *Aléa d'émission (Rapport RP 60356 FR, Lahondère et al., 2011) :*

L'aléa d'émission caractérise la capacité d'un affleurement de roche amiantifère à libérer des fibres d'amiante. Cette capacité dépend de plusieurs paramètres indépendants les uns des autres : teneur en fibres dans la roche, taux de mise à nu (découverte), densité de la fracturation, importance de l'altération, activités humaines, etc. Cette capacité n'est pas figée dans le temps et peut évoluer, notamment et surtout en fonction des contraintes que l'Homme applique à son environnement. Toutefois, l'action de l'Homme sur un terrain amiantifère est l'un des facteurs les plus sensibles à l'aléa émission. Ce facteur est également le plus difficile à appréhender compte tenu de son caractère plus ou moins prononcé et localisé.

Un secteur caractérisé par la présence d'un substratum rocheux riche en amiante et recouvert par une couche de terrain non amiantifère (sol végétal par exemple) aura une susceptibilité de présence d'amiante maximale mais un aléa d'émission nul à très faible. Si cette couche supérieure est dégradée et que la roche amiantifère est mise en contact avec l'air, cet aléa d'émission augmentera.

2.2. RISQUE AMIANTE : LA SPECIFICITE DE LA HAUTE-CORSE

Le Nord-Est de la Corse est constitué de lithologies particulières, correspondant à d'anciennes roches mises en place en domaine océanique, enfouies en profondeur puis exhumées lors de l'orogenèse alpine. Lors de cette histoire géologique complexe, ces lithologies, ont subi une évolution minéralogique variée en fonction de leur profondeur d'enfouissement et de leur minéralogie originelle.

En Haute-Corse, quatre principales catégories de roches amiantifères :

- Les roches « ultramafiques » (anciennes roches du manteau) correspondent à d'anciennes péridotites transformées en serpentinites lors d'un (ou plusieurs) épisode(s) de métamorphisme. Ces roches ont une couleur vert sombre à bleues, présentent un aspect lustré, et apparaissent fréquemment très fracturées sans schistosité bien exprimée). Elles peuvent contenir des plans et des veines amiantifères (à serpentines ± amphiboles fibreuses) Ces roches sont toujours amiantifères en Corse.

- Les roches « basiques » correspondent principalement à d'anciens basaltes et gabbros métamorphisés (en faciès schiste bleu à éclogite) et fréquemment rétromorphosés en faciès schiste vert. Les métabasaltes correspondent souvent à des roches bleues sombres à vertes, massives et foliées, parfois très schistosées (schistes verts, prasinites). Les métagabbros sont des roches à texture plus « grossière » granoblastique et foliée. Ces deux types de lithologies peuvent contenir des veines et des fentes à amphiboles parfois fibreuses, ainsi que des amphiboles ± fibreuses dans leur foliation. Ainsi, ces roches sont parfois amiantifères en Corse

- Les roches sédimentaires qui constituaient les anciennes couvertures sédimentaires des roches basiques et ultrabasiques (aujourd'hui métamorphisées en schistes ± calcareux et en quartzites) sont généralement peu amiantifères.

- Certaines formations superficielles issues du démantèlement de terrains amiantifères peuvent potentiellement renfermer de l'amiante (éboulis, sols, colluvions, alluvions, …).

La DDAS de Haute-Corse a effectué plusieurs mesures de la teneur en fibres de l'air dans le document le rapport *040308* de 2004.

En zones urbaines, il faut savoir que des pics sont observés à 5 f/l (cas à Paris) en dehors de tout contexte d'amiante naturel, ceci étant lié notamment aux plaquettes de frein de véhicules avant leur suppression (DDAS, 2004), ainsi que d'autres produits manufacturés contenant de l'amiante. Cette pollution perdure et forme un fond de pollution urbaine.

Sur la base du travail de la DDAS, le fond normal de pollution urbaine en Corse apparaît comparable à l'ordre de grandeur indiqué par la DASS pour les autres villes situées en dehors de tout contexte naturel amiantifère (en dessous du seuil de 5 f/l). En revanche, des pics plus élevés (jusqu'à 18 f/l) sont spécifiques au contexte amiantifère corse et représentent un point sensible dans la prise en compte du risque amiante.

En zone rurale ou en zone de petites agglomérations, le fond de pollution de fibres dans l'air est proposé par la DDAS (2004) par des mesures sur l'Ile Rousse (hors zone naturellement amiantifère) autour de 0,5 f/l (moyenne sur 6 prélèvements).

Sur la base du travail de la DDAS, le fond normal naturel rural en Corse sur terrain amiantifère est comparable à celui observé dans un secteur non amiantifère (valeurs faibles), toutefois, des valeurs comparables aux zones urbaines, ainsi que des pics locaux très élevés (jusqu'à 26,09 f/l) sont liés très certainement au rôle de l'activité humaine localisée (comme des travaux par exemple) dans l'émission de fibres ou à la proximité avec un point d'affleurement émissif. Dans toutes les configurations, le facteur météorologique et les habitudes sociétales humaines sont également en mesure de réduire ou d'accroitre l'exposition.

2.3. PRECONISATIONS : REMARQUES PREALABLES

a) *Avertissements généraux*

Les préconisations qui suivent ne concernent que l'émission d'amiante à partir d''affleurements naturels. Elles ne concernent donc ni les terrains anthropiques ni les matériaux amiantifères manufacturés.

Ces préconisations ont pour objectif la limitation de l'exposition des travailleurs et des populations riveraines, dans le respect des règlementations en vigueur.

Les techniques à mettre en œuvre pour limiter l'exposition sont pour certaines en cours de développement et la liste présentée ci-après n'est donc ni exhaustive ni figée dans le temps.

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

1. qui nécessiterait des études complémentaires telles que des études de repérage de l'amiante (de type A1 « Faisabilité » et A2 « Projet »), l'estimation des volumes ou surfaces en jeu, l'estimation 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 imposerait la mise en place de procédures de protection des travailleurs et de la population riveraine, devant être élaborées en concertation entre l'entreprise de travaux, les autorités publiques dont l'inspection du travail,

3. et, dont la réalisation serait 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 un 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.

b) *Concernant l'estimation du coût de travaux.*

Les coûts sont donnés ici à titre indicatif en hors taxe (HT), ils constituent une fourchette d'ordre de grandeur possible de tarifs unitaires variables dans le temps (ici donnés sur une base de tarifs valables en 2013), issus des éléments mentionnés dans la **Erreur ! Source du renvoi ntrouvable.** (rapports, consultations internes et sites internet) qui donnent une fourchette pour certains coûts.

Une évaluation plus précise sera spécifique à chaque cas ou protocole déployé. Il conviendra d'y ajouter les coûts de maîtrise d'œuvre classique, 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 en domaine amiantifère ainsi que le caractère insulaire de la Corse (sauf précision indiquée dans le tableau).

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.

2.4. ACTIONS POUR LA REDUCTION DU RISQUE

a) *Présentation des stratégies d'actions de réduction du risque*

En balayant l'éventail des méthodes existantes, il est possible de les classer dans quatre ensembles :

- **Stratégie de limitation (limiter ou éloigner, informer) :** Il s'agit, soit de limiter une action humaine sur une zone amiantifère (ex : limiter la vitesse sur piste, limiter l'empoussièrement par un arrosage), soit d'éloigner la cible de la source (ex : limitation d'accès par une clôture et/ou un panneau). L'objectif n'est pas d'agir sur l'émission mais sur les cibles potentielles en limitant leur exposition. Ces mesures sont les moins couteuses mais sont également d'efficacité variable (le risque demeure). L'information et la formation sont des points déterminants pour l'efficacité de cette stratégie.

- **Stratégie de confinement sur site (« *in situ* ») :** Il s'agit d'établir un écran entre la source (terrains amiantifères) et l'extérieur (eau, air) au moyen de végétation, terre ou remblais, béton ou bitume. Cette approche présente un coût moyen à élevé et représente la meilleure approche en termes de rapport coût/efficacité. Toutefois elle a un périmètre d'application parfois limité (impossible en cas de forte pente, …) et la source d'émission demeure en cas de travaux ou de dommages touchant « l'ouvrage » de confinement. La nécessité de conserver la mémoire du site pour de futures interventions est un point majeur pour la pérennité de cette stratégie.

- **Stratégie de confinement hors site (« mise en décharge ») :** Il s'agit de supprimer tout ou partie de la source d'émission. De ce fait elle représente la solution la plus efficace mais également la plus couteuse. Compte tenu de son coût très élevé, cette solution est la dernière envisagée.

  Stratégie de neutralisation (stade expérimental) : Il serait possible d'envisager un système permettant de neutraliser les minéraux amiantifères, comme cela est possible avec

d'autres polluants (cyanure avec l'eau de javel ou le sulfate de fer, métaux dissous fixés en milieu basique, …). Une solution économiquement viable n'est pas exclue, mais aucune méthode, à la date de rédaction de ce rapport, n'est aboutie au stade commercial et les travaux concernant cette solution demeure au stade expérimental. De ce fait cette stratégie ne constitue pas actuellement une solution mais pourra à moyen ou long terme le devenir. Actuellement une méthodologie voisine consiste à vitrifier les déchets amiantifères avant leur mise en décharge.

b) *Coût des actions*

La Figure 5 présente un aperçu général des actions possibles concernant la réduction du risque amiante et une estimation de leur coût en 2013 (sauf mention contraire). Les méthodes sont détaillées par stratégie.

Actions	Ordre de grandeur de coût unitaire (tarif HT sur le continent, hors précision spécifique)	Références (bibliographie, sites internet…)
Etude et analyses		
Identification, prélèvement et rapport	Opérateur spécialisé entre 700-1000 € / jour, hors frais de déplacement	RP 62198 FR
Analyse de matériaux fibreux par MOLP (Microscope Optique à Lumière Polarisée)	50 € / échantillon	RP 62198 FR
Analyse de matériaux par META ou MEB (Microscope Electronique à Transmission ou Balayage)	100 € / échantillon	RP 62198 FR
Panneaux d'informations et clôtures (Limitations)		
Panneau de portée à connaissance ou de limitation (vitesse, accès)	50 à 2500 € / unité	RP 62198 FR - BRGM*
Fourniture et pose d'une clôture	30 €/ml grillage souple simple	BRGM* - RP 62198 FR
	Galvanisé simple torsion (1.8 m de haut) : 50 €	
	Treillis rigide soudé peint ou plastifié : 150 €/ml	
Fourniture et pose d'un portail ou d'une barrière	0 € si réalisé avec une portion de clôture amovible à 2000 € (portail rigide)	RP 62198 FR
Végétalisation (confinement in situ)		
Végétalisation et remblai pelliculaire	Achat et mise en place de terre végétale : 10-20 € m3 (TV sur 30 à 50 cm - source : select depol) - 5-10 €/m² (20-30 cm - source : UTAM) : prix d'achat des terres, transport et mise en œuvre.	RP 62198 FR - Select DEPOL - BRGM*
	Fourniture et pose d'une accroche / support (natte, toile de jute, …) : 2-8 € / m²	RP 62198 FR - Select DEPOL
	Enherbement par semis manuel : 0.3-1.2 € min/m² jusqu'à 2 € / m²	RP 62198 FR - Select DEPOL - BRGM*
Terrassements (confinement in situ)		
Reprofilage	Reprofilage à la pelle mécanique : 2-5 € / m3 ou location de pelle avec chauffeur 800 €/j + amené-repli (1000-2000 € unitaire) + Compactage 1.5/2 € / m3	RP 62198 FR - Select DEPOL
Terrassements et mouvements de terres sur site	Opération de marinage, roulage et régalage : 8 à 25 € / m3 (suivant volumes, types et capacités d'engins, distances et nombres de rotations de camions)	BRGM* **
Remblaiement avec apport exterieur	De manière générale, il faut compter 5-20 €/m3, jusqu'à 30 €/m3 suivant les matériaux. Plus en détail, ce coût est lié à l'achat des terres inertes (prix très variable) et à leur mise en œuvre (très variable). Le roulage est intégré au coût de remblaiement (très variable également, avec un ordre de grandeur de 1 €/m3/km soit environ 0.5 €/t/km)	RP 62198 FR - Select DEPOL - BRGM*
Confinement par des surfaces sub-horizontales		
Surface simple en béton	Béton non armé : (75-100 €/m3 + armature).	RP 62198 FR - Select DEPOL
Surface simple en enrobé	Enrobés (coûts variables) : 15 € /m² pour 4 cm de grave, émulsion surmontée par un enduit superficiel jusqu'à des prix génériques de 30-60 €/m² + sous couche)	RP 62198 FR - Select DEPOL - BRGM*

Confinement par des ouvrages sub-verticaux

Béton armé coffré ou mur de soutènement	Tout compris: 450-600 € / m² (RTM) - Béton (suivant type et qualité) : 220-300 m3, sans cofrage (UTAM)	RTM - BRGM*
Béton projeté	Coût moyen global 240-350 € / m² (CEREMA) - 110-150 € / m² (BP sur 5 cm) avec amené repli entre 2000-2500 € / chantier (UTAM), clouage éventuel inclue	CEREMA CoTiTa - CETEC (2012) - BRGM* **
	Exemple : 400 m² béton projet cloué (180 € / m² par 165 ml (140€ /ml) --> 95 ke soit 237 €/m²	CETEC (2012)
Mur en parpaings	40-60 € / m²	BRGM*
Mur en moëllons	270-300 € m3	BRGM*
Mur en enrochement	85-150 € / m²	www.enrochement.net/

Mise en décharge

Evacuation hors site de terres amiantifères (DID Deches Industriel Dangereux - catégorie DIS : Déchet Industriel Special)	Terrassement et conditionement en body-benne ou big bag : 20-30 €/m3 (bennes de 15m3 - 10 t de charge utile) --> 30-45 €/t	RP 62198 FR
	Roulage 0.5 t/km / Site de Stockage de Bellegarde (30) pour la Corse à 110 km du port de Marseille	RP 62198 FR
	Stokage décharge cat. 3 (déblais non amiantifères) : 56 €/t (Prix continent : 10 à 31 €/t)	RP 62198 FR
	Stokage décharge cat. 1 (amiante p.p.) : 256 €/t (2.5 à 4 fois le coût sur le continent de 60 à 100 €/t - Indication de prix 90 €/t sur le site SITA de Bellegarde (Gard)	RP 62198 FR - Consultation SITA (2016)

Chantier en domaine amiantifère (coût HT pour la Corse)

Barrières et balisage	Barrière opaque de 2 m de haut : 30 € /ml ; entre 3 400 à 8 700€ suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble).	Rapport CETEC (2012)
Arrosage	Installation d'un arroseur tous les 5 m sur la periphérie de site & traitement / zone sortie véhicules : 3300 € à 9800 € suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble).	
Confinement provisoire de zones terassées	4 € / m² : surcoût entre 2500 à 14 100 € suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble).	
Confinement définitif de zones terassées	Remblaiement + géogrille sur talus de 5 €/m² : surcoût total entre 3600 et 6600 € suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble).	
Perte de rendement (divisé par 2)	Surcoût de 8500 € à 47400 € suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble).	
Suivi administratif	1800-4200 € suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble).	
Dispositif de surpression dans la cabine d'un engin	1500 € / engin (amortissement sur 5 ans)	
Formation personnel	1000 € / personne	
Local de décontamination	40 000 € /local (amortissement sur 5 ans)	
Intégration de l'amortissement de matériel sur chantier	1000-3400 € suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble).	
Equipement de protection jetable pour personne et engins + élimination	150 €/personne/jour et 150 €/engin/jour (pour information, combinaison type 5 = 15 € ; Cartouche = 50 €) : Compter entre 11300 et 56600 € suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble).	
Mesure d'empoussièrement par un laboratoire agréé et suivi des valeurs limites d'exposition professionnelle du personnel	1200 € /analyse (il faut compter entre 8 et 96 mesures suivant la taille du chantier (maison individuelle ou immeuble)	

Consultation : * DPSM
**Référent risque BRGM

Figure 4 : Tableau des actions envisageables pour la réduction du risque amiante en Corse evec estimation de leur coût.

c) *Méthodes de limitation*

Ces méthodes correspondent aux dispositions les plus légères. Elles consistent à informer par panneau une limitation d'action, telle que par exemple :

- Une limitation de vitesse conseillée sur piste pour limiter la poussière avec fermeture des fenêtres et recyclage de l'air dans l'habitacle des véhicules,
- Une limitation d'accès imposée avec défense de prélèvement de matériaux sur d'anciens petits sites de prélèvements de matériaux.

L'efficacité pourrait être renforcée en précisant les raisons de cette limitation, telle que par exemple : « Danger, zone d'affleurement de terrain naturellement amiantifère ».

Cette méthode peut également aller jusqu'à la pose de clôtures et de portails.

d) *Méthodes de confinement et de stabilisation des terrains*

L'objectif de ces méthodes est de contenir la source amiantifère par une barrière étanche en bloquant sa capacité d'émission. Les ouvrages doivent permettre un maintien des terrains et une limitation de l'érosion superficielle (ruissellement, vent).

Ces méthodes s'appliquent aux :

- Affleurements naturels ou anthropiques plans ou faiblement pentés,
- Talus de route,
- Pistes,
- Déblais de chantier : tant que les déblais ne sortent pas du chantier, ils ne sont pas considérés comme des déchets, leur intégration dans le projet et leur confinement *in situ* est envisageable pour répondre à la fois aux contraintes sanitaires et économiques. La limitation de la production de déblais dans les projets est la première des actions à envisager,
- Déblais naturels abandonnés.

Les caractéristiques techniques doivent être adaptées pour assurer la pérennité du confinement au regard des dégradations naturelles ou anthropiques. La conservation de la mémoire du site est déterminante pour les entretiens futurs des ouvrages. Pour les aménagements réalisés, il est important qu'un contrôle annuel permettant de caractériser l'impact d'éventuels phénomènes d'érosion de la couverture et de l'état de la végétation soit effectué.

Les méthodes de confinement seront dépendantes de la typologie de terrain, du volume ou de la surface à traiter, de la pente des terrains, et des possibilités locales (végétalisation par exemple).

Les méthodes de confinement identifiées sont :

La végétalisation :

L'objectif est de limiter l'envol de poussières amiantifères au niveau des roches meubles superficielles amiantifères (terrains remaniés, terrains naturels rocheux ou formations superficielles à blocs/amas amiantifères).

Cette méthode consiste à végétaliser en utilisant le sol sur place ou en étalant de la terre végétale (sur terrains plans), renforcés par un géotextile (terrain à pente inférieure à 45°). Cette méthode n'est pas adaptée pour des terrains avec une pente supérieure à 45°.

Les géotextiles sont constitués de nattes synthétiques pérennes ou de bio-nattes biodégradables à maille très large (de type toile de jute ou fibres de coco). Ils permettent de limiter l'érosion des terrains par le ruissellement. Lorsque la végétalisation est possible, la remise en végétation des parcelles est préconisée, car le développement d'espèces adaptées

au maquis corse permet de limiter l'érosion, tout en garantissant une meilleure intégration paysagère des aménagements. 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 voire un cloutage.

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, bien développée en zone montagneuse, est celle par semis hydraulique (hydroseeding). Une suspension aqueuse de semences, de fibres cellulosiques, d'agents adhésifs et d'engrais est projetée sur les surfaces à 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.

Confinement de surfaces planes

L'objectif est de confiner des surfaces parfois importantes avec des méthodes courantes (à l'aide de béton, bitume, remblais…). Les méthodes réalisées sur remblais peuvent être végétalisées.

Ces méthodes s'appliquent pour :

- des pistes, des remblais routiers sur terrains naturels amiantifères, des remblais amiantifères sur terrains non amiantifères,
- des remblais issus de chantier stockés *in situ*,
- des terrains plans ou faiblement pentés (confinement réalisable jusqu'à des pentes de 25°, réalisable sous conditions pour des pentes jusqu'à 45°),
- des ouvrages de drainage des routes (par exemple : une portion de fossé en zone amiantifère),
- des habitations particulières (exemples : une cour de maison, une allée de jardin, un pourtour de maison…),
- des plateformes publiques ou d'habitat tel que par exemple : des parkings, des terrains de sport « stabilisés » ou tout autre espace résidentiel ou de loisir commun en terre battue.

Ils existent trois principales méthodes :

- l'usage de remblais non amiantifères et/ou de terres végétales en couche d'épaisseur suffisante. Il est préférable d'utiliser des graves non traitées (type GNT 0/20 mm), qui constituent un matériau de carrière adapté, criblé uniquement sur sa fraction supérieure et constitué d'un mélange de matériaux fins et grossiers, permettant une bonne compaction (optimisant le confinement et limitant l'érosion),
- l'utilisation de bétons avec ou sans armatures, plus facile en mettre en œuvre dans des zones difficiles d'accès pour des camions,
- l'utilisation d'enrobé bitumineux.

Confinement de surfaces verticalisées

L'objectif est de confiner des surfaces verticalisées. La mise en œuvre de ces techniques est plus difficile et une prise en compte géotechnique peut intervenir (drainage, poussée des terres, …).

Ces méthodes s'appliquent principalement aux talus de route ainsi qu'aux affleurements verticaux ou fortement pentés (naturels ou anthropiques), en particulier le long de plateforme d'habitations.

On distingue 3 principales possibilités :

- la mise en place d'un parement en béton armé ou d'un mur de soutènement ancré dans la roche.
- la mise en place d'un béton projeté avec ou sans grillage d'armature ancré (suivant la tenue des terrains).
- La maçonnerie d'un mur ou d'un enrochement jointé, qui aurait l'avantage de mieux s'intégrer dans le paysage.

Suivant l'ampleur du chantier et/ou des conditions d'instabilité du talus, d'autres protocoles peuvent être envisagés, notamment concernant le confortement de falaises ou de talus, en particulier :

- le reprofilage des parties instables d'un talus avec éventuellement un enrochement à sa base, la construction d'un muret en pierres ou des gabions, 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.
- la mise en œuvre éventuelle de fascines ou de banquettes terrassées pouvant limiter les éboulis de pente et réduire la vitesse de ruissellement de l'eau au niveau d'un talus. Une végétalisation de talus peut être ensuite menée par un ensemencement hydraulique, le géotextile servant de support de fixation des plantes.

Afin de limiter le coût qui peut être rapidement important, une pré-étude pour identifier les secteurs amiantifères permettrait d'agir sur des portions amiantifères de paroi localisées et permettrait de diminuer les coûts ou de traiter pour un même budget des surfaces plus importantes.

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 ou bétonnés en partie haute ainsi que de drains de ceinture permettront de détourner les écoulements des eaux des zones terrassées.

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

e) *Méthodes de mise en décharge*

Cette option, la plus couteuse consiste à envoyer les déchets amiantifères en centre d'enfouissement. Les déblais de roches naturelles amiantifères peuvent être traités sous condition et mis en décharge dans certaines ISDND[3] sous casiers dédiés (« déchets d'amiante liés à des matériaux inertes et déchets de terres amiantifères uniquement »).

Pour le quart sud-est de la métropole, Bellegarde dans le Gard est le seul site pouvant accueillir ce type de déchet (il n'y a pas en Corse de site opérationnel en 2016). Une consultation de l'entreprise à Bellegarde en octobre 2016 nous avait donné un prix indicatif de 90 € HT/t sur site, auquel il faut ajouter le transport et le conditionnement qui doivent être effectués par une entreprise « qualifiée ». Cette méthode requiert la prise en compte de procédures spécifiques complémentaires.

D'une manière générale, un des point clés pour limiter de manière très significative le surcoût d'un chantier en milieu amiantifère est de minimiser, voire d'intégrer tous les déblais et leur confinement dans la réalisation du projet. A ce titre, le bureau d'étude CETEC[4] a rédigé un rapport étudiant les surcoûts dans cinq cas différents. Il relève l'importance des surcoûts liés à l'évacuation des déblais.

2.5. TYPOLOGIE

Afin de rendre pré-opérationnelle l'approche, nous proposons de définir des typologies de terrains émissifs classiquement rencontrées afin de répondre à une majorité de configurations.

Sept typologies rencontrées très fréquemment sur le terrain sont ici considérées pour lesquelles nous proposons deux à trois options de remédiation (notées A, B, C) ainsi que les paramètres clés pour un pré-dimensionnement et un ordre de grandeur de coût (Figure 5). Ces typologies sont utilisées dans les prescriptions particulières.

On peut distinguer concernant l'émission de fibres dans le milieu naturel, deux types de sources :

- les roches naturelles en place (qui font l'objet de la présente étude),
- les roches naturelles remaniées ou déplacées (non traitées dans la présente étude)
- .

[3] *ISDND : Installation de déchets non dangereux*

4 CETEC Ingénierie et Conseil (2012) - Evaluation de l'incidence financière de la présence d'amiante sur les opérations de génie civil, de bâtiment et de travaux public – 36 pages

	Typologie / Configuration		Paramètres à mesurer	Options	Préconisations : Actions possibles	Stratégie	Ordre de grandeur de coût unitaire (tarif HT sur le continent, hors précision spécifique)
	1	**Surface à isoler (Carrière, chemin, …)**	L et h (moyennes) - Suface du carreau	A	**Panneau** de portée à connaissance	Stratégie d'isolement	50 à 2000 €/ unité
					Fourniture et pose d'une clôture		30 à 60 €/ml suivant qualité et hauteur
					Fourniture et pose d'un portail ou d'une barrière		0 € réalisé avec une portion de clôture amovible à 2000 € (portail rigide)
				B	**Remblaiement** / recouvrement du talus et plate-forme		*cf cout de remblaiement (typologie 7A) et linéaires verticaux (typologie 6)*
	2	**Plate-forme sans terrassement**	L x l (surface) à traiter	A	**Végétalisation et remblai pélliculaire**		Achat et mise en place de terre végétale sur 30 à 50 cm : 10-20 € m3 (Achat en carrière de terres inertes entre 0 et 5 €/t (0 et 10 €/m3 environ) + roulage (0.5 €/km/t environ) .
							Fourniture et pose d'une accroche terre (natte, toile de jute, …) : 2-8 € / m²
							Enherbement par semis manuel : 0.3-1.2 € / m²
				B	**Remblaiement**		*cf cout de remblaiement (typologie 7A)*
	3	**Linéaire : Piste non revêtue**	L x l (surface) à traiter ; Pente de la pise; Nécéssité d'un reprofilage (état de la piste)	A	**Surface simple en béton**		Béton non armé : (75-100 €/m3 + armature). Le béton est préconisé pour les fortes pentes de piste car il ne flue pas et est plus facile à mettre en œuvre si les conditions d'acccès sont difficiles
				B	**Surface simple en enrobé**		Enrobés (30-60 €/m3 + sous couche)
				C	**Reprofilage nécéssaire (béton ou bitume)**		Reprofilage à la pelle mécanique : 2-5 € / m3 ou location de pelle avec chauffeur 800 €/j + amené-repli (1000-2000 € unitaire) + Compactage 1.5/2 € / m3 + Cout béton et enrobé (typologie 4A etB)
	4	**Linéaire : Piste non revêtue sur substrat rocheux**	L x l (Surface) à traiter	A	**Surface simple en béton**	Stratégie de confinement in situ	*cf typologie 3A*
				B	**Surface simple en enrobé**		*cf typologie 3B*
				C	**Remblaiement (couche de base) + Surface (option A et B)**		*cf coût de remblaiement (typologie 7A) et typologie 3B et 3B (Surface)*
	5	**Linaire : Talus faiblement penté (pente inférieure à 25°)**	L x h (moyen), pente du talus, nécessité de reprofilage	A	**Béton + Reprofilage éventuel (béton)**		*cf viabilisation simple bétons (typologie 4A) + armature + mise en œuvre + reprofilage éventuel (typlogie 4C)*
				B	**Remblaiement pelliculaire et végétalisation + reprofilage éventuel**		*cf Remblaiement pelliculaire et végétalisation (typlogie 2A) + coût reprofilage (typologie 4C)*
	6	**Linéaire : Talus vertical ou de forte pente (supérieure à 25°)**	L x h (moyen), pente du talus	A	**Béton armé coffré**		450-600 € / m²
				B	**Béton projeté**		250-350 € / m²
				C	**Mur enrochement (parrement)**		85-150 € / m²
	7	**Travaux de terrassement ou déblais existants de roche naturelle amiantifères (Non traité dans cette étude)**	Volume estimé à remblayer : L x l x h - Problème d'accès éventuel	A	**Stockage-Remblaiement** in situ (Recouvrement des terres amiantifères par des déblais neutres issus du **réemploi de déblais neutres sur site).**		8-12 € m3 (mouvement de terre sur site) ; Transport 1€ /m3/km
				B	**Stockage-Remblaiement** in situ (Recouvrement des terres amiantifères par des **déblais neutres rapportés).**		De manière générale : 5-20 €/m3. Plus en détail, ce coût est lié à à l'achat des terres inertes (très variable) et à leur mise en œuvre (régalage, coût très variable)
			Volume estimé à évacuer : L x l x h - Problème d'accès éventuel	C	**Evacuation hors site**	Stratégie de mise en décharge	Terrassement et conditionnement en body-benne ou big bag : 20-30 €/m3 (bennes de 15m3 mais 10 t de charge utile) --> 30-45 €/t
							Roulage 0.5 t/km / Site de Stockage de Bellegarde (30) pour la Corse à 110 km du port de Marseille
							Stokage décharge cat. 3 (déblais non amiantifères) : 56 €/t (Prix continent : 10 à 31 €/t) - Indication de prix 90 €/t sur le site de Bellegarde (Gard)
							Stokage décharge cat. 1 (amiante p.p.) : 256 €/t (2.5 à 4 fois le coût sur le continent de 60 à 100 €/t). Site de Bellegarde (30) pour la Corse à 110 km du port de Marseille

Figure 5 : Tableau des options possibles par configuration de terrain (7 typologies prédéfinies présentant entre 2 et 3 options nommées A, B et C)

2.6. PRESCRIPTION GENERALE SUR L'UTILISATION DE LA CARTOGRAPHIE POUR LES USAGERS

Portant sur : Les cartographies de susceptibilité de présence d'amiante fournies par le BRGM, à diverses échelles (Figure 6 et

Figure 7).

Avertissement : La validité cartographique du zonage, est donnée à titre informatif. Ces documents sont valables sur la base du contexte de la zone, tel qu'observé au moment de l'étude, des éléments de connaissance collectés et des hypothèses retenues. Ces documents permettent d'informer, d'orienter les actions de services publics ou d'alerter d'éventuels porteurs de projet à des fins d'anticipation technique et financière.

Usages : Les cartes de susceptibilité de présence d'amiante à utiliser sont celles les plus détaillées possibles :

- soit à l'échelle 1/5 000e (validité au 1/5 000e) lorsqu'elles existent, telles que les cartes partielles de Corte, Bustanico, Murato, du Grand Bastia et du Nebbio (cette étude),
- soit à défaut, à l'échelle du 1/50 000e (validité au 1/50 000e) disponibles sur le site Infoterre. Cette cartographie couvre l'ensemble du département de la Haute-Corse.

Territoires concernés	Communes	N° de Rapport	Date	Echelle de validité	Correspondance de niveaux "d'aléa"				Accès aux données
Murato	Murato	RP-55142-FR	2007						Rapport
Département 2B	2B	RP-58847-FR	2010	1/50 000	1	2	3	4	Rapport
Corte	Corte	RP-59981-FR	2011	1/5 000	1	2	3	4	Rapport
Bustanico	Bustanico	RP-60356-FR	2011	1/5 000	1	2	3	4	Rapport
Département 2B	2B	RP-61734-FR	2012	1/50 000	1	2		3	Carte en ligne Rapport
Grand Bastia	Bastia ; Biguglia ; Brando ; Borgo ; Furiani ; Sta-Maria di Lota ; San-Martino di Lota ; Ville de Pietrabugno	RP-62198-FR	2013	1/5 000	1	2		3	Rapport
Nebbio	Barbaggio ; Oletta ; Olmeta di Tuda ; Patrimonio ; Poggio d'Oletta ; Rapale ; Rutali ; St Florent ; Vallecalle	RP-66345-FR	2016	1/5 000	1	2		3	Présent document

Figure 6 : Données cartographiques disponibles relatives à l'amiante environnemental en Corse.

L'échelle à 1/5 000e améliore le degré de précision du contour et du niveau de susceptibilité de présence d'amiante et permet une lecture sur un support plus adapté à l'échelle communale.

Sur les secteurs de susceptibilité de niveau 2 (faible à moyen), il est recommandé de réaliser un diagnostic à l'échelle locale de chaque projet.

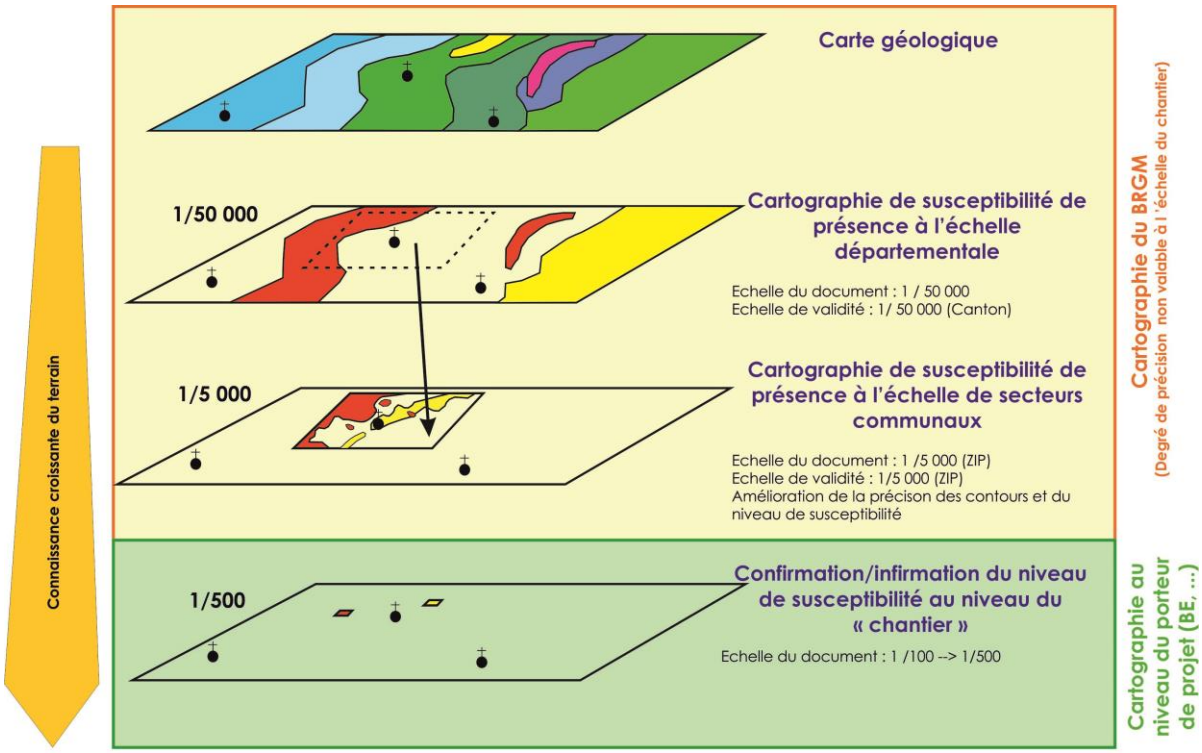


Figure 7 : Schéma méthodologique d'agencement d'échelle des études concernant l'amiante environnemental en Haute-Corse

Remontée d'informations : Les nouvelles informations obtenues lors de chantiers et/ou l'observation de nouveaux affleurements pourraient être transmises au BRGM, dont le rôle est de capitaliser et de restituer l'information géologique du sol et du sous-sol.

Limites d'usages : La carte géologique de la France, à l'échelle de 1/50 000e, offre une information condensée où 1 mm sur la carte représente 50 m sur le terrain. Sur les cartes des ZIP au 1/5 000e, 1 mm représente 5 m.

Le BRGM attire spécialement l'attention sur l'utilisation qui sera faite des extraits agrandis des cartes géologiques à l'échelle 1/50 000e ou à l'échelle 1/5 000e, notamment en ce qui concerne la précision des limites géologiques représentées sur ces cartes. Ces limites constituent des éléments linéaires dont la précision est directement liée à la qualité et à la densité des informations géologiques disponibles en surface. La précision varie pour une même limite de quelques mètres (secteurs avec affleurements nombreux) à plusieurs centaines de mètres, même à 1/5 000e, en particulier dans certaines zones, telles que :

- des zones où les affleurements sont peu nombreux et le substratum est masqué par des dépôts superficiels et/ou de la végétation,
- des zones peu à pas accessibles (escarpements, terrains privés…),
- des secteurs très urbanisés où les affleurements sont rares.

En tout état de cause, lors de l'établissement des cartes, le pas d'observation doit être cohérent avec la précision attendue. Cependant, il est exceptionnel que les informations géologiques susceptibles d'être collectées soient suffisantes pour atteindre un niveau de précision inférieur à la dizaine de mètres.

- Pour les cartes à 1/50 000e : Une limite contenue dans une bande de 50 m de largeur (soit 1 mm sur la carte géologique à 1/50 000e) 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 mm sur la carte géologique à 1/50 000e). Une limite géologique contenue dans une bande de 4 mm sur la carte géologique à 1/50 000e sera contenue dans une bande de 4 cm dans le cas d'un document agrandi à 1/5 000e et de 20 cm dans le cas d'un agrandissement à 1/1 000e.

- Pour les cartes à 1/5 000e : Une limite contenue dans une bande de 10 m de largeur (soit 2 mm sur la carte géologique à 1/5 000e) peut être considérée comme une limite très précise. Dans la plupart des cas, la largeur de cette bande sera plus importante et dépendra avant tout de la densité des affleurements disponibles.

La limite des objets représentables sur une carte à l'échelle 1/50 000e ne permet pas, en théorie, de représenter les objets géologiques d'épaisseur et de longueur respectivement inférieures à 50 et 100 m (correspondant sur la carte à une enveloppe de 1 x 2 mm) et 5 à 10 m à l'échelle du 1/5 000e. Il est donc important de noter que des passées de roches potentiellement amiantifères peu étendues peuvent ne pas avoir été représentées sur les cartes géologiques utilisées pour établir le document cartographique.

De plus, cette information ne concerne que la surface observable des affleurements et ne préjuge pas de l'existence ou non, en profondeur, de passées amiantifères non détectées car non observées en surface.

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

Le 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 (2D). 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 caractères 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 les 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. En effet, on ne peut pas représenter sur la surface d'une feuille de papier ou d'un écran, le contenu en vraie grandeur de ce que contient un terrain de dimension largement supérieure (5 000 à 50 000 fois supérieure suivant le type de carte à 1/5 000e ou à 1/50 000e). La conception même de la carte impose donc un processus intellectuel « 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 chaque carte communale : « Ce document cartographique a été établi à partir des données de la carte géologique numérique harmonisée de la Haute-Corse, elle-même issue de la synthèse des cartes géologiques à 1/50 000e préalablement produites dans le cadre du programme national de la Carte Géologique de la France ».

Les limites géologiques représentées sur ces cartes, adaptées à cette échelle de restitution, 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 varier pour une même limite de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres.

2.7. PRESCRIPTIONS GENERALES SUR LE SECTEUR DU NEBBIO

Les ZIP, zones d'intérêt prioritaire, ont fait l'objet d'une cartographie géologique dont les éléments sont détaillés ci-après dans ce présent rapport. Des prescriptions générales concernant la réduction des émissions sur l'ensemble des communes étudiées (Barbaggio, Oletta, Olmeta di Tuda, Patrimonio, Poggio d'Oletta, Rapale Rutali, Saint-Florent, Vallecalle) sont faites dans la section ci-dessous.

Ces prescriptions ont pour objectif de limiter le risque « émission de fibres d'amiante » pour les populations et de permettre d'accompagner les services publics, propriétaires, usagers ou porteurs de projet, sur la mise en place d'actions pertinentes, de la simple prévention jusqu'à des opérations de chantiers.

a) *Limiter les poussières sur les pistes non goudronnées*

Portant sur : Toute les pistes traversant les secteurs de susceptibilité de présence d'amiante élevée.

Actions proposées :

- 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. Une précaution nécessairement complémentaire consisterait à rouler avec les vitres fermées et avec le recyclage de l'air de l'habitacle.
- Il est également recommandé que certaines activités sportives telles que par exemple la pratique du moto-cross, très abrasive pour ces chemins, soit limitée voire interdites sur ces pistes. Dans ce cas, il faudrait proposer l'utilisation de terrains de substitution, dans des secteurs caractérisé par une faible (ou une nulle) susceptibilité de présence d'amiante.
- Par ailleurs, les chemins les plus fréquentés et/ou situés à moins de 200 m d'agglomération dans les zones amiantifères pourraient faire l'objet d'un recouvrement par un revêtement goudronné, en béton ou en remblais neutres.

b) *Limitation d'accès aux anciennes petites carrières abandonnées*

Portant sur : Toute les petites carrières abandonnées existantes dans des zones de susceptibilité de présence d'amiante élevée.

Actions proposées : Il faudrait à minima informer les propriétaires et mettre un panneau d'information sur la présence possible d'amiante dans les déblais et les roches de ces carrières, et limiter l'accès et interdisant le prélèvement de matériaux dans ces zones.

Il s'agit là d'éviter une dissémination d'amiante par l'utilisation des matériaux extraits de ces carrières (utilisation pour le remblaiement de pistes ou tout autre usage) qui pourrait être due à une méconnaissance du risque de la part d'usagers ou de riverains.

Une végétalisation de ces carrières ou un remblaiement permettrait également de limiter l'envol de poussières présentes dans ces terrains.

c) *Conservation de la mémoire*

Portant sur : Tous travaux de confinement sur des zones où il existe un risque amiante.

Actions proposées : 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 partant du principe qu'un risque connu est un risque maitrisé.

d) *Feu de forêts*

Portant sur : Couverts forestiers ou de maquis sur des terrains à forte susceptibilité de présence d'amiante.

Actions proposées : Le couvert végétal, même ténu, forme un écran à l'émission de fibres issues des sols et des roches et préserve l'érosion des sols. Ainsi un terrain présentant une forte susceptibilité de présence d'amiante, sous couvert végétal (forêts ou maquis) présente peu ou pas d'émission et ne constitue pas un point d'inquiétude tant que le couvert végétal est maintenu.

La préservation de zones boisées est, pour partie, un gage indirect de la qualité de l'air concernant l'émission de fibres d'amiantes de terrains naturels.

Les mesures classiques de prévention et de luttes contre les incendies de forêts contribuent de fait à la réduction du risque d'émission d'amiante.

Corrélativement, les zones naturellement amiantifères ayant subi des incendies devraient être rapidement replantées et réensemencées.

e) *Mouvements de terrain*

Portant sur : Les secteurs amiantifères présentant une sensibilité aux mouvements de terrains (glissement de terrain, coulée de boue, éboulement), soit en milieu naturel, soit concernant des talus artificiels.

Actions proposées : Les secteurs amiantifères qui présentent des signes de mouvements de terrains (ainsi que leurs bordures) sont des secteurs à équiper préférentiellement dans des chantiers de sécurisation, car les mouvements de terrain libèrent des surfaces d'échange d'émission de fibres avec un risque, augmentant ainsi la probabilité que ces fibres atteignent une cible proche (par exemple : chaussée de route par exemple, …).

Les mesures de sécurisation de paroi et de versant contre les mouvements de terrain sont également des remédiations efficaces pour limiter l'émission de fibres d'amiante.

f) *Activités anthropiques*

Portant sur : Les secteurs amiantifères présentant une susceptibilité de présence d'amiante forte à très forte.

Actions proposées : Limiter autant que possible les activités humaines (professionnelles ou de loisir) sur ces terrains en orientant, lorsque c'est possible, les activités sur d'autres secteurs peu ou pas impactés par la présence potentielle d'amiante. Citons quelques activités à titre d'exemples : Moto-cross, VTT, randonnée, course à pied, abreuvoir de pâtures, etc.…

Les pneus ou chaussures sont susceptibles, surtout par temps humide de conserver des particules amiantifères qui pourront être déplacées et être apportées dans un environnement quotidien (local, maison, habitacle de voiture).

Le simple contournement du parcours est parfois possible lorsque les secteurs à forte susceptibilité de présence d'amiante ont des superficies limitées.

2.8. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES SUR LE SECTEUR DU NEBBIO

Les prescriptions particulières portant sur des secteurs spécifiques sont décrites en fin de chaque paragraphe relatif à la commune concernée : Barbaggio, Oletta, Olmeta di Tuda, Patrimonio, Poggio d'Oletta, Rapale Rutali, Saint-Florent, Vallecalle).

Elles concernent principalement les affleurements naturels des secteurs cartographiés à 1/5 000e (ZIP), ainsi que quelques éléments extérieurs à ces secteurs lorsqu'ils ont été identifiés sur le terrain. La typologie donnée pour chaque affleurement décrit dans ces paragraphes (pour chaque commune), renvoie au tableau de la Figure 5 qui fournit une estimation des coûts en fonction d'options possibles prédéfinies.

3. Commune de Barbaggio

3.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF. PLAN ZIP)

Les serpentinites

Dans l'emprise de la ZIP de Barbaggio, plusieurs occurrences amiantifères ont été observées, la plupart d'entre-elles associées aux affleurements de serpentinites. Ces occurrences sont localisées en particulier dans le talus de la D81, dès la sortie du village de Barbaggio et en direction de Patrimonio (DL1075) (Figure 8).



Figure 8 : Niveau blanchâtre à fibres amiantifères observé dans le talus de la D81 (DL1078).

D'autres affleurements amiantifères ont été repérés, notamment au-dessus du village, au niveau et dans le secteur du réservoir (Figure 9). Le réservoir est construit sur une limite géologique séparant des formations gneissiques (Ecaille de Barbaggio) et des serpentinites, ces dernières affleurant largement au sud de la crête de Malaspina. La géométrie du contact entre les formations gneissiques et les serpentinites est difficile à appréhender dans le détail mais les observations réalisées par ailleurs, le long de la D81, montrent clairement que d'un point de vue structural, les formations gneissiques sont situées sous les serpentinites.

L'affleurement de serpentinites situé derrière le réservoir (DL1088) est particulièrement riche en structures amiantifères, ces dernières correspondant à de grandes veines fibreuses (« *slip-vein* ») plus ou moins fragmentées et altérées (Figure 9). Les fibres associées à ces veines ont des longueurs pluri-centimétriques à pluri-décimétriques et des fibres verdâtres, d'aspect rigide, coexistent avec des amas blanchâtres uniquement constitués de fibres souples asbestiformes. Du fait du nombre important des structures amiantifères observées et de l'instabilité du talus, cet affleurement apparaît très clairement en capacité de libérer régulièrement des fibres inhalables au sens de l'OMS.

Le chemin qui continue vers l'Est à partir du réservoir, en rive droite du ruisseau Lucitello, recoupe également ces mêmes serpentinites, lesquelles restent riches en occurrences amiantifères (DL1089 à DL1090).



Figure 9 : Occurrences amiantifères observées dans le secteur du réservoir (DL1088).

Les métabasites ophiolitiques

Ce type de formation n'a pas été identifié dans l'emprise de la ZIP de Barbaggio.

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Ce type de formation n'a pas été identifié dans l'emprise de la ZIP de Barbaggio, à l'exception d'un seul point localisé dans l'angle sud-est (DL1151). Cette formation couvre probablement des surfaces non négligeables mais les conditions d'affleurement sont médiocres dans ce secteur du fait de l'importance du couvert végétal.

Les formations gneissiques de l'écaille du Pigno-Barbaggio

Des formations gneissiques affleurent largement dans l'emprise de la ZIP de Barbaggio. Elles sont notamment recoupées par la D81 en plusieurs points (points DL1080 à DL1082, DL1111 à DL1113 & DL1117) et par la route qui permet de rejoindre Barbaggio depuis le hameau de Poggio (points DL1073 à DL1076). La piste située en rive gauche du ruisseau de Lucitello permet également de recouper des formations gneissiques (points DL1148 à DL1150) mais les conditions d'affleurement sont souvent médiocres le long de cet itinéraire, du fait de la présence d'éboulis et de colluvions, et ne permettent pas une analyse détaillée de la zone. Des formations orthogneissiques sont également recoupées par la petite route qui permet de monter jusqu'au relais du Pigno depuis le col de Teghime (points DL1107 à DL1110). Les observations sont aisées le long de cette petite route et permettent d'identifier différents faciès parmi lesquels des métagranodiorites orthogneissifiées, des orthogneiss leucocrates, des passées basiques (anciens filons ou anciennes enclaves basiques) plus ou moins schistosées et transposées dans la foliation et très localement (point DL1108) et des termes ultrabasiques (Figure 10).



Figure 10 : Aspects macroscopiques des métagranites orthogneissifiés de Serra-di-Pigno.

Aucune structure fibreuse susceptible de correspondre à une occurrence amiantifère n'a été identifiée d'un point de vue macroscopique dans ces formations gneissiques et

orthogneissiques[5]. Des échantillons correspondant aux structures les plus suspectes ont néanmoins été prélevées, de telle manière à contrôler l'absence de ce type d'occurrence dans ces formations.

Les formations gneissiques de l'écaille de Patrimonio

Cette formation n'affleure que ponctuellement dans l'emprise de la ZIP de Barbaggio (DL1064, DL1068) mais plus largement dans la ZIP voisine de Patrimonio, dans le secteur et au sud du hameau de Casale (*cf.* § 5.1.4.). Les rares affleurements observés dans la ZIP de Barbaggio correspondent à des orthogneiss leucocrates feuilletés au sein desquels aucune structure fibreuse susceptible de correspondre à une occurrence amiantifère n'a été reconnue sur le terrain.

Les formations sédimentaires associées aux écailles cristallines

Ces formations sédimentaires affleurent très largement sur le territoire de la commune de Barbaggio, notamment le long de la D81, entre le col de Teghime et Barbaggio, et le long du chemin qui descend depuis Barbaggio vers la plaine du Nebbio, en rive droite du ruisseau de Lucitello.

Ces formations sédimentaires comprennent des cipolins (DL1063, DL1067, DL1070 à DL1072, DL1144) et des schistes qui n'affleurent que très rarement dans de bonnes conditions. D'un point de vue structural, ces formations apparaissent intercalées entre les serpentinites de la Cima di Malaspina, qu'elles surmontent, et les formations gneissiques de l'écaille de Patrimonio.

Aucune structure fibreuse susceptible de correspondre à une occurrence amiantifère n'a été identifiée d'un point de vue macroscopique dans ces formations sédimentaires.

Les dépôts de pente (éboulis, colluvions)

Dans l'emprise de la ZIP de Barbaggio, des zones importantes constituées d'éboulis ont préalablement été cartographiées sur la carte géologique à 1/50 000e de Bastia. Ces zones correspondent notamment aux parties basses des principaux vallons. Les observations faites dans ces secteurs confirment l'importance des dépôts de pente.

3.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Plusieurs échantillons ont été prélevés sur le territoire de la commune de Barbaggio (Figure 11). Les principaux résultats sont synthétisés ci-après et présentés dans l'annexe 1 du présent rapport.

Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques, décrites ci-avant (*cf.* § 1.6.). La nature des échantillons prélevés et le(s) type(s) d'analyse(s) réalisée(s) sont précisés ci-dessous (Figure 11).

Sept échantillons ont fait l'objet de la réalisation d'une lame mine pour être étudiés au microscope optique à lumière polarisée (Figure 11). Ces échantillons proviennent pour l'essentiel de roches prélevées dans les écailles cristallines du Pigno et de Barbaggio. Un échantillon de micaschiste à amphiboles bleues a également été prélevé en bordure de la D81,

[5] *On rappellera ici que des occurrences fibreuses asbestiformes ont été identifiées dans la même écaille du Pigno, sur le territoire de la commune de Bastia (Rapport BRGM/RP-62198-FR).*

en contrebas du col de Teghime (DL1113). La présence d'amphiboles a été confirmée dans tous les échantillons étudiés, à l'exception de l'échantillon DL1111.

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BDL1079	2BDL1079	Serpentinite – Unité de Punta di Muzzelli			X	
2BDL1081	2BDL1081	Métagabbro leucocrate - Ecaille de Barbaggio	-			
2BDL1088	2BDL1088C	Serpentinite – Unité de Punta di Muzzelli			X	
2BDL1103*	2BDL1103	Métagabbro ferrotitané - Ecaille du Pigno	X			
2BDL1108	2BDL1108	Métapyroxénite - Ecaille du Pigno	X	X		
2BDL1109**	2BDL1109	Métadolérite - Ecaille du Pigno	X			
2BDL1111	2BDL1111	Métagranodiorite - Ecaille du Pigno			X	
2BDL1112	2BDL1112	Métagranodiorite schistosée	X			
2BDL1113	2BDL1113	Micaschiste à amphibole bleue	X			
2BDL1150	2BDL1150	Mylonite à albite + chlorite - Ecaille de Barbaggio	X	X		

Figure 11 : Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la commune de Barbaggio (: hors ZIP ; ** : hors territoire communal).*

Analyses par microscopie optique

L'échantillon DL1081 a été prélevé en contrebas de la D81, à la sortie nord de Barbaggio. La roche est très déformée et est constituée principalement de reliques de gros cristaux de pyroxène, entièrement pseudomorphosés en amphiboles calciques et en épidote. Ces grands porphyroclastes sont dispersés dans une matrice foliée à grain fin constituée par de petits cristaux d'amphibole, de chlorite, d'albite et d'épidote enchevêtrés. Des cristaux d'oxyde de fer (hématite, magnétite) sont présents, de même que des plages accessoires de sphène. Des fibres d'actinolite potentiellement asbestiformes sont présentes dans la roche, disposées à plat dans les plans de la foliation (Figure 12).

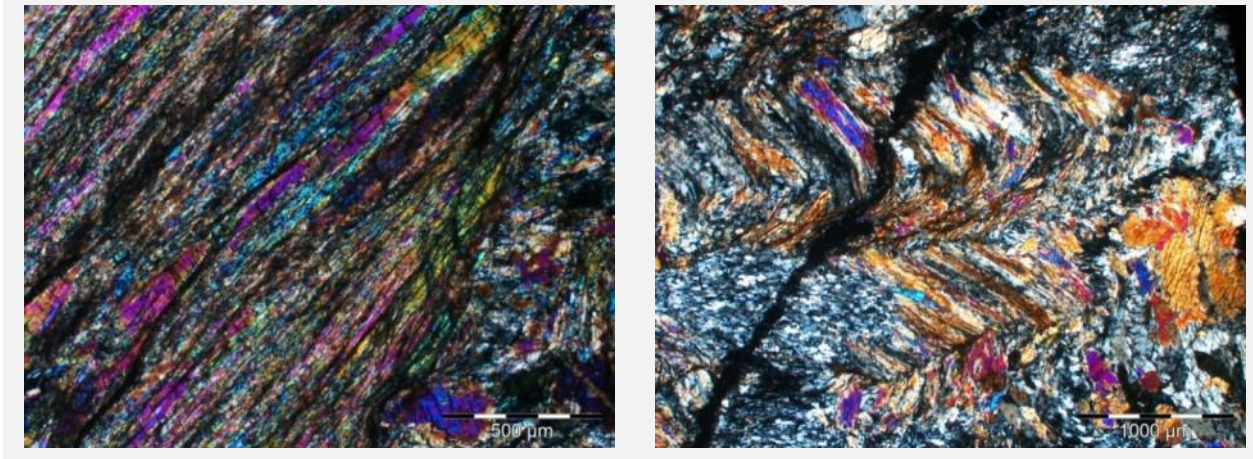


Figure 12 : Morphologie des amphiboles observées dans les échantillons DL1081 (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée analysée).

L'échantillon DL1103 a été prélevé sur les contreforts occidentaux du Pigno, dans un corps constitué de métagabbros sombres, foliés, riches en amphiboles bleues (Figure 13). La roche est principalement constituée par des lits riches en amphiboles sodiques prismatiques à aciculaires, partiellement rétromorphosées en amphibole verte (actinolite ?). Les amphiboles sont associées à des cristaux de chlorite, sous forme de plages xénomorphes, et à d'abondants petits cristaux globuleux d'épidote (pistachite). Des plages d'albite sont également présentes.

Les opaques sont abondants et l'apatite présente en tant que phase accessoire. Dans cet échantillon, les amphiboles ne présentent pas un habitus asbestiforme.

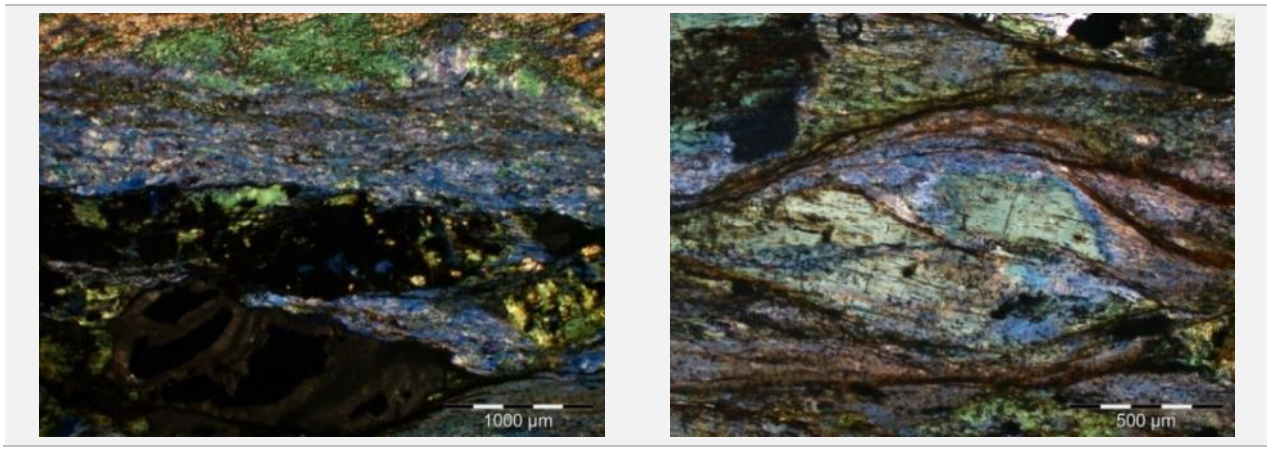


Figure 13: Texture du métagabbro ferro-titané DL1103 et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée).

L'échantillon DL1108 a été prélevé le long de la route conduisant au sommet du Pigno (D 338), dans un corps massif englobé dans des granites plus ou moins déformés. Au microscope optique, la roche apparaît constituée par de gros cristaux d'amphibole verte (Mg-Fe-hornblendes) correspondant vraisemblablement à d'anciens pyroxènes entièrement rétromorphosés, par des plages de chlorite (pychnochlorite et ripidolite) aux contours imprécis et de petits cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'épidote (Figure 14). Les cristaux millimétriques d'amphibole verte sont disséminés dans une matrice foliée finement cristallisée à albite, épidote, amphibole et chlorite. Dans cette matrice, les amphiboles (Mg-Fe hornblendes) possèdent une morphologie aciculaire à fibreuse, potentiellement asbestiforme. Les opaques sont de petite taille, disséminés. Le sphène et l'apatite sont présents en tant que phases accessoires.

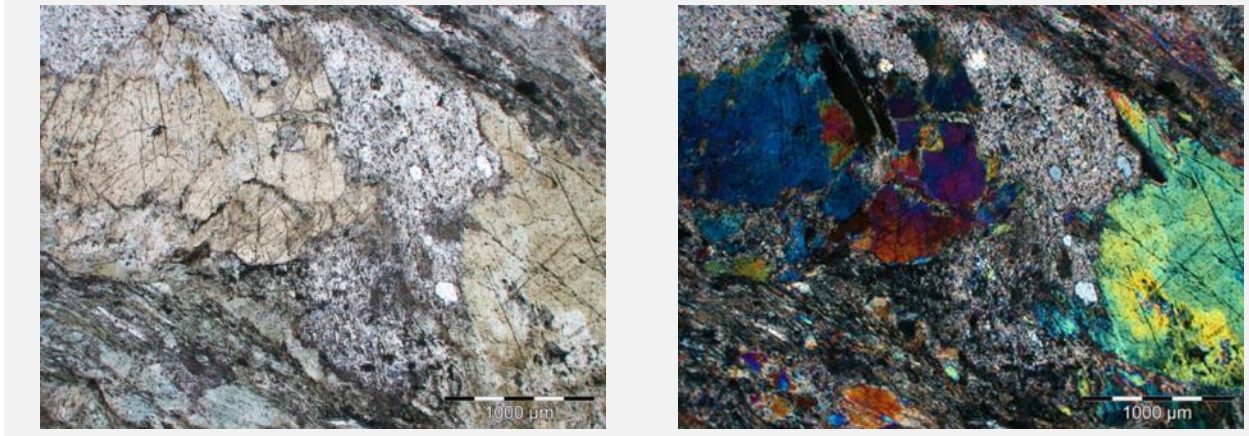


Figure 14 : Texture de l'éch. DL1108 et morphologie des amphiboles (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (gauche) et en lumière polarisée analysée (droite).

L'échantillon DL1109 a également été prélevé le long de la route conduisant au sommet du Pigno (D338), au niveau d'un filon basique intrusif dans des leucogranites relativement peu déformés. La roche est à grain très fin, riche en petits grains ovoïdes d'épidote associés à des amphiboles incolores (actinolite ?) à bleuâtres (glaucophane ?) (Figure 15). Ces amphiboles se présentent sous forme de petits cristaux aciculaires et de sections basales sub-automorphes de plus grande taille (0,2-0,5 mm) (Figure 15). Elles sont associées à des plages diffuses de chlorite, à des micas blancs (phengite ?) et à des plages xénomorphes d'albite. De petits

cristaux isolés de pyrite, sub-automorphes, sont dispersés dans la roche, de même que des granules d'opaques et des grains de sphène. Dans cet échantillon, les amphiboles ne présentent pas un habitus asbestiforme.

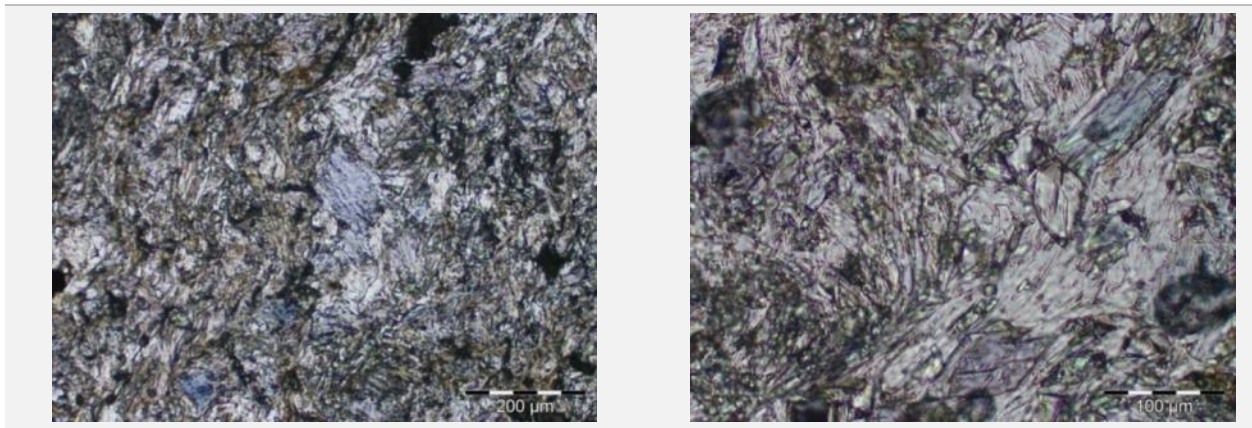


Figure 15 : Texture de l'échantillon DL1109 et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée)

L'échantillon DL1113 a été prélevé le long de la D81, dans le premier lacet en contrebas du col de Teghime, en direction de Barbaggio. La roche présente une foliation définie par une alternance entre des lits clairs quartzo-feldspathiques (à cristaux de quartz sub-automorphes ± feldspaths) et des lits micacés à amphiboles bleues (glaucophane et/ou riébeckite) et à lamelles de chlorite (Figure 16). Les micas (phengites) sont abondants, sous forme de lamelles incolores à jaunâtres, posées à plat dans la foliation. Des plages ovoïdes, constituées de phengite ± chlorite, correspondent à des pseudomorphoses d'anciens minéraux. Les opaques sub-automorphes sont abondants. L'épidote est accessoire, sous forme de petits cristaux isolés, étirés dans la foliation. De l'apatite est aussi présente en tant que phase accessoire. Les amphiboles observées dans cet échantillon ne présentent pas un habitus asbestiforme.

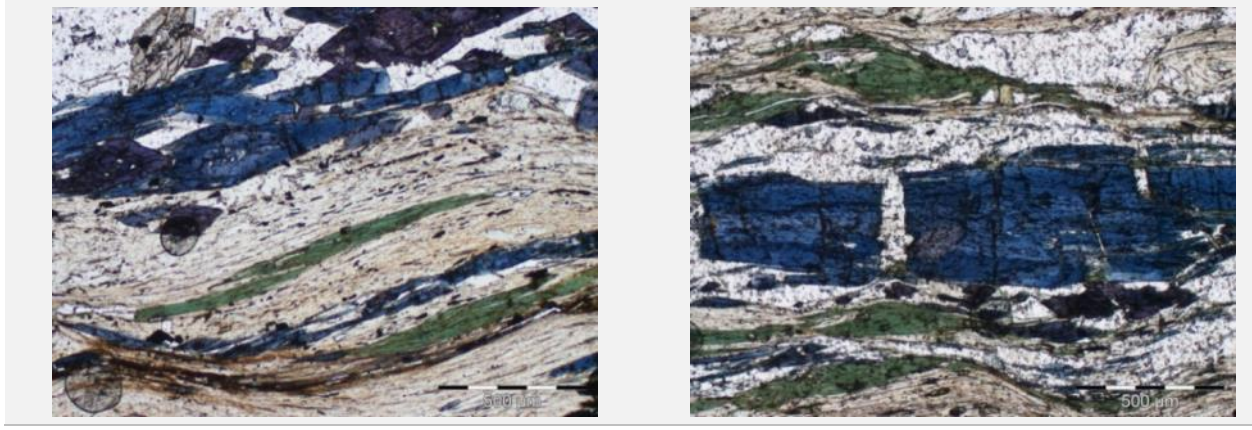


Figure 16 : Texture de l'échantillon DL1113 et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée).

La roche correspondant à l'échantillon DL1150 est très déformée, foliée, à grain très fin. Elle est constituée principalement de cristaux de chlorite et de phengite. Quelques amphiboles incolores à verdâtres, sous forme de grands cristaux dilacérés en faisceaux plus ou moins fibreux et de petits cristaux allongés disposés à plat dans la foliation (Figure 17), sont très souvent associés à des cristaux de chlorite (pychnochlorite et ripidolite) sous forme d'amas et de gerbes. La minéralogie comprend également des cristaux d'albite xénomorphes, des lamelles micacées incolores (phengite), des minéraux opaques fragmentés et des grains d'épidote disséminés. Cette roche correspond très probablement à une ancienne roche basique (métagabbro). La

proportion d'amphibole y est non négligeable. Ces amphiboles ne présentent pas un habitus asbestiforme mais constituent parfois des baguettes très fines et/ou des prismes dilacérés en fines aiguilles.

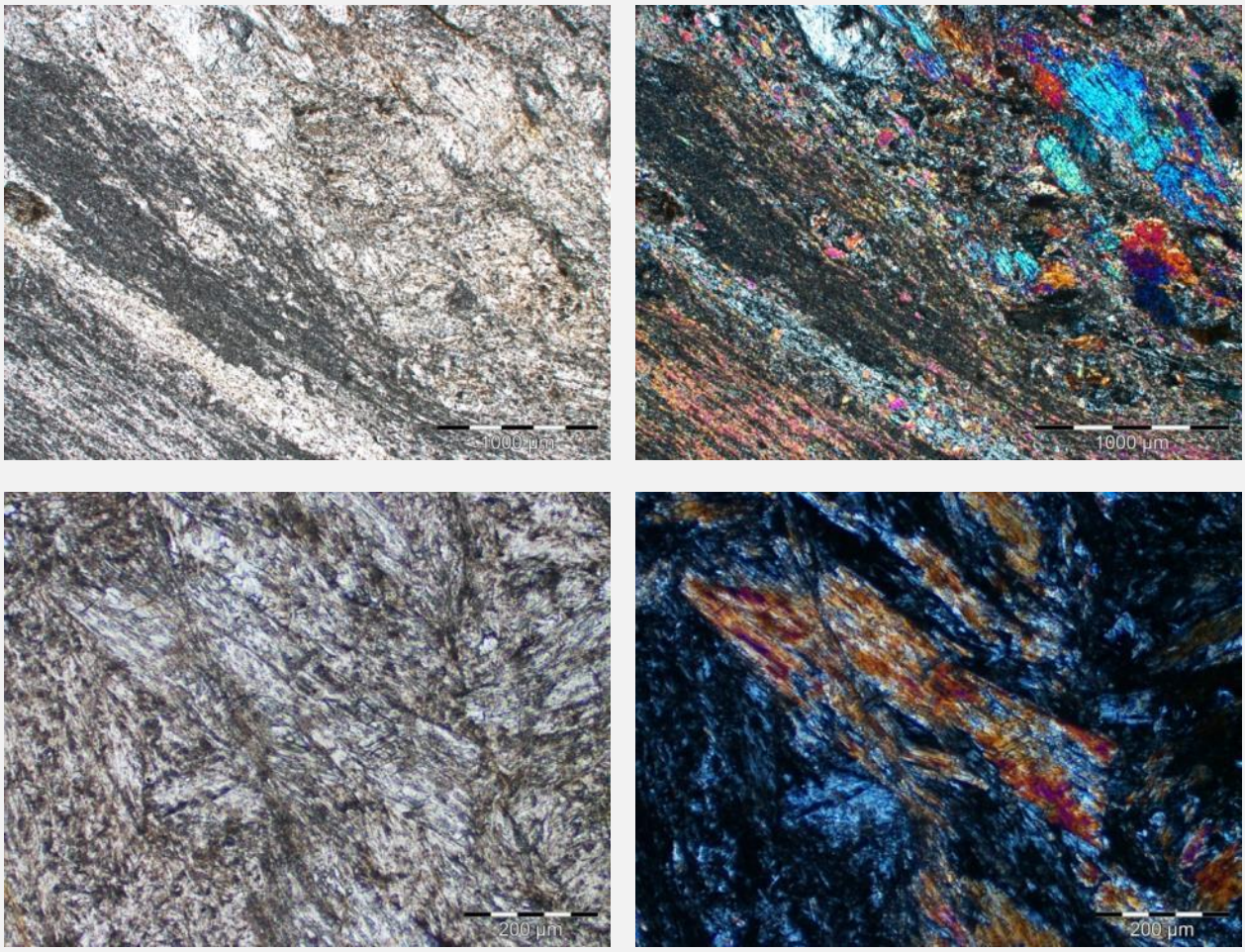


Figure 17 : Texture de l'échantillon DL1150 et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite)).

Analyses par microscopie électronique à balayage

Trois échantillons ont fait l'objet d'observations au microscope électronique à balayage. Un seul d'entre eux, prélevé dans les serpentinites de la Punta di Muzzelli (DL1088), s'est révélé amiantifère. Les particules observées correspondent à des fibres rectilignes de trémolite regroupées en faisceaux, à bords parallèles, à la fois très longues et très fines (D < 1 µm) (Figure 18).

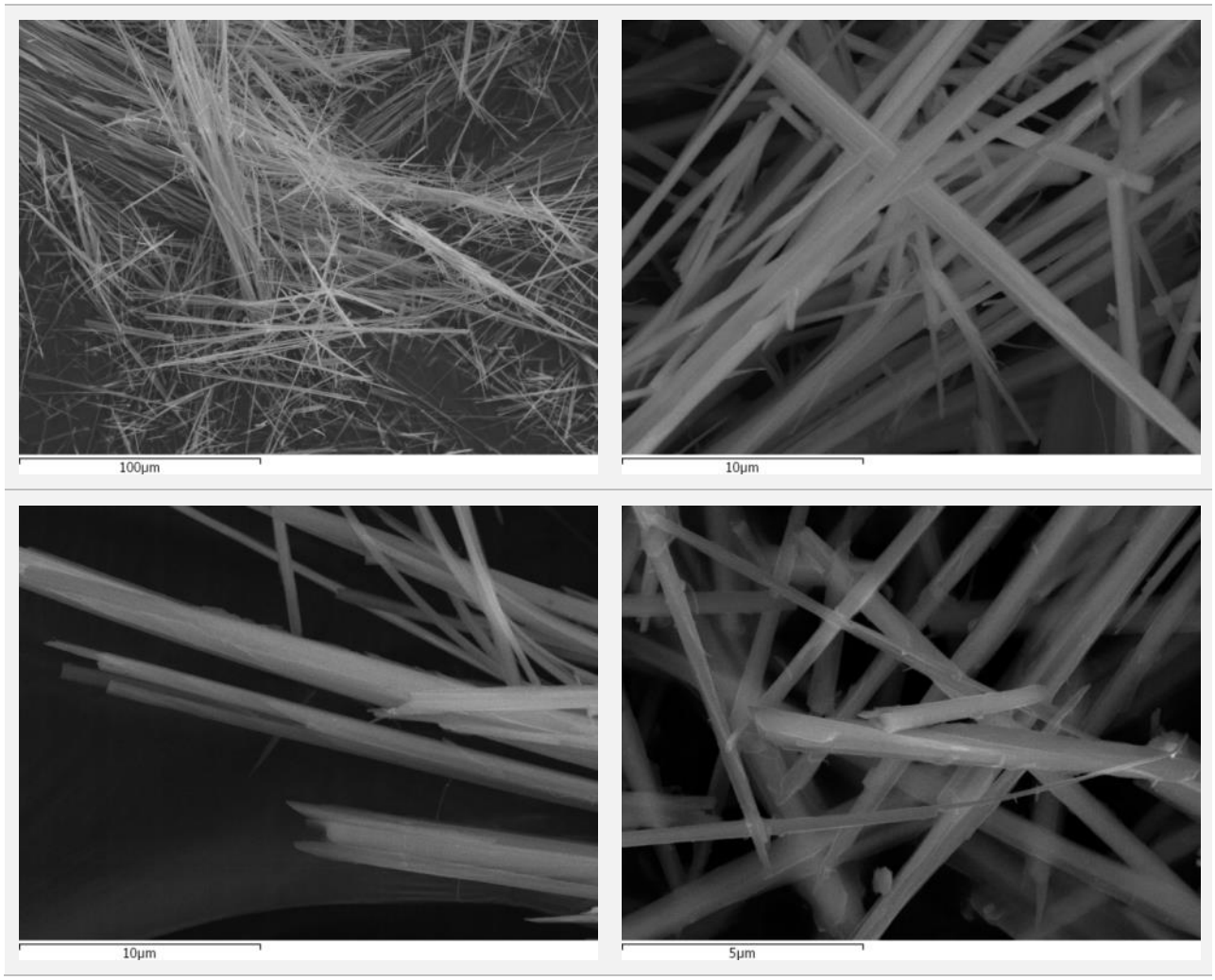


Figure 18 : Fibres de trémolite prélevées dans les serpentinites, derrière le réservoir (DL1088).

3.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS

Les principaux secteurs sensibles identifiés dans la ZIP de Barbaggio sont les suivants (Figure 19) :

- **Point 1** : talus de la D81, à partir du point DL1077 (sortie de Piazze) et jusqu'à la limite du territoire communal, en direction de Patrimonio : Tronçon de 10 mètres de longueur sur 3,5-4 mètres de haut, à pente verticale, renfermant de nombreuses fibres blanches. Cet affleurement est apparu suite à un glissement de terrain survenu après les fortes pluies de novembre 2016.
- **Point 2** : tronçon de la piste menant au pied des contreforts du Pigno, depuis la zone du réservoir (DL1088) : 80 m linéaire avec une hauteur de talus de 2-4 m, pente verticale.

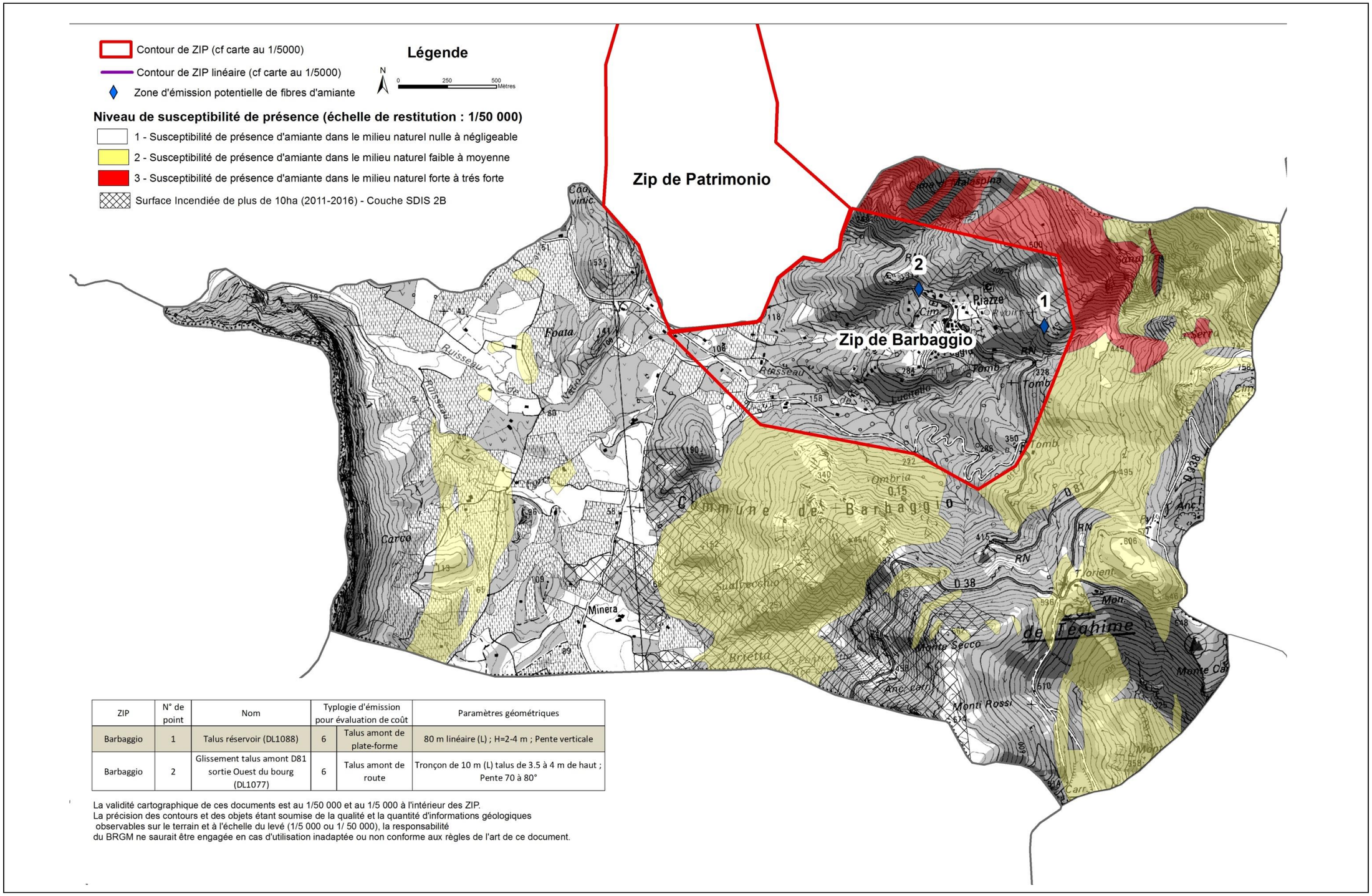
On rappellera ici que des serpentinites amiantifères affleurent très largement au-dessus du hameau de Piazze. Ce sont ces massifs de serpentinites qui pourrait présenter un fort potentiel émissif, aujourd'hui limité par le couvert forestier. La préservation de ce massif vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante.

A partir des données cartographiques du SDIS 2B (Figure 19), une zone au centre-sud de la commune (« Brieta ») a été le siège d'une zone incendiée durant les 5 dernières années. Ces terrains ne renfermaient pas de serpentinites mais des roches de susceptibilité de présence d'amiante faible à moyenne (métabasites), dont la capacité émissive est moins importante que les serpentinites.

Dans le but de préciser certaines limites géologiques, des informations cartographiques complémentaires devront être recherchées dans le secteur situé en contrebas de la D81, en rive gauche du ruisseau de Vacareccia. Ces recherches devront permettre de mieux contraindre le contour des affleurements de serpentinite identifiés le long de la D81 et en contrebas (DL1062) et de préciser leurs prolongements éventuels vers le sud.

Des informations complémentaires pourront également être acquises en contrebas de la D81, en rive gauche du ruisseau de Lucitello.

On rappellera pour finir que des fragments et des blocs hétérométriques de serpentinite, localement très abondants, ont été observés dans le lit des ruisseaux qui traversent la ZIP de Barbaggio.



ZIP	N° de point	Nom	Typologie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Barbaggio	1	Talus réservoir (DL1088)	6	Talus amont de plate-forme	80 m linéaire (L) ; H=2-4 m ; Pente verticale
Barbaggio	2	Glissement talus amont D81 sortie Ouest du bourg (DL1077)	6	Talus amont de route	Tronçon de 10 m (L) talus de 3.5 à 4 m de haut ; Pente 70 à 80°

La validité cartographique de ces documents est au 1/50 000 et au 1/5 000 à l'intérieur des ZIP.
La précision des contours et des objets étant soumise de la qualité et la quantité d'informations géologiques observables sur le terrain et à l'échelle du levé (1/5 000 ou 1/ 50 000), la responsabilité du BRGM ne saurait être engagée en cas d'utilisation inadaptée ou non conforme aux règles de l'art de ce document.

Figure 19 : Carte de la commune de Barbaggio indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains.

4. Commune d'Oletta

4.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP)

Les serpentinites

Sur la commune d'Oletta, les affleurements de serpentinites sont localisés pour l'essentiel d'entre eux dans le tiers oriental du territoire communal, au-dessus du village d'Oletta. D'autres affleurements, beaucoup plus limités en termes de surface, sont localisés à l'ouest de la commune, entre Carbunaia et Forcone d'une part et au sud de la Cima di u Buttogio d'autre part.

Au-dessus du village d'Oletta, des serpentinites affleurent très largement sur les contreforts occidentaux de la Cime du Zuccarello. Les principaux affleurements reconnus dans le cadre de la présente étude sont localisés le long de la piste qui part depuis la route de Romanacce en direction du Monte Cannaje et du Col de Sant'Antonio (points DL1327 à DL1330) (Figure 20).



Figure 20 : Occurrences amiantifères observées dans le secteur du Monte Cannaje (a, b : DL1329 ; c, d : DL1330).

D'autres affleurements de serpentinites ont été reconnus autour d'Oletta, en particulier le long du sentier qui monte vers la Bocca di Pardino depuis le secteur d'e Casette (points DL1366 à

DL1369). De nombreuses occurrences amiantifères ont été observées dans ces serpentinites, en particulier le long du chemin du Col de Sant'Antonio (Figure 20). Des occurrences amiantifères ont également été observées le long du sentier de Bocca di Pardino.

Dans l'emprise de la ZIP d'Oletta, les affleurements de serpentinites restent néanmoins peu étendus. Les principaux affleurements reconnus sont situés juste au-dessus du village, le long et au-dessus de la piste du réservoir (points DL1406, DL1411 à DL1415) (Figure 21) et en contrebas des ruines de Romanacce (DL1408 à DL1410).

Sur la carte géologique à 1/50 000e de Bastia, un affleurement de serpentinite est reporté dans le secteur correspondant au croisement entre la D82 et la D38, au-dessus de la maison de repos. Cet affleurement n'a pas été retrouvé dans le cadre de la présente étude mais la présence de colluvions à éléments hétérométriques de serpentinite doit être signalée dans ce secteur.



Figure 21 : Affleurement de talcschistes amiantifères localisé dans la ZIP d'Oletta (DL1406).

Les métabasites ophiolitiques

Dans la commune d'Oletta, les métabasites ophiolitiques affleurent dans trois zones distinctes du territoire communal, la première située dans la partie orientale (contreforts occidentaux de la Cime de Zucarello), la seconde dans la partie centrale (secteur de Castelluccio d'Oletta) et la troisième dans la partie occidentale (secteurs de Forcone et du Monte a Mazzola). Les métabasites ophiolitiques de Castelluccio d'Oletta sont rattachées d'un point de vue géologique à la nappe superficielle du Nebbio.

Dans la ZIP d'Oletta, des métabasaltes prasinitiques plus ou moins schistosés affleurent en différents points dans la partie haute du village, le long de la D138 et des routes conduisant au hameau de Poggio et aux ruines de Romanacce (points DL1263 & DL1264, DL1289 & DL1290, DL1294, DL1296 à DL1299). Aucune occurrence amiantifère n'a été observée dans ces métabasaltes prasinitiques. Des échantillons ont néanmoins été prélevés de telle manière à déterminer si des fibres d'actinolite sont présentes dans ces métabasaltes et, le cas échéant, de préciser la morphologie de ces fibres.

Au sud de la ZIP d'Oletta, un affleurement de métagabbros clairs est recoupé par la D82 (DL1241). Ces métagabbros sont en contact avec des schistes métasédimentaires représentant des témoins de la couverture supra-ophiolitique (Figure 22). Ces métagabbros sont recoupés par des veines à amphiboles fibreuses potentiellement asbestiformes. Le contact avec les schistes est souligné par un niveau blanc d'épaisseur pluri-décimétrique, plus ou moins continu,

qui apparaît entièrement constitué par des fibres blanches d'amphibole, aciculaires à asbestiformes, parallèles les unes aux autres (Figure 22).



Figure 22 : Affleurement situé le long de la D82 correspondant à un contact entre des métagabbros très clairs (anciens gabbros euphotides) et des métasédiments (DL1241). Sur la photographie a, les métagabbros sont situés à gauche et les métasédiments à droite. Le contact entre ces deux formations apparait tectonique ; il est souligné par un niveau blanc d'épaisseur pluridécimétrique (b) correspondant à des schistes à trémolite fibreuse (éch. 2BDL1241-A). Des occurrences fibreuses ont également été observées dans les métagabbros (c, d ; éch. 2BDL1241-B).

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Ces formations affleurent également largement sur les contreforts occidentaux de la Cime du Zucarello. Au niveau de la ZIP d'Oletta, ces métasédiments supra-ophiolitiques affleurent dans la partie haute du village, le long des routes permettant d'accéder au hameau de Poggio et aux ruines de Romanacce (Figure 23 ; a, b). Ces métasédiments sont également recoupés par la première partie de la piste qui monte en direction du Monte Cannaje (Figure 23 ; c, d).

Aucune structure fibreuse susceptible de correspondre à une occurrence amiantifère n'a été identifiée d'un point de vue macroscopique dans les affleurements de métasédiments supra-ophiolitiques de la ZIP d'Oletta.



Figure 23 : Exemples d'affleurements de métasédiments supra-ophiolitiques (a, b : DL1262 ; c, d : DL1335).

Les formations gneissiques

Des formations gneissiques correspondant à la terminaison méridionale de l'écaille d'Olivaccio affleurent dans la ZIP d'Oletta mais d'une manière très ponctuelle. Le long de la D38, le seul point visible correspond à un contact entre ces formations gneissiques et des formations métasédimentaires à niveaux de cipolin (DL1245) (Figure 24). Compte tenu du nombre très faible d'affleurements observables, il n'a pas été possible de se faire une idée précise sur le potentiel de ces formations gneissiques, lesquelles apparaissent cependant très déformées. Les observations faites immédiatement plus au nord, sur la commune de Poggio d'Oletta, montrent la présence dans ces formations gneissiques de passées basiques bleutées à amphiboles fibreuses (*cf.* § 6.2).

D'un point de vue structural, ces formations gneissiques sont situées sous les formations métasédimentaires à niveaux de cipolin, lesquelles constituent donc le prolongement des formations métasédimentaires observées plus au nord, le long de la D38, au pied du Monte Secco et du Monti Rossi.



Figure 24 : Vues détaillées du point DL1245 (a), correspondant à un contact entre des formations métasédimentaires (en haut à droite sur la photographie a) et des orthogneiss foliés et oeillés (b, c, d).

Les formations sédimentaires associées aux écailles cristallines

Des formations sédimentaires cartographiquement associées aux formations gneissiques d'Olivaccio ont été identifiées au sein de la ZIP d'Oletta. Ces formations sont recoupées par la D38 entre Oletta et Poggio d'Oletta (DL1242, DL1244, DL1245).

Aucune structure fibreuse susceptible de correspondre à une occurrence amiantifère n'a été identifiée d'un point de vue macroscopique dans les formations métasédimentaires associées aux écailles cristallines, dans l'emprise de la ZIP d'Oletta.

4.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Plusieurs échantillons ont été prélevés sur le territoire de la commune de Barbaggio (Figure 25) Les principaux résultats sont synthétisés ci-après et présentés dans l'annexe 2 du présent rapport.

Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques, décrites ci-avant (*cf.* § 1.6.). La nature des échantillons prélevés et le(s) type(s) d'analyse(s) réalisée(s) sont précisés ci-dessous.

Aucun échantillon n'a fait l'objet d'une analyse au microscope électronique à balayage mais la présence d'amiante doit être considérée comme avérée dans tous les massifs de serpentinites

reconnus sur le territoire communal, y compris ceux situés dans la partie la plus occidentale (DL1398 : secteur de Bocca a Fratta) (Figure 26).

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BDL1241	2BDL1241A	Métagabbro - Unité d'U castellu	X			
2BDL1241	2BDL1241B	Métagabbro - Unité d'U castellu	X			
2BDL1327	2BDL1327	Schiste à trémolite - unité du monte Cannaje	X	X		

Figure 25 : Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la commune d'Oletta.



Figure 26 : Affleurement de serpentinites amiantifères du secteur de Bocca a Fratta (DL1398).

La roche correspondant à l'échantillon DL1241-B est une métabasite claire, à grain fin, issue de la déformation d'un ancien gabbro ophiolitique alumino-magnésien (euphotide). D'un point de vue minéralogique, cette roche est composée de cristaux d'albite xénomorphes, de plages de chlorite aux limites imprécises, de petits grains d'épidote (zoïsite), d'amphiboles sous forme de fibres fines verdâtres à incolores, souvent en amas, inclues le plus souvent dans des plages de calcite ou d'albite, de minéraux opaques de petite taille disséminés.

La roche est recoupée par des veines à albite, calcite, cristaux d'épidote sub-automorphes et amas de fibrilles fines d'amphibole.

Les amphiboles sont abondantes, sous forme de fibres fines, de fibrilles en amas et de fibres isolées, qui semblent souvent entièrement inclues (blindées) dans des cristaux de calcite ou d'albite, aussi bien dans les veines que dans l'encaissant. Ces amphiboles sont incolores à verdâtres (série de l'actinolite-trémolite) et sont clairement fibreuses (Figure 27).

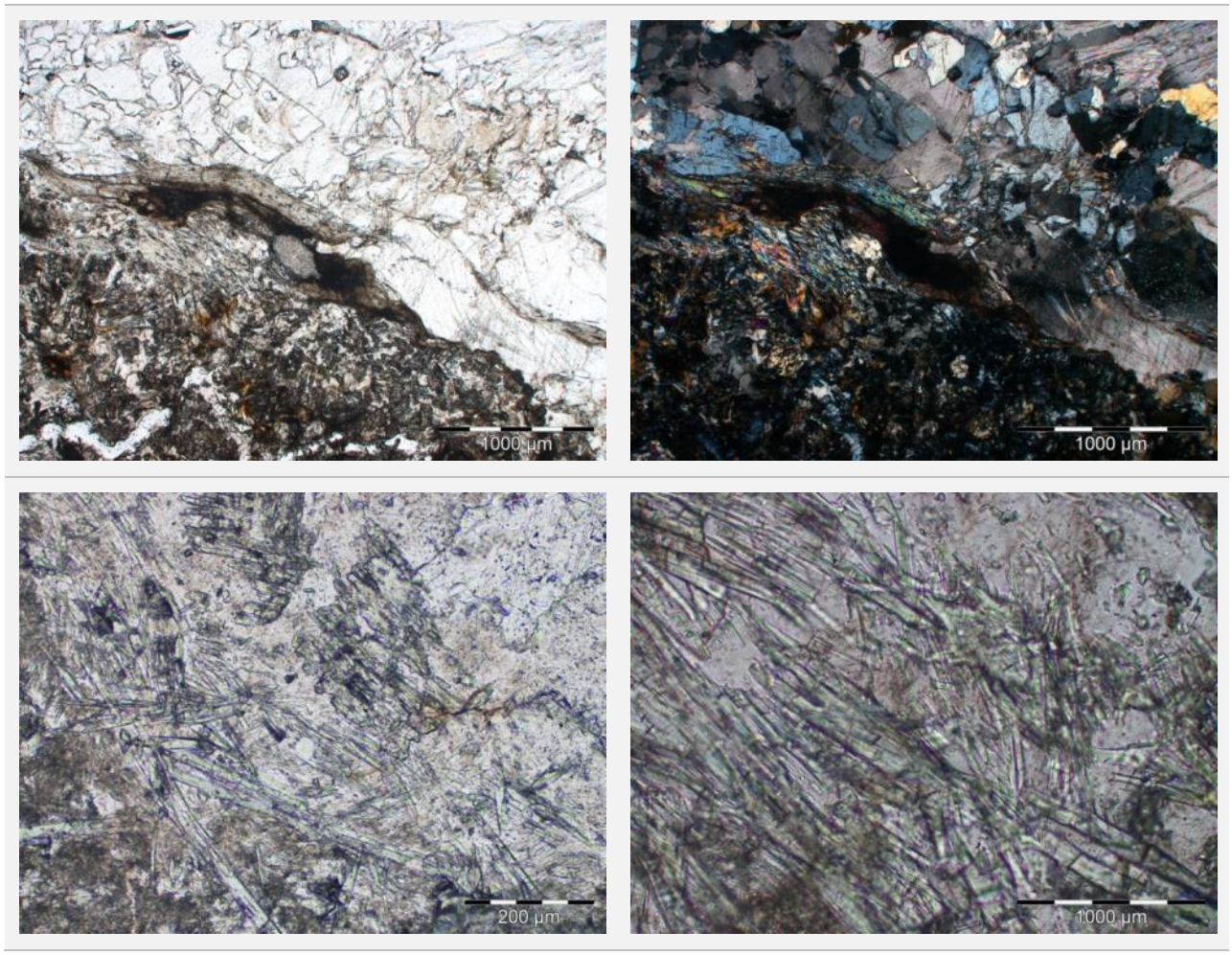


Figure 27 : Texture de l'échantillon DL1241-B et morphologie des amphiboles observées (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche et en bas) et en lumière polarisée analysée (en haut à droite)).

4.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 28)

Sur la commune d'Oletta, les terrains à forte susceptibilité de présence d'amiante concernent l'est du territoire communal (20 % de la surface environ) avec quelques surfaces limitées sur la bordure ouest de la commune.

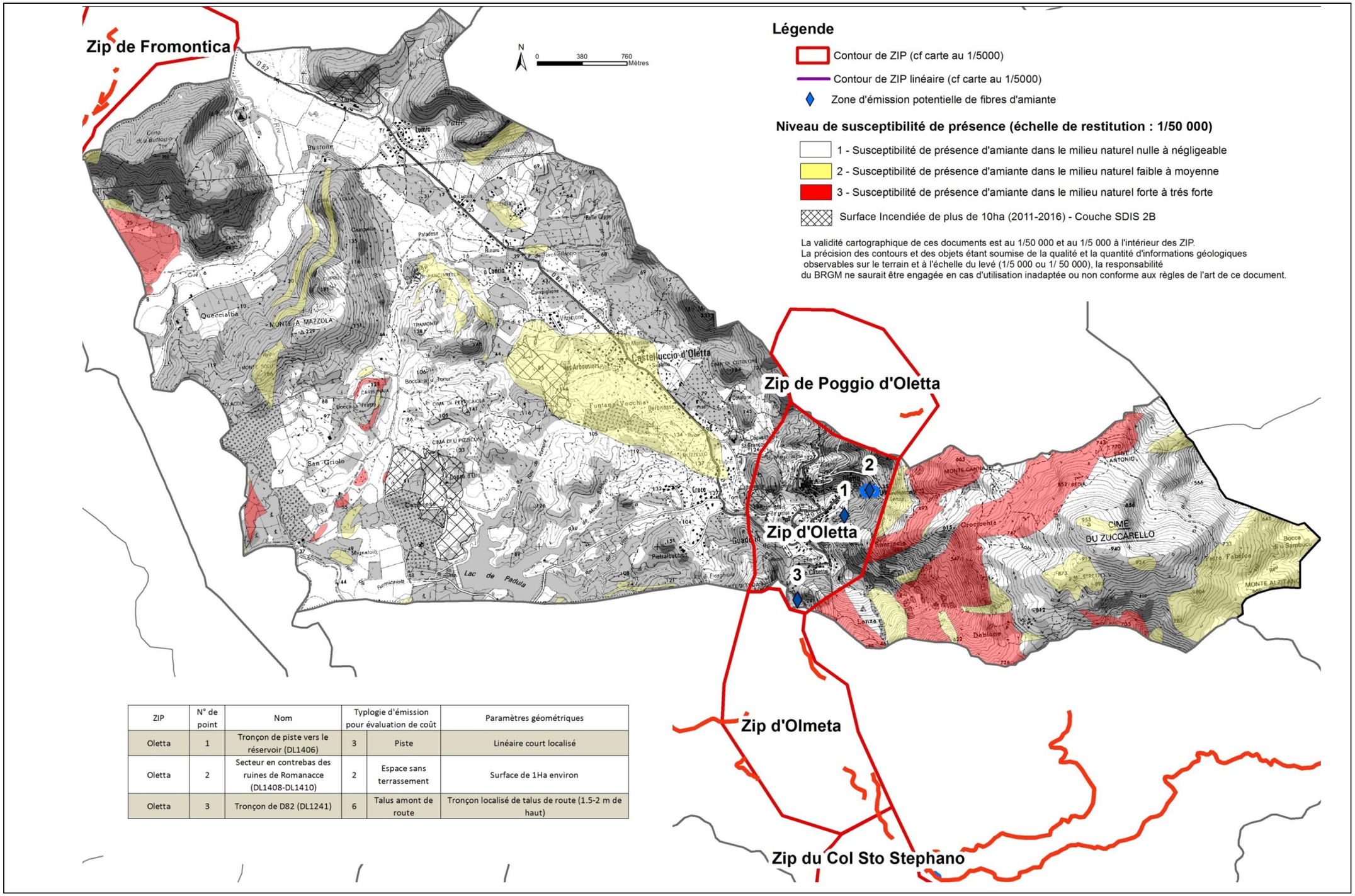
Dans l'emprise de la ZIP d'Oletta, les secteurs sensibles sont peu nombreux:

- **Point 1** (DL1406) : à un tronçon localisé de la piste menant au réservoir, au-dessus de la Gendarmerie ;
- **Point 2** (autour des points DL1408 et DL1410) : au secteur de 1 Ha environ situé en contrebas des ruines de Romanacce ;
- **Point 3** (DL1241) : aux affleurements de métagabbros amiantifères situés dans le talus de la D82 (hauteur de 1,5 à 2 m), sur la bordure sud du territoire communal.

On rappellera ici que des affleurements de serpentinites très riches en amiante ont été identifiés dans la seconde moitié de la piste menant au Monte Cannaje et que des affleurements importants de serpentinites affleurent directement au-dessus du village (« Suariccia »).

Les étendues actuellement boisées (par du maquis et des forêts) ne sont pas en capacité d'émettre des fibres grâce à la végétation. La préservation de ces massifs vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante. C'est le cas des massifs à l'est de la D38 (Suariccia, Lenza, Monte Cannaje Crocicchia, Debione, Redia et Sant Antonio).

A partir des données cartographiques du SDIS 2B, il n'y a pas de zones incendiées entre 2011 et 2016, de plus de 10 ha, susceptibles de mettre à nu des terrains de forte susceptibilité de présence d'amiante, sur le territoire de cette commune.



ZIP	N° de point	Nom	Typlogie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Oletta	1	Tronçon de piste vers le réservoir (DL1406)	3	Piste	Linéaire court localisé
Oletta	2	Secteur en contrebas des ruines de Romanacce (DL1408-DL1410)	2	Espace sans terrassement	Surface de 1Ha environ
Oletta	3	Tronçon de D82 (DL1241)	6	Talus amont de route	Tronçon localisé de talus de route (1.5-2 m de haut)

Figure 28 : Carte de la commune d'Oletta indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains

5. Commune d'Olmeta-di-Tuda

5.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP)

Les serpentinites

Dans la commune d'Olmeta-di-Tuda, les serpentinites couvrent des surfaces importantes à l'est et au-dessus du village, au niveau des contreforts occidentaux du sommet de San Giovanni et du Monte Pinzali (unité du Monte Pinzali ; Figure 29) ainsi qu'à l'ouest et en contrebas du village (unité du Monte Cannaje ; Figure 30).



Figure 29 : Exemples d'occurrences observées à l'est du village d'Olmeta-di-Tuda, dans le massif de serpentinites de l'unité du Monte Pinzali.

Les serpentinites du Monte Pinzali sont recoupées par la D62, au niveau de la partie amont du défilé du Lancone, et par la D82, en rive droite du Lancone. La piste qui permet de rejoindre les contreforts orientaux du sommet de San Giovanni depuis le col de Santo Stephano recoupe également ces serpentinites. A proximité du village d'Olmeta-di-Tuda, les serpentinites du

Monte Pinzali sont recoupées par la piste qui passe derrière les ruines de l'ancien couvent et qui rejoint le col de San Stephano (DL1171, DL1174, DL1176 à DL1177). Ces mêmes serpentinites ont également été observées au-dessus du village, au niveau des points DL1166 à DL1168.

Les serpentinites du Monte Cannaje sont recoupées par la D82, entre Olmeta-di-Tuda et Oletta (DL1155 à DL1160), et affleurent également en contrebas du village d'Olmeta-di-Tuda où elles sont en particulier recoupées par la piste qui permet de rejoindre le secteur de Belle Lasagne (DL1195 à DL1198, DL1202, DL1205 à DL1207, DL1211 à DL1212).



Figure 30 : Exemples d'occurrences observées dans les serpentinites du Monte Cannaje, en contrebas du village d'Olmeta-di-Tuda.

Les métabasaltes ophiolitiques

Les métabasaltes ophiolitiques affleurent largement sur le territoire de la commune d'Olmeta-di-Tuda où plusieurs unités peuvent être différenciées.

Ces métabasaltes correspondent à d'anciens basaltes ophiolitiques métamorphisés dans les conditions P-T correspondant au faciès des schistes bleus et transformés en glaucophanites. Ces glaucophanites ont été plus ou moins rétromorphosées dans les conditions du faciès des schistes verts et transformées en prasinites plus ou moins schistosées. A l'affleurement, les deux faciès peuvent coexister et passer de l'un à l'autre. Ces métabasaltes, et notamment les faciès rétromorphosés dans les conditions du faciès des schistes verts, peuvent être recoupés par des veines dans lesquelles des fibres asbestiformes d'actinolite (actinolite-amiante) ou assimilables à des fibres d'amiante sont présentes. De telles occurrences ont déjà été identifiées dans les métabasaltes de l'unité de Mandriale, de part et d'autre de la vallée du Lancone (Lahondère et *al.*, 2010 ; Lahondère, 2014).

Dans la ZIP d'Olmeta-di-Tuda, une unité de métabasaltes est intercalée entre les serpentinites du Monte Pinzali et celles du Monte Cannaje (Unité d'U Castellu). Les affleurements de cette unité sont notamment recoupés par la D82, entre le ruisseau de Penta Cannaja (Fontaine aménagée) et le col San Stephano (DL1152 à DL1154, DL1185 à DL1191). Les métabasaltes de cette unité ont également été observés le long de la piste qui descend depuis le village d'Olmeta-di-Tuda vers le secteur de Belle Lasagne (Hors ZIP : DL1199 à DL1202, DL1239). Ces métabasaltes sont très localement recoupés par des veines auxquelles des occurrences fibreuses sont associées (DL1173, DL1239) (Figure 31).



Figure 31 : Exemples d'affleurements de métabasaltes (glaucophanites, prasinites) observés sur le territoire de la commune d'Olmeta-di-Tuda (a, b : DL1187 ; c, d : DL1239).

Dans le défilé du Lancone, le long de la D62 (rive gauche), les serpentinites du Monte Pinzali surmontent une épaisse dalle de métabasaltes (unité de Mandriale). Cette même dalle est également recoupée par la D82, en rive droite du Lancone.

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Dans la ZIP d'Olmeta-di-Tuda, les affleurements correspondant à des métasédiments supra-ophiolitiques sont peu importants en termes de superficie. Ces métasédiments affleurent principalement dans la partie nord de la ZIP, le long de la D82, où ils s'intercalent entre des serpentinites (Unité du Monte Cannaje) et des métagabbros alumino-magnésiens. Aucune occurrence fibreuse potentiellement asbestiforme n'a été reconnue dans ces métasédiments supra-ophiolitiques. Le contact entre les serpentinites du Monte Cannaje et les métasédiments, observé au niveau du point DL1157, est en revanche amiantifère.

Les formations gneissiques de l'écaille d'Olivaccio

Dans la ZIP d'Olmeta-di-Tuda, ces formations n'ont été observées que le long de la piste qui descend vers Belle Lasagne (DL1192 à DL1194). Il s'agit là d'orthogneiss micacés leucocrates. Ces orthogneiss surmontent très clairement les serpentinites du Monte Cannaje. Aucune occurrence fibreuse potentiellement asbestiforme n'a été reconnue dans ces orthogneiss.

Les dépôts de pente (éboulis, colluvions)

Dans la ZIP d'Olmeta-di-Tuda, des secteurs relativement importants apparaissent constitués par des éboulis et/ou par des colluvions renfermant des fragments hétérométriques de serpentinites, ces derniers plus ou moins abondants d'un point à l'autre. Dans ces zones, le substratum rocheux situé sous ce nappage d'éboulis et de colluvions n'est pas observable à l'affleurement. Les principaux secteurs concernés correspondent au secteur de Capannile, en contrebas de la D82 (Figure 32 – a, b) et au secteur vallonné situé entre le village et la crête d'U Castellu (Figure 32 – c, d).



Figure 32 : Zones à éboulis dominants, caractérisées par la présence de très nombreux blocs de serpentinites (vieux murs, pavage des anciens chemins muletiers)
(a, b : secteur de Capannile ; c, d : secteur localisé au sud du village).

DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (Cf carte ZIP)

Le secteur localisé à l'extrémité orientale du territoire communal a également fait l'objet d'observations dans le cadre de la présente étude. Les observations ont été faites le long de la D62, en rive gauche du Lancone (DL1433, DL1434, TG310 à TG322), sur le glacis de pente au SE de la ZIP (TG323 à TG348), et dans le lit de la rivière (DL1444 à DL1450).

Le long de la D62, ce sont principalement des schistes métasédimentaires qui affleurent. Ces métasédiments supra-ophiolitiques sont notés S-S[8] (schistes et calcschistes, formation d'Erbajolo) sur la carte géologique à 1/50 000e de Vescovato. Au niveau du point DL1433, des passées de schistes blancs sont intercalées au sein des schistes et des calcschistes (Figure 33). Ce faciès spécifique s'observe également plus à l'Est de la ZIP le long de la D62 (TG311, TG320). Sur la ZIP de Perticato, ce faciès semble se rencontrer cartographiquement dans les schistes, à proximité du contact avec les serpentinites. Des passées claires potentiellement fibreuses ont également été observées au niveau du point DL1434 (Figure 33)



Figure 33 : Passées de schistes blancs intercalées dans les métasédiments des points DL1433 (haut) et DL1434 (bas).

Entre la D62 et le fond de vallée du Lancone s'étend un glacis à pente forte qui s'adoucit en pente douce sur le tiers SE de la ZIP. Sur cette étendue affleure le contact entre les séries métasédimentaires et les serpentinites (contact suivi sur les affleurements TG325, TG327, TG343, TG344 et TG345). Les serpentinites qui affleurent sur le secteur présentent toujours des plans à minéraux asbestiformes blancs altérés (Figure 34) et les formations superficielles qui les accompagnent (TG327-328 ; TG331 à TG342).

Les serpentinites présentent dans le secteur deux faciès :

- Un faciès très altéré vert clair,
- Un faciès sombre, résistant, ayant conservé la texture de la péridotite originelle



Figure 34 : Affleurement de serpentinites recoupé par une ravine de la ZIP de Perticato (TG335).

Dans le fond de vallée du Lancone, les affleurements observés correspondent principalement à des serpentinites (DL1445 à DL1449). Ces serpentinites sont recoupées par de très nombreuses veinules à chrysotile (Figure 35 –b) et localement, par des filons d'ophicalcite (Figure 35 – c, d). Des masses de gabbros pegmatitiques et des passées de talcschiste ont également été reconnues dans ces serpentinites (Figure 35 – e). Des veines à calcite renfermant des fibres vertes de serpentine recoupent les serpentinites (Figure 35 – f).

Dans l'angle sud-ouest de la ZIP de Perticato affleurent des glaucophanites à épidote plissées (DL1450).



Figure 35 : Affleurements de serpentinites observés le long du Lancone (cf. explications dans le texte).

5.2. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (LINEAIRE D62 – CF CARTE ZIP)

Dans le cadre de la présente étude, un examen des talus de la D62 a été réalisé entre le col San Stephano et la limite orientale de la commune (secteur de Perticato). Ce linéaire routier recoupe plusieurs formations géologiques correspondant d'ouest en est :

- à des métabasaltes et à des schistes prasinitiques (unité d'U Castellu) ;
- à des gneiss (unité de la Cime du Zucarrello) ;
- à des serpentinites (unité du Monte Pinzali) ;
- à des métabasaltes, localement à filons de rodingites (unité de Mandriale) ;
- à des métasédiments supra-ophiolitiques (schistes et calcschistes).

Dans les métabasaltes de l'unité d'U Castellu et dans les gneiss de l'unité de la Cime du Zucarrello, aucune occurrence amiantifère n'a été observée dans le talus de la D62. Dans les serpentinites, les occurrences amiantifères sont en revanche abondantes (DL711, DL934, DL935) (Figure 36). Des occurrences amiantifères ont également été observées dans les métabasaltes de l'unité de Mandriale, mais de façon ponctuelle (DL225, DL226, DL531) (Figure 37). Dans les métasédiments, des passées blanchâtres riches en talc et possiblement fibreuses (trémolite ?) ont été localement observées et échantillonnées (DL1433, DL14434) (Figure 33).



Figure 36 : Affleurement de serpentinites amiantifères, observé au-dessus de la D62 (DL935).



Figure 37 : Métabasaltes recoupés par des veines ouvertes à actinolite-amiante (site DL531).

5.3. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Plusieurs échantillons ont été prélevés sur le territoire de la commune d'Olmeta-di-Tuda, principalement dans les serpentinites du Monte Pinzali et du Monte Cannaje. Les principaux résultats sont synthétisés ci-après (Figure 38) et présentés dans l'annexe 3 du présent rapport.

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BDL1005	2BDL1005	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje				X
2BDL1157	2BDL1157	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1167	2BDL1167	Serpentinite - Unité du Monte Pinzali			X	
2BDL1172	2BDL1172	Serpentinite - Unité du Monte Pinzali			X	
2BDL1174	2BDL1174	Serpentinite - Unité du Monte Pinzali			X	
2BDL1187	2BDL1187	Métabasalte - Unité Unité d'U Castellu	X	X		
2BDL1191	2BDL1191	Talcschiste? - Unité Unité d'U Castellu			X	
2BDL1202	2BDL1202	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1205	2BDL1205	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje	X			
2BDL1206	2BDL1206	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1212	2BDL1212A	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1239	2BDL1239	Métabasalte - Unité Unité d'U Castellu			X	
2BDL1287	2BDL1287	Métabasalte			X	
2BDL1362	2BDL1362	Métabasalte - Unité Unité d'U Castellu	X			

Figure 38: Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la commune d'Olmeta-di-Tuda.

Analyses par microscopie optique

Dans la ZIP d'Olmeta-di-Tuda, les occurrences fibreuses observées dans les métabasaltes sont rares puisque seuls deux échantillons « suspects » ont été prélevés, le premier au niveau de l'affleurement situé à l'arrière de l'ancien couvent (DL1173), le second le long de la D82, à la sortie sud du village (DL1191).

L'échantillon DL1173 correspond à un métabasalte ophiolitique folié (Figure 39). D'un point de vue minéralogique, la roche est composée de cristaux d'épidote sous forme de petits grains ovoïdes miel à brunâtre (pistachite + zoïsite), de cristaux xénomorphes de chlorite, de cristaux d'albite et de baguettes de petite taille, verdâtres, d'amphibole (actinolite probable). Ces minéraux sont alignés et déformés, soulignant une foliation fine et bien marquée. Les opaques sont petits et disséminés, le sphène est accessoire. Les amphiboles observées dans les plans de la foliation sont de petite taille, aciculaires à fibreuses. L'échantillon est recoupé par des veines albitiques, à fort angle de la foliation, au sein desquelles ont été observés des amas verdâtres à brunâtres constitués de fibres asbestiformes enchevêtrées (actinolite probable). Ces amas fibreux sont orientés perpendiculairement aux épontes des veines et les fibres qui les constituent sont alignées dans la même direction que les fibres synfoliales. Dans les veines, les fibres asbestiformes apparaissent entièrement incluses dans les plages albitiques.

La roche correspondant à l'échantillon DL1187 est un métabasalte ophiolitique folié (Figure 40). Elle est composée principalement de fines aiguilles d'amphibole verdâtre synfoliales (actinolites et Fe-Mg-hornblendes), étroitement associées à des plages xénomorphes de chlorite (diabantite), et de cristaux de plagioclase (albite) étirés et déformés, soulignant aussi la foliation. Les opaques sont de petite taille, étirés dans la foliation. L'épidote est présente, mais en proportion moindre et sous forme de petits grains étirés dans la foliation. Le sphène est présent en tant que phase accessoire. Les amphiboles verdâtres qui soulignent la foliation sont de petite taille, aciculaires à prismatiques, mais ne semblent pas asbestiformes. Dans la lame observée, la roche n'est pas recoupée par des veines albitiques.

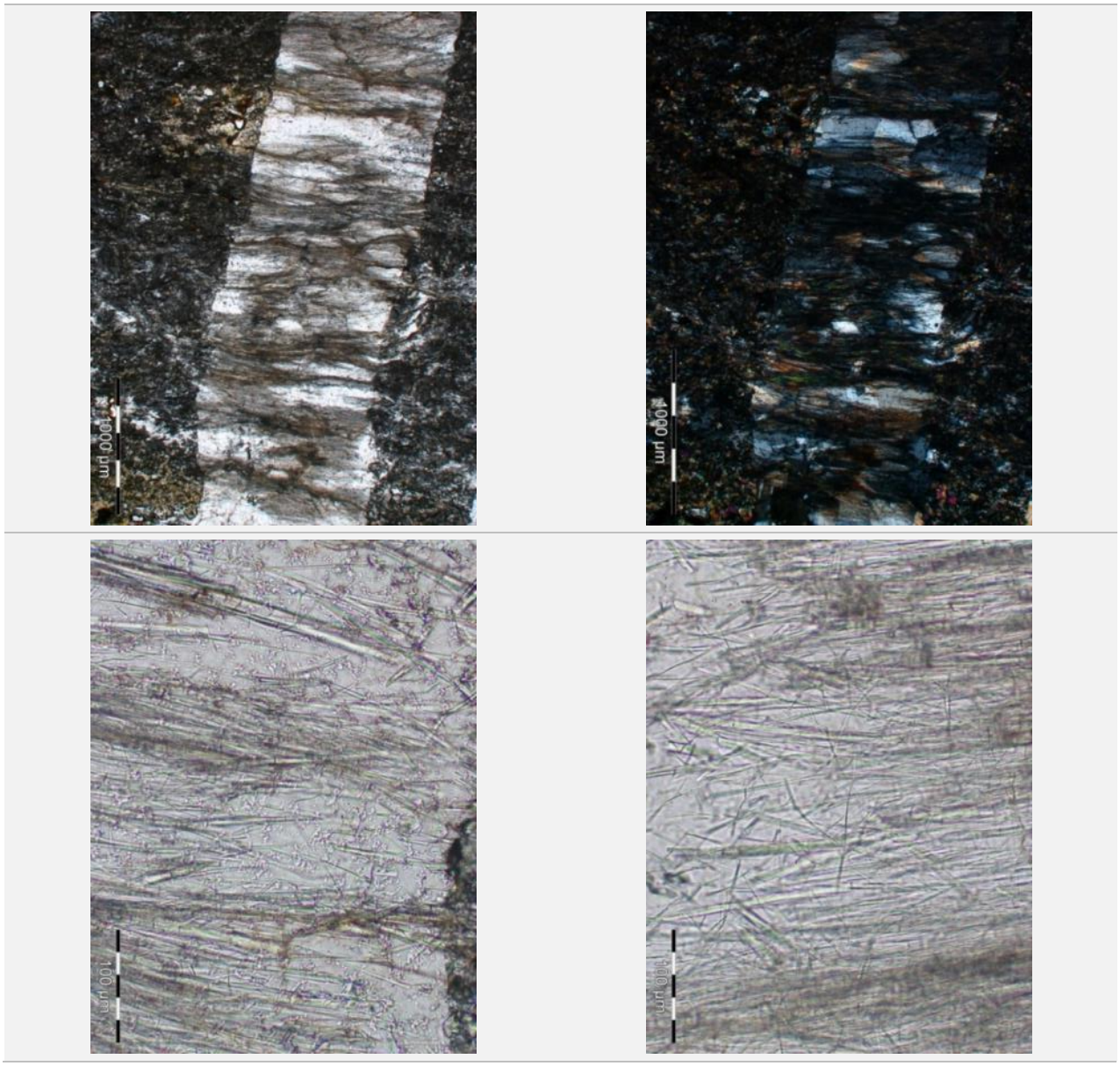


Figure 39 : Texture de l'éch. DL1173 et morphologie des amphiboles (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (en bas) et en lumière polarisée analysée (en haut)).

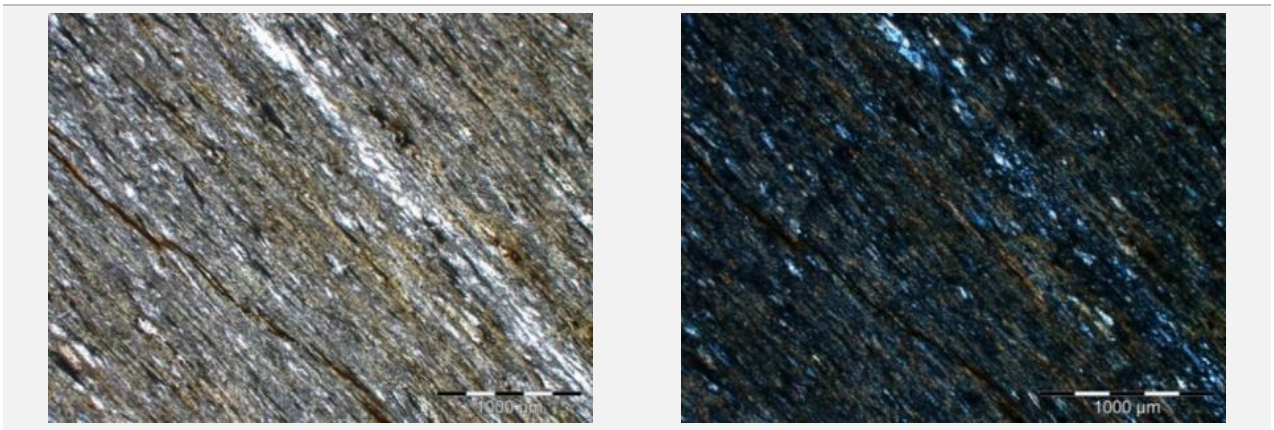


Figure 40 : Texture grano-nématoblastique observée dans l'éch. DL1187 (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite)). Les amphiboles sont disposées à plat dans la foliation et sont parallèles les unes aux autres.

La roche DL1362 est un métabasalte folié à amphiboles sodiques, partiellement rétromorphosé dans les conditions du faciès schiste vert et transformé en schiste prasinitique (Figure 41). La roche est affectée par une foliation très pénétrative. D'un point de vue minéralogique, cette roche est composée par d'abondants cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'albite, par des particules allongées d'amphiboles sodiques (Mg-riébeckite et/ou glaucophane) partiellement ou totalement rétromorphosées en amphiboles vertes à incolores-verdâtres (actinolite probable), par des plages de chlorite aux contours diffus, par des grains d'épidote (pistachite) sub-automorphes et par des granules d'opaques étirées et disséminées. Tous ces minéraux soulignent une foliation bien développée. L'apatite est présente en tant que phase accessoire. Les amphiboles bleues (sodiques) et plus claires (calciques) sont très abondantes dans la lame. Les amphiboles sodiques se présentent sous forme de prismes étirés et dilacérés et de baguettes, disposés à plat dans la foliation. Les amphiboles vertes à incolores se présentent aussi sous forme de plages diffuses, de baguettes ± aciculaires, en amas dans la foliation et aussi sous forme d'inclusions ± sigmoïdes dans les plages d'albite. Les fibres d'amphibole sont abondantes dans cet échantillon mais ne présentent pas une morphologie asbestiforme.

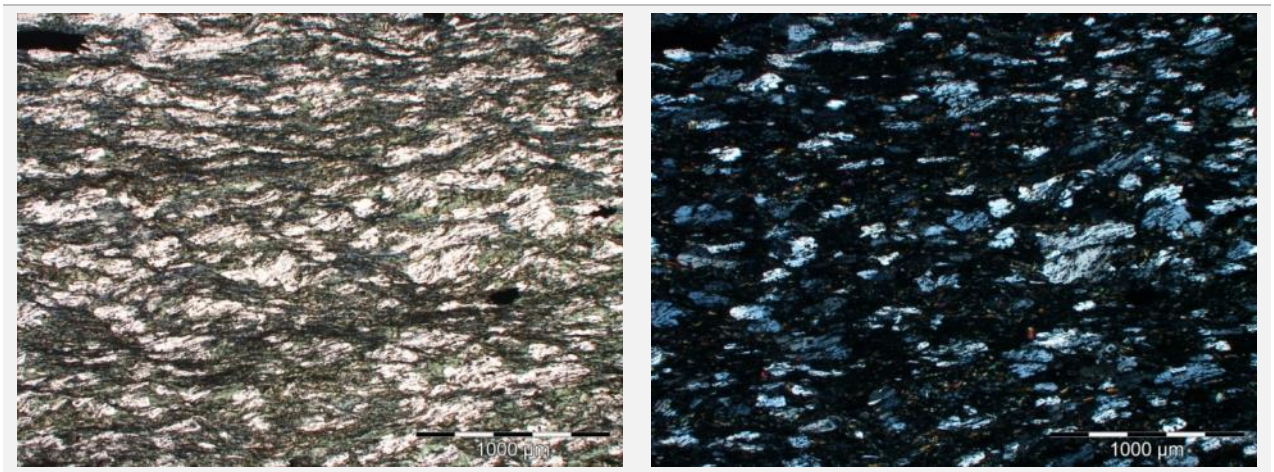


Figure 41 : Assemblage à amphibole, chlorite, albite et épidote (éch. DL1362)) (observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite)).

Analyses par microscopie électronique à balayage

Les données acquises au microscope électronique à balayage permettent de confirmer à la fois la nature minéralogique et le caractère asbestiforme des principales occurrences fibreuses identifiées dans ces massifs de serpentinite (Figure 33 ; Figure 34). Les fibres observées dans ces serpentinites sont souvent extrêmement fines et possèdent un rapport d'allongement très élevé (L/D > 50). Les fibres les plus fines sont courbes.

Les mottes blanches observées le long de la D82, dans les schistes qui soulignent le contact entre les métabasaltes d'U Castellu et les serpentinites du Monte Pinzali (DL1191), renferment d'abondantes particules fibriformes correspondant à des amphiboles calciques. Ces particules apparaissent plus ou moins allongées et leurs bords sont rarement parallèles. Les terminaisons sont généralement complexes (Figure 36) et rarement perpendiculaires à l'allongement de la particule. Ces caractéristiques morphologiques, très hétérogènes, montrent qu'il s'agit là de fragments de clivage et non pas de fibres d'amiante. On soulignera cependant que des particules à la fois très longues et très fines, assimilables à des fibres d'amiante, sont présentes dans ces mottes (Figure 36).

Dans les métabasaltes d'U Castellu, les occurrences fibreuses identifiables d'un point de vue macroscopique sont très rares et associées à des veines albitiques (Figure 23).

Les observations réalisées à partir de l'échantillon DL1239 confirment la présence de particules minérales allongées de type fragments de clivage dont une fraction peut être assimilée à des fibres d'amiante du fait de leurs caractéristiques dimensionnelles et de leur composition chimique (Figure 36). Les mêmes conclusions ont été faites à partir de l'échantillon de motte blanche prélevé au contact entre des métabasaltes et des marbres, dans le secteur de Rignani, au sud de Belle Lasagne (DL1287) (Figure 36).

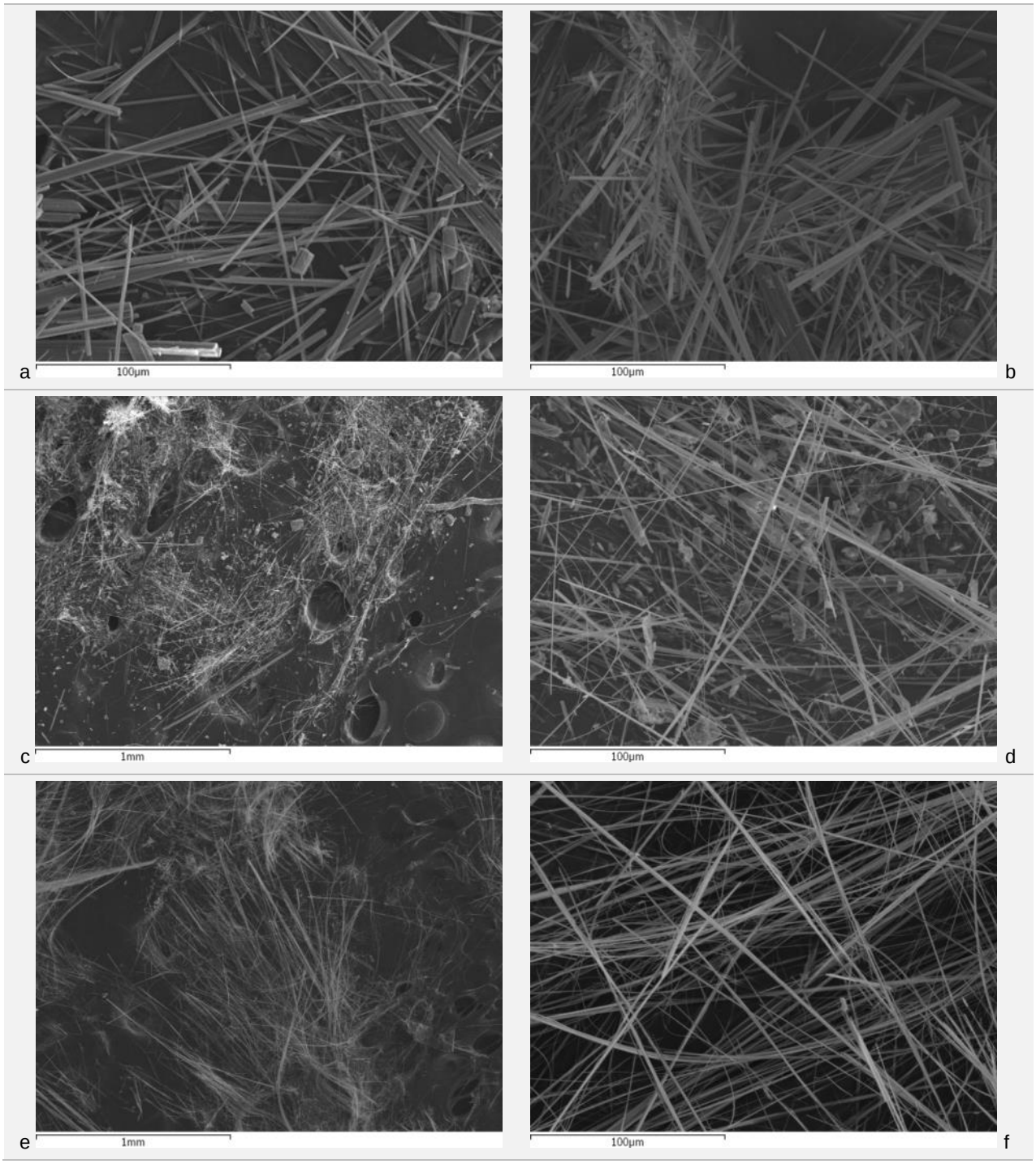


Figure 42 : Fibres rigides et fibres souples, asbestiformes, de trémolite observées dans les serpentinites du Monte Cannaje (a, b : DL1157 ; c, d : DL1202 ; e, f : DL1206).

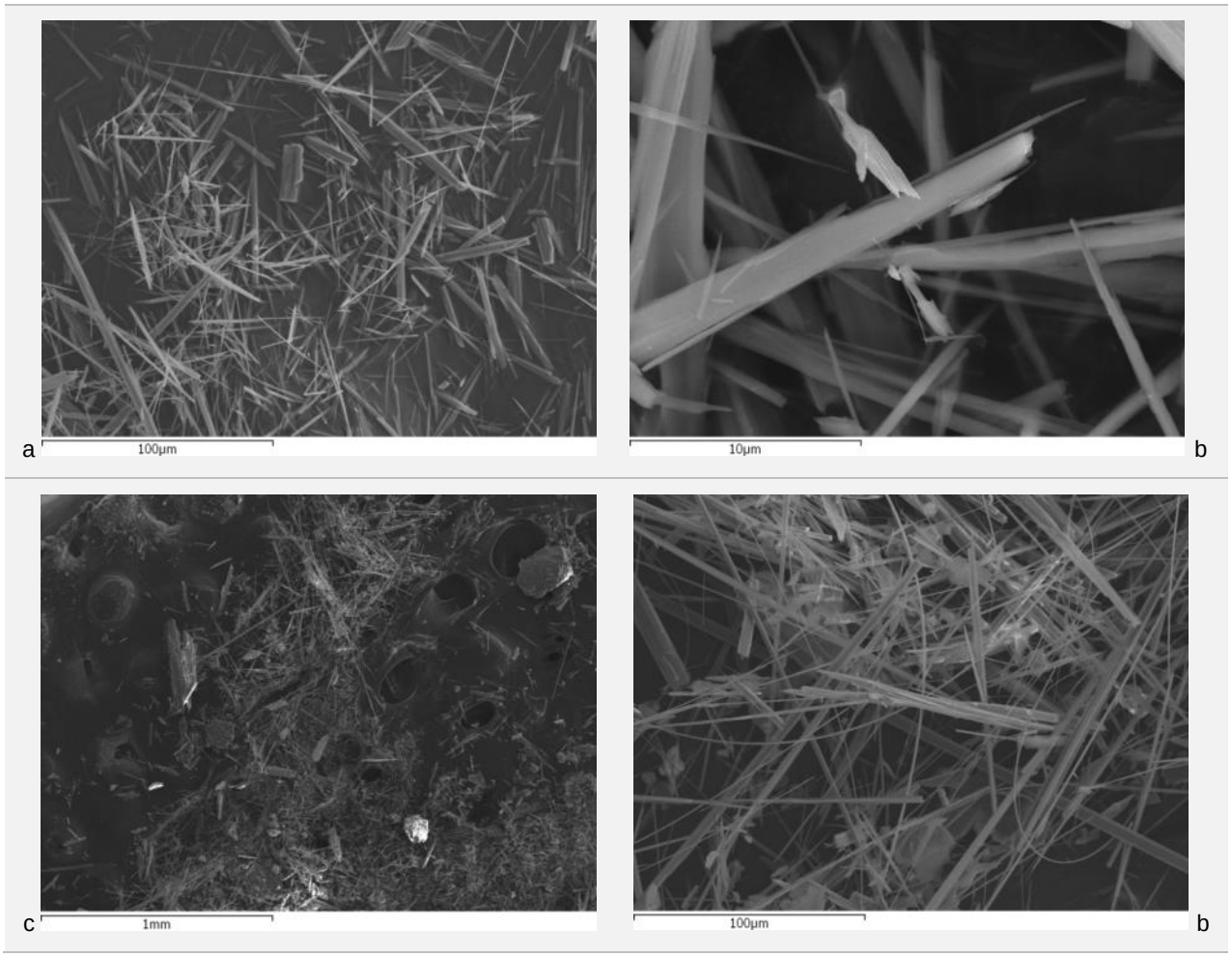


Figure 43 : Particules fibriformes de trémolite et fibres asbestiformes de trémolite issues des échantillons prélevés dans les serpentinites de l'unité du Monte Pinzali (a, b : DL1167 ; c, d : DL1174) (cf. explications dans le texte).

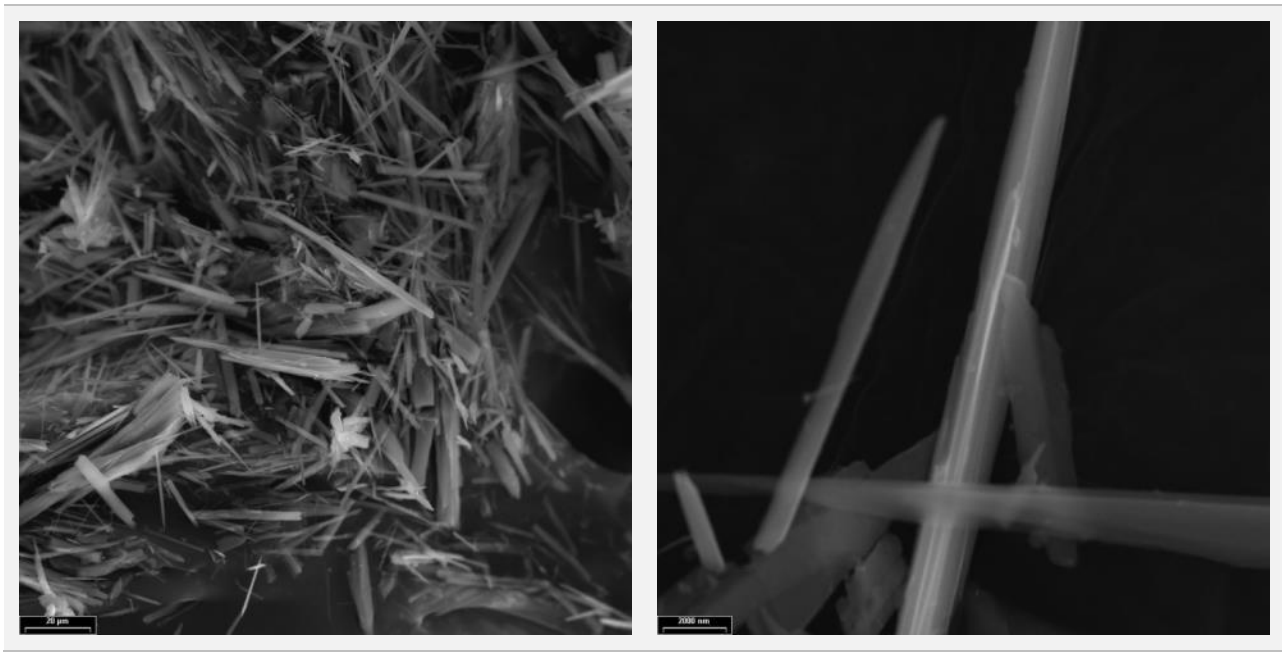


Figure 44 : Particules fibriformes de trémolite issues d'un échantillon de schiste blanc (DL1433) et observées au microscope électronique à balayage.



Figure 45 : Particules fibriformes d'amphiboles calciques observées dans des échantillons prélevés dans les métabasaltes de l'unité d'U Castellu (a, b : DL1239 ; c, d : DL1287) et au contact entre les métabasaltes et les serpentinites du Monte Pinzali (e, f : DL1191).

5.4. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 46)

Les affleurements de roches présentant une susceptibilité de présence d'amiante représentent une surface importante de la commune d'Olmeta di Tuda.

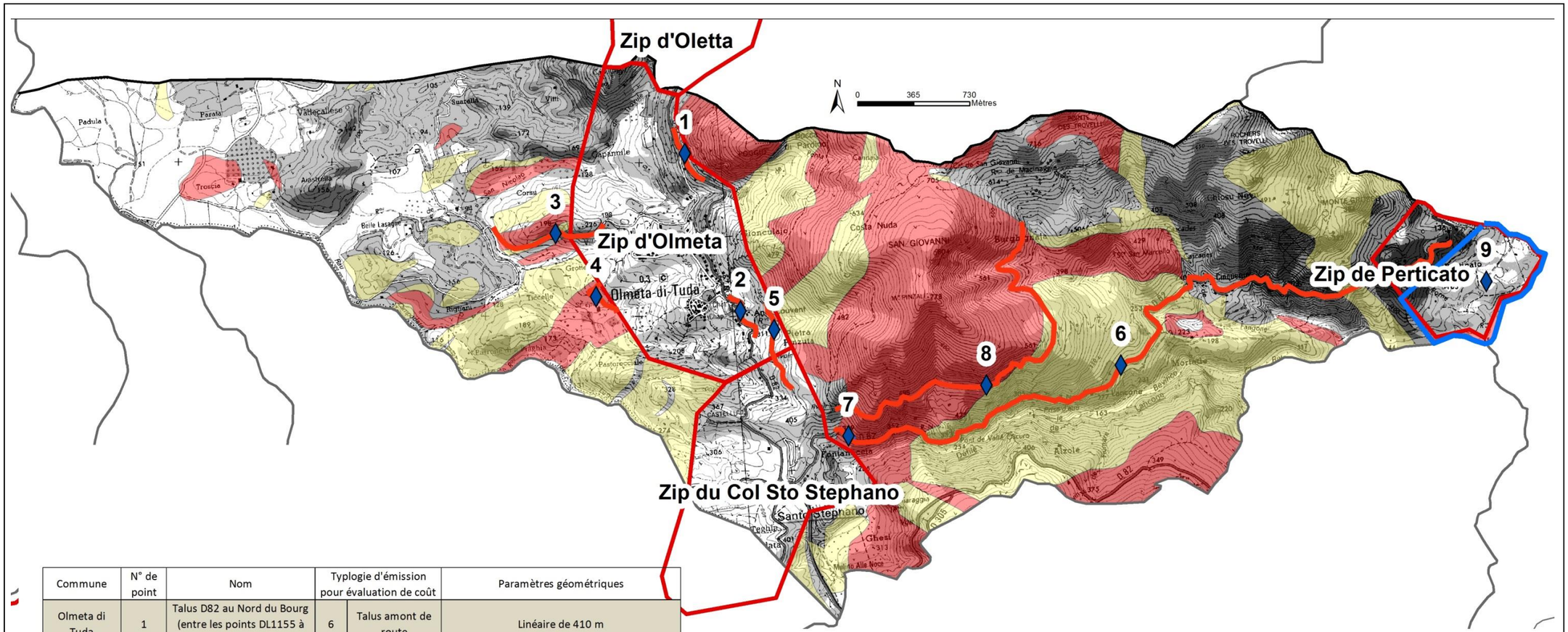
Dans l'emprise de la ZIP d'Olmeta di Tuda, les secteurs sensibles couvrent des surfaces relativement importantes:

- **Point 1** (entre les points DL1155 à DL1157) : talus de la D82, au nord du bourg sur un linéaire de 410 m environ ;
- **Point 2** (entre le point 1191 et l'église) : talus de la D82, entre la sortie du village (église) et les ruines de l'ancien couvent sur un linéaire de 380 m environ ;
- **Point 3** (entre les points DL1195 à DL1212) : piste menant au secteur de Belle-Lasagne depuis la zone du village de vacances sur un linéaire de 840 m environ ;
- **Point 4** (entre les points DL1205 à DL1207) : piste qui permet de rejoindre le secteur de Ticcelle depuis la zone du village de vacances sur un linéaire de 230 m environ ;
- **Point 5** (entre les points DL1171 à DL1177) : piste qui surplombe la D82 et qui passe au-dessus des ruines de l'ancien couvent sur un linéaire de 630 m environ ;
- **Point 6** : talus de la D62, entre le secteur de Fontanaccia (Col de San Stephano) et la limite orientale de la commune (secteur de Perticato) sur un linéaire de 5,3 km environ ;
- **Point 7** : ancienne petite carrière située le long de la D62, à la sortie du défilé du Lancone. Cette carrière présente un front de taille de 8 m environ de hauteur pour un linéaire de front de 75 m environ. Le carreau, partiellement remblayé représente 600 m² ;
- **Point 8** : talus de la piste qui permet, depuis le col de San Stephano, de contourner le Monte San Giovanni (Figure 36) sur 3 km linéaire ;
- **Point 9** (entre les points TG237-242 et DL 1444-1449) : Moitié basse de la ZIP de Perticato qui représente une vaste zone de serpentinites très amiantifères sur 38 Ha environ (Figure 35).

Il convient également de rappeler ici que les serpentinites couvrent des surfaces importantes sur les pentes occidentales du sommet de San Giovanni et du Monte Pinzali, immédiatement au-dessus du village d'Olmeta di Tuda.

Les étendues actuellement boisées (maquis et forêts) ne sont pas en capacité d'émettre des fibres grâce à la végétation. La préservation de ces massifs vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante. C'est le cas des massifs de la Bocca di Pardino, des monts San Giovanni au Monte Grosso et de la vallée du Lancone.

A partir des données cartographiques du SDIS 2B, il n'y a pas de zones incendiées entre 2011 à 2016, de plus de 10 ha, susceptibles de mettre à nu des terrains de forte susceptibilité de présence d'amiante, sur le territoire communal.



Commune	N° de point	Nom	Typologie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Olmeta di Tuda	1	Talus D82 au Nord du Bourg (entre les points DL1155 à DL1157)	6	Talus amont de route	Linéaire de 410 m
Olmeta di Tuda	2	Talus D82 au Sud du Bourg (entre le point 1191 et l'église)	6	Talus amont de route	Linéaire de 380 m
Olmeta di Tuda	3	Piste Belle Lasagne (entre les points DL1195 à DL1212)	3+6	Piste et talus de piste	Linéaire de 840 m
Olmeta di Tuda	4	Piste vers Ticelle (entre les points DL1205 à DL1207)	3+6	Piste et talus de piste	Linéaire de 230 m
Olmeta di Tuda	5	Piste ancien couvent (entre les points DL1171 à DL1177)	3	Piste	Linéaire de 630 m
Olmeta di Tuda	6	Talus de la D62 dans le Lancone	6	Talus amont de route	Linéaire de 5.3 km
Olmeta di Tuda	7	Carrière en bordure de D62	1	Carrière	Petite carrière de 75 m de long (8 m de haut environ) ; Surface du carreau partiellement remblayé de 600 m² environ)
Olmeta di Tuda	8	Piste de contournement du Mont San Giovanni	3+6	Piste et talus de piste	Linéaire de 3 km
Olmeta di Tuda	9	Moitié basse de la ZIP de Perticato (entre les points TG237-242 et DL 1444-1449)	2	Surface	Vaste zone d'affleurement de serpentinite très amiantifère (38 Ha environ)

Figure 46 : Carte de la commune d'Olmetta di Tuda indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains.

6. Commune de Patrimonio

6.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP)

Les serpentinites

Dans la commune de Patrimonio, les serpentinites couvrent des surfaces importantes à l'est et au-dessus du village, sur les contreforts occidentaux de la Cima di Malaspina. Ces serpentinites sont notamment recoupées par la D81 et par la D333 (route de Farinole).

Dans l'emprise de la ZIP de Patrimonio, les principaux affleurements de serpentinites sont localisés :

- dans le talus de la D81, à la sortie du village, en direction de Barbaggio (DL1029 à DL1032) (Figure 47– a, b ; DL1503 – c, d) ;
- dans le talus de la D81, dans la partie centrale du village (DL1046 à DL1047, DL1132 à DL1135) (Figure 47– e, f);
- dans le talus de la D333 (route de Farinole), entre la sortie du hameau de Ficaja et la limite nord de la commune (DL1005, DL1009 à DL1017) ;
- le long du chemin qui descend depuis la D81 et la partie haute du village (Frecciasca) (DL1037 à DL1040) (Figure 47– g, h) ;
- à l'est et au-dessus du hameau de Frecciasca (DL1020 à DL1025).

A l'extérieur de la ZIP, les serpentinites couvrent des surfaces très importantes de part et d'autre du Fium Albino. Ces massifs de serpentinite sont en particulier traversés par la D333, entre le hameau de Ficaja et la limite nord de la commune. Le long de cet axe, les serpentinites ont localement fait l'objet de petites exploitations de type carrière (Figure 48 – a, b). Dans les talus de la D333, les serpentinites sont parfois masquées par des colluvions terreuses à éléments de serpentinites et de métagabbros. Le chemin qui part de la D333 en direction de la Punta di Porelli, en rive droite du Fium Albino, recoupe également ces masses de serpentinites (Figure 48 – c, d).

De nombreuses occurrences fibreuses ont été observées dans les serpentinites et ces occurrences sont pratiquement toutes de nature amiantifère. Le caractère cataclastique des affleurements observés, notamment le long de la D81, et l'observation régulière d'amas fibreux amiantifères déconnectés de leur roche-mère indiquent que ces affleurements sont en capacité de libérer régulièrement des fibres dans l'air et doivent donc être considérés comme autant de sources émissives.

Les métabasites ophiolitiques

Ce type de formation n'a pas été reconnu à l'affleurement dans l'emprise de la ZIP de Patrimonio.

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Ce type de formation n'a pas été reconnu à l'affleurement dans l'emprise de la ZIP de Patrimonio.



Figure 47 : Affleurements de serpentinites observés le long de la D81, à la sortie du village et en direction de Barbaggio (a, b : DL1029), le long de la D81, à l'entrée du village (c, d : DL1503), dans la partie centrale du village (e, f : DL1133) et le long du chemin de Frecciasca (g, h : DL1038).



Figure 48 : Affleurements de serpentinites observés i) le long de la D333 (a, b), ii) dans le talus du chemin situé en rive droite du Fium Albino (c, d) et iii) dans la partie orientale du hameau de Ficaja (e, f).

Les formations gneissiques (écaille de Patrimonio)

Des formations gneissiques affleurent assez largement dans la partie centrale de la ZIP de Patrimonio. Ces formations constituent une bande de terrains subméridienne que l'on peut suivre depuis le secteur de Calvello au nord jusqu'à la limite sud du territoire communal. Les principaux affleurements ont été reconnus dans les secteurs de Calvello (DL1121 à DL1124) et de Casale (DL1049 à DL1057).

Ces formations correspondent principalement à des roches foliées, le plus souvent très claires et de nature essentiellement quartzo-feldspathique. Très localement (DL1051), des passées basiques schistosées sont associées aux gneiss feuilletés (Figure 49 – a, b). Aucune

occurrence fibreuse potentiellement asbestiforme n'a été reconnue dans ces formations gneissiques.



Figure 49 : Affleurements d'orthogneiss correspondant à l'écaille de Patrimonio (a, b : DL1051 ; c, d : DL1056 ; e, f : DL1122). Noter l'existence de passées plus sombres interprétées en terme d'anciens filons et/ou enclaves basiques déformées et transposées dans la foliation (a, b).

Les calcaires marmoréens et les métasédiments associés

Dans l'emprise de la ZIP de Patrimonio affleurent trois bandes subméridiennes constituées principalement par des calcaires marmoréens. D'un point de vue cartographique, ces trois bandes sont séparées par des affleurements de gneiss et/ou de serpentinites.

La bande orientale affleure dans la partie sud-est de la ZIP. Elle est recoupée par la D81 entre les points DL1032 et DL1085. Cette bande de calcaires marmoréens repose sur des serpentinites et est surmontée par des serpentinites. Au niveau des contacts, les serpentinites sont broyées et très riches en amiante (DL1032).

La bande centrale se suit depuis le hameau de Ficaja au nord jusqu'au hameau de Frecciasca au sud. Cette bande est en contact à l'est avec les serpentinites de la Cima di Malaspina. Le contact entre les calcaires marmoréens et ces serpentinites est visible le long de la D81 (DL1029) (Figure 47 – a, b). A l'ouest, cette bande centrale est en contact avec des formations gneissiques ou avec des serpentinites, ces dernières ayant été reconnues en différents points du talus de la D81 (DL1046 à DL1047, DL1132 à DL1135).

La bande occidentale n'a pas fait l'objet d'un examen détaillé, du fait de conditions d'affleurement très médiocres. Cette bande constitue le socle de la butte de Cardeto.

Aucune occurrence fibreuse potentiellement asbestiforme n'a été reconnue dans ces formations métacarbonatées.

Les dépôts de pente (éboulis, colluvions)

Ces dépôts ont surtout été observés à l'extérieur de la ZIP, le long de la D333 (Figure 50). Ces colluvions apparaissent constituées pour l'essentiel par des fragments hétérométriques de serpentinites et de métagabbros emballés dans une matrice terreuse. La présence d'occurrences fibreuses amiantifères dans certains fragments doit être mentionnée. Il apparaît également possible que des fibres d'amiante soient disséminées dans la matrice terreuse.



Figure 50 : Colluvions brunâtres à fragments hétérométriques de serpentinites et de métagabbros.

6.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Plusieurs échantillons ont été prélevés sur le territoire de la commune de Patrimonio, principalement dans les serpentinites recoupées par la D81 (Figure 51). Les principaux résultats sont synthétisés ci-après et présentés dans l'annexe 4 du présent rapport.

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BDL1005	2BDL1005	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje				X
2BDL1157	2BDL1157	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1167	2BDL1167	Serpentinite - Unité du Monte Pinzali			X	
2BDL1172	2BDL1172	Serpentinite - Unité du Monte Pinzali			X	
2BDL1174	2BDL1174	Serpentinite - Unité du Monte Pinzali			X	
2BDL1187	2BDL1187	Métabasalte - Unité Unité d'U Castellu	X	X		
2BDL1191	2BDL1191	Talcschiste? - Unité Unité d'U Castellu			X	
2BDL1202	2BDL1202	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1206	2BDL1206	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1212	2BDL1212A	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1239	2BDL1239	Métabasalte - Unité Unité d'U Castellu			X	
2BDL1287	2BDL1287	Métabasalte			X	
2BDL1362	2BDL1362	Métabasalte - Unité Unité d'U Castellu	X			

Figure 51 : Analyses réalisées à partir des échantillons de la commune de Patrimonio (: hors ZIP).*

Analyses par microscopie optique

Deux lames minces ont été réalisées, la première à partir d'un échantillon de métabasite schistosée associée aux orthogneiss de Patrimonio (DL1051), la seconde à partir d'un échantillon de roche basique bleutée prélevée dans les granites foliés du rebord occidental du Pigno (DL1105). Des amphiboles bleutées ont été observées dans ces deux échantillons. Dans l'échantillon DL1051, qui correspond à une roche très déformée (texture à dominante nématoblastique), les amphiboles correspondent à des prismes plus ou moins épais et allongés, parallèles les uns aux autres et disposés à plat dans les plans de la foliation (Figure 52 – a, b). Dans l'échantillon DL1105, qui correspond à une roche moins déformée, les amphiboles possèdent une morphologie moins fibreuse et plus trapue (Figure 52 – c, d).

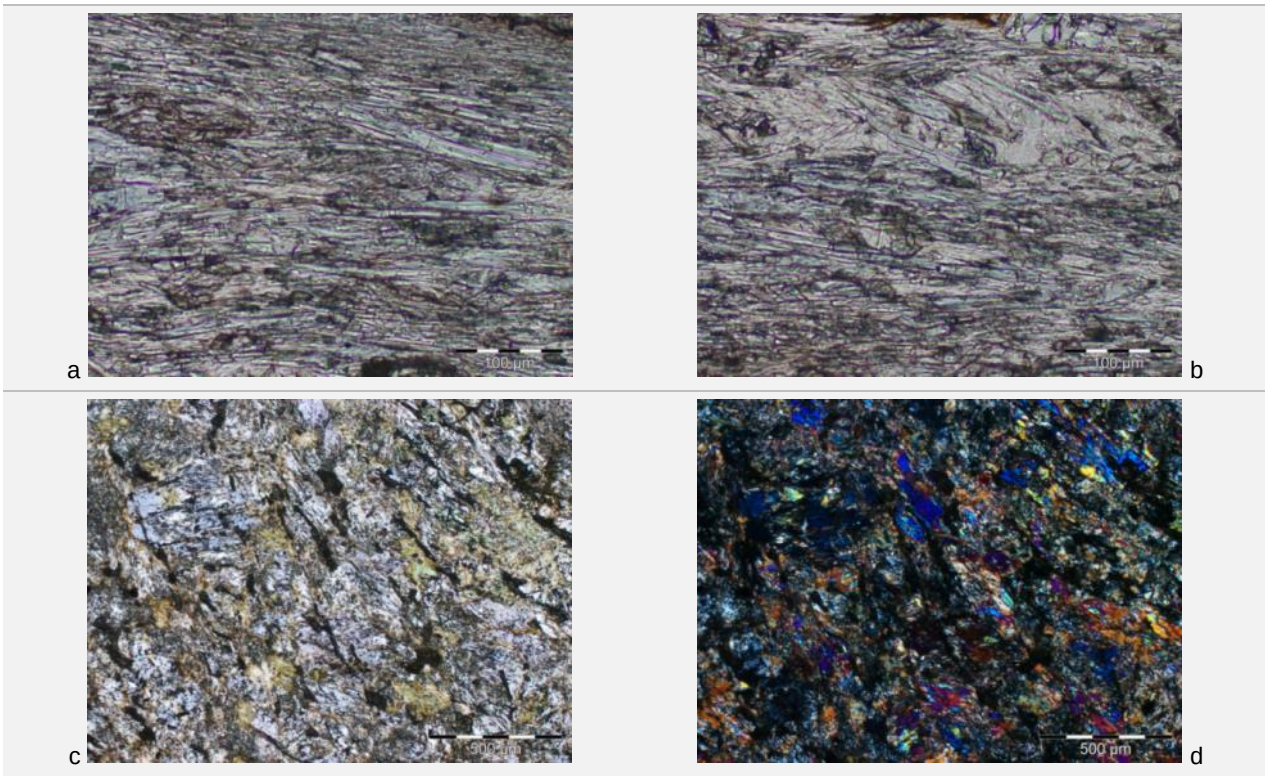


Figure 52 : Morphologie des amphiboles observées dans les échantillons DL1051 (a, b) et DL1105 (c, d). Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (a, b, c) et en lumière polarisée analysée (d).

Analyses par microscopie électronique à balayage

Les données acquises permettent de confirmer à la fois la nature minéralogique et le caractère asbestiforme des principales occurrences fibreuses identifiées dans les massifs de serpentinites présents dans la ZIP de Patrimonio (Figure 53). Les fibres observées correspondent parfois à des serpentines fibreuses (chrysotile), parfois à des fibres de trémolite. Le caractère asbestiforme des fibres de trémolite apparaît très clair dans plusieurs échantillons. Les fibres observées sont souvent extrêmement fines et possèdent un rapport d'allongement très élevé (L/D > 50). Certaines fibres, parmi les plus fines, sont courbes (Figure 53 – d, h).

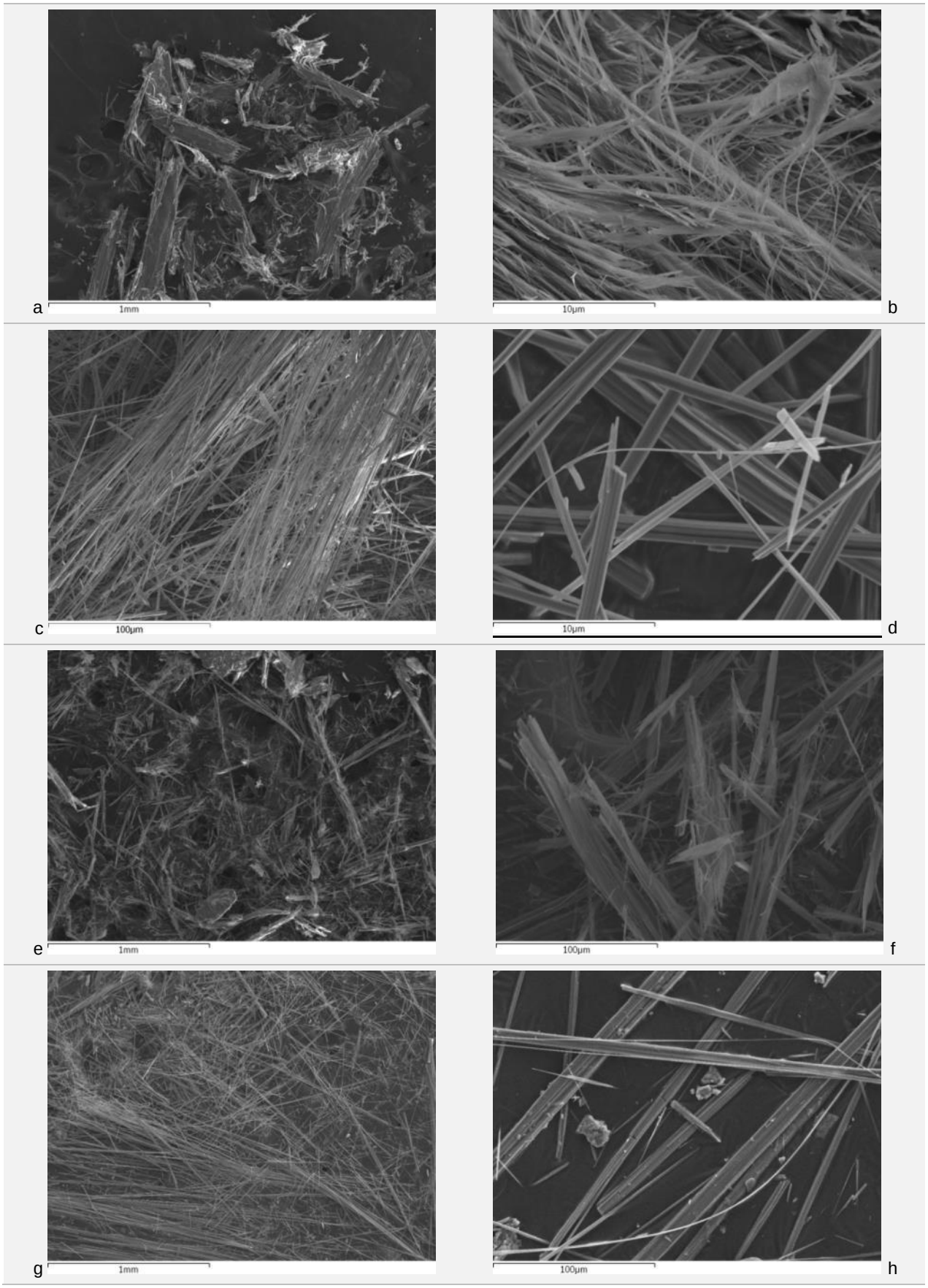


Figure 53 : Serpentines fibreuses (a, b, e, f) et fibres asbestiformes de trémolite (c, d, g, h) observées dans les échantillons prélevés dans les serpentinites de la Punta di Muzzelli (a, b : DL1007 ; c, d : DL1029 ; e, f : DL1037 ; g, h : DL1133).

6.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS

Les principaux secteurs sensibles identifiés dans la ZIP de Patrimonio sont (Figure 54) :

- **Point 1** (Deux secteurs : DL1033 et DL1085) : sur le talus de la D81, au niveau du point DL1033, un éboulement récent a dégagé des affleurements potentiellement émissifs sur 20 m de large et 7 m de hauteur (talus vertical). Entre le point DL1085 et la limite du territoire communal (en direction de Barbaggio) le talus sur 150 m linéaire présente des zones localisées potentiellement émissives (talus de 3 à 4 m de haut, vertical).

- **Point 2** (entre les point DL1029 et DL1032) : le talus de la D81 à la sortie de Frecciasca présente une zone instable potentiellement émissive entre le virage et le panneau d'agglomération (longueur de 25 m et talus vertical de 5 m).

- **Point 3** (piste entre les points DL1037 à DL1040) en contrebas de la D81, le long de la piste qui descend vers le centre du village sur un linéaire de 240 m avec une pente parfois importante pour une piste de 10-20°.

- **Point 4** (proche de DL1503) : Glissement dans le bourg de Patrimonio : 10 m de long pour 3,5 m de haut. Une zone instable se poursuit 20 m à l'est.

- **Point 5** (au nord de DL1028) : Eboulement dans le bourg de Patrimonio : 15 m de long pour 15 m de haut. Les éléments éboulés sont des blocs de serpentinite.

- **Point 6** (DL1133) : talus de la D81, dans la partie centrale du village, où affleurent des serpentinites amiantifères cataclastiques (secteur de 40 m de long et 2.5 m de haut).

- **Point 7** (entre DL1017 et DL1016) : talus de la D 333, dès la sortie du hameau de Ficaja et jusqu'à la limite du territoire communal (en direction de Farinole). Le talus composé de serpentinites pourrait être traité sur les 165 premiers mètres proches de la zone urbanisée.

On rappellera ici que des serpentinites amiantifères affleurent très largement au-dessus des hameaux de Ficaja et de Frecciasca sur toute la moitié est de la commune. Ce secteur inhabité et escarpé est recouvert de maquis et de forêts. Actuellement, ce massif boisé n'est pas en capacité d'émettre des fibres grâce à la végétation. La préservation de ce massif vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante.

A partir des données cartographiques du SDIS 2B, il n'y a pas de zones incendiées entre 2011 à 2016, de plus de 10 ha, susceptibles de mettre à nu des terrains potentiellement amiantifères, sur le territoire communal.

ZIP	N° de point	Nom	Typologie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Patrimonio	1	Talut amont de la D81 entre st Barbaggio et Patrimonio (DL1033 + secteur entre DL1085 et limite commune)	6	Talus amont de route	Lineaire routier vertical instable (chute de blocs amiantifères). 1er Secteur de 20 m par 7 m de haut - eme secteur 3-4 m sur 150 m linéaire.
Patrimonio	2	D81 à l'Est de Frecciasca (DL1029-DL1032)	6	Talus amont de route	Secteur à traiter entre le panneau d'agglomération et le virage : L : 25 m - H : 5 m - pente 80°
Patrimonio	3	Piste entrée Est du bourg Patrimonio (DL1037-DL1040)	3	Piste	Piste 240 m linéaire, sur secteur à serpentinite. Forte pente (10-20°).
Patrimonio	4	Glissement de talus dans le bourg (proche de DL1503)	6	Talus amont de route	Petit tronçon de 10 m de long pour 3.5 m environ de hauteur - pente verticale. Possibilité d'étendre sur 20 m au SE le traitement de talus
Patrimonio	5	Eboulement dans le bourg (Au Nord de DL1028)	6	Talus amont de route	Talus important avec éboulement 15 m de long pour 15 m de haut affectant des serpentinites
Patrimonio	6	Talus dans le bourg (DL1133)	6	Talus amont de route	40 m de long sur 2.5 m de haut
Patrimonio	7	Sortie Nord du Bourg (Ficaja entre DL1017 et DL1016)	6	Talus amont de route	165 m linéaire de talus de serpentinites

La validité cartographique de ces documents est au 1/50 000 et au 1/5 000 à l'intérieur des ZIP.
La précision des contours et des objets étant soumise de la qualité et la quantité d'informations géologiques observables sur le terrain et à l'échelle du levé (1/5 000 ou 1/ 50 000), la responsabilité du BRGM ne saurait être engagée en cas d'utilisation inadaptée ou non conforme aux règles de l'art de ce document.

Niveau de susceptibilité de présence (échelle de restitution : 1/50 000)

- 1 - Susceptibilité de présence d'amiante dans le milieu naturel nulle à négligeable
- 2 - Susceptibilité de présence d'amiante dans le milieu naturel faible à moyenne
- 3 - Susceptibilité de présence d'amiante dans le milieu naturel forte à trés forte
- Surface Incendiée de plus de 10ha (2011-2016) - Couche SDIS 2B

Légende

- Contour de ZIP (cf carte au 1/5000)
- Contour de ZIP linéaire (cf carte au 1/5000)
- Zone d'émission potentielle de fibres d'amiante

N

0 260 520 Mètres

Zip de Patrimonio

Zip de Barbaggio

Figure 54 : Carte de la commune de Patrimonio indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains

7. Commune de Poggio-d'Oletta

7.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP)

Les serpentinites

Dans la commune de Poggio-d'Oletta, les serpentinites couvrent des surfaces importantes à l'est et au-dessus du village (Unité du Monte Cannaje). Ces affleurements de serpentinites ne sont recoupés par aucune voie goudronnée mais sont en revanche traversés par la piste qui permet de rejoindre le col de Sant'Antonio depuis le hameau de Poggio (points DL1311 à DL1314) (Figure 55).



Figure 55 : Exemples d'occurrences amiantifères observées sur la piste du col Saint-Antoine, à l'est du village de Poggio-d'Oletta.

Dans la ZIP de Poggio-d'Oletta, les affleurements de serpentinite ne sont localisés qu'à l'est du hameau de Poggio, à l'écart des zones habitées. Ces serpentinites apparaissent systématiquement riches en fibres d'amiante, ces dernières formant parfois des amas fibreux désolidarisés de la roche-mère (Figure 55 – b, d). Les prolongements éventuels de ces serpentinites en rive droite du ruisseau de Vado n'ont pas pu être recherchés en raison d'un couvert végétal trop dense.

Les métabasites ophiolitiques

Dans la commune de Poggio-d'Oletta, les métabasites ophiolitiques n'affleurent que dans la partie sud-orientale du territoire communal, de façon très marginale (Petricajo).

Ces métabasites correspondent à des prasinites plus ou moins schistosées qui ont notamment pu être observées dans le talus de la route menant au hameau de Poggio (ponts DL1257 et DL1258). Ces métabasaltes sont très altérés et les observations rendues difficiles du fait de la qualité médiocre des affleurements. Ils apparaissent néanmoins recoupés par des veines et par des poches albitiques susceptibles de correspondre à des structures amiantifères (Figure 56). Une passée fibreuse (talcschistes à trémolite ?), potentiellement amiantifère, a été observée et échantillonnée au niveau du contact entre les orthogneiss de l'écaille d'Olivaccio et les prasinites (point 2BDL1256).



Figure 56 : Affleurement de métabasaltes (DL1258) recoupés par des veines albitiques subverticales.

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Les métasédiments supra-ophiolitiques n'affleurent que dans la partie méridionale de la ZIP de Poggio-d'Oletta, au sud du hameau de Poggio, dans le secteur de Petricajo. Dans l'emprise de la ZIP, ces métasédiments n'ont été que rarement observés dans de bonnes conditions.Ils affleurent en revanche très largement dans la ZIP d'Oletta, en particulier le long de la piste menant au Monte Cannaje.

Aucune occurrence fibreuse potentiellement asbestiforme n'a été reconnue dans ces formations métasédimentaires.

Les formations gneissiques de l'écaille d'Olivaccio

Les formations continentales de l'écaille Olivaccio se développent largement au nord de la commune de Poggio-d'Oletta, une fois le ruisseau de Chioselle franchi. Ces mêmes formations affleurent également dans la ZIP de Poggio-d'Oletta, principalement dans les talus de la D38 et de la D233 (Figure 57).

Dans la ZIP de Poggio-d'Oletta, les formations d'Olivaccio correspondent principalement à des orthogneiss leucocrates. Ces orthogneiss renferment très régulièrement des passées synfoliales bleutées généralement peu épaisses, à grain fin, correspondant à des roches basiques très écrasées (DL1247à DL1249, DL1251, DL1253 à DL1254, DL1385 à DL1386) (Figure 57). Des orthogneiss et des roches basiques appartenant à l'écaille d'Olivaccio, incluant des métagabbros, ont également été observés à l'affleurement au pied du hameau de Monticello (DL1388 à DL1389, DL1392) (Figure 57). Plusieurs échantillons ont été prélevés dans ces passées basiques dans le but de préciser leur composition minéralogique.



Figure 57 : Exemples d'affleurements de l'écaille d'Olivaccio reconnus dans la ZIP de Poggio-d'Oletta (a, b : DL1247 ; c : DL1249 ; d : 1255 ; e, f : DL1386 ; g, h : DL1389).

Les calcaires marmoréens et les sédiments associés

Des formations sédimentaires comprenant des niveaux de calcaires marmoréens affleurent dans l'angle nord-ouest de la ZIP de Poggio-d'Oletta, dans le secteur et au nord du hameau de

Monticello. Ces formations ont été reconnues en plusieurs points (DL1387, DL1390 à DL1391). Ces formations apparaissent directement en contact avec les formations gneissiques de l'écaille d'Olivaccio.

Aucune occurrence fibreuse n'a été reconnue dans ces formations métacarbonatées.

Dépôts de pente (éboulis, colluvions)

La vallée qui se développe à l'est du village (ruisseau de Vado) est en grande partie encombrée par des éboulis et par des colluvions riches en fragments hétérométriques de serpentinites. Des occurrences amiantifères ont été très régulièrement observées dans ces colluvions (Figure 58).




Figure 58 : Serpentinites plus ou moins colluvionnées, riches en amas blancs amiantés (vallée du Vado).

7.2. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (LINEAIRES – CF CARTE ZIP)

Les linéaires reconnus dans le cadre de la présente étude correspondent :

- (1) au tracé de la D38 qui relie le col de Teghime au village de Poggio d'Oletta,
- (2) au tracé de la D238 qui permet de rejoindre Saint-Florent depuis la sortie nord de Poggio d'Oletta.

(1) Sur le territoire de la commune de Poggio d'Oletta, ce linéaire recoupe essentiellement des formations métasédimentaires (unité des Monts de la Torra) et des formations gneissiques rattachées à l'unité d'Olivaccio.

Les formations sédimentaires correspondent principalement à des calcaires marmoréens (cipolins) et à des métasédiments schisteux (métapélites) (DL1505). Ces formations sont en contact tectonique avec les formations de l'unité d'Olivaccio, essentiellement constituées d'orthogneiss leucocrates à niveaux bleutés correspondant à d'anciens filons et/ou enclaves basiques (Figure 59). Ces passées bleutées, peu épaisses et discontinues, apparaissent constituées pour l'essentiel de fibres très fines (aciculaires ?) d'amphiboles sodiques. Ces passées sont parfois altérées en une poudre bleutée pulvérulente (Figure 59d).



Figure 59 : Exemples d'affleurements constitués d'orthogneiss leucocrates et de passées bleutées riches en amphiboles sodiques, rattachés à l'écaille d'Olivaccio (DL1507 : a à d ; DL1512 : e à f).

Au niveau du point DL1511, un contact a été observé entre des roches carbonatées (cipolins) et des métagabbros appartenant très probablement à l'écaille d'Olivaccio. Le contact est souligné par un niveau blanchâtre, très soyeux (présence de talc ou de chlorite magnésienne) dans lequel on peut observer de longs prismes verts correspondant très probablement à des cristaux de trémolite ou d'actinolite (Figure 60a, b).

Au sein des métagabbros, des occurrences à longues fibres soyeuses d'actinolite ont été reconnues, associées à des veines et à des plans à albite et épidote (Figure 60c, d). Ces occurrences sont de même nature que celles qui ont été caractérisées dans le talus de la D81, au-dessus de l'ancienne décharge de Bastia (secteur de Montebello) (Lahondère et *al.*, 2013).

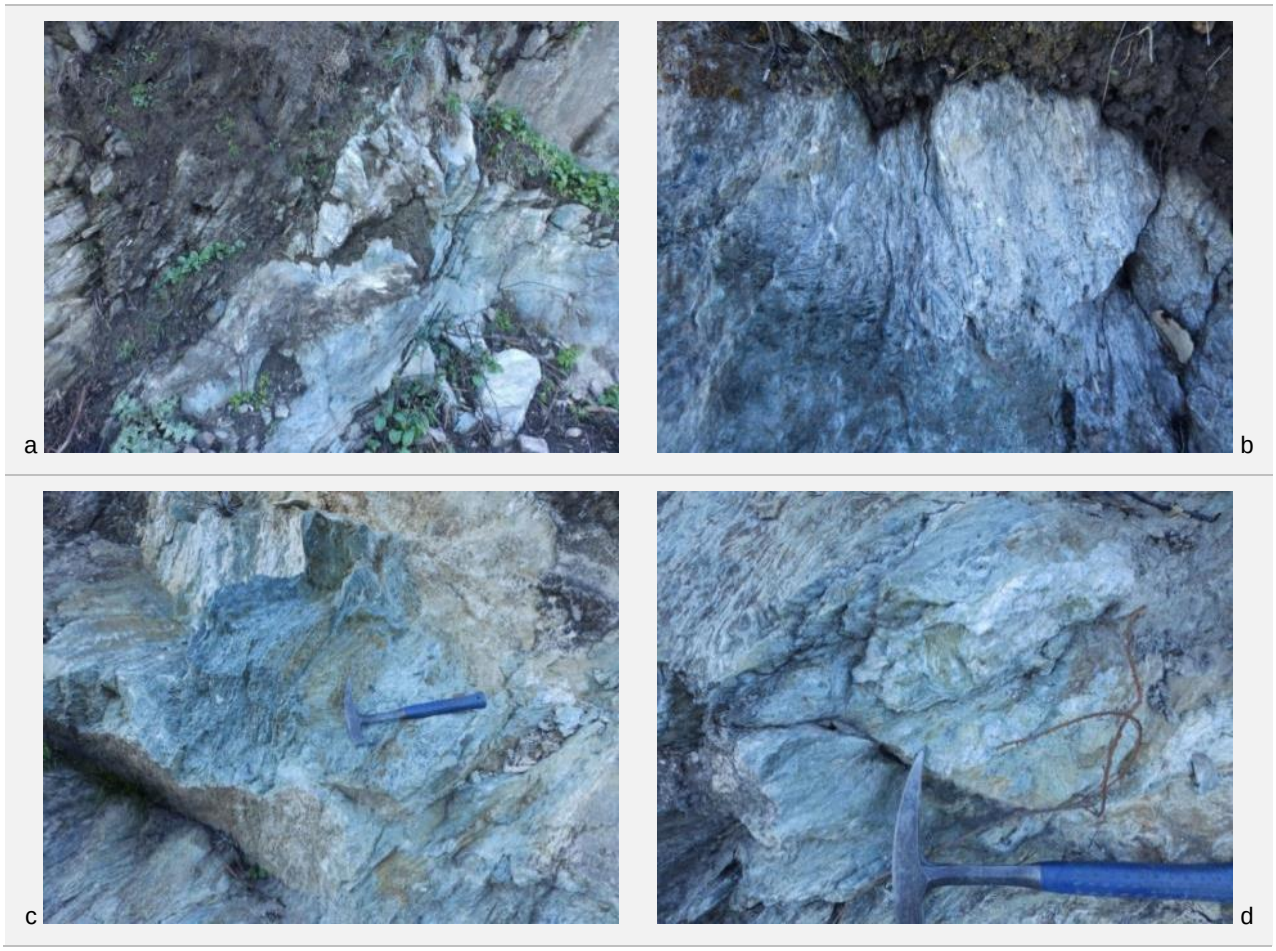


Figure 60 : Niveau blanchâtre à cristallisations fibreuses soulignant un contact entre des cipolins et des métagabbros (DL1511, a & b) et vues rapprochées des métagabbros (c, d).

(2) Ce linéaire routier commence dans les formations notées CCg sur la carte géologique à 1/50 000e de Saint Florent (Rossi et *al.*, 1994) et qui correspondent à des méta-conglomérats et des méta-arkoses de l'unité inférieure du Nebbio (point FC507, Figure 61a). Aucune évidence de minéraux amiantifères n'a été observée dans ces lithologies sur le terrain, ce qui a été confirmé ensuite par les analyses réalisées au laboratoire (*cf.* annexe 11.3). Un petit pointement de granite leucocrate a ensuite été observé sur l'affleurement FC508. Des roches métasédimentaires, relativement similaires à celles décrites juste précédemment ont également été observées sur les affleurements FC509 et FC510. Les schistes et cornéennes de la formation d'Aiastrella ont été observées sur l'affleurement FC511 où ces lithologies se présentent comme des roches sombres, très massives, dépourvues d'occurrences amiantifères. Dans le virage de la chapelle de San-Quilico de Casatico, une roche métabasique affleure sur quelques mètres. Il s'agit probablement d'une ancienne dolérite, métamorphisée (Figure 61b). Aucune évidence d'amphibole fibreuse n'a été observée sur le terrain au sein de cette lithologie, ce qui a été confirmé par les analyses en microscopie (éch. FC512). Les méta-arkoses et méta-conglomérats affleurent ensuite au point FC513.

La suite de la coupe le long de la route se fait d'avantage dans des lithologies orthodérivées. Il s'agit principalement de gneiss clairs leptynitiques (FC514), parfois fortement arénisés, dépourvus d'évidence d'occurrence fibreuse. Des orthogneiss, parfois oeillés ont été observés sur l'affleurement FC515 (Figure 61c), et sont riches en lits micacés phengitiques. Des méta-carbonates affleurent dans un virage, au point FC516, qui sont fortement cisaillés et dépourvus d'occurrences amiantifères (Figure 61d). L'affleurement FC517 est un gneiss albitique riche en chlorite et phengite.

Les affleurements FC519 et FC520 concernent des niveaux gabbroïques et ultrabasiques intercalés dans une série gneissique à gabbroïque indifférenciée. Ces affleurements sont amiantifères. Cette série présente des variations importantes et rapides de faciès depuis des lithologies plutôt acides jusqu'à des lithologies plus basiques. L'échantillon FC519 a été prélevé dans une alternance de gabbros foliés, souvent riches en minéraux ferro-titanés (Figure 61e). Cette roche apparaissait très sombre, soyeuse. L'échantillon FC520 a été prélevé dans une lentille de pyroxénites (cartées sur la carte géologique à 1/50 000e de Vescovato quand les dimensions sont suffisantes) mais de trop petite taille pour apparaitre sur la carte. Cette roche est sombre, et semble fibreuse à l'affleurement (Figure 61f). L'occurrence d'amphiboles fibreuses dans ces deux lithologies a été confirmée par les analyses réalisées au laboratoire.

La fin de la coupe le long de ce linéaire routier se fait dans des granodiorites (affleurement FC521), claires, dépourvues de minéraux amiantifères.



Figure 61 : Lithologies rencontrées le long du linéaire routier entre Saint Florent et le village de Poggio : (a) Métaarkoses (point FC507), (b) roche métabasique à la chapelle San-Quilico de Casatico (point FC511), (c) orthogneiss oeillé (FC515), (d) métacarbonates (FC516), (e) affleurement de métagabbros à passées ultrabasiques (FC519), (f) niveau de métapyroxénite dans des métagabbros (FC520).

7.3. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Plusieurs échantillons ont été prélevés sur le territoire de la commune de Poggio-d'Oletta, principalement dans les métabasites bleutées associées aux orthogneiss de l'écaille d'Olivaccio (Figure 62). Les principaux résultats sont synthétisés ci-après et présentés dans l'annexe 5 du présent rapport.

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BDL1248	2BDL1248	Métabasite schistosée – Ecaille d'Olivaccio			X	
2BDL1251	2BDL1251	Métabasite schistosée – Ecaille d'Olivaccio			X	
2BDL1254	2BDL1254A	Métabasite schistosée – Ecaille d'Olivaccio	X	X		
2BDL1254	2BDL1254B	Métabasite schistosée – Ecaille d'Olivaccio			X	
2BDL1256	2BDL1256A	Talcschiste (?) – Contact tectonique	X			
2BDL1256	2BDL1256B	Talcschiste (?) – Contact tectonique			X	
2BDL1267	2BDL1267	Métabasite – Ecaille d'Olivaccio	X			
2BDL1268	2BDL1268	Métabasite – Ecaille d'Olivaccio	X			
2BDL1312	2BDL1312	Serpentinite - Unité du Monte Cannaje			X	
2BDL1386	2BDL1386	Orthogneiss à passées bleutées schistosées	X	X		

Figure 62 : Analyses réalisées à partir des échantillons de la commune de Poggio d'Oletta

Analyses par microscopie optique

La roche correspondant à l'échantillon DL1254A est une métabasite bleutée, partiellement rétromorphosée, prélevée dans les formations gneissiques de l'écaille d'Olivaccio (Figure 63). D'un point de vue minéralogique, cette roche apparaît composée par des cristaux d'amphibole bleue (glaucophane), xénomorphes et ± déstabilisés, d'albite de taille moyenne, d'épidote sub-automorphes (zoïsite), de chlorite (diabantite) et par des amas de phengite (en pseudomorphose d'anciens cristaux) et des minéraux opaques de petite taille, disséminés. A l'échelle de l'échantillon, la déformation apparaît plus ou moins pénétrative et les cristaux d'amphibole bleue plus ou moins déformés. Dans les parties les plus déformées, les amphiboles sont très dilacérées et constituent des amas très fins.

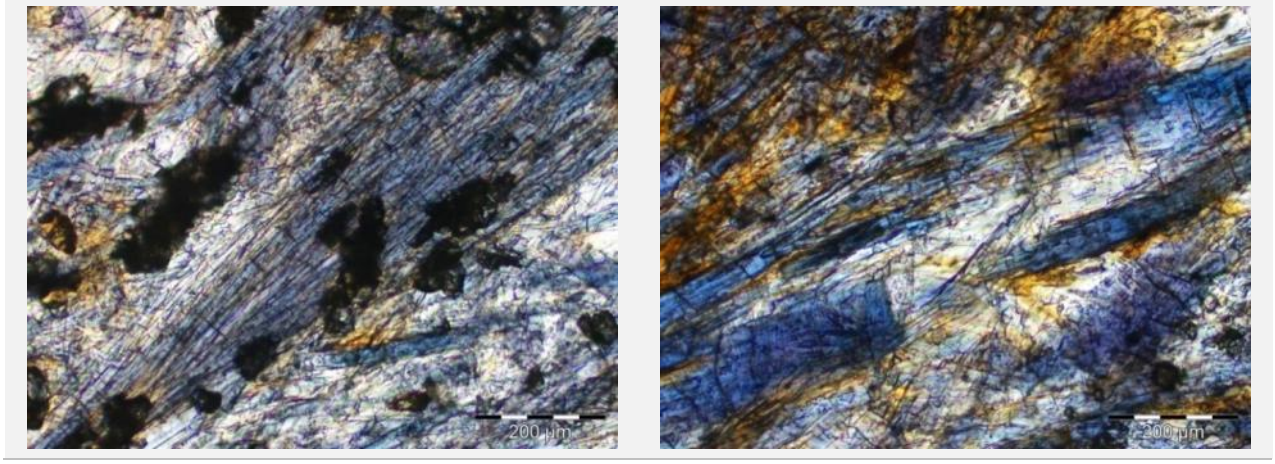


Figure 63 : Morphologie prismatique à aciculaire des amphiboles sodiques (glaucophanes) observées dans l'échantillon DL1254A. Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée.

La roche DL1256A a été prélevée dans une zone de contact entre des orthogneiss et des métabasaltes ophiolitiques transformés en schistes prasinitiques. Des fibres asbestiformes ont

été mises en évidence dans ce même affleurement (Figure 64). Cette roche correspond à un schiste à trémolite plissé (Figure 64). Elle est principalement constituée par d'abondantes baguettes, ± fibreuses, d'amphibole incolore à verdâtre (trémolite probable), associées à des cristaux xénomorphes de chlorite, à d'abondants granules opaques, à des cristaux de sphène et d'apatite (accessoires). La foliation est soulignée par la disposition à plat et l'alignement des amphiboles incolores et des lamelles de chlorite. Cette foliation « moule » des fantômes de minéraux pseudomorphosés en chlorite et/ou en amphibole incolore (trémolite) de plus grande taille (et plus trapues que celles soulignant la foliation).

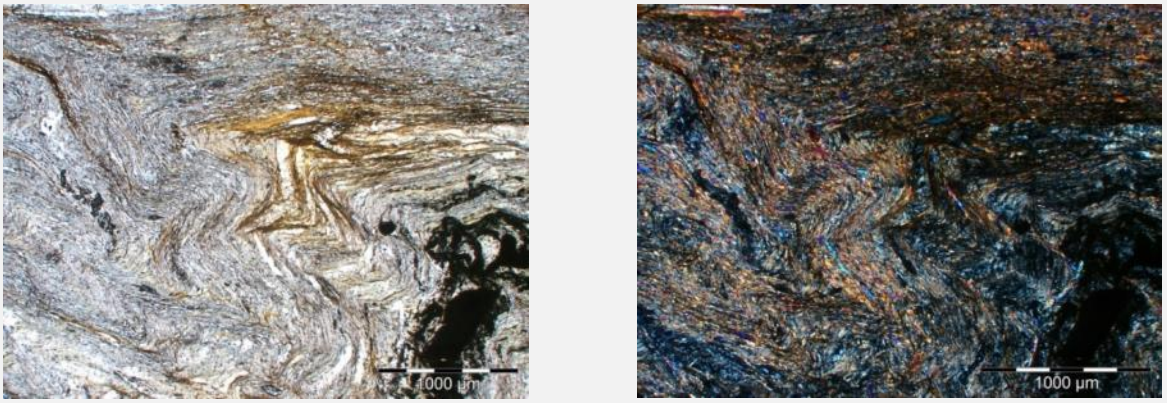
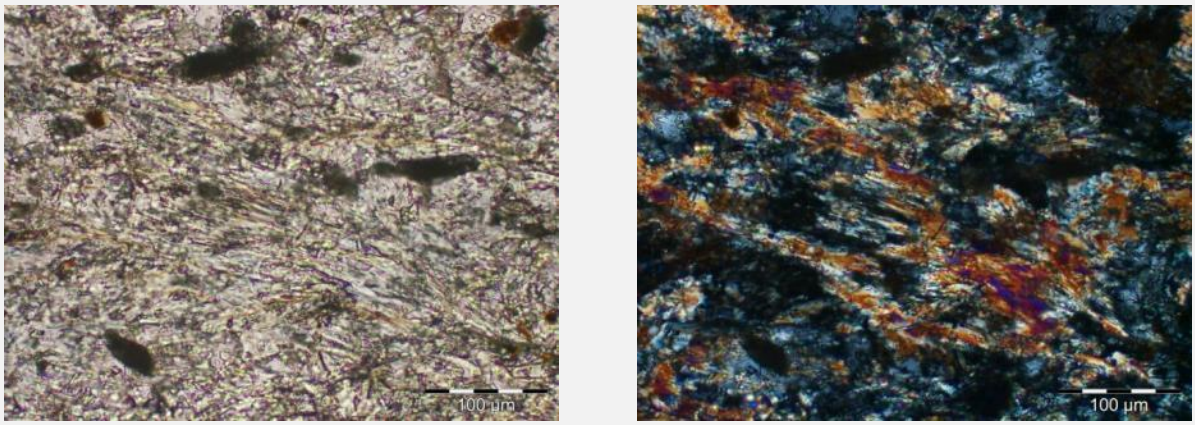


Figure 64 : Schiste à trémolite plissé (éch. DL1256A). Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite).

Les échantillons DL1267 et DL1268 correspondent à des termes basiques filoniens, initialement intrusifs dans les granites d'Olivaccio puis déformés avec leur encaissant au cours de l'orogenèse alpine.

Ce sont des métabasites foliées, métamorphisées dans les conditions du faciès schiste vert. Les roches sont composées principalement par des plages xénomorphes de chlorite, par des cristaux ovoïdes à xénomorphes d'épidote (pistachite), par des amphiboles verdâtres xénormorphes, sous forme de prismes dilacérés, par de petits cristaux xénormorphes d'albite et par des granules opaques disséminées. L'apatite et le sphène sont accessoires. Dans ces deux échantillons, les amphiboles incolores à verdâtres (actinolite probable) sont relativement abondantes mais ne possèdent pas une morphologie asbestiforme (Figure 65).



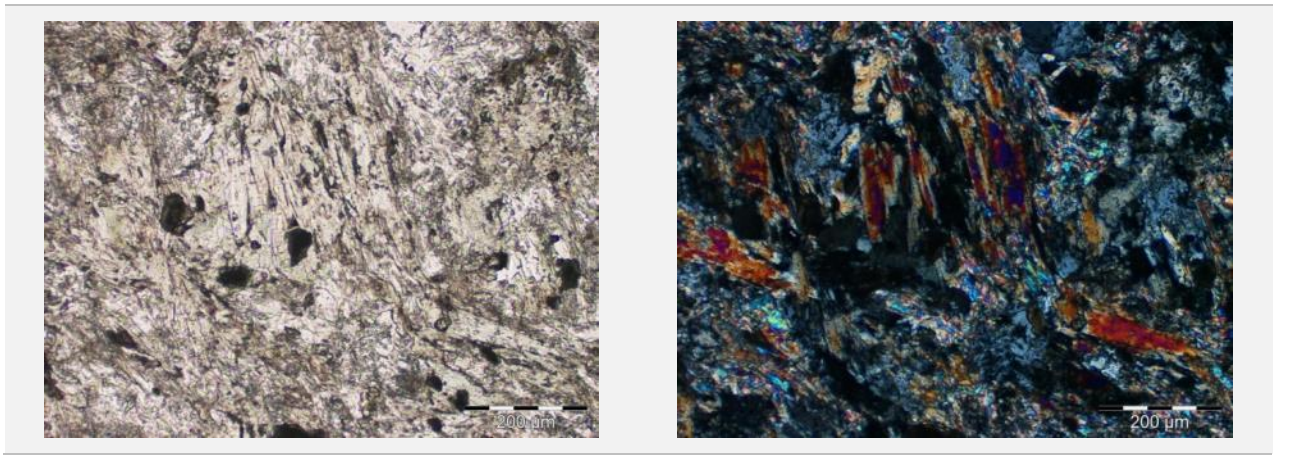


Figure 65 : Morphologie des plages d'amphibole observées dans les échantillons DL1267 et DL1268. Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée (à gauche) et en lumière polarisée analysée (à droite).

La roche prélevée au point DL1386 est une métabasite foliée, à amphiboles sodiques avec une foliation bien marquée (Figure 66). Elle est composée principalement : (1) d'abondants petits cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'albite associés à (2) d'abondantes amphiboles bleues ((Fe)-glaucophane, eckermannite, Fe-barroisite) sous forme d'amas de baguettes de petite taille, parfois aciculaires, (3) des plages de phengite, (4) des cristaux de chlorite (brunsvigite), (5) des opaques étirés dans la foliation et disséminés. Tous ces minéraux soulignent une foliation bien développée. L'apatite, l'épidote sont accessoires. Les amphiboles bleues sont très abondantes dans la lame et se présentent sous forme de baguettes étirées dans la foliation, qui n'apparaissent pas forcément asbestiformes (baguettes ± fragments de clivage).

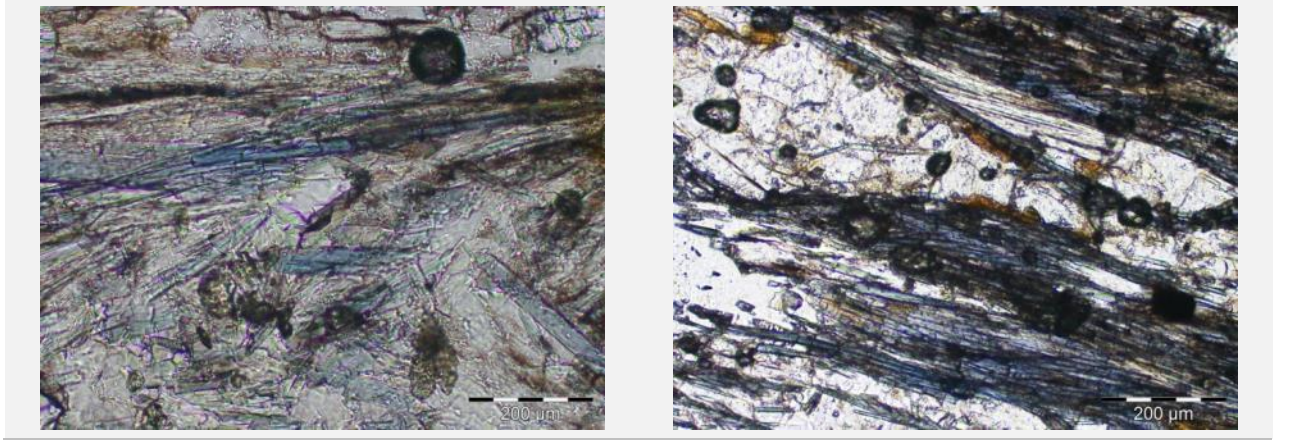


Figure 66 : Morphologie des plages d'amphiboles bleues observées dans l'échantillons DL1386. Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée.

Parmi les échantillons prélevés sur les deux linéaires, cinq échantillons ont été analysés au laboratoire. Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques, décrites ci-avant (*cf.* § 1.6.). La nature des échantillons prélevés et le(s) type(s) d'analyse(s) réalisée(s) sont précisés ci-dessous (Figure 67) :

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BFC507	2BFC507A	Méta-arkose conglomératique	X			
2BFC507	2BFC507B	Niveau sombre boudiné dans la méta-arkose	X			
2BFC512	2BFC512	Métabasalte à veines à Ep (volant)	X			
2BFC519	2BFC519	Gabbro Fe-Ti	X	X		
2BFC520	2BFC520	Passée ultrabasique dans des métagabbros	X	X		

Figure 67 : Analyses réalisées sur les deux linéaires routiers près du col de Teghime.

L'échantillon FC512 est une métabasite foliée, à grain relativement fin. La roche est constituée de lattes de plagioclases (ancienne texture intersertale indiquant un caractère doléritique). Elle est composée principalement de (1) de lattes de plagioclase (albite) orientés et étirés dans la foliation et séricitisés, enchevêtrés, associés à (2) des petits cristaux et des plages de chlorite, (3) des grains d'épidote ovoïdes, globuleux (pistachite), (4) des minéraux opaques (magnétite + pyrite ?). Aucune évidence d'amphibole fibreuse n'a été observée au MOLP.

L'échantillon FC519 correspond à une ancienne pyroxénite, riche en fantômes de cristaux de clinopyroxènes (diopside probable) pluri-millimétriques, rétromorphosés en clino-amphiboles verdâtres (actinolite) (Figure 68). Entre ces gros cristaux d'amphiboles, on peut voir des plages diffuses constituées de chlorite (ripidolite et pychnochlorite) et de plus rares plagioclases séricitisés associés à des amas fibreux constitués d'amphiboles verdâtres à bleuâtres (hornblendes et actinolites). Ces amphiboles qui rétromorphosent les pyroxènes tendent à se déliter en cristaux fibreux, et les amphiboles qui soulignent la foliation (de même composition) sont aciculaires à fibreuses. Les amphiboles fibreuses sont donc très abondantes dans la lame. Les opaques sont disséminés.

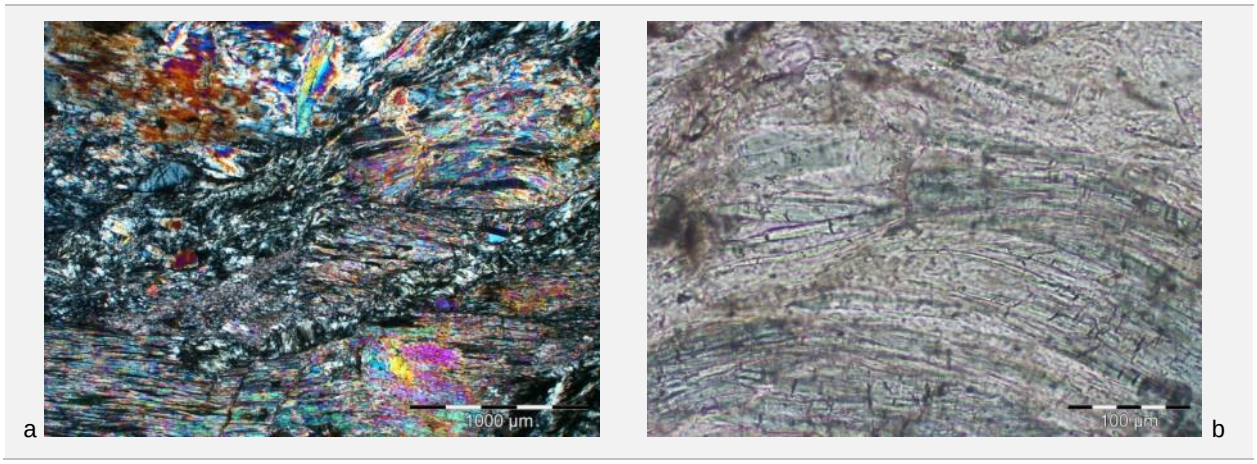


Figure 68 : Morphologie des amphiboles (hornblendes, actinolites) observées dans l'éch. FC519. Photographies en lumière polarisée analysée (a) et en lumière polarisée non analysée (b).

L'échantillon FC520 est une méta(ultra)basite (métapyroxénite ?) entièrement rétromorphosée en amphibolite faciès. Elle est principalement constituée de cristaux aciculaires à fibreux d'amphibole incolore à verdâtre (actinolite) enchevêtrés (de petite taille) et/ou qui pseudomorphosent d'anciens pyroxènes (Figure 69). Des chlorites (pychnochlorite), de plus rares lamelles de talc et quelques plagioclases séricitisés sont associés aux amphiboles. Les opaques sont disséminés. Les amphiboles sont abondantes, sous forme de fibres fines, et d'aiguilles aciculaires enchevêtrées et/ou en pseudomorphose d'anciens pyroxènes. Ces amphiboles sont incolores à verdâtres (actinolites, hornblendes) et sont parfois fibreuses. Elles se délitent parfois le long de leurs clivages (fragments de clivage).

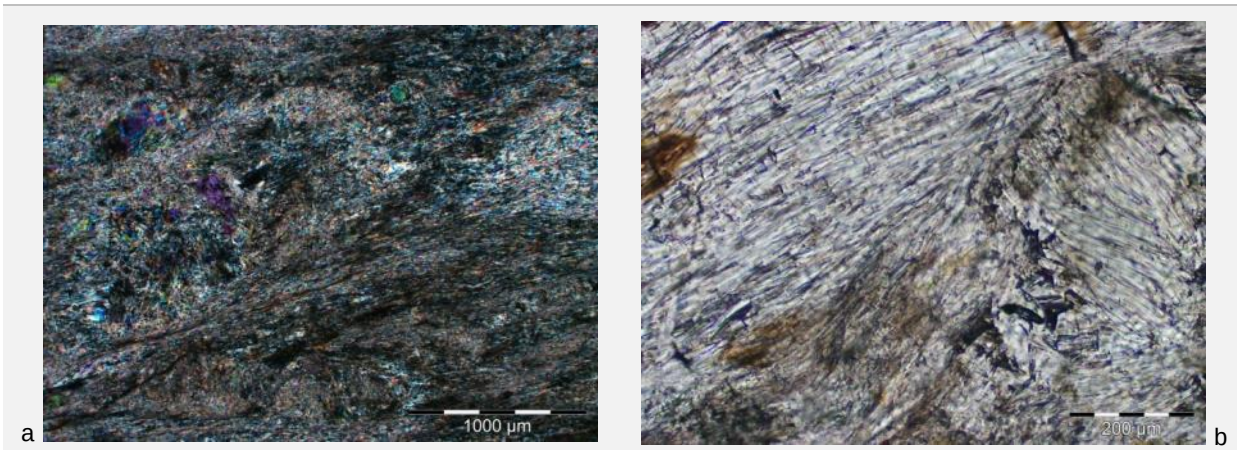


Figure 69 : Morphologie des amphiboles (hornblendes et actinolites) dans l'échantillon FC520. Photographies en lumière polarisée analysée (a) et en lumière polarisée non analysée (b).

Analyses par microscopie électronique à balayage

Un échantillon de nature fibreuse prélevé dans les serpentinites du Monte Cannaje, à l'est du hameau de Poggio, a été analysé au microscope électronique à balayage. Les informations acquises démontrent le caractère amiantifère des fibres présentes dans cet échantillon. Ces fibres apparaissent à la fois très allongées (L/D > 50) et très fines (Figure 70). Certaines fibres, parmi les plus fines, sont courbes (Figure 70). Deux échantillons correspondant à des métabasites écrasées ont également fait l'objet d'une observation au microscope électronique à balayage (Figure 71). Le dernier échantillon étudié au microscope électronique à balayage a été prélevé au niveau du contact entre les orthogneiss et les métabasaltes. Cet échantillon apparaît très clairement amiantifère, les fibres observées (trémolite) étant parfois très fines et très longues (Figure 72).

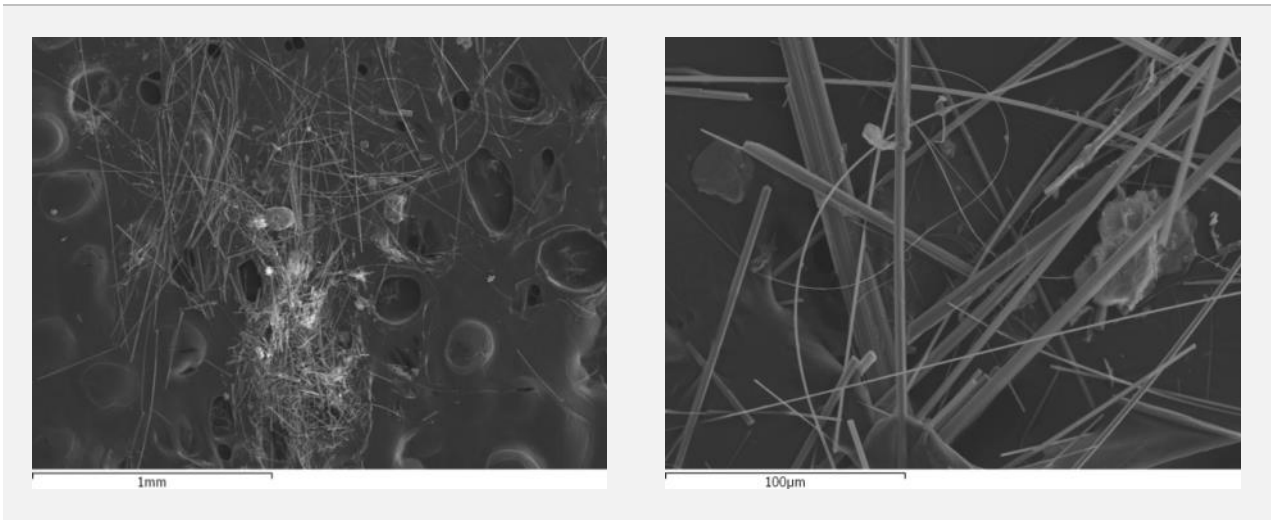


Figure 70 : Fibres de trémolite-amiante observées dans un échantillon de serpentinite (DL1312).

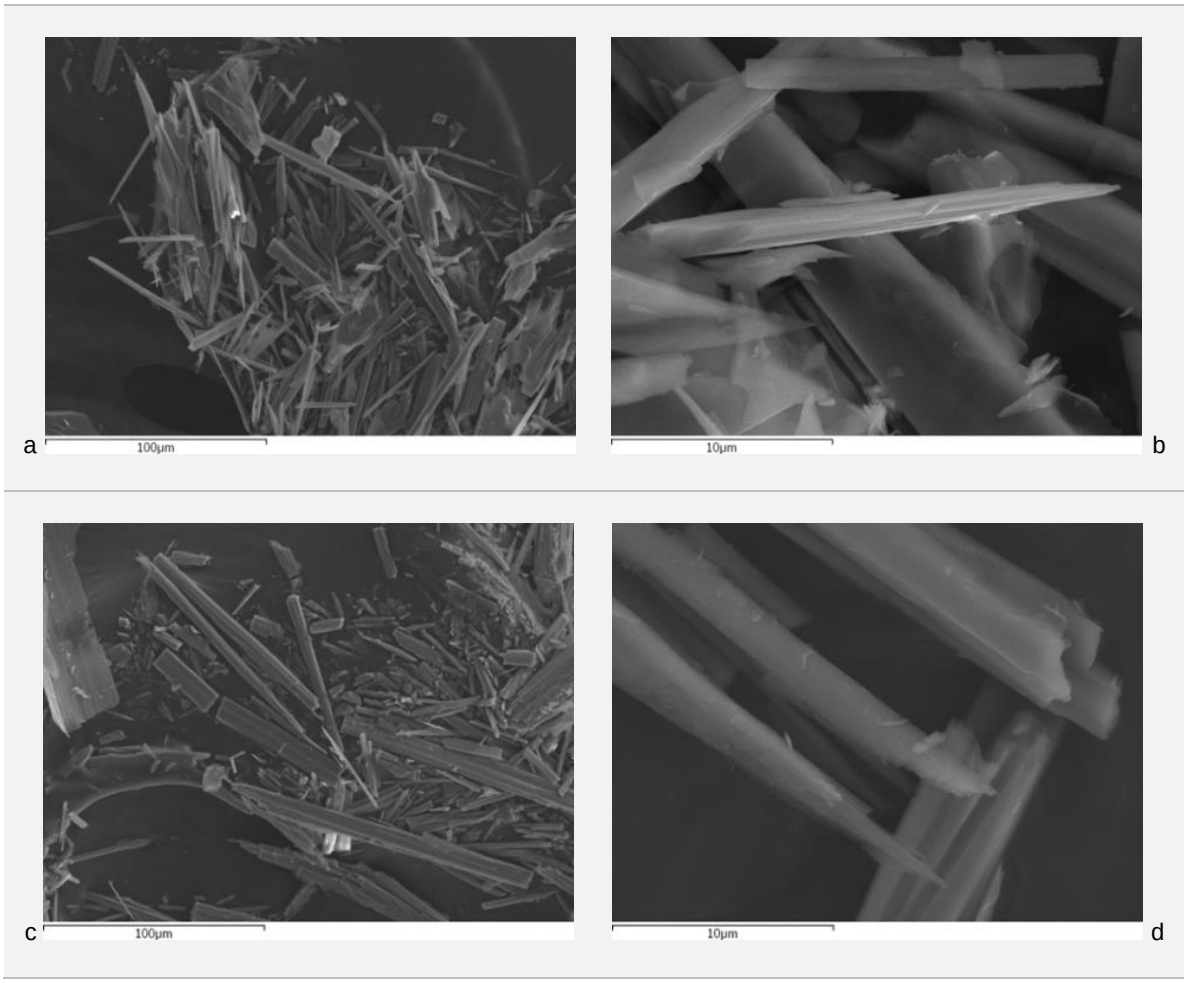


Figure 71 : Particules fibriformes observées dans les échantillons DL1251 (a, b) et DL1254-B (c, d).

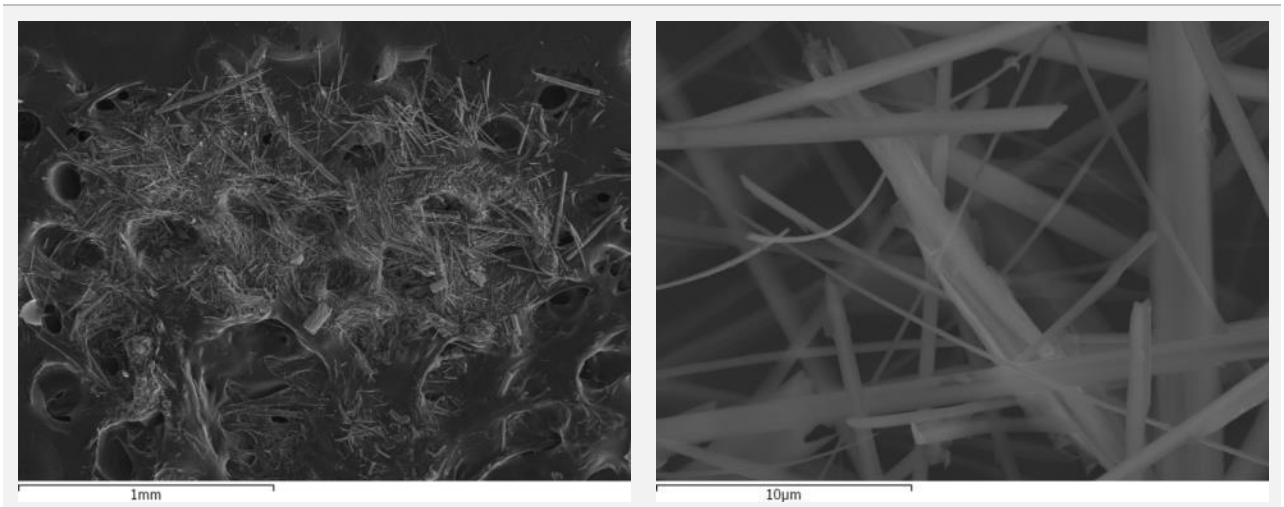


Figure 72 : Fibres rigides et fibres souples observées dans l'échantillon DL1256B (cf. explications dans le texte).

7.4. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 73)

Sur la commune de Poggio d'Oletta, les affleurements présentant une susceptibilité de présence d'amiante concernent la moitié est de la commune. Les roches à forte susceptibilité de présence d'amiante sont rares et ne s'observent qu'au SE de la commune.

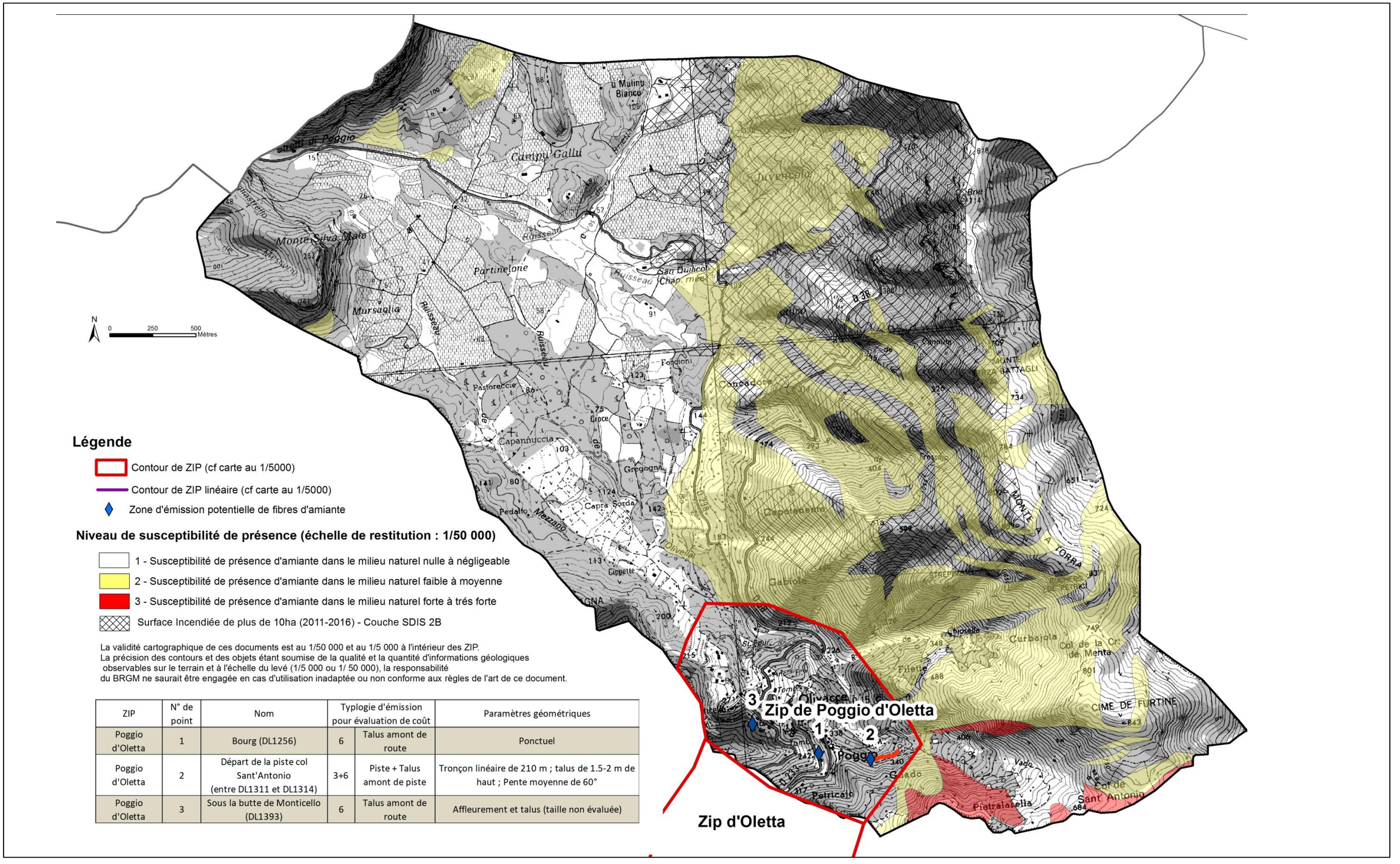
Les secteurs sensibles sont peu nombreux dans l'emprise de la ZIP de Poggio-d'Oletta. Trois sites peuvent néanmoins être mentionnés :

- **Point 1** (DL1256) : au contact entre les orthogneiss d'Olivaccio et les métabasaltes prasinitiques, ce contact ayant été identifié comme étant de nature amiantifère
- **Point 2** (entre les points DL1311 à DL1314) ; au départ de la piste vers le col Sant'Antonio, où affleurent des serpentinites plus ou moins fragmentées et colluvionées, riches en amiante sur un tronçon linéaire de 210 m (talus à 60° sur 1,5 à 2 m de hauteur).
- **Point 3** (DL1393) : dans le secteur situé sous la butte de Monticello, au niveau duquel un affleurement de serpentinites amiantifères a été reconnu, sans que ses contours exacts puissent être précisés.

On rappellera ici qu'en dehors de la ZIP, la piste qui part en direction du col de Sant'Antonio recoupe des affleurements de serpentinites riches en amiante ainsi que des colluvions constituées par des serpentinites cataclastiques également riches en amiante.

Par ailleurs, on rappellera également que des occurrences d'actinolite-amiante ont été identifiées dans des métagabbros rattachés à l'unité d'Olivaccio (DL1511). Ces occurrences restent néanmoins exceptionnelles et n'intéressent que des volumes rocheux très marginaux.

Des incendies ont affecté la moitié nord de la commune, sur des surfaces de roches présentant une susceptibilité de présence d'amiante faible à moyenne. En revanche, les versants boisés au sud de la commune (zone SE du bourg, Pietralarella et San Antonio) renferment des roches à forte susceptibilité de présence d'amiante. Actuellement, ce massif boisé n'est pas en capacité d'émettre des fibres grâce à la végétation. La préservation de ce massif vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante.



ZIP	N° de point	Nom	Typologie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Poggio d'Oletta	1	Bourg (DL1256)	6	Talus amont de route	Ponctuel
Poggio d'Oletta	2	Départ de la piste col Sant'Antonio (entre DL1311 et DL1314)	3+6	Piste + Talus amont de piste	Tronçon linéaire de 210 m ; talus de 1.5-2 m de haut ; Pente moyenne de 60°
Poggio d'Oletta	3	Sous la butte de Monticello (DL1393)	6	Talus amont de route	Affleurement et talus (taille non évaluée)

Figure 73 : Carte de la commune de Poggio d'Oletta indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains.

8. Commune de Rapale

8.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP)

Les serpentinites

Dans la commune de Rapale, les serpentinites ne couvrent qu'une petite superficie située à l'est du village. Ces serpentinites sont recoupées par la route D62, mais y affleurent peu car la végétation est bien développée. Dans le talus routier, ces roches sont sombres, très cisaillées et souvent riches en plans à talc ± fibres (affleurements FC388, 389, 390). Par contre, ces serpentinites sont bien visibles sur une piste d'accès menant à des maisons (points FC400, 401, 402, 403). Ces roches ultrabasiques sont vertes, cisaillées et cataclasées. Elles sont riches en plans et fentes fibreuses, se dégradant parfois en amas (« mottes » blanches) microfibreux (Figure 74a-b). Un peu plus haut dans le chemin, on peut voir un niveau de serpentinites riches en veines à calcite-trémolite (ophicalcite) (Figure 74c-d-e). Dans ce niveau ophicalcitique très fracturé, les fibres de trémolite sont très abondantes, parfois pluri-millimétriques et se délitent, sous l'action de l'érosion, en fibres fines blanches qui s'agglomèrent sous forme d'amas blancs microfibreux (Figure 74c-d-e). A l'extrémité orientale de la ZIP, il existe une ancienne petite carrière, en bord de la D62 (point DL077), ouverte dans des serpentinites amiantifères, riches en veinules de chrysotile, et en veines et plans fibreux se délitant en microfibres blanches amalgamés en amas microfibreux (Figure 74f). Dans la ZIP de Rapale, les affleurements de serpentinite ne sont localisés qu'à l'est du village, et ne sont proches que de quelques maisons seulement. Néanmoins, les affleurements observés dans cette lithologie ont toujours montré des évidences d'occurrences amiantifères.


a


b



Figure 74 : Exemples d'occurrences amiantifères observées au sein de serpentinites à l'est du village de Rapale. (a) talus de chemin constitué de serpentinites à veines/plans fibreux parfois dégradés en (b) amas microfibreux, (c) ophicalcite à veines à calcite-trémonlite, (d) chemin menant à une habitation riche en amas microfibreux, (e) fibres de trémolite pluri-centimétriques dans un niveau ophicalcique, (f) blocs de serpentinites ± riches en fibres dans une ancienne carrière.

Les métabasites ophiolitiques

Dans la commune de Rapale, les métabasites ophiolitiques affleurent sur de grandes superficies, en particulier dans les parties orientales et occidentales de la commune. Ces métabasites présentent des faciès variés avec des schistes prasinitiques, des métabasites foliées, des talcschistes et des métagabbros foliés, parfois mylonitiques (Figure 75). Le faciès principalement observé correspond aux schistes prasinitiques et des métabasaltes foliés et plissés (Figure 75 a-b). Les schistes prasinitiques correspondent à des schistes verts, riches en chlorite, souvent altérés et fracturés, à veines et plans riches en albite ± épidote. Ces schistes verts prasinitiques sont souvent altérés et plissés, avec des niveaux albitiques dans la foliation ou sécants sur celles-ci. Ces faciès ne semblent pas particulièrement amiantifères. Les métabasaltes foliés sont plus massifs, plus sombres et riches en amphibole dans la foliation, en albite, chlorite et épidote. Ils sont fréquemment recoupés par des veines et des plans riches en albite ± chlorite ± épidote. Dans certaines de ces veines, on peut observer de l'actinolite sous forme de fibres soyeuses, souples et vertes, souvent en inclusion et/ou associées à de l'albite, comme par exemple sur l'affleurement FC392 (Figure 75 c).
Les talcschistes sont peu abondants et riches en talc + chlorite + magnétite (ex : point FC409, Figure 75 d). Ils sont cartographiquement associés aux prasinites et/ou aux serpentinites. Les métagabbros sont également peu abondants sur la commune de Rapale. Deux faciès

différents de ces métagabbros ont été vus à l'affleurement : (1) Des méta-ferrogabbros foliés sont visibles à l'est de la ZIP (FC386) et sont principalement constitués de plagioclases associés à des pyroxènes ± rétromorphosés en amphiboles (Figure 75 e), (2) des métagabbros magnésiens sont observés à l'extrémité occidentale de la ZIP (FC361, FC362) et sont parfois déformés et schistosés (foliation mylonitique) (FC361, Figure 75 f). Les méta-ferrogabbros ne présentaient pas d'évidence d'occurrence amiantifère sur le terrain, tandis que les gabbros magnésiens semblaient eux, riches en actinolite dans la foliation. Une étude au MOLP a été réalisée au sein de cette lithologie (*cf.* § 7.2.) et a confirmé la présence d'actinolite dans la foliation.

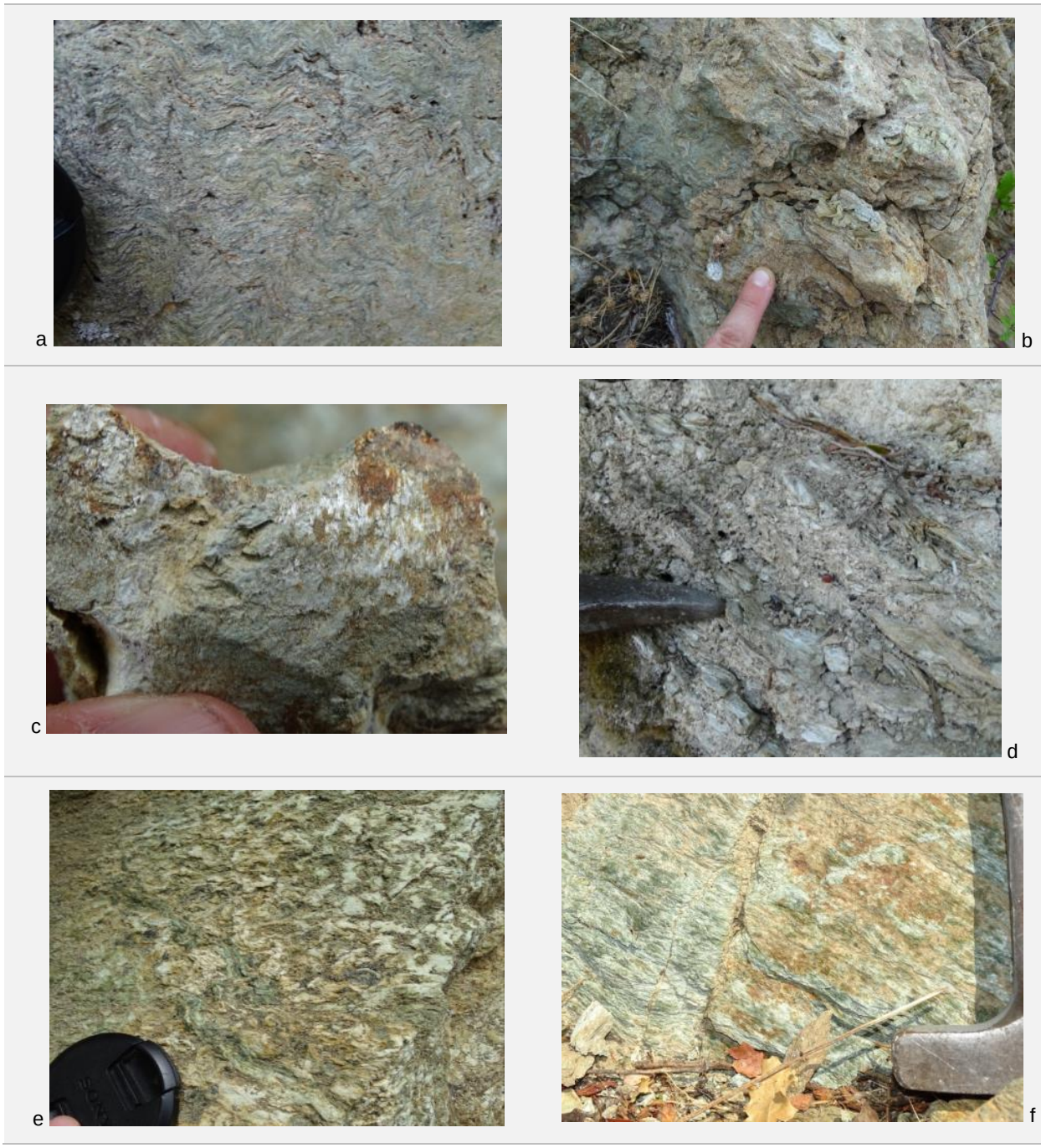


Figure 75 : Affleurements de roches métabasiques à Rapale. (a) et (b) métabasaltes plissés, riches en niveaux à albite + épidote (a = FC408 et b = FC394), (c) bloc de métabasalte avec un plan à fibres d'actinolite (FC392), (d) talcschiste (FC463), (e) métagabbro magnésien très déformé (FC361), (f) métaferrogabbro folié (FC386)

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Les métasédiments supra-ophiolitiques sont abondants sur la commune de Rapale et consistent principalement en des schistes à niveaux calcareux, foliés et plissés (Figure 76). Ces schistes sont sombres, micacés, à niveaux riches en quartz et ne montrent pas d'évidences d'occurrences amiantifères.



a



b

Figure 76 : Affleurements de métasédiments ophiolitiques à Rapale (a = FC374 et b = FC406)

Les dépôts de pente (éboulis, colluvions)

Les dépôts de pente (colluvions et éboulis) sont principalement constitués de blocs de roches basiques métamorphiques et de métasédiments. Aucune évidence de minéraux amiantifères n'a été observée dans ces blocs sur la commune de Rapale.

Les dépôts anthropiques (remblais, déblais)

Des chemins ont été remblayés avec des serpentinites amiantifères. Dans ces chemins, on peut voir des graviers et des petits blocs pluri-centimétriques de serpentinites, parfois très riches en plans et veines constitués de fibres asbestiformes. C'est le cas sur quelques mètres de long dans le chemin près de l'affleurement FC371 (Figure 77 a-b), ainsi que sur plusieurs dizaines de mètres de long entre les affleurements FC457 et FC459 (Figure 77 c-d). Ces serpentinites apparaissent franchement amiantifères à l'affleurement, ce qui a été confirmé par les analyses au laboratoire (*cf.* § 7.2.).

a



b





c



d

Figure 77 : Chemins remblayés avec des serpentinites amiantifères (a et b = FC371 & c et d = FC457)

8.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Parmi les échantillons prélevés sur le terrain, onze échantillons ont été analysés au laboratoire. Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques, décrites ci-avant (*cf.* § 1.6.). La nature des échantillons prélevés et le(s) type(s) d'analyse(s) réalisée(s) sont précisés ci-dessous (Figure 78).

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BFC361	2BFC361	Métabasalte (gabbro?) mylonitique	X	X		
2BFC390	2BFC390C	Fibres (+ talc?)			X	
2BFC392	2BFC392B	Plan fibreux dans un métabasalte			X	
2BFC401	2BFC401A	Serpentinites à plans fibreux			X	
2BFC402	2BFC402A	Fibres pluricentimétriques			X	
2BFC402	2BFC402B	Serpentinite lardée de veines fibreuses	X			
2BFC403	2BFC403	Amas blanc de talc (microfibreux?)			X	
2BFC433	2BFC433B	Schiste prasinitique à passées talcschisteuses	X	X		
2BFC457	2BFC457	Fibres (trémolite?)			X	
2BFC463A	2BFC463A	Schiste prasinitique riche en talcschiste			X	
2BFC465	2BFC465	Schiste	X	X		

Figure 78 : Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la commune de Rapale

Analyses par microscopie optique

La roche correspondant à l'échantillon FC361 est une métabasite, à grains très fin, très déformée (mylonitique) (Figure 79), principalement constituée de : (1) fines baguettes aciculaires à fibreuses de clinoamphiboles incolores à verdâtres (actinolite), étirées et déformées, soulignant une foliation bien marquée et plissée, associées à (2) de très petits cristaux d'albite, xénomorphes à subautomorphes, soulignant aussi la foliation, (3) d'abondants petits cristaux globuleux d'épidote, et à (4) de petites plages de chlorite (pychnochlorite). Les opaques sont abondants, sous forme de petits cristaux disséminés. La seconde partie de la lame est constituée de gros cristaux d'albite, associés à des fibres d'actinolite. Les actinolites se présentent principalement sous forme de baguettes ± aciculaires, de très petite taille, et souvent sous forme de fibres fines, regroupées en amas fibreux et/ou incluses dans l'albite.

Ces amphiboles fibreuses sont très abondantes. Quelques cristaux plus trapus sont également observables.

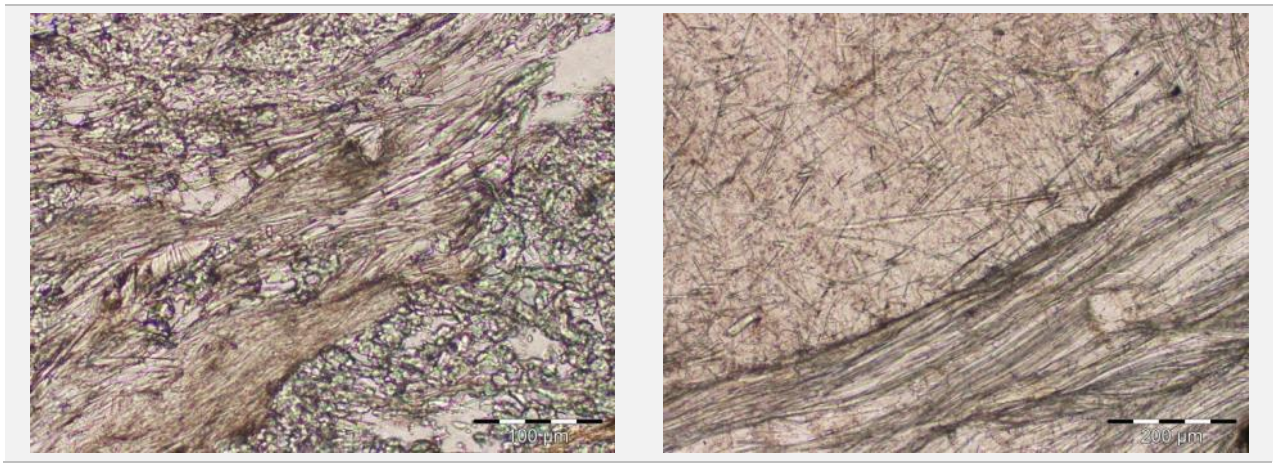


Figure 79 : Morphologie prismatique à fibreuse des amphiboles calciques (actinolites) dans la métabasite (à gauche) et dans une veine albitique recoupant la métabasite (à droite) observées dans l'échantillon FC361. Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée.

La roche FC402B est une serpentinite, constituée principalement de larges plages de serpentine maillée (lizardite possible) associée à de rares reliques d'anciens pyroxènes totalement (ou presque) amphibolitisés et ouralitisés, de petites plages xénomorphes de chlorite, de minéraux opaques (abondants et disséminés), ainsi qu'à des amas et des veines constituées d'amphibole (trémolite probable) fibreuse (Figure 80). Le chrysotile est rare et présent sous forme de petites veinules.

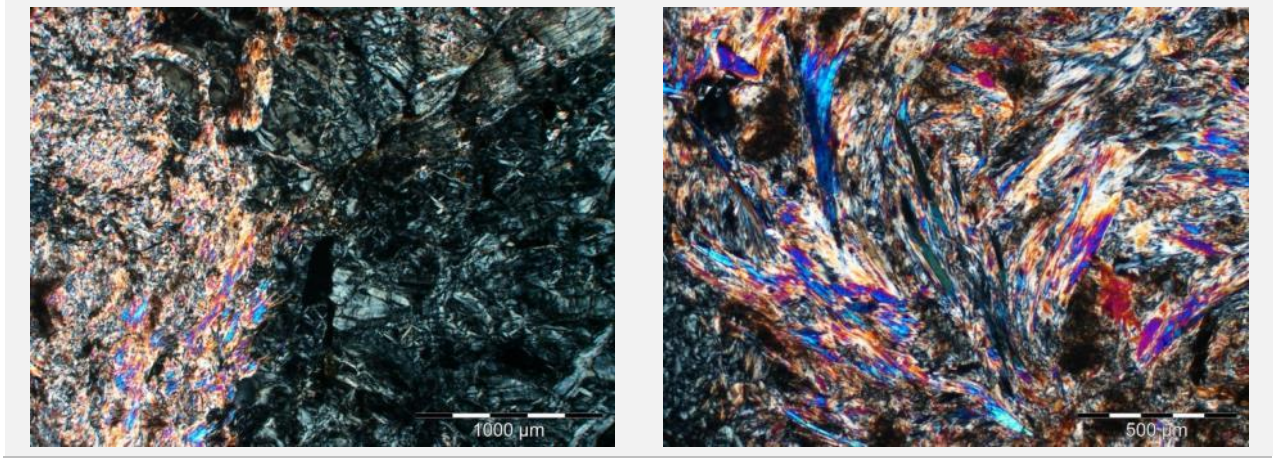


Figure 80 : Serpentinite à fibres de trémolite (édchantillon FC502B). Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée analysée.

La roche FC503B est un talcschiste principalement constitué de très abondants cristaux de talc de très petite taille, et de plus rares lamelles pluri-millimétriques, étirées et déformées, soulignant la foliation, associées à des plages xénomorphes de chlorite (ripidolite et diabantite), ainsi qu'à de rares cristaux millimétriques de carbonate (dolomie) et des minéraux opaques sub-automorphes (Figure 81). La foliation à talc est affectée par des bandes de cisaillement discrètes. Aucune occurrence d'amphibole n'a été observée au MOLP, ni mise en évidence à la microsonde dans cette roche.

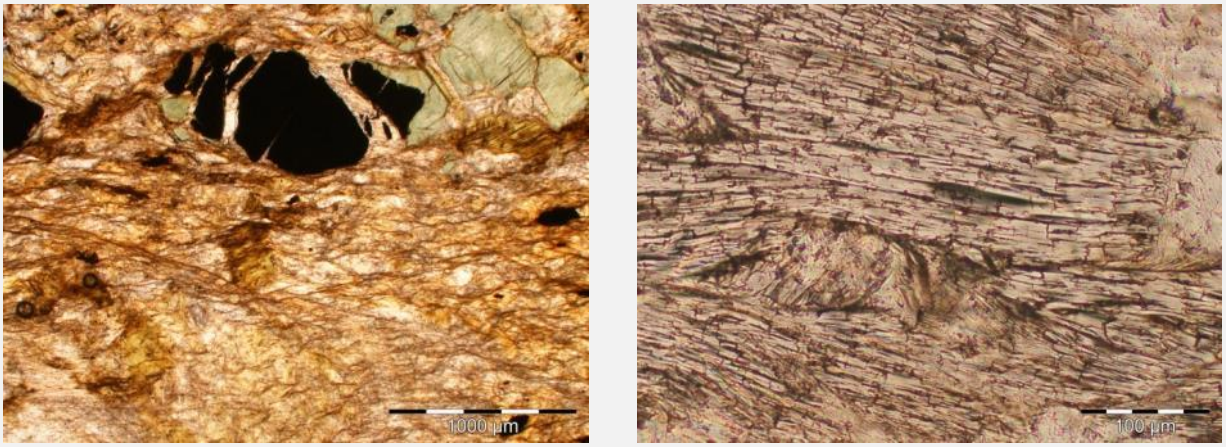


Figure 81 : Talcschiste à chlorite (à gauche) et détail des lamelles de talc (à droite) dans l'échantillon FC433B.Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée.

Analyses par microscopie à balayage

Sur la commune de Rapale, les échantillons FC390C, FC403 et FC463A ont été prélevés dans des talcschistes. L'échantillon FC390C est composé de fibres d'amphiboles de la série actinolite-trémolite présentant une morphologie aciculaire à fibreuse mais non flexueuse (Figure 82 a). L'analyse de l'échantillon FC403 au MEB a révélé la présence de lamelles de talc (non fibreuses) et de fibres aciculaires de la série actinolite-trémolite, parfois fibreuses mais non asbestiformes. L'échantillon FC463A comporte des fibres de cette même série actinolite-trémolite aciculaires à fibreuses, mais là encore non asbestiformes (Figure 82 b).

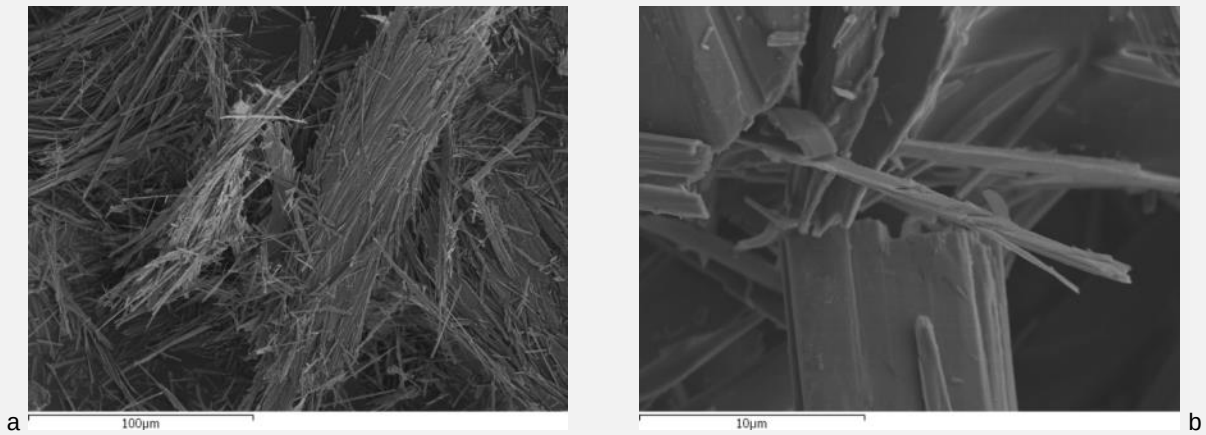


Figure 82 : Fibres de trémolite observées dans des échantillons de talcschistes (a = FC390C ; b = FC463A).

Les échantillons FC401A, FC402A, FC457 étudiés au microscope électronique à balayage ont été prélevés dans des niveaux fibreux au sein de serpentinites. Les résultats obtenus au MEB ont montré que les échantillons FC401A et FC402A contenaient des fibres de trémolite, aciculaires mais peu flexueuses (Figure 83 a-b). L'échantillon FC457 contient de nombreuses fibres longues et flexueuses, clairement asbestiformes de trémolite-amiante (Figure 83 c-d).

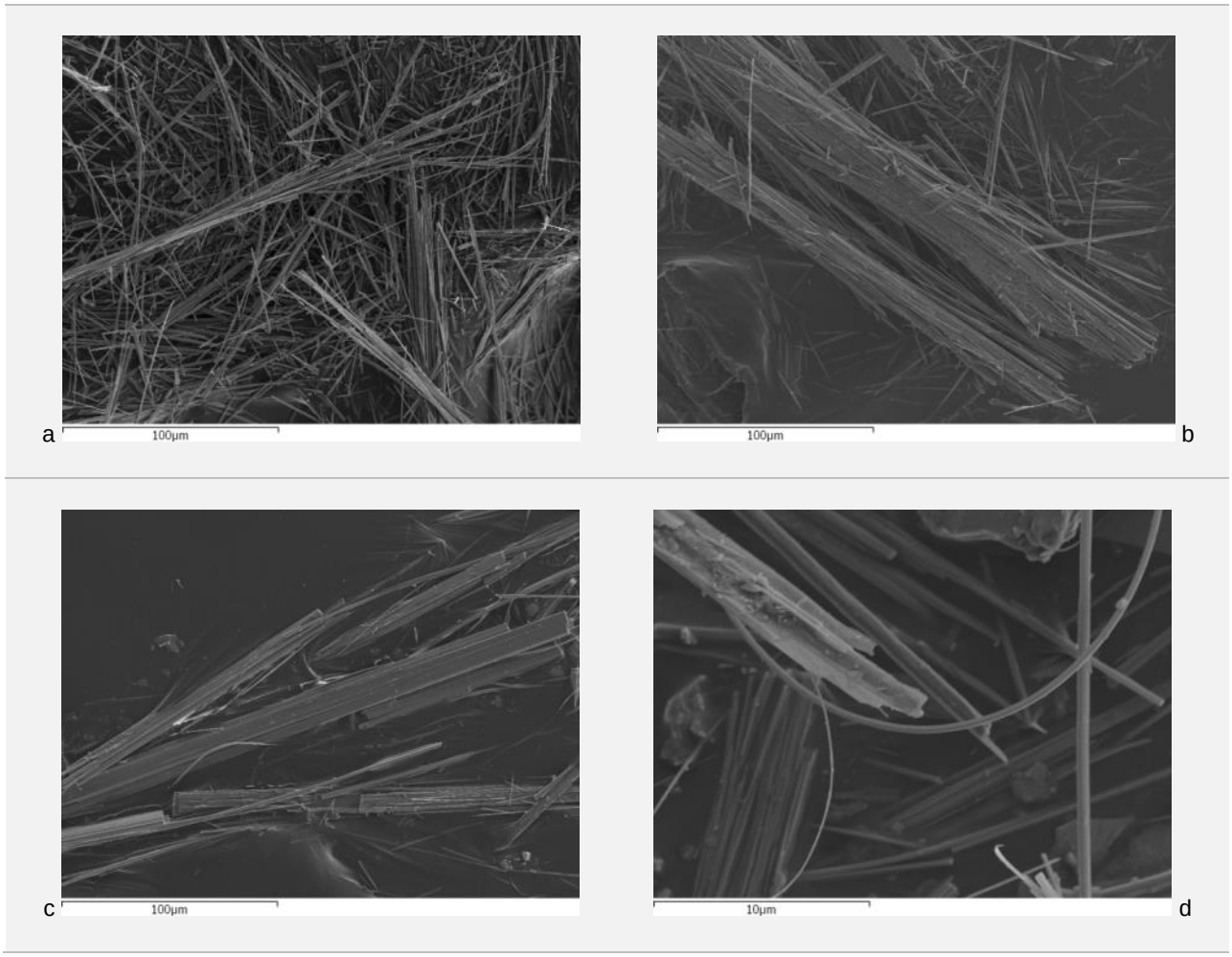


Figure 83 : Fibres de trémolite au sein de serpentinites observées dans les échantillons FC401A (a), FC402A (b) et FC457 (c, d).

L'échantillon FC392B étudié au microscope électronique à balayage a été prélevé dans un plan fibreux recoupant des métabasaltes. Les résultats au MEB ont montré l'occurrence de fibres aciculaires, non asbestiformes d'actinolite.

8.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 84)

La commune de Rapale présente une forme allongée sur 10,5 km de long du nord au sud, mais de largeur variant de 300 m à 1,9 km. Les lithologies de cette commune montrent une très grande variabilité du niveau de susceptibilité de présence d'amiante car elles sont très variées Deux principaux ensembles sont à distinguer :

- Le nord de la commune (proche de Saint-Florent) présente des affleurements sur 55 Ha environ de serpentinites (forte susceptibilité de présence d'amiante).
- Dans le tiers sud de la commune, on rencontre des terrains de susceptibilité variée (faible à forte).

Trois points potentiellement émissifs ont été observés sur la commune (un sur la ZIP de Rapale et deux points hors ZIP) :

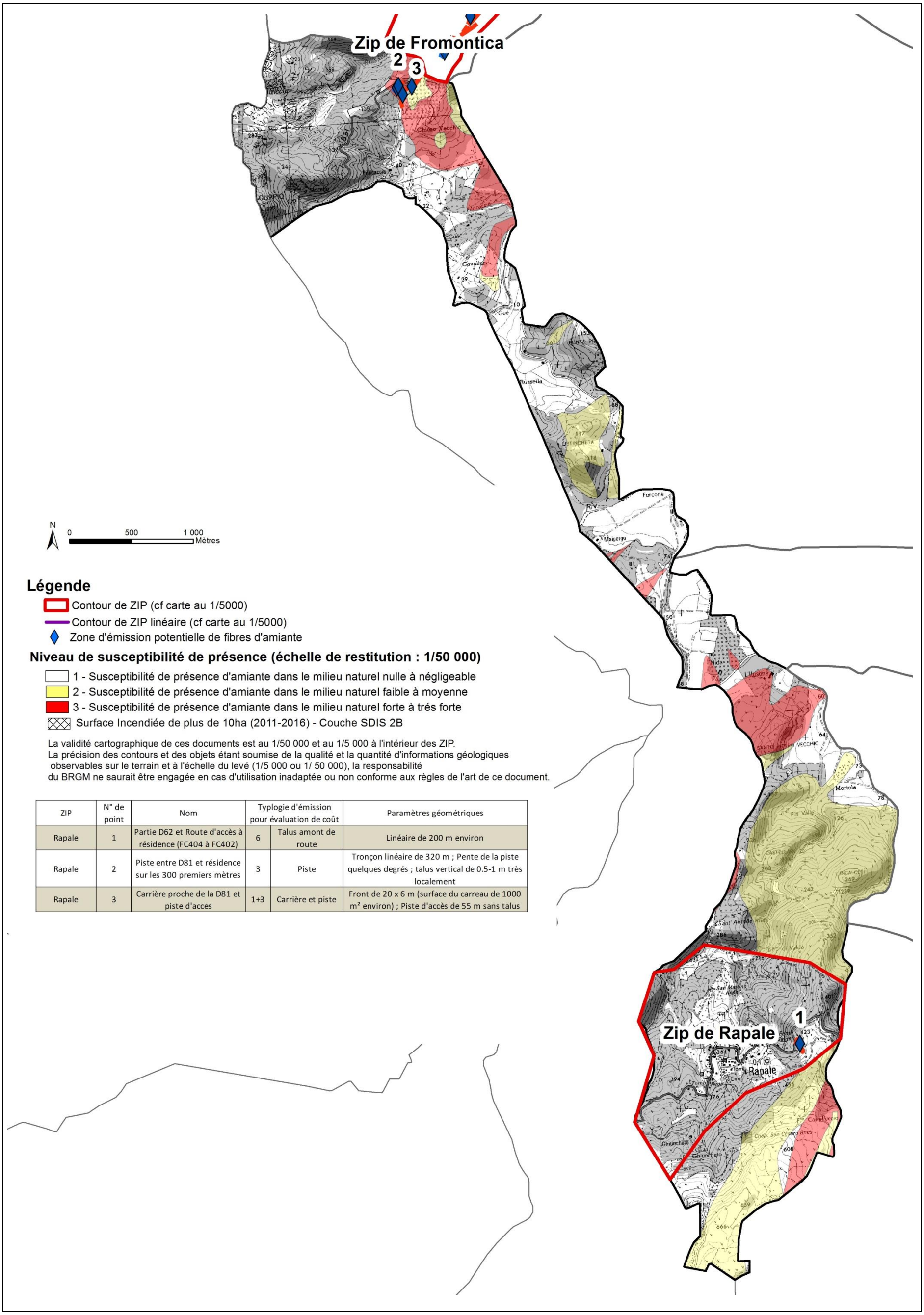
- **Point 1** (entre les points FC404 à FC402) : Le principal secteur sensible de la ZIP de Rapale concerne le chemin d'accès à des maisons dans lequel et dans le talus duquel

affleurent des serpentinites localement très amiantifères sur un linéaire de 200 m environ.

- **Point 2** (Hors ZIP - Piste entre D81 et résidence sur les 300 premiers mètres) : Piste d'accès à des résidences sur un linéaire de 320 m environ. La piste présente une pente de quelques degrés et un petit talus de 0,5 à 1 m qui pourrait être traité localement (occurrence de 2 à 3 zones de quelques mètres de large potentiellement émissives dans le talus).
- **Point 3** (Hors ZIP - Carrière proche de la D81 et piste d'accès) : Une petite carrière de serpentinite de 20 x 6 m sur une surface de 1000 m² environ. La piste d'accès sans talus fait 55 m de long.

Les étendues actuellement boisé (maquis ou forêts) ne sont pas en capacité d'émettre des fibres grâce à la végétation. La préservation de ces massifs vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante. C'est le cas des massifs directement au nord et au sud du bourg de Rapale.

A partir des données cartographiques du SDIS 2B, il n'y a pas de zones incendiées entre 2011 à 2016, de plus de 10 ha, susceptibles de mettre à nu des terrains potentiellement amiantifères, sur le territoire communal



ZIP	N° de point	Nom	Typologie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Rapale	1	Partie D62 et Route d'accès à résidence (FC404 à FC402)	6	Talus amont de route	Linéaire de 200 m environ
Rapale	2	Piste entre D81 et résidence sur les 300 premiers mètres	3	Piste	Tronçon linéaire de 320 m ; Pente de la piste quelques degrés ; talus vertical de 0.5-1 m très localement
Rapale	3	Carrière proche de la D81 et piste d'acces	1+3	Carrière et piste	Front de 20 x 6 m (surface du carreau de 1000 m² environ) ; Piste d'accès de 55 m sans talus

Figure 84 : Carte de la commune de Rapale indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains.

9. Commune de Rutali

9.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP)

Les serpentinites

Dans la commune de Rutali, les serpentinites affleurent en plusieurs endroits, notamment au-dessus du centre-bourg et dans le secteur du stade de football.

Dans la partie sud-est de de la ZIP, les serpentinites ont été observées dans toute la zone du château d'eau (FC480, FC485, DL1466 à DL1472). Des serpentinites ont également été observées dans le talus de la route qui part en direction de la chapelle Santa Chiara (DL1473 à DL1478). Ces serpentinites sont très fracturées et apparaissent très morcelées, souvent mélangées à la terre végétale, et parfois en partie colluvionnées (Figure 85a). Ces roches sont sombres, luisantes et riches en plans et veines fibreuses (Figure 85b).

Des serpentinites affleurent également largement dans la partie occidentale de la ZIP, dans le secteur du stade de football. Au niveau du stade, le talus situé près des gradins (FC499) et qui continue vers les buts (FC502) est constitué de serpentinites lardées de veines et de plans à calcite et fibres asbestiformes (Figure 85c, d). Ces serpentinites sont en contact avec des schistes. Plus loin, le long de la route qui part vers le nord (« Orsulacciu »), les serpentinites affleurent dans une ancienne petite carrière située en bord de route (FC504) (Figure 85e, f). Elles sont cataclasées et recoupées par de petits filons gabbroïques dont le principal est visible dans la partie sud du front de taille. Ces serpentinites sont localement recoupées par des veines et des plans fibreux, principalement développés à proximité de ces filons. Cette masse de serpentinites s'étend ensuite vers le nord de la commune où elles ont été observées en plusieurs endroits (DL1489 à DL1492, DL1496 à DL1497).

On notera également que des affleurements de serpentinites très riches en amiante sont recoupés par la piste qui part, depuis la piste de la chapelle Santa Chiara, en direction du sud et des contreforts occidentaux de la Cime des Taffoni (Figure 86). Ces affleurements ne sont pas localisés dans l'emprise de la ZIP de Rutali mais sont notés ici car exceptionnellement riches en fibres d'amiante. Les occurrences amiantifères sont encore connectées aux serpentinites ou forment des amas dispersés à même le sol. Certains de ces amas sont constitués par des faisceaux de fibres souples, longues de plusieurs centimètres.

Les dernières occurrences de serpentinites amiantifères observées dans la ZIP de Rutali sont localisées à l'entrée et le long du sentier pédestre « Tra aghje è pagliaghji » (DL1458, DL1463).

a   b



Figure 85 : Exemples d'occurrences amiantifères observées dans les serpentinites de la ZIP de Rutali. (a) Mélange de serpentinites cataclasées et de terre végétale à (b) blocs amiantifères (FC485), (c) Serpentinites du stade de football (FC499-FC502) à (d) veines à calcite + trémolite fibreuse, (e) Boudin gabbroïque observé dans des serpentinites (FC504), (f) Plan fibreux dans ces serpentinites (FC504), (g) Talus de serpentinites amiantifères (DL1489), (h) Affleurement de serpentinites (DL1468).



Figure 86 : Affleurements de serpentinites et exemples d'occurrences amiantifères observées le long de la piste montant en direction des contreforts occidentaux de la Cime des Taffoni.

Les métabasites ophiolitiques

Dans la commune de Rutali, les métabasites ophiolitiques affleurent sur de grandes superficies, en particulier dans les parties orientale et méridionale de la commune. Ces termes basiques métamorphiques sont presque exclusivement représentés par des termes gabbroïques clairs. Les roches affleurantes sont des métagabbros magnésiens clairs, souvent foliés et très déformés (foliation parfois mylonitique) (FC469 à FC470, FC482, FC490 à FC491, FC493, DL1462, DL1464, DL1482, DL1483, DL1501). Ces métagabbros clairs sont localement recoupés par un réseau de fentes riches en albite, contenant parfois de l'actinolite aciculaire à fibreuse (FC469, FC470) (Figure 87a, b, c, d). Des niveaux bleutés à grain fin, correspondant possiblement à d'anciens filons de basalte, sont parfois observés au sein de ces métagabbros (Figure 87e). Ils peuvent être localement associés à des niveaux très déformés riches en talc (talcschistes) marquant souvent des zones de cisaillement où la déformation a été importante (notamment dans des zones de contact entre des schistes et des métabasites). Ces talcschistes contiennent souvent des fibres d'actinolite, potentiellement asbestiformes (FC470, DL1485) (Figure 87f).

On notera également que des masses de ferrogabbros sont associées aux serpentinites qui affleurent à l'ouest et au nord du stade.

Enfin, dans le centre du bourg, l'affleurement situé dans le torrent, près de Funtana Nova, correspond à des métabasites à grain fin (métabasaltes) surmontés par des schistes radiolaritiques (DL1465).



Figure 87 : Affleurements de roches métabasiques à Rutali. (a, b, c ,d) métagabbros clairs à fentes riches en albite + actinolite fibreuse (a et b : FC469 ; c et d : FC470), (e) métagabbro clair folié à passée basique (FC482), (f) talcschiste à actinolite (FC470).

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Ces lithologies n'ont été observées que d'une manière marginale dans l'emprise de la ZIP de Rutali. Elles affleurent dans de mauvaises conditions dans le talus de la route de la Chapelle Santa Chiara (DL1479 à DL1481) et ponctuellement, le long de la piste puis du sentier de « Tra aghje è pagliaghji » (DL1457, DL1459, DL1461). Ces lithologies ont également été reconnues le long du linéaire routier qui part du sud-ouest de la ZIP en direction de Murato (D305) (*cf.* § 8.2.) ainsi qu'au niveau de l'extrémité orientale du territoire communal, le long de la D82 (dL1521 à DL1522).

Les formations gneissiques de l'unité de Campitello

Dans la partie occidentale de la ZIP de Rutali affleurent des lithologies gneissiques et micaschisteuses appartenant à l'unité de Campitello. Les gneiss leucocrates sont des gneiss micacés à grain fin. Ils ont été observés sous forme de blocs au niveau de l'affleurement FC505 (Figure 88a). Ils sont associés à des faciès beaucoup plus schistosés (gneiss feuilletés), micaschisteux, particulièrement riches en micas blancs, observés en particulier sur l'affleurement FC501 (Figure 88b). Aucune occurrence fibreuse potentiellement asbestiforme n'a été reconnue dans ces formations gneissiques.



Figure 88 : Affleurements de gneiss (a = FC505) et de micaschistes (b = FC501) de l'unité de Campitello.

Les dépôts de pente (éboulis, colluvions)

Les dépôts de pente (colluvions et éboulis) couvrent d'importantes surfaces sur la commune de Rutali. Ils consistent principalement en des éboulis à blocs de métagabbros, serpentinites et schistes indifférenciés. Ces formations sont bien visibles dans la partie orientale de la commune où un gros éboulis à blocs de gabbros dominants est bien visible en bord de route (FC488, FC497, DL1454, DL1455) ainsi que dans la partie occidentale de la commune où un éboulis à blocs variés de serpentinites (20% environ), métagabbros (75% environ), schistes et gneiss indifférenciés (5%), est également observable (FC500). Sur cet affleurement, des blocs de serpentinites à plans fibreux ont été observés (Figure 89).

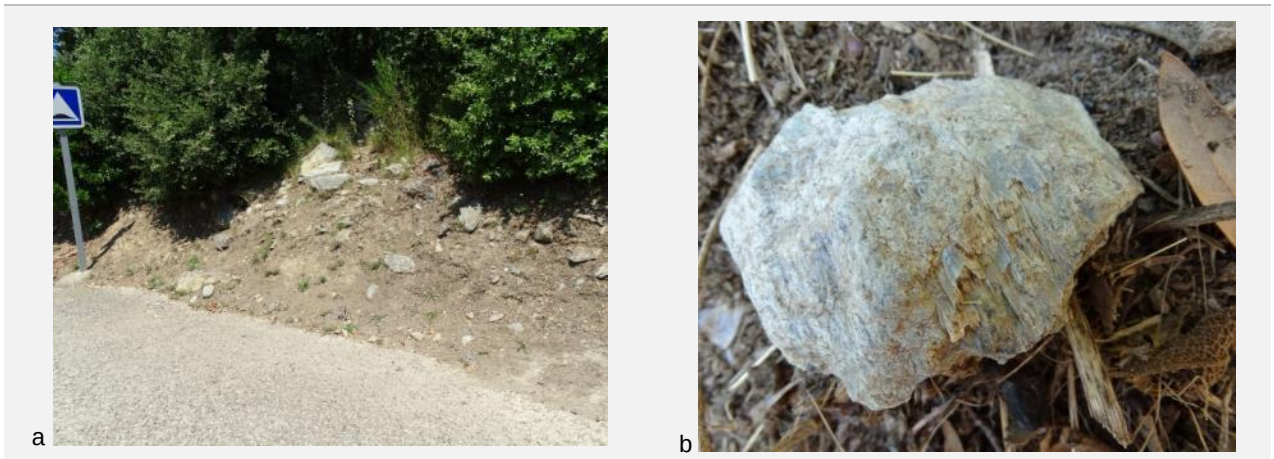


Figure 89 : Eboulis à blocs de serpentinites, gabbros et schistes dominants (a) et détail d'un bloc de serpentinite à plan fibreux (b). Point FC500.

Les dépôts anthropiques (remblais, déblais)

Des chemins ont été remblayés avec des serpentinites amiantifères. Dans ces chemins, on peut voir des graviers et des petits blocs pluri-centimétriques de serpentinites, parfois très riches en plans et veines constitués de fibres asbestiformes. C'est le cas sur quelques mètres de long dans le chemin près de l'affleurement FC371 (Figure 90 a-b), ainsi que sur plusieurs dizaines de mètres de long entre les affleurements FC457 et FC459 (Figure 90 c-d). Ces serpentinites apparaissent franchement amiantifères à l'affleurement, ce qui a été confirmé par les analyses réalisées au laboratoire (*cf.* § 8.3.).



Figure 90 : Chemins remblayés avec des serpentinites amiantifères (a et b = FC371 & c et d = FC457)

9.2. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (LINEAIRES – CF CARTE ZIP)

Les linéaires étudiés correspondent :

- (1) à la D82, en rive droite du Lancone, entre la limite orientale de la commune (ruisseau de Tendigliola) et l'embranchement vers Rutali (D305) ;
- (2) à la D305, entre l'intersection avec la D82 et l'entrée dans la ZIP de Rutali ;
- (3) à la D82, entre l'embranchement vers Rutali (D305) et le Pont de Torreno ;
- (4) à la D305, entre la fin de la ZIP de Rutali et la limite de cette commune.

(1) Entre le ruisseau de Tendigliola et l'embranchement avec la D305, la D82 recoupe plusieurs formations géologiques, en particulier :

- des schistes et des calcschistes ;
- des serpentinites ;
- des métabasaltes (unité de Mandriale).

Le contact entre les schistes et les serpentinites est recoupé par la D82 en plusieurs points (DL524, DL525). D'un point de vue structural, les schistes sont situés au-dessus des serpentinites. Les observations faites dans cette formation de schistes montrent la présence d'intercalaires blanchâtres, parfois à micas chromifères, susceptibles de correspondre à des niveaux détritiques issus de l'érosion de roches basiques et de contenir des fibres potentiellement asbestiformes (DL1521, Figure 91a, b ; DL1522, Figure 91c, d).



Figure 91 : Affleurements de métasédiments observés le long de la D82 (cf. explications dans le texte).

Entre le ruisseau de Bugnole et le ravin de Fiumare, la D82 recoupe pour l'essentiel des affleurements de serpentinites surmontés par des colluvions constitués principalement d'éléments hétérométriques de serpentinites (± métagabbros, métabasaltes) (DL526 à DL529) (Figure 92). Les serpentinites observées dans le talus de la D82 apparaissent toujours amiantifères (Figure 92).

Une fois le ravin de Fiumare franchi, en direction de Rutali, la D82 recoupe des métabasaltes massifs (unité de Mandriale), localement recoupés par des veines albitiques. D'un point de vue structural, les serpentinites surmontent ces métabasaltes. Aucun affleurement amiantifère n'a été observé entre le ravin de Fiumare et l'embranchement avec la D305 mais ce massif de métabasaltes est connu comme renfermant localement des occurrences d'actinolite-amiante,

notamment de part et d'autre de la vallée du Lancone (DL226, DL531, DL873) (Figure 93). Ces occurrences sont décrites en détail dans le rapport concernant la carrière Corse-Agrégats, établi en 2014 par le BRGM (Lahondère, 2014).[6]



Figure 92 : Exemples d'affleurements de serpentinites observés dans le talus de la D82 (a, b : DL526 ; c : DL527 ; d : DL528 ; e, f : DL1524).

[6] *Caractérisation des occurrences fibreuses dans la carrière Corse-Agrégats (Olmeta-di-Tuda, Haute-Corse). Rapport BRGM/RP-63291-FR.*



Figure 93 : Blocs de métabasaltes recoupés par des veines à actinolite-amiante (DL873).

(2) Dans le talus de la D305, le contact entre les métabasaltes de l'unité de Mandriale et les serpentinites sus-jacentes est encore recoupé (DL398). Les serpentinites sont ensuite recoupées par la D305 jusqu'au point DL1277. Les observations faites dans les deux carrières situées en bordure de la D305 montrent que ces serpentinites restent amiantifères. Le caractère amiantifère de ces serpentinites a également été démontré au niveau du site d'exploitation correspondant à la carrière Corse-Agrégats[2] (Lahondère, 2014).

Le point DL1277 correspond à une zone de contact entre les serpentinites et des métabasites ophiolitiques (association entre des métabasaltes et des métagabbros). Cet ensemble de métabasites affleure ensuite dans le talus de la D305, jusqu'à l'entrée dans la ZIP de Rutali, parfois masqué par des colluvions à éléments de métagabbros dominants. Cet ensemble de métabasites ophiolitiques a été reconnu amiantifère au niveau des points DL1279 et DL1280, localisés à l'intérieur de la ZIP de Rutali.

(3) Dans le talus de la D82, entre l'embranchement vers Rutali et le pont de Torreno, des serpentinites affleurent très largement et en continu. Les occurrences amiantifères restent très abondantes dans ces serpentinites. Le talus recoupe aussi une masse de métabasaltes au sein desquels des plans fibreux (à actinolite fibreuse) ont été reconnus au niveau du point FC495 (Figure 94).



Figure 94: Métabasaltes foliés (FC465) recoupés par des fentes albitiques et par des plans tapissés d'actinolite fibreuse (a). (b) Détail d'un plan fibreux.

(4) Le talus de la D305, en partant de la fin de la ZIP de Rutali vers Murato, passe d'abord le point FC470 (décrit dans la partie 8.1.2.) et recoupe des serpentinites et des métagabbros très déformés et transformés en talcschistes. Cette route recoupe ensuite un ensemble de schistes micacés (métasédiments supra-ophiolitiques), présentant une foliation bien marquée mais qui sont dépourvus d'occurrences amiantifères (points FC471-472, Figure 95 a). En continuant vers Murato, le talus de la D305 recoupe alors une bande de métabasaltes foliés, massifs et sombres, à niveaux de talcschistes (point FC473) au sein desquels aucune évidence d'amiante n'a été observée. Les points FC474-476-477 ont été pris dans un ensemble de gneiss clairs, rubanés, en place (FC474-FC477, Figure 95b) ou colluvionnés (FC476) au sein desquels il n'y a pas d'évidence d'occurrence de minéraux asbestiformes. La fin de ce linéaire s'achève dans une bande de schistes micacés similaires aux lithologies observées précédemment (points FC478-479). La végétation est dense le long de ce linéaire routier, et les observations sont rendues difficiles car les talus sont mal dégagés et les roches sont très altérées et recouvertes de lichens et mousses. Néanmoins, hormis au départ de ce linéaire (point FC470), aucune évidence d'amiante n'a été observée sur ce tronçon routier.



Figure 95 : Affleurements de schistes micacés (a – FC471) et de gneiss clairs (b – FC474).

9.3. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Dans la ZIP de Rutali et les linéaires associés, plusieurs échantillons ont été prélevés sur le terrain et parmi eux, seize échantillons ont été analysés au laboratoire. Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques, décrites ci-avant (*cf.* § 1.6.). La nature des échantillons prélevés et le(s) type(s) d'analyse(s) réalisée(s) sont précisés ci-dessous (Figure 96).

Affleurement	Echantillon	Description de l'échantillon	MOLP	MSE	MEB/MET	RAMAN
2BFC469	2BFC469	Fibres d'actinolite dans des veines			X	
2BFC470	2BFC470A	Gabbro à fentes à actinolite-amiante			X	
2BFC470	2BFC470B	Talcschiste à actinolite (bloc)			X	
2BFC480	2BFC480	Serpentinite à plan fibreux			X	
2BFC482	2BFC482A	Gabbro à gros grains + à talc + ferrogabbro	X			
2BFC482	2BFC482B	Serpentinites à fibres			X	
2BFC495	2BFC495	Métabasaltes à plan fibreux			X	
2BFC499	2BFC499	Fibres dans des serpentinites			X	
2BFC500	2BFC500	Serpentinite à plans fibreux			X	
2BFC502	2BFC502A	Fibres dans des serpentinites			X	
2BFC502	2BFC502B	Bloc de gabbros? (ou roches ultrabasiques?)	X			
2BFC504	2BFC504A	Serpentinite à plans fibreux			X	
2BFC504	2BFC504B	Boudin dans des serpentinites	X	X		
2BDL1279	2BDL1279A	Métagabbro à veines fibreuses	X			
2BDL1279	2BDL1279B	Métagabbro à veines fibreuses			X	
2BDL1280	2BDL1280	Métagabbro à veines fibreuses			X	

Figure 96 : Analyses réalisées à partir des échantillons prélevés dans la ZIP de Rutali et sur les linéaires associés.

Analyses par microscopie optique

ZIP de RUTALI

L'échantillon FC482A correspond à un fragment de serpentinite prélevé dans un chemin (remblais) (Figure 97). Cette serpentinite est principalement constituée de gros cristaux pluri-millimétriques d'anciens pyroxènes totalement rétromorphosés en clino-amphiboles se délitant en fibres (trémolite probable), associées à des plages constitués de serpentine ± fibreuse. Cette roche est recoupée par des veines constituées de très nombreux cristaux d'amphiboles incolores fibreuses (trémolite-amiante).

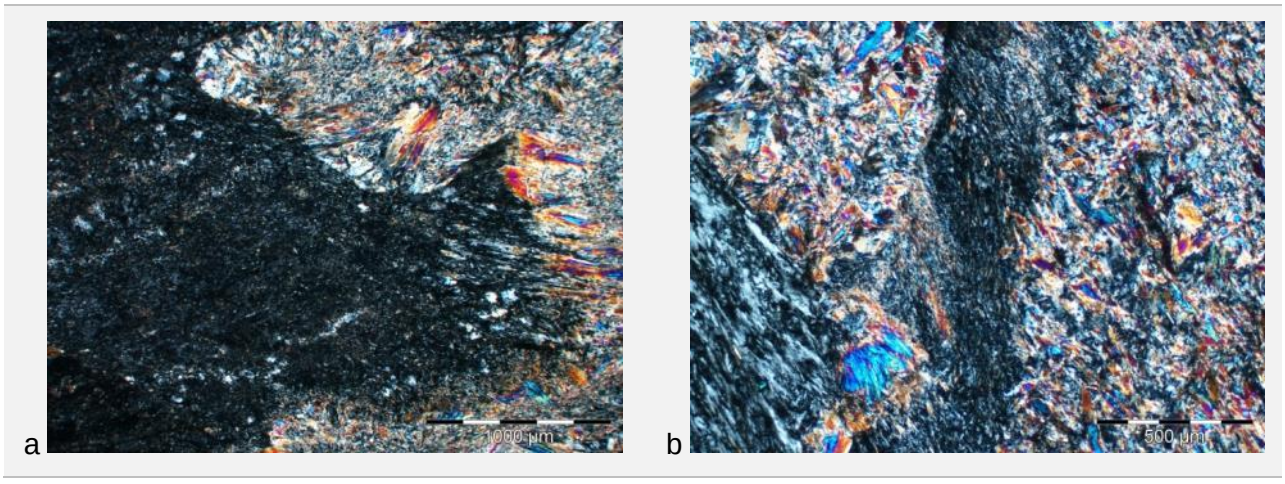


Figure 97 : Serpentinite riche en fibres de trémolite (FC482A).
Observations faites au MOLP, photographies en lumière polarisée analysée (a et b).

La roche prélevée au point FC502B est très altérée et constituée principalement de plagioclases séricitisés, associés à des plages xénomorphes de chlorite, à des carbonates (cristaux xénomorphes (0,2-0,5mm) et amas microcristallins), et à des petits grains d'opaques disséminés. La roche est recoupée par des veines à plagioclases, dont la plus grosse est constituée de cristaux de plagioclases (albite) millimétriques. Aucune évidence de minéraux asbestiforme n'a été observée au MOLP.

La roche prélevée au point FC504B correspond probablement un ancien gabbro (devenu une rodingite) qui est complètement altéré et hydrothermalisé (métasomatose calcique) (Figure 98). Cette roche était sous forme de boudins au sein des serpentinites. Les principaux minéraux composant cette roche sont des diopsides, sous forme de cristaux pluri-millimétriques et de gerbes de minéraux fibreux (diopside fibreux). Ces pyroxènes sont partiellement à totalement chloritisés (pychnochlorite) et sont associés à d'abondants opaques. Cette lame n'a pas montré d'évidence d'amphiboles fibreuses, mais montre une abondance importante de pyroxènes (diospide) avec un habitus fibreux.

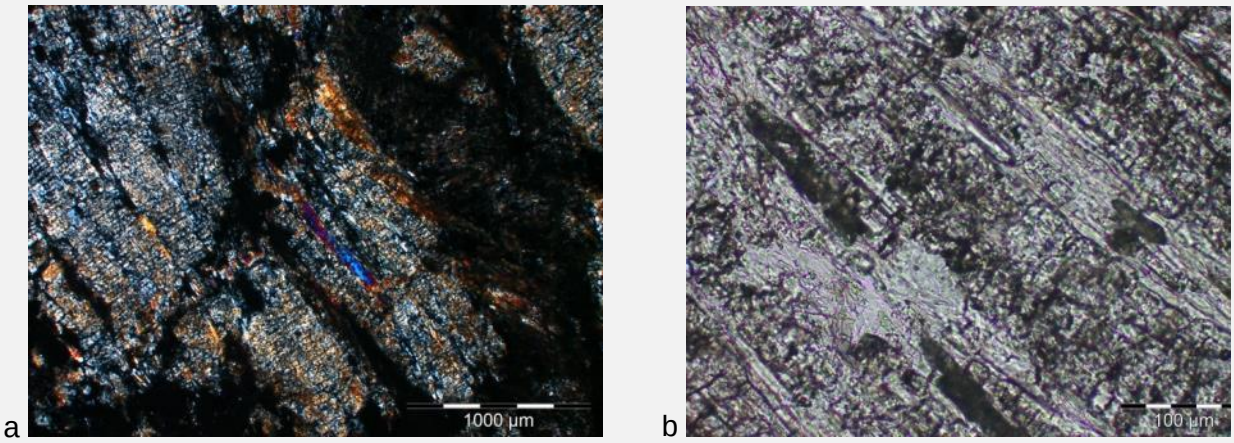


Figure 98 : Morphologie des diopsides (trappus et fibreux) observés dans la lame FC504B. Observations faites au MOLP, photographie en lumière polarisée analysée (a) et en lumière polarisée non analysée (b).

La roche DL1279A est un métagabbro folié prélevé dans le talus de la D305 (Figure 99). Au microscope optique, cet échantillon apparaît constitué principalement : (1) de très abondantes baguettes ± fibreuses d'amphibole incolore à verdâtre (actinolite probable) associées à (2) des cristaux xénomorphes de chlorite, (3) de nombreux petits minéraux opaques, (4) des cristaux de sphène et d'apatite accessoires. La foliation est surtout constituée d'amphiboles incolores et de chlorites, plissées. Cette foliation « moule » d'anciens cristaux de pyroxène entièrement pseudomorphosés en chlorite et/ou en amphibole incolore (trémolite) plus grande taille (et plus trapues que celles soulignant la foliation). Les amphiboles incolores sont très abondantes, de petite taille, sous forme de petites baguettes aciculaires étirées et déformées, parfois tronçonnées, et de fibres fines.

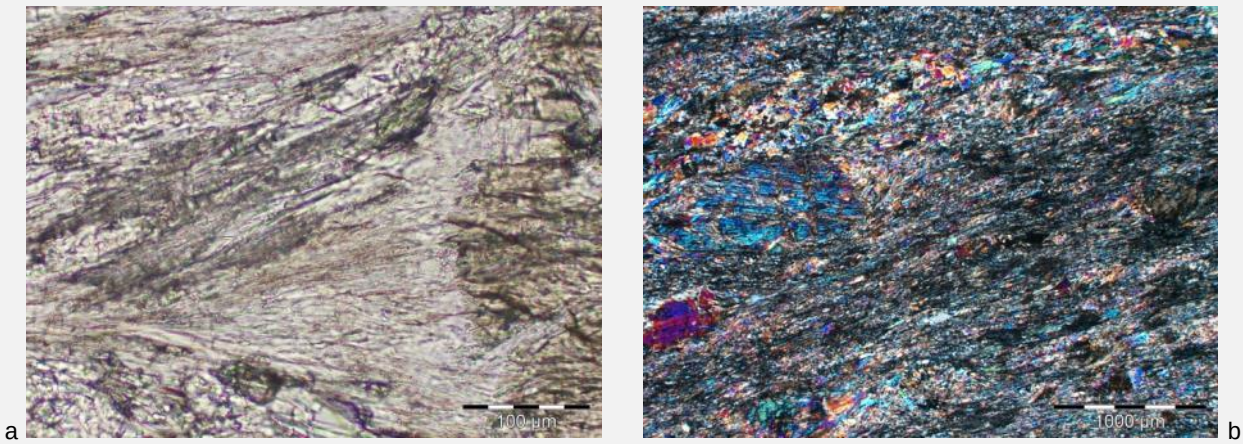


Figure 99 : Morphologie des amphiboles aciculaires à fibreuses observées dans la lame DL1279A. Observations faites au MOLP, photographie en lumière polarisée non analysée (a) et en lumière polarisée analysée (b).

Analyses par microscopie à balayage

ZIP de RUTALI

Neuf échantillons provenant de la ZIP de Rutali ont été étudiés au MEB et concernent principalement des fibres: (1) prélevées dans des veines recoupant des métagabbros (échantillons FC469, FC470A, DL1279A-B, DL1280), (2) prélevées dans un talcschiste à actinolite (FC470B), (3) prélevées dans des serpentinites (échantillons FC480, FC482B, FC499, FC500, FC502A, FC504A).

Les résultats obtenus au MEB indiquent que les fibres prélevées dans les métagabbros et le talcschiste sont des fibres d'actinolite, souvent aciculaires, parfois de petite taille (amas de fibrilles fines), qui peuvent présenter une morphologie asbestiforme (FC470A-FC470B) (Figure 100).

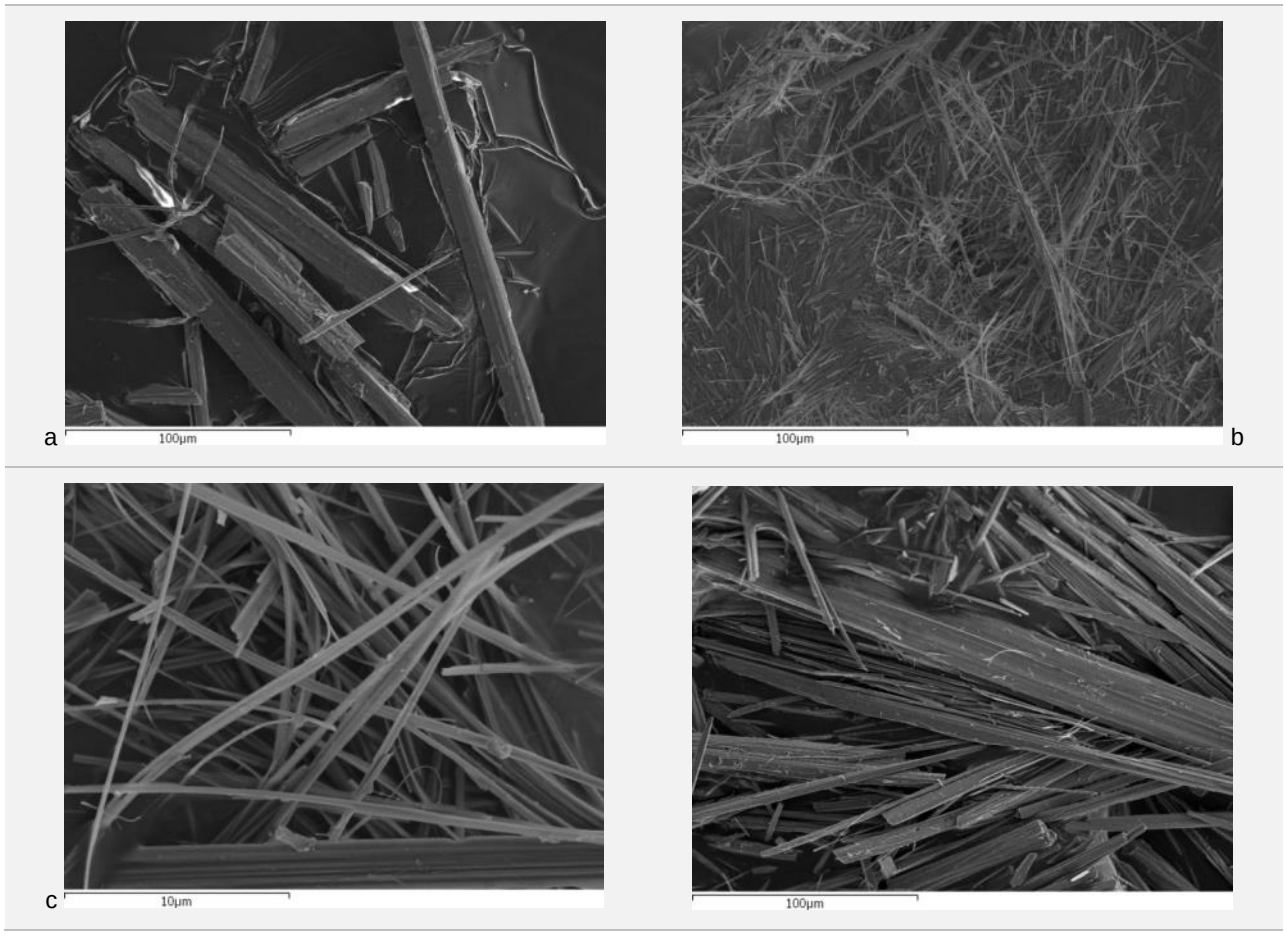


Figure 100 : Fibres aciculaires d'actinolite dans un métagabbro (a = FC469) et fibres/fibrilles d'actinolite-amiante au sein d'un métagabbro (b-c = FC470A) et d'un talcschiste (d = FC470B). Observations au MEB.

Les échantillons fibreux analysés au MEB et prélevés dans les serpentinites (échantillons FC480, FC482B, FC499, FC500, FC502A, FC504A) montrent des morphologies et des compositions variées. L'échantillon FC480 est composé de serpentine en lamelles, non fibreuse. Les échantillons FC482B et FC500 sont constitués de serpentine très fibreuse, amiante (chrysotile probable). Dans ces échantillons, les fibres de serpentine ont des ratios longueur/ largeur très importants. Ces fibres de chrysotile sont flexueuses et s'enroulent pour former des amas très fins microfibreux (Figure 101). Les échantillons FC499, FC502A et FC504A sont constitués de trémolite fibreuse à aciculaire (Figure 101).

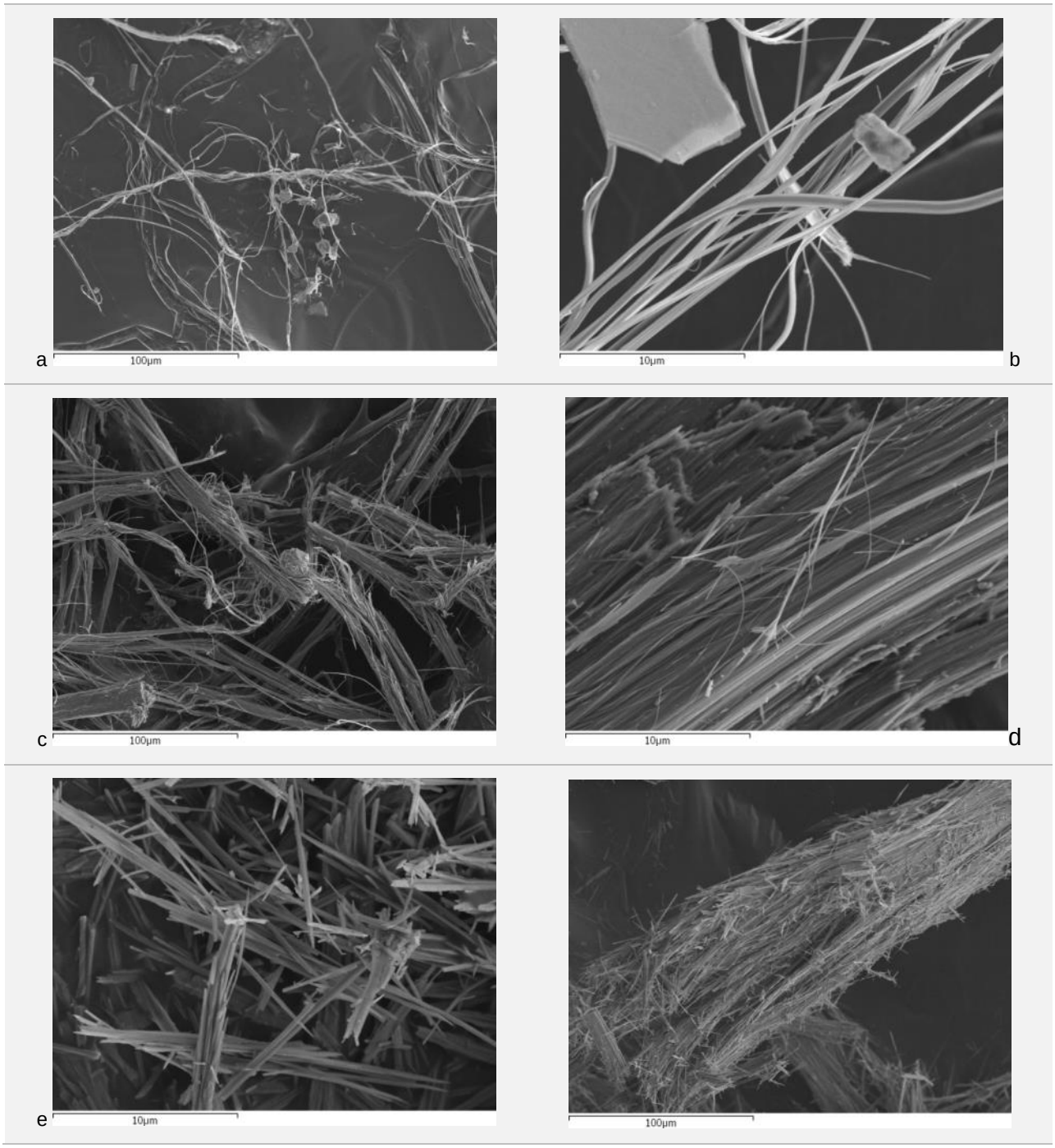


Figure 101: Fibres de chrysotile (a-b = FC482B et c-d = FC500) et de trémolite (e = FC502A et f = FC504A), au sein de serpentinites.

Linéaires routiers

Un échantillon provenant du linéaire (3) a été prélevé dans un plan fibreux recoupant des métabasaltes foliés (échantillon FC495). Son étude au MEB a montré l'occurrence de fibres aciculaires d'actinolite, mais sans caractère asbestiforme.

9.4. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS (FIGURE 102)

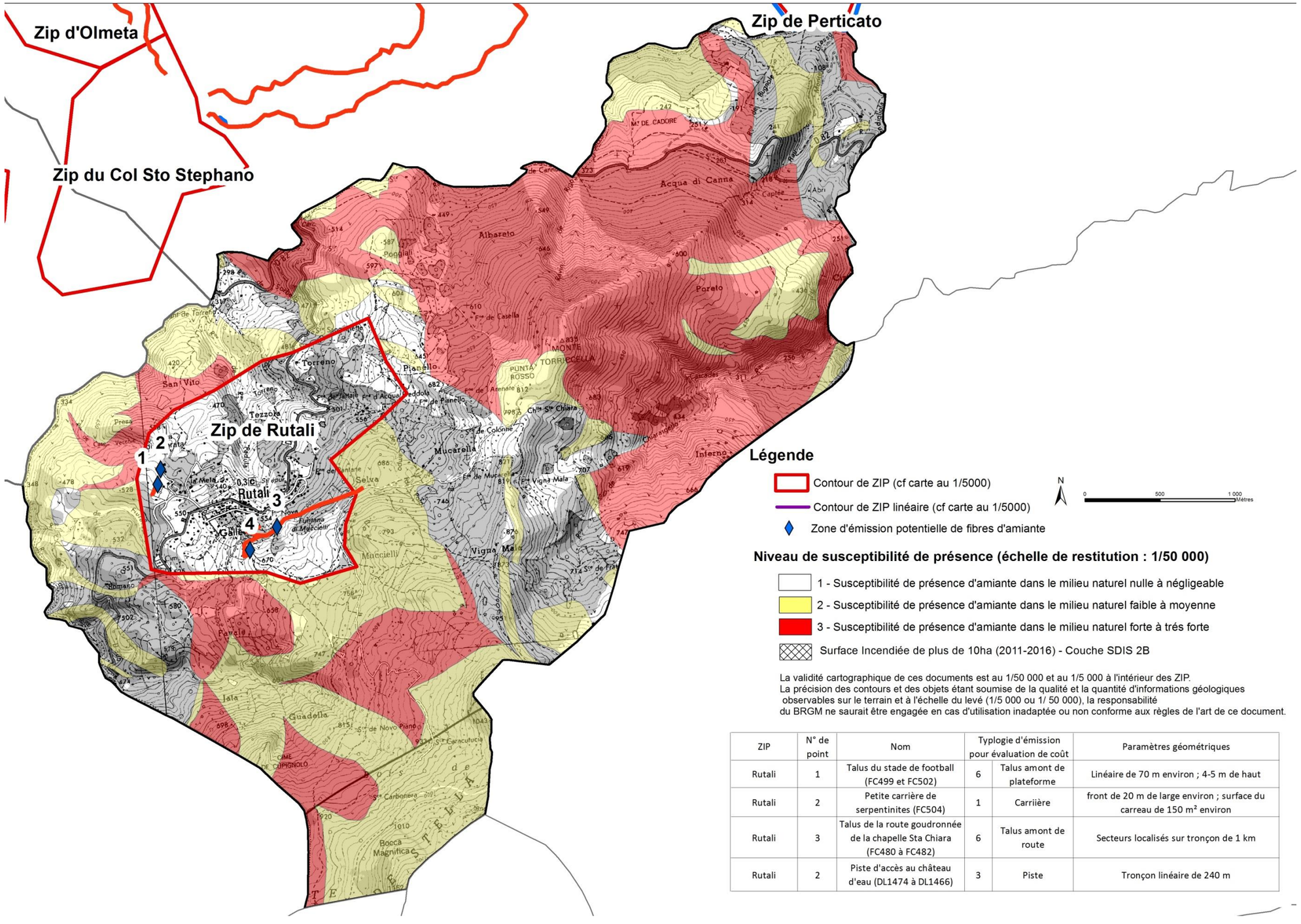
La commune de Rutali présente d'importantes surfaces à susceptibilité de présence d'amiante sur son territoire. Les secteurs sensibles identifiés dans l'emprise de la ZIP de Rutali sont :

- **Point 1** (FC499-502) : Le stade de football qui est construit sur un contact entre des schistes et des serpentinites (talus derrière les buts). Les serpentinites des talus sont amiantifères derrière le but et près des gradins sur un linéaire de 70 m environ (talus vertical de 4 à 5 m de haut).
- **Point 2** (FC504) : L'ancienne petite carrière en bord de route exploitait des serpentinites sur un front de 20 m de large environ (carreau de 150 m² environ) ;
- **Point 3** (FC480 à FC482) : Plusieurs secteurs localisés sur le talus de la route goudronnée menant à la chapelle Santa Chiara (premier kilomètre).
- **Point 4** (DL1474 à DL1466) : La piste d'accès de 240 m linéaire et les escarpements autour de la zone du château d'eau, au-dessus du bourg.

On rappellera également que des affleurements de serpentinites particulièrement riches en fibres d'amiante ont été reconnus le long de la piste qui monte vers les contreforts occidentaux de la Cime des Taffoni, le long du sentier pédestre « Tra aghje è pagliaghji » et en différents points des talus de la D82 et de la D305.

Les étendues actuellement boisées (maquis ou forêts), ne sont pas en capacité d'émettre des fibres grâce à la végétation. La préservation de ces massifs vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante. C'est le cas des massifs de Muccieli, Favale et SanVito autour du bourg, ainsi que du massif du Monte Torriccella à l'Est du bourg.

A partir des données cartographiques du SDIS 2B, il n'y a pas de zones incendiées entre 2011 à 2016, de plus de 10 ha, susceptibles de mettre à nu des terrains potentiellement amiantifères, sur le territoire communal.



ZIP	N° de point	Nom	Typologie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Rutali	1	Talus du stade de football (FC499 et FC502)	6	Talus amont de plateforme	Linéaire de 70 m environ ; 4-5 m de haut
Rutali	2	Petite carrière de serpentinites (FC504)	1	Carriière	front de 20 m de large environ ; surface du carreau de 150 m² environ
Rutali	3	Talus de la route goudronnée de la chapelle Sta Chiara (FC480 à FC482)	6	Talus amont de route	Secteurs localisés sur tronçon de 1 km
Rutali	2	Piste d'accès au château d'eau (DL1474 à DL1466)	3	Piste	Tronçon linéaire de 240 m

Figure 102 : Carte de la commune de Rutali indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains.

10. Commune de Saint-Florent

10.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF. PLAN ZIP)

Les serpentinites

a) ZIP d'Ochinese-Fornali

Il n'a pas été observé d'affleurement de serpentinite dans l'emprise de la ZIP de Fornali-Ochinese.

b) ZIP de Fromontica

Sur la commune de Saint-Florent, les serpentinites sont uniquement représentées dans un corridor N-S de 300-400m de large et de 1,3 km de long ; situé dans la partie basse du quartier de Fromontica.

Ce corridor constitue la seule occurrence de cette roche sur la commune dont la répartition pourrait être expliquée par la présence d'un ancien faisceau de failles majeures mettant en contact le massif granitique du Tenda et les nappes des ophiolites, les serpentinites ayant probablement servi de niveau préférentiel de cisaillement. Les roches présentes dans ce corridor sont très déformées, dilacérées en de très nombreuses écailles tectoniques juxtaposées, constituées de roches très variées, très fracturées, dont de nombreuses serpentinites.

Ces serpentinites ont une couleur caractéristique vert olive à vert sombre. Elles ont un aspect « lustré ». Ces serpentinites correspondent à d'anciennes péridotites dont la texture primaire est rarement préservée (sauf à un endroit dans l'écaille la plus à l'Ouest : TG250, TG 249, TG238), Figure 103e).

Les principaux affleurements observés sont situés :

- le long de la D81 et au sud de Fromontica (TG094, TG104, TG130, TG150),
- dans la partie sud de la commune, où il existe une ancienne carrière abandonnée (TG 156) renfermant de nombreuses fibres,
- sur certains tronçons de talus entre le SO du quartier Fromontica et le versant est du vallon de Suarelle (TG157, TG220, TG212-214),
- dans une écaille située au SO de la ZIP (TG249-251, TG237-238).

Lorsqu'elles affleurent, les serpentinites sont presque toujours recoupées par des veines et des plans amiantifères qui se dégradent, sous l'effet de l'altération supergène, en amas blancs microfibreux. Les fibres d'amiante blanches et soyeuses semblent très présentes sur les bordures des massifs, au contact avec les schistes ou d'autres lithologies (Figure 104) ainsi que dans la partie basale des sols ou des altérites qui les recouvrent.

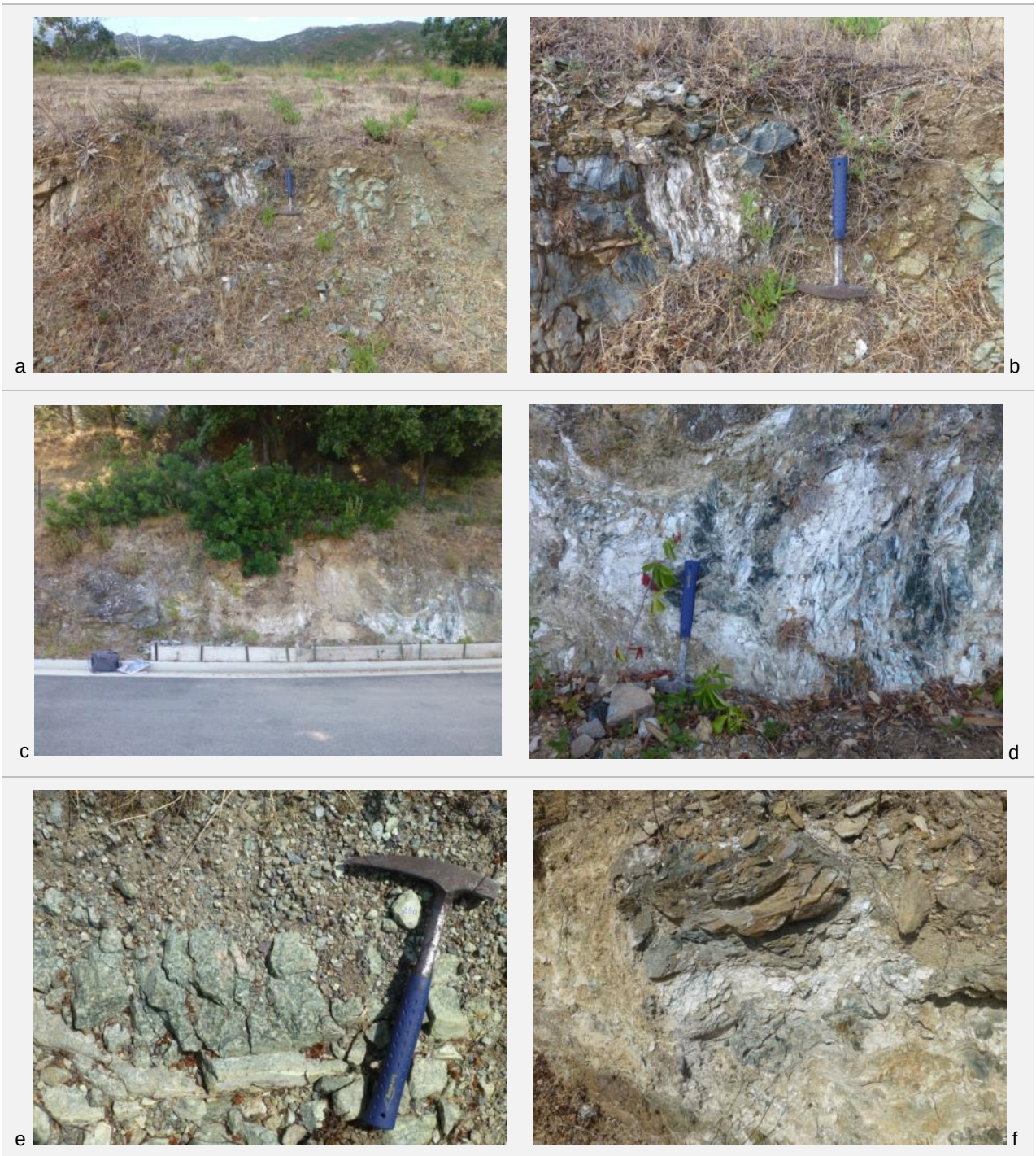


Figure 103 : Affleurements de serpentinites sur le secteur de Fromontica, (commune de Saint-Florent et le nord de la commune de Rapale). Affleurement amiantifère au contact schiste/serpentinite TG0223 (a, b) ; Amas fibreux abestiformes dans des serpentinites TG094 (c,d) ; Serpentinites avec conservation de la structure de la péridotite TG249 (e) ; Niveau amiantifère dans une zone de contact TG25 (f).



Figure 104 : Serpentinite riche en amas de fibres amiantifères sur la commune de Saint-Florent (Fromontica le long de la D81). Affleurement TG0213.

Les métabasites ophiolitiques

a) ZIP d'Ochinese-Fornali

Dans le quartier d'Ochinese-Fornali, les métagabbros reposent sur les granites et forment une klippe de 0,8 km² environ, en association avec des faciès très schistosés interprétés comme des mylonites, présentes systématiquement au contact métagabbro-métagranite (Orthogneiss s.s.).

Les métagabbros sont très déformés, mylonitisés (aspect schisteux, Figure 105 c,d,e). Toutefois, aucune occurrence de fibres asbestiformes n'a été observée sur le terrain dans la ZIP d'Ochinese-Fornali.

Cette ZIP est peu accessible (terrains privés), les deux axes d'observations concernent le bord de mer (TG185 à TG204) et deux pistes (TG172 à TG184). Le contact métagabbro-métagranite a été observé en de nombreux points : TG178, TG180, TG172, TG204, TG195, TG205.

b) ZIP de Fromontica

Dans le quartier de Fromontica, les métabasites ophiolitiques correspondent indifféremment à d'anciens basaltes et gabbros métamorphisés (Figure 105 a,b,f). Les métabasites sont concentrées dans le secteur de Fromontica, associées aux serpentinites.

Au nord et à l'ouest du quartier de Fromontica, affleurent des schistes attribués à des métabasaltes très déformés : exemple des affleurements TG069, TG144, TG220. Ces faciès très fracturés peuvent présenter localement des occurrences amiantifères sur leurs bordures au contact avec les serpentinites (exemple : TG220, TG108) et dans des fractures (TG093, TG107).

- des métagabbros clairs, alumino-magnésiens affleurent sur de petites superficies et sont caractérisés par un faciès à gros grains (gabbros euphotides, (Figure 105 a,b). Des occurrences fibreuses s'observent en bordure du dyke TG-137 (Figure 105 a,b).

- Dans le vallon de Suarelle, les métagabbros massifs constituent une écaille tectonique de 50 à 120 m de large, « coincée » entre les granites du Tenda à l'ouest et un ensemble de serpentinites à l'Est (TG227 à TG234 et TG224) (Figure 105 f). Il n'y a que quelques occurrences amiantifères, observées sur le terrain au sein des métagabbros, en particulier en bordures de massif (exemple TG224).



Figure 105 : Affleurements de métabasites sur le secteur de Fromontica (ZIP B) et de Fornali (ZIP A), (commune de Saint-Florent). Métagabbro euphotide TG137 (a, b) ; Métabasaltes altérés au contact du granite, à Fornali TG194 (c,d) ; Métabasaltes plissés TG205 (e) et TG224 (f).

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Les métasédiments supra-ophiolitiques forment différentes nappes ayant subi une histoire géologique différente (avec des degrés de métamorphisme différents). Ces métasédiments affleurent entre la rive gauche de l'Aliso et le vallon de Suarelle. On distingue deux ensembles (Figure 106) :

- Des schistes et des calcschistes à petit bancs de cipolins, qui se trouvent associés aux serpentinites et gabbros dans la zone très cisaillée de Fromontica (exemple TG131, TG083 : Figure 106 a, b). Les écailles de schistes dans la zone de cisaillement, parfois de petite taille, associées aux serpentinites présentent des fibres d'amiante au contact des serpentinites.

- Des petites écailles de cipolins intercalées dans les serpentinites et schistes très déformés (exemple : TG253 ou TG221 : Figure 106 c, d), il n'y a pas d'occurrence amiantifère observée dans ces faciès.

- Un ensemble à dominante calcaire composée de méta-conglomérats, calcschistes et cipolins sur la moitié supérieure de la colline de Fromontica. Cet ensemble semble présenter une évolution croissante avec à la base, des calcschistes à bancs de cipolin qui évoluent vers une barre de carbonates continue, formant le sommet de la colline : TG070, 071, 074, 077, 087, 089 à 091. L'ensemble carbonaté du sommet de la colline forme une unité structurale à part, sans occurrence d'amiante observée.

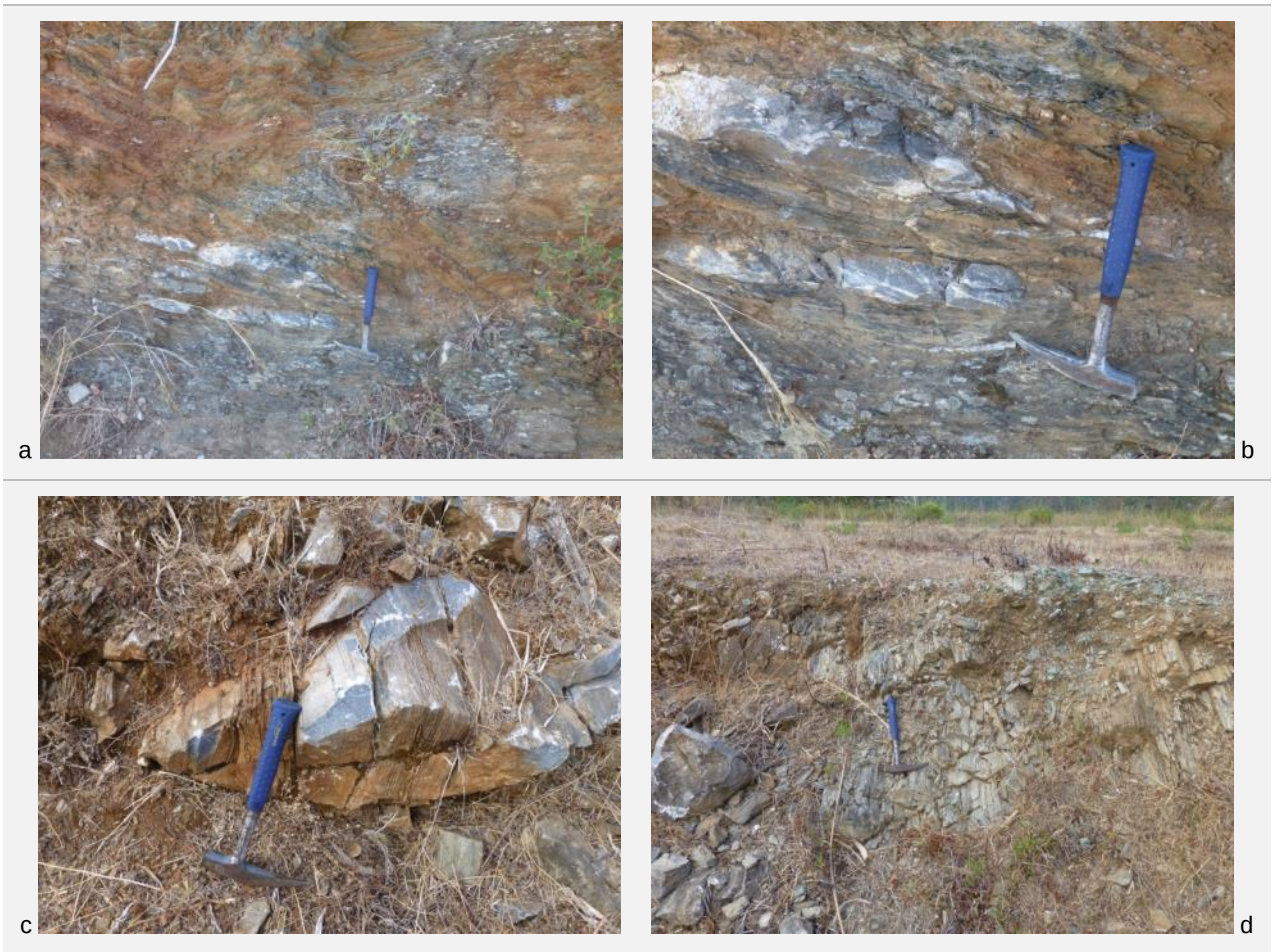


Figure 106 : Affleurements de métasédiments sur la commune de Saint-Florent (Fromontica le long de la D81). Affleurement de schistes à bancs de cipolin - point TG083 (a, b), cipolin massif – point TG0221 (c) et calcschistes (d)

Les formations gneissiques et métasédimentaires paléozoïques du massif du Tenda

A l'ouest de la commune de Saint-Florent, affleurent les formations gneissiques du Massif du Tenda et leur couverture sédimentaire hercynienne sur lesquelles reposent les séries de nappes alpines. Ces formations gneissiques hercyniennes sont constituées :

- de monzogranites et de granodiorites du massif du Tenda (d'âge Carbonifère sup. à Permien inf.). Ces granitoïdes sont métamorphisés en orthogneiss et présentent des couloirs mylonitisés, hérités de la déformation liée aux mouvements des nappes tectoniques des ophiolites sur le Tenda. Ils affleurent à l'ouest de la commune (ouest de la ZIP de Fromontica et la majeure partie de la ZIP de Fornali)

- d'anciens sédiments (Briovérien à Ordovicien) reposant en lambeaux entre le massif du Tenda et les ophiolites : ils sont constitués de micaschistes à amphibolites, quartzites, cornéennes. Il s'agit d'un ensemble de méta-conglomérats, méta-grés et méta-arkoses et métapélites. Ils affleurent au nord de la commune de Rapale : TG239 à TG241 (Figure 107) et à la limite de la commune de Saint-Florent (TG 243).

Aucune occurrence d'amiante n'a été identifiée sur le terrain dans ces lithologies.



Figure 107 : Affleurements de métaconglomérats paléozoiques sur la commune de Rapale (à côté de la D81). Affleurement TG241 (a, b). Il est possible de voir sur le détail (photo b) les anciens galets déformés

Les dépôts de pente (éboulis, colluvions)

On peut diviser les formations superficielles en plusieurs éléments distincts :

Les éboulis, de composition très variable, en fonction de l'escarpement d'où ils sont issus. On observe :

- les éboulis issus de la corniche calcaire (sans susceptibilité de présence d'amiante). Ces éboulis viennent recouvrir en partie les affleurements ophiolitiques du versant.

- Les éboulis issus des roches du versant, qui peuvent être constitués, soit de schistes (sans occurrence amiantifère), soit de métagabbros ou de serpentinites (avec des occurrences amiantifères).

Les sols sont souvent peu épais sur les terrains rencontrés. On peut observer de manière récurrente l'incorporation dans le sol d'un horizon amiantifère sous forme de petits niveaux résiduels ou d'amas microfibreux (Figure 108). Ces dépôts épais de quelques décimètres à 1-2 m maximum, sont toutefois difficilement cartographiables.

Les colluvions accumulées dans les talwegs sont souvent fines, riches en matière organique. Comme pour le reste des formations superficielles, leur susceptibilité de présence d'amiante est évaluée au cas par cas, en fonction des observations faites sur le terrain et des blocs qu'elles contiennent, issues du démantèlement de formations géologiques en amont.



Figure 108 : Affleurements de sols plus ou moins colluvionnés au dessus de serpentinites sur la commune de Saint-Florent (Fromontica le long de la D81). Affleurement TG154 (a, b) et TG231 (c,d)

10.2. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Dans la ZIP de Saint Florent, plusieurs échantillons ont été prélevés sur le terrain et parmi eux, onze échantillons ont été analysés au laboratoire. Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques, décrites ci-avant (*cf.* § 1.6.). La nature des échantillons prélevés et le(s) type(s) d'analyse(s) réalisée(s) sont précisés ci-dessous (Figure 109).

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BTG069	2BTG069	Passée basique dans le Tenda	X	X		
2BTG084	2BTG084	Fibres? Dans des schistes			X	
2BTG093	2BTG093	Talcschistes (contact schistes/serpentinites)			X	
2BTG094	2BTG094	Fibres dans serpentinites			X	
2BTG100	2BTG100	Talcschistes (dans schistes?)			X	
2BTG104	2BTG104	Fibres? (contact schistes/serpentinites)			X	
2BTG117	2BTG117	Fibres? (contact schistes/serpentinites)			X	
2BTG129	2BTG129	Fibres? (contact schistes/serpentinites)			X	
2BTG156	2BTG156A	Fibre verte dans des serpentinites			X	
2BTG156	2BTG156B	Amas blanc dans des serpentinites			X	
2BTG156	2BTG156C	Fibres dans des serpentinites			X	

Figure 109 : Analyses réalisées sur la commune de Saint Florent

Analyses en microscopie optique

L'échantillon prélevé au point TG069 est une métadiorite foliée, constituée d'une alternance de niveaux clairs principalement albitiques et de niveaux ferromagnésiens constitués principalement d'amphiboles bleuâtres à verdâtres (avec des compositions qui varient beaucoup depuis des glaucophanes, des Mg-riebeckites, des ferro-katophorites et des winchites), de chlorite (diabantite), de sphène et de micas (rares phengites) (Figure 110). Les opaques sont abondants, étirés dans la foliation et associés principalement aux amphiboles. L'apatite et l'épidote sont accessoires. Les amphiboles bleuâtres à verdâtres sont abondantes, sous forme de cristaux xénomorphes et d'amas de baguettes fines aciculaires à fibreuses, présentant parfois un habitus fibreux. Ces amphiboles pseudomorphosent parfois d'anciens cristaux millimétriques de pyroxènes.

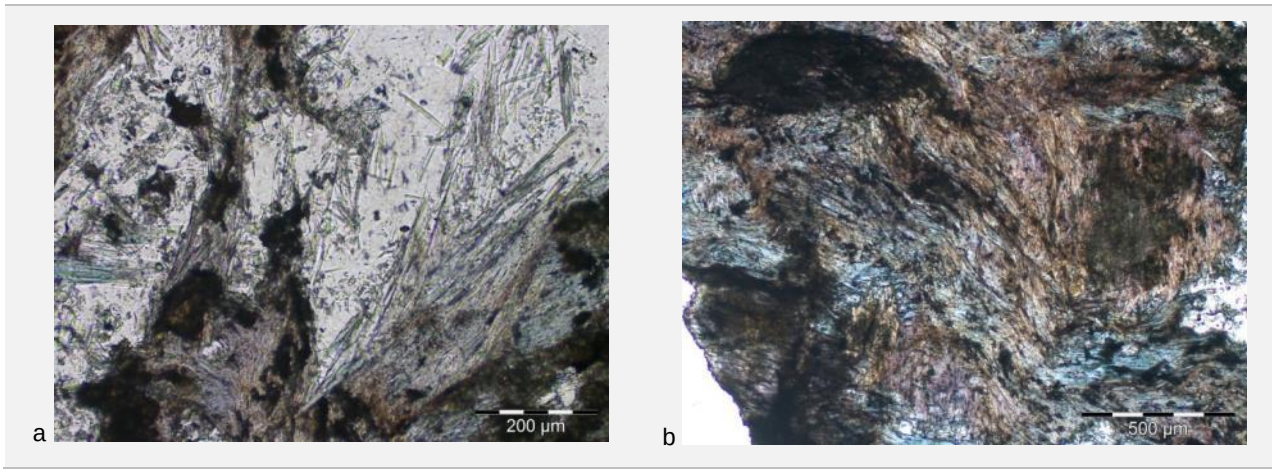


Figure 110 : Morphologie des amphiboles sodiques à calciques de la lame TG069. Observations au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée.

Analyses en microscopie à balayage

Les échantillons étudiés au microscope électronique à balayage concernent principalement des fibres ou des amas fibreux provenant de serpentinites (échantillons TG094, TG104, TG117, TG129, TG156A, TG156B, TG156C). Plusieurs échantillons concernent des passées (talc)-schisteuses dans des zones de contact (échantillons TG084, TG093, TG100). Les analyses obtenues au MEB sur les échantillons TG094-104-117-129 montrent l'occurrence de fibres d'amphibole de la série de la trémolite-actinolite, qui présentent un faciès aciculaire à fibreux. Néanmoins, ces fibres correspondent à des fragments de clivage plus qu'à des fibres d'amiante (Figure 111 a et b). Les analyses obtenues sur les échantillons TG156B et TG156C montrent également l'occurrence d'amphiboles de type trémolite, qui présentent un habitus fibreux, voire même asbestiforme (Figure 111 c et d). Les résultats obtenus au MEB sur les échantillons TG084, TG093 et TG100 ont montré que les contacts tectoniques sont soulignés par des passées schisteuses contenant du talc et des cristaux aciculaires d'amphibole de la série trémolite-actinolite. Dans ces échantillons, les amphiboles ne sont pas asbestiformes.

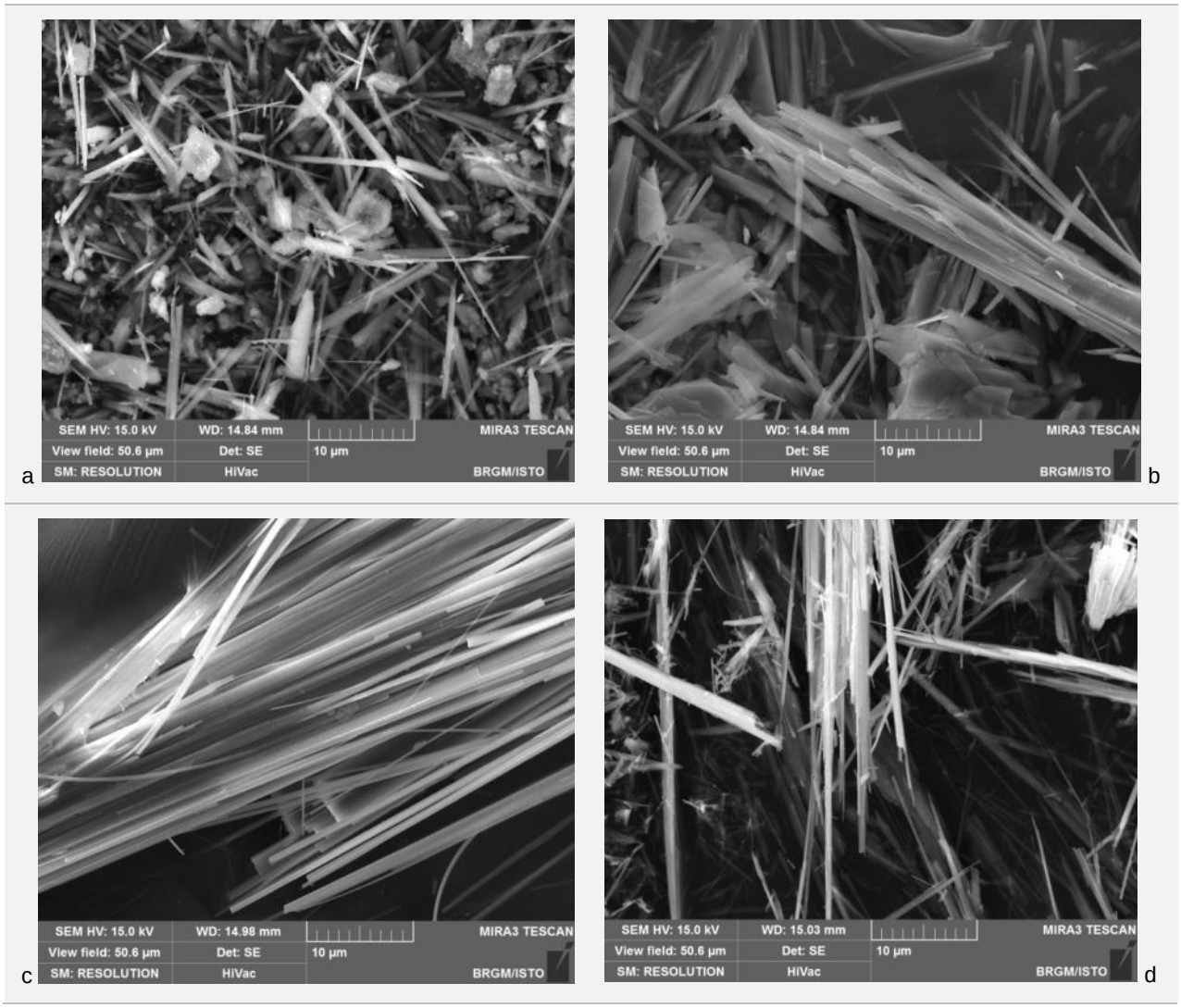


Figure 111 : Fibres rigides et fibres souples parfois asbestiformes, de trémolite observées dans les serpentinites de Saint-Florent (a = TG094 ; b = TG104 ; c = TG156B ; d = TG156C)

10.3. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS

Les secteurs de la commune de Saint-Florent concernés par une susceptibilité de présence d'amiante non nulle se concentrent sur une surface réduite.

On peut diviser la commune en 4 sous-ensembles :
- Le bourg de Saint-Florent et toute la partie est de la commune sont constitués de terrains tertiaires sédimentaires non amiantifères.
- Le quartier de Fromontica est situé sur une zone de cisaillement majeure constituée de nombreuses écailles de roches potentiellement amiantifères. Les principales occurrences d'amiante et les points potentiellement émissifs ont été observés sur cette zone.
- Le quartier entre La Roya et Fornali est un secteur caractérisé par un aléa de susceptibilité de présence d'amiante moyen. Les roches affleurant dans ce quartier sont des gabbros au contact de granites, qui présentent une potentialité d'émission d'amiante faible à moyenne, mais aucune occurrence n'a été identifiée sur les zones accessibles de ce secteur.
- L'ouest de la commune est constitué d'anciens granites (non amiantifères).

Sept points susceptibles d'émettre des fibres dans l'air, ont été identifiés (Figure 112 et Figure 113) :

- **Point 1** (TG156) : Carrière au sud de la D81 entre Saint-Florent et Casta (96 m de long, front de taille haut de 3 à 10 m, carreau de 1700 m² environ).

- **Point 2** (TG154 à TG152) : Bordure de la D81 entre la fin du lotissement de Fromontica et la carrière (140 m le long de la D81).

- **Point 3** (TG110 à TG132 & TG110 à TG122) : Talus amont des routes du lotissement Fromontica sud (Plusieurs points sur les 480 m de linéaires avec la possibilité d'actions localisées sur les zones particulièrement riches en fibres blanchâtres).

- **Point 4 (**TG094) : Petit tronçon de talus du Quartier Fromontica sud (10 m de long pour environ 2 m de haut).

- **Point 5** (TG104) : Portion du talus amont de la D81 sur 20 à 25 m.

- **Point 6** (TG085) : Entrée du lotissement Fromontica nord de part et d'autre de la route d'entrée.

- **Point 7** (TG065 à TG141 et TG143) : Tronçon de route non revêtue sur 200 m environ avec des ravines qui entaillent le fossé renfermant de l'amiante issu des serpentinites dans le remblai de la piste et potentiellement dans les terrains (métagabbros et serpentinites).

Concernant les secteurs naturels à forte susceptibilité de présence d'amiante, situés à l'ouest et au sud-ouest du quartier de Fromontica, ils sont constitués d'un couvert boisé à préserver des feux de forêts pour limiter le risque d'émission de fibres naturelles d'amiante par ces affleurements, aujourd'hui non émissifs.

A partir des données cartographiques du SDIS 2B, il n'y a pas de zones incendiées entre 2011 à 2016, de plus de 10 ha, susceptibles de mettre à nu des terrains potentiellement amiantifères, sur le territoire communal.

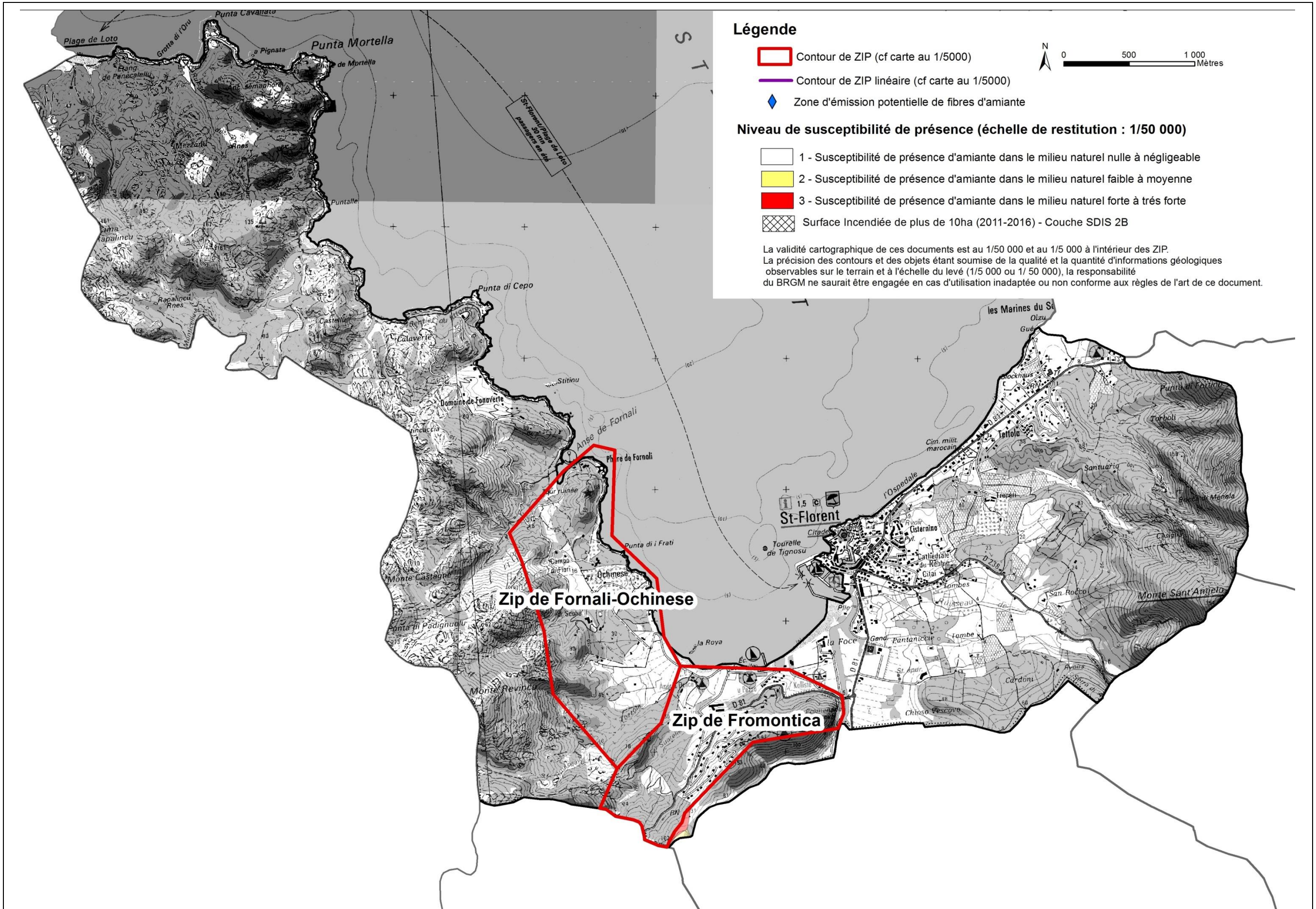
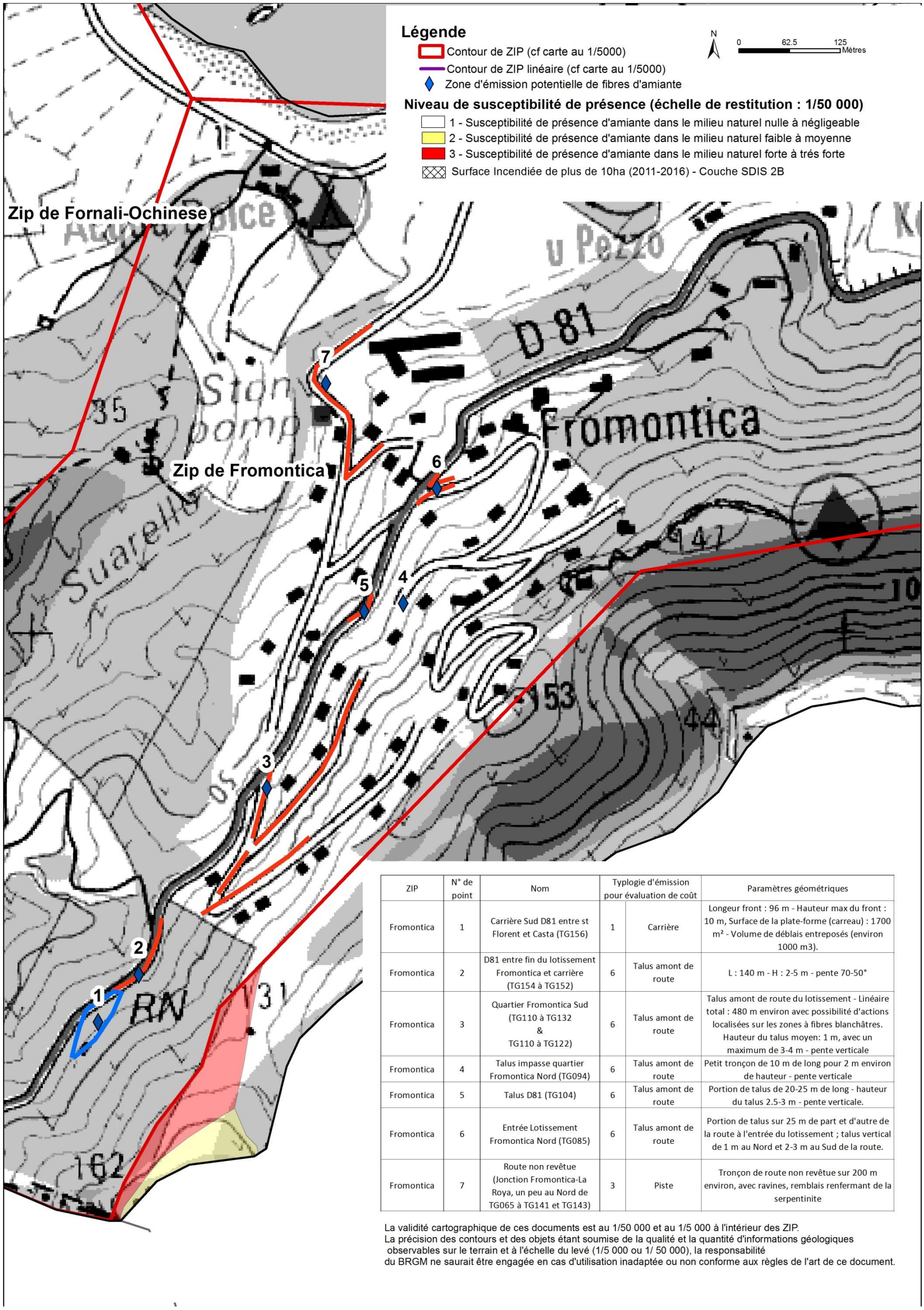


Figure 112 : Carte de la commune de Saint-Florent indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains.



ZIP	N° de point	Nom	Typologie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Fromontica	1	Carrière Sud D81 entre st Florent et Casta (TG156)	1	Carrière	Longeur front : 96 m - Hauteur max du front : 10 m, Surface de la plate-forme (carreau) : 1700 m² - Volume de déblais entreposés (environ 1000 m3).
Fromontica	2	D81 entre fin du lotissement Fromontica et carrière (TG154 à TG152)	6	Talus amont de route	L : 140 m - H : 2-5 m - pente 70-50°
Fromontica	3	Quartier Fromontica Sud (TG110 à TG132 & TG110 à TG122)	6	Talus amont de route	Talus amont de route du lotissement - Linéaire total : 480 m environ avec possibilité d'actions localisées sur les zones à fibres blanchâtres. Hauteur du talus moyen: 1 m, avec un maximum de 3-4 m - pente verticale
Fromontica	4	Talus impasse quartier Fromontica Nord (TG094)	6	Talus amont de route	Petit tronçon de 10 m de long pour 2 m environ de hauteur - pente verticale
Fromontica	5	Talus D81 (TG104)	6	Talus amont de route	Portion de talus de 20-25 m de long - hauteur du talus 2.5-3 m - pente verticale.
Fromontica	6	Entrée Lotissement Fromontica Nord (TG085)	6	Talus amont de route	Portion de talus sur 25 m de part et d'autre de la route à l'entrée du lotissement ; talus vertical de 1 m au Nord et 2-3 m au Sud de la route.
Fromontica	7	Route non revêtue (Jonction Fromontica-La Roya, un peu au Nord de TG065 à TG141 et TG143)	3	Piste	Tronçon de route non revêtue sur 200 m environ, avec ravines, remblais renfermant de la serpentinite

La validité cartographique de ces documents est au 1/50 000 et au 1/5 000 à l'intérieur des ZIP.
La précision des contours et des objets étant soumise de la qualité et la quantité d'informations géologiques observables sur le terrain et à l'échelle du levé (1/5 000 ou 1/ 50 000), la responsabilité du BRGM ne saurait être engagée en cas d'utilisation inadaptée ou non conforme aux règles de l'art de ce document.

Figure 113 : Carte (zoom) de la commune de Saint-Florent indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e en annexe) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains

11. Commune de Vallecalle

11.1. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (CF PLAN ZIP)

Les serpentinites

Sur la commune de Vallecalle, les serpentinites sont peu représentées. Elles forment soit des bandes N-S, étroites de 100 à 200 m de large, soit de petites fenêtres tectoniques de quelques Ha, toutes concentrées dans la partie ouest de la commune, peu habitée.

Pour expliquer la répartition et le mode d'affleurements des serpentinites, on peut imaginer qu'elles constituent une zone de décollement dans un ancien chevauchement majeur entre :

- Les métabasaltes et les schistes de la Zone Intermédiaire des Schistes Lustrés, à l'est de la commune ;
- Les Gabbros et les schistes de l'Unité Supérieure des Schistes Lustrés, à l'ouest de la commune.

Ce contact déformé pourrait expliquer le rendu cartographique actuel en écailles et fenêtres tectoniques, soulignées par les serpentinites localisées dans le plan de l'ancien chevauchement plissé et faillé.

Les principaux affleurements observés sont localisés le long de la D62 entre Fusaia et la déchetterie (TG025 à TG031 ; TG-0033 à TG045 ; TG056), ainsi qu'au nord de cette route (TG-0035-TG043). Lorsqu'elles affleurent, les serpentinites sont déformées, riches en plans et veines amiantifères qui se dégradent sous l'effet de l'altération supergène en amas microfibreux blanchâtres. On observe donc une présence quasi-systématique de fibres d'amiante blanches et soyeuses au sein de ces lithologies (Figure 114).



a



b



c d

Figure 114 : Affleurements de serpentinites sur la commune de Vallecalle (Fromontica le long de la D621). Affleurement TG033 (a, b) et TG035 (c,d)

Les métabasites ophiolitiques

Sur la commune de Vallecalle, les métabasites ophiolitiques se divisent en deux ensembles (Figure 115) :

- A l'est de la commune : des métabasaltes affleurent sur une surface très étendue sur la moitié est de la commune. Ils appartiennent à la Zone Intermédiaire des Schistes Lustrés (TG009 ; DL1356 ; TG017 ; TG023). Une occurrence amiantifère a été observée le long du contact chevauchant métabasaltes-schistes dans la partie est de la commune (niveau mylonitisé dans les métabasaltes : TG019 à TG016) ; confirmant la susceptibilité de présence d'amiante faible à moyenne pour cette lithologie.

- A l'ouest de la commune, des métagabbros et des métagabbros euphotides affleurent le long de la D62 à l'ouest de Fusaia. Ils appartiennent à l'Unité Supérieure des Schistes Lustrés. Des occurrences peu fréquentes de fibres amiantifères peuvent survenir dans des fractures recoupant ces gabbros (TG161 et TG162).



Figure 115 : Affleurements de métabasites sur la commune de Vallecalle (Fromontica le long de la D621). Affleurement de métabasalte avec occurence amiantifere sur une faille TG019 (a, b) ; métabasalte TG009 (c,d) et métagabbro TG056 (e,f)

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Les métasédiments qui affleurent sur la commune de Vallecalle sont représentés par des schistes à séricite appartenant, soit à la Zone Intermédiaire des Schistes Lustrés (à l'est, exemple TG013), soit à l'Unité Supérieure des Schistes Lustrés (à l'ouest, TG056 ou TG-0040).

Les principaux affleurements de schistes se situent au niveau du bourg de Vallecalle et à l'ouest de celui-ci, et des affleurements sont aussi visibles dans la partie ouest de la commune, en particulier le long de la D62.

Les schistes observés sur ces affleurements ne présentent pas d'occurrence d'amiante (en dehors des contacts serpentinites/schistes).

Les dépôts de pente (éboulis, colluvions)

Les éboulis sont de composition très variable, en fonction de l'escarpement d'où ils sont issus. On observe des éboulis concentrés dans des creux de talweg à forte pente ou sur des glacis. Ils forment des corps d'extension limitée. La susceptibilité de présence d'amiante est très variable en fonction de la lithologie d'où les éboulis sont issus.

Les colluvions accumulées dans les talwegs sont souvent fines, les corps observés sont d'extension très limitée. Comme pour le reste des formations superficielles, leur susceptibilité de présence d'amiante est évaluée au cas par cas, en fonction des observations faites sur le terrain et des matériaux dont ils sont issus en amont (exemple : TG009 et TG011 : Figure 116).



Figure 116 : Affleurements de colluvions de fond de vallon impliquées dans un petit glissement sur la commune de Vallecalle (entre TG009 et TG011). Le substratum rocheux constitué de métabasaltes est visible au premier plan à droite.

11.2. DONNEES ACQUISES SUR LE TERRAIN (LINEAIRE ENTRE LE COL DE SANTO STEFANO ET MURATO – CF. CARTE ZIP)

Les serpentinites

Sur le linéaire routier (D5) entre le col de Santo Stefano et le village de Murato, les serpentinites n'affleurent que sur de petites longueurs de talus. Elles sont surtout visibles dans la partie occidentale de ce linéaire, près de l'entrée de Murato. Ces serpentinites ont été en particulier observées sur l'affleurement FC429 (Figure 117). Elles se présentent sous forme de roches vertes luisantes, très déformées et cisaillées, associées à des gabbros et des basaltes. Ces serpentinites sont recoupées par des veines de calcite et par des niveaux blancs talc-schisteux (Figure 117).

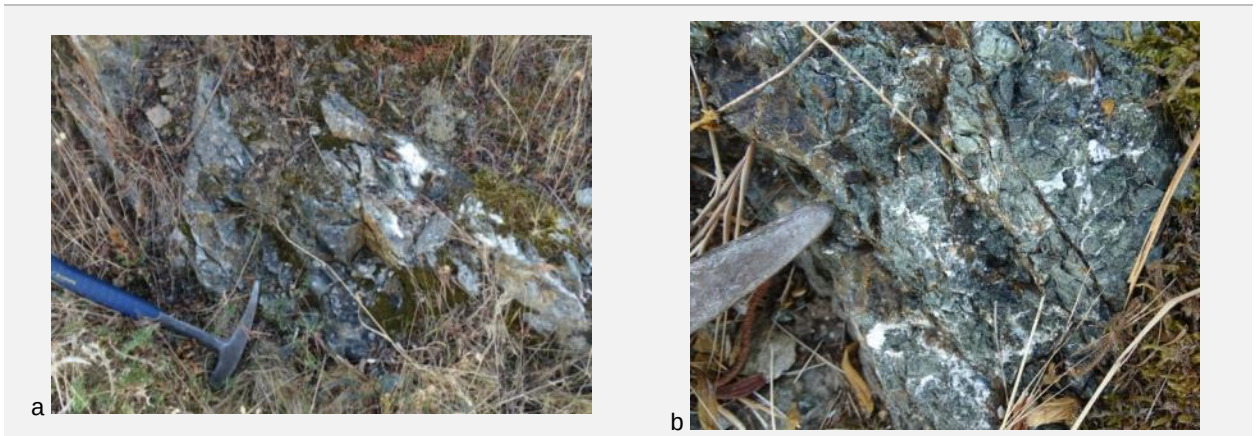


Figure 117 : Serpentinites à l'est du village de Murato. (a) talus de chemin constitué de serpentinites ; (b) serpentinites à plans à calcite ± talc (FC429).

Les métabasites ophiolitiques

Entre le col de Santo Stefano et le village de Murato, les métabasites affleurent en de très nombreux endroits. Il s'agit principalement de métabasaltes et de schistes prasinitiques (Figure 118), présents sur plus de 70% du linéaire (particulièrement à l'est et au centre de ce linéaire). Les métagabbros affleurent sur des portions beaucoup plus réduites, concentrées à l'ouest du linéaire, à l'entrée du village de Murato. Les métabasaltes sont massifs, sombres, foliés et riches en amphiboles bleues à vertes dans la foliation. Ces amphiboles sont associées à des épidotes, plagioclases et chlorites. Ces roches sont parfois recoupées par des veines et des fentes riches en albite ± épidote ± actinolite. Au sein de plans discrets et/ou de ces fentes albitiques souvent orientées à fort angle de la foliation, on peut observer localement des fibres d'actinolite, soyeuses et de couleur vert bouteille. Ces fibres « poussent » perpendiculairement aux épontes des veines albitiques. Sur l'affleurement FC424, situé près de l'entrée de Murato, dans une zone déformée et très tectonisée, on peut observer une veine ouverte pluri-décimétrique au sein de métabasaltes dans laquelle des fibres d'actinolite tapissent les bordures et se délitent en amas fins microfibreux. Les schistes prasinitiques sont de couleur verte, très foliés et plissés, et souvent riches en épidote et chlorite. Ils présentent des niveaux albitiques riches en épidote fréquemment boudinés dans la foliation, qui sont « moulés » par une foliation à actinolite. Ces schistes n'apparaissent pas particulièrement riches en amiante. Les métagabbros magnésiens sont observés à l'extrémité orientale du linéaire, près de l'entrée du village de Murato et à l'extrémité de ce linéaire, non loin de l'église de Murato (affleurement DL450). Ils sont déformés et foliés, parfois même affectés d'une foliation mylonitique.

Ces métagabbros magnésiens sont recoupés par des veines, constituées d'actinolite aciculaire à fibreuse. Une étude au MOLP a été réalisée au sein de cette lithologie (*cf.* paragraphe 10.3.) et a confirmé la présence d'actinolite dans la foliation.



Figure 118 : Affleurements de roches métabasiques sur la D5 entre le col de Santo Stefano et Murato. (a) Affleurement de métabasites foliées (FC414), (b) boudin d'épidote « moulé » par une foliation à actinolite vert-sombre (FC416) dans un métabasalte folié, (c) schiste prasinitique (FC420), (d) échantillon de métabasalte à actinolite fibreuse prélevé dans une fente ouverte (FC424), (e) plan tapissé d'actinolite fibreuse (FC424), (f) veine à actinolite fibreuse dans un métagabbro (euphotide)(DL450).

Les métasédiments supra-ophiolitiques

Les métasédiments supra-ophiolitiques n'affleurent pas sur le linéaire routier entre le col de Santo Stefano et Murato.

Les dépôts de pente (éboulis, colluvions)

Les dépôts de pente (colluvions et éboulis) n'ont pas été observés le long du linéaire entre le col de Santo Stefano et Murato.

11.3. DONNEES ACQUISES EN LABORATOIRE

Parmi les échantillons prélevés sur le dans la ZIP de Vallecalle, 9 échantillons ont été analysés au laboratoire. Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques, décrites ci-avant (*cf.* § 1.6.). La nature des échantillons prélevés et le(s) type(s) d'analyse(s) réalisée(s) sont précisés ci-dessous (Figure 119).

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BFC383	2BFC383	Fibres blanches			X	
2BFC384	2BFC384C	Serpentinite à veines			X	
2BTG016	2BTG016B	Schiste	X	X		
2BTG019	2BTG019	Schiste dans gabbro			X	
2BTG033	2BTG033	Serpentinite			X	
2BTG053	2BTG053	Fibres dans des serpentinites			X	
2BTG160	2BTG160	Niveau de talcschistes dans un métagabbro (zone de cisaillement)			X	
2BTG161	2BTG161	Niveau de talcschistes dans un métagabbro (zone de cisaillement)	X	X		
2BTG162	2BTG162	Colluvion sur métagabbro			X	

Figure 119 : Analyses réalisées sur des échantillons prélevés dans la ZIP de Vallecalle.

Parmi les échantillons prélevés sur le terrain sur le linéaire routier entre le Col de Santo Stefano et Murato, 3 échantillons ont été analysés au laboratoire. Le programme analytique a consisté dans la mise en œuvre de plusieurs techniques, décrites ci-avant (*cf.* § 1.6.). La nature des échantillons prélevés et le(s) type(s) d'analyse(s) réalisée(s) sont précisés ci-dessous (Figure 120).

Affleurement	*Echantillon*	*Description de l'échantillon*	*MOLP*	*MSE*	*MEB/MET*	*RAMAN*
2BFC416	2BFC416A	Actinolite autour de boudins riches en Ep dans un métabasalte.			X	
2BFC416	2BFC416B	Métabasalte à actinolite dans la foliation?	X			
2BFC424	2BFC424A	Motte blanche microfibreuse			X	

Figure 120 : Analyses réalisées sur des échantillons prélevés le long du linéaire routier entre le Col de Santo Stefano et Murato.

Analyses en microscopie optique

La roche prélevée sur l'affleurement 2BFC416 est une prasinite foliée (Figure 121), à texture granoblastique, riche en (1) cristaux d'albite xénomorphes, étirés dans la foliation, (2) cristaux de chlorite présents sous forme de gerbes associés à de la prehnite, (3) cristaux d'épidote globuleux, de petite taille, de couleur miel (pistachite), (4) minéraux opaques, disséminés, sous

forme d'amas étirés soulignant la foliation. Des gros cristaux de sphènes sont localement isolés. L'actinolite est accessoire, parfois présente sous forme de petits cristaux xénomorphes, associés aux chlorites+épidotes+albites. Des niveaux riches en épidote sont parallélisés avec la foliation et sont plissés au même titre que celle-ci. Ces niveaux à épidote contiennent des amphiboles bleues, sodiques (parfois partiellement à totalement rétromorphosées en amphiboles vertes) sous forme de prismes ± trapus xénomorphes, non fibreux.

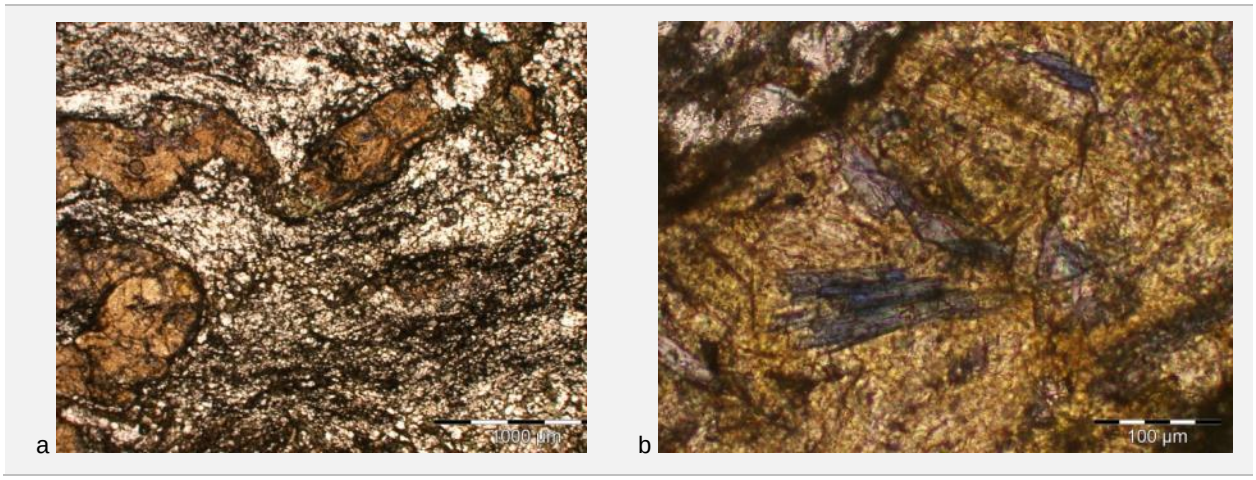


Figure 121 : Prasinite foliée à rares amphiboles bleues non fibreuses (échantillon FC416B). Observations au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée.

La roche prélevée sur l'affleurement 2BTG161 est un métagabbro à gros grains, assez altéré et composé principalement : (1) de reliques de cristaux de pyroxènes (pluri-)millimétriques partiellement à totalement rétromorphosés en amphiboles (édenites), dont les extrémités des prismes se dilacèrent en de très fines baguettes aciculaires à fibreuses, (2) d'abondants cristaux d'albite contenant de très nombreuses baguettes aciculaires de très petite taille d'actinolite, (3) d'abondants cristaux d'épidote (pistachite), sous forme d'amas de grains allongés à ovoïdes, (4) d'amas de cristaux de chlorite et d'amphiboles incolores à bleuâtres-verdâtres, (5) d'opaques disséminés (Figure 122). L'apatite, la pumpellyite et le sphène sont accessoires.

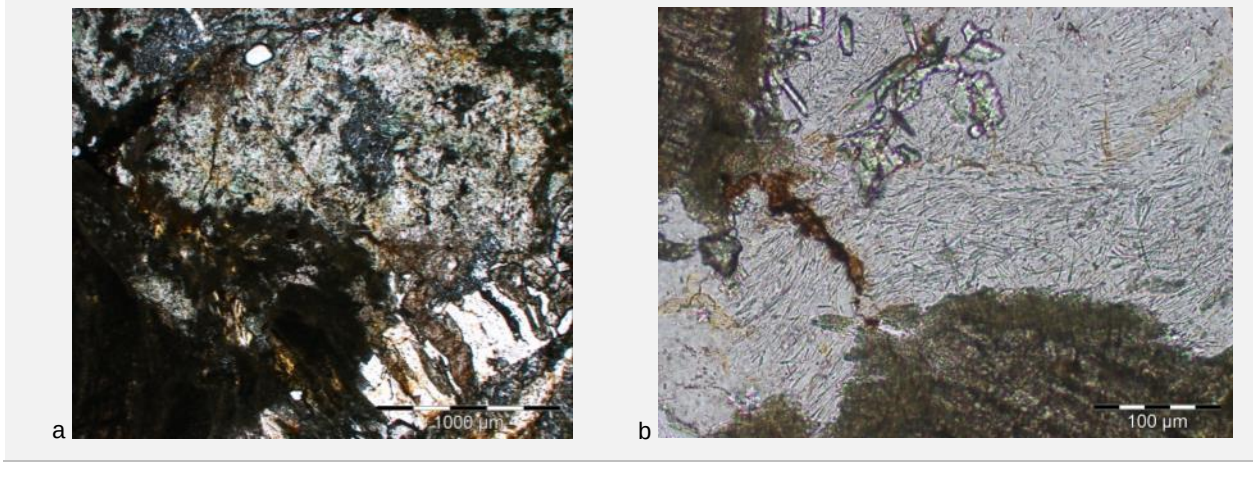


Figure 122 : Métagabbro riche en amphiboles (édenites) qui se dilacèrent en petites fibrilles fines (a). Ces fibrilles sont souvent incluses dans l'albite (b) (échantillon TG161). Observations au MOLP, photographies en lumière polarisée non analysée.

Analyses en microscopie à balayage

Concernant la ZIP de Vallecalle, sept échantillons ont été analysés au MEB. Il s'agit principalement de niveaux fibreux dans des serpentinites (échantillons FC383-FC384C, TG033, TG053) et de niveaux talc-schisteux (TG019, TG160, TG162). Les résultats obtenus montrent l'occurrence de niveaux de trémolite-amiante au sein de niveaux blancs talc-schisteux (zones cisaillées) dans des serpentinites. Ces fibres de trémolite sont longues, très flexueuses et enchevêtrées (FC383-FC384C) (Figure 123). Les résultats au MEB obtenus sur les échantillons TG019-TG160 et TG162 montrent l'occurrence d'amphiboles de la famille de la trémolite-actinolite au sein de niveaux talc-schisteux dont l'habitus est aciculaire à fibreux, mais non asbestiforme (fragments de clivage dominants).

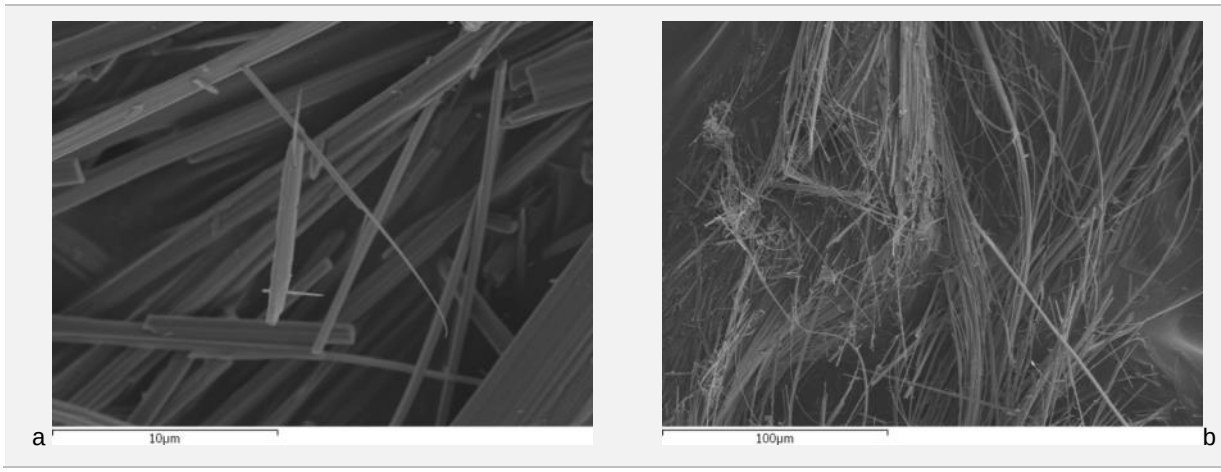


Figure 123 : Fibres de trémolite-amiante dans des serpentinites (a = FC383 et b = FC384C).

Concernant le linéaire routier entre le Col de Santo Stefano et Murato, deux échantillons prélevés dans des métabasaltes ont été analysés au MEB. L'échantillon FC416A concerne des cristaux aciculaires d'actinolite qui moulaient des boudins d'épidote au sein d'un métabasalte. Les résultats obtenus au MEB confirment la nature aciculaire de ces fibres d'actinolite (Figure 124 a) L'échantillon FC424 a été prélevé dans une fente albitique riche en actinolite, recoupant des métabasaltes foliés. Les résultats obtenus au MEB indiquent que cette actinolite est aciculaire à fibreuse (Figure 124 b).

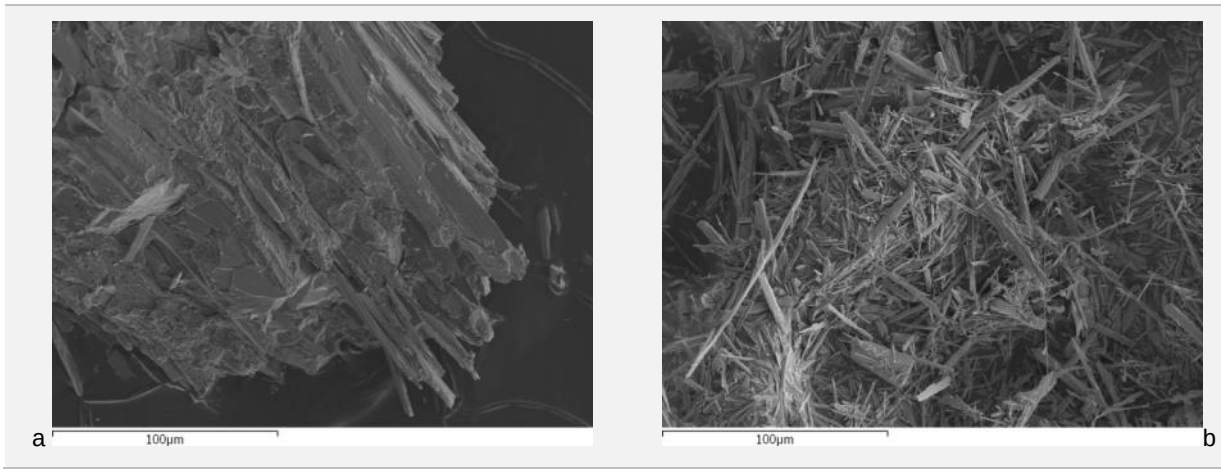


Figure 124 : Actinolites aciculaires à fibreuses dans des métabasaltes (a = FC416A et b = FC424).

11.4. SECTEURS SENSIBLES ET PRECONISATIONS

En termes de susceptibilité de présence d'amiante, la commune de Vallecalle peut se diviser en deux sous-ensembles :

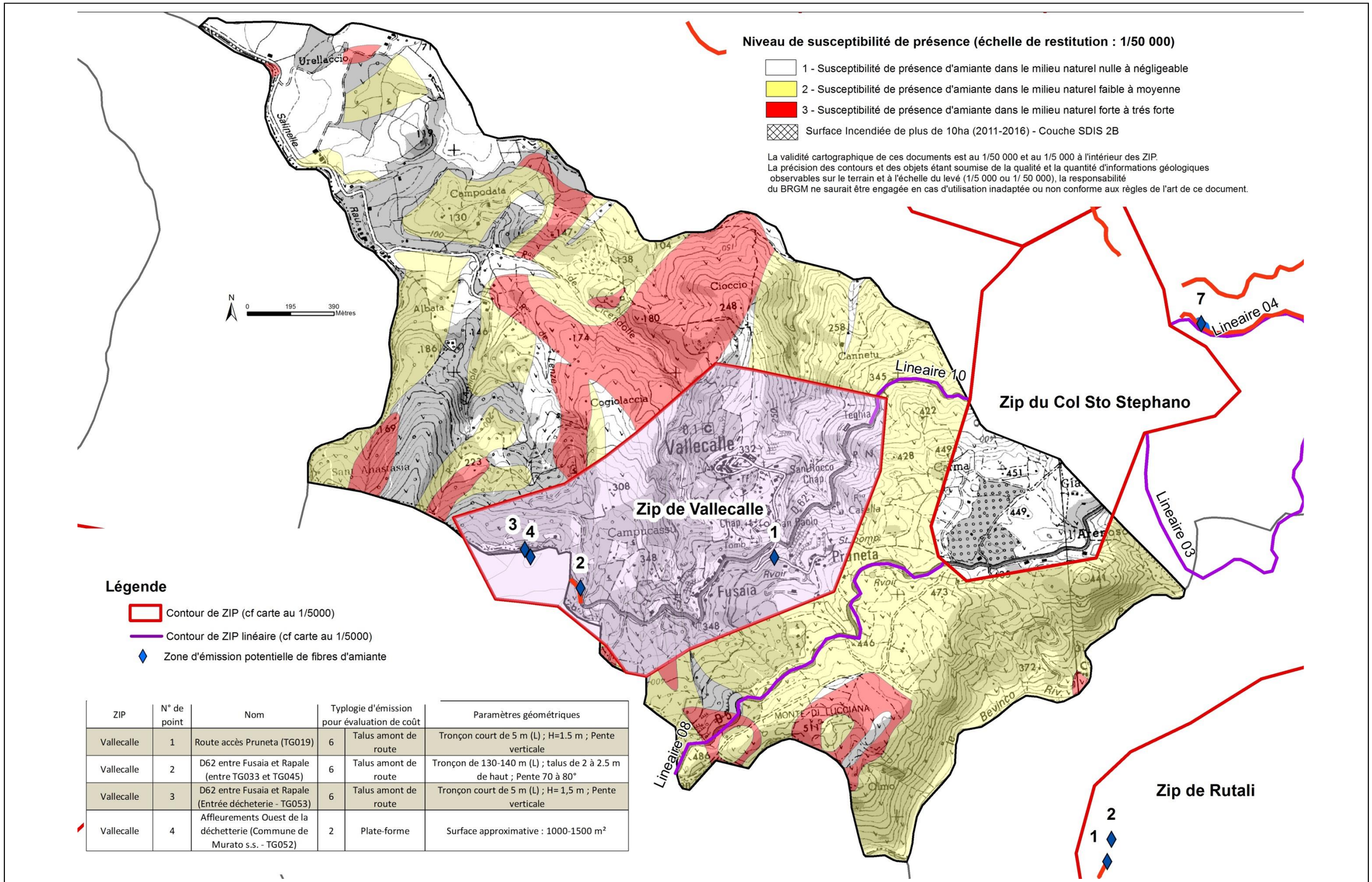
- Le bourg de Vallecalle et l'est de la commune présentent une susceptibilité de présence d'amiante nulle à moyenne (métasédiments et métagabbros) avec peu d'occurrences amiantifères observées.
- L'ouest de la commune présente des terrains cisaillés et déformés, très hétérogènes, renfermant de nombreuses écailles de serpentinites amiantifères.

La Figure 125 identifie quatre points susceptibles de présenter des émissions de fibres dans l'air :

- **Point 1** (TG019) : Court tronçon de talus routier (5 m de long) le long de la route d'accès à Pruneta,
- **Point 2** (entre TG033 et TG045) : Tronçon de talus routier (130-140 m de long) le long de la D62,
- **Point 3** (TG053) : Court tronçon de talus routier (5 m de long) sur la D62, à l'entrée de la déchetterie,
- **Point 4** (TG052) : La plate-forme ouest de la déchetterie présente un affleurement potentiellement émissif (il est sensu stricto situé sur la commune de Murato).

Le versant boisé à l'ouest du bourg de Vallecalle (Campucassu, Cogiolaccia, Cioccio) est constitué de serpentinites. On peut présumer que ces terrains renferment de l'amiante naturel. Actuellement ce massif boisé n'est pas en capacité d'émettre des fibres grâce à la végétation. La préservation de ce massif vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante.

A partir des données cartographiques du SDIS 2B, il n'y a pas de zones incendiées entre 2011 à 2016, de plus de 10 ha, susceptibles de mettre à nu des terrains potentiellement amiantifères, sur le territoire communal.



ZIP	N° de point	Nom	Typologie d'émission pour évaluation de coût		Paramètres géométriques
Vallecalle	1	Route accès Pruneta (TG019)	6	Talus amont de route	Tronçon court de 5 m (L) ; H=1.5 m ; Pente verticale
Vallecalle	2	D62 entre Fusaia et Rapale (entre TG033 et TG045)	6	Talus amont de route	Tronçon de 130-140 m (L) ; talus de 2 à 2.5 m de haut ; Pente 70 à 80°
Vallecalle	3	D62 entre Fusaia et Rapale (Entrée décheterie - TG053)	6	Talus amont de route	Tronçon court de 5 m (L) ; H= 1,5 m ; Pente verticale
Vallecalle	4	Affleurements Ouest de la déchetterie (Commune de Murato s.s. - TG052)	2	Plate-forme	Surface approximative : 1000-1500 m²

Figure 125 : Carte de la commune de Vallecalle indiquant le niveau de susceptibilité de présence d'amiante à 1/50 000e, ainsi que les ZIP (ou une cartographie plus précise a été réalisée à 1/ 5 000e) et carte des points d'émissions potentielles de fibres identifiés lors des levés de terrains.

12. Conclusions

L'étude réalisée dans neuf communes de la région de Nebbio (Barbaggio, Oletta, Olmeta-di-Tuda, Patrimonio, Poggio-d'Oletta, Rapale, Rutali, Saint-Florent, Vallecalle) a permis de cartographier précisément la géologie de différents secteurs communaux et de montrer que de l'amiante est présent dans plusieurs types de roches. 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 3 (« Fort à très fort »), pour ces formations. La présence d'amiante est également confirmée dans les métabasaltes et dans les métagabbros ophiolitiques. Il s'agit essentiellement d'actinolite-amiante (à trémolite-amiante). Ces occurrences amiantifères sont le plus souvent étroitement associées aux veines albitiques tardives qui recoupent ces métabasaltes 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 moyen »).

En termes de risque d'exposition des populations aux fibres d'amiante, plusieurs zones de la région du Nebbio particulièrement sensibles 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 (INRS, 2013) et de réaliser des études d'avant-projet à l'échelle de chaque chantier, dans le but de caractériser d'une manière plus précise le potentiel amiantifère des matériaux naturels impliqués et d'adapter les travaux et les conditions de travail en conséquence.

En termes de prescriptions générales, il est proposé dans ce rapport :

- des précisions sur l'utilisation pour les usagers des cartographies de susceptibilité de présence d'amiante fournies par le BRGM, à diverses échelles.

- de limiter l'émission de poussières sur les pistes non goudronnées traversant les secteurs avec une susceptibilité de présence d'amiante élevée.

- de limiter l'accès aux anciennes petites carrières abandonnées existantes dans des zones ayant une susceptibilité de présence d'amiante élevée.

- de conserver la mémoire des travaux de confinement sur des zones présentant une susceptibilité de présence d'amiante

- de mettre en place des mesures classiques de prévention et de lutte contre les incendies de forêts qui contribuent, de fait, à la réduction du risque d'émission d'amiante.

- de limiter l'activité anthropique (ex : Moto-cross, VTT, randonnée, course à pied, ….) dans les secteurs où la susceptibilité de présence d'amiante est forte à très forte, loin des zones urbanisées.

- de mettre en place des mesures de sécurisation des parois et des versants contre les mouvements de terrain, car il s'agit là de remédiations efficaces pour limiter l'émission de fibres d'amiante.

  A ce titre, suite aux fortes pluies survenues en novembre 2016, de très nombreux mouvements de terrains se sont produits le long des voiries. Un nombre conséquent d'affleurements amiantifères initialement non émissifs sont devenus émissifs suite à cet

épisode météorologique exceptionnel. Ce type d'événement souligne l'importance des travaux de confortements des parois et talus en secteur amiantifère d'une part, et l'importance d'un suivi et d'une mise à jour régulière de la cartographie.

Des préconisations sont proposées dans le présent rapport pour chaque commune. Des solutions d'aménagement à mettre en œuvre sont proposées pour réduire l'émission et donc l'exposition des travailleurs et des populations aux fibres d'amiante dans les zones où des terrains naturels contiennent des roches amiantifères. Ces solutions sont regroupées en 7 typologies suivant la configuration du terrain à traiter, avec diverses options possibles pour chacune d'entre elles. Des estimations des coûts unitaires sont fournies pour les principaux types d'aménagement préconisés.

a) La commune de Barbaggio est concernée par la présence d'amiante dans sa partie orientale. Des serpentinites amiantifères affleurent très largement au-dessus du hameau de Piazze qui présente un fort potentiel émissif, aujourd'hui limité par un important couvert forestier. La préservation de ce couvert forestier vis-à-vis des feux de forêts est un élément important pour la prévention du risque d'émission de fibres naturelles d'amiante.

b) Sur la commune d'Oletta, les terrains à forte susceptibilité de présence d'amiante concernent l'est du territoire communal (20 % de la surface environ) ainsi que quelques surfaces limitées sur la bordure occidentale de la commune. Des affleurements de serpentinites très riches en amiante ont été identifiés dans la seconde moitié de la piste menant au Monte Cannaje et des affleurements importants de serpentinites affleurent directement au-dessus du village (« Suariccia »).

c) Les affleurements de roches présentant une susceptibilité de présence d'amiante moyenne à forte concernent une surface importante de la commune d'Olmeta di Tuda. Les serpentinites couvrent des surfaces importantes sur les pentes occidentales du sommet de San Giovanni et du Monte Pinzali, immédiatement au-dessus du village d'Olmeta di Tuda.

d) Sur la commune de Patrimonio, de vastes affleurements de serpentinites affleurent au niveau du bourg et sur la partie orientale de cette commune dont les secteurs situés au-dessus des hameaux de Ficaja et de Frecciasca.

e) Sur la commune de Poggio d'Oletta, les affleurements présentant une susceptibilité de présence d'amiante concernent la moitié est de la commune. Les roches à forte susceptibilité de présence d'amiante sont rares et ne s'observent qu'au SE de la commune. En dehors de la ZIP, la piste qui part en direction du col de Sant'Antonio recoupe des affleurements de serpentinites riches en amiante ainsi que des colluvions constituées par des serpentinites cataclastiques également riches en amiante. Par ailleurs, des occurrences d'actinolite-amiante ont été identifiées dans des métagabbros rattachés à l'unité d'Olivaccio (DL1511). Ces occurrences restent néanmoins exceptionnelles et n'intéressent que des volumes rocheux très marginaux.

f) Les lithologies de la commune de Rapale montrent une très grande variabilité du niveau de susceptibilité de présence d'amiante du fait de leur grande diversité. Deux principaux ensembles sont à distinguer :
   - Le nord de la commune (proche de Saint-Florent) présente des affleurements sur 55 Ha environ de serpentinites (forte susceptibilité de présence d'amiante) ;
   - Dans le tiers sud de la commune, on rencontre des terrains de susceptibilité variée (faible à forte).

g) La commune de Rutali présente d'importantes surfaces à susceptibilité de présence d'amiante sur son territoire. Des affleurements de serpentinites particulièrement riches en fibres d'amiante ont été reconnus le long de la piste qui monte vers les contreforts occidentaux de la Cime des Taffoni, le long du sentier pédestre « Tra aghje è pagliaghji » et en différents points des talus de la D82 et de la D305.

h) Les secteurs de la commune de Saint-Florent concernés par une susceptibilité de présence d'amiante se concentrent sur une surface réduite.
   - Le quartier de Fromontica est situé sur une zone de cisaillement majeure jalonnée de roches potentiellement amiantifères. Les principales occurrences d'amiante et les points potentiellement émissifs de la commune de Saint-Florent sont surtout localisés sur cette zone.
   - Le quartier entre La Roya et Fornali est un secteur caractérisé par un aléa de susceptibilité de présence d'amiante moyen. Les roches affleurant dans ce quartier sont des gabbros au contact de granites, qui présentent une potentialité d'émission d'amiante faible à moyenne, mais aucune occurrence n'a été identifiée toutefois sur les zones accessibles de ce secteur.

i) La commune de Vallecalle peut se diviser en deux sous-ensembles :
   - Le bourg de Vallecalle et l'est de la commune présentent une susceptibilité de présence d'amiante nulle à moyenne (métasédiments et métagabbros) avec peu d'occurrences amiantifères observées.
   - L'ouest de la commune présente des terrains cisaillés et déformés, très hétérogènes, renfermant de nombreuses écailles de serpentinites amiantifères.

Les cartes élaborées et livrées au terme de la présente étude sont compilées dans les planches hors formats en annexes. Pour les cartographies au 1 / 5000, un buffer de 25 m unilateral, des niveaux les plus élévés sur les niveaux les moins élévés, a été apliquée.

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 au moins à 1/5 000e (*cf.* Planches hors-texte). Dans la pratique, les versions numériques de ces documents cartographiques pourront être utilisées jusqu'à une échelle 1/5 000e dans les ZIP. Ces documents cartographiques sont dérivés de la carte géologique numérique harmonisée de la Haute-Corse (Guide INRS 2013 : Travaux en terrain amiantifère ED 6142) par l'intégration des nouvelles données acquises dans certains secteurs communaux à enjeux. Le lecteur est invité à prendre connaissance des conditions d'établissement et des limites d'utilisation de ces documents cartographiques précisées dans le présent rapport.

13. 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.

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.

Cagnard F., Lahondère D., Gabalda S. (2015) – Atlas des principales occurrences naturelles de roches amiantifères en Haute-Corse. BRGM/RP-64565-FR, 20 p., 3 ill., 2 annexes.

CETEC Ingénierie et Conseil (2012) - Evaluation de l'incidence financière de la présence d'amiante sur les opérations de génie civil, de bâtiment et de travaux public – Etude de 5 cas – 36 pages

Chevrier B. *&* *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.

DDAS de Haute Corse (2004) – Mesures de la teneur de l'air en fibres d'amiante d'origine environnementale dans un échantillon de commune du département de la Haute Corse – 4 figures - 28 pages – 7 annexes

INRS (2013) – Travaux en terrain amiantifère. Opérations de génie civil, de bâtiment et de travaux publics. Guide de prévention ED 6142. 121 pages.

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

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

Lahondère J.C. (1981) – Carte géologique de la France (1/50 000), feuille Bastia (1104). Orléans : BRGM.

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.

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.

14. Références utiles non citées dans le texte

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

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.

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

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

Béchennec 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.

Billon Galland M.A., Martinon L. Pascal M. Daniau C. (2007) – L'amiante dans l'environement en France : de l'exposition au risque - Géoscences n°5, page 30-39.

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.

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

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

Cagnard F., Lahondère D., Gabalda S. (2015) – Atlas des principales occurrences naturelles de roches amiantifères en Haute-Corse. BRGM/RP-64565-FR, 20 p., 3 ill., 2 annexes.

CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, AIR RESOURCES BOARD (2000) Areas more likely to contain natural occurences of abstestos in western El Dorado county, California – 66 pages – 6 figures - 1 carte A0

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

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.

CETEC Ingénierie et Conseil (2012) - Evaluation de l'incidence financière de la présence d'amiante sur les opérations de génie civil, de bâtiment et de travaux public – Etude de 5 cas – 36 pages

Chevier B. & *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.

COMITE FRANÇAIS GEOSYNTHETIQUES (2003) - Recommandation pour l'utilisation des géosynthétiques dans la lutte contre l'érosion.

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

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

DDAS de Haute Corse (2004) – Mesures de la teneur de l'air en fibres d'amiante d'origine environnementale dans un échantillon de commune du département de la Haute Corse – 4 figures - 28 pages – 7 annexes

De La Provoté Sonja, Desoubeaux Nelly, Paris Christophe, Raffaelli Claude, Galateau-Salle Françoise, Letourneux Marc, Launoy Guy (2000) - Le dépistage du cancer colorectal chez les personnes exposées professionnellement à l'amiante - Gastroentérologie Clinique et Biologique – Eidtions Masson - Vol 24, N° 6-7 - août 2000 - p. 637 - Doi : GCB-06-2000-24-6-0399-8320-101019-ART7

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.

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

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.

Higgins C.T., Churchill R. K., Clinkenbeard J.P., Downey C.I., Fonseca M.C. (2016) - Mapping of potential mineral hazards in California - Protecting public health and safety and the environment - The Geological Society of America Special Paper 520

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

INRS (2013) – Travaux en terrain amiantifère. Opérations de génie civil, de bâtiment et de travaux publics. Guide de prévention ED 6142. 121 pages.

INRS (2013) – La Formation des travailleurs exposés à l'amiante. Questions réponses – Travail e sécurité n0 743. Pages 50-52.

OPP BTP (2009) – Intervention en terrain amiantifère - Fiche de prévention F0309

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

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., 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., 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., 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., 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.

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., 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., 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.

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., 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.

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.

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

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

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

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

Rey F., Viallat J.R., Boutin C., Farisse P., Billon-Galland M.A., Hereng P., Dumortier P., De Vuysts 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.

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

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

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.

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

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

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



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

Direction régionale Corse
Immeuble Agostini
Zone industrielle de Furiani
20 600 Bastia
Tel : 04 95 04 33



Document public

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur neuf communes de la région du Nebbio (Haute-Corse) :

Barbaggio, Oletta, Olmeta-di-Tuda, Patrimonio, Poggio-d'Oletta, Rapale, Rutali, Saint-Florent, Vallecalle

Annexes analytiques

BRGM/RP-66345-FR
Décembre 2016

Collectivité Territoriale de CORSE
Cullettività Territuriale di CORSICA
Office de l'Environnement de la Corse
Uffiziu di l'Ambiente di a Corsica

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
CORSE

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur neuf communes de la région du Nebbio (Haute-Corse) :

Barbaggio, Oletta, Olmeta-di-Tuda, Patrimonio, Poggio-d'Oletta, Rapale, Rutali, Saint-Florent, Vallecalle

Annexes analytiques

BRGM/RP-66345-FR
Décembre 2016

Étude réalisée dans le cadre des opérations d'appuis aux politiques publiques du BRGM

Gutierrez T., Lahondère D., Cagnard F.

Avec la collaboration de
Chêne F., Chliyah H., Duée C., Lahfid A., Quinquis J.P., Richard A.

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : L Callier	Nom : N. Frissant
Fonction : Responsable Scientifique de Programme	Fonction : Directeur Régional Corse
Date : 27 février 2017	Date : 10/04/17
Signature :	

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

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots-clés scientifiques : Cartographie ; Susceptibilité de présence ; Préconisation ; Emission ; Amiante environnemental ; Minéralogie ; Fibre ; Serpentine ; Antigorite ; Chrysotile ; Amphibole ; Actinolite ; Trémolite ; Serpentinite ; Métagabbro ; Métabasalte ; Prasinite

Mots-clés géographiques : Corse ; Haute-Corse ; Nebbio ; Barbaggio ; Oletta ; Olmeta di Tuda ; Patrimonio ; Poggio d'Oletta ; Rapale ; Rutali ; Saint-Florent ; Vallecalle

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

Gutierrez T., Lahondere D., Cagnard F., (2016) – Reconnaissance des zones naturelles amiantifères sur neuf communes de la région du Nebbio (Haute-Corse) – Annexes analytiques. Annexes. Rapport BRGM/RP-66345-FR,
361 pages, 121 figures, 9 annexes.

© BRGM, 2017, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Liste des figures

Figure 1 : Aspects généraux de la lame 2BDL1051 : Schiste riche en cristaux de phengite, chlorite et amphibole (lumière polarisée non analysée). 18

Figure 2 : 2BDL1051 : Baguettes d'amphiboles incolores à verdâtres ± tronçonnées et étirées dans la foliation, associées à des chlorites ± phengites (lumière polarisée non analysée). 19

Figure 3 : Données obtenues à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1051. 20

Figure 4 : Métagabbro 2BDL1081 : Fantôme de pyroxène rétromorphosé en amphiboles (± épidote, chlorite), associé à un oxyde de fer, moulés par une foliation à albite-chlorite-épidote-actinolite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 23

Figure 5 : Métagabbro 2BDL1081 : Foliation à actinolite-chlorite-albite ± épidote plissée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 23

Figure 6 : Métagabbro 2BDL1081 : Détail de baguettes d'amphibole incolores à verdâtres (actinolite) au sein d'une foliation à actinolite-chlorite-albite ± épidote plissée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 23

Figure 7 : Métagabbro ferro-titané 2BDL1103, riche en amphibole bleue (glaucophane) parfois rétromorphosée en amphibole verte, en épidote (grains globuleux miel), en opaques ± albite ± phengite (lumière polarisée non analysée). 26

Figure 8 : Métagabbro ferro-titané 2BDL1103, à grands cristaux d'amphiboles vertes partiellement pseudomorphosés en amphibole bleue (lumière polarisée non analysée). 26

Figure 9 : Prasinite 2BDL1105, à amphiboles incolores à verdâtres, chlorites, épidotes, opaques (± albite ± sphène)(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 28

Figure 10 : 2BDL1105 : Cristaux d'actinolite xénomorphes à aciculaires associés à des chlorites (lumière polarisée non analysée). 28

Figure 11 : Métagabbro (métapyroxénite ?) 2BDL1108, riche en anciens pyroxènes rétromorphosés en amphibole verte et amas fins constitués de chlorite + albite + épidote + Mg-Fe-hornblendes (aciculaires à fibreuses) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 30

Figure 12 : 2BDL1108 : Détail d'amas de cristaux de chlorite, amphibole verdâtre aciculaire à fibreuse et d'épidote, (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 30

Figure 13 : 2BDL1108 : Détail d'amas de cristaux de chlorite, amphibole verdâtre aciculaire à fibreuse et d'épidote (lumière polarisée non analysée). 30

Figure 14 : Données obtenues à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1108. 31

Figure 15 : Prasinite 2BDL1109, riche en épidote, amphibole bleuâtre à verdâtre, albite, mica blanc et opaque (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 34

Figure 16 : Prasinite 2BDL1109 : Assemblage à amphiboles bleuâtres non asbestiformes, épidote, albite, mica blanc et opaque (lumière polarisée non analysée). 34

Figure 17 : 2BDL1112 : Talcschiste à chlorite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 36

Figure 18 : 2BDL1112 : Détail d'un amas de talc et chlorite au sein d'un talcschiste à chlorite (lumière polarisée non analysée). 36

Figure 19 : 2BDL1113 : Paragneiss à amphiboles bleues (glaucophane probable) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 38

Figure 20 : 2BDL1113 : Amphiboles sodiques bleues et amphiboles vertes non asbestiformes au sein d'un paragneiss à amphibole + phengite (lumière polarisée non analysée). 38

Figure 21 : 2BDL1150 : Métabasite finement foliée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 40

Figure 22 : 2BDL1150 : Métabasite finement foliée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 40

Figure 23 : Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1150. 41

Figure 24 : 2BDL1173 : Veine à actinolite fibreuse recoupant un métabasalte folié (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 44

Figure 25 : 2BDL1173 : Amas de fibres d'actinolite dans une veine recoupant un métabasalte folié (lumière polarisée non analysée). 44

Figure 26 : 2BDL1173 : Amas de fibres d'actinolite dans une veine recoupant un métabasalte folié (lumière polarisée non analysée). 44

Figure 27 : 2BDL1187 : Métabasite finement foliée, riche en amphiboles verdâtres (actinolite) ± chlorite et en albite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 46

Figure 28 : 2BDL1187 : Foliation à amphibole verdâtre (petites baguettes ± aciculaires), albite, chlorite, sphène et opaque, au sein d'une métabasite finement foliée (lumière polarisée non analysée). 46

Figure 29 : Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1187. 47

Figure 30: 2BDL1205 : Serpentinite à serpentine en gerbes (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 50

Figure 31: 2BDL1205 : Serpentinite à serpentine en gerbes (lumière polarisée analysée). 50

Figure 32: 2BDL1241B : Veine à calcite+albite+épidote+actinolite fibreuse recoupant un métagabbro (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 52

Figure 33: 2BDL1241B : Détails de fibres d'actinolite au sein d'une veine à calcite+albite+épidote+actinolite fibreuse recoupant un métagabbro (lumière polarisée non analysée). 52

Figure 34: 2BDL1254A : Métabasite déformée, à glaucophanes, épidotes, opaques, et amas fins micacés (phengite + chlorite) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 54

Figure 35: 2BDL1254A : Amphiboles bleues (glaucophanes) se délitant en fibres au sein d'une métabasite déformée (lumière polarisée non analysée). 54

Figure 36: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1254A 55

Figure 37: 2BDL1256A : Trémolitite foliée, plissée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 58

Figure 38: 2BDL1256A : Amas de chlorite + baguettes d'amphibole « moulé » par la foliation à trémolite, (lumière polarisée non analysée). 58

Figure 39 : 2BDL1256A : Foliation à chlorite + baguettes d'amphibole incolore (trémolite) plus ou moins épaisses (lumière polarisée non analysée). 58

Figure 40: 2BDL1267 : Prasinite foliée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 60

Figure 41: 2BDL1267 : Prasinite à chlorite + albite + épidote + amphibole incolore à verdâtre (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 60

Figure 42: 2BDL1268 : Veine riche en épidote recoupant une prasinite à amphibole verdâtre (actinolite probable) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 62

Figure 43: 2BDL1268 : Prasinite à chlorite + albite + épidote + amphibole incolore à verdâtre (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 62

Figure 44: 2BDL1268 : Amphiboles incolores à verdâtres (baguettes + prismes se délitant en fibres (fragments de clivage) au sein d'une prasinite (lumière polarisée non analysée). 62

Figure 45: 2BDL1279A : Trémolitite (ancien gabbro mylonitisé ?) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 64

Figure 46: 2BDL1279A : Foliation à fibres d'amphiboles incolores (trémolite probable) moulant un phénocristal d'amphibole au sein d'une trémolitite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 64

Figure 47: 2BDL1279A : Foliation à fibres d'amphiboles incolores (trémolite probable) au sein d'une trémolitite (lumière polarisée non analysée). 64

Figure 48: 2BDL1327: Prismes et fibres d'actinolite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 66

Figure 49: 2BDL1327: Prismes et fibres d'actinolite (lumière polarisée non analysée). 66

Figure 50 : Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1327. 67

Figure 51: 2BDL1357 : Prasinite à albite+chlorite+épidote+actinolite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 70

Figure 52: 2BDL1357 : Détails de fibres d'actinolite blindées dans des cristaux d'albite au sein d'une prasinite (lumière polarisée non analysée). 70

Figure 53 : Résultats des analyses obtenues à partir de l'échantillon 2BDL1357. 71

Figure 54: 2BDL1362 : Schiste prasinitique à albite+chlorite+épidote+actinolite+Mg-riebeckite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 74

Figure 55: 2BDL1362 : Schiste prasinitique à albite+chlorite+épidote+actinolite+Mg-riebeckite (lumière polarisée non analysée). 74

Figure 56: 2BDL1386 : Métabasite foliée à amphiboles sodiques + phengites (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 76

Figure 57: 2BDL1386 : Chlorites associées à des amphiboles sodiques (surtout du glaucophane) dans une métabasite foliée (lumière polarisée non analysée). 76

Figure 58 : Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1386. 78

Figure 59: 2BDL1396 : Métabasite foliée et plissée (faciès schiste bleu) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 80

Figure 60 : 2BDL1396 : Foliation à amphiboles sodiques (glaucophanes) dans une métabasite (en lumière polarisée non analysée). 80

Figure 61: 2BDL1397 : Gneiss phengitique (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 82

Figure 62 : Gneiss 2BDL1397 : Baguette d'amphibole verte (lumière polarisée non analysée,à gauche). Foliation à phengite, épidote, chlorite (lumière polarisée non analysée, à droite). 82

Figure 63: lame sans nom: Trémolitite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 84

Figure 64 : lame sans nom: Foliation à trémolite dans une trémolitite (lumière polarisée non analysée). 84

Figure 65: 2BFC361 : Métabasite foliée à actinolite fibreuse, albite, chlorite, épidote (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 85

Figure 66: 2BFC361 : Foliation plissée à baguettes et fibres d'actinolite, albite, chlorite, épidote, au sein d'une métabasite (lumière polarisée non analysée). 86

Figure 67: 2BFC361 : Détails de cristaux plurimillimétriques d'albite et de fibres étirées d'actinolite blindées dans ces cristaux dans une veine recoupant une métabasite (lumière polarisée non analysée). 86

Figure 68: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC361 87

Figure 69: 2BFC402B : Serpentinite (à droite) à veine fibreuse constituée de trémolite (à gauche) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 90

Figure 70: 2BFC402B : Amas de baguettes et de fibres de trémolite (trémolite-amiante) dans une veine recoupant une serpentinite (lumière polarisée analysée). 90

Figure 71: 2BFC402B : A gauche : Détail d'un amas de très fines baguettes et fibres de trémolite dans une veine recoupant une serpentinite (lumière polarisée non analysée). Droite : Veinules de serpentine fibreuse (chrysotile probable) au sein d'une serpentinite (lumière polarisée analysée). 90

Figure 72: 2BFC416B, Prasinite à niveaux riches en épidote (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 92

Figure 73: 2BFC416B: Haut : Paragenèse à épidote, albite, prehnite, chlorite, actinolite au sein d'une prasinite à niveaux riches en épidote (lumière polarisée non analysée). Bas : Amphiboles bleues non fibreuses, au sein d'un niveau riche en épidote (lumière polarisée non analysée). 92

Figure 74: 2BFC433B : Talcschiste à chlorite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 94

Figure 75: 2BFC433B : Haut : Détails de cristaux d'amphiboles millimétriques au sein d'un talcschiste à chlorite (lumière polarisée non analysée). Bas : Foliation microplissée à talc. 94

Figure 76: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC433B. 95

Figure 77: 2BFC465 : Prasinite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 98

Figure 78: 2BFC465 : Phengites au sein d'une prasinite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 98

Figure 79: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC465. 99

Figure 80: 2BFC482A : Serpentinite à trémolite-amiante (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 102

Figure 81: 2BFC482A : Serpentinite à trémolite-amiante (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 102

Figure 82: 2BFC482A : Amas de fibres de trémolite dans une veine recoupant une serpentinite (lumière polarisée non analysée). 102

Figure 83: 2BFC502B : Métabasite recoupée par une veine albitique (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 104

Figure 84: 2BFC502B : Métabasite recoupée par une veine albitique (lumière polarisée non analysée). 104

Figure 85: 2BFC504B : Métagabbro hydothermalisé (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 106

Figure 86: 2BFC504B : Pyroxène (diopside) chloritisé au sein d'un métagabbro hydothermalisé (lumière polarisée non analysée). 106

Figure 87: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC504B. 107

Figure 88: 2BFC507A : Métaconglomérat (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 110

Figure 89: 2BFC507A : Claste de rhyolite dans un métaconglomérat (lumière polarisée non analysée). 110

Figure 90: 2BFC507B : Métarhyolite à veines à quartz (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 112

Figure 91: 2BFC507B : Métarhyolite foliée (foliation à quartz+phengite+opaques (lumière polarisée non analysée). 112

Figure 92: 2BFC512 : Métabasite foliée (métadolérite ?) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 114

Figure 93: 2BFC512 : Lattes de plagioclases + chlorite + épidote dans une métabasite foliée (métadolérite ?) (lumière polarisée non analysée). 114

Figure 94: 2BFC519 : Métapyroxénite à pyroxènes (rétromorphosés en amphiboles), chlorite, plagioclases séricitisés) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 116

Figure 95: 2BFC519 : Baguettes aciculaires à fibreuses d'amphibole verdâtre (actinolites + Mg-Fe-hornblendes) dans une métapyroxénite rétromorphosée (lumière polarisée non analysée). 116

Figure 96: 2BFC519 : Baguettes aciculaires à fibreuses d'amphibole verdâtre (Mg-Fe-hornblendes) dans une métapyroxénite rétromorphosée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 116

Figure 97: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC519. 117

Figure 98: 2BFC520 : Métapyroxénite rétromorphosée en amphibolite faciès (actinolite abondante) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 120

Figure 99: 2BFC520 : Détails de cristaux de pyroxène rétromorphosé en actinolite (ou Mg-FE-hornblende) et amas de fibres ± aciculaires d'amphibole fibreuse dans une métaultrabasite (lumière polarisée non analysée). 120

Figure 100: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC520. 122

Figure 101: 2BFC016B : Gneiss à phengite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 124

Figure 102: 2BFC016B : Amas de phengites et d'épidotes au sein d'un gneiss (lumière polarisée non analysée). 124

Figure 103: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG016B. 125

Figure 104: 2BTG069 : Métadiorite quartzique à lits riches en amphiboles verdâtres à bleuâtres aciculaires à fibreuses (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 128

Figure 105: 2BTG069 : Anciens cristaux de pyroxènes rétromorphosés en amphibole et amas d'amphiboles verdâtres à bleuâtres dans une métadiorite quartzique (lumière polarisée non analysée). 128

Figure 106 : 2BTG069 : Amas d'amphiboles bleuâtres à verdâtres aciculaires à fibreuses au sein d'une métadiorite quartzique (lumière polarisée non analysée). 128

Figure 107: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG069. 131

Figure 108: 2BTG080 : Métabasalte folié (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 134

Figure 109: 2BTG080 : Haut : Amphiboles bleues à verdâtres définissant la foliation au sein d'un métabasalte, (lumière polarisée non analysée). Bas : Amphiboles bleues à verdâtres définissant la foliation au sein d'un métabasalte (à gauche) et veine albitique sécante (à droite). Il n'y a pas de croissance d'amphibole fibreuse dans la veine (lumière polarisée non analysée). 134

Figure 110: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG080. 135

Figure 111: 2BTG161 : Métagabbro (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 138

Figure 112: 2BTG161 : Baguettes aciculaires à fibreuses d'édenite en inclusion dans l'albite au sein d'un métagabbro (lumière polarisée non analysée). 138

Figure 113: 2BTG161 : Baguettes aciculaires à fibreuses d'édenite en inclusion dans l'albite au sein d'un métagabbro (lumière polarisée non analysée). 138

Figure 114: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG161. 139

Figure 115: 2BTG167: Tuf volcanique (lumière polarisée non analysée). 142

Figure 116: A gauche : Tuf volcanique, en lumière polarisée analysée. A droite : Micas fibreux au sein d'un tuf, en lumière polarisée non analysée. 142

Figure 117: 2BTG174 : Gneiss micacé (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 144

Figure 118: 2BTG174 : Gneiss micacé (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 144

Figure 119: 2BTG178 : Amas de talc + chlorite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 146

Figure 120: 2BTG178 : Amas de talc + chlorite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite). 146

Figure 121: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG178. 147

Liste des annexes

Annexe 1 Cartes géologiques et cartes de succeptibilité de présence d'amiante des ZIP étudiés 13

Annexe 2 ANALYSES PAR MICROSCOPIE OPTIQUE ET DONNEES MICROSONDE 15

Annexe 3 ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Barbaggio) 149

Annexe 4 ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune d'Olmeta di Tuda) 163

Annexe 5 ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Patrimonio) 195

Annexe 6 ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Poggio d'Oletta 215

Annexe 7 ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Rapale) 231

Annexe 8 ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Rutali) 263

Annexe 9 ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Saint Florent) 297

Annexe 10 ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Vallecalle) 329

Annexe 1
Cartes géologiques et cartes de succeptibilité de présence d'amiante des ZIP étudiés

(Hors texte)

Annexe 2
ANALYSES PAR MICROSCOPIE OPTIQUE ET DONNEES MICROSONDE

Lame mince **2BDL1051** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*).

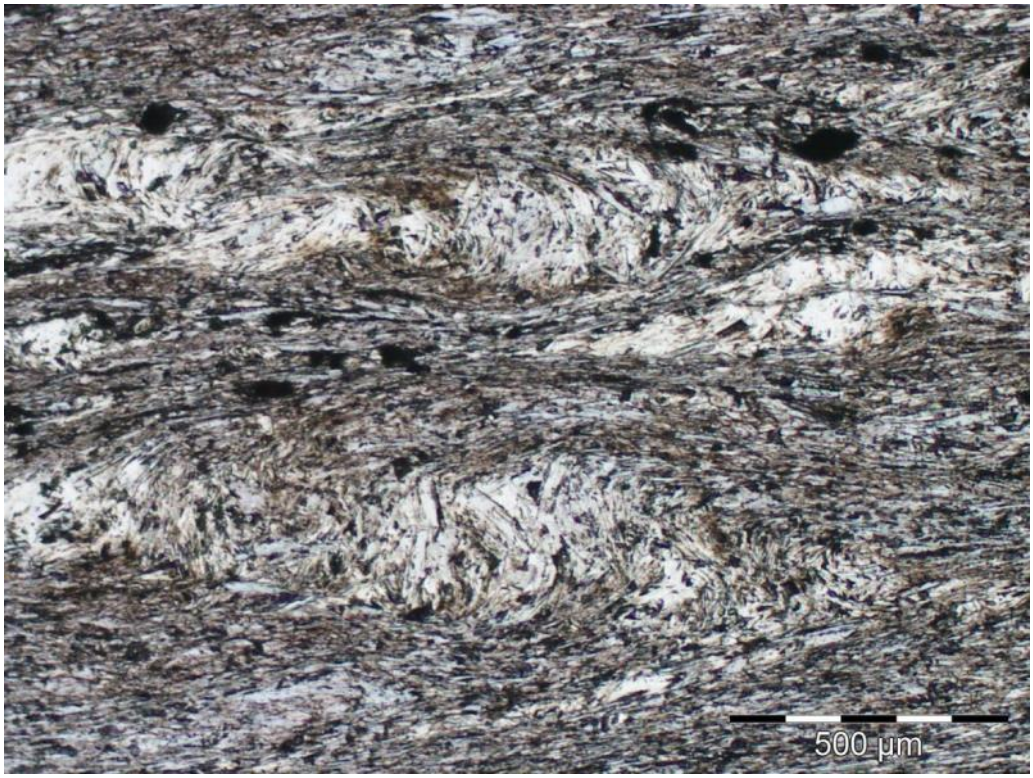
Nature de la roche : Schiste à trémolite

Texture : La texture de la roche est lépido-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est presqu'essentiellement constituée de : (1) fines baguettes aciculaires à fibreuses de clinoamphiboles incolores à verdâtres (glaucophanes), étirées et déformées, soulignant une foliation bien marquée, associées à (2) des niveaux riches en chlorite et micas blancs (phengite), déformés et soulignant également la foliation, (3) de rares cristaux de plagioclases, (4) des cristaux de calcite. Les opaques sont abondants, sous forme de petits cristaux disséminés.

- Les amphiboles (glaucophanes) se présentent sous forme de baguettes ± aciculaires, parfois de très petite taille, sans être franchement fibreuses. Elles sont très abondantes dans la lame, et ne sont pas en inclusion dans d'autres phases minérales.



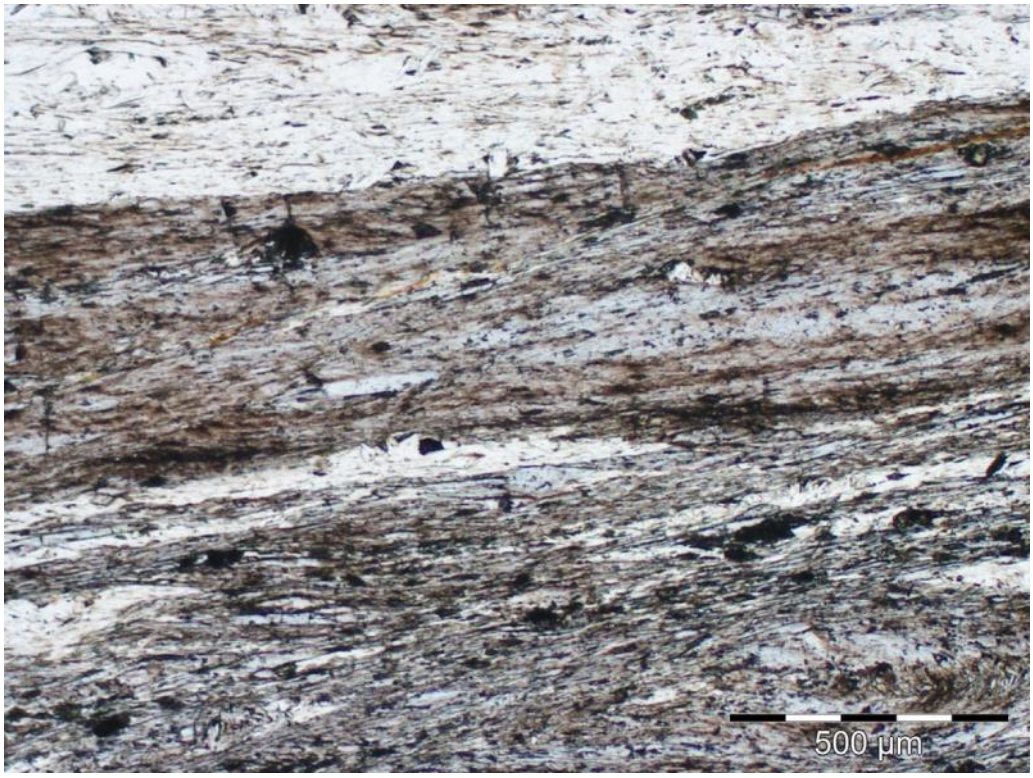


Figure 1 : Aspects généraux de la lame 2BDL1051 :
Schiste riche en cristaux de phengite, chlorite et amphibole (lumière polarisée non analysée).

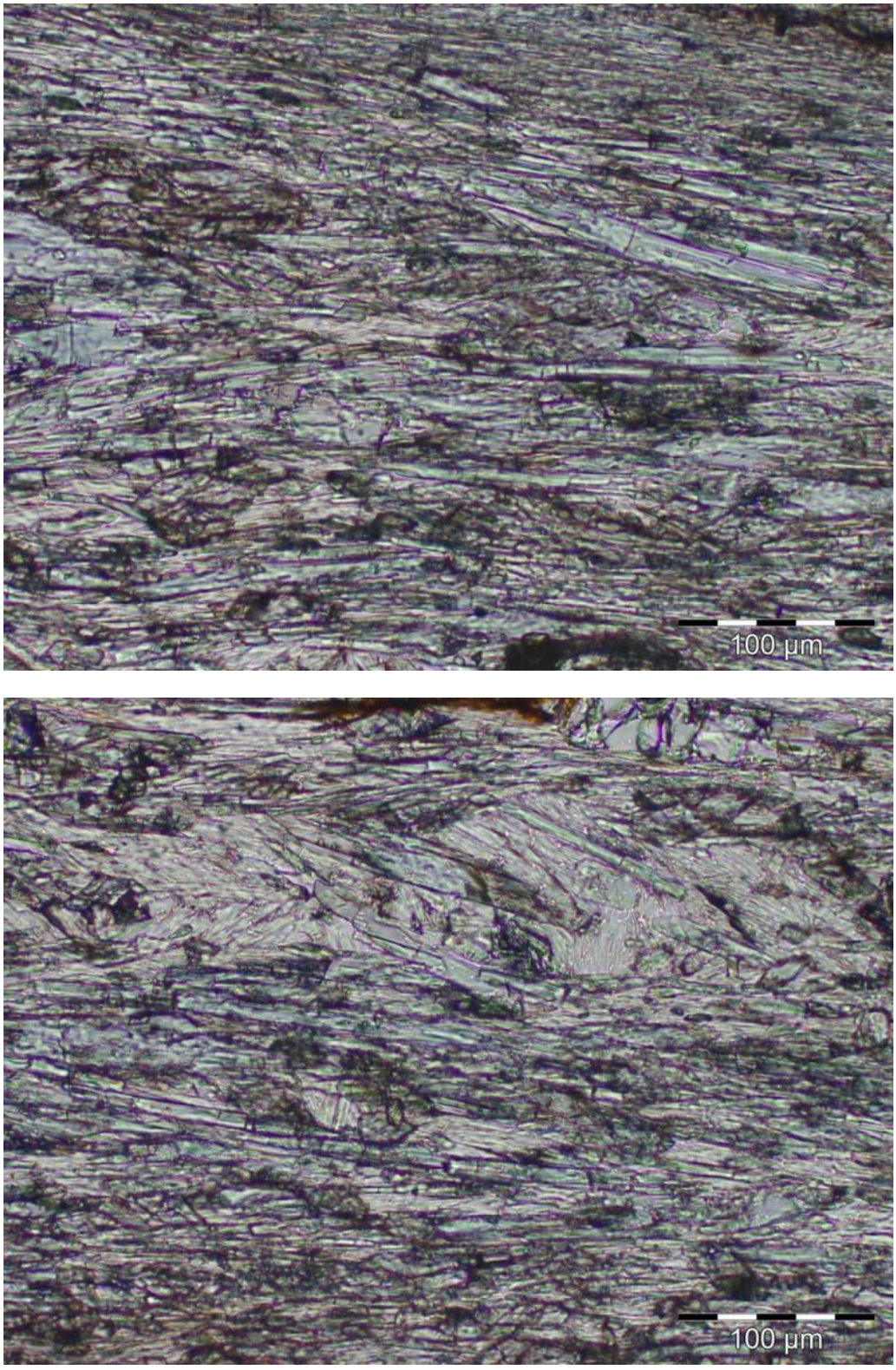


Figure 2 : 2BDL1051 : Baguettes d'amphiboles incolores à verdâtres ± tronçonnées et étirées dans la foliation, associées à des chlorites ± phengites (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BDL1051									
Point	A51	A54	A59	A62	A65	A66	A67	A68	A69	A70
Nom	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Calcite	Calcite	Phengite	Phengite	Phengite
% poids d'oxyde										
SiO2	51.28	51.00	52.45	50.36	51.34	0.00	0.00	50.91	50.62	51.87
TiO2	0.00	0.18	0.05	0.03	0.04	0.01	0.11	0.03	0.15	0.00
Al2O3	24.49	24.61	20.73	24.48	25.60	0.01	0.03	25.12	25.18	25.74
Cr2O3	0.02	0.06	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00
FeO	1.96	2.76	4.00	2.24	2.17	0.00	0.20	1.63	1.99	2.13
MnO	0.06	0.14	0.07	0.10	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.03
MgO	4.91	5.71	6.67	4.90	4.57	0.01	0.00	4.64	4.57	4.54
CaO	0.00	0.05	0.33	0.00	0.03	97.87	97.68	0.00	0.02	0.00
Na2O	0.18	0.22	2.00	0.19	0.20	0.00	0.00	0.21	0.23	0.18
K2O	10.72	10.01	7.66	10.12	10.26	0.00	0.08	10.34	10.46	10.49
Fe2O3										
H2O	4.41	4.45	4.42	4.36	4.45			4.39	4.40	4.49
Total	98.02	99.18	98.39	96.77	98.66	97.91	98.17	97.28	97.64	99.45
nb de cations sur la base de	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O=6	O=6	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2
Si	6.97	6.87	7.12	6.93	6.91	0.00	0.00	6.94	6.90	6.93
Ti	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Al	3.92	3.90	3.31	3.97	4.06	0.00	0.00	4.04	4.05	4.05
Cr	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe2+	0.22	0.31	0.45	0.26	0.24	0.00	0.01	0.19	0.23	0.24
Mn	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	0.99	1.14	1.35	1.01	0.92	0.00	0.00	0.94	0.93	0.90
Ca	0.00	0.01	0.05	0.00	0.00	6.00	5.97	0.00	0.00	0.00
Na	0.05	0.06	0.53	0.05	0.05	0.00	0.00	0.05	0.06	0.05
K	1.86	1.72	1.33	1.78	1.76	0.00	0.01	1.80	1.82	1.79
Fe3+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H2O	0.24	0.25	0.25	0.24	0.25			0.24	0.24	0.25
Total	14.27	14.30	14.39	14.24	14.21	6.00	6.00	14.21	14.25	14.21

en orange valeurs converties en % poids

AMPHIBOLES - 2BDL1051												
	A52	A53	A55	A56	A57	A58	A60	A61	A63	A64	A71	A72
	Glaucophanes											
% poids d'oxyde												
SiO_2	58.07	57.46	57.33	58.09	57.52	57.09	57.17	57.08	56.54	57.95	58.69	57.61
TiO_2	0.01	0.02	0.08	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.05
Al_2O_3	9.77	10.24	11.04	11.49	11.44	10.84	11.08	11.38	11.72	8.45	11.39	12.06
Cr_2O_3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.05
MnO	0.23	0.17	0.05	0.16	0.17	0.13	0.13	0.23	0.22	0.22	0.16	0.22
FeO	9.57	8.98	9.78	9.86	10.04	10.90	10.12	11.60	11.52	10.09	10.35	10.05
MgO	13.12	12.43	11.53	11.07	10.93	10.46	10.95	10.40	9.41	13.58	10.55	10.20
CaO	0.79	0.39	0.64	0.26	0.44	0.29	0.35	0.26	0.38	1.45	0.46	0.12
Na_2O	7.09	7.09	6.13	7.34	7.39	7.45	7.43	7.50	7.24	6.73	7.12	7.54
K_2O	0.06	0.38	0.77	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.03
H2O	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.18	2.19	2.17	2.17	2.18	2.19	2.19
Total	101.25	99.57	99.53	100.70	100.38	99.62	99.70	100.94	99.50	101.06	100.99	100.35
T (ideally 8 apfu)												
Si	7.84	7.88	7.90	7.88	7.84	7.88	7.86	7.79	7.84	7.87	7.95	7.85
P												
Be												
Al	0.16	0.12	0.10	0.12	0.16	0.12	0.14	0.21	0.16	0.13	0.05	0.15
Ti												
Fe^{3+}												
T subtotal	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
C (ideally 5 apfu)												
Ti	0.00	0.00	0.01	0.01		0.00			0.01			0.01
Zr												
Al	1.40	1.54	1.70	1.72	1.68	1.64	1.65	1.63	1.75	1.23	1.77	1.78
Sc												
V												
Cr					0.00		0.00			0.00		0.01
Mn^{3+}												
Fe^{3+}	0.36	0.24		0.19	0.25	0.25	0.26	0.33	0.20	0.40	0.09	0.25
Co												
Ni												
Zn												
Mn^{2+}												
Fe^{2+}	0.60	0.68	0.92	0.85	0.85	0.95	0.84	0.93	1.09	0.62	1.01	0.88
Mg	2.64	2.54	2.37	2.24	2.22	2.15	2.24	2.12	1.94	2.75	2.13	2.07
Li												
C subtotal	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)												
Mn^{2+}	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03
Fe^{2+}	0.12	0.11	0.20	0.08	0.05	0.06	0.06	0.07	0.04	0.13	0.07	0.01
Mg												
Li												
Ca	0.11	0.06	0.09	0.04	0.06	0.04	0.05	0.04	0.06	0.21	0.07	0.02
Sr												
Na	1.74	1.81	1.64	1.87	1.87	1.89	1.87	1.87	1.88	1.64	1.84	1.95
B subtotal	2.00	2.00	1.94	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)												
Ca												
Li												
Na	0.12	0.08		0.06	0.09	0.11	0.11	0.12	0.07	0.13	0.03	0.04
Pb												
K	0.01	0.07	0.14	0.00		0.01			0.01	0.00		0.00
A subtotal	0.13	0.14	0.14	0.07	0.09	0.11	0.11	0.12	0.07	0.13	0.03	0.05
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)												
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F												
Cl												
O												
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.13	15.15	15.08	15.07	15.09	15.11	15.11	15.12	15.07	15.13	15.03	15.05

Figure 3 : Données obtenues à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1051.

Lame mince 2BDL1081 (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métagabbro

Texture : La texture de la roche est grenue

Composition minéralogique

- La roche est grenue, à gros grains et est constituée principalement de : (1) reliques de gros cristaux (pluri-millimétriques à centimétriques) de pyroxènes totalement rétromorphosés en clino-amphiboles (famille de la trémolite-actinolite) associées à des épidotes, (2) lits constitués de fins petits cristaux d'amphibole, de chlorite, d'albite et d'épidote enchevêtrés, qui soulignent la foliation (foliation plissée qui moule les reliques de px), (3) de cristaux millimétriques d'oxyde de fer (hématite, magnétite). Le sphène est présent en accessoire. L'actinolite est abondante, sous forme de cristaux aciculaires, parfois fibreuse (?)

- Présence d'actinolite aciculaire, possiblement asbestiforme, en association avec la chlorite, l'épidote et l'albite

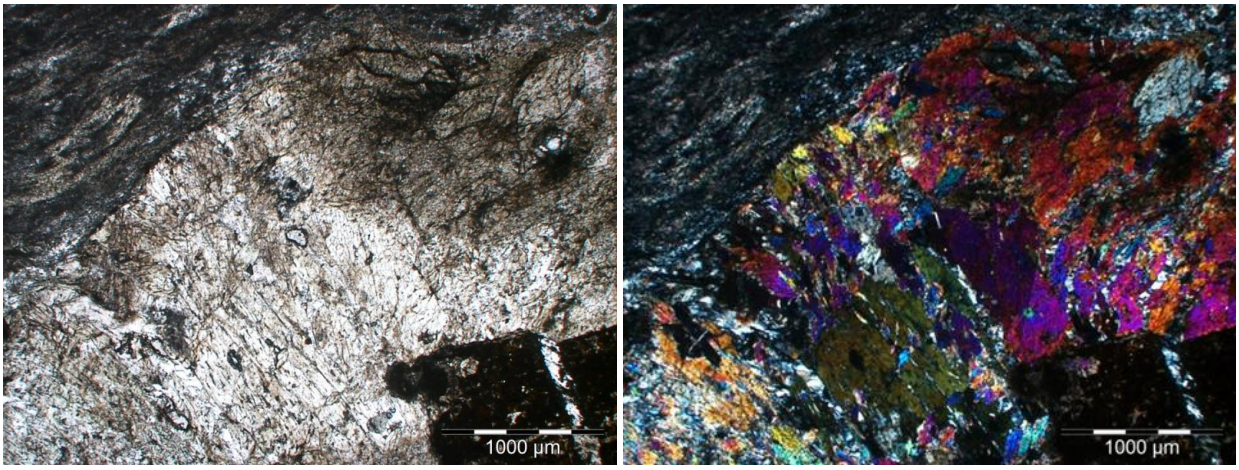


Figure 4 : Métagabbro 2BDL1081 : Fantôme de pyroxène rétromorphosé en amphiboles (± épidote, chlorite), associé à un oxyde de fer, moulés par une foliation à albite-chlorite-épidote-actinolite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

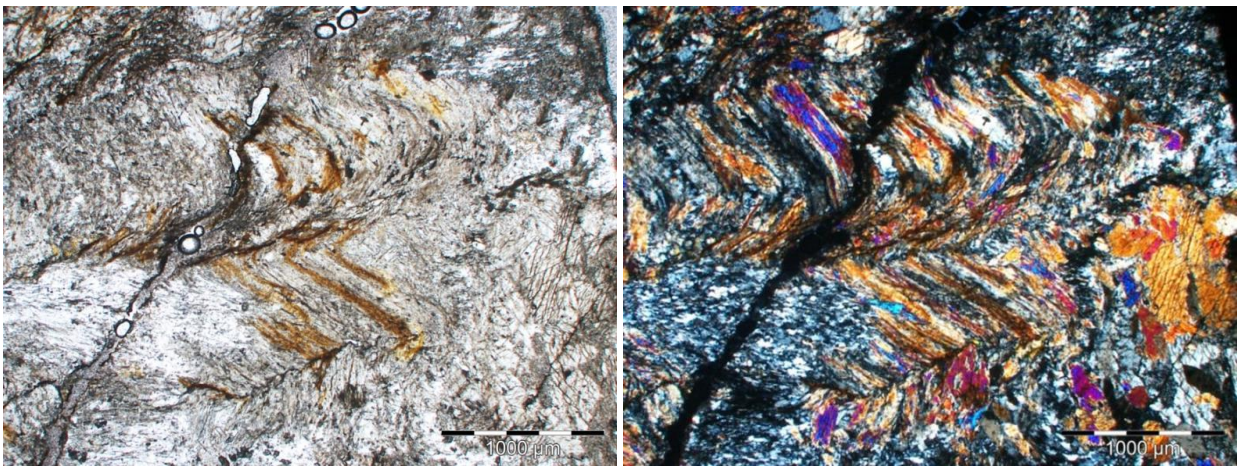


Figure 5 : Métagabbro 2BDL1081 : Foliation à actinolite-chlorite-albite ± épidote plissée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

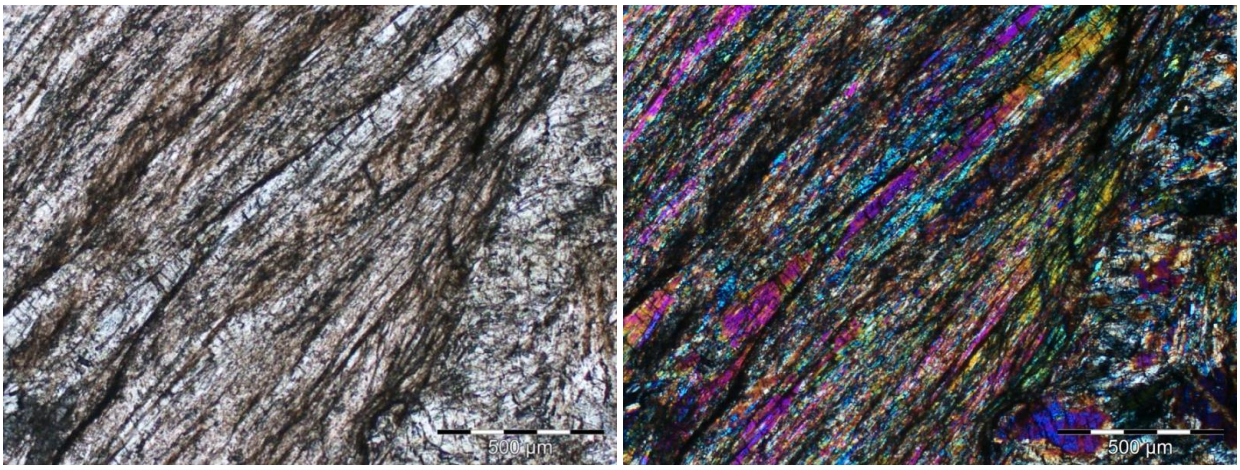


Figure 6 : Métagabbro 2BDL1081 : Détail de baguettes d'amphibole incolores à verdâtres (actinolite) au sein d'une foliation à actinolite-chlorite-albite ± épidote plissée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

Lame mince **2BDL1103** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métagabbro ferro-titané folié

Texture : La texture de la roche est grano-nématoblastique.

Composition minéralogique

- La roche est un métagabbro ferro-titané (en faciès schiste bleu partiellement rétromorphosé), très sombre, folié, principalement constitué de (1) lits riches en amphiboles bleues (termes sodiques : glaucophane à Mg-riebeckite) non asbestiformes (sous formes de baguettes assez trapues et de cristaux aciculaires), partiellement rétromorphosées en amphiboles vertes (riebeckite à actinolite) non asbestiformes, associées à (3) des cristaux de chlorite sous forme de plages xénomorphes, (4) d'abondants petits cristaux globuleux miel d'épidote (pistachite), (5) de rares petits cristaux d'albite, (6) de cristaux d'apatite (accessoires), (7) de cristaux d'opaques entourés d'amas cryptocristallins fins (produits d'altération).
- Les amphiboles sodiques ne présentent pas d'habitus fibreux. Elles sont partiellement et localement transformées en amphiboles vert bouteille (riebeckite ?) qui n'apparaissent pas, non plus, fibreuses.

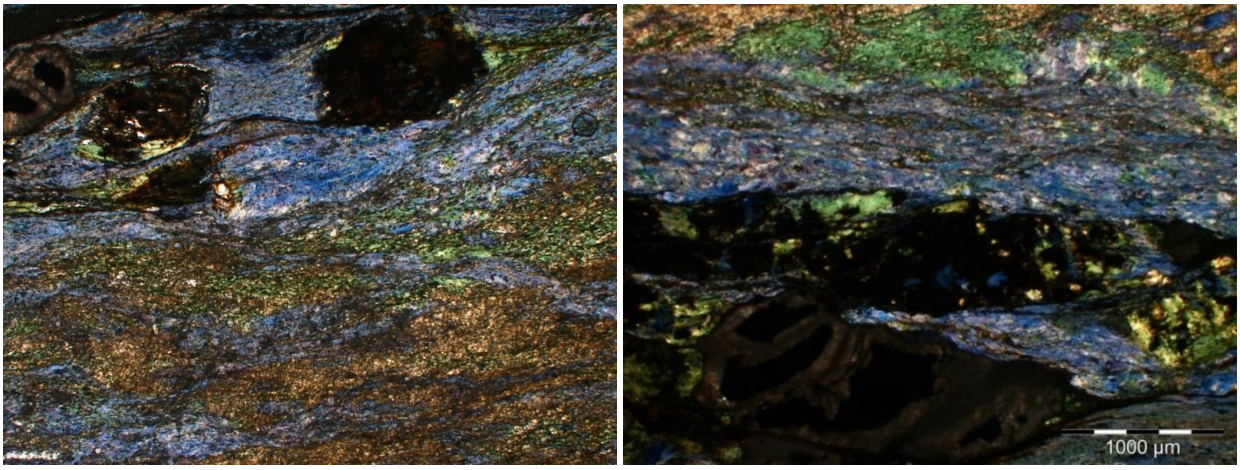


Figure 7 : Métagabbro ferro-titané 2BDL1103, riche en amphibole bleue (glaucophane) parfois rétromorphosée en amphibole verte, en épidote (grains globuleux miel), en opaques ± albite ± phengite (lumière polarisée non analysée).

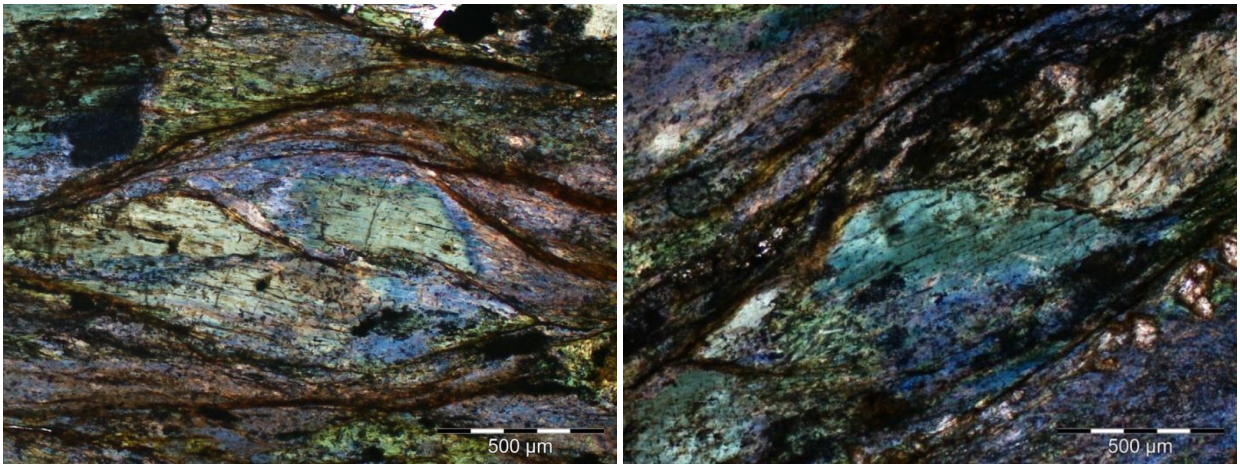


Figure 8 : Métagabbro ferro-titané 2BDL1103, à grands cristaux d'amphiboles vertes partiellement pseudomorphosés en amphibole bleue (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1105** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Prasinite altérée
Texture : La texture de la roche est grano-nématoblastique, foliée.
Composition minéralogique • La roche est une métabasite foliée, à grains fins, principalement constituée d'assemblages à (1) chlorite, sous formes de plages diffuses constituées de minéraux xénomorphes, (2) amphiboles incolores à verdâtres (bleuâtres), sous forme d'amas de cristaux xénomorphes et de baguettes aciculaires, (3) de cristaux d'albite interstitiels, (4) de cristaux d'épidote disséminés, (5) de petites lamelles de micas blancs disséminées, (6) d'abondants petits cristaux d'opaques disséminés. La roche est foliée, ces minéraux sont étirés, orientés et soulignent la foliation. Le sphène et l'apatite sont accessoires. • Les amphiboles sont souvent sous forme de cristaux xénomorphes, parfois sous forme de baguettes aciculaires, potentiellement asbestiformes.

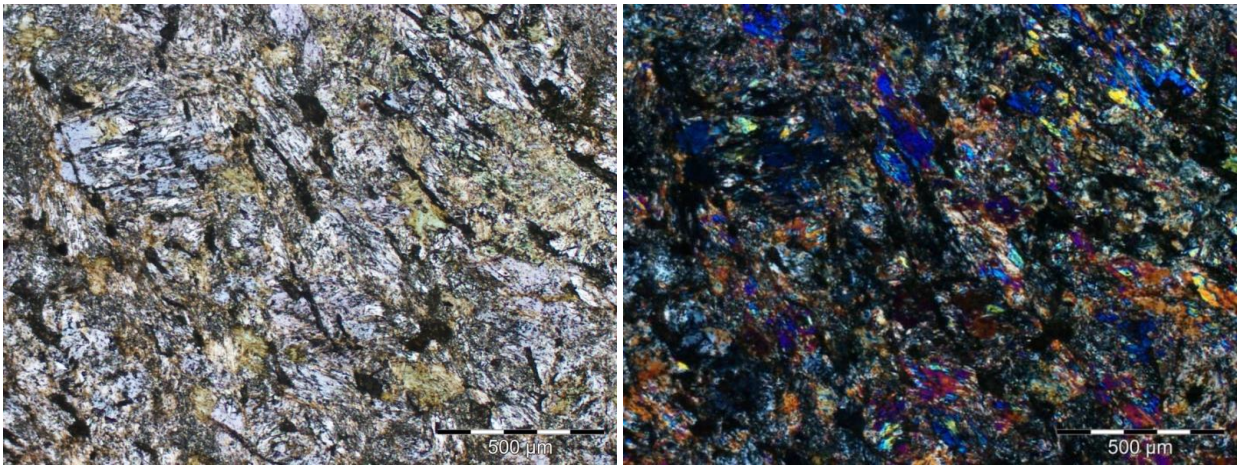


Figure 9 : Prasinite 2BDL1105, à amphiboles incolores à verdâtres, chlorites, épidotes, opaques (± albite ± sphène)(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

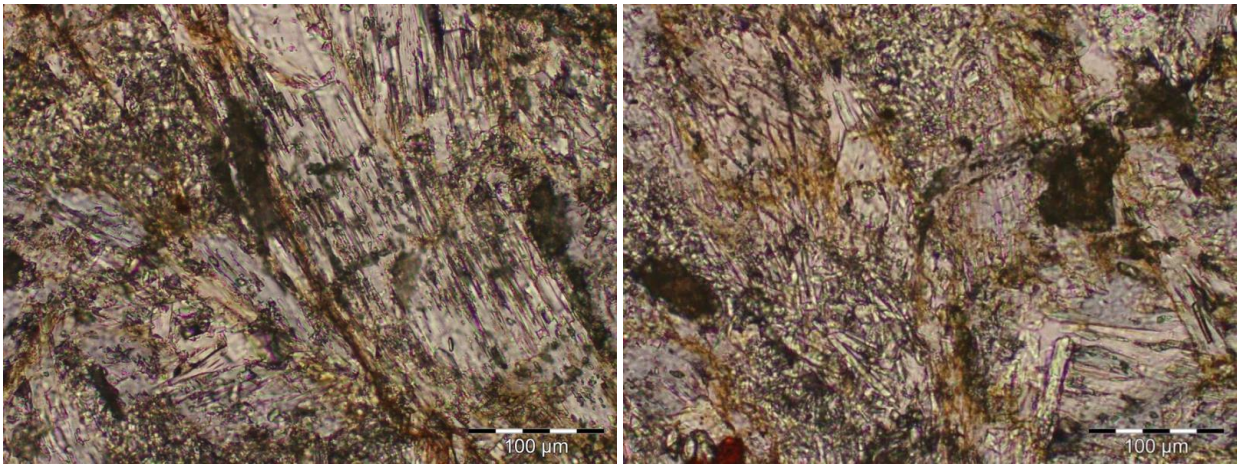


Figure 10 : 2BDL1105 : Cristaux d'actinolite xénomorphes à aciculaires associés à des chlorites (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1108** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métapyroxénite (passée gabbroïque dans un orthogneiss ?)

Texture : La texture de la roche est grenue

Composition minéralogique

- La roche est très altérée, rétromorphosée, elle est constituée : (1) de gros cristaux d'amphibole verte (Mg-Fe-hornblendes et winchites) correspondant à d'anciens pyroxènes (augites) rétromorphosés, associés à (2) des plages diffuses de chlorite (ripidolite et pychnochlorite), (3) et des petits cristaux xénomorphes à sub-autormorphes d'épidote, (4) des cristaux de phengite. Ces cristaux millimétriques d'amphibole verte sont entourés d'amas très fins constitués d'albite + épidote + chlorite + Mg-Fe-hornblendes aciculaires à fibreuses. Les opaques sont de petite taille, disséminés. Le sphène et l'apatite sont accessoires.

- Abondance d'amphibole vert (Mg-Fe-hornblendes) dans cette lame, sous forme de pseudomorphose d'anciens pyroxènes (donc non asbestiformes) mais aussi sous baguettes très fines aciculaires et de fibres fines, dans les amas fins.

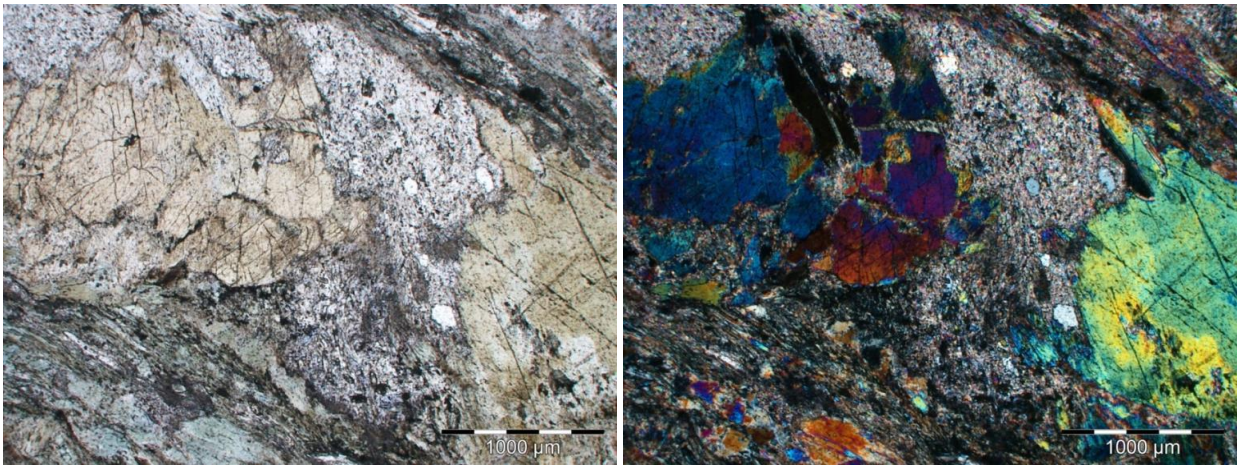


Figure 11 : Métagabbro (métapyroxénite ?) 2BDL1108, riche en anciens pyroxènes rétromorphosés en amphibole verte et amas fins constitués de chlorite + albite + épidote + Mg-Fe-hornblendes (aciculaires à fibreuses) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

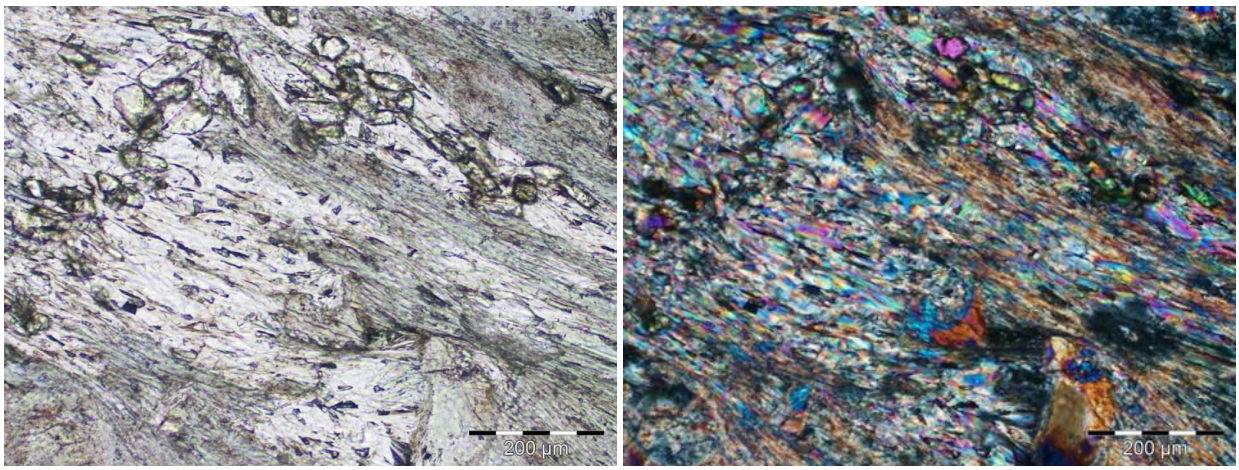


Figure 12 : 2BDL1108 : Détail d'amas de cristaux de chlorite, amphibole verdâtre aciculaire à fibreuse et d'épidote, (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

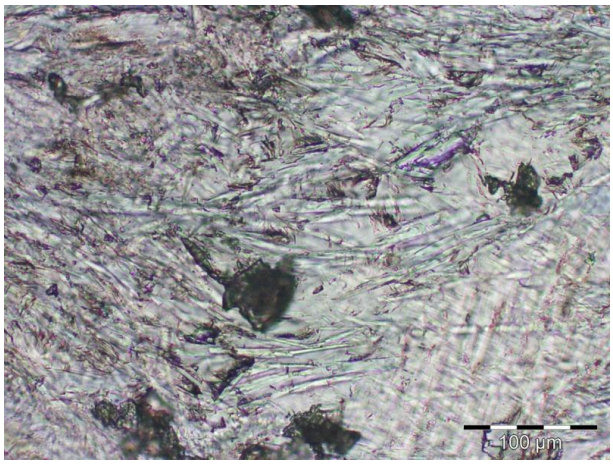


Figure 13 : 2BDL1108 : Détail d'amas de cristaux de chlorite, amphibole verdâtre aciculaire à fibreuse et d'épidote (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BDL1108							
Point	A74	A80	A83	A84	A88	A89	A90	A91
Nom	Pycnochlorite	Ripidolite	Phengite	Phengite	Phengite	Albite	Augite	Albite
% poids d'oxyde								
SiO2	30.69	28.25	51.00	50.45	50.76	67.54	57.30	66.92
TiO2	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
Al2O3	18.21	19.05	25.45	25.17	25.30	19.86	3.19	18.34
Cr2O3	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
FeO	14.03	14.09	2.40	2.65	2.16	0.00	8.16	1.09
MnO	0.30	0.27	0.00	0.00	0.01	0.03	0.12	0.00
MgO	25.19	25.65	4.39	4.44	4.51	0.02	18.34	2.09
CaO	0.50	0.17	0.00	0.00	0.00	0.05	11.08	0.93
Na2O	0.27	0.00	0.21	0.23	0.23	12.04	1.73	11.02
K2O	0.01	0.00	10.37	10.54	10.30	0.01	0.01	0.05
Fe2O3								
H2O	12.32	12.04	4.42	4.39	4.40			
Total	101.54	99.53	98.27	97.86	97.66	99.55	100.00	100.45
nb de cations sur la base de	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O=8	O=6	O=8
Si	5.97	5.62	6.91	6.89	6.91	2.97	2.04	2.94
Ti	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Al	4.17	4.47	4.06	4.05	4.06	1.03	0.13	0.95
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe2+	2.28	2.35	0.27	0.30	0.25	0.00	0.24	0.04
Mn	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	7.30	7.61	0.89	0.90	0.92	0.00	0.98	0.14
Ca	0.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.04
Na	0.10	0.00	0.06	0.06	0.06	1.03	0.12	0.94
K	0.00	0.00	1.79	1.84	1.79	0.00	0.00	0.00
Fe3+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H2O	0.68	0.67	0.25	0.24	0.24			
Total	20.68	20.81	14.23	14.28	14.23	5.03	3.95	5.05

AMPHIBOLES - 2BDL1108										
	A75	A76	A77	A78	A79	A81	A82	A85	A86	A87
	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblende	Cummingtonite	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblende	Winchite
% poids d'oxyde										
SiO_2	48.62	48.98	48.51	48.43	55.62	50.35	51.44	49.31	51.98	56.13
TiO_2	0.34	0.31	0.44	0.46	0.04	0.66	0.37	0.32	0.72	0.05
Al_2O_3	9.01	8.35	9.03	9.09	1.09	6.14	5.31	8.27	5.24	6.89
Cr_2O_3	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	0.00
MnO	0.28	0.30	0.26	0.25	1.03	0.20	0.12	0.16	0.27	0.22
FeO	8.89	9.12	9.43	8.82	14.33	8.67	8.95	9.16	8.55	8.24
MgO	17.68	18.50	18.16	17.97	23.39	18.54	18.14	17.99	18.66	16.10
CaO	11.37	10.66	10.52	11.31	1.36	11.56	11.27	11.22	11.48	5.72
Na_2O	1.86	1.50	1.94	1.63	1.88	1.67	1.68	1.60	1.43	4.17
K_2O	0.20	0.21	0.15	0.19	0.00	0.19	0.10	0.13	0.12	0.05
H2O	2.12	2.13	2.12	2.12	2.14	2.12	2.12	2.13	2.13	2.17
Total	100.87	100.82	101.29	101.00	101.40	100.52	99.83	101.02	101.05	100.04
T (ideally 8 apfu)										
Si	6.83	6.85	6.77	6.77	7.70	7.09	7.28	6.89	7.26	7.73
P										
Be										
Al	1.17	1.15	1.23	1.23	0.18	0.91	0.72	1.12	0.75	0.27
Ti					0.00					
Fe^{3+}					0.12					
T subtotal	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
C (ideally 5 apfu)										
Ti	0.04	0.03	0.05	0.05		0.07	0.04	0.03	0.08	0.01
Zr										
Al	0.32	0.22	0.25	0.27		0.11	0.17	0.25	0.12	0.85
Sc										
V										
Cr				0.00				0.00	0.01	
Mn^{3+}										
Fe^{3+}	0.54	0.80	0.78	0.77	0.43	0.44	0.37	0.76	0.40	0.31
Co										
Ni										
Zn										
Mn^{2+}										
Fe^{2+}	0.40	0.09	0.14	0.18		0.49	0.60	0.21	0.52	0.53
Mg	3.70	3.86	3.78	3.74	4.57	3.89	3.83	3.74	3.88	3.31
Li										
C subtotal	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)										
Mn^{2+}	0.03	0.04	0.03	0.03	0.12	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03
Fe^{2+}	0.10	0.18	0.17	0.09	1.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.12
Mg					0.26					
Li										
Ca	1.71	1.60	1.57	1.69	0.20	1.75	1.71	1.68	1.72	0.85
Sr										
Na	0.15	0.19	0.22	0.19	0.32	0.14	0.19	0.21	0.17	1.01
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)										
Ca										
Li										
Na	0.35	0.22	0.30	0.26	0.19	0.32	0.27	0.23	0.22	0.10
Pb										
K	0.04	0.04	0.03	0.03		0.04	0.02	0.02	0.02	0.01
A subtotal	0.39	0.25	0.33	0.29	0.19	0.36	0.29	0.25	0.24	0.11
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)										
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F										
Cl										
O										
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.39	15.25	15.33	15.29	15.19	15.36	15.29	15.25	15.24	15.11

Figure 14 : Données obtenues à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1108.

Lame mince **2BDL1109** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Prasinite à grains fins

Texture : La texture de la roche est à grians fins (texture grano-nématoblastique)

Composition minéralogique

- La roche est à grain très fin, riche en (1) épidote sous forme de très petits grains ovoïdes (pistachite +zoïsite), associés à (2) des amphiboles incolores à verdâtres (actinolite ?) parfois bleuâtres (Mg riebeckite ?), sous forme de petits cristaux aciculaires et de sections basales sub-automorphes de plus grande taille (0.2-0.5 mm), (3) des plages diffuses de chlorite, (4) des micas blancs (phengite ?), (5) de pyrite, sous forme de petits cristaux isolés, sub-autormophes, (6) d'albite sous forme de petits grains disséminés xénomorphes. Il s'agit d'une roche basique à grain fin rétromorphosée en schiste vert, foliée (foliation à ep-act-ab) microplissée, riche en amphiboles verdâtres dont l'habitus n'apparait pas très fibreux. Le sphène est accessoire. Les opaques sont petits et disséminés.

- Présence d'actinolite dans cette lame qui semble peu asbestiforme.

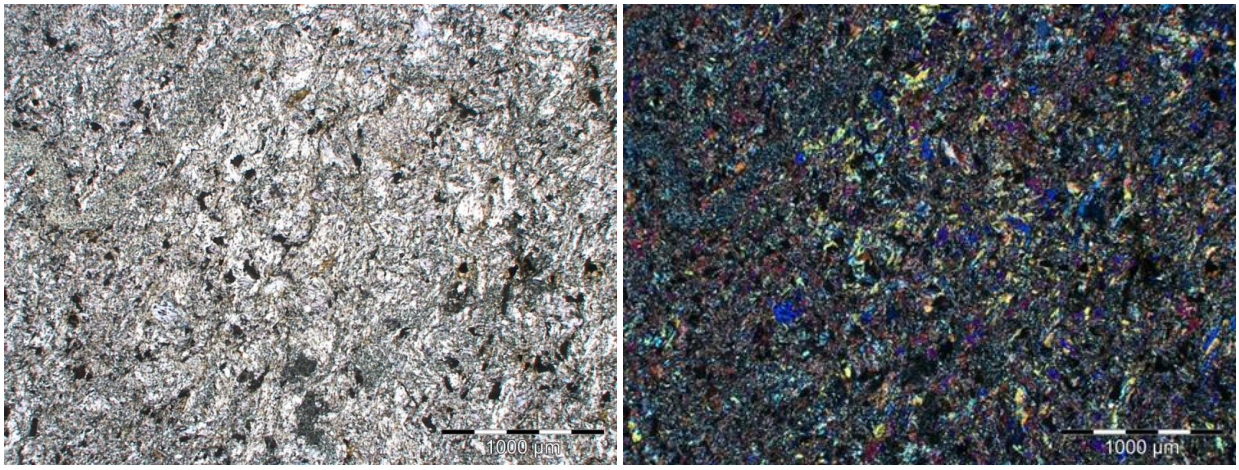


Figure 15 : Prasinite 2BDL1109, riche en épidote, amphibole bleuâtre à verdâtre, albite, mica blanc et opaque (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

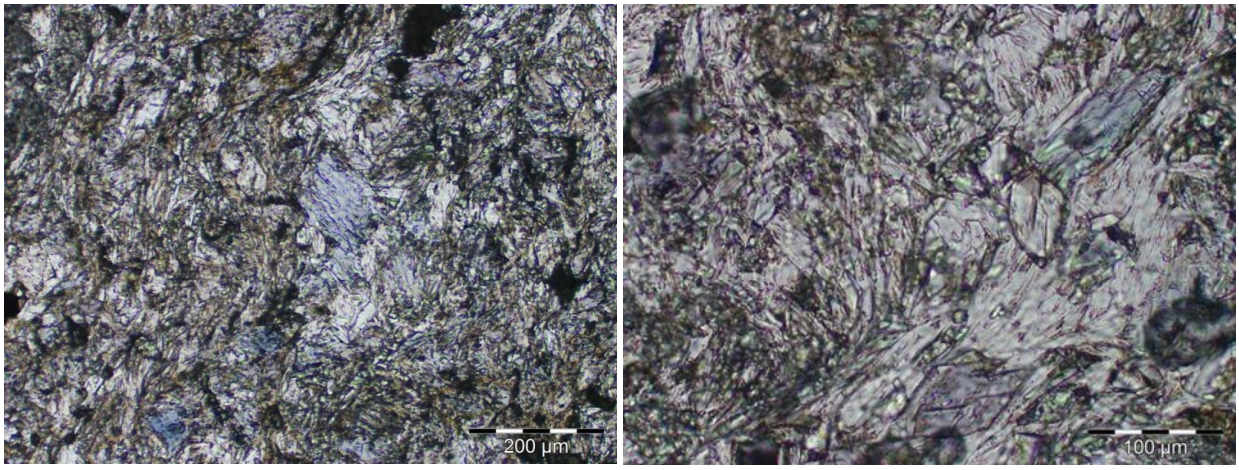


Figure 16 : Prasinite 2BDL1109 : Assemblage à amphiboles bleuâtres non asbestiformes, épidote, albite, mica blanc et opaque (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1112** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : (Talc)schiste riche en chlorite

Texture : La texture de la roche est lépidoblastique, foliée.

Composition minéralogique

- La roche présente une taille de grains très fine, et est foliée. Elle est constituée principalement : (1) de minéraux en feuillets incolores très fins (talc ?), associés à des chlorites, et de rares plagioclases. Les opaques sont petits et disséminés. La foliation est très bien marquée. Cette roche ne comporte pas d'amphiboles.

- Absence de minéraux asbestiformes dans cette lame.

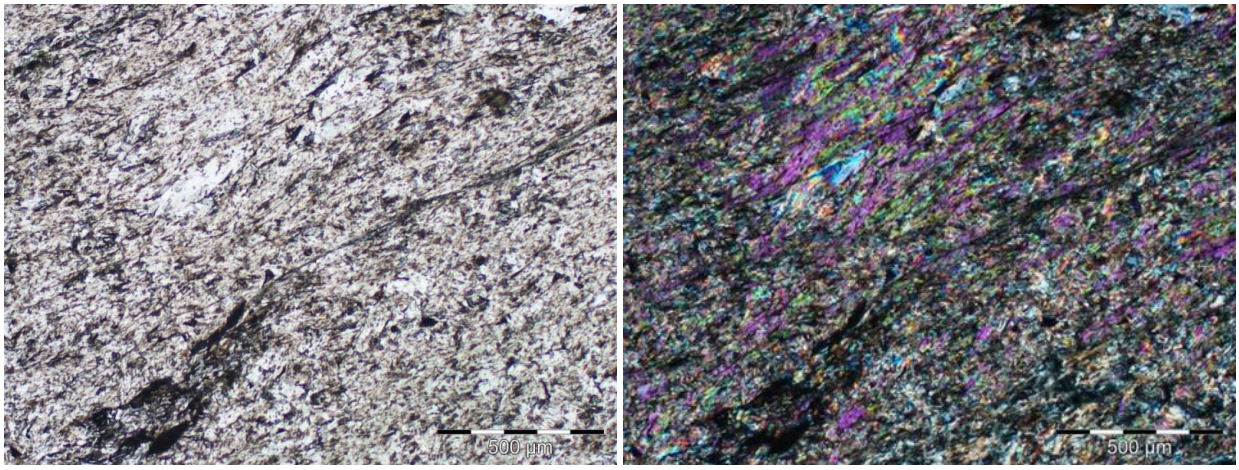


Figure 17 : 2BDL1112 : Talcschiste à chlorite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

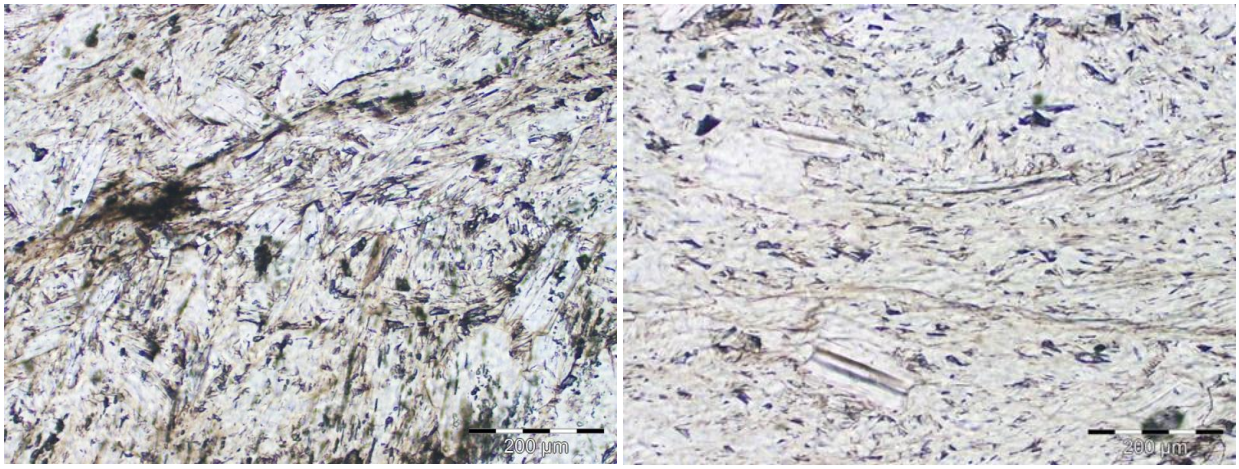


Figure 18 : 2BDL1112 : Détail d'un amas de talc et chlorite au sein d'un talcschiste à chlorite
(lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1113** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Schiste à gln-phg

Texture : La texture de la roche est grano-lépidoblastique, foliée.

Composition minéralogique

- La roche est foliée (foliation crénulée) et présente un litage compositionnel bien marqué, avec alternance de lits clairs quartzo-feldspathiques (constitués de cristaux de quartz sub-automorophes homogranulaires ± feldspaths) et de lits micacés phengitiques + amphibolitiques. Les amphiboles sont principalement bleues (glaucophane probable (et/ou Mg riebeckite)), et se présentent sous forme de cristaux sub-automorphes étirés dans la foliation. Une seconde famille d'amphibole coexiste avec ces amphiboles bleues et concerne des cristaux plus rares et plus petits, xénomorphes, vert bouteille (riebeckite ?) également étirés dans la foliation. Aucune de ces amphiboles ne présente d'habitus fibreux. Les phengites sont abondantes, sous forme de lamelles incolores à jaunâtres en amas et déformées (soulignant la foliation). Des amas ovoïdes micacés (constitués de phengite ± chlorite) semblent pseudomorphoser des minéraux préexistants et sont moulés par la foliation à amphibole bleue + phengite. Les opaques sont abondants, sub-automorphes, et alignés dans la foliation. L'épidote est accessoire, sous forme de petits cristaux isolés, étirés dans la foliation, l'apatite est aussi accessoire.

- Abondance d'amphiboles bleues et vert foncées dans cette lame (glaucophane/Mg-riebeckite à riebeckite ?) mais absence de minéraux asbestiformes dans cette lame.

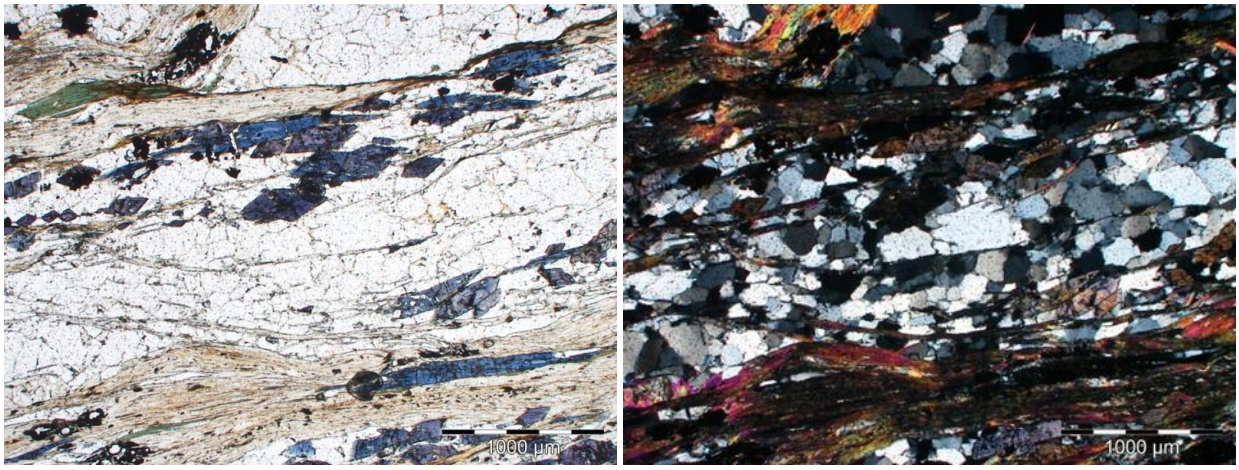


Figure 19 : 2BDL1113 : Paragneiss à amphiboles bleues (glaucophane probable) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

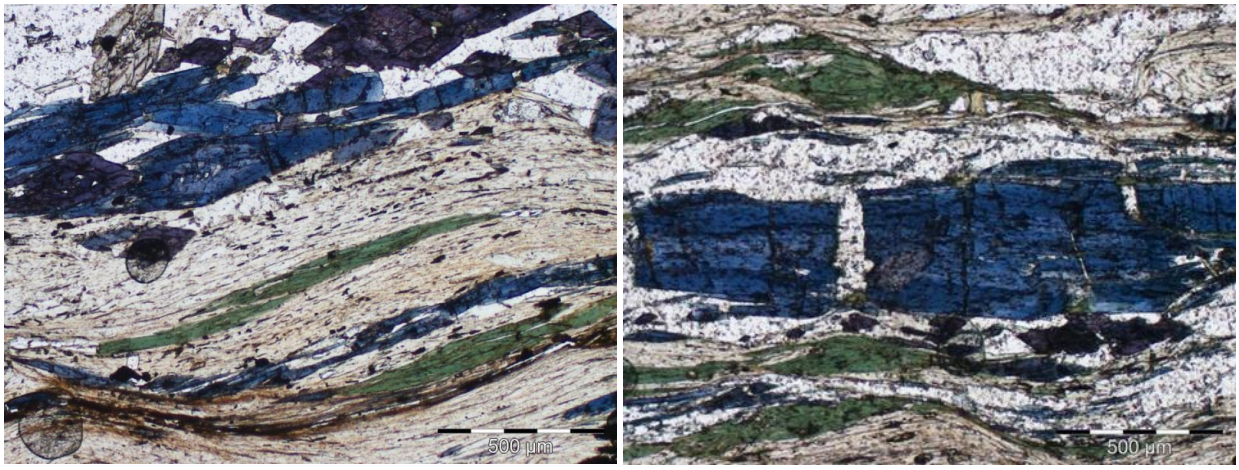


Figure 20 : 2BDL1113 : Amphiboles sodiques bleues et amphiboles vertes non asbestiformes au sein d'un paragneiss à amphibole + phengite (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1150** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métabasite finement foliée

Texture : La texture de la roche est grano-nématoblastique, foliée.

Composition minéralogique

- La roche est foliée, à grain très fin, constituée principalement de : (1) cristaux d'amphiboles incolores à verdâtres (actinolite), sous forme de primes dilacérés en faisceaux ± fibreux et/ou de petits cristaux fins (petites baguettes), très souvent associés à (2) des cristaux de chlorite (ripidolite + pychnochlorite), souvent sous forme d'amas et de gerbes, (3) de cristaux d'albite xénormophes, (4) de phengites, sous forme de petites lamelles incolores, (5) de minéraux opaques dilacérés, (6) de petits cristaux d'épidote disséminés dans la lame.

- Cette roche est une métabasite finement foliée. Les amphiboles ne présentent pas un habitus asbestiforme.

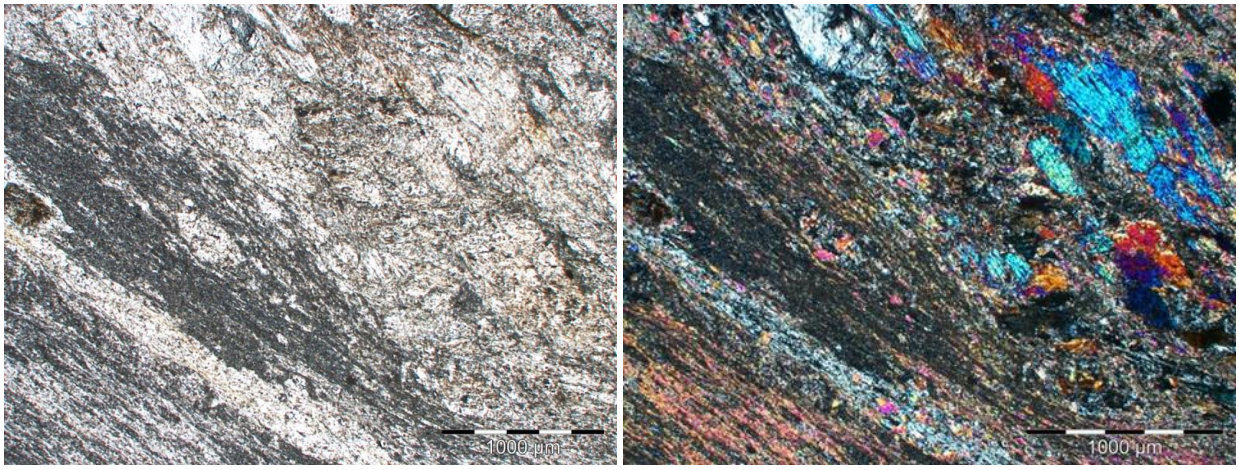


Figure 21 : 2BDL1150 : Métabasite finement foliée
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

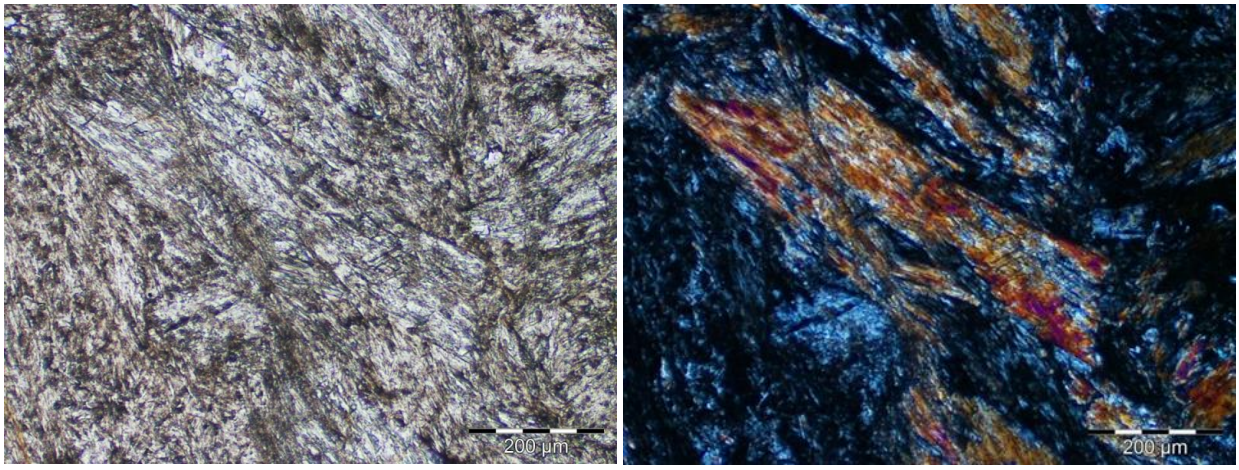


Figure 22 : 2BDL1150 : Métabasite finement foliée
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

Lame	2BDL1150													AMPHIBOLES -	
Point	A32	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A44	A46	A49	A50		A33
Nom	Pycnochlorite	Ripidolite	Pycnochlorite	Ripidolite	Pycnochlorite	Epidote	Epidote	Ripidolite	Epidote	Ripidolite	Epidote	Pycnochlorite	Ripidolite		Actinolite (BM)
% poids d'oxyde														% poids d'oxyde	
SiO2	29.37	28.62	29.20	28.42	32.44	39.50	37.12	27.93	40.46	28.29	39.99	31.70	28.43	SiO_2	53.75
TiO2	0.00	0.03	0.02	0.04	0.01	0.07	0.10	0.01	0.27	0.05	0.03	0.00	0.03	TiO_2	0.06
Al2O3	20.09	20.36	19.63	20.17	22.45	26.73	26.45	19.81	24.78	20.72	27.89	21.62	19.83	Al_2O_3	1.24
Cr2O3	0.00	0.00	0.02	0.06	0.17	0.03	0.02	0.03	0.00	0.50	0.00	0.12	0.05	Cr_2O_3	0.00
FeO	12.28	14.78	13.65	14.59	12.07	2.17	1.66	14.66	3.13	13.49	1.30	12.52	13.83	MnO	0.04
MnO	0.17	0.03	0.17	0.06	0.00	0.12	0.10	0.16	0.16	0.21	0.06	0.05	0.06	FeO	7.66
MgO	27.27	24.96	25.77	25.10	20.74	3.32	3.87	24.94	2.52	25.01	3.85	21.70	25.71	MgO	20.58
CaO	0.01	0.05	0.10	0.10	0.10	22.27	22.71	0.09	21.94	0.17	22.65	0.07	0.05	CaO	11.97
Na2O	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	0.11	0.13	0.02	0.11	0.03	0.09	0.05	0.02	Na_2O	0.24
K2O	0.30	0.02	0.10	0.00	1.56	0.08	0.02	0.06	0.04	0.04	0.06	1.67	0.02	K_2O	0.07
Fe2O3															
H2O	12.46	12.24	12.27	12.19	12.58	1.88	1.83	12.04	1.86	12.23	1.92	12.48	12.16	H2O	2.15
Total	101.94	101.11	100.92	100.76	102.16	96.27	94.00	99.73	95.26	100.73	97.84	101.98	100.17	Total	98.20
nb de cations sur la base de	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 25 H2O=1	O= 25 H2O=1	O= 28 H2O=8	O= 25 H2O=1	O= 28 H2O=8	O= 25 H2O=1	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	**T** (ideally 8 apfu)	
														Si	7.65
Si	5.65	5.61	5.71	5.59	6.18	6.28	6.07	5.56	6.52	5.54	6.23	6.09	5.60	P	
Ti	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	Be	
Al	4.56	4.70	4.52	4.67	5.04	5.01	5.10	4.65	4.70	4.79	5.12	4.89	4.61	Al	0.21
Cr	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.08	0.00	0.02	0.01	Ti	0.01
Fe2+	1.98	2.42	2.23	2.40	1.92	0.29	0.23	2.44	0.42	2.21	0.17	2.01	2.28	Fe^{3+}	0.14
Mn	0.03	0.00	0.03	0.01	0.00	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	T subtotal	8.00
Mg	7.82	7.29	7.51	7.36	5.89	0.79	0.94	7.40	0.60	7.31	0.89	6.21	7.56	**C** (ideally 5 apfu)	
Ca	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	3.79	3.98	0.02	3.78	0.04	3.78	0.01	0.01	Ti	
Na	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.01	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	Zr	
K	0.07	0.01	0.03	0.00	0.38	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.41	0.00	Al	
Fe3+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Sc	
H2O	0.69	0.68	0.68	0.68	0.70	0.10	0.10	0.67	0.10	0.68	0.11	0.69	0.68	V	
														Cr	
Total	20.80	20.72	20.73	20.75	20.18	16.34	16.49	20.79	16.23	20.71	16.34	20.36	20.77	Mn^{3+}	
														Fe^{3+}	0.33
														Co	
														Ni	
														Zn	
														Mn^{2+}	
														Fe^{2+}	0.30
														Mg	4.37
														Li	
														C subtotal	5.00
														B (ideally 2 apfu)	
														Mn^{2+}	0.01
														Fe^{2+}	0.14
														Mg	
														Li	
														Ca	1.82
														Sr	
														Na	0.03
														B subtotal	2.00
														A (from 0 to 1 apfu)	
														Ca	
														Li	
														Na	0.03
														Pb	
														K	0.01
														A subtotal	0.05
														O (non-W)	22.00
														W (ideally 2 apfu)	
														OH	2.00
														F	
														Cl	
														O	
														W subtotal	2.00
														Sum T,C,B,A	15.04

Figure 23 : Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1150.

Lame mince **2BDL1173** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métabasalte folié à veines fibreuses

Texture : La texture de la roche est grano-nématoblastique, foliée.

Composition minéralogique

- La roche est un métabasalte folié, composé de (1) cristaux d'épidote sous forme de petits grains ovoïdes miel à brunâtre (pistachite + zoïsite) associés à (2) des cristaux xénomorphes de chlorite, (3) des cristaux d'albite, (4) des baguettes de petite taille verdâtre d'amphibole (actinolite probable). Ces minéraux sont alignés et déformés, soulignant une foliation fine et bien marquée. Les opaques sont petits et disséminés, le sphène est accessoire. Les amphiboles composant le métabasalte folié (et soulignant la foliation) sont de petite taille, aciculaires à fibreuses, mais semblent moins fines et flexueuses que celles contenues dans les veines (cf ci-dessous).
- Le métabasalte folié est recoupé par des veines albitiques, à fort angle de la foliation, au sein desquelles, l'on peut voir clairement des amas amphibolitiques verdâtres à brunâtres constitués de fibres asbestiformes enchevêtrées (actinolite probable) ? Ces amas fibreux sont orientés perpendiculairement aux épontes des veines (cad parallèlement à la foliation dans le métabasalte). Les fibres asbestiformes sont donc « blindées » dans l'albite.
- Abondance de fibres asbestiformes d'actinolite probable au sein des veines albitiques reocupant le métabasalte. Occurrence d'amphiboles similaires chimiquement (chimie exacte à confirmer à la microsonde) aciculaires à fibreuses au sein du métabasalte (caractère asbestiforme moins affirmé dans la foliation que dans les veines).

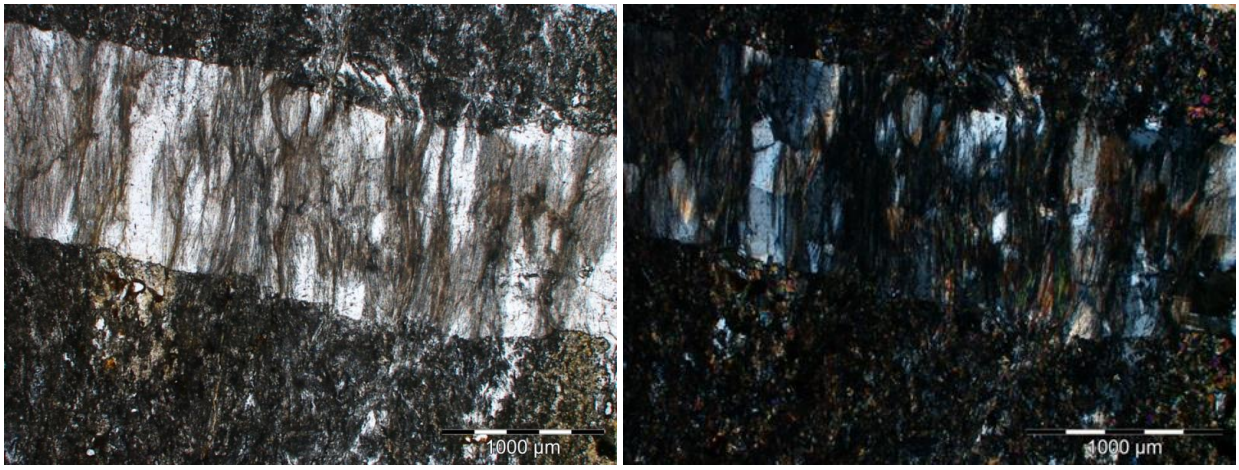


Figure 24 : 2BDL1173 : Veine à actinolite fibreuse recoupant un métabasalte folié (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

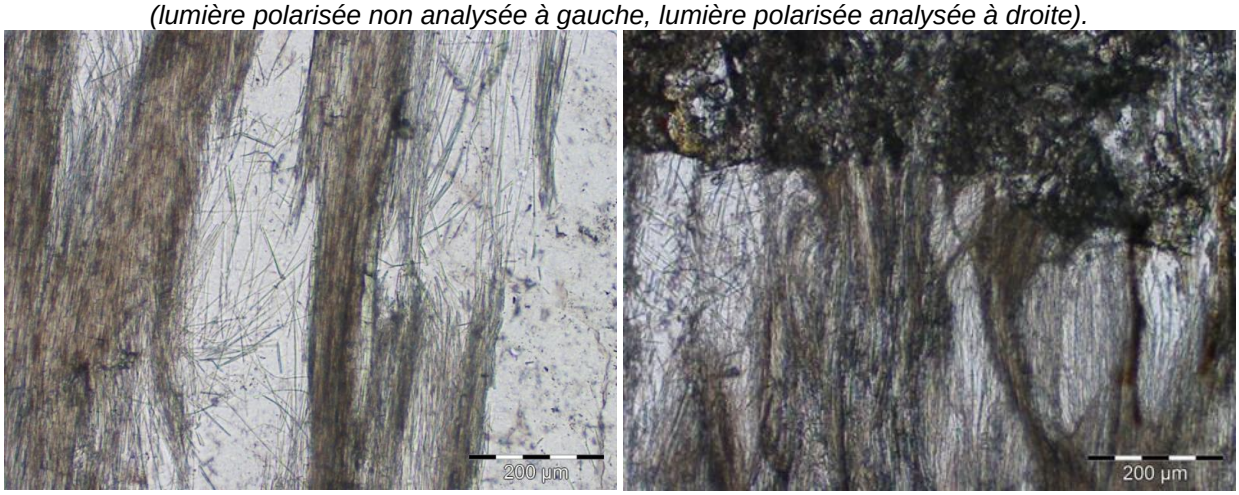


Figure 25 : 2BDL1173 : Amas de fibres d'actinolite dans une veine recoupant un métabasalte folié (lumière polarisée non analysée).

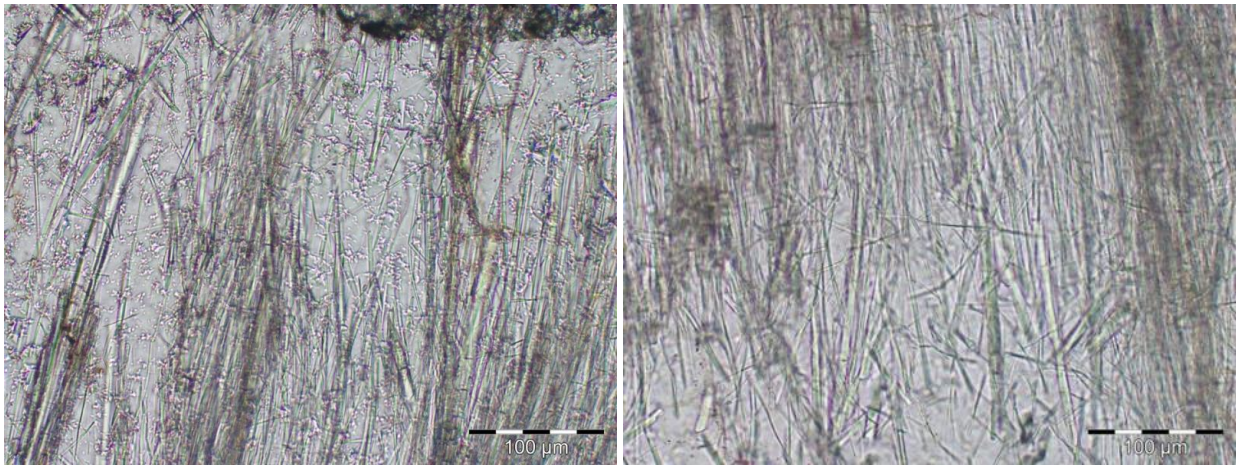


Figure 26 : 2BDL1173 : Amas de fibres d'actinolite dans une veine recoupant un métabasalte folié (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1187** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Amphibolite finement foliée (métabasalte fin ?)

Texture : La texture de la roche est grano-nématoblastique, foliée.

Composition minéralogique

- La roche est une roche métabasique finement foliée, à grains très fins. Elle est composée principalement de (1) fines aiguilles d'amphibole verdâtre (actinolite + Mg-hornbelndes) étroitement associées à des plages xénomorphes de chlorite (diabantite), soulignant la foliation, (2) de cristaux de plagioclase (albite) étirés et déformés, soulignant aussi la foliation. Les opaques sont de petite taille, étirés dans la foliation. L'épidote est présente, mais en proportion moindre et sous forme de petits grains étirés dans la foliation. Le sphène est accessoire, étiré aussi dans la foliation. Les amphiboles verdâtres qui soulignent la foliation sont de petite taille, aciculaires à prismatiques, mais ne semblent pas asbestiformes. Cette roche n'est pas recoupée par des veines albitiques.

- Abondance d'amphiboles verdâtres dans la foliation (roche = amphibolite finement foliée), mais qui ne semblent pas asbestiformes.

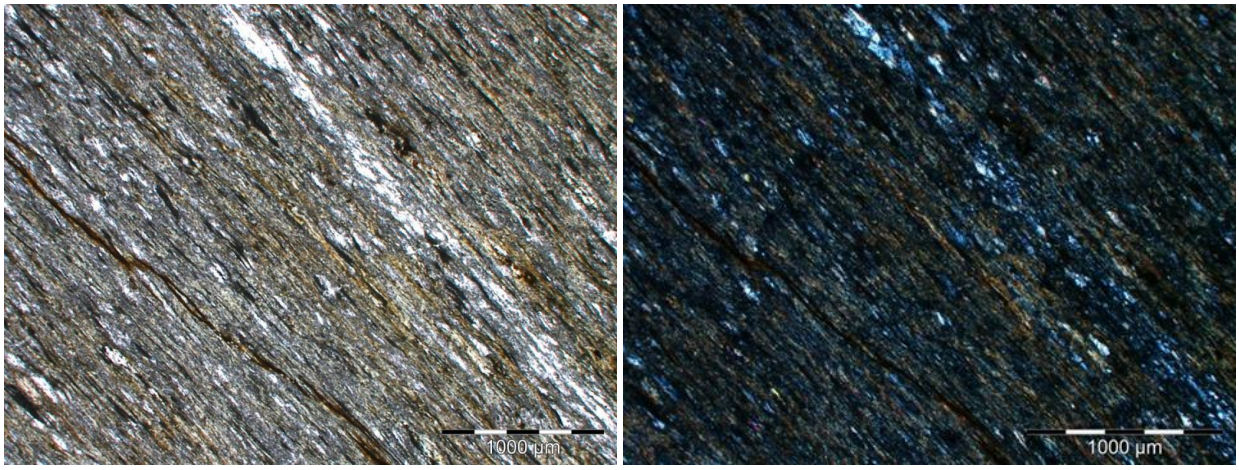


Figure 27 : 2BDL1187 : Métabasite finement foliée, riche en amphiboles verdâtres (actinolite) ± chlorite et en albite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

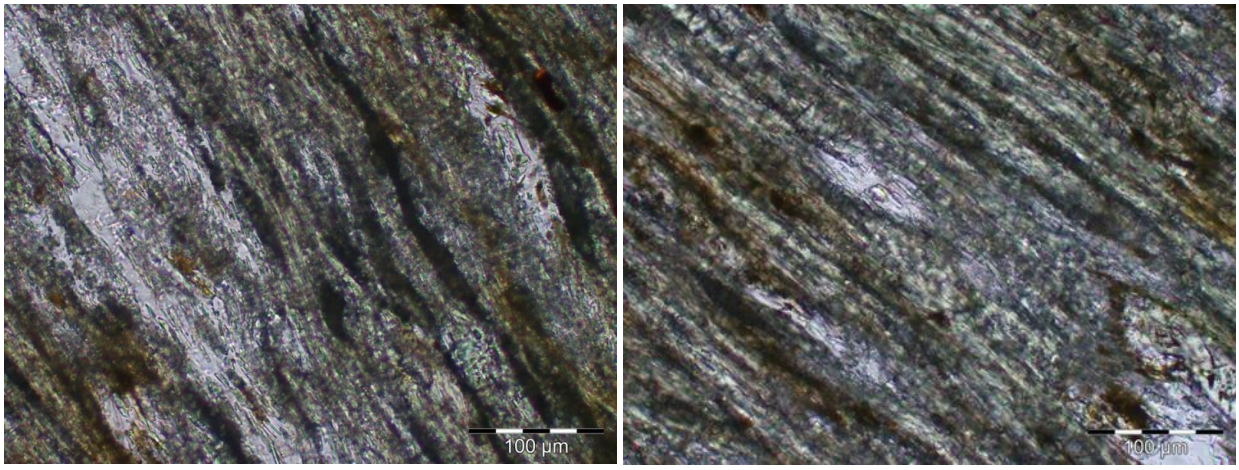


Figure 28 : 2BDL1187 : Foliation à amphibole verdâtre (petites baguettes ± aciculaires), albite, chlorite, sphène et opaque, au sein d'une métabasite finement foliée (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BDL1187							
Point	A1	A2	A4	A5	A6	A7	A15	A16
Nom	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite	Diabantite (chlorite)	Epidote	Albite
% poids d'oxyde								
SiO2	67.52	68.36	66.75	68.00	68.34	32.64		65.05
TiO2	0.00	0.03	0.00	0.06	0.03	0.02		0.15
Al2O3	19.57	19.64	19.30	20.20	19.33	17.41		16.84
Cr2O3	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.05		0.00
FeO	0.08	0.14	0.61	0.11	0.16	18.30		2.76
MnO	0.01	0.00	0.09	0.00	0.00	0.31		0.00
MgO	0.01	0.02	0.53	0.01	0.00	14.47		2.76
CaO	0.06	0.05	0.32	0.06	0.04	5.20		2.45
Na2O	12.33	12.19	11.78	11.60	12.33	0.18		10.58
K2O	0.01	0.02	0.11	0.01	0.00	0.05		0.08
Fe2O3								
H2O						11.90		
Total	99.58	100.44	99.49	100.06	100.23	100.53		100.67
nb de cations sur la base de	O=8	O=8	O=8	O=8	O=8	O= 28 H2O=8		O=8
Si	2.97	2.98	2.95	2.97	2.99	6.57		2.90
Ti	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
Al	1.02	1.01	1.01	1.04	1.00	4.13		0.88
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01		0.00
Fe2+	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	3.08		0.10
Mn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05		0.00
Mg	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	4.34		0.18
Ca	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	1.12		0.12
Na	1.05	1.03	1.01	0.98	1.04	0.07		0.91
K	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01		0.00
Fe3+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
H2O						0.66		
Total	5.05	5.03	5.05	5.00	5.04	20.06		5.11

AMPHIBOLES - 2BDL1187				
	A8	A10	A11	A12
	Magnésio-ferri-hornblende	Actinolite	Actinolite	Actinolite
% poids d'oxyde				
SiO_2	52.07	55.68	54.72	55.25
TiO_2	0.00	0.00	0.09	0.00
Al_2O_3	3.47	2.02	1.55	1.50
Cr_2O_3	0.00	0.02	0.00	0.00
MnO	0.24	0.09	0.20	0.20
FeO	14.65	12.45	11.80	10.43
MgO	16.04	16.29	18.08	18.35
CaO	10.80	11.61	11.78	11.99
Na_2O	1.23	0.87	0.78	0.68
K_2O	0.22	0.05	0.13	
H2O	2.08	2.10	2.10	2.12
Total	101.29	101.32	101.57	100.85
T (ideally 8 apfu)				
Si	7.42	7.83	7.67	7.76
P				
Be				
Al	0.58	0.17	0.26	0.24
Ti			0.01	
Fe^{3+}			0.06	
T subtotal	8.00	8.00	8.00	8.00
C (ideally 5 apfu)				
Ti				
Zr				
Al	0.00	0.17		0.00
Sc				
V				
Cr		0.00		
Mn^{3+}				
Fe^{3+}	0.54	0.14	0.29	0.25
Co				
Ni				
Zn				
Mn^{2+}				
Fe^{2+}	1.06	1.28	0.93	0.91
Mg	3.41	3.42	3.78	3.84
Li				
C subtotal	5.00	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)				
Mn^{2+}	0.03	0.01	0.02	0.02
Fe^{2+}	0.15	0.05	0.10	0.07
Mg				
Li				
Ca	1.65	1.75	1.77	1.80
Sr				
Na	0.17	0.19	0.11	0.11
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)				
Ca				
Li				
Na	0.17	0.05	0.11	0.08
Pb				
K	0.04	0.01	0.02	0.02
A subtotal	0.21	0.05	0.13	0.10
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)				
OH	2.00	2.00	2.00	2.00
F				
Cl				
O				
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.21	15.05	15.13	15.10

Figure 29 : Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1187.

Lame mince **2BDL1205** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Serpentinite fibreuse
Texture : /
Composition minéralogique • La roche est une serpentinite, et semble monominérale. Elle est constituée de niveaux, de plans et d'amas de serpentine fibreuse en gerbes. • Abondance d'amphiboles verdâtres dans la foliation (roche= amphibolite finement foliée), mais qui ne semblent pas asbestiformes.

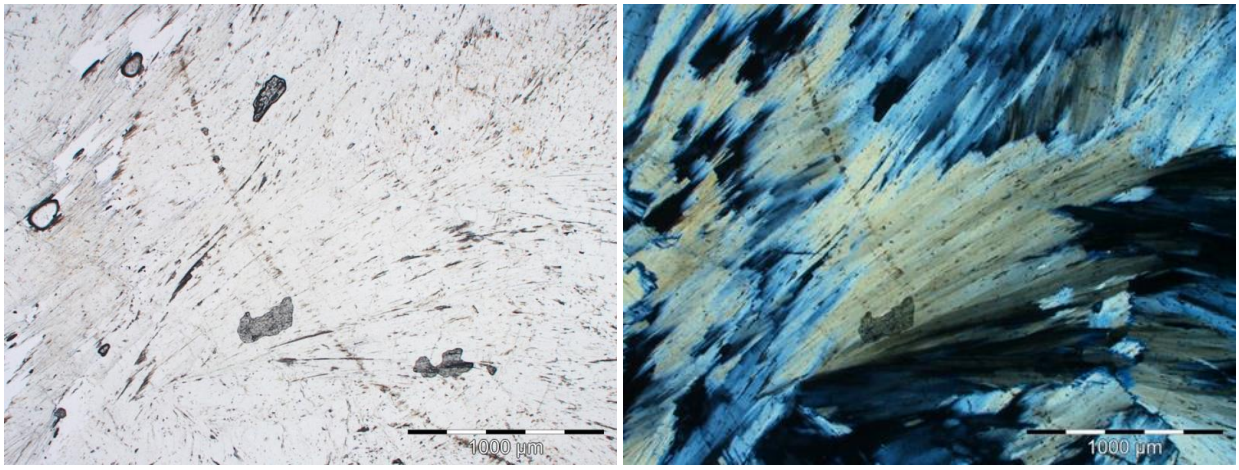


Figure 30: 2BDL1205 : Serpentinite à serpentine en gerbes
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

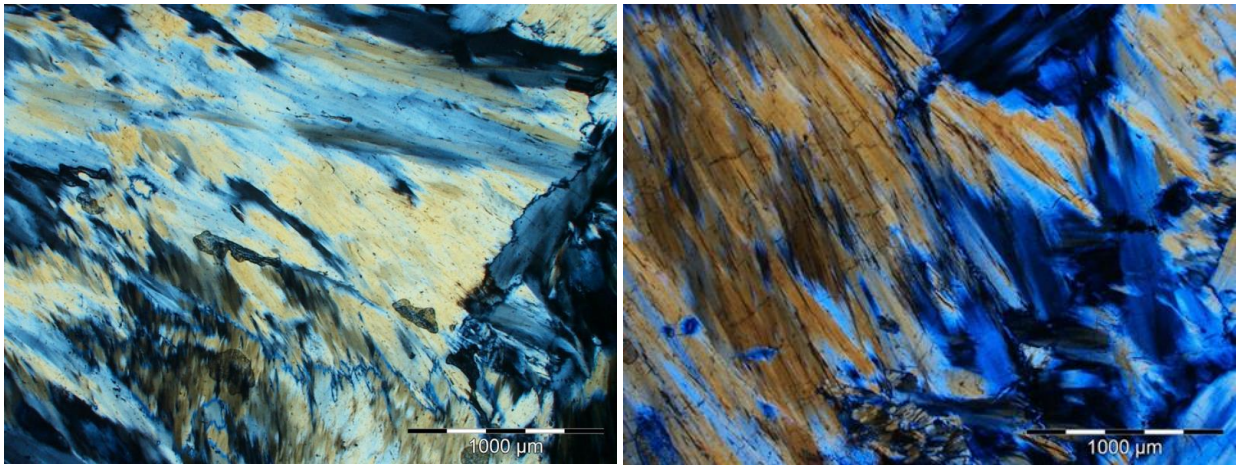


Figure 31: 2BDL1205 : Serpentinite à serpentine en gerbes (lumière polarisée analysée).

Lame mince **2BDL1241B** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métagabbro recoupé par des veines à calcite + albite fibreuses.

Texture : grenue/granoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métabasite à grain fin (métagabbro), composée de (1) cristaux d'albite xénomorphes, (2) de plages diffuses de chlorite, (3) de petites épidotes (zoïsite++), (4) d'amphiboles sous forme de fibres fines verdâtres à incolores, souvent en amas, incluses le plus souvent dans la calcite ou l'albite, (5) de minéraux opaques de petite taille disséminés.
- Cette roche est recoupée par des veines à albite + calcite + cristaux d'épidote sub-automorphes + des amas de fibrilles fines d'amphibole (actinolite probable).
- Les amphiboles sont abondantes, sous forme de fibres fines, de fibrilles en amas et de fibres isolées, qui semblent souvent blindées dans des cristaux de calcite ou d'albite, aussi bien dans les veines que dans l'encaissant. Ces amphiboles sont incolores à verdâtres (série de l'actinolite-trémolite) et sont clairement fibreuses.

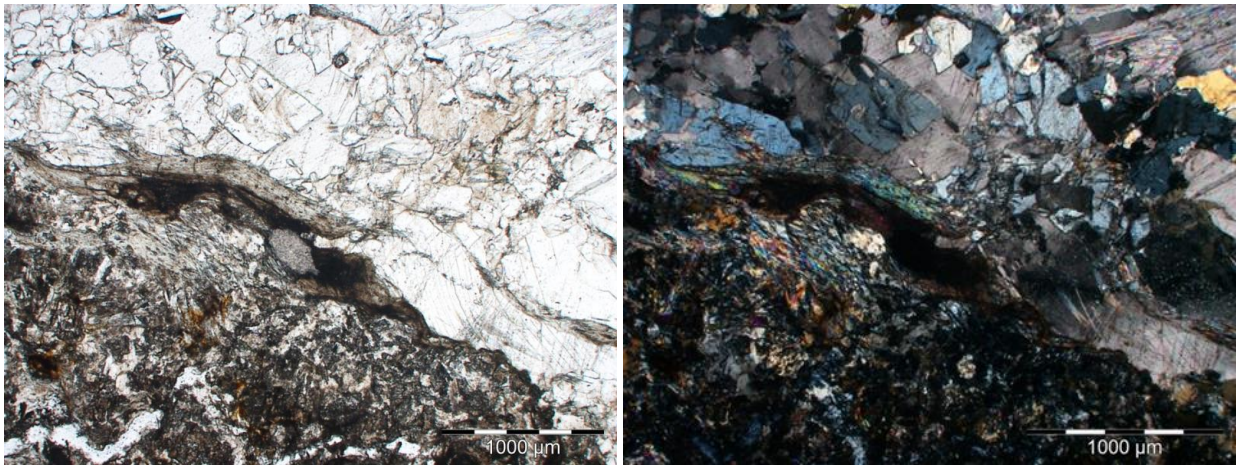


Figure 32: 2BDL1241B : Veine à calcite+albite+épidote+actinolite fibreuse recoupant un métagabbro (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

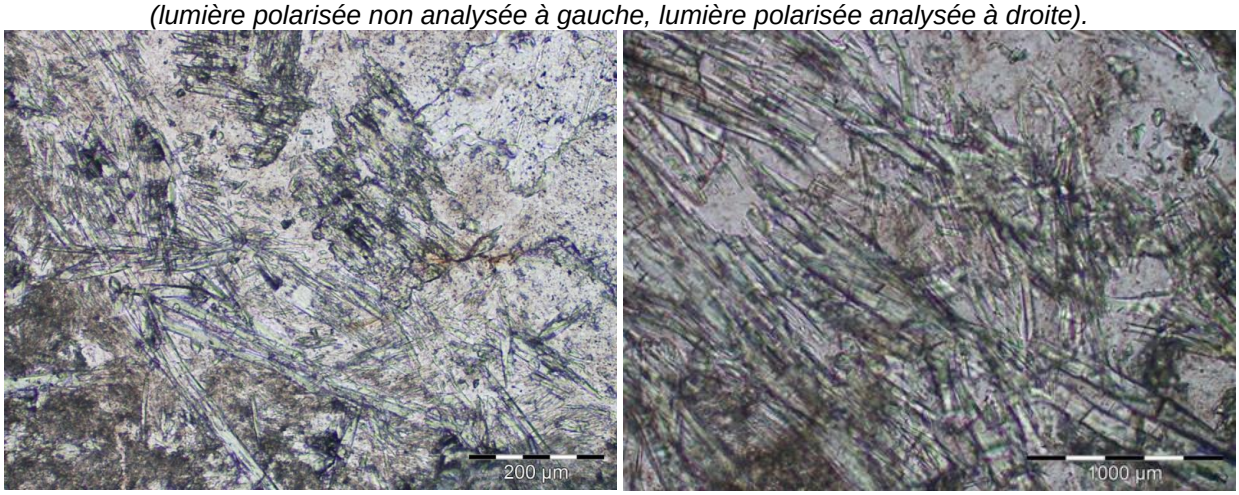


Figure 33: 2BDL1241B : Détails de fibres d'actinolite au sein d'une veine à calcite+albite+épidote+actinolite fibreuse recoupant un métagabbro (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1254A** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métabasite à amphibole bleue.

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métabasite en faciès schiste bleu, partiellement rétromorphosée, composée principalement de (1) cristaux d'amphibole bleue (glaucophane), xénomorphes et ± altérés, (2) des cristaux d'albite de taille moyenne, (3) de cristaux épidotes, sub-automorphes (zoïsite), (4) d'amas de chlorite (diabantite) et de phengite, pseudomorphosant d'anciens cristaux, (5) de minéraux opaques de petite taille disséminés associés à du sphène. On peut voir un gradient de déformation au sein de la roche, avec une partie où celle-ci est moins déformée, avec des minéraux sub-automorphes et de taille moyenne, avec des amphiboles relativement peu dilacérées et une seconde partie où la taille de grains diminue, les amphiboles sont très dilacérées et les amas fins sont beaucoup plus abondants.
- Les amphiboles bleues (glaucophanes) sont abondantes, sous forme de prismes et de baguettes qui se délitent fréquemment en fibres.

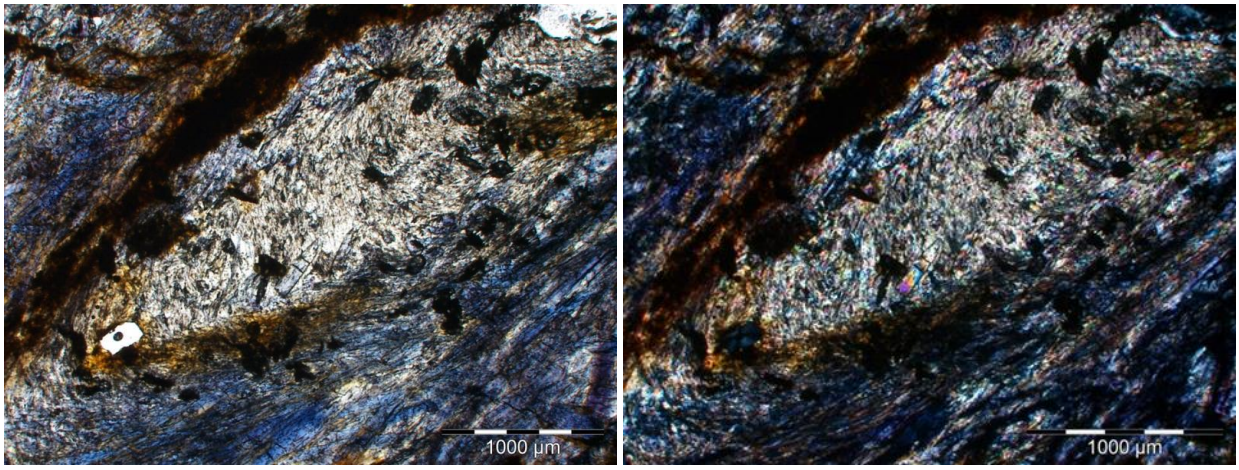


Figure 34: 2BDL1254A : Métabasite déformée, à glaucophanes, épidotes, opaques, et amas fins micacés (phengite + chlorite) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

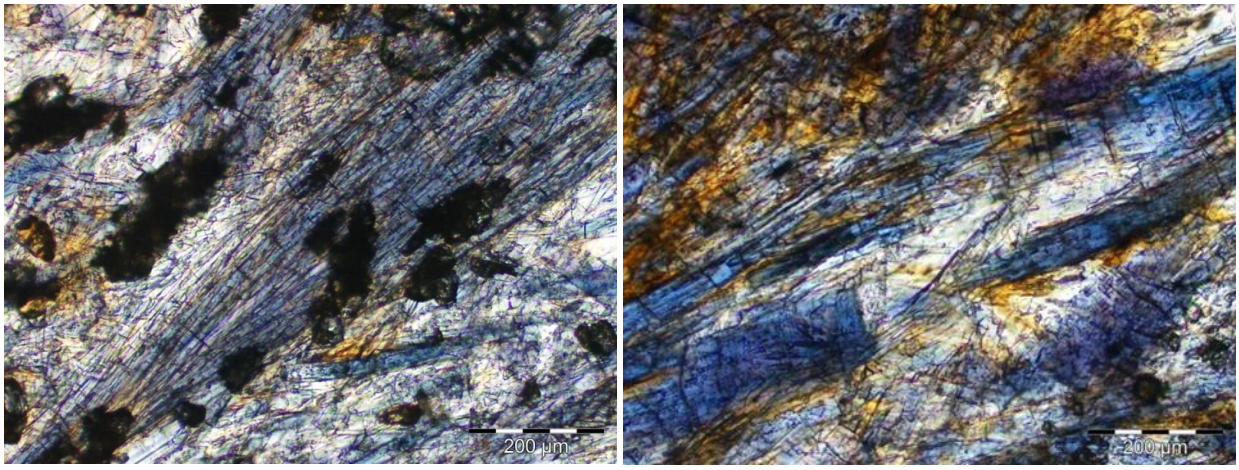


Figure 35: 2BDL1254A : Amphiboles bleues (glaucophanes) se délitant en fibres au sein d'une métabasite déformée (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BDL1254A						
Point	A19	A21	A23	A26	A28	A29	A30
Nom	Quartz	Albite	Diabantite (chlorite)	Diabantite (chlorite)	Phengite	Phengite	Sphène
% poids d'oxyde							
SiO2	98.650	68.123	34.431	37.635	51.045	49.899	29.866
TiO2	0.017	0.000	0.000	0.074	0.127	0.149	34.443
Al2O3	0.007	19.571	18.448	20.118	25.976	25.510	1.873
Cr2O3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.026
FeO	0.382	0.067	13.301	9.902	3.613	3.272	0.495
MnO	0.000	0.066	0.520	0.192	0.000	0.004	0.001
MgO	0.022	0.003	19.324	12.829	3.806	3.800	0.035
CaO	0.010	0.009	1.381	0.897	0.079	0.203	26.461
Na2O	0.000	12.147	0.014	0.124	0.288	0.255	0.033
K2O	0.009	0.000	0.047	3.005	9.872	9.987	0.014
Fe2O3							
H2O			12.272	12.113	4.455	4.368	3.915
Total	99.097	99.986	99.738	96.889	99.261	97.477	97.162
nb de cations sur la base de	O=2	O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O= 11 H2O=1
Si	0.998	2.982	6.724	7.447	6.866	6.844	2.286
Ti	0.000	0.000	0.000	0.011	0.013	0.015	1.982
Al	0.000	1.010	4.246	4.691	4.118	4.124	0.169
Cr	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002
Fe2+	0.003	0.002	2.172	1.638	0.406	0.375	0.032
Mn	0.000	0.002	0.086	0.032	0.000	0.000	0.000
Mg	0.000	0.000	5.626	3.784	0.763	0.777	0.004
Ca	0.000	0.000	0.289	0.190	0.011	0.030	2.170
Na	0.000	1.031	0.005	0.048	0.075	0.068	0.005
K	0.000	0.000	0.012	0.758	1.694	1.747	0.001
Fe3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O			0.682	0.673	0.247	0.243	0.217
Total	1.002	5.028	19.843	19.273	14.194	14.227	6.867

AMPHIBOLES - 2BDL1254A					
	A17	A20	A22	A24	A27
	Glaucophane				
% poids d'oxyde					
SiO_2	57.74	57.10	56.31	58.17	58.26
TiO_2	0.10	0.00	0.06	0.00	0.00
Al_2O_3	9.71	8.86	9.41	8.38	9.86
Cr_2O_3	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02
MnO	0.28	0.05	0.17	0.18	0.02
FeO	11.57	13.25	11.86	14.08	12.40
MgO	11.42	10.98	11.65	11.12	10.18
CaO	0.10	0.16	0.18	0.10	0.29
Na_2O	7.77	7.51	7.47	7.20	6.83
K_2O	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
H2O	2.17	2.16	2.17	2.16	2.17
Total	101.26	100.54	99.79	102.16	100.22
T (ideally 8 apfu)					
Si	7.87	7.89	7.80	7.89	8.017
P					
Be					
Al	0.13	0.11	0.20	0.11	
Ti					
Fe^{3+}					
T subtotal	8.00	8.00	8.00	8.00	8.017
C (ideally 5 apfu)					
Ti	0.01		0.01		
Zr					
Al	1.43	1.33	1.34	1.23	1.599
Sc					
V					
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.002
Mn^{3+}					
Fe^{3+}	0.38	0.45	0.50	0.78	0.185
Co					
Ni					
Zn					
Mn^{2+}					
Fe^{2+}	0.86	0.95	0.75	0.75	1.126
Mg	2.32	2.26	2.41	2.25	2.089
Li					
C subtotal	5.00	5.00	5.00	5.00	5.001
B (ideally 2 apfu)					
Mn^{2+}	0.03	0.01	0.02	0.02	0.002
Fe^{2+}	0.08	0.13	0.12	0.07	0.117
Mg					
Li					
Ca	0.01	0.02	0.03	0.02	0.043
Sr					
Na	1.88	1.85	1.83	1.89	1.821
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	1.983
A (from 0 to 1 apfu)					
Ca					
Li					
Na	0.18	0.17	0.18		
Pb					
K	0.00	0.00	0.00		0.002
A subtotal	0.18	0.17	0.18	0.00	0.002
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.000
W (ideally 2 apfu)					
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.000
F					
Cl					
O					
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.000
Sum T,C,B,A	15.18	15.17	15.18	15.00	15.003

Figure 36: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1254A

Lame mince **2BDL1256A** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Trémolitite

Texture : texture nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une amphibolite (trémolitite) foliée (avec une foliation plissée), et constituée principalement : (1) de très abondantes baguettes ± fibreuses d'amphibole incolore à verdâtre (trémolite probable) associées à (2) des cristaux xénomorphes de chlorite, (3) de nombreux petits minéraux opaques, (4) des cristaux de sphène et d'apatite accessoires. La foliation est surtout constituée d'amphiboles incolores et de chlorites, plissées. Cette foliation « moule » des fantômes de minéraux pseudomorphosés en chlorite et/ou en amphibole incolore (trémolite) de plus grande taille (et plus trapues que celles soulignant la foliation).
- Les amphiboles incolores sont très abondantes (trémolite probable), de petite taille, sous forme de petites baguettes aciculaires étirées et déformées, parfois tronçonnées, et de fibres fines.

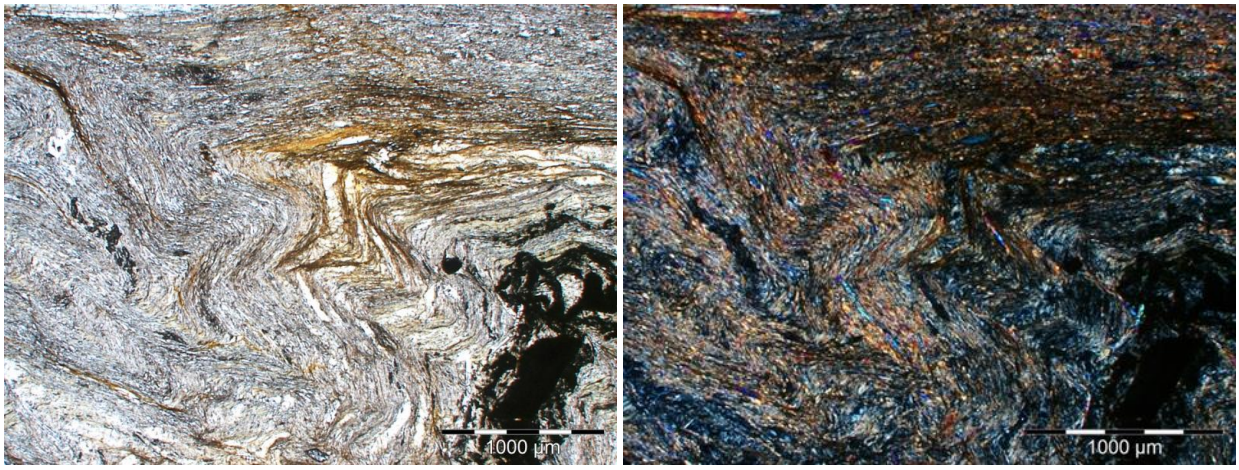


Figure 37: 2BDL1256A : Trémolitite foliée, plissée
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

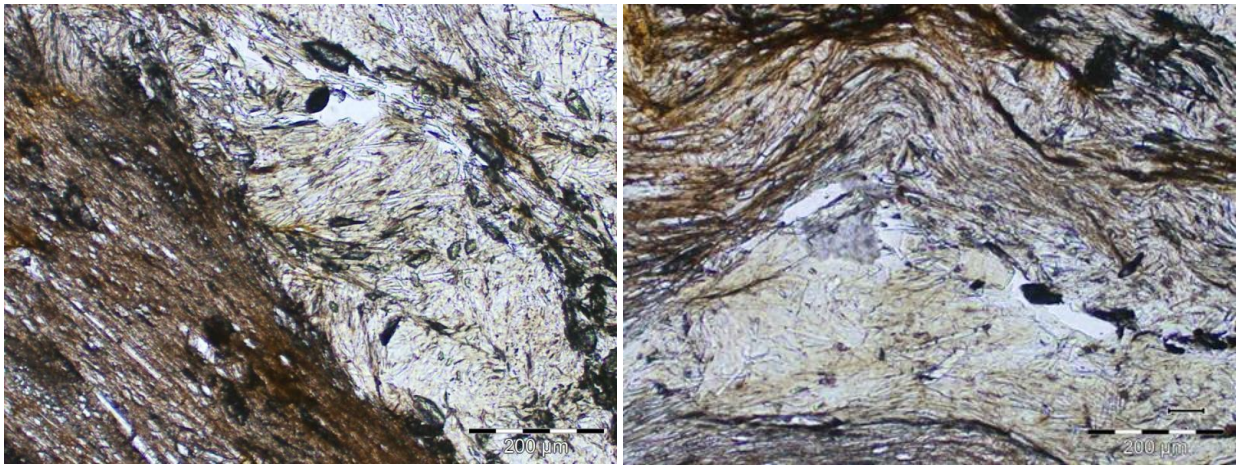


Figure 38: 2BDL1256A : Amas de chlorite + baguettes d'amphibole « moulé » par la foliation à trémolite, (lumière polarisée non analysée).

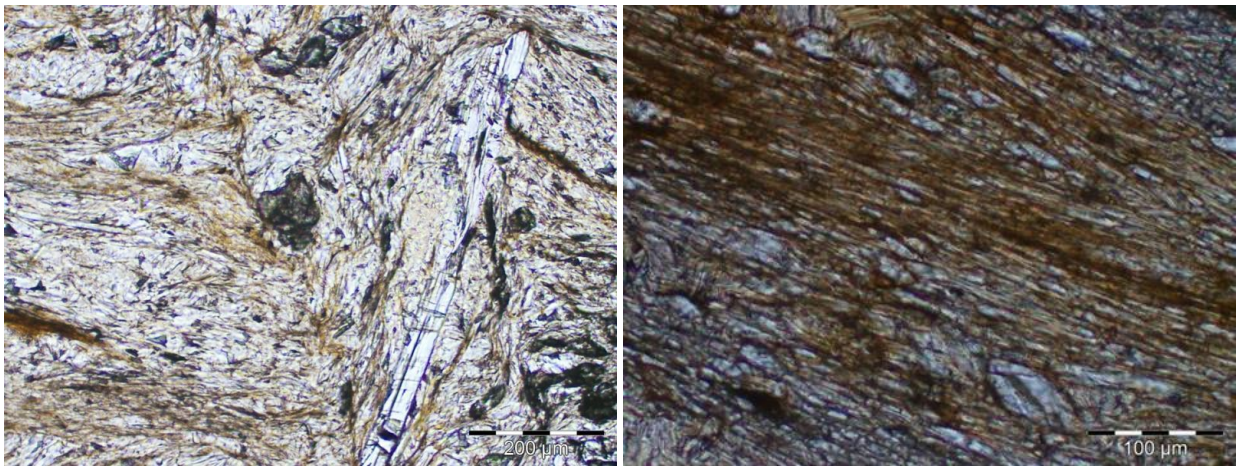


Figure 39 : 2BDL1256A : Foliation à chlorite + baguettes d'amphibole incolore (trémolite) plus ou moins épaisses (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1267** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Prasinite

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métabasite foliée, métamorphisée dans le faciès schiste vert, assez altérée et composée principalement de (1) cristaux de chlorite xénomorphes, (2) de cristaux d'épidote (pistachite), sous forme de grains ovoïdes à xénomorphes de couleur miel, (3) d'amphiboles verdâtres xénormophes, sous forme de prismes dilacérés, (4) de petits cristaux xénormophes d'albite, (5) d'opaques étirés et disséminées. Tous ces minéraux sont alignés, et déformés et soulignent la foliation. L'apatite et le sphène sont accessoires. Aucune veine sécante fibreuse n'est visible dans la lame, les seules petites veinules étant constituées d'épidote.

- Les amphiboles incolores à verdâtres (actinolite probable) sont relativement abondantes dans la lame, sous forme de prismes trapus (± dilacérés à leurs extrémités) et de baguettes, mais ne semblent pas particulièrement asbestiformes.

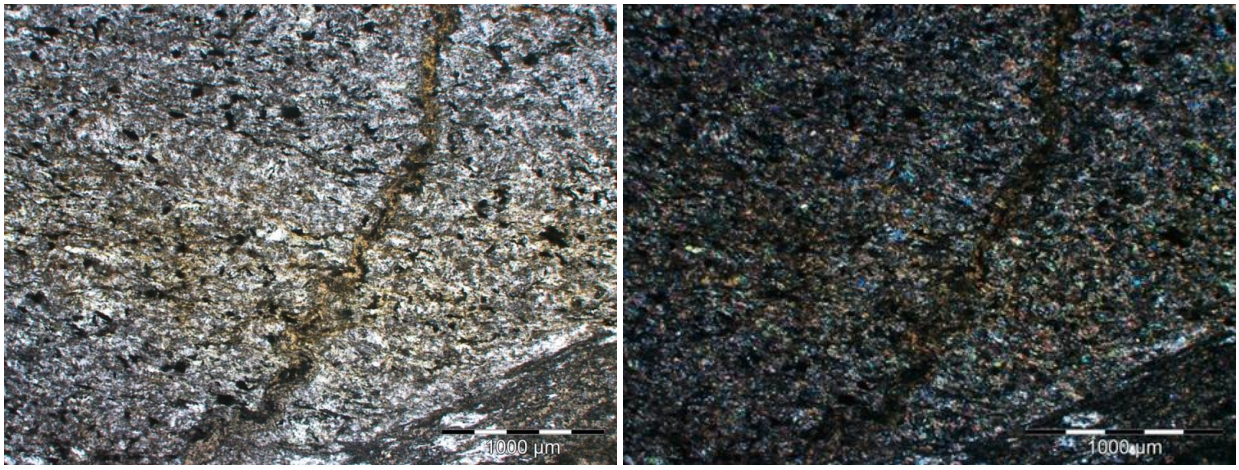


Figure 40: 2BDL1267 : Prasinite foliée
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

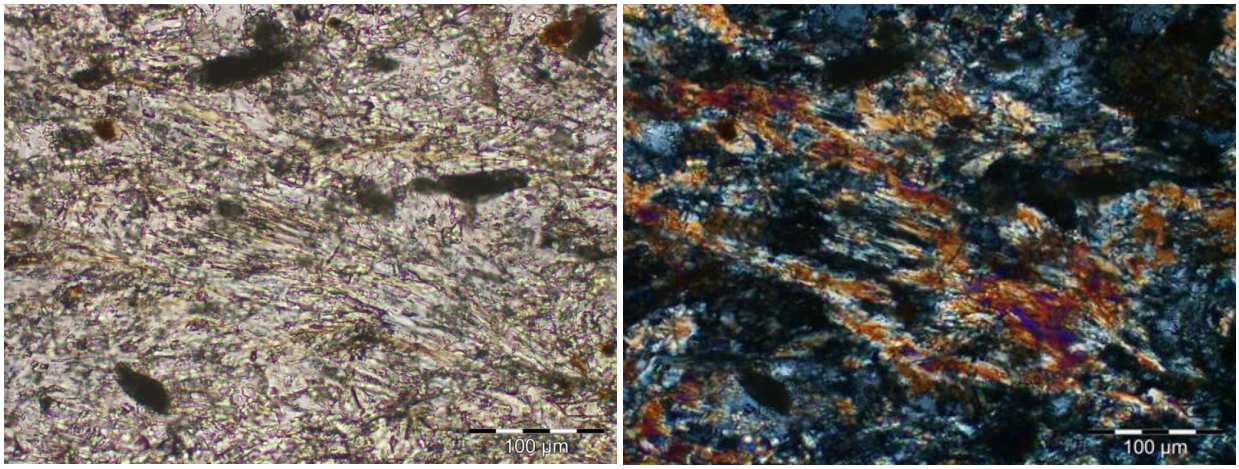


Figure 41: 2BDL1267 : Prasinite à chlorite + albite + épidote + amphibole incolore à verdâtre
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

Lame mince **2BDL1268** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Prasinite

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métabasite foliée, métamorphisée dans le faciès schiste vert, assez altérée et composée principalement de (1) cristaux d'amphiboles incolores à verdâtres xénormophes, sous forme de prismes dilacérés et de baguettes aciculaires à fibreuses, (2) de cristaux de chlorite xénomorphes, (3) de cristaux d'épidote (pistachite), sous forme de grains ovoïdes, (4) d'abondants cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'albite, (5) d'opaques étirés et disséminés. Ces minéraux soulignent une foliation frustre. L'apatite et le sphène sont accessoires. La roche est à grain moyen.
- Elle est recoupée par une veine principale constituée principalement de cristaux de petite taille (0.1-0.2mm) d'épidote, et de fractures ouvertes, perpendiculaires aux épontes qui sont vides.

- Les amphiboles incolores à verdâtres (actinolite probable) sont relativement abondantes dans la lame, sous forme de prismes trapus (± dilacérés à leurs extrémités) et de baguettes parfois fibreuses. Fragments de clivage > fibres.

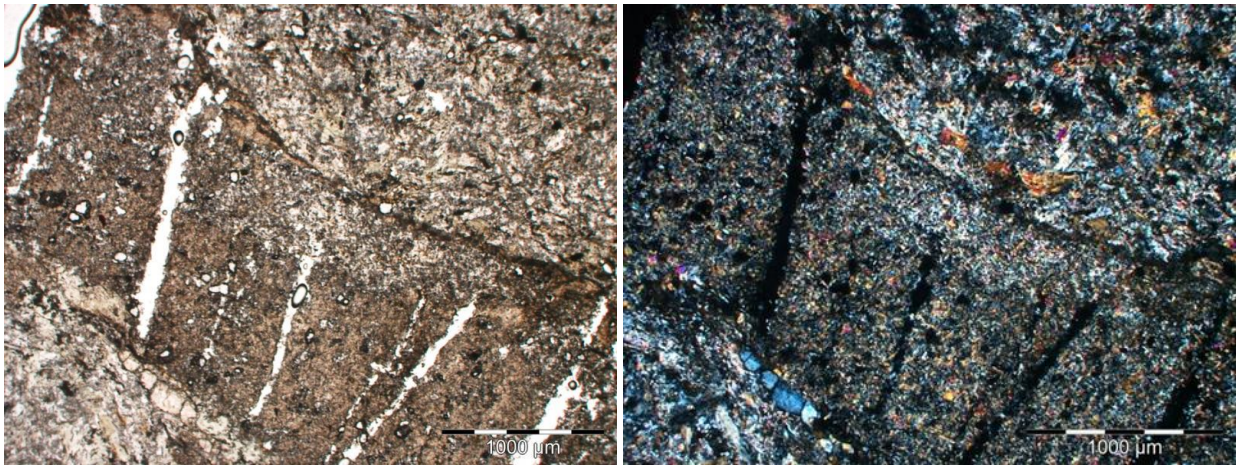


Figure 42: 2BDL1268 : Veine riche en épidote recoupant une prasinite à amphibole verdâtre (actinolite probable) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

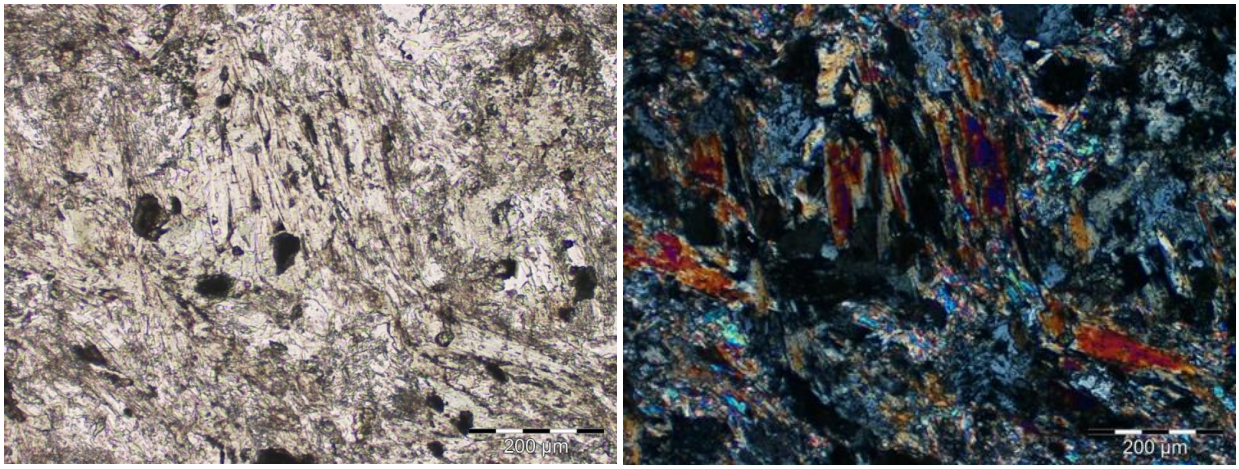


Figure 43: 2BDL1268 : Prasinite à chlorite + albite + épidote + amphibole incolore à verdâtre (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

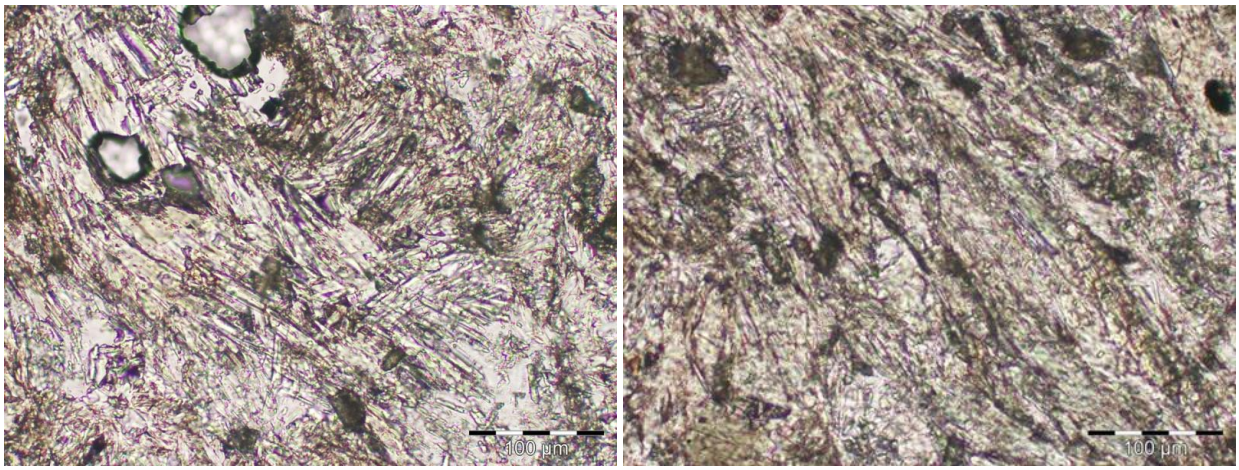


Figure 44: 2BDL1268 : Amphiboles incolores à verdâtres (baguettes + prismes se délitant en fibres (fragments de clivage) au sein d'une prasinite (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1279A** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Trémolitite

Texture : texture nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une amphibolite (trémolitite) foliée. Elle correspond probablement à un ancien gabbro, très déformé et amphibolitisé. Elle est constituée principalement : (1) de très abondantes baguettes ± fibreuses d'amphibole incolore à verdâtre (trémolite probable) associées à (2) des cristaux xénomorphes de chlorite, (3) de nombreux petits minéraux opaques, (4) des cristaux de sphène et d'apatite accessoires. La foliation est surtout constituée d'amphiboles incolores et de chlorites, plissées. Cette foliation « moule » des fantômes de minéraux pseudomorphosés en chlorite et/ou en amphibole incolore (trémolite) de plus grande taille (et plus trapues que celles soulignant la foliation).

Les amphiboles incolores sont très abondantes (trémolite probable), de petite taille, sous forme de petites baguettes aciculaires étirées et déformées, parfois tronçonnées, et de fibres fines (fragments de clivage ?).

- Les amphiboles incolores à verdâtres (actinolite probable) sont relativement abondantes dans la lame, sous forme de prismes trapus (± dilacérés à leurs extrémités) et de baguettes parfois fibreuses. Fragments de clivage > fibres.

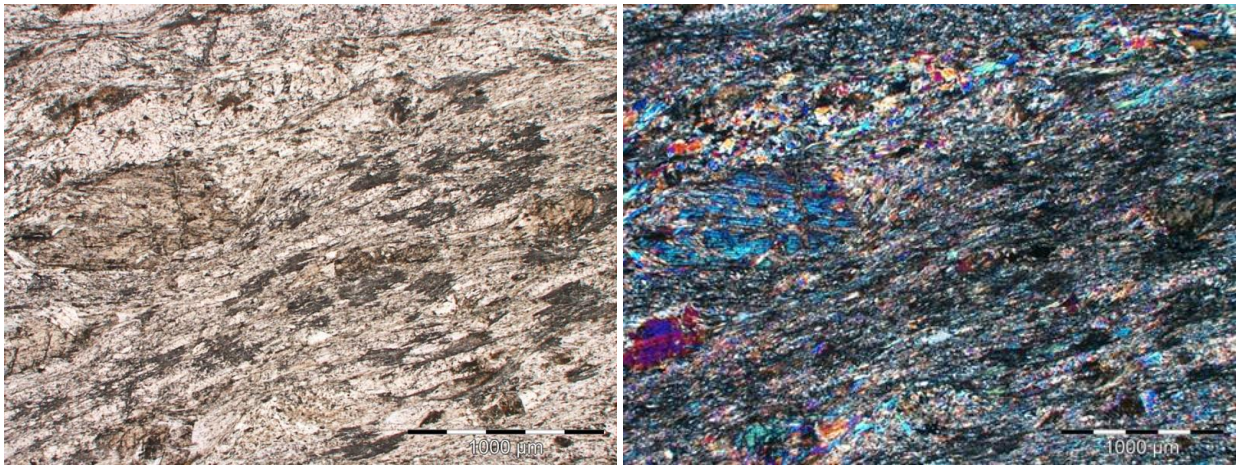


Figure 45: 2BDL1279A : Trémolitite (ancien gabbro mylonitisé ?)
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

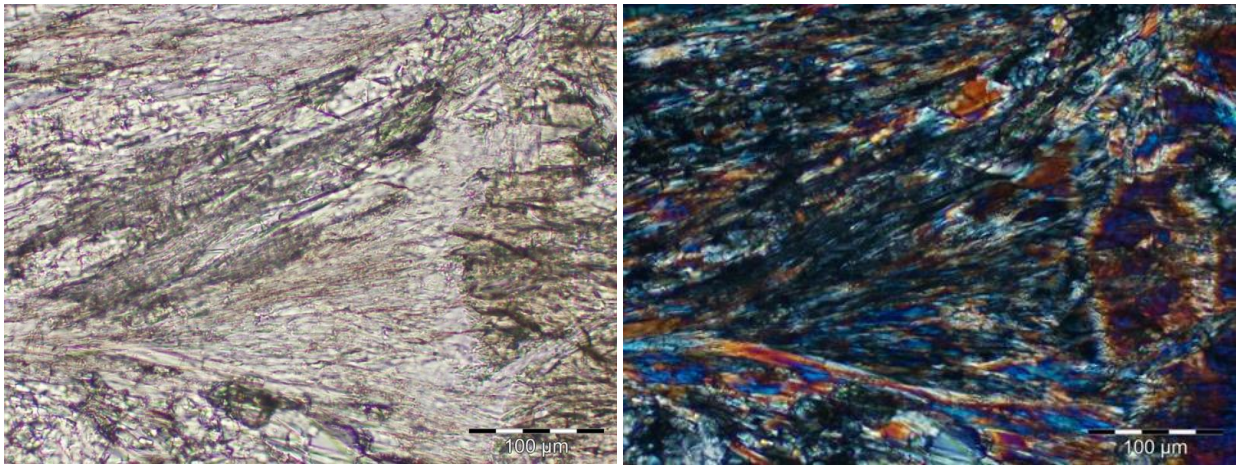


Figure 46: 2BDL1279A : Foliation à fibres d'amphiboles incolores (trémolite probable) moulant un phénocristal d'amphibole au sein d'une trémolitite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

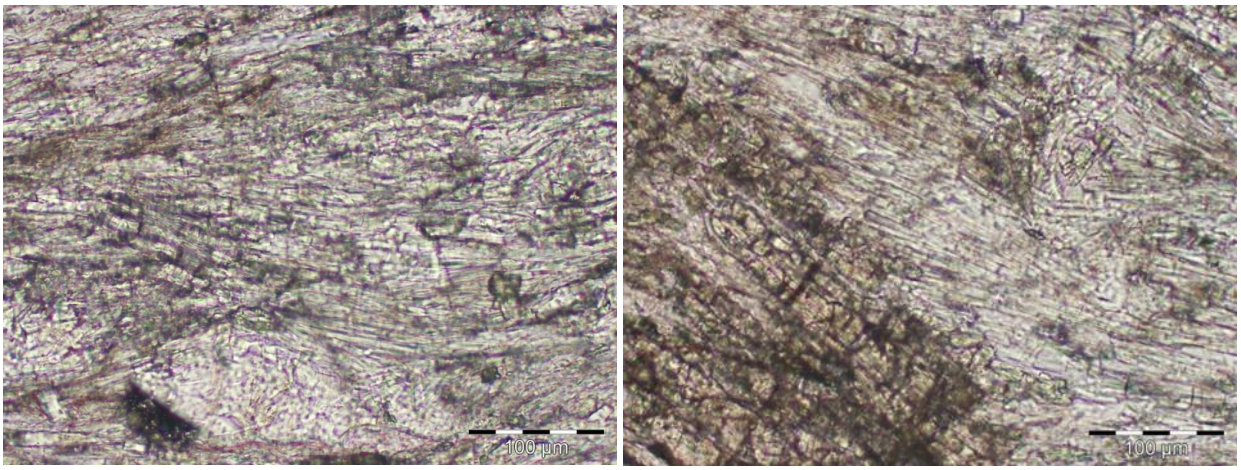


Figure 47: 2BDL1279A : Foliation à fibres d'amphiboles incolores (trémolite probable) au sein d'une trémolitite (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1327** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Schiste à actinolite (actinolitite)
Texture : texture nématoblastique
Composition minéralogique • La roche est une amphibolite (actinolitite) foliée et plissée. Elle est constituée presque exclusivement de baguettes ± fibreuses d'amphibole incolore à verdâtre (actinolite), enchevêtrées, définissant la foliation principale plissée. En proportion moindre, sont associés aux amphiboles : (1) des cristaux xénomorphes de chlorite (clinochlore et penninite), (2) de rares petits minéraux opaques disséminés • Les amphiboles incolores sont très abondantes (actinolite), de tailles variées, sous forme de baguettes aciculaires étirées et déformées, parfois tronçonnées, et de fibres fines (fragments de clivage ?)

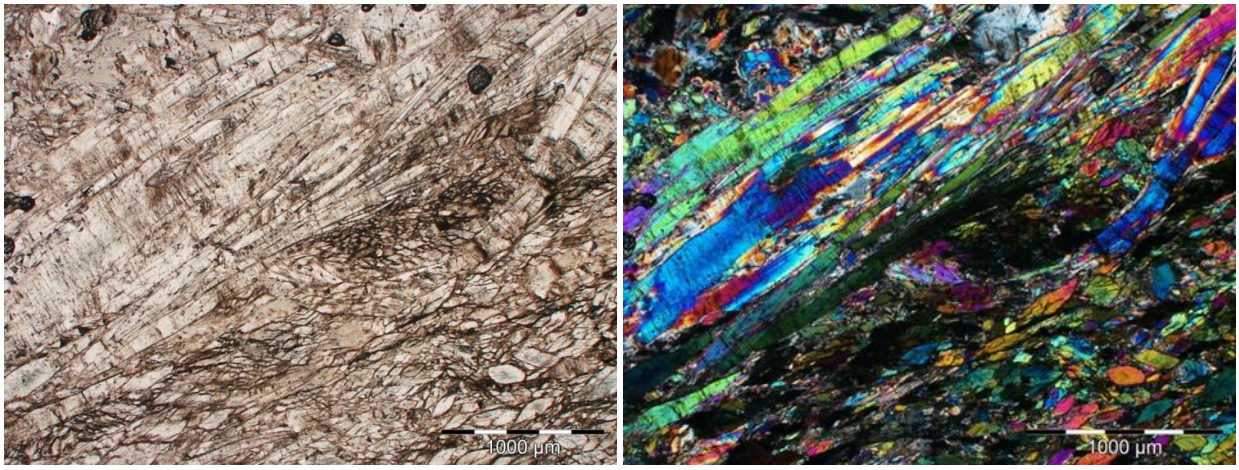


Figure 48: 2BDL1327: Prismes et fibres d'actinolite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

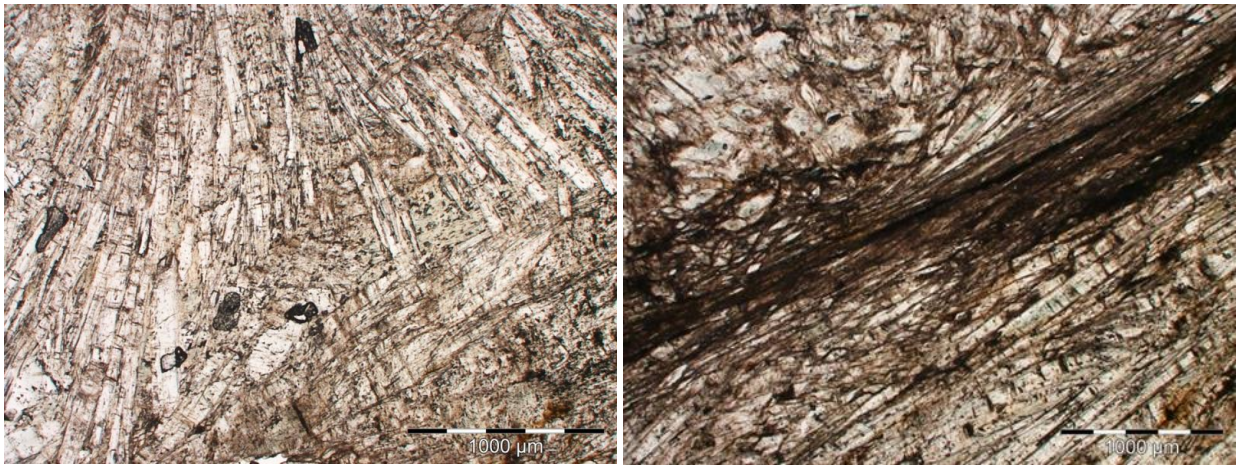


Figure 49: 2BDL1327: Prismes et fibres d'actinolite (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BDL1327 (BM)							
Point	C123	C131	C135	C137	C138	C140	C141	C142
Nom	Clinochlore	Clinochlore	Penninite (chlorite)	Clinochlore	Penninite (chlorite)	Clinochlore	Clinochlore	Clinochlore
% poids d'oxyde								
SiO2	30.170	30.212	30.943	30.392	30.666	30.521	30.423	30.983
TiO2	0.036	0.000	0.014	0.000	0.056	0.000	0.048	0.013
Al2O3	14.935	16.475	14.447	13.814	12.054	14.526	14.387	14.270
Cr2O3	1.522	1.282	1.288	2.250	3.166	2.837	2.357	2.015
FeO	10.539	10.727	10.629	11.327	11.601	9.995	10.586	10.498
MnO	0.226	0.222	0.072	0.108	0.130	0.161	0.027	0.076
MgO	27.382	27.524	27.568	27.112	27.520	27.170	27.114	27.736
CaO	0.151	0.013	0.063	0.037	0.003	0.057	0.065	0.031
Na2O	0.006	0.001	0.011	0.012	0.000	0.023	0.007	0.031
K2O	0.002	0.000	0.000	0.027	0.019	0.012	0.000	0.019
Fe2O3								
H2O	11.864	12.093	11.907	11.806	11.756	11.913	11.857	11.973
Total	96.833	98.549	96.942	96.885	96.971	97.215	96.871	97.645
nb de cations sur la base de	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8
Si	6.095	5.988	6.229	6.170	6.252	6.140	6.150	6.202
Ti	0.005	0.000	0.002	0.000	0.009	0.000	0.007	0.002
Al	3.556	3.848	3.427	3.305	2.896	3.444	3.427	3.367
Cr	0.243	0.201	0.205	0.361	0.510	0.451	0.377	0.319
Fe2+	1.780	1.778	1.789	1.923	1.978	1.681	1.789	1.757
Mn	0.039	0.037	0.012	0.019	0.022	0.027	0.005	0.013
Mg	8.247	8.133	8.273	8.206	8.365	8.149	8.171	8.278
Ca	0.033	0.003	0.014	0.008	0.001	0.012	0.014	0.007
Na	0.002	0.000	0.004	0.005	0.000	0.009	0.003	0.012
K	0.001	0.000	0.000	0.007	0.005	0.003	0.000	0.005
Fe3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O	0.659	0.672	0.661	0.656	0.653	0.662	0.659	0.665
Total	20.660	20.660	20.617	20.659	20.691	20.580	20.601	20.626

	AMPHIBOLES - 2BDL1327							
	C124	C126	C127	C128	C130	C133	C134	C136	C139
	Actinolite								
% poids d'oxyde									
SiO_2	56.93	56.99	57.02	57.16	57.19	56.87	56.61	57.06	56.71
TiO_2	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.03
Al_2O_3	0.09	0.12	0.05	0.12	0.11	0.07	0.12	0.12	0.07
Cr_2O_3	0.12	0.00	0.07	0.12	0.06	0.01	0.13	0.13	0.09
MnO	0.01	0.00	0.19	0.11	0.13	0.08	0.03	0.18	0.03
FeO	4.99	5.43	5.19	4.96	5.09	4.92	5.71	5.08	4.73
MgO	20.77	20.54	20.77	21.14	20.43	20.82	20.49	21.03	21.45
CaO	12.96	13.00	12.88	13.03	12.86	12.94	12.62	12.92	13.16
Na_2O	0.34	0.36	0.42	0.32	0.30	0.30	0.45	0.41	0.38
K_2O	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.07	0.01	0.01
H2O	2.17	2.16	2.16	2.17	2.17	2.17	2.16	2.16	2.17
Total	98.40	98.64	98.79	99.18	98.37	98.23	98.48	99.12	98.83
T (ideally 8 apfu)									
Si	8.01	8.01	8.00	7.98	8.04	8.01	7.98	7.98	7.94
P									
Be									
Al				0.02			0.02	0.02	0.01
Ti									0.00
Fe^{3+}				0.00				0.01	0.02
T subtotal	8.01	8.01	8.00	8.00	8.04	8.01	8.00	8.00	7.98
C (ideally 5 apfu)									
Ti		0.00					0.01		
Zr									
Al	0.02	0.02	0.01		0.02	0.01	0.00		
Sc									
V									
Cr	0.01		0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01
Mn^{3+}									
Fe^{3+}				0.01			0.03	0.02	
Co									
Ni									
Zn									
Mn^{2+}	0.00		0.02	0.01	0.02	0.01		0.02	
Fe^{2+}	0.59	0.64	0.61	0.57	0.60	0.58	0.64	0.57	0.51
Mg	4.36	4.30	4.35	4.40	4.28	4.37	4.31	4.38	4.48
Li									
C subtotal	4.97	4.96	4.99	5.00	4.92	4.97	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)									
Mn^{2+}				0.00			0.00	0.01	0.00
Fe^{2+}							0.00		0.03
Mg									
Li									
Ca	1.95	1.96	1.94	1.95	1.94	1.95	1.91	1.93	1.97
Sr									
Na	0.05	0.04	0.06	0.05	0.06	0.05	0.09	0.06	
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)									
Ca									0.00
Li									
Na	0.05	0.06	0.05	0.04	0.02	0.04	0.04	0.05	0.10
Pb									
K	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
A subtotal	0.05	0.06	0.06	0.05	0.03	0.04	0.05	0.05	0.11
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)									
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F									
Cl									
O									
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.03	15.03	15.05	15.05	14.99	15.03	15.05	15.05	15.08

Figure 50 : Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1327.

Lame mince **2BDL1357** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Prasinite

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métabasite foliée, métamorphisée dans le faciès schiste vert, assez altérée et composée principalement : (1) d'abondants cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'albite, (2) de plages de chlorite (pychnochlorite) diffuses, (3) de cristaux d'épidote (pistachite), sous forme de grains ovoïdes amalgamés, (4) de rares cristaux d'amphiboles incolores à verdâtres xénormophes, sous forme de prismes dilacérés et de baguettes aciculaires à fibreuses (actinolite + katophorite), (5) de rares cristaux de quartz, (6) d'opaques étirés et disséminés. Ces minéraux soulignent une foliation bien développée. L'apatite et le sphène sont accessoires. La roche est à grain moyen.

- Les amphiboles verdâtres (actinolite) sont peu abondantes dans la lame, sous forme de petits prismes trapus (± dilacérés à leurs extrémités) et de baguettes fines. Fragments de clivage > fibres.

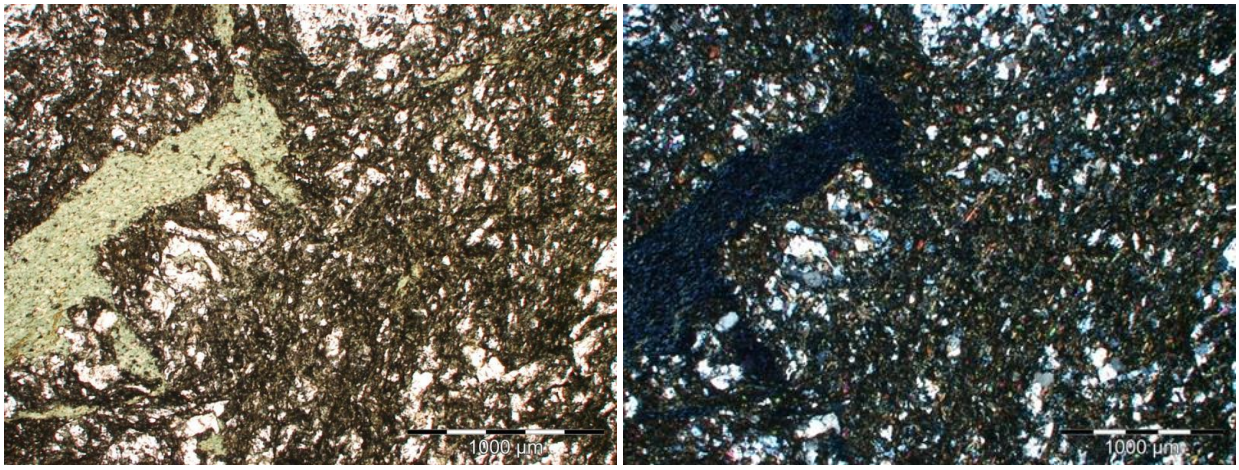


Figure 51: 2BDL1357 : Prasinite à albite+chlorite+épidote+actinolite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

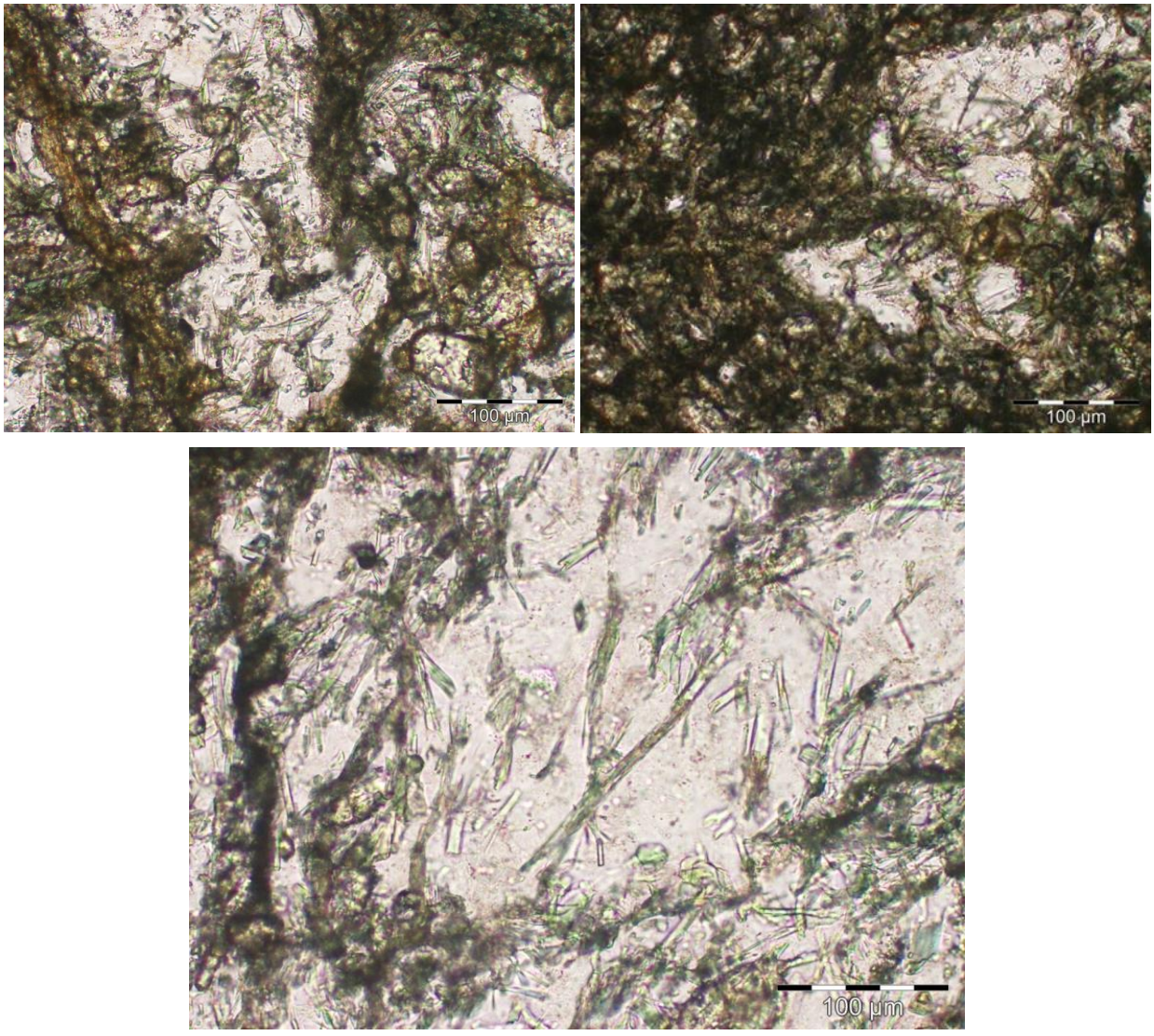


Figure 52: 2BDL1357 : Détails de fibres d'actinolite blindées dans des cristaux d'albite au sein d'une prasinite (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BDL1357										
Point	B52	B53	B54	B57	B62	B63	B64	B65	B66	B67	B68
Nom	Albite	Pychnochlorite	Epidote	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite
% poids d'oxyde											
SiO2	66.83	27.198	37.416	68.49	68.13	70.89	68.39	66.45	68.56	68.54	68.16
TiO2	0.00	0.000	0.003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.01	0.02
Al2O3	19.45	18.056	23.421	19.47	19.57	19.96	19.44	19.14	19.50	19.54	19.51
Cr2O3	0.00	0.006	0.008	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.03	0.00	0.00
FeO	0.24	25.045	12.024	0.00	0.07	0.75	0.26	0.06	0.05	0.00	0.00
MnO	0.05	0.358	0.018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
MgO	0.00	17.147	0.009	0.00	0.00	0.63	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01
CaO	0.04	0.157	23.540	0.00	0.02	0.56	0.02	0.04	0.01	0.02	0.03
Na2O	12.79	0.002	0.000	12.92	12.67	6.76	12.76	12.27	12.81	12.75	12.83
K2O	0.29	0.016	0.000	0.05	0.08	0.00	0.00	0.14	0.03	0.02	0.00
Fe2O3											
H2O		11.411	1.816								
Total	99.69	99.396	98.255	100.93	100.54	99.56	100.88	98.19	101.03	100.88	100.61
nb de cations sur la base de	O=8	O= 28 H2O=8	O= 25 H2O=1	O=8	O=8	O=8	O=8	O=8	O=8	O=8	O=8
Si	2.96	5.713	6.172	2.98	2.97	3.05	2.98	2.97	2.98	2.98	2.97
Ti	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Al	1.01	4.469	4.553	1.00	1.01	1.01	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00
Cr	0.00	0.001	0.001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe2+	0.01	4.399	1.659	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Mn	0.00	0.064	0.003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	0.00	5.369	0.002	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca	0.00	0.035	4.160	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Na	1.10	0.001	0.000	1.09	1.07	0.56	1.08	1.06	1.08	1.07	1.09
K	0.02	0.004	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Fe3+	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H2O		0.634	0.101								
Total	5.09	20.689	16.651	5.07	5.06	4.72	5.06	5.06	5.06	5.06	5.07

AMPHIBOLES - 2BDL1357		
	B58	B60
	Actinolite	Katophorite
% poids d'oxyde		
SiO_2	57.93	56.99
TiO_2	0.06	0.00
Al_2O_3	2.14	8.50
Cr_2O_3	0.00	0.00
MnO	0.20	0.15
FeO	14.38	9.72
MgO	11.20	7.84
CaO	9.25	5.51
Na_2O	1.54	6.55
K_2O	0.05	0.24
H2O	2.11	2.16
Total	98.87	97.65
T (ideally 8 apfu)		
Si	8.32	8.12
P		
Be		
Al		
Ti		
Fe^{3+}		
T subtotal	8.32	8.12
C (ideally 5 apfu)		
Ti	0.01	
Zr		
Al	0.36	1.43
Sc		
V		
Cr		
Mn^{3+}		
Fe^{3+}		
Co		
Ni		
Zn		
Mn^{2+}	0.02	0.02
Fe^{2+}	1.73	1.16
Mg	2.40	1.67
Li		
C subtotal	4.52	4.27
B (ideally 2 apfu)		
Mn^{2+}		
Fe^{2+}		
Mg		
Li		
Ca	1.43	0.84
Sr		
Na	0.43	1.16
B subtotal	1.85	2.00
A (from 0 to 1 apfu)		
Ca		
Li		
Na		0.65
Pb		
K	0.01	0.04
A subtotal	0.01	0.70
O (non-W)	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)		
OH	2.00	2.00
F		
Cl		
O		
W subtotal	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	14.71	15.09

Figure 53 : Résultats des analyses obtenues à partir de l'échantillon 2BDL1357.

Lame mince **2BDL1362** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Schiste prasinitique

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métabasite foliée, à amphiboles sodiques, qui est rétromorphosée en faciès schiste vert (schiste prasinitique). Cette roche est foliée, avec une foliation crénulée, et des bandes de cisaillement très abondantes. Elle est composée principalement : (1) d'abondants cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'albite, (2) d'amphiboles bleues (Mg-riebeckite) partiellement ou totalement rétromorphosées en amphiboles vertes à incolores-verdâtres (série de la trémolite-actinolite), (3) de plages de chlorite diffuses, (3) de cristaux d'épidote (pistachite) sub-automorphes, (4) d'opaques étirés et disséminés. Tous ces minéraux soulignent une foliation bien développée. L'apatite est accessoire.

- Les amphiboles bleues-vertes et plus claires (incolores à verdâtres) (actinolite probable) sont très abondantes dans la lame. Les amphiboles sodiques se présentent sous forme de primes étirés et dilacérés et de baguettes, dans la foliation. Les amphiboles vertes à incolores se présentent aussi sous forme de plages diffuses, de baguettes ± aciculaires, en amas dans la foliation et aussi sous forme d'inclusions ± sigmoïdes dans les feldspaths. Les fibres d'amphibole sont abondantes dans la lame mais ne présentent pas clairement un caractère asbestiforme. Fragments de clivage > fibres.

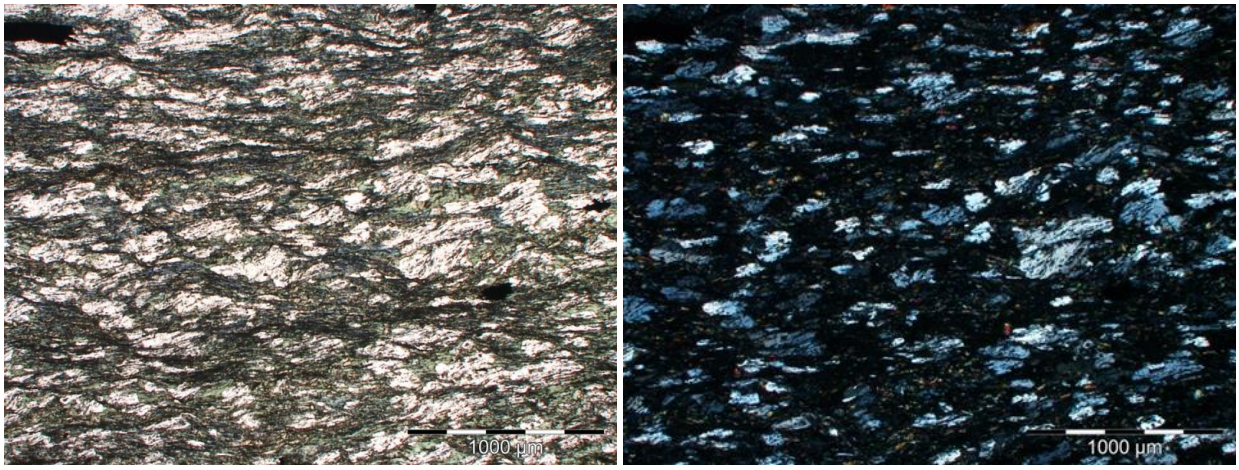


Figure 54: 2BDL1362 : Schiste prasinitique à albite+chlorite+épidote+actinolite+Mg-riebeckite (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

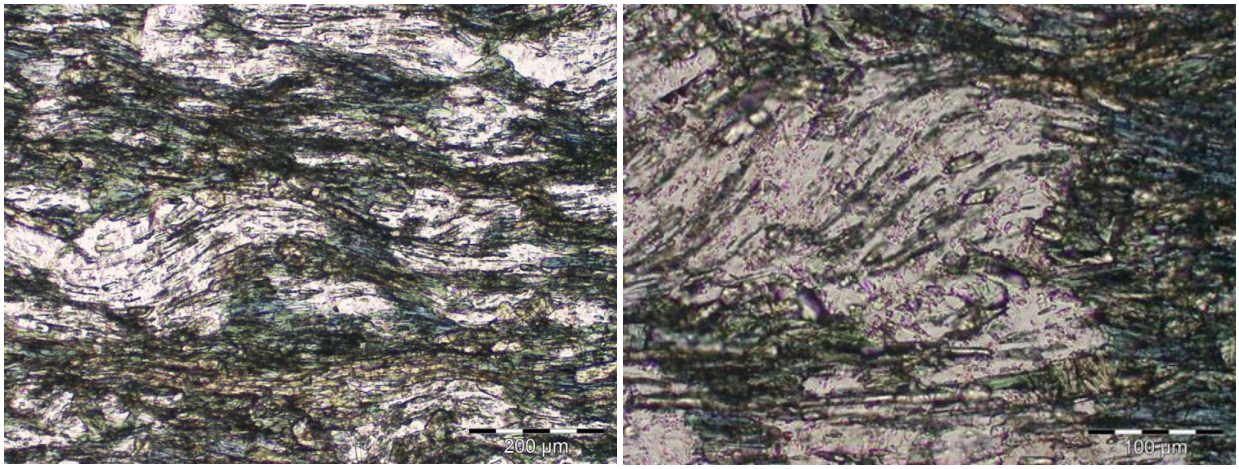




Figure 55: 2BDL1362 : Schiste prasinitique à albite+chlorite+épidote+actinolite+Mg-riebeckite (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1386** (n° de série BRGM : C61338) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métabasite à glaucophane (Unité du Pigno)

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métabasite foliée, à amphiboles sodiques avec une foliation bien marquée. Elle est composée principalement : (1) d'abondants petits cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'albite associés à (2) d'abondantes amphiboles bleues (de compositions variées : glaucophane, Fe-glaucophane, eckermannite, Fe-barroisite, Mg-riebeckite) sous forme d'amas de baguettes de petite taille, parfois aciculaires, (3) des plages de phengite, (4) des cristaux de chlorite (brunsvigite), (5) des opaques étirés dans la foliation et disséminés. Tous ces minéraux soulignent une foliation bien développée. L'apatite, l'épidote sont accessoires.

- Les amphiboles bleues sont très abondantes dans la lame et se présentent sous forme de baguettes étirées dans la foliation, qui n'apparaissent pas asbestiformes. Baguettes ± fragments de clivage.

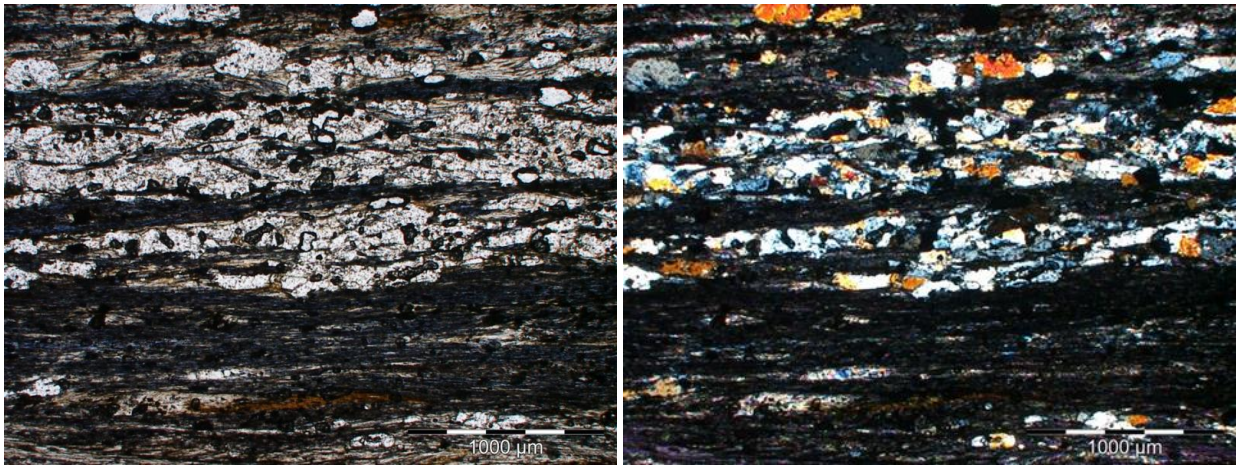


Figure 56: 2BDL1386 : Métabasite foliée à amphiboles sodiques + phengites (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

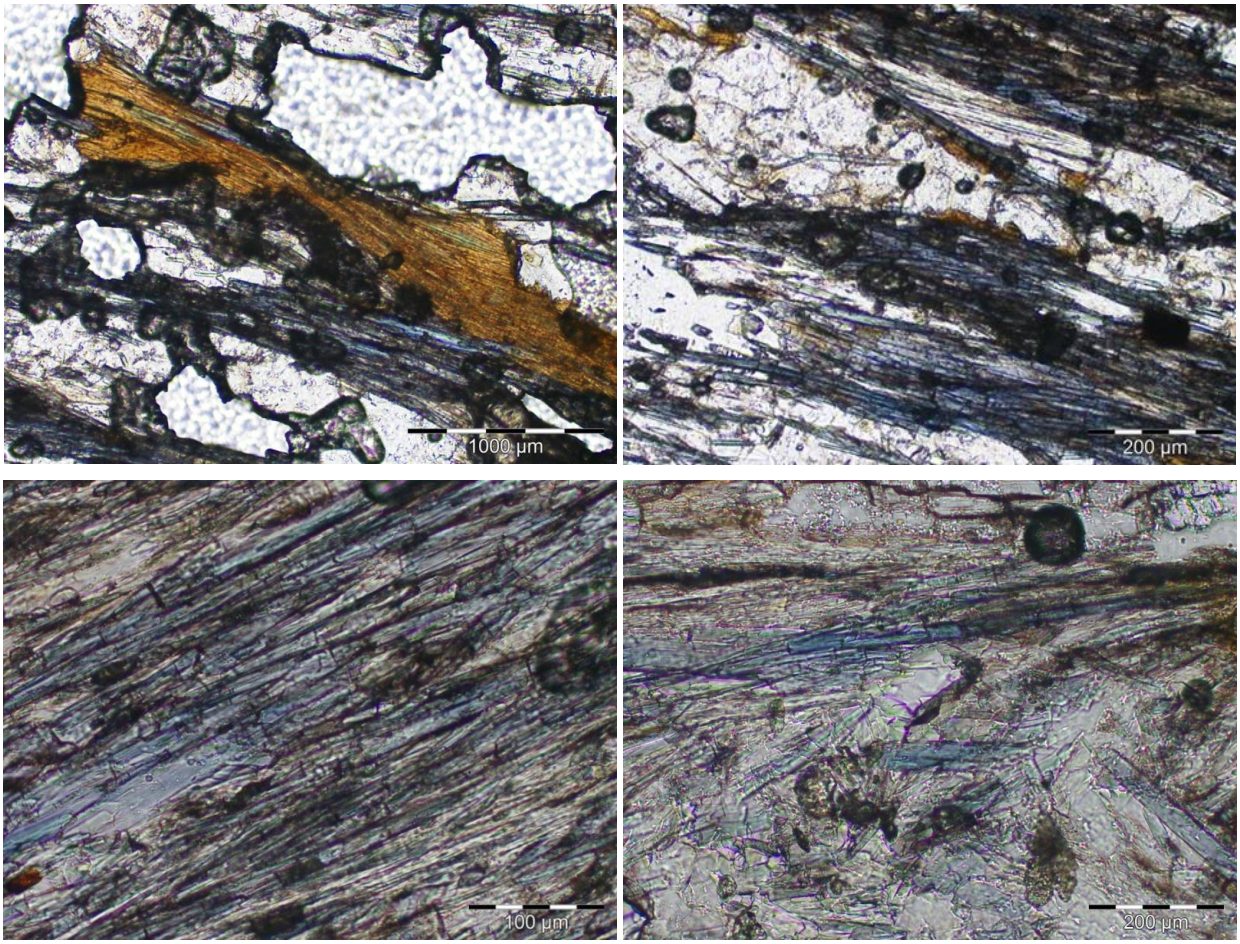


Figure 57: 2BDL1386 : Chlorites associées à des amphiboles sodiques (surtout du glaucophane) dans une métabasite foliée (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BDL1386							
Point	C9	C10	C11	C12	C14	C16	C17	C19
Nom	Phengite	brunsvigite (chlorite)	Phengite	Quartz	Quartz	Phengite	Phengite	Phengite
% poids d'oxyde								
SiO2	50.284	26.88	50.178	97.396	90.047	49.391	50.193	49.688
TiO2	0.128	0.23	0.144	0.042	0.047	0.062	0.119	0.125
Al2O3	26.952	19.41	26.569	0.024	4.706	25.880	24.908	25.984
Cr2O3	0.013	0.00	0.010	0.000	0.000	0.005	0.011	0.000
FeO	3.542	27.99	3.813	0.126	0.324	3.618	4.493	3.623
MnO	0.050	0.45	0.197	0.024	0.135	0.000	0.079	0.047
MgO	2.893	11.57	3.072	0.000	0.011	2.692	3.347	3.106
CaO	0.036	0.03	0.002	0.005	3.003	0.060	0.020	0.000
Na2O	0.300	0.07	0.322	0.008	0.000	0.243	0.246	0.237
K2O	10.422	0.08	10.958	0.000	0.000	10.341	10.619	10.424
Fe2O3								
H2O	4.432	11.09	4.434			4.319	4.370	4.360
Total	99.052	97.81	99.699	97.625	98.273	96.611	98.405	97.594
nb de cations sur la base de	O= 22 H2O=2	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O=2	O=2	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2
Si	6.799	5.81	6.781	0.999	0.937	6.853	6.882	6.829
Ti	0.013	0.04	0.015	0.000	0.000	0.006	0.012	0.013
Al	4.295	4.94	4.232	0.000	0.058	4.232	4.025	4.209
Cr	0.001	0.00	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
Fe2+	0.400	5.06	0.431	0.001	0.003	0.420	0.515	0.416
Mn	0.006	0.08	0.023	0.000	0.001	0.000	0.009	0.005
Mg	0.583	3.73	0.619	0.000	0.000	0.557	0.684	0.636
Ca	0.005	0.01	0.000	0.000	0.033	0.009	0.003	0.000
Na	0.079	0.03	0.084	0.000	0.000	0.065	0.065	0.063
K	1.797	0.02	1.889	0.000	0.000	1.830	1.857	1.827
Fe3+	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O	0.246	0.62	0.246			0.240	0.243	0.242
Total	14.225	20.33	14.321	1.00	1.03	14.212	14.297	14.241

AMPHIBOLES - 2BDL1386											
	C1	C2	C3	C4	C6	C7	C8	C13	C20	C21	C22
	Ferro-glaucophane	Glaucophane	Ferro-glaucophane	Ferro-glaucophane	Glaucophane	Eckermannite	Ferro-barroisite	Magnésio-riebeckite	Ferro-glaucophane	Glaucophane	Glaucophane
% poids d'oxyde											
SiO_2	60.68	55.15	55.51	55.39	54.85	53.35	53.81	56.22	55.41	56.49	56.47
TiO_2	0.00	0.05	0.03	0.04	0.05	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.06
Al_2O_3	11.15	9.53	9.81	10.43	10.95	7.21	17.36	6.49	10.28	7.90	7.87
Cr_2O_3	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO	0.18	0.18	0.13	0.23	0.21	0.11	0.15	0.03	0.15	0.04	0.03
FeO	16.41	15.63	16.80	18.35	15.64	16.72	10.07	17.19	18.22	15.87	15.81
MgO	4.07	8.01	7.10	5.35	7.502	9.98	3.64	9.50	5.48	9.21	9.02
CaO	0.12	0.50	0.16	0.34	0.265	0.13	4.52	0.21	0.12	0.15	0.13
Na_2O	4.13	7.10	7.13	7.00	7.524	8.12	3.70	7.22	7.12	7.24	7.22
K_2O	0.01	0.09	0.01	0.00	0.245	0.00	0.18	0.03	0.00	0.03	0.02
H2O	2.18	2.12	2.12	2.11	2.120	2.10	2.19	2.13	2.11	2.14	2.14
Total	98.95	98.65	99.09	99.43	99.593	98.09	95.62	100.08	99.07	99.86	99.49
T (ideally 8 apfu)											
Si	8.45	7.88	7.92	7.93	7.776	7.78	7.70	7.90	7.95	7.92	7.94
P											
Be											
Al		0.12	0.08	0.07	0.224	0.22	0.31	0.10	0.05	0.09	0.06
Ti											
Fe^{3+}											
T subtotal	8.45	8.00	8.00	8.00	8.000	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
C (ideally 5 apfu)											
Ti		0.01	0.00	0.01	0.005			0.01			0.01
Zr											
Al	1.83	1.49	1.57	1.69	1.605	1.01	2.62	0.98	1.69	1.22	1.25
Sc											
V											
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00					
Mn^{3+}											
Fe^{3+}		0.32	0.29	0.19	0.264	0.40		1.07	0.21	0.83	0.76
Co											
Ni											
Zn											
Mn^{2+}	0.02						0.02	0.00			
Fe^{2+}	1.91	1.49	1.63	1.97	1.540	1.41	1.20	0.95	1.93	1.03	1.09
Mg	0.84	1.71	1.51	1.14	1.586	2.17	0.78	1.99	1.17	1.93	1.89
Li											
C subtotal	4.61	5.00	5.00	5.00	5.000	5.00	4.62	5.00	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)											
Mn^{2+}		0.02	0.02	0.03	0.025	0.01			0.02	0.01	0.00
Fe^{2+}		0.07	0.09	0.04	0.051	0.22			0.05	0.01	0.01
Mg											
Li											
Ca	0.02	0.08	0.02	0.05	0.040	0.02	0.69	0.03	0.02	0.02	0.02
Sr											
Na	1.12	1.83	1.88	1.88	1.884	1.75	1.03	1.97	1.92	1.97	1.97
B subtotal	1.13	2.00	2.00	2.00	2.000	2.00	1.72	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)											
Ca											
Li											
Na		0.13	0.10	0.06	0.18	0.55		0.00	0.07		
Pb											
K	0.00	0.02	0.00		0.04		0.03	0.01		0.01	0.00
A subtotal	0.00	0.15	0.10	0.06	0.23	0.55	0.03	0.01	0.07	0.01	0.00
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)											
OH	2.00	1.99	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F											
Cl											
O		0.01									
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	14.19	15.15	15.10	15.06	15.23	15.55	14.37	15.01	15.07	15.01	15.00

Figure 58 : Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BDL1386.

Lame mince **2BDL1396 (grande lame)** (n° de série BRGM : C61339) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métabasite à glaucophane (Unité du Pigno)

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métabasite foliée (foliation plissée), à amphiboles sodiques. Elle est composée principalement : (1) d'abondants petits cristaux xénomorphes à sub-automorphes d'albite associés à (2) d'abondantes amphiboles bleues (glaucophane ?) sous forme d'amas de baguettes de petite taille, parfois aciculaires, (3) des plages de phengite, (4) des cristaux de chlorite, (5) des opaques étirés dans la foliation et disséminés, (6) des lawsonites de petite taille. Tous ces minéraux soulignent une foliation très plissée. L'apatite, l'épidote sont accessoires.

- Les amphiboles bleues sont très abondantes dans la lame et se présentent sous forme de baguettes étirées dans la foliation, qui n'apparaissent pas asbestiformes. Baguettes ± fragments de clivage. Ces amphiboles ne semblent pas très rétromorphosées en amphiboles vertes.

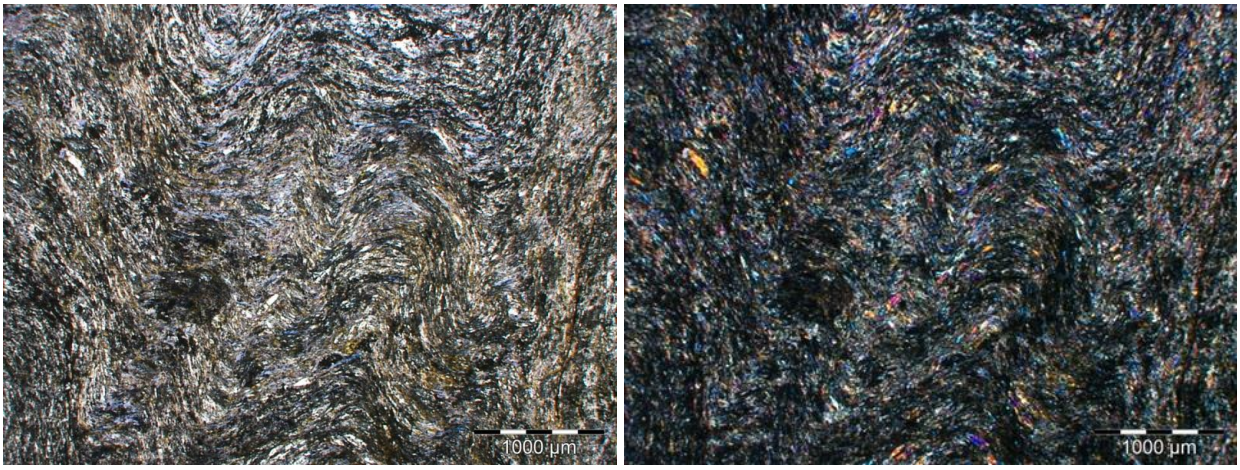


Figure 59: 2BDL1396 : Métabasite foliée et plissée (faciès schiste bleu)
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

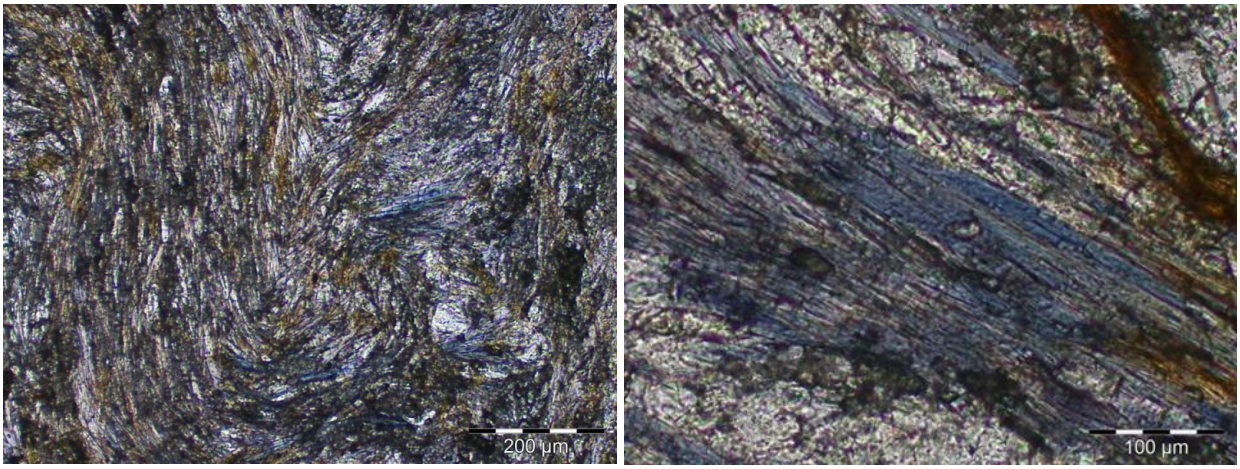


Figure 60 : 2BDL1396 : Foliation à amphiboles sodiques (glaucophanes) dans une métabasite
(en lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BDL1397** (n° de série BRGM : C61340) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Gneiss

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est un gneiss constitué (1) de niveaux constitués de cristaux de quartz à joints triples bien cristallisés, et (2) de niveaux riches en cristaux de micas blancs (gerbes de lamelles de micas), associés à des épidotes (petits cristaux globuleux), des chlorites, des plagioclases, des amphiboles bleues à verdâtres (petits cristaux xénomorphes), des cristaux de sphène, des opaques de petite taille disséminés. La foliaition est soulignée par les micas, les cristaux de quartz, les petits grains d'épidote +amphiboles et elle est crénulée.

- Les amphiboles sont rares et xénomorphes, associées aux chlorites et ne sont pas fibreuses.

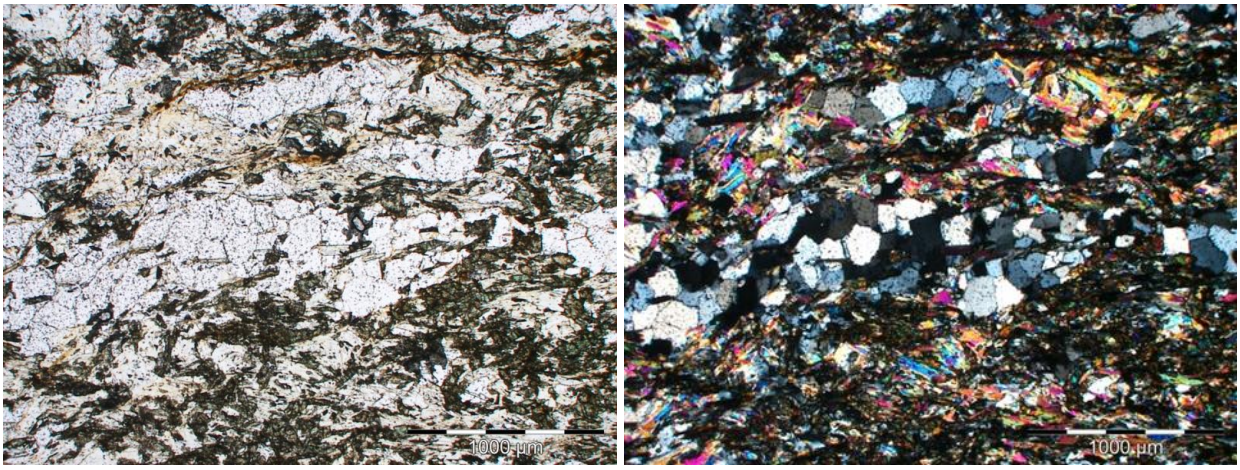


Figure 61: 2BDL1397 : Gneiss phengitique
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

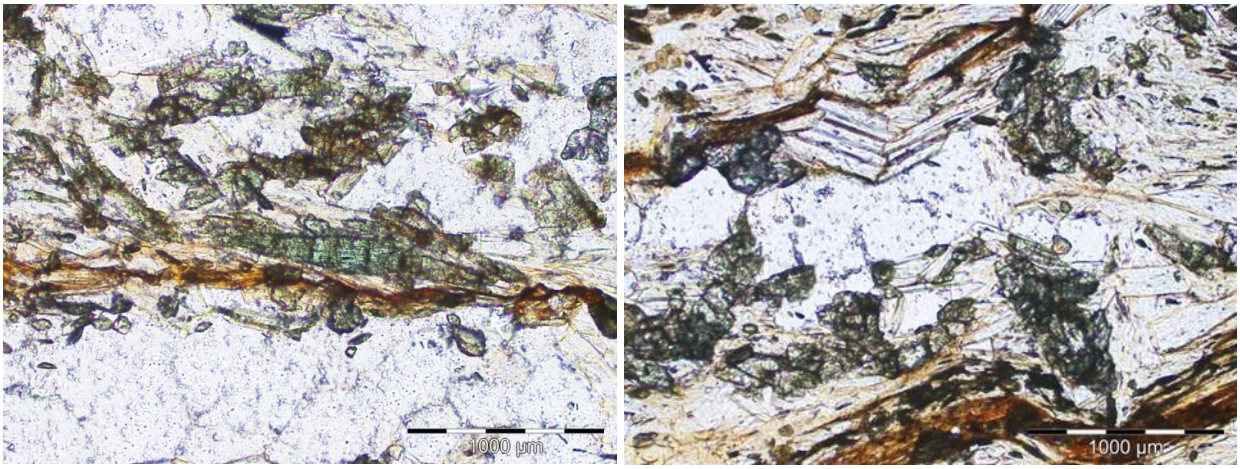


Figure 62 : Gneiss 2BDL1397 : Baguette d'amphibole verte (lumière polarisée non analysée,à gauche).
Foliation à phengite, épidote, chlorite (lumière polarisée non analysée, à droite).

Lame mince **non numérotée** (n° de série BRGM : /) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Trémolitite
Texture : texture nématoblastique
Composition minéralogique • La roche est une amphibolite (trémolitite) foliée (avec une foliation plissée), et constituée principalement : (1) de très abondantes baguettes ± fibreuses d'amphibole incolore à verdâtre (trémolite probable) associées à (2) des cristaux xénomorphes de chlorite, (3) de nombreux petits minéraux opaques,. La foliation est constituée d'amphiboles incolores et de chlorites, plissées. Cette foliation « moule » des fantômes de minéraux pseudomorphosés en chlorite et/ou en amphibole incolore (trémolite) de plus grande taille (et plus trapues que celles soulignant la foliation). • Les amphiboles incolores sont très abondantes (trémolite probable), de petite taille, sous forme de petites baguettes aciculaires étirées et déformées, parfois tronçonnées, et de fibres très fines.

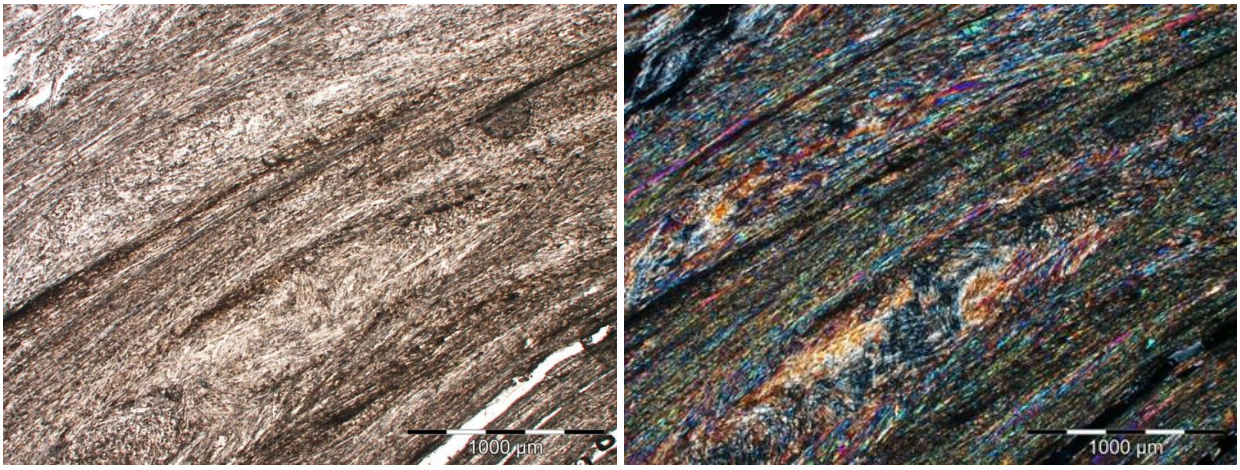


Figure 63: lame sans nom: Trémolitite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

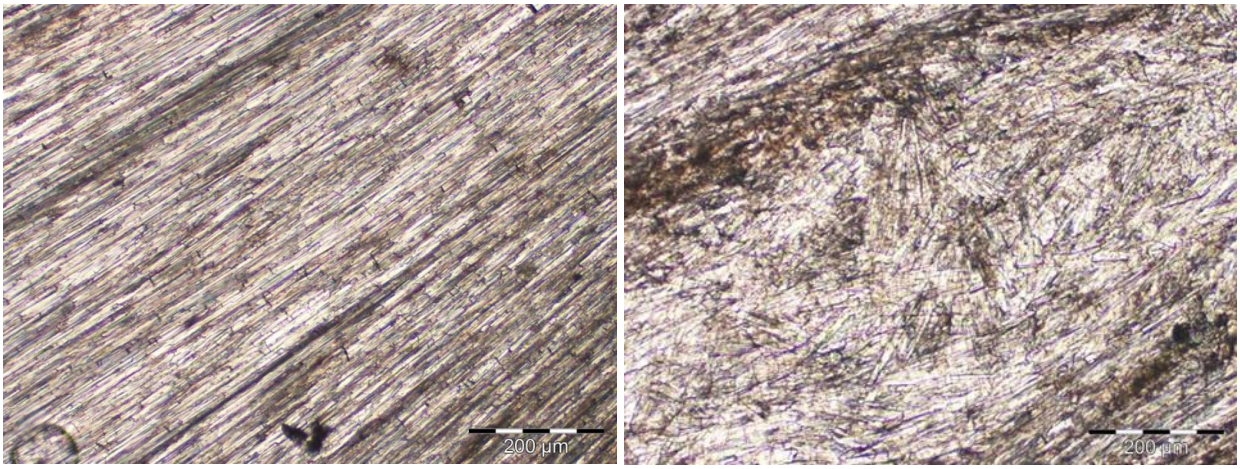


Figure 64 : lame sans nom: Foliation à trémolite dans une trémolitite (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BFC361** (n° de série BRGM : C61318) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métabasite à actinolite

Texture : La texture de la roche est (grano)-nématoblastique

Composition minéralogique

- La lame est constituée de deux parties séparées par du vide (relation initiale dans la roche non visible en lame mince). Il semblerait que la roche soit une métabasite, à grains très fin, très déformée (mylonitique), principalement constituée de : (1) fines baguettes aciculaires à fibreuses de clinoamphiboles incolores à verdâtres (actinolite), étirées et déformées, soulignant une foliation bien marquée et plissée, associées à (2) de très petits cristaux d'albite, xénomorphes à subautomorphes, soulignant aussi la foliation, (3) d'abondants petits cristaux globuleux d'épidote, et à (4) de petites plages de chlorite (pycnochlorite), (5) de petits cristaux de phengite. Les opaques sont abondants, sous forme de petits cristaux disséminés. La seconde partie de la lame est constituée de gros cristaux d'albite, associés à des fibres d'actinolite.
- Les actinolites se présentent principalement sous forme de baguettes ± aciculaires, de très petite taille, et souvent sous forme de fibres fines, regroupées en amas fibreux et/ou incluses dans l'albite. Ces amphiboles fibreuses sont très abondantes. Quelques cristaux plus trapus sont également observables.
- Présence d'actinolite aciculaire et fibreuse, en association avec l'albite (±la chlorite).

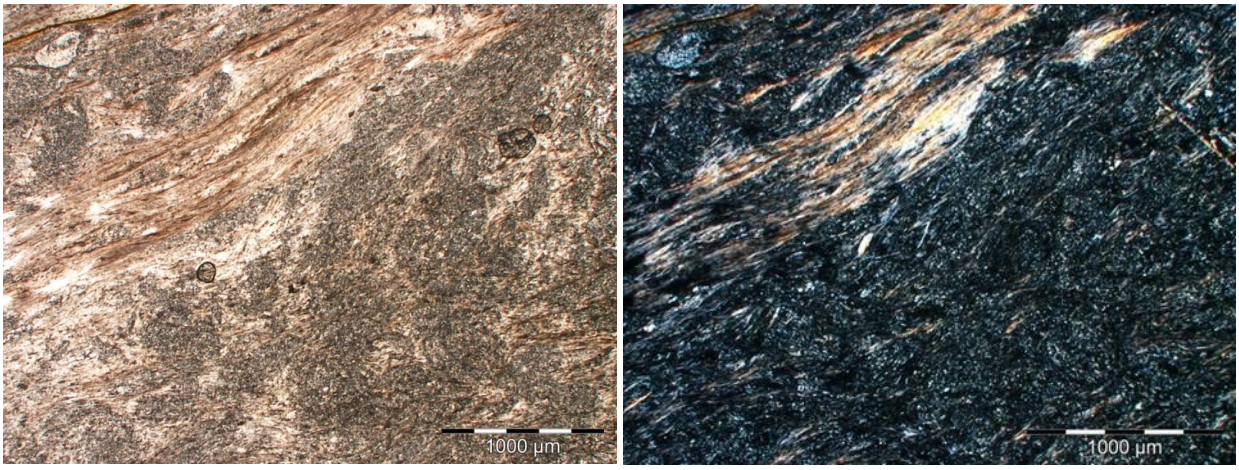


Figure 65: 2BFC361 : Métabasite foliée à actinolite fibreuse, albite, chlorite, épidote (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

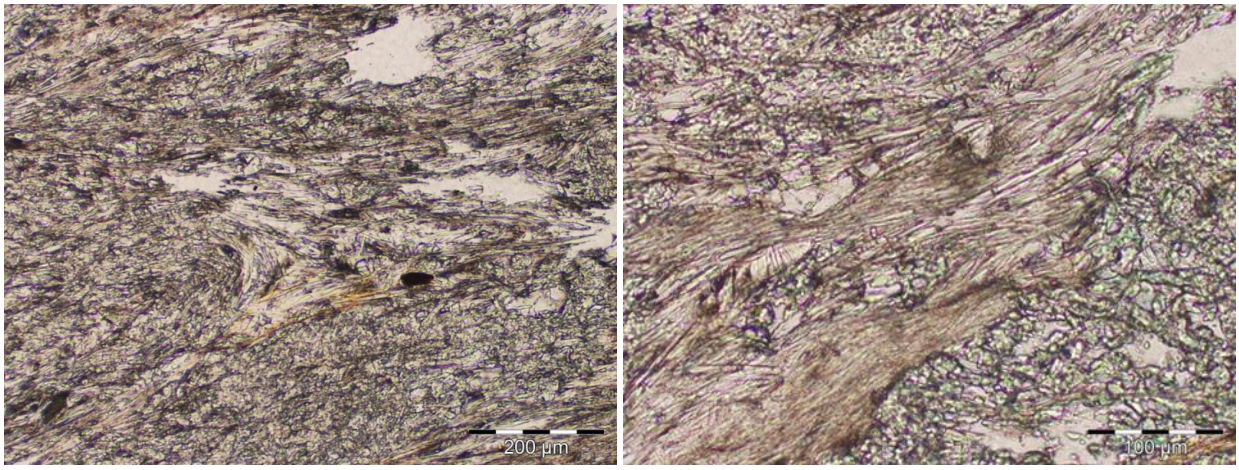


Figure 66: 2BFC361 : Foliation plissée à baguettes et fibres d'actinolite, albite, chlorite, épidote, au sein d'une métabasite (lumière polarisée non analysée).

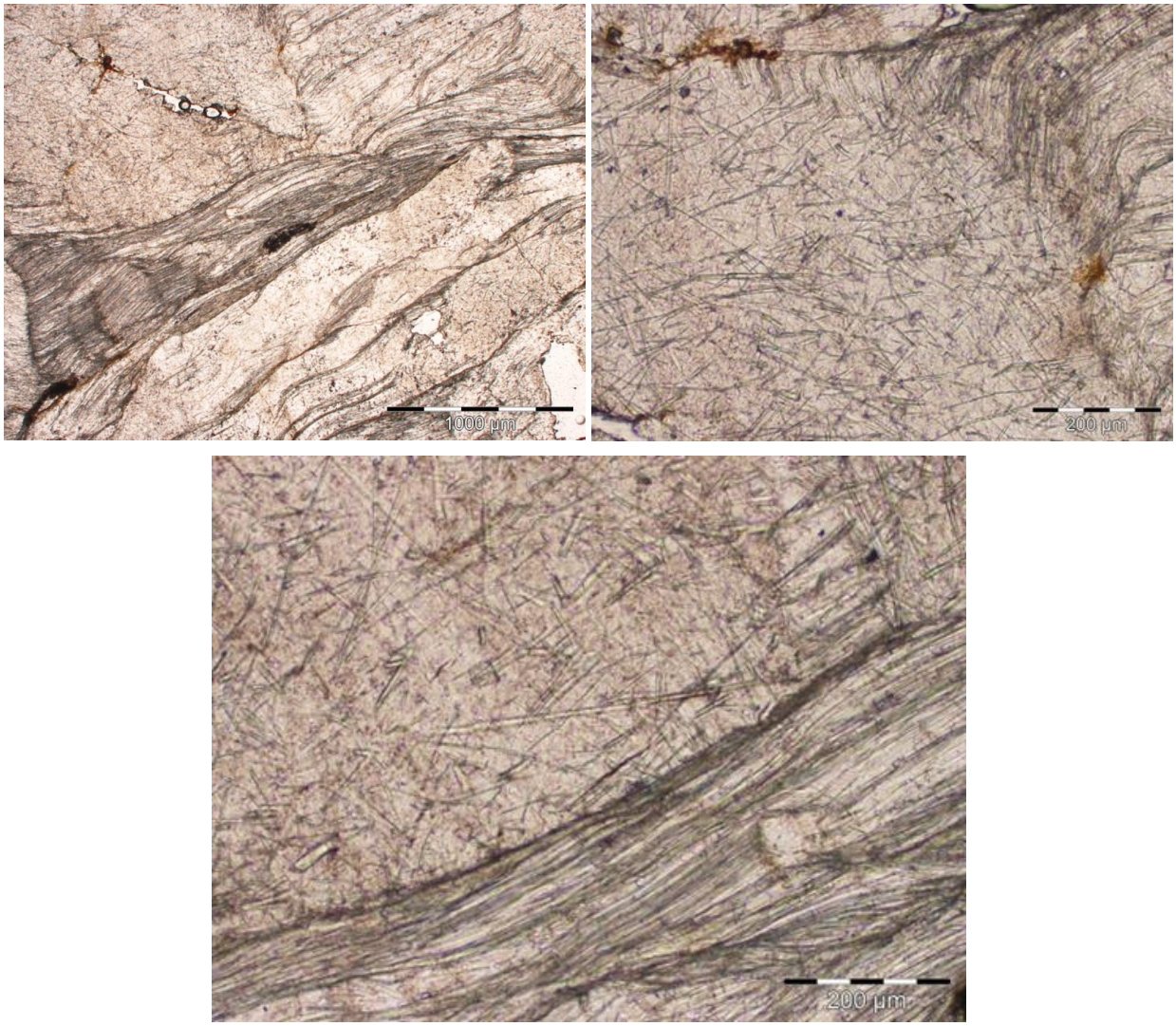


Figure 67: 2BFC361 : Détails de cristaux plurimillimétriques d'albite et de fibres étirées d'actinolite blindées dans ces cristaux dans une veine recoupant une métabasite (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BFC361									
Point	B15	B16	B22	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B31
Nom	Pycnochlorite	Albite	Pycnochlorite	Prehnite	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite	Albite
% poids d'oxyde										
SiO2	30.160	68.495	31.100	38.762	67.444	67.765	68.296	67.783	66.234	68.685
TiO2	0.002	0.000	0.000	0.082	0.000	0.008	0.011	0.003	0.000	0.013
Al2O3	19.414	19.673	18.369	26.282	18.650	19.200	19.760	19.339	18.181	19.524
Cr2O3	0.015	0.000	0.034	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030
FeO	13.010	0.158	13.666	2.172	0.444	0.087	0.018	0.039	0.416	0.035
MnO	0.007	0.043	0.134	0.171	0.058	0.000	0.000	0.000	0.022	0.005
MgO	26.410	0.009	25.023	3.995	1.453	0.055	0.000	0.003	1.378	0.000
CaO	0.204	0.030	0.696	23.079	0.877	0.049	0.013	0.014	0.767	0.042
Na2O	0.032	12.669	0.008	0.130	12.214	12.942	12.617	12.876	12.455	12.478
K2O	0.093	0.073	0.000	0.015	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033
Fe2O3										
H2O	12.431		12.353	4.274						
Total	101.778	101.150	101.383	98.988	101.172	100.106	100.715	100.057	99.453	100.845
nb de cations sur la base de	O= 28 H2O=8	O=8	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O=8	O=8	O=8	O=8	O=8	O=8
Si	5.815	2.973	6.034	5.435	2.944	2.975	2.973	2.975	2.945	2.984
Ti	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Al	4.411	1.006	4.200	4.343	0.960	0.993	1.014	1.000	0.953	1.000
Cr	0.002	0.000	0.005	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Fe2+	2.097	0.006	2.217	0.255	0.016	0.003	0.001	0.001	0.015	0.001
Mn	0.001	0.002	0.022	0.020	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Mg	7.591	0.001	7.238	0.835	0.095	0.004	0.000	0.000	0.091	0.000
Ca	0.042	0.001	0.145	3.467	0.041	0.002	0.001	0.001	0.037	0.002
Na	0.012	1.066	0.003	0.035	1.034	1.101	1.065	1.096	1.074	1.051
K	0.023	0.004	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Fe3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O	0.691		0.686	0.237						
Total	20.686	5.059	20.551	14.64	5.094	5.079	5.053	5.073	5.115	5.042

AMPHIBOLES - 2BFC361					
	B18	B19	B20	B21	B23
	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite	Actinolite
% poids d'oxyde					
SiO_2	57.92	56.48	57.86	57.84	56.91
TiO_2	0.11	0.00	0.01	0.08	0.06
Al_2O_3	0.28	1.973	0.41	0.59	1.01
Cr_2O_3	0.00	0.013	0.00	0.01	0.00
MnO	0.06	0.095	0.00	0.17	0.00
FeO	5.68	6.358	6.31	6.36	6.39
MgO	21.997	20.74	21.29	21.29	21.75
CaO	12.958	12.04	12.82	12.47	12.54
Na_2O	0.158	0.16	0.28	0.60	0.16
K_2O	0.050	0.00	0.00	0.03	0.00
H2O	2.160	2.16	2.16	2.16	2.16
Total	101.484	100.05	101.21	101.73	101.19
T (ideally 8 apfu)					
Si	7.902	7.83	7.93	7.89	7.80
P					
Be					
Al	0.045	0.17	0.07	0.10	0.16
Ti	0.011		0.00	0.01	0.01
Fe^{3+}	0.043		0.00	0.01	0.04
T subtotal	8.001	8.00	8.00	8.00	8.00
C (ideally 5 apfu)					
Ti					
Zr					
Al		0.15			
Sc					
V					
Cr		0.00		0.00	
Mn^{3+}					
Fe^{3+}	0.08	0.04	0.09	0.15	0.20
Co					
Ni					
Zn					
Mn^{2+}					
Fe^{2+}	0.45	0.53	0.56	0.52	0.36
Mg	4.47	4.28	4.35	4.33	4.44
Li					
C subtotal	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)					
Mn^{2+}	0.01	0.01		0.02	
Fe^{2+}	0.08	0.17	0.07	0.05	0.14
Mg					
Li					
Ca	1.89	1.79	1.88	1.82	1.84
Sr					
Na	0.02	0.03	0.05	0.11	0.02
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)					
Ca					
Li					
Na	0.02	0.01	0.03	0.05	0.02
Pb					
K	0.01			0.01	
A subtotal	0.03	0.01	0.03	0.06	0.02
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)					
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F					
Cl					
O					
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.03	15.01	15.03	15.06	15.02

Figure 68: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC361

Lame mince **2BFC402B** (n° de série BRGM : C61319) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Serpentinite à trémolite fibreuse et chrysotile

Texture : La texture de la roche est grenue

Composition minéralogique

- La roche une serpentinite, constituée principalement de (1) larges plages de serpentine maillée (lizardite possible), (2) de reliques d'anciens pyroxènes totalement (ou presque) amphibolitisés et ouralitisés, (3) d'amas fibreux et de veines constituées de trémolite fibreuse, (4) de petites veinules (peu abondantes) de chrysotile, (5) de petites plages xénomorphes de chlorite, (6) de minéraux opaques, abondants et disséminés.

- La trémolite fibreuse est abondante, présente sous forme d'amas de fibres fines dans des plages diffuses (pseudomorphoses d'anciens cristaux probables) et sous forme de veines, sécantes sur la serpentinite. Le chrysotile est présent sous forme de veinules de petite taille, beaucoup moins abondantes.

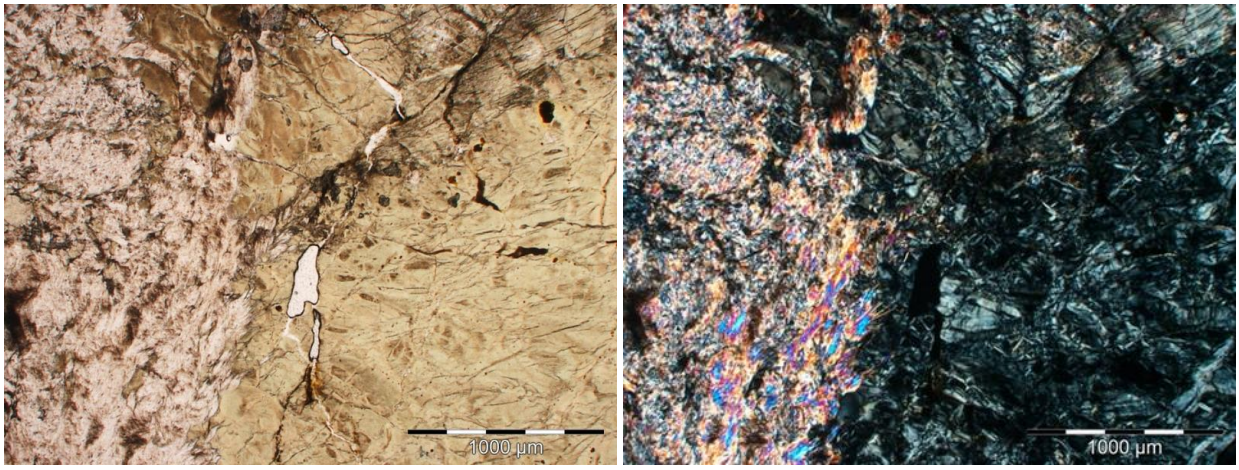


Figure 69: 2BFC402B : Serpentinite (à droite) à veine fibreuse constituée de trémolite (à gauche) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

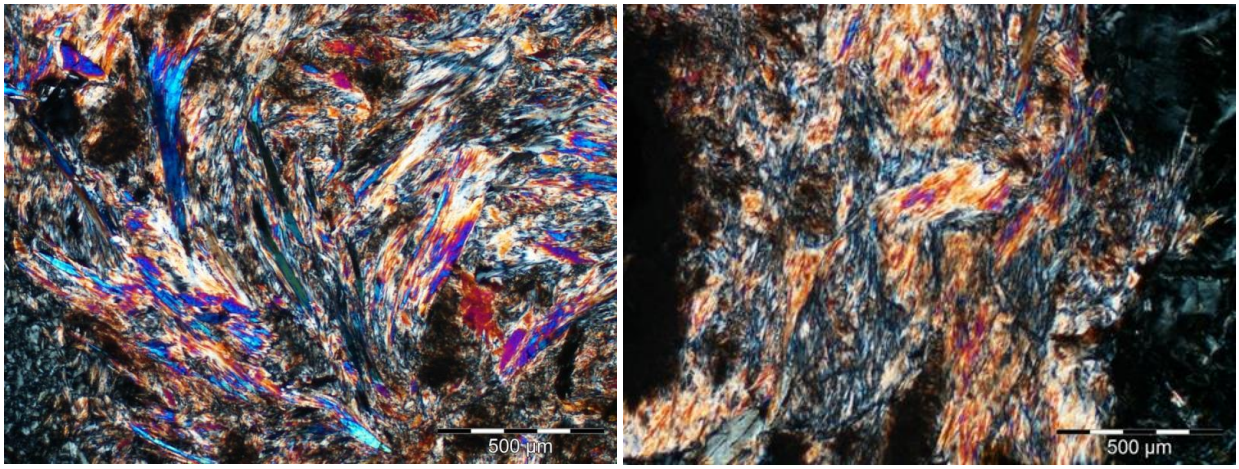


Figure 70: 2BFC402B : Amas de baguettes et de fibres de trémolite (trémolite-amiante) dans une veine recoupant une serpentinite (lumière polarisée analysée).

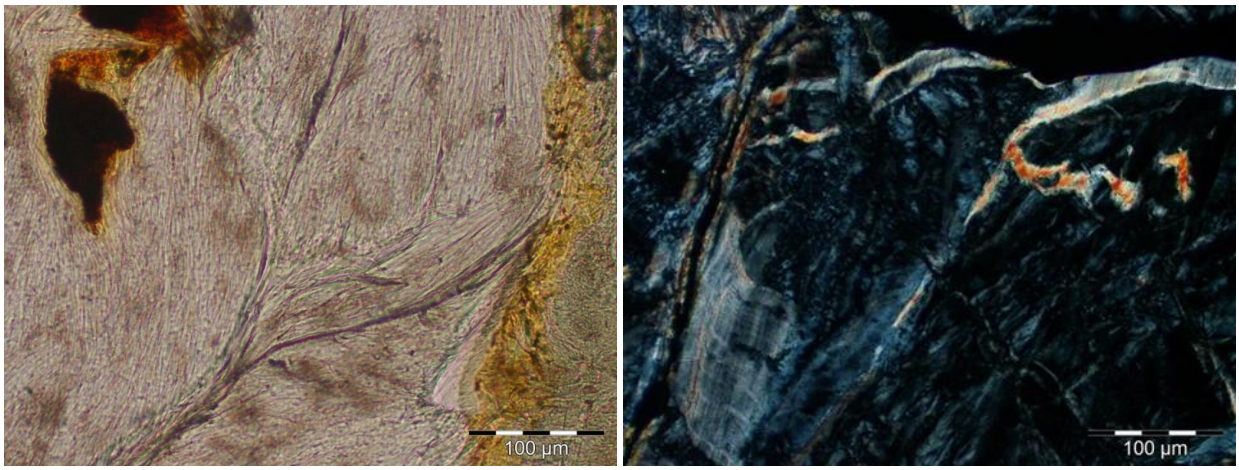


Figure 71: 2BFC402B : A gauche : Détail d'un amas de très fines baguettes et fibres de trémolite dans une veine recoupant une serpentinite (lumière polarisée non analysée). Droite : Veinules de serpentine fibreuse (chrysotile probable) au sein d'une serpentinite (lumière polarisée analysée).

Lame mince **2BFC416B** (n° de série BRGM : C61320) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Prasinite

Texture : La texture de la roche est grano-nématoblastique.

Composition minéralogique

- La roche est une prasinite foliée, à texture granoblastique, riche en (1) cristaux d'albite xénomoprhes, étirés dans la foliation, (2) cristaux de chlorite présents sous forme de gerbes associés à de la prenhite, (3) cristaux d'épidote globuleux, de petite taille, miel (pistachite), (4) minéraux opaques, disséminés, sous forme d'amas étirés soulignant la foliaition. Des gros cristaux de sphènes sont localement isolés. L'actinolite est accessoire, parfois présente sous forme de petits cristaux xénomorphes, associés aux chlorites+épidotes+albites. Des niveaux riches en épidote sont parallélisés avec la foliation et sont plissées au même titre que celle-ci. Ces niveaux à épidote contiennent des amphiboles bleues, sodiques (parfois partiellement à totalement rétromorphosées en amphiboles vertes) sous forme de prismes ± trapus xénomorphes, non fibreux.

- Cette roche n'est pas riche en amphibole et ne semble pas comporter de minéraux fibreux.

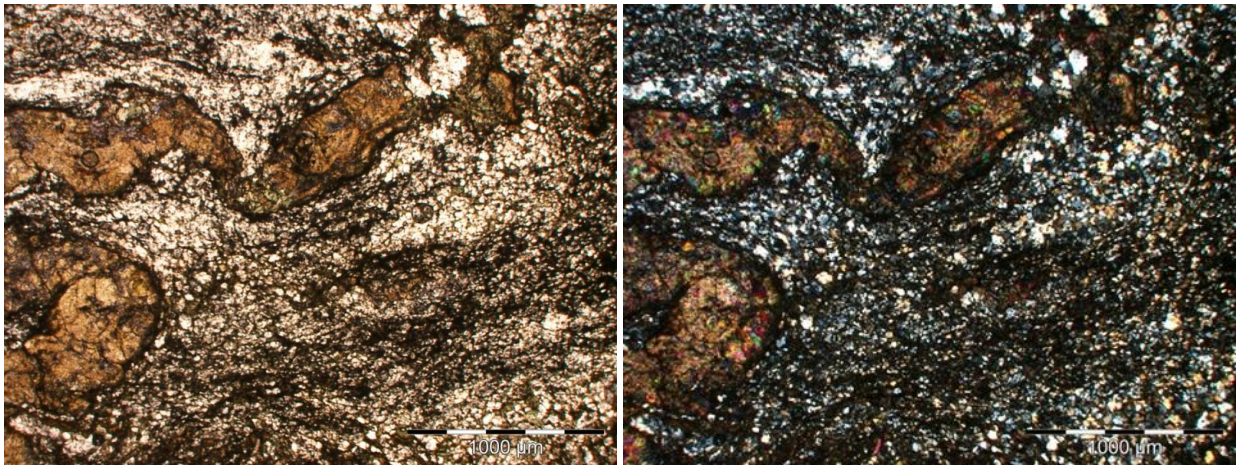


Figure 72: 2BFC416B, Prasinite à niveaux riches en épidote (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

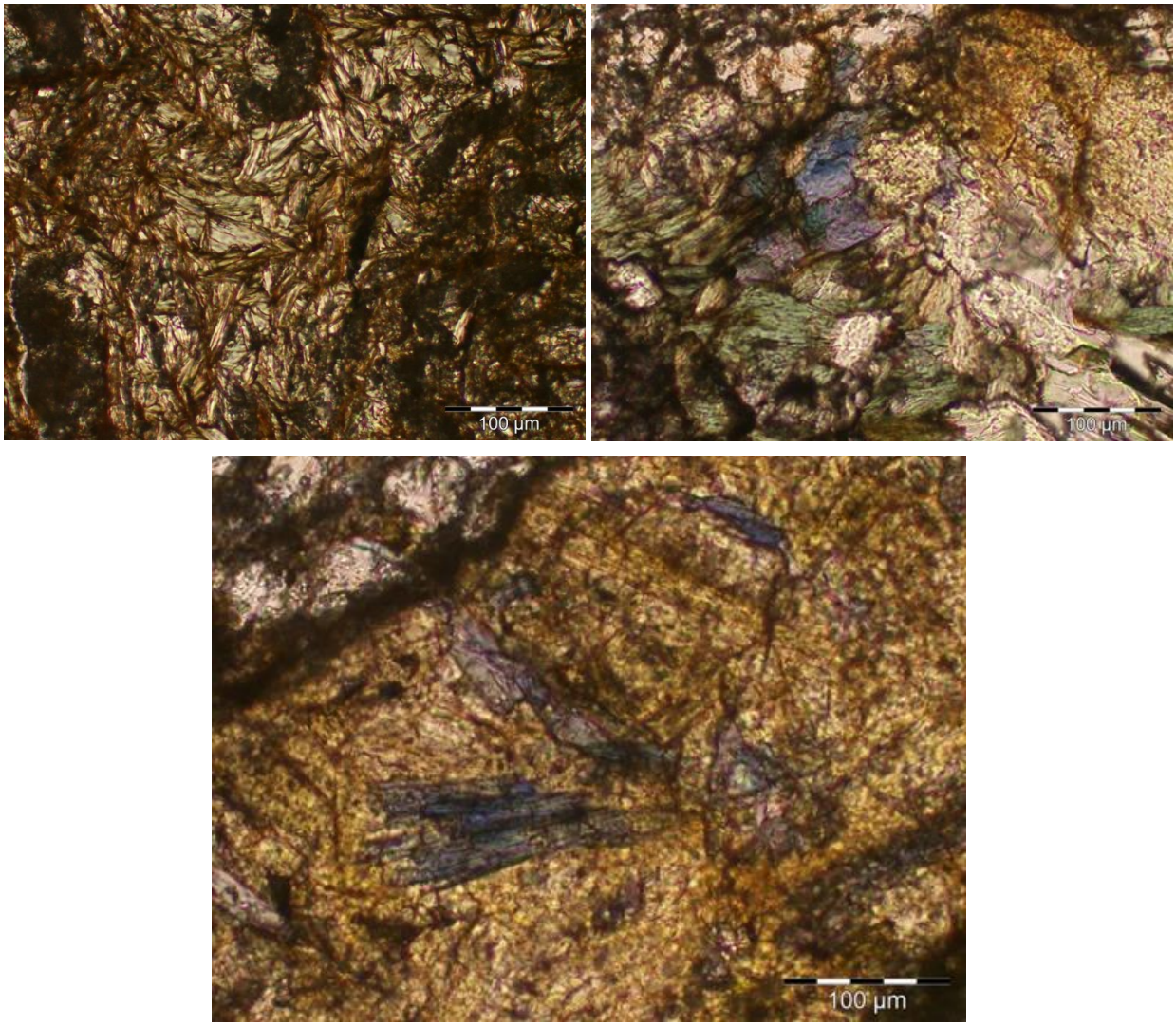


Figure 73: 2BFC416B: Haut : Paragenèse à épidote, albite, prehnite, chlorite, actinolite au sein d'une prasinite à niveaux riches en épidote (lumière polarisée non analysée). Bas : Amphiboles bleues non fibreuses, au sein d'un niveau riche en épidote (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BFC433B** (n° de série BRGM : C61321) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Talcschiste
Texture : La texture de la roche est très fine et lépidoblastique.
Composition minéralogique • La roche est un talcschiste, constituée (1) de très abondants cristaux de talc de très petite taille, et de plus rares lamelles pluri-millimétriques, étirées et déformées, soulignant la foliation, associées à (2) des plages xénomorphes de chlorite, (3) des sections basales de carbonates (dolomie), (4) des minéraux opaques sub-automorphes (magnétite ?). La foliation à talc est affectée par des bandes de cisaillement discrètes. • Aucune évidence d'amphibole fibreuse n'a été observée au MOLP.

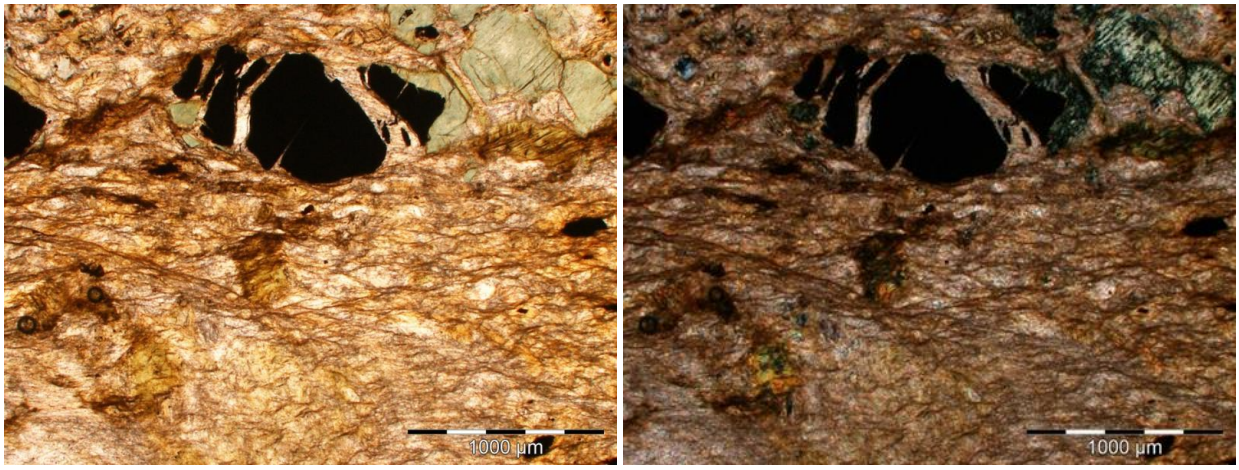


Figure 74: 2BFC433B : Talcschiste à chlorite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

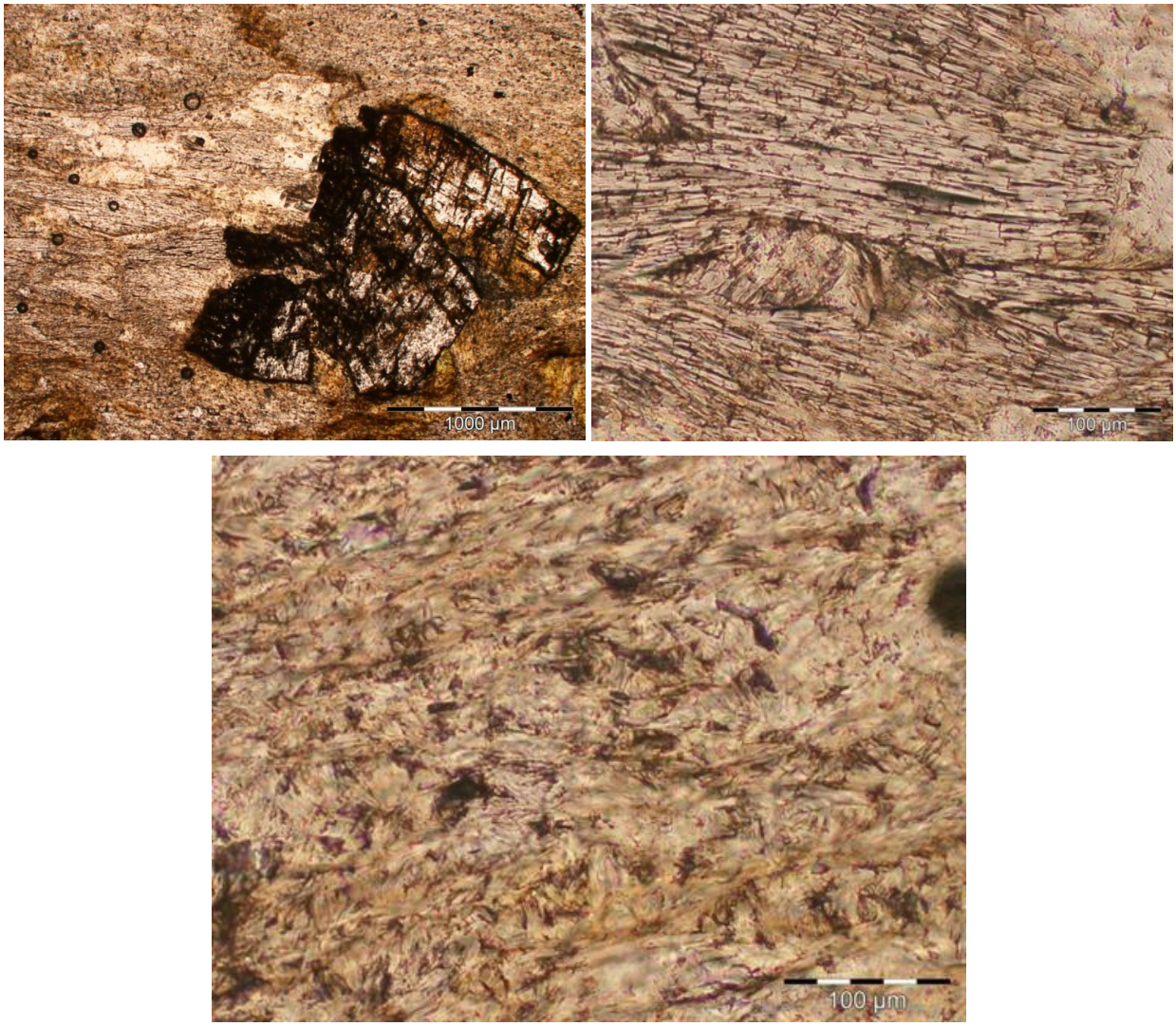


Figure 75: 2BFC433B : Haut : Détails de cristaux d'amphiboles millimétriques au sein d'un talcschiste à chlorite (lumière polarisée non analysée). Bas : Foliation microplissée à talc.

Lame	2BFC433B - lame mal polie																					
Point	C44	C46	C47	C48	C49	C50	C53	C54	C58	C59	C60	C61	C62	C64	C65	C66	C67	C68	C69	C70
Nom	Dolomie	Talc	Talc	Dolomie	Diabantite (chlorite)	Diabantite (chlorite)	Diabantite (chlorite)	Diabantite (chlorite)	Dolomie	Talc	Talc	Dolomie	Ripidolite (chlorite)	Diabantite (chlorite)	Diabantite (chlorite)	Diabantite (chlorite)	Diabantite (chlorite)	Talc	Diabantite (chlorite)	Diabantite (chlorite)
% poids d'oxyde																				
SiO2	0.000	61.341	62.620	0.002	36.88	39.77	34.462	33.347	0.591	62.139	62.335	0.400	26.944	37.781	38.936	36.948	40.023	60.804	38.80	39.86
TiO2	0.012	0.000	0.000	0.035	0.00	0.00	0.035	0.026	0.000	0.026	0.000	0.037	0.000	0.000	0.013	0.000	0.057	0.019	0.00	0.00
Al2O3	0.000	0.500	1.129	0.000	4.30	4.76	7.679	3.359	0.000	0.029	0.000	0.000	21.876	4.064	2.762	6.775	2.258	0.097	3.29	2.18
Cr2O3	0.000	0.071	0.259	0.000	0.49	0.40	1.246	0.642	0.000	0.014	0.000	0.009	0.237	0.804	0.525	1.077	0.443	0.008	0.55	0.21
FeO	9.308	4.666	5.634	8.469	18.10	15.45	14.544	15.237	9.329	5.086	5.161	8.509	15.222	15.640	15.575	15.218	15.203	5.477	15.73	16.89
MnO	0.203	0.000	0.146	0.261	0.07	0.03	0.000	0.164	0.233	0.000	0.002	0.201	0.099	0.000	0.000	0.037	0.057	0.000	0.02	0.00
MgO	36.592	28.824	24.287	39.384	27.59	26.42	27.633	30.236	33.891	25.395	27.982	34.387	23.119	28.838	29.146	27.318	29.372	28.502	29.13	28.99
CaO	52.911	0.043	0.101	51.671	0.14	0.11	0.116	0.162	51.391	0.021	0.027	52.331	0.034	0.077	0.048	0.074	0.003	0.035	0.05	0.07
Na2O	0.039	0.000	0.036	0.000	0.01	0.01	0.000	0.031	0.000	0.019	0.033	0.000	0.006	0.003	0.003	0.000	0.006	0.038	0.00	0.01
K2O	0.013	0.000	0.039	0.000	0.02	0.00	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.052	0.002	0.000	0.000	0.026	0.007	0.047	0.02	0.01
Fe2O3																				
H2O		4.646	4.596		11.85	12.06	11.771	11.264		4.536	4.651		11.998	11.972	11.978	12.046	12.088	4.603	12.05	12.09
Total	99.078	100.091	98.847	99.822	99.45	99.01	97.486	94.470	95.435	97.265	100.191	95.926	99.537	99.179	98.986	99.519	99.517	99.630	99.62	100.30
nb de cations sur la base de	O=6	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O=6	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O=6	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O=6	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8
Si	0.000	7.912	8.164	0.000	7.46	7.90	7.017	7.095	0.031	8.209	8.031	0.021	5.383	7.564	7.791	7.351	7.936	7.916	7.72	7.90
Ti	0.000	0.000	0.000	0.001	0.00	0.00	0.005	0.004	0.000	0.003	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.008	0.002	0.00	0.00
Al	0.000	0.076	0.173	0.000	1.02	1.11	1.843	0.842	0.000	0.005	0.000	0.000	5.150	0.959	0.651	1.589	0.528	0.015	0.77	0.51
Cr	0.000	0.007	0.027	0.000	0.08	0.06	0.201	0.108	0.000	0.001	0.000	0.000	0.037	0.127	0.083	0.169	0.069	0.001	0.09	0.03
Fe2+	0.392	0.503	0.614	0.350	3.06	2.57	2.476	2.711	0.408	0.562	0.556	0.370	2.543	2.618	2.606	2.532	2.521	0.596	2.62	2.80
Mn	0.009	0.000	0.016	0.011	0.01	0.01	0.000	0.030	0.010	0.000	0.000	0.009	0.017	0.000	0.000	0.006	0.010	0.000	0.00	0.00
Mg	2.745	5.542	4.720	2.901	8.32	7.83	8.388	9.591	2.642	5.001	5.374	2.663	6.885	8.607	8.695	8.103	8.683	5.532	8.64	8.57
Ca	2.852	0.006	0.014	2.735	0.03	0.02	0.025	0.037	2.878	0.003	0.004	2.912	0.007	0.017	0.010	0.016	0.001	0.005	0.01	0.01
Na	0.004	0.000	0.009	0.000	0.00	0.00	0.000	0.013	0.000	0.005	0.008	0.000	0.002	0.001	0.001	0.000	0.002	0.010	0.00	0.00
K	0.001	0.000	0.006	0.000	0.01	0.00	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.007	0.002	0.008	0.01	0.00
Fe3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
H2O		0.258	0.255		0.66	0.67	0.65	0.626		0.252	0.258		0.667	0.665	0.665	0.669	0.672	0.256	0.67	0.67
Total	6.002	14.305	13.999	5.999	20.65	20.18	20.61	21.06	5.969	14.040	14.232	5.979	20.692	20.559	20.506	20.442	20.431	14.339	20.52	20.50

Figure 76: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC433B.

Lame mince **2BFC465** (n° de série BRGM : C61322) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Prasinite foliée

Texture : La texture de la roche est grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une prasinite foliée, constituée principalement (1) de niveaux albitiques à cristaux d'albites rubanés, étirés dans la foliation, associés à (2) de rares cristaux aciculaires d'amphibole incolore à verdâtre (série de la trémolite-actinolite ?), enchevêtrés en amas fins soulignant la foliation et/ou de fibres et de baguettes en inclusion dans l'albite, associés à (3) des cristaux de chlorite étirés, (4) des minéraux opaques disséminés (pyrite + magnétite ?) de petite taille, (5) des lamelles de phengite étirées dans la foliation, (6) des grains d'épidote.

- Rares occurrences d'amphiboles incolores à verdâtres (série de la trémolite-actinolite ?) dans cette lame, sous forme de baguettes et de fibres fines.

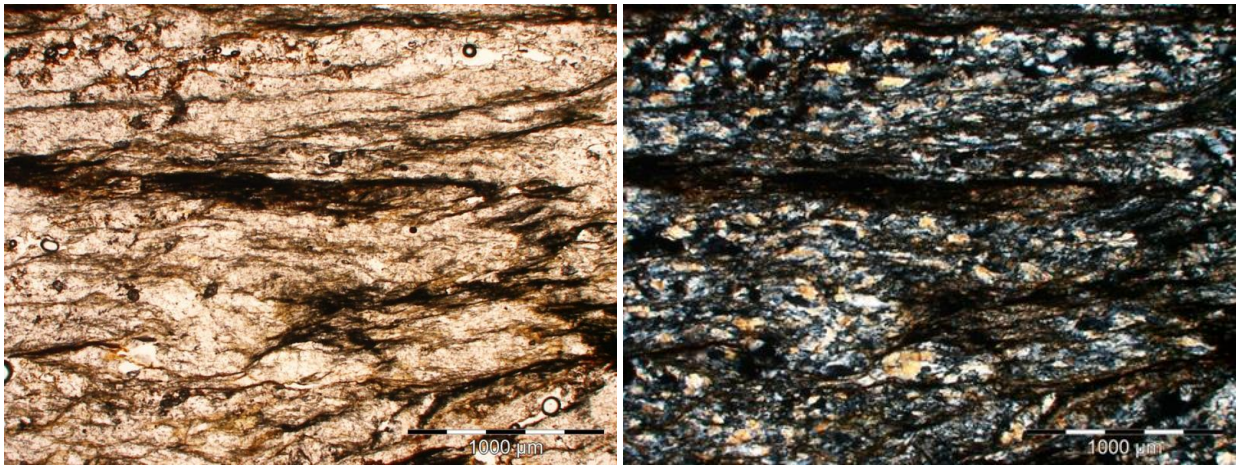


Figure 77: 2BFC465 : Prasinite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

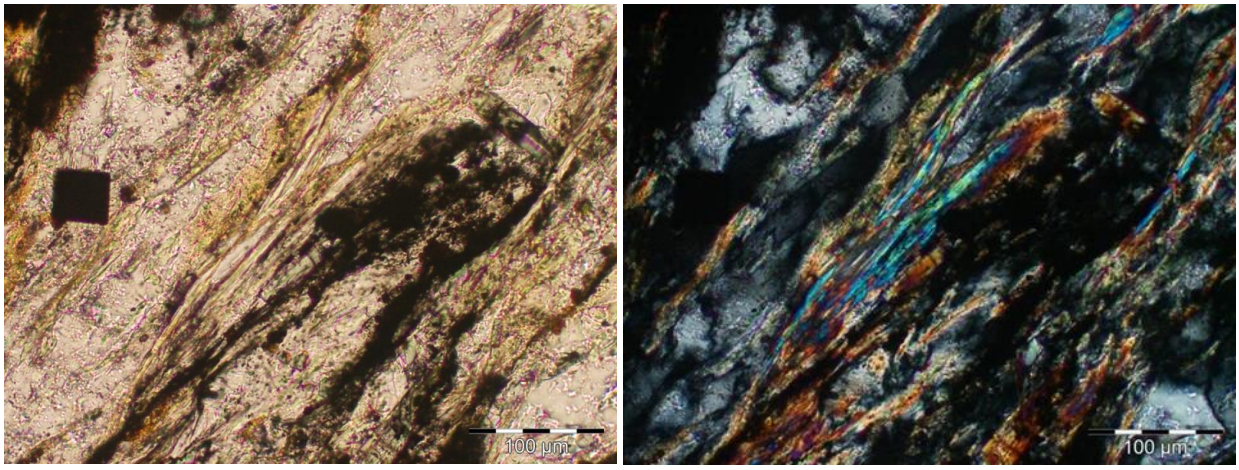


Figure 78: 2BFC465 : Phengites au sein d'une prasinite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

Lame	2BFC465 (BM)									
Point	C98	C102	C106	C112	C113	C116	C118	C119	C121	C122
Nom	Chlorite	Quartz	Chlorite	Albite	Albite	Phengite	Phengite	Chlorite	Phengite	Phengite
% poids d'oxyde										
SiO2	28.377	94.586	31.194	68.318	67.285	47.870	49.437	35.515	49.318	48.979
TiO2	0.000	0.000	0.088	0.010	0.000	0.069	0.179	0.281	0.030	0.000
Al2O3	20.354	0.299	22.159	19.263	19.335	31.055	31.223	24.915	29.266	31.030
Cr2O3	0.000	0.002	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.022	0.000
FeO	26.427	0.368	19.842	0.058	0.096	1.477	1.716	16.085	2.276	1.563
MnO	0.272	0.000	0.104	0.052	0.028	0.042	0.041	0.089	0.016	0.051
MgO	8.612	0.114	8.346	0.000	0.028	1.738	1.716	7.037	2.082	1.839
CaO	0.338	0.010	0.156	0.016	0.242	0.029	0.018	0.245	0.001	0.012
Na2O	0.013	0.033	0.125	10.596	10.286	0.300	0.400	0.361	0.291	0.331
K2O	0.057	0.000	2.658	0.021	0.039	10.144	9.348	3.660	9.898	9.276
Fe2O3										
H2O	10.984		11.371			4.396	4.487	12.195	4.414	4.444
Total	95.434	95.412	96.078	98.334	97.339	97.120	98.565	100.390	97.614	97.525
nb de cations sur la base de	O= 28 H2O=8	O=2	O= 28 H2O=8	O=8	O=8	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2
Si	6.192	0.994	6.575	3.018	3.005	6.525	6.602	6.980	6.695	6.604
Ti	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.007	0.018	0.042	0.003	0.000
Al	5.234	0.004	5.504	1.003	1.018	4.989	4.914	5.771	4.682	4.931
Cr	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000
Fe2+	4.822	0.003	3.497	0.002	0.004	0.168	0.192	2.643	0.258	0.176
Mn	0.050	0.000	0.019	0.002	0.001	0.005	0.005	0.015	0.002	0.006
Mg	2.802	0.002	2.623	0.000	0.002	0.353	0.342	2.062	0.421	0.370
Ca	0.079	0.000	0.035	0.001	0.012	0.004	0.003	0.052	0.000	0.002
Na	0.01	0.001	0.051	0.907	0.890	0.079	0.104	0.138	0.077	0.087
K	0.02	0.000	0.715	0.001	0.002	1.764	1.592	0.918	1.714	1.596
Fe3+	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O	0.61		0.632			0.244	0.249	0.678	0.245	0.247
Total	19.81	1.004	19.670	4.935	4.933	14.139	14.020	19.298	14.100	14.018

Figure 79: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC465.

Lame mince **2BFC482A** (n° de série BRGM : C61323) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Serpentinite à trémolite-amiante

Texture : -

Composition minéralogique

- La lame a été réalisée dans une serpentinite prélevée dans un chemin (remblais). Il s'agit au MOLP, d'une serpentinite constituée de (1) gros cristaux pluri-millimétriques d'anciens pyroxènes pluri-millimétriques totalement rétromorphosés en clino-amphibole se délitant en fibres (trémolite probable), associés à (2) des plages constitués de serpentine ± fibreuse. Cette roche est recoupée par des veines constituées de trémolite-amiante (= abondants cristaux d'amphiboles incolores fibreuses).

- Présence de trémolite-amiante dans la roche

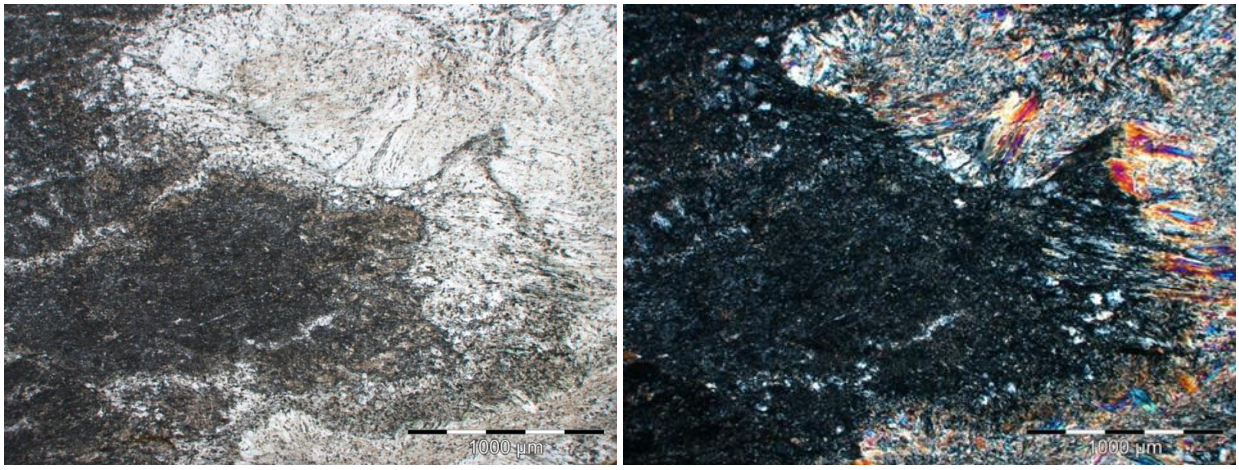


Figure 80: 2BFC482A : Serpentinite à trémolite-amiante
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

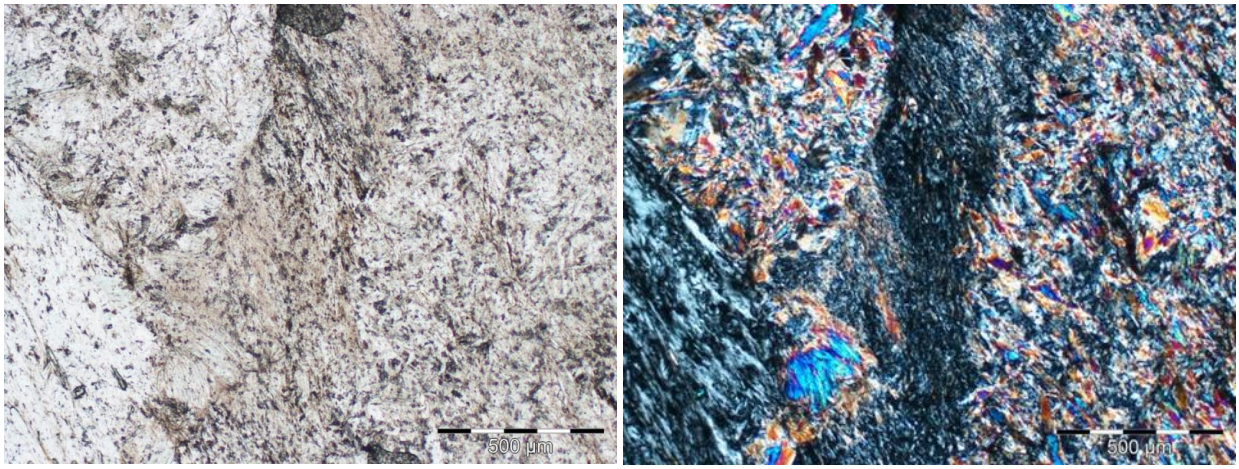


Figure 81: 2BFC482A : Serpentinite à trémolite-amiante
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

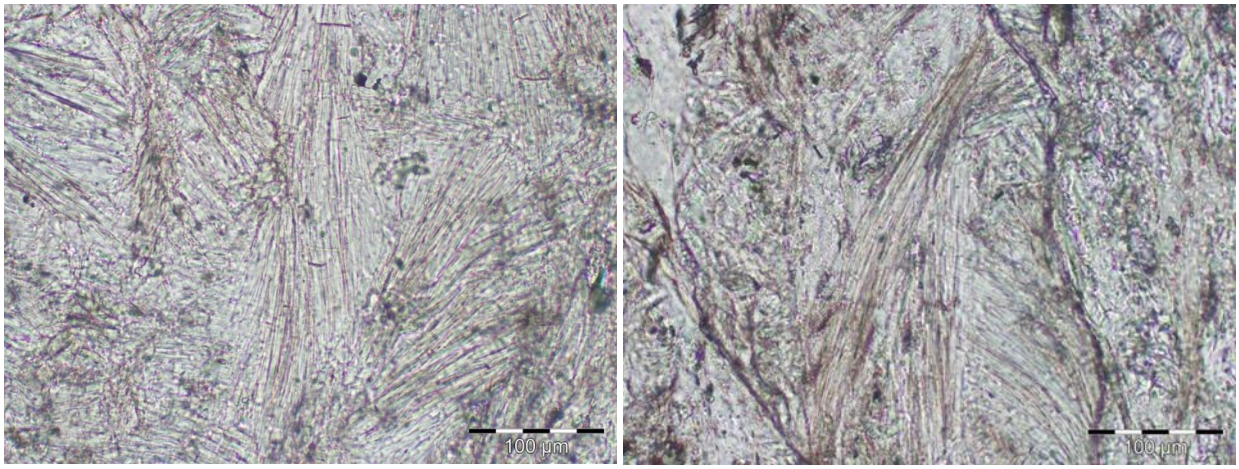


Figure 82: 2BFC482A : Amas de fibres de trémolite dans une veine recoupant une serpentinite
(lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BFC502B** (n° de série BRGM : C61324) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Roche ultrabasique

Texture : La texture est grenue ?

Composition minéralogique

- La roche est très altérée et constituée principalement de plagioclases séricitisés associés à des plages xénomorphes de chlorites, à des carbonates (cristaux xénomorphes (0.2-0.5mm) et amas microcristallins), et à des petits grains d'opaques disséminés. La roche est recoupée par des veines à plagioclases, dont la plus grosse est constituée de cristaux de plagioclases (albite probable) millimétriques. Texture particulière.

- Absence de minéraux asbestiformes dans cette lame.

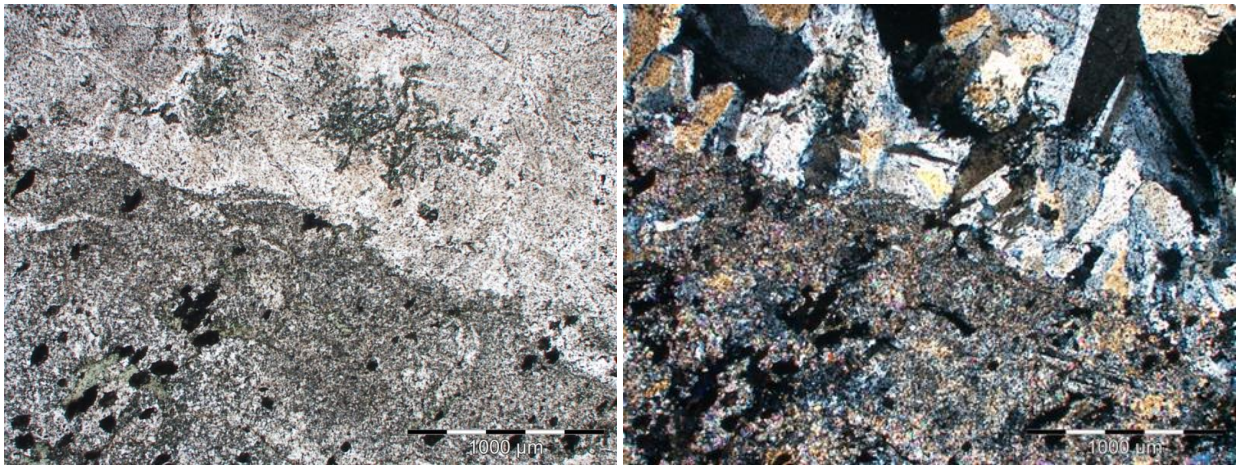


Figure 83: 2BFC502B : Métabasite recoupée par une veine albitique (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

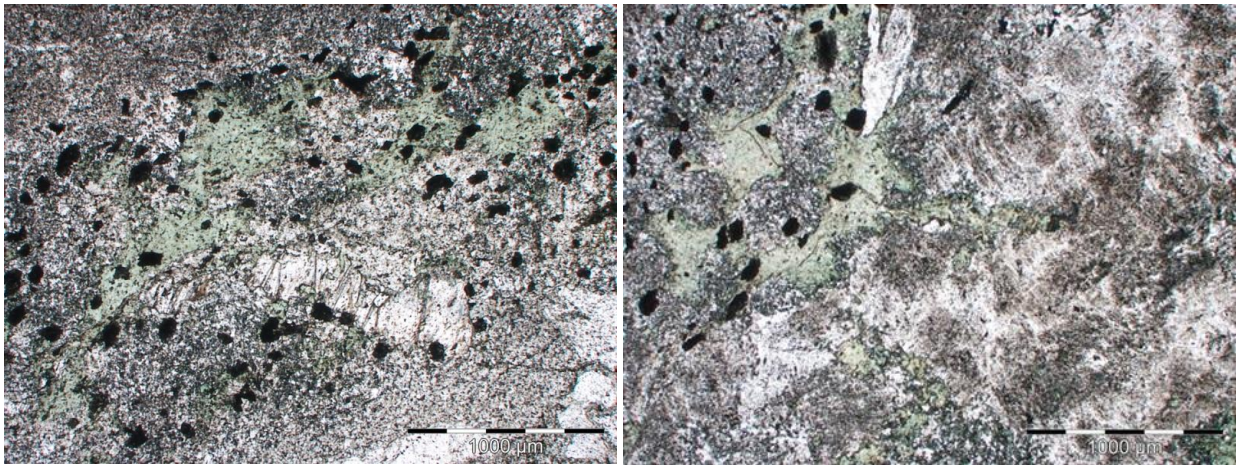


Figure 84: 2BFC502B : Métabasite recoupée par une veine albitique (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BFC504B** (n° de série BRGM : C61325) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métagabbro (?) hydrothermalisé

Texture : La texture de la roche est grenue

Composition minéralogique

- La roche (probablement un métagabbro) est complètement altérée et hydrothermalisée. Des reliques de pyroxènes (diopsides) pluri-millimétriques sont encore visibles et ces minéraux sont partiellement à totalement transformés en chlorites (pycnochlorites). Les plagioclases sont complètement séricitisés. Des épidotes secondaires se développent aux dépens des plagioclases. Les diopsides sont parfois fibreux. Les opaques sont abondants.

- Abondance de diopsides mais pas d'évidence de minéraux asbestiformes dans cette lame.

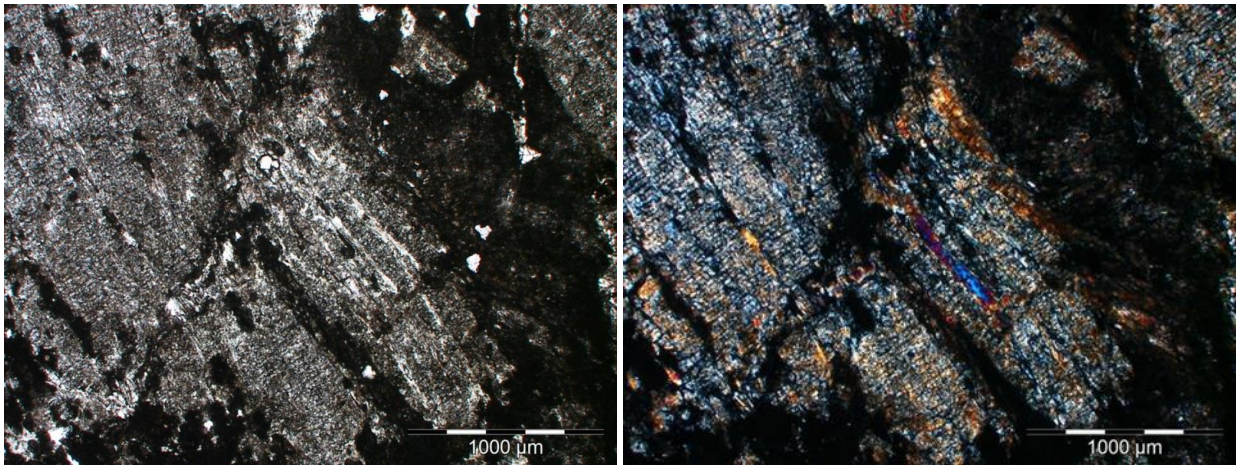


Figure 85: 2BFC504B : Métagabbro hydothermalisé
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

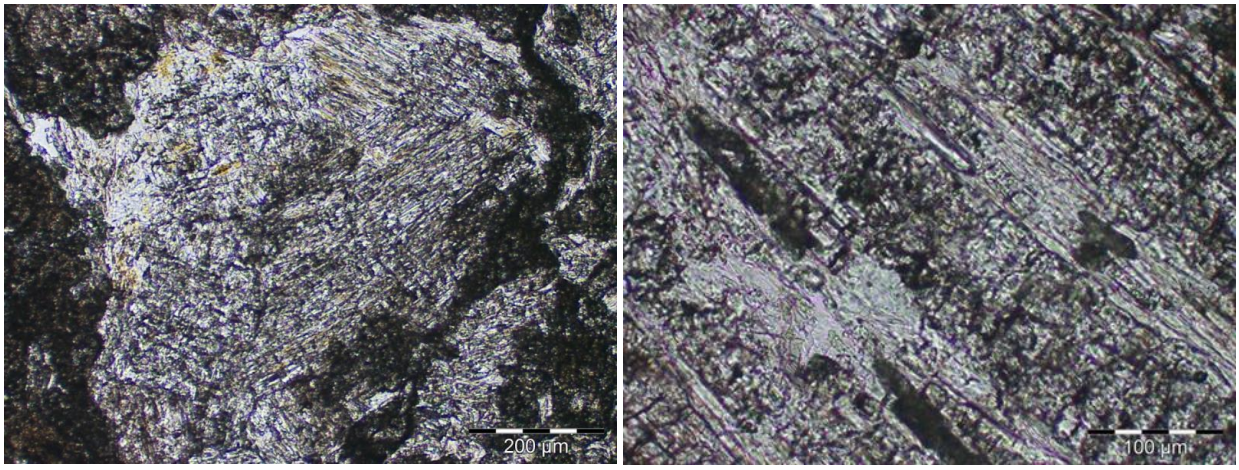


Figure 86: 2BFC504B : Pyroxène (diopside) chloritisé au sein d'un métagabbro hydothermalisé
(lumière polarisée non analysée).

Lame	*2BFC504B*										
Point	*B39*	*B40*	*B41*	*B42*	*B43*	*B44*	*B45*	*B46*	*B47*	*B48*	*B49*
Nom	*Pycnochlorite*	*Diopside*	*Pycnochlorite*	*Diopside*	*Diopside*	*Diopside*	*Pycnochlorite*	*Diopside*	*Pycnochlorite*	*Diopside*	*Diopside*
% poids d'oxyde											
SiO2	29.690	54.491	29.928	54.989	52.949	54.322	28.734	53.920	28.227	52.426	53.614
TiO2	0.050	0.033	0.032	0.008	0.000	0.001	0.000	0.118	0.052	0.000	0.017
Al2O3	17.272	0.130	17.923	0.225	0.004	0.169	16.661	0.571	16.851	1.128	0.116
Cr2O3	0.003	0.000	0.026	0.011	0.000	0.000	0.011	0.000	0.007	0.000	0.000
FeO	17.092	2.740	12.238	3.427	6.430	3.596	21.568	3.803	20.783	5.106	3.072
MnO	0.197	0.310	0.434	0.117	0.275	0.224	0.051	0.353	0.118	0.151	0.208
MgO	24.580	17.616	27.708	17.245	16.000	17.381	20.457	16.773	22.041	17.786	17.531
CaO	0.084	25.603	0.045	25.468	25.007	25.564	0.029	25.127	0.075	23.648	25.347
Na2O	0.013	0.107	0.000	0.153	0.045	0.108	0.000	0.277	0.000	0.040	0.064
K2O	0.024	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.016
Fe2O3											
H2O	12.088		12.290				11.602		11.707		
Total	101.093	101.030	100.624	101.671	100.710	101.365	99.113	100.942	99.890	100.285	99.985
nb de cations sur la base de	O= 28 H2O=8	O=6	O= 28 H2O=8	O=6	O=6	O=6	O= 28 H2O=8	O=6	O= 28 H2O=8	O=6	O=6
Si	5.887	1.974	5.837	1.981	1.959	1.969	5.936	1.964	5.779	1.928	1.967
Ti	0.007	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.008	0.000	0.000
Al	4.036	0.006	4.119	0.010	0.000	0.007	4.056	0.025	4.066	0.049	0.005
Cr	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000
Fe2+	2.834	0.083	1.996	0.103	0.199	0.109	3.726	0.116	3.558	0.157	0.094
Mn	0.033	0.010	0.072	0.004	0.009	0.007	0.009	0.011	0.020	0.005	0.006
Mg	7.266	0.951	8.056	0.926	0.882	0.939	6.300	0.911	6.727	0.975	0.959
Ca	0.018	0.994	0.009	0.983	0.991	0.993	0.006	0.981	0.016	0.932	0.996
Na	0.005	0.008	0.000	0.011	0.003	0.008	0.000	0.020	0.000	0.003	0.005
K	0.006	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.001
Fe3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O	0.672		0.683				0.645		0.650		
Total	20.764	4.026	20.780	4.020	4.043	4.031	20.680	4.030	20.834	4.049	4.033

Figure 87: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC504B.

Lame mince **2BFC507A** (n° de série BRGM : C61326) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métaconglomérat/métaarkose (série du Pigno)

Texture : La texture de la roche est bréchique.

Composition minéralogique

- La roche est un métaconglomérat (faciès SV), constitué de clastes polygéniques dans une matrice arkosique verdâtre. Les clastes sont variés (clastes de quartz, feldspaths ± séricitisés, rhyolite) et sont anguleux. La matrice est très fine, riche en amas cryptocristallins micacés (phengite ?) et en chlorite (± amphibole ?). Les opaques sont disséminés.

- Pas d'évidence d'amphibole fibreuse.

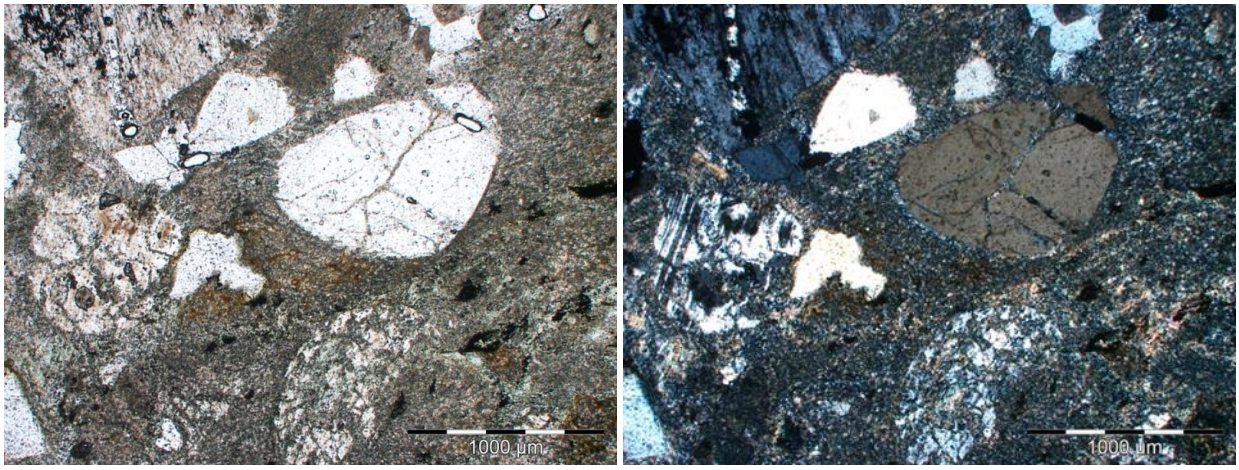


Figure 88: 2BFC507A : Métaconglomérat
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

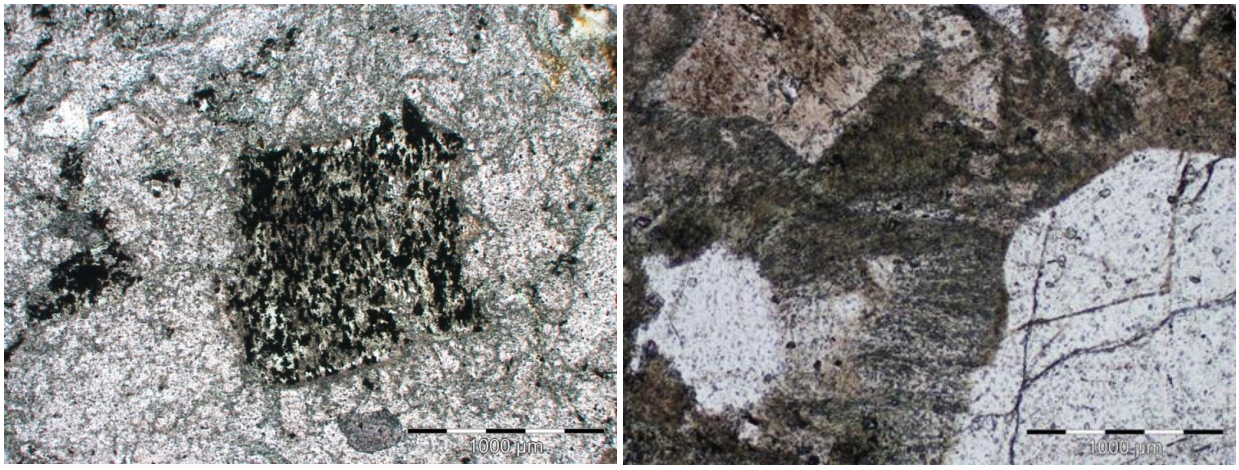


Figure 89: 2BFC507A : Claste de rhyolite dans un métaconglomérat (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BFC507B** (n° de série BRGM : C61327) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métarhyolite (unité du Pigno)

Texture : La texture de la roche est grano-lépidoblastique, foliée.

Composition minéralogique

- La roche est foliée (métarhyolite ?), avec une texture lépidoblastique dominante. Elle est constituée d'abondants micas verdâtres (phengite probable) qui soulignent la foliation, associés à de la chlorite (en petits cristaux), à des cristaux ovoïdes de quartz, moulés dans « la foliation » ainsi qu'à de très nombreux opaques étirés dans la foliation. Cette roche est recoupée par des veines (dans la foliation ou à 90° de celle-ci) constituées de plagioclases + quartz (parfois « en peigne »).
- Pas d'évidence de minéraux asbestiformes dans cette lame.

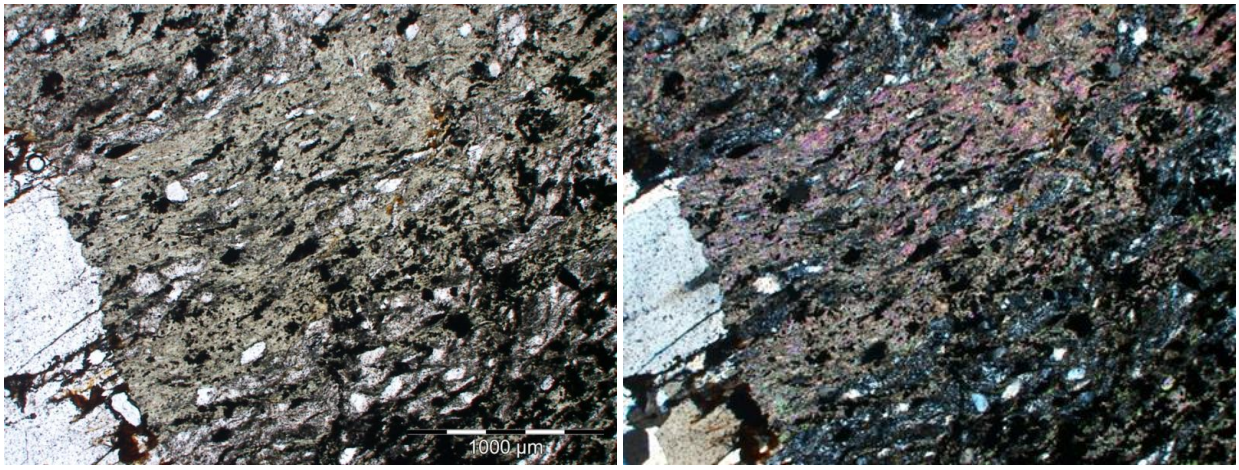


Figure 90: 2BFC507B : Métarhyolite à veines à quartz
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

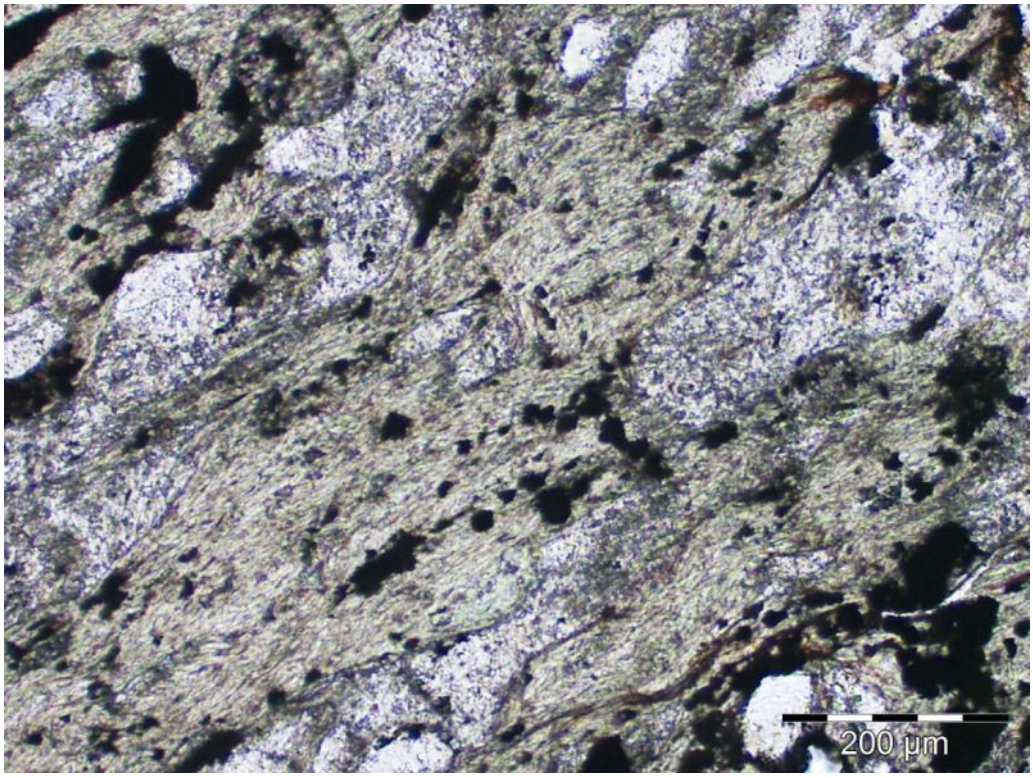


Figure 91: 2BFC507B : Métarhyolite foliée (foliation à quartz+phengite+opaques
(lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BFC512** (n° de série BRGM : C61328) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métadolérite (unité du Pigno)

Texture : La texture de la roche est foliée.

Composition minéralogique

- La roche est une roche métabasique foliée, à grains relativement fin. Cette métabasite est constituée de lattes de plagioclases (ancienne texture intersertale qui indiquerait un caractère doléritique ?). Elle est composée principalement de (1) de lattes de plagioclase (albite) orientés et étirés dans la foliation et séricitisés, enchevêtrés, associés à (2) des petits cristaux et des plages de chlorite, (3) des grains d'épidote ovoïdes, globuleux (pistachite), (4) des minéraux opaques (magnétite + pyrite ?).

- Pas d'évidence en lame d'amphiboles. (augite rétromorphosée en hb brune décrite dans la notice de la carte, non vue en lame)

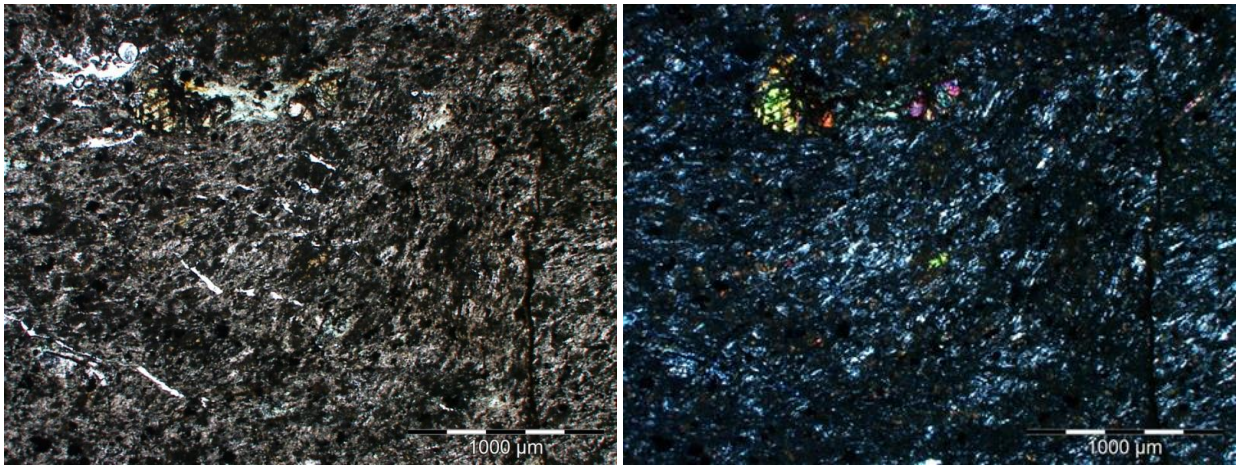


Figure 92: 2BFC512 : Métabasite foliée (métadolérite ?)
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

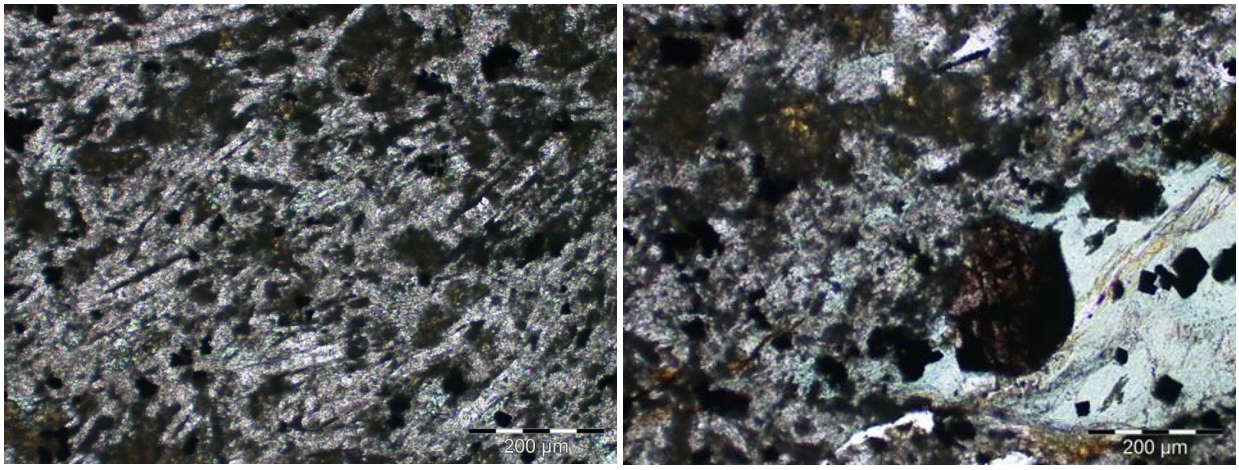


Figure 93: 2BFC512 : Lattes de plagioclases + chlorite + épidote dans une métabasite foliée (métadolérite ?) (lumière polarisée non analysée).

Lame mince **2BFC519** (n° de série BRGM : C61329) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métapyroxénite amphibolitisée (série du Pigno)

Texture : La roche a une texture grenue.

Composition minéralogique

- La roche est une ancienne pyroxénite, riche en fantômes de cristaux de clinopyroxènes (diopside probable) pluri-millimétriques, rétromorphosés en clino-amphiboles verdâtres (actinolite + Mg-Fe-hornblende). Entre ces gros cristaux d'amphiboles, on peut voir des plages diffuses constituées de chlorite (ripidolite + pycnochlorite) et de plus rares plagioclases (albites) séricitisés associés à des amas fibreux constitués d'amphiboles verdâtres à bleuâtres. Les actinolites + Mg-Fe-hornblendes qui rétromorphosent les pyroxènes tendent à se déliter en cristaux fibreux, et les amphiboles soulignant la foliation (actinolites + Mg-Fe-hornblendes aussi) sont aciculaires à fibreuses. Les amphiboles fibreuses sont donc très abondantes dans la lame. Les opaques sont disséminés.

- Abondance d'amphiboles verdâtres dans la foliation et en pseudomorphose d'anciens pyroxènes (actinolites – Mg-Fe-hornblendes), présentant souvent un faciès franchement fibreux.

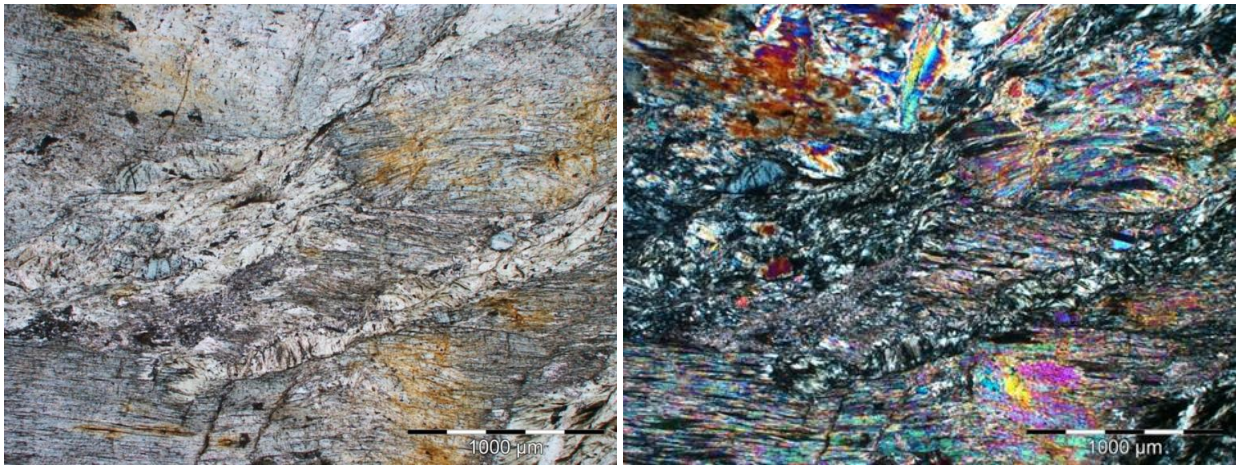


Figure 94: 2BFC519 : Métapyroxénite à pyroxènes (rétromorphosés en amphiboles), chlorite, plagioclases séricitisés) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

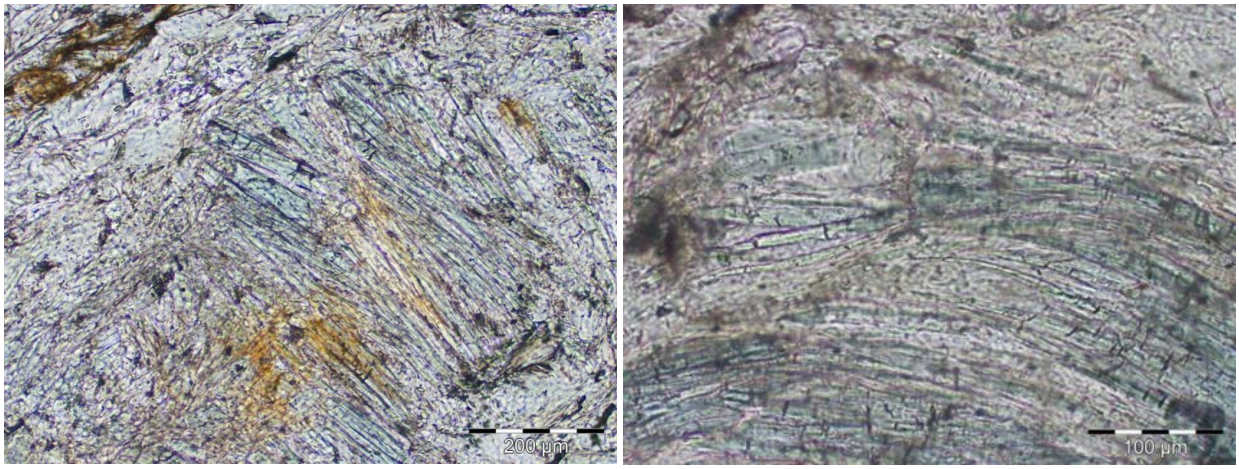


Figure 95: 2BFC519 : Baguettes aciculaires à fibreuses d'amphibole verdâtre (actinolites + Mg-Fe-hornblendes) dans une métapyroxénite rétromorphosée (lumière polarisée non analysée).

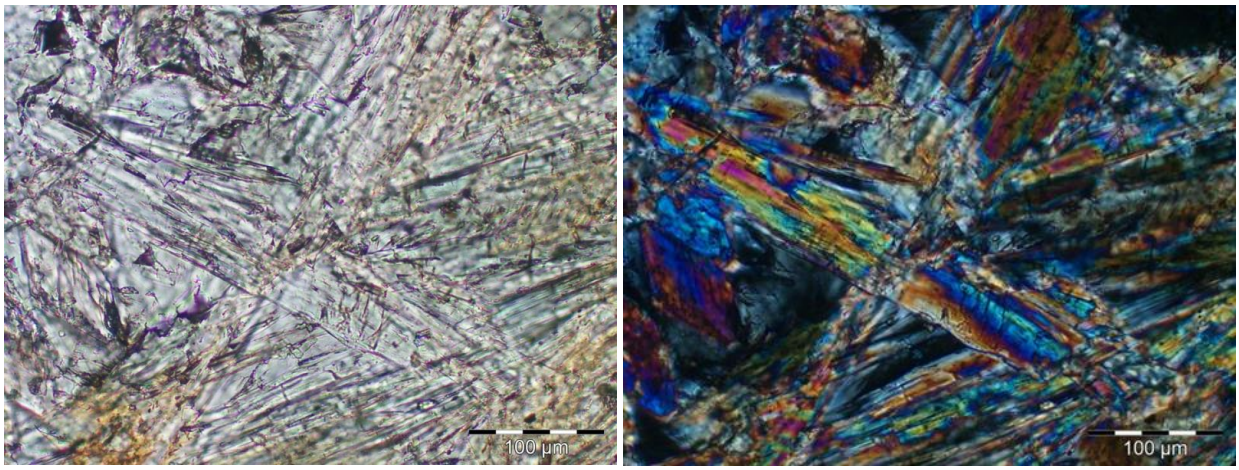


Figure 96: 2BFC519 : Baguettes aciculaires à fibreuses d'amphibole verdâtre (Mg-Fe-hornblendes) dans une métapyroxénite rétromorphosée (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

Lame	2BFC519							
Point	A92	A93	A97	A99	A101	A102	A107	A108
Nom	Albite	Ripidolite	Pycnochlorite	Ripidolite	Phengite	Albite	Epidote	Phengite
% poids d'oxyde								
SiO2	67.97	27.77	28.54	28.26	43.49	68.16	38.06	51.11
TiO2	0.00	0.07	0.01	0.09	0.15	0.00	0.13	0.09
Al2O3	19.48	21.06	19.67	20.70	27.09	19.52	27.84	27.34
Cr2O3	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
FeO	0.34	16.09	15.55	15.45	4.79	0.13	7.37	1.54
MnO	0.00	0.24	0.18	0.25	0.12	0.02	0.03	0.04
MgO	0.02	24.07	24.81	24.19	2.01	0.00	0.02	4.10
CaO	0.04	0.04	0.06	0.08	12.44	0.04	23.60	0.00
Na2O	12.18	0.03	0.00	0.05	0.11	12.01	0.00	1.02
K2O	0.00	0.05	0.05	0.01	4.80	0.04	0.01	9.44
Fe2O3								
H2O		12.20	12.16	12.20	4.32		1.88	4.50
Total	100.05	101.60	101.01	101.28	99.32	99.90	98.94	99.18
nb de cations sur la base de	O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O=8	O= 25 H2O=1	O= 22 H2O=2
Si	2.98	5.46	5.62	5.55	6.03	2.99	6.06	6.81
Ti	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.02	0.01
Al	1.01	4.88	4.57	4.79	4.43	1.01	5.22	4.29
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe2+	0.01	2.64	2.56	2.54	0.55	0.00	0.98	0.17
Mn	0.00	0.04	0.03	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00
Mg	0.00	7.05	7.29	7.08	0.42	0.00	0.00	0.81
Ca	0.00	0.01	0.01	0.02	1.85	0.00	4.02	0.00
Na	1.03	0.01	0.00	0.02	0.03	1.02	0.00	0.26
K	0.00	0.01	0.01	0.00	0.85	0.00	0.00	1.60
Fe3+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H2O		0.68	0.68	0.68	0.24		0.10	0.25
Total	5.04	20.78	20.77	20.73	14.42	5.02	16.42	14.22

	AMPHIBOLES - 2BFC519					
	A95	A96	A100	A103	A105	A106
	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblende	Magnésio-ferri-hornblend	Magnésio-ferri-hornblende	Actinolite
% poids d'oxyde						
SiO_2	50.42	51.63	53.34	49.31	52.36	53.83
TiO_2	0.08	0.04	0.06	0.01	0.10	0.08
Al_2O_3	5.75	5.16	3.74	7.05	4.01	1.70
Cr_2O_3	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03
MnO	0.24	0.17	0.18	0.21	0.17	0.24
FeO	10.14	10.78	9.03	10.50	8.67	11.06
MgO	18.12	18.66	19.55	17.61	18.59	19.01
CaO	10.89	11.52	11.25	11.58	11.04	11.62
Na_2O	1.76	1.23	1.18	1.42	1.22	0.56
K_2O	0.03	0.10	0.03	0.04	0.02	0.03
H2O	2.11	2.12	2.13	2.11	2.14	2.12
Total	100.14	102.32	100.98	100.56	98.87	100.81
T (ideally 8 apfu)						
Si	7.14	7.14	7.42	6.97	7.43	7.57
P						
Be						
Al	0.86	0.84	0.58	1.03	0.57	0.28
Ti		0.00				0.01
Fe^{3+}		0.02				0.14
T subtotal	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
C (ideally 5 apfu)						
Ti	0.01		0.01	0.00	0.01	
Zr						
Al	0.10		0.03	0.14	0.10	
Sc						
V						
Cr	0.00			0.00		0.00
Mn^{3+}						
Fe^{3+}	0.62	0.92	0.53	0.76	0.59	0.41
Co						
Ni						
Zn						
Mn^{2+}						
Fe^{2+}	0.44	0.23	0.38	0.39	0.37	0.60
Mg	3.83	3.84	4.06	3.71	3.93	3.99
Li						
C subtotal	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)						
Mn^{2+}	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03
Fe^{2+}	0.14	0.07	0.15	0.09	0.06	0.15
Mg						
Li						
Ca	1.65	1.71	1.68	1.75	1.68	1.75
Sr						
Na	0.18	0.21	0.16	0.13	0.24	0.08
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)						
Ca						
Li						
Na	0.30	0.13	0.16	0.26	0.10	0.08
Pb						
K	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01
A subtotal	0.31	0.14	0.17	0.26	0.10	0.08
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)						
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F						
Cl						
O						
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.31	15.15	15.17	15.26	15.10	15.08

Figure 97: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC519.

Lame mince **2BDL520** (n° de série BRGM : C61330) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Actinolitite
Texture : La roche a une texture nématoblastique
Composition minéralogique • La roche est une méta(ultra)basite très rétromorphosée en faciès amphibolite. Elle est principalement constituée de cristaux aciculaires à fibreux d'amphibole incolore à verdâtre de compositions variées (actinolites, pargasites, Mg-Fe-hornblendes) enchevêtrés (de petite taille) et/ou qui pseudomorphosent d'anciens pyroxènes. Des chlorites (pycnochlorites), de plus rares lamelles de talc et quelques plagioclases séricitisés sont associés aux amphiboles. Les opaques sont disséminés. • Les amphiboles sont abondantes, sous forme de fibres fines, et d'aiguilles aciculaires enchevêtrées et/ou en pseudomorphose d'anciens pyroxènes. Ces amphiboles sont incolores à verdâtres (série de l'actinolite-trémolite) sont parfois fibreuses, parfois aussi elles se délitent le long de ses clivages (fragments de clivage).

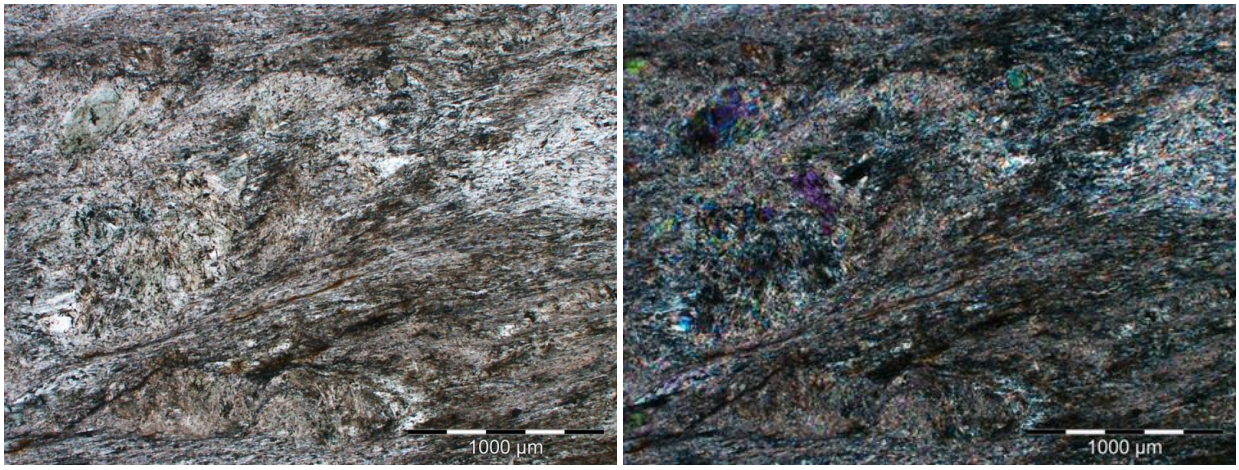


Figure 98: 2BFC520 : Métapyroxénite rétromorphosée en amphibolite faciès (actinolite abondante) (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

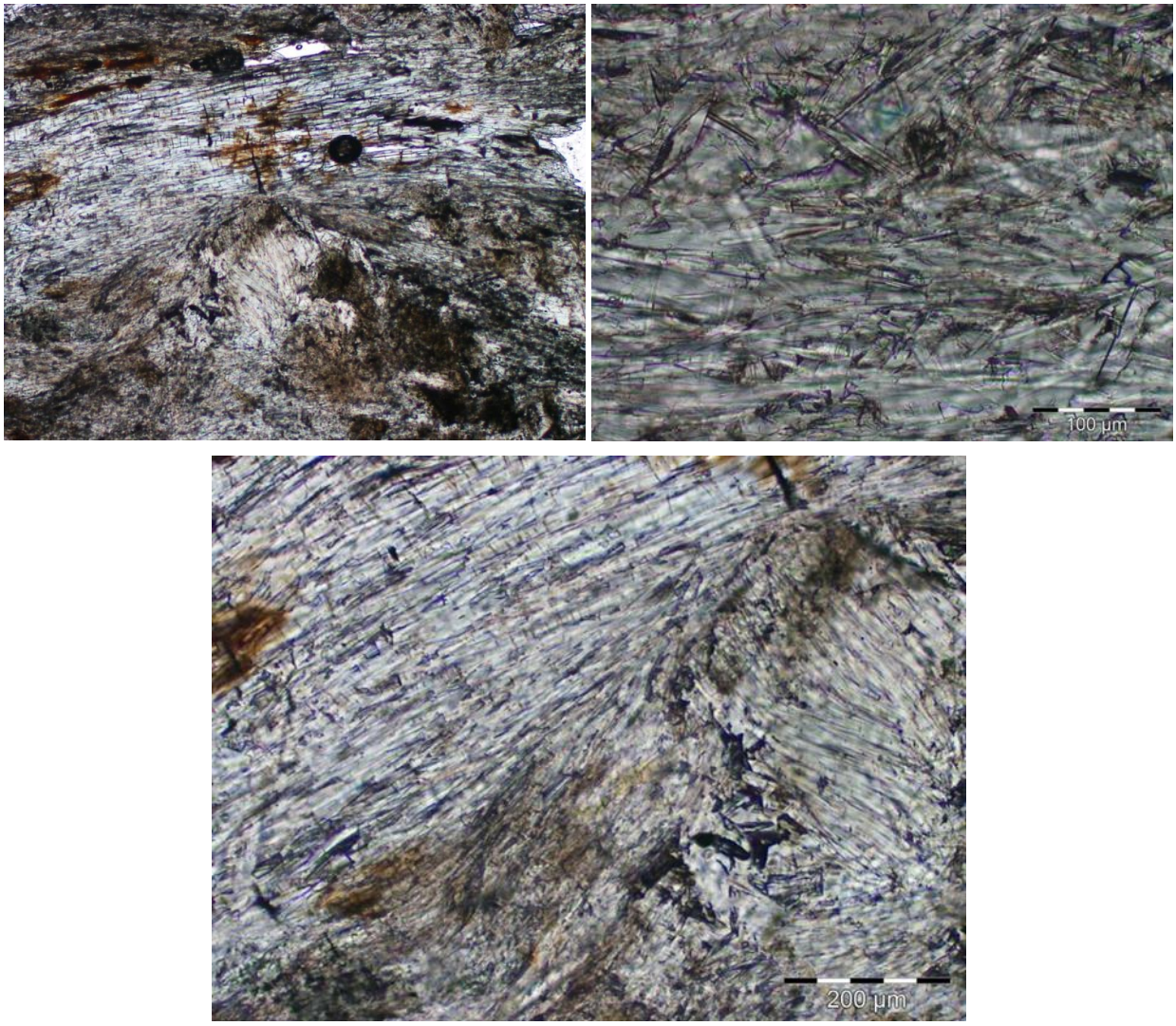


Figure 99: 2BFC520 : Détails de cristaux de pyroxène rétromorphosé en actinolite (ou Mg-FE-hornblende) et amas de fibres ± aciculaires d'amphibole fibreuse dans une métaultrabasite (lumière polarisée non analysée).

Lame	***2BFC520***						
Point	***C72***	***C83***	***C90***	***C91***	***C93***	***C95***	***C96***
Nom	***Pycnochlorite***						
% poids d'oxyde							
SiO2	28.21	28.915	29.366	29.050	28.574	28.401	28.497
TiO2	0.04	0.016	0.061	0.053	0.000	0.043	0.000
Al2O3	20.17	19.672	20.729	19.636	20.098	19.834	19.956
Cr2O3	0.08	0.000	0.029	0.000	0.022	0.014	0.001
FeO	14.22	13.833	14.373	14.219	14.104	14.241	14.387
MnO	0.29	0.156	0.124	0.267	0.253	0.131	0.219
MgO	24.10	24.523	23.499	23.958	24.121	24.283	24.536
CaO	0.09	0.026	0.074	0.109	0.099	0.039	0.022
Na2O	0.02	0.006	0.000	0.007	0.017	0.000	0.000
K2O	0.00	0.036	0.000	0.010	0.010	0.016	0.033
Fe2O3							
H2O	12.02	12.065	12.218	12.057	12.052	12.003	12.079
Total	99.22	99.248	100.473	99.366	99.350	99.005	99.730
nb de cations sur la	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8
Si	5.63	5.744	5.761	5.775	5.682	5.671	5.655
Ti	0.01	0.002	0.009	0.008	0.000	0.006	0.000
Al	4.74	4.606	4.792	4.600	4.710	4.668	4.667
Cr	0.01	0.000	0.004	0.000	0.003	0.002	0.000
Fe2+	2.37	2.298	2.358	2.364	2.345	2.378	2.387
Mn	0.05	0.026	0.021	0.045	0.043	0.022	0.037
Mg	7.17	7.263	6.872	7.100	7.151	7.229	7.258
Ca	0.02	0.006	0.016	0.023	0.021	0.008	0.005
Na	0.01	0.002	0.000	0.003	0.007	0.000	0.000
K	0.00	0.009	0.000	0.003	0.003	0.004	0.008
Fe3+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H2O	0.67	0.67	0.68	0.67	0.67	0.67	0.67
Total	20.66	20.63	20.51	20.59	20.63	20.66	20.69

AMPHIBOLES - 2BFC520																
	C73	C74	C75	C76	C78	C79	C80	C81	C82	C84	C85	C86	C87	C88	C89	C92
	Actinolite	Pargasite	Actinolite								Magnésio-ferri-hornblende	Actinolite	Pargasite	Magnesio-ferri-hornblende	Actinolite	Actinolite
% poids d'oxyde																
SiO_2	55.63	41.95	56.46	55.63	55.67	56.80	57.46	56.57	56.38	55.31	51.43	56.19	48.71	47.56	54.33	58.57
TiO_2	0.00	0.15	0.10	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.17	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00
Al_2O_3	0.70	15.645	0.84	0.52	0.86	1.41	0.86	1.08	0.91	1.46	6.06	1.25	9.13	9.08	2.62	1.17
Cr_2O_3	0.02	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00
MnO	0.03	0.062	0.10	0.05	0.06	0.13	0.04	0.19	0.29	0.21	0.09	0.17	0.30	0.15	0.07	0.30
FeO	8.52	7.474	5.60	9.41	9.31	6.50	6.67	6.01	7.16	6.16	7.52	7.82	9.33	9.10	7.26	6.72
MgO	18.650	16.05	20.82	19.34	18.52	20.30	20.42	20.68	20.35	19.96	18.72	19.12	16.46	17.87	20.63	18.63
CaO	12.845	12.22	12.42	12.65	12.48	12.30	12.37	12.45	12.47	12.24	11.99	12.92	11.36	10.02	11.55	12.77
Na_2O	0.150	2.93	0.46	0.11	0.16	0.70	0.57	0.60	0.51	0.63	1.42	0.25	2.29	1.66	0.35	0.40
K_2O	0.064	0.11	0.02	0.03	0.04	0.02	0.02	0.01	0.00	0.06	0.07	0.01	0.10	0.02	0.00	0.01
H2O	2.130	2.10	2.16	2.13	2.13	2.16	2.16	2.16	2.15	2.16	2.13	2.14	2.10	2.13	2.15	2.16
Total	98.803	99.18	99.08	100.09	99.34	100.52	100.68	99.89	100.43	98.31	99.87	99.96	100.11	98.44	99.28	100.73
T (ideally 8 apfu)																
Si	7.915	6.04	7.89	7.83	7.90	7.85	7.93	7.86	7.83	7.83	7.24	7.87	6.94	6.80	7.62	8.07
P																
Be																
Al	0.085	1.96	0.11	0.09	0.10	0.15	0.07	0.14	0.15	0.17	0.76	0.13	1.07	1.20	0.39	
Ti									0.00							
Fe^{3+}				0.09					0.01							
T subtotal	8.000	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.07
C (ideally 5 apfu)																
Ti		0.02	0.01		0.01						0.02		0.01	0.01		
Zr																
Al	0.03	0.69	0.03		0.04	0.08	0.07	0.04		0.07	0.24	0.08	0.47	0.33	0.05	0.19
Sc																
V																
Cr	0.00						0.00					0.00	0.00	0.00		
Mn^{3+}																
Fe^{3+}	0.06	0.53	0.11	0.17	0.05	0.19	0.09	0.15	0.18	0.13	0.30	0.08	0.21	0.79	0.34	
Co																
Ni																
Zn																
Mn^{2+}												0.01				0.04
Fe^{2+}	0.95	0.32	0.51	0.78	0.98	0.55	0.64	0.53	0.61	0.59	0.51	0.84	0.81	0.06	0.30	0.78
Mg	3.96	3.44	4.34	4.06	3.92	4.18	4.20	4.28	4.22	4.21	3.93	3.99	3.49	3.81	4.31	3.83
Li																
C subtotal	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.83
B (ideally 2 apfu)																
Mn^{2+}	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	
Fe^{2+}	0.01	0.05	0.04	0.07	0.07	0.01	0.04	0.02	0.03	0.01	0.07		0.09	0.24	0.21	
Mg																
Li																
Ca	1.96	1.88	1.86	1.91	1.90	1.82	1.83	1.85	1.86	1.86	1.81	1.94	1.73	1.54	1.74	1.89
Sr																
Na	0.03	0.06	0.09	0.02	0.03	0.15	0.12	0.10	0.08	0.11	0.11	0.05	0.15	0.20	0.05	0.11
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.99
A (from 0 to 1 apfu)																
Ca																
Li																
Na	0.01	0.76	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03	0.06	0.06	0.07	0.28	0.02	0.49	0.26	0.05	
Pb																
K	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00		0.01	0.01	0.00	0.02	0.00		0.00
A subtotal	0.02	0.78	0.04	0.02	0.02	0.04	0.03	0.06	0.06	0.08	0.29	0.02	0.51	0.26	0.05	0.00
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)																
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F																
Cl																
O																
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.02	15.78	15.04	15.02	15.02	15.04	15.03	15.06	15.06	15.08	15.29	15.02	15.51	15.26	15.05	14.89

Figure 100: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BFC520.

Lame mince **2BTG16B** (n° de série BRGM : C61331) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Gneiss

Texture : texture grano-lépidoblastique

Composition minéralogique

- La roche est un gneiss constitué d'une alternance de lits clairs quartzo-feldspathiques et de lits sombres riches en épidotes, micas incolores à verdâtres (phengites) et de chlorites (ripidolite + pycnochlorite) ± sphène. L'apatite est accessoire. Les micas, quartz et feldspaths soulignent la foliation. Les opaques sont principalement associés aux niveaux mélanocrates, sous forme de petits cristaux xénomorphes à sub-automorphes.
- Absence d'occurrence d'amphibole fibreuse dans cette lame.

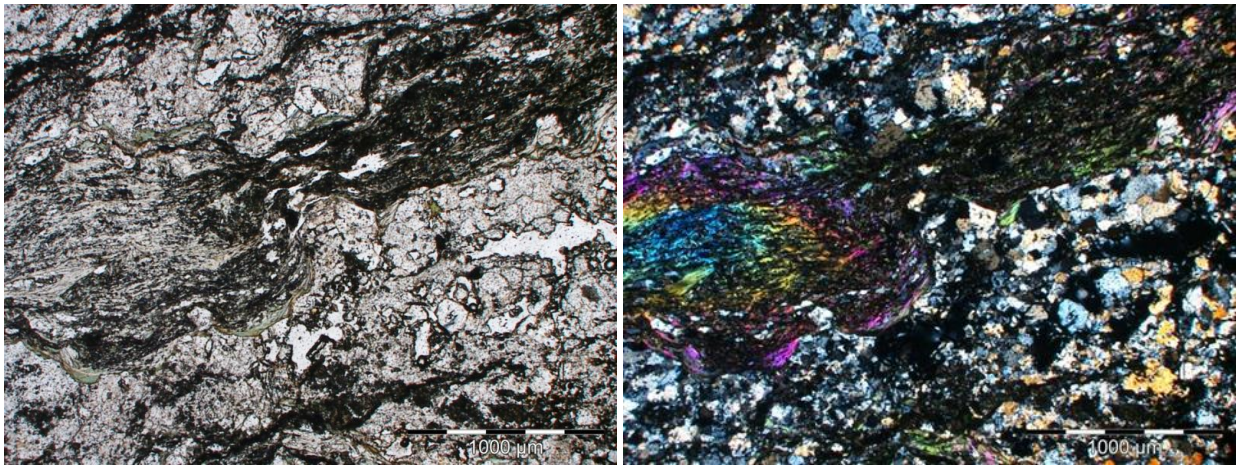


Figure 101: 2BFC016B : Gneiss à phengite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

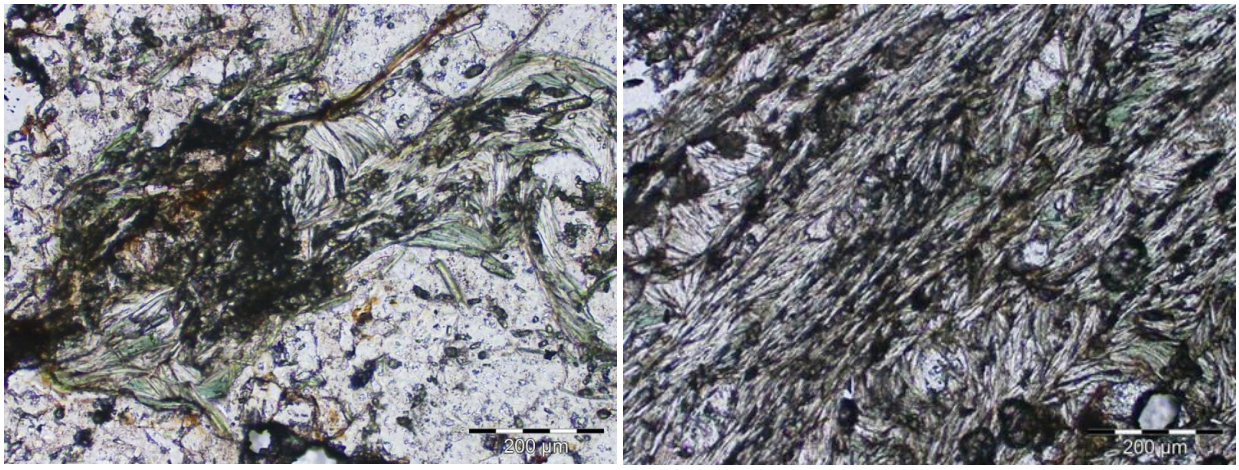


Figure 102: 2BFC016B : Amas de phengites et d'épidotes au sein d'un gneiss
(lumière polarisée non analysée).

Lame	2BTG016B					
Point	B32	B33	B34	B35	B36	B38
Nom	Ripidolite (chlorite)	Pycnochlorite	Phengite	Quartz	Epidote	Quartz
% poids d'oxyde						
SiO2	27.758	29.695	48.212	100.383	37.082	100.000
TiO2	0.005	0.000	0.075	0.000	0.147	0.013
Al2O3	19.103	19.202	25.321	0.030	22.070	0.014
Cr2O3	0.000	0.006	0.017	0.003	0.000	0.000
FeO	18.331	16.806	5.077	0.095	13.113	0.092
MnO	0.677	0.478	0.031	0.000	0.493	0.000
MgO	22.616	21.045	4.628	0.008	0.035	0.000
CaO	0.033	0.022	0.000	0.026	22.829	0.000
Na2O	0.000	0.031	0.326	0.005	0.007	0.002
K2O	0.000	0.896	10.565	0.000	0.017	0.000
Fe2O3						
H2O	11.894	11.967	4.345		1.789	
Total	100.417	100.148	98.597	100.550	97.582	100.121
nb de cations sur la base de	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O=2	O= 25 H2O=1	O=2
Si	5.594	5.948	6.648	0.999	6.209	0.999
Ti	0.001	0.000	0.008	0.000	0.019	0.000
Al	4.537	4.532	4.115	0.000	4.355	0.000
Cr	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000
Fe2+	3.089	2.815	0.585	0.001	1.836	0.001
Mn	0.116	0.081	0.004	0.000	0.070	0.000
Mg	6.794	6.284	0.951	0.000	0.009	0.000
Ca	0.007	0.005	0.000	0.000	4.095	0.000
Na	0.000	0.012	0.087	0.000	0.002	0.000
K	0.000	0.229	1.858	0.000	0.004	0.000
Fe3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O	0.661	0.665	0.241		0.099	
Total	20.798	20.571	14.500	1.001	16.697	1.000

Figure 103: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG016B.

Lame mince **2BTG069** (n° de série BRGM : C61332) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métadiorite quartzitque (série du Tenda)

Texture : texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est une métadiorite foliée, constituée d'une alternance de niveaux clairs principalement albitiques et de niveaux ferromagnésiens constitués principalement d'amphiboles bleuâtres à verdâtres de composition variées (glaucophane, Ferro-katophorite, winchite, édenite), de chlorite (diabantite), de sphène et de micas (phengites). Les opaques sont abondants, étirés dans la foliation et associés principalement aux amphiboles. L'apatite et l'épidote sont accessoires. Les amphiboles bleuâtres à verdâtres sont abondantes, sous forme de cristaux xénomorphes et d'amas de baguettes fines, présentant parfois un habitus fibreux. Ces amphiboles pseudomorphosent parfois d'anciens cristaux millimétriques de pyroxènes.

- Abondance de baguettes fines aciculaires à fibreuses d'amphiboles verdâtres à bleuâtres.

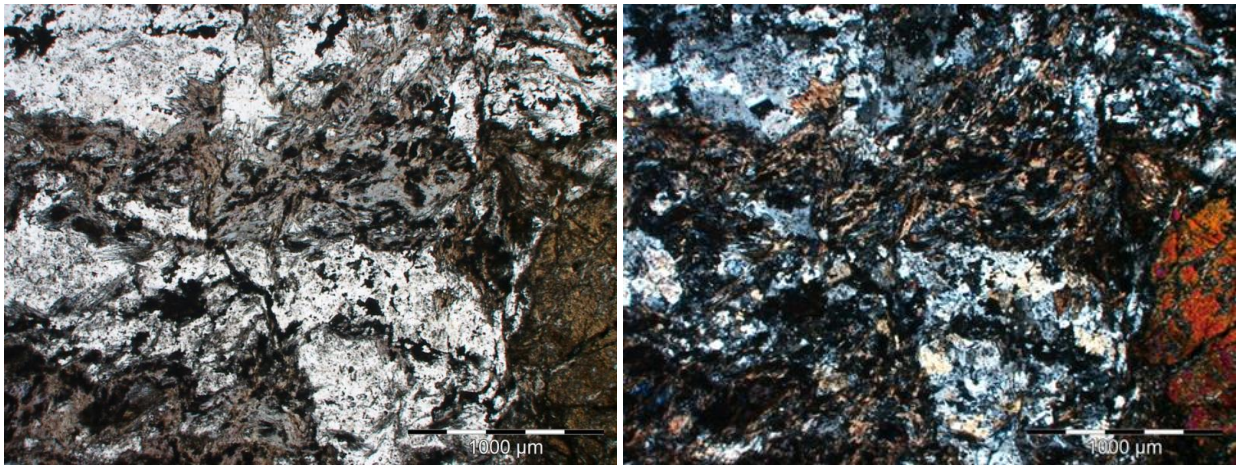


Figure 104: 2BTG069 : Métadiorite quartzique à lits riches en amphiboles verdâtres à bleuâtres aciculaires à fibreuses (lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

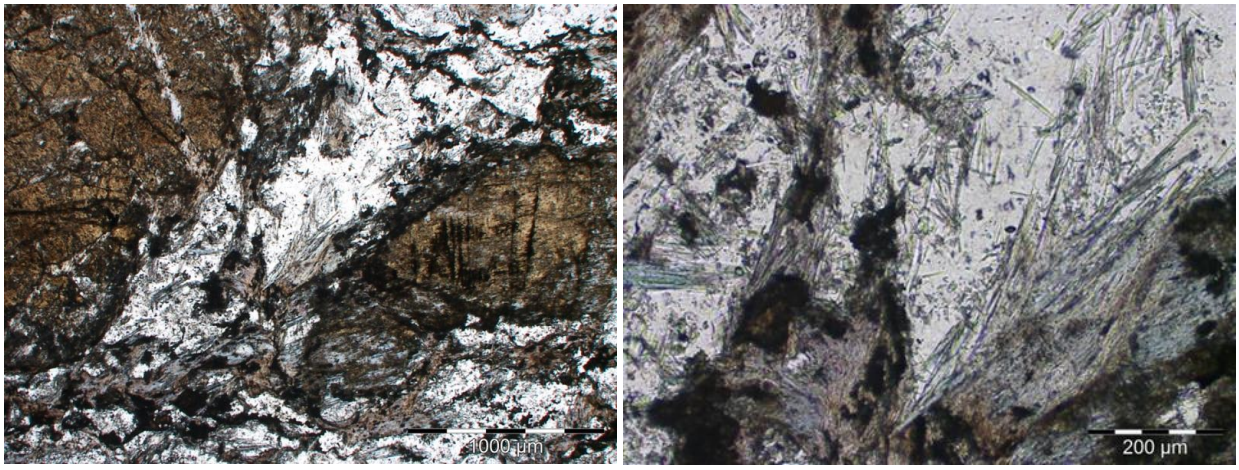


Figure 105: 2BTG069 : Anciens cristaux de pyroxènes rétromorphosés en amphibole et amas d'amphiboles verdâtres à bleuâtres dans une métadiorite quartzique (lumière polarisée non analysée).

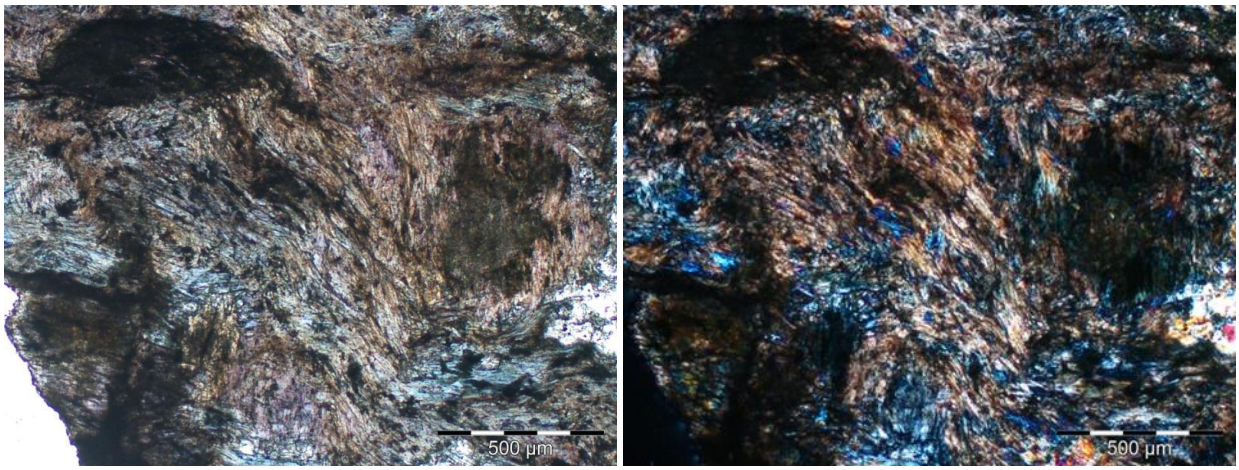


Figure 106 : 2BTG069 : Amas d'amphiboles bleuâtres à verdâtres aciculaires à fibreuses au sein d'une métadiorite quartzique (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BFCTG069						
Point	A110	A117	A121	A123	A128	A131	A133
Nom	Albite	Diabantite (chlorite)	Albite	Sphène	Albite	Sphène	Sphène
% poids d'oxyde							
SiO2	67.22	38.15	67.14	30.22	68.11	37.69	30.22
TiO2	0.01	0.08	0.01	36.56	0.00	24.61	36.36
Al2O3	19.54	12.59	19.46	1.58	19.75	2.58	1.86
Cr2O3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FeO	0.07	11.54	0.16	0.74	0.34	3.24	0.79
MnO	0.00	0.75	0.06	0.00	0.03	0.22	0.08
MgO	0.01	21.81	0.06	0.10	0.00	5.94	0.01
CaO	0.00	2.06	0.07	28.16	0.02	24.10	28.29
Na2O	12.15	2.83	12.06	0.02	12.05	0.63	0.03
K2O	0.04	0.04	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00
Fe2O3							
H2O		12.54		4.06		4.23	4.07
Total	99.04	102.38	99.05	101.47	100.31	103.24	101.70
nb de cations sur la base de	O=8	O= 28 H2O=8	O=8	O= 11 H2O=1	O=8	O= 11 H2O=1	O= 11 H2O=1
Si	2.97	7.29	2.97	2.23	2.97	2.67	2.22
Ti	0.00	0.01	0.00	2.03	0.00	1.31	2.01
Al	1.02	2.84	1.02	0.14	1.02	0.22	0.16
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe2+	0.00	1.85	0.01	0.05	0.01	0.19	0.05
Mn	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Mg	0.00	6.22	0.00	0.01	0.00	0.63	0.00
Ca	0.00	0.42	0.00	2.22	0.00	1.83	2.23
Na	1.04	1.05	1.03	0.00	1.02	0.09	0.00
K	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe3+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H2O		0.70		0.23		0.23	0.23
Total	5.04	20.50	5.04	6.90	5.03	7.19	6.91

AMPHIBOLES - 2BTG069									
	A111	A112	A114	A115	A116	A118	A119	A120	A122
	Glaucophane	Ferro-katophorite	Ferro-katophorite	Glaucophane	Ferro-katophorite	Glaucophane	Winchite	Winchite	Glaucophane
% poids d'oxyde									
SiO_2	57.70	53.20	53.76	58.18	52.93	55.83	57.76	57.33	58.21
TiO_2	0.20	0.47	0.08	0.00	0.19	0.07	0.17	0.07	0.19
Al_2O_3	6.60	4.05	4.05	7.66	3.06	6.14	4.88	5.08	7.11
Cr_2O_3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
MnO	0.56	0.35	0.62	0.42	0.51	0.43	0.89	0.59	0.50
FeO	9.49	18.53	16.10	8.94	18.97	10.80	6.96	6.97	10.49
MgO	15.03	4.80	6.68	14.46	5.92	15.30	18.01	17.75	13.47
CaO	1.53	5.98	8.42	0.81	7.29	1.57	4.81	4.33	0.51
Na_2O	6.47	10.78	9.08	7.20	9.06	6.62	4.94	4.88	7.00
K_2O	0.01	0.01	0.04	0.02	0.04	0.05	0.05	0.01	0.03
H2O	2.18	2.00	2.02	2.21	2.00	2.16	2.19	2.20	2.19
Total	100.22	100.17	100.86	100.91	99.97	99.59	101.25	99.75	100.50
T (ideally 8 apfu)									
Si	7.91	7.94	7.90	7.83	7.94	7.77	7.82	7.85	7.93
P									
Be									
Al	0.09	0.06	0.11	0.17	0.06	0.23	0.19	0.15	0.07
Ti									
Fe^{3+}									
T subtotal	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
C (ideally 5 apfu)									
Ti	0.02	0.05	0.01		0.02	0.01	0.02	0.01	0.02
Zr									
Al	0.97	0.65	0.60	1.05	0.48	0.78	0.59	0.67	1.07
Sc									
V									
Cr									0.00
Mn^{3+}									
Fe^{3+}	0.48			1.00		0.65	0.59	0.57	0.81
Co									
Ni									
Zn									
Mn^{2+}		0.05	0.08	0.05	0.07				
Fe^{2+}	0.46	2.31	1.98	0.00	2.38	0.40	0.17	0.13	0.37
Mg	3.07	1.07	1.46	2.90	1.32	3.17	3.63	3.62	2.73
Li									
C subtotal	5.00	4.13	4.12	5.00	4.27	5.00	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)									
Mn^{2+}	0.07			0.00		0.05	0.10	0.07	0.06
Fe^{2+}	0.15					0.21	0.03	0.10	0.02
Mg									
Li									
Ca	0.22	0.96	1.33	0.12	1.17	0.24	0.70	0.64	0.07
Sr									
Na	1.56	1.04	0.68	1.88	0.83	1.50	1.17	1.20	1.85
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)									
Ca									
Li									
Na	0.16	2.08	1.91		1.81	0.29	0.13	0.10	
Pb									
K	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
A subtotal	0.16	2.08	1.92	0.00	1.82	0.30	0.14	0.10	0.00
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)									
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F									
Cl									
O									
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.16	16.21	16.04	15.00	16.09	15.30	15.13	15.10	15.00

AMPHIBOLES - 2BTG069										
A124	A125	A126	A127	A129	A130	A134	A136	A137	A138	A141
Ferro-katophorite	Glaucophane	Edenite	Magnesio-riebeckite	Glaucophane	Glaucophane	Magnésio-riebeckite	Magnésio-riebeckite	Magnésio-ferri-hornblende	Ferri-winchite	Glaucophane
53.35	57.37	50.96	57.02	58.73	60.04	56.26	55.79	57.07	56.12	57.63
0.33	0.15	0.37	0.03	0.00	0.15	0.00	0.14	0.02	0.05	0.03
3.41	7.42	1.23	4.72	6.28	9.62	2.24	2.87	1.60	3.75	6.36
0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.02	0.02	0.00
0.42	0.52	0.43	0.39	0.51	0.35	0.47	0.45	1.32	0.65	0.46
18.72	11.71	15.22	12.54	10.77	10.24	15.10	14.57	4.94	9.95	10.81
5.96	12.91	11.54	14.38	12.12	10.71	14.88	13.97	22.06	16.81	13.07
6.12	0.33	18.74	0.23	2.30	0.30	1.30	2.58	9.10	4.90	1.89
10.01	7.28	1.18	7.26	6.65	8.27	6.82	7.42	2.24	4.86	7.15
0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.08	0.03	0.02
2.01	2.17	2.00	2.18	2.18	2.18	2.14	2.12	2.18	2.15	2.17
100.34	100.37	101.67	100.14	100.11	101.89	100.90	100.91	101.09	99.87	100.10
7.95	7.90	7.51	7.84	8.08	8.10	7.79	7.83	7.77	7.82	7.97
0.05	0.10	0.21	0.16			0.21	0.17	0.23	0.18	0.04
		0.04								
8.00	8.00	7.76	8.00	8.08	8.10	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
0.04	0.02		0.00		0.02		0.02	0.00	0.01	0.00
0.55	1.11		0.61	1.02	1.53	0.16	0.30	0.03	0.44	1.00
0.00		0.00			0.00		0.00	0.00	0.00	
	0.54		1.44	0.59		1.75	1.05	0.47	0.60	0.55
0.05		0.05		0.06	0.04	0.02	0.05			0.05
2.33	0.68	1.87		0.65	1.16		0.66	0.01	0.46	0.70
1.32	2.65	2.53	2.95	2.49	2.15	3.07	2.92	4.48	3.49	2.69
4.30	5.00	4.46	5.00	4.80	4.90	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	0.06		0.05			0.04		0.15	0.08	
	0.13							0.08	0.10	
			0.00							
0.98	0.05	2.00	0.03	0.34	0.04	0.19	0.39	1.33	0.73	0.28
1.02	1.76		1.92	1.66	1.96	1.77	1.61	0.44	1.09	1.72
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		0.96								
1.87	0.18	0.34	0.02	0.11	0.21	0.06	0.40	0.15	0.22	0.20
				0.00	0.00	0.00		0.01	0.01	0.00
1.87	0.18	1.29	0.02	0.11	0.21	0.06	0.40	0.16	0.23	0.20
22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
16.16	15.18	15.52	15.02	15.00	15.20	15.06	15.40	15.16	15.23	15.20

Figure 107: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG069.

Lame mince **2BTG080 (grande lame)** (n° de série BRGM : C61333) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métabasalte folié

Texture : La roche a une texture grano-nématoblastique

Composition minéralogique

- La roche est un métabasalte folié, peu altéré et composé principalement d'alternances de lits claird albitiques et de lits sombres composés principalement d'amphiboles bleues (glaucophane) à verdâtre (Fe-Actinolite) associées à des cristaux de chlorite et d'épidote. La foliation est soulignée par tous ces minéraux. Les chlorites (pycnochlorites) sont xénomorphes et sont associées à des cristaux d'épidote (pistachite, sous forme de grains ovoïdes à xénomorphes de couleur miel), ainsi qu'à des baguettes parfois aciculaires d'amphiboles bleues à verdâtres. Les cristaux d'albite sont xénomorphes et les opaques sont disséminés et étirés dans la foliation. L'apatite et le sphène sont accessoires. Les amphiboles qui définissent la foliation ne semblent pas particulièrement fibreuses.

- La roche contient des veines albitiques (à albite seule et/ou à albite-épidote-calcite) qui sont parallèles à la foliation, ou au contraire sécante et à fort angle de celle-ci. Ces veines ne contiennent pas, dans cette lame mince, de fibres d'actinolite.

- Les amphiboles bleues (à verdâtres) sont relativement abondantes dans la lame, sous forme de prismes et de baguettes, mais ne semblent pas particulièrement asbestiformes. Il n'y a pas d'amphibole fibreuse incluse dans les albites/calcites des veines.

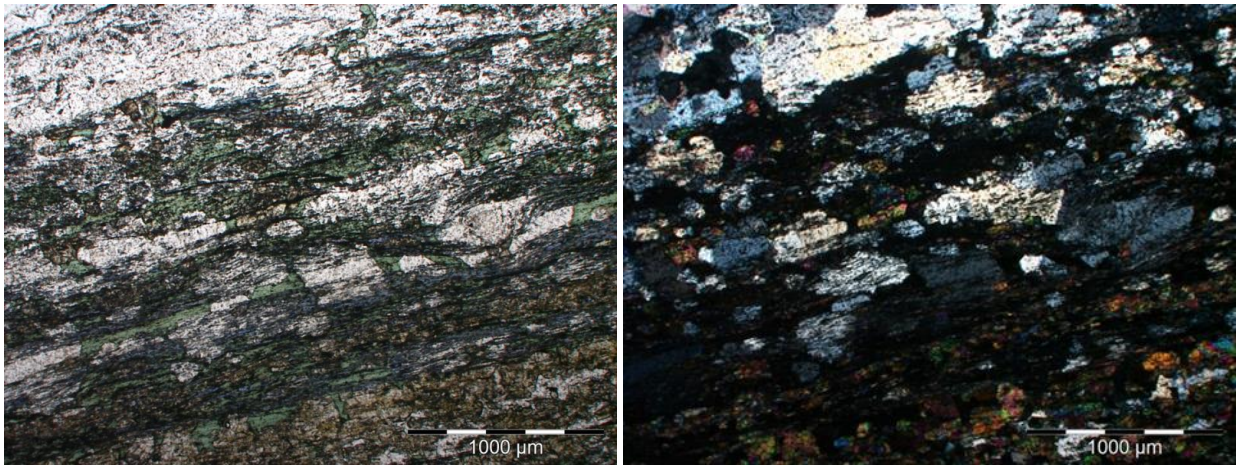


Figure 108: 2BTG080 : Métabasalte folié
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

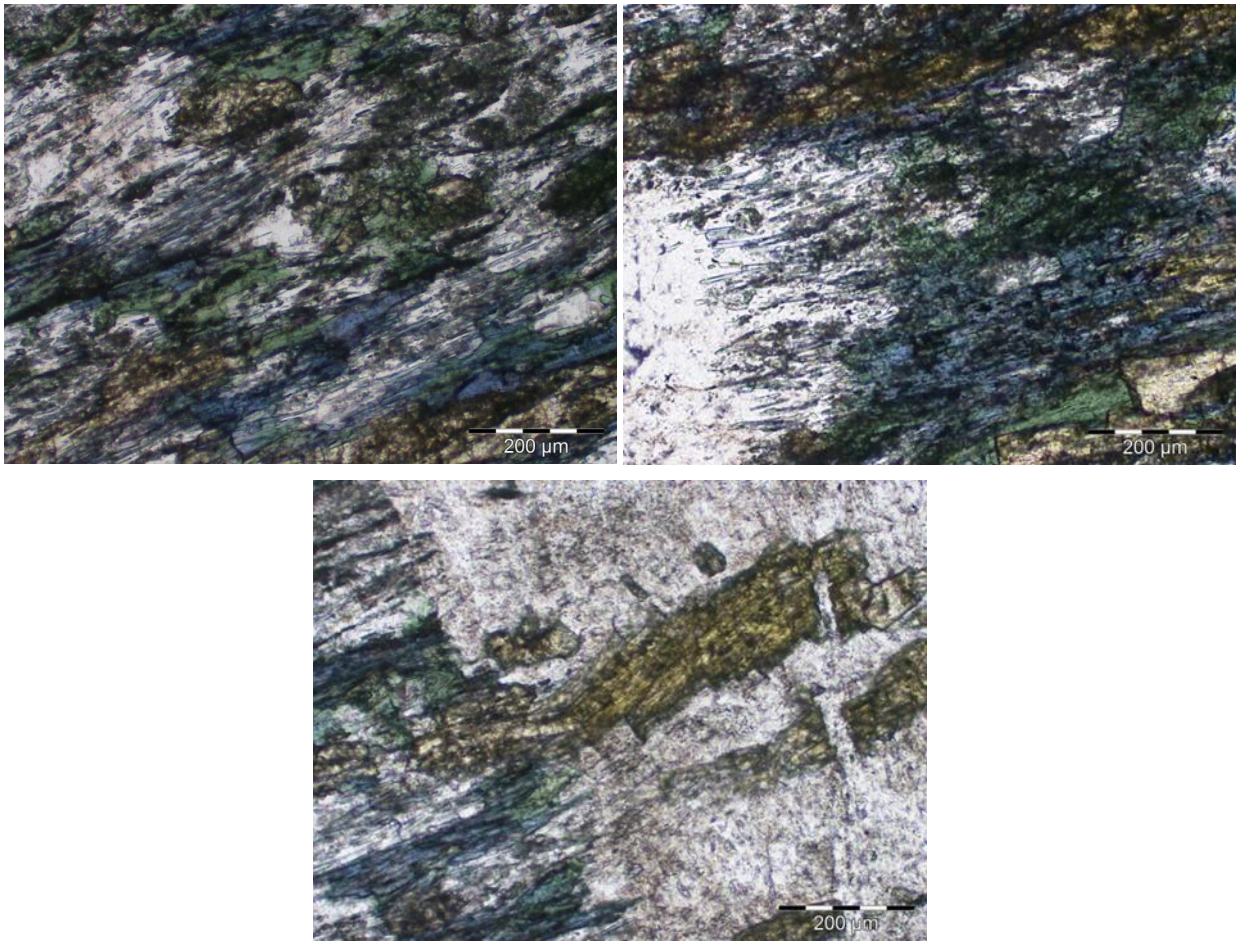


Figure 109: 2BTG080 : Haut : Amphiboles bleues à verdâtres définissant la foliation au sein d'un métabasalte, (lumière polarisée non analysée). Bas : Amphiboles bleues à verdâtres définissant la foliation au sein d'un métabasalte (à gauche) et veine albitique sécante (à droite). Il n'y a pas de croissance d'amphibole fibreuse dans la veine (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BTG080									
Point	C24	C25	C26	C28	C30	C31	C32	C33	C35	C37
Nom	Albite	Calcite	Albite	Pycnochlorite	Albite	Albite	Albite	Pycnochlorite	Albite	Albite
% poids d'oxyde										
SiO2	69.79	0.09	69.037	26.649	67.931	68.375	69.138	27.034	67.273	67.283
TiO2	0.00	0.00	0.000	0.000	0.044	0.000	0.016	0.003	0.000	0.045
Al2O3	20.19	0.02	21.414	18.874	19.558	19.699	19.398	19.113	18.570	18.995
Cr2O3	0.00	0.00	0.000	0.025	0.003	0.000	0.004	0.086	0.000	0.000
FeO	0.00	0.27	1.988	23.740	0.252	0.119	0.629	23.807	0.764	0.260
MnO	0.01	0.00	0.000	0.341	0.000	0.070	0.135	0.311	0.000	0.090
MgO	0.00	0.01	0.105	17.319	0.012	0.000	0.130	17.643	0.647	0.157
CaO	0.02	98.63	0.284	0.031	0.045	0.029	0.247	0.035	0.834	0.431
Na2O	11.99	0.00	9.657	0.005	11.706	11.858	11.302	0.018	10.895	11.654
K2O	0.05	0.00	0.496	0.044	0.024	0.000	0.006	0.000	0.110	0.021
Fe2O3										
H2O				11.361				11.512		
Total	102.05	99.03	102.981	98.389	99.575	100.150	101.005	99.562	99.093	98.936
nb de cations sur la base de	O=8	O=6	O=8	O= 28 H2O=8	O=8	O=8	O=8	O= 28 H2O=8	O=8	O=8
Si	2.99	0.01	2.942	5.622	2.984	2.985	2.995	5.628	2.982	2.982
Ti	0.00	0.00	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001
Al	1.02	0.00	1.075	4.693	1.012	1.013	0.990	4.690	0.970	0.992
Cr	0.00	0.00	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
Fe2+	0.00	0.01	0.071	4.188	0.009	0.004	0.023	4.145	0.028	0.010
Mn	0.00	0.00	0.000	0.061	0.000	0.003	0.005	0.055	0.000	0.003
Mg	0.00	0.00	0.007	5.447	0.001	0.000	0.008	5.476	0.043	0.010
Ca	0.00	5.97	0.013	0.007	0.002	0.001	0.011	0.008	0.040	0.020
Na	0.99	0.00	0.798	0.002	0.997	1.004	0.949	0.007	0.936	1.001
K	0.00	0.00	0.027	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.006	0.001
Fe3+	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O				0.631				0.640		
Total	5.00	5.99	4.93	20.67	5.01	5.01	4.98	20.66	5.00	5.02

en orange valeurs convertis en %

AMPHIBOLES - 2BTG080				
	C27	C38	C39	C43
	Glaucophane	Glaucophane	Ferro-actinolite	Actinolite (BM)
% poids d'oxyde				
SiO_2	56.77	53.37	53.21	51.04
TiO_2	0.01	0.04	0.01	0.03
Al_2O_3	9.32	8.43	1.55	1.34
Cr_2O_3	0.00	0.00	0.000	0.00
MnO	0.31	0.22	0.751	0.37
FeO	16.14	15.09	19.657	18.27
MgO	8.47	9.62	10.509	11.60
CaO	0.20	0.97	11.480	10.88
Na_2O	6.96	7.54	0.603	0.66
K_2O	0.00	0.06	0.093	0.10
H2O	2.13	2.11	2.020	2.03
Total	100.58	97.70	99.941	96.48
T (ideally 8 apfu)				
Si	7.94	7.760	7.89	7.81
P				
Be				
Al	0.06	0.240	0.11	0.19
Ti				
Fe^{3+}				
T subtotal	8.00	8.000	8.00	8.00
C (ideally 5 apfu)				
Ti	0.00	0.004	0.00	0.00
Zr				
Al	1.48	1.205	0.16	0.05
Sc				
V				
Cr				
Mn^{3+}				
Fe^{3+}	0.28	0.272	0.06	0.19
Co				
Ni				
Zn				
Mn^{2+}			0.07	
Fe^{2+}	1.47	1.434	2.38	2.12
Mg	1.77	2.085	2.32	2.65
Li				
C subtotal	5.00	5.00	5.00	5.00
B (ideally 2 apfu)				
Mn^{2+}	0.04	0.03	0.02	0.05
Fe^{2+}	0.14	0.13		0.04
Mg				
Li				
Ca	0.03	0.15	1.82	1.78
Sr				
Na	1.80	1.69	0.15	0.13
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)				
Ca				
Li				
Na	0.09	0.44	0.02	0.06
Pb				
K		0.01	0.02	0.02
A subtotal	0.09	0.45	0.04	0.08
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)				
OH	2.00	2.00	2.00	2.00
F				
Cl				
O				
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.09	15.45	15.04	15.08

Figure 110: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG080.

Lame mince **2BTG161** (n° de série BRGM : C61334) (*photos pages suivantes*)

Nature de la roche : Métagabbro

Texture : texture « grenue »

Composition minéralogique

- La roche est un métagabbro à gros grains assez altéré et composé principalement : (1) de reliques de cristaux de pyroxènes (pluri-)millimétriques partiellement à totalement rétromorphosés en amphiboles (édenites), dont les extrémités des prismes se dilacèrent en de très fines baguettes aciculaires à fibreuses, (2) d'abondants cristaux d'albite contenant de très nombreuses baguettes aciculaires de très petite taille d'actinolite, (3) d'abondants cristaux d'épidote (pistachite), sous forme d'amas de grains allongés à ovoïdes, (4) d'amas de cristaux de chlorite et d'amphiboles incolores à bleuâtres-verdâtres, (5) d'opaques disséminés. L'apatite, la pumpellyite et le sphène sont accessoires.

- Les amphiboles incolores à verdâtres (edenites) sont relativement abondantes dans la lame, sous forme de pseudomorphoses de prismes trapus (± dilacérés à leurs extrémités) et de baguettes aciculaires. Les aiguilles de petite taille sont très souvent présentes en inclusion dans l'albite. Fragments de clivage > fibres.

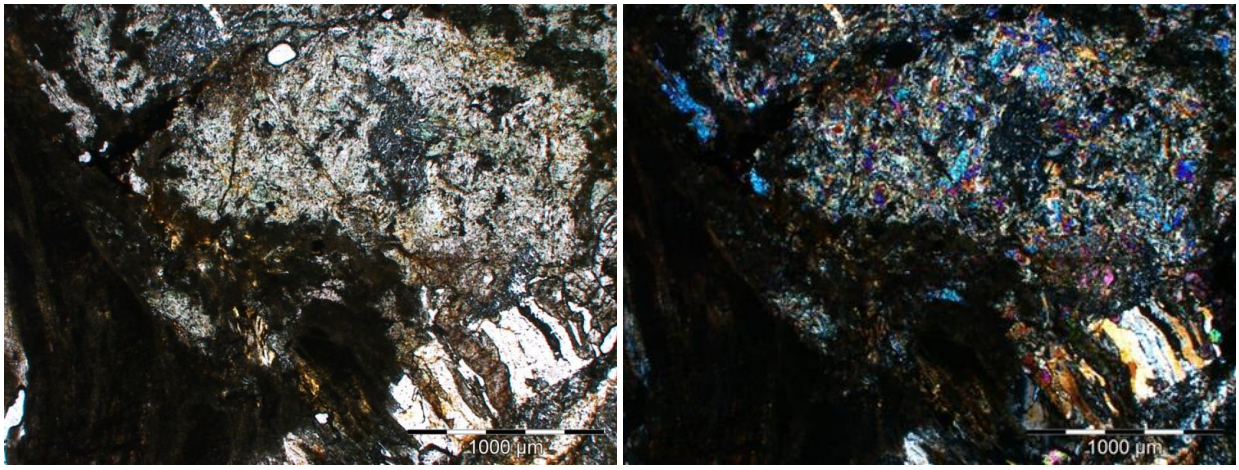


Figure 111: 2BTG161 : Métagabbro
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

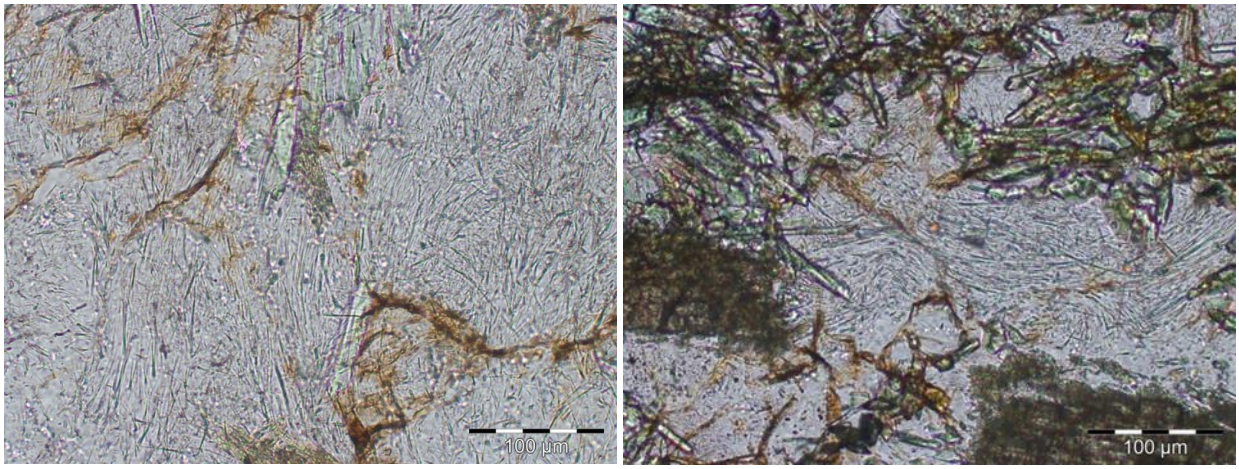


Figure 112: 2BTG161 : Baguettes aciculaires à fibreuses d'édenite en inclusion dans l'albite au sein d'un métagabbro (lumière polarisée non analysée).

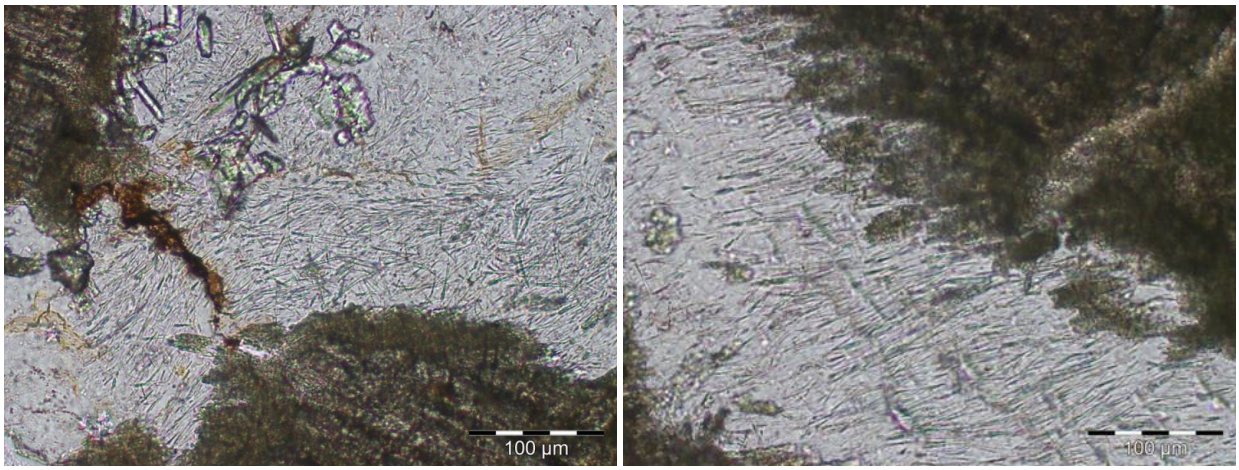


Figure 113: 2BTG161 : Baguettes aciculaires à fibreuses d'édenite en inclusion dans l'albite au sein d'un métagabbro (lumière polarisée non analysée).

Lame	2BTG161						
Point	C69	C70	C73	C74	C76	C84	C85
Nom	Epidote	Epidote	Epidote	Epidote	Epidote	Epidote	Epidote
% poids d'oxyde							
SiO2	37.647	37.651	36.853	37.262	36.948	38.039	37.589
TiO2	0.042	0.242	0.000	0.013	0.047	0.073	0.042
Al2O3	23.955	23.850	23.277	24.403	24.225	25.558	25.565
Cr2O3	0.000	0.006	0.000	0.001	0.000	0.024	0.000
FeO	11.646	11.064	5.253	4.654	5.509	2.322	2.068
MnO	0.000	0.000	0.147	0.115	0.193	0.420	0.385
MgO	0.017	0.022	3.351	3.086	3.126	4.087	4.122
CaO	23.558	23.946	23.253	22.912	23.028	22.746	22.362
Na2O	0.001	0.012	0.055	0.082	0.043	0.270	0.409
K2O	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.004	0.000
Fe2O3							
H2O	1.830	1.831	1.790	1.808	1.809	1.851	1.833
Total	98.696	98.624	93.980	94.336	94.928	95.394	94.375
nb de cations sur la	O= 25 H2O=1	O= 25 H2O=1	O= 25 H2O=1	O= 25 H2O=1	O= 25 H2O=1	O= 25 H2O=1	O= 25 H2O=1
Si	6.163	6.161	6.170	6.173	6.120	6.158	6.142
Ti	0.005	0.030	0.000	0.002	0.006	0.009	0.005
Al	4.622	4.599	4.592	4.765	4.729	4.876	4.923
Cr	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000
Fe2+	1.594	1.514	0.735	0.645	0.763	0.314	0.283
Mn	0.000	0.000	0.021	0.016	0.027	0.058	0.053
Mg	0.004	0.005	0.836	0.762	0.772	0.986	1.004
Ca	4.132	4.198	4.170	4.067	4.086	3.945	3.915
Na	0.000	0.004	0.018	0.026	0.014	0.085	0.130
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Fe3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H2O	0.102	0.102	0.099	0.100	0.100	0.103	0.102
Total	16.622	16.613	16.643	16.556	16.617	16.539	16.557

	AMPHIBOLES - 2BTG161				
	C71	C77	C79	C83	C87
	Edenite	Edenite	Edenite	Edenite	Edenite
% poids d'oxyde					
SiO_2	50.02	50.68	50.86	52.40	51.92
TiO_2	0.78	0.41	0.74	0.08	0.29
Al_2O_3	2.52	1.87	2.32	2.29	2.01
Cr_2O_3	0.05	0.00	0.06	0.00	0.00
MnO	0.12	0.26	0.10	0.27	0.19
FeO	8.16	7.71	8.16	10.16	7.99
MgO	14.29	14.38	14.98	11.66	13.80
CaO	20.57	20.11	20.40	17.23	20.87
Na_2O	0.82	1.32	0.95	2.41	1.59
K_2O	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
H2O	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06
Total	99.39	98.80	100.66	98.56	100.72
T (ideally 8 apfu)					
Si	7.34	7.46	7.36	7.73	7.50
P					
Be					
Al	0.44	0.32	0.40	0.27	0.34
Ti	0.09	0.05	0.08		0.03
Fe^{3+}					
T	7.86	7.83	7.83	8.00	7.88
C (ideally 5 apfu)					
Ti				0.01	
Zr					
Al				0.13	
Sc					
V					
Cr	0.01		0.01		
Mn^{3+}					
Fe^{3+}					
Co					
Ni					
Zn					
Mn^{2+}	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02
Fe^{2+}	1.00	0.95	0.99	1.25	0.97
Mg	3.12	3.16	3.23	2.57	2.97
Li					
C subtotal	4.15	4.14	4.24	3.99	3.96
B (ideally 2 apfu)					
Mn^{2+}					
Fe^{2+}					
Mg					
Li					
Ca	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sr					
Na					
B subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A (from 0 to 1 apfu)					
Ca	1.23	1.17	1.16	0.72	1.23
Li					
Na	0.23	0.38	0.27	0.69	0.45
Pb					
K			0.01		
A subtotal	1.47	1.55	1.44	1.41	1.68
O (non-W)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
W (ideally 2 apfu)					
OH	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
F					
Cl					
O					
W subtotal	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sum T,C,B,A	15.47	15.52	15.50	15.41	15.52

Figure 114: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG161.

Lame mince **2BTG167** (n° de série BRGM : C61335) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Tuf volcanique
Texture : texture bréchique
Composition minéralogique • La roche est un tuf volcanique (rhyolitique) à éléments lithiques et à fragments de minéraux (quartz + plagioclases séricitisés + biotites altérées). Les éléments lithiques sont constitués de lattes de plagioclases associés à des cristaux de quartz et du verre. Les opaques sont disséminés, de petite taille. • Absence de minéraux fibreux.

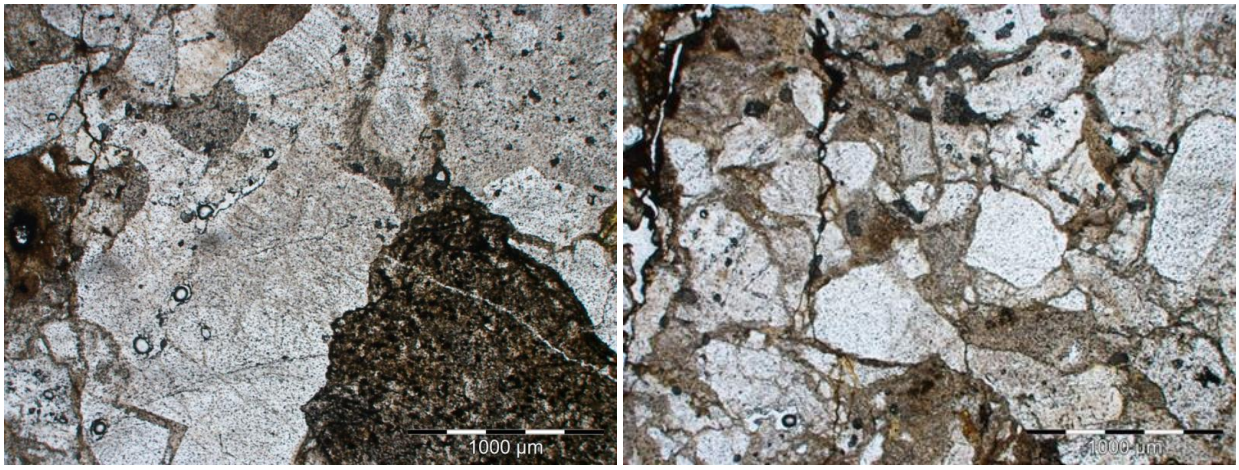


Figure 115: 2BTG167: Tuf volcanique (lumière polarisée non analysée).

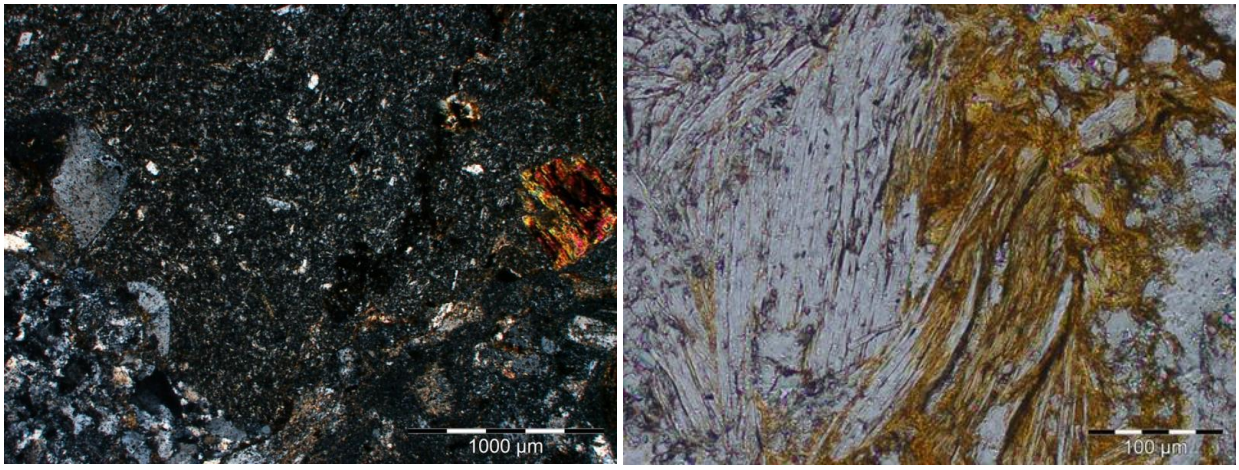


Figure 116: A gauche : Tuf volcanique, en lumière polarisée analysée.
A droite : Micas fibreux au sein d'un tuf, en lumière polarisée non analysée.

Lame mince **2BTG174** (n° de série BRGM : C61336) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Gneiss micacé
Texture : Texture grano-lépidoblastique
Composition minéralogique • La roche est un gneiss présentant un litage compositionnel marqué, avec une alternance de niveaux clairs quartzo-feldspathiques et de niveaux micacés (micas incolores à verdâtres). Les cristaux de quartz et feldspaths sont étirés et soulignent une foliation frustre, cette foliation est plissée et elle est bien soulignée par des micas orientés. Les opaques sont de petite taille et disséminés. L'apatite, le sphène, l'épidote et la chlorite sont accessoires. Il n'y a pas d'amphibole dans cette lame. • Absence d'occurrence fibreuse.



Figure 117: 2BTG174 : Gneiss micacé
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

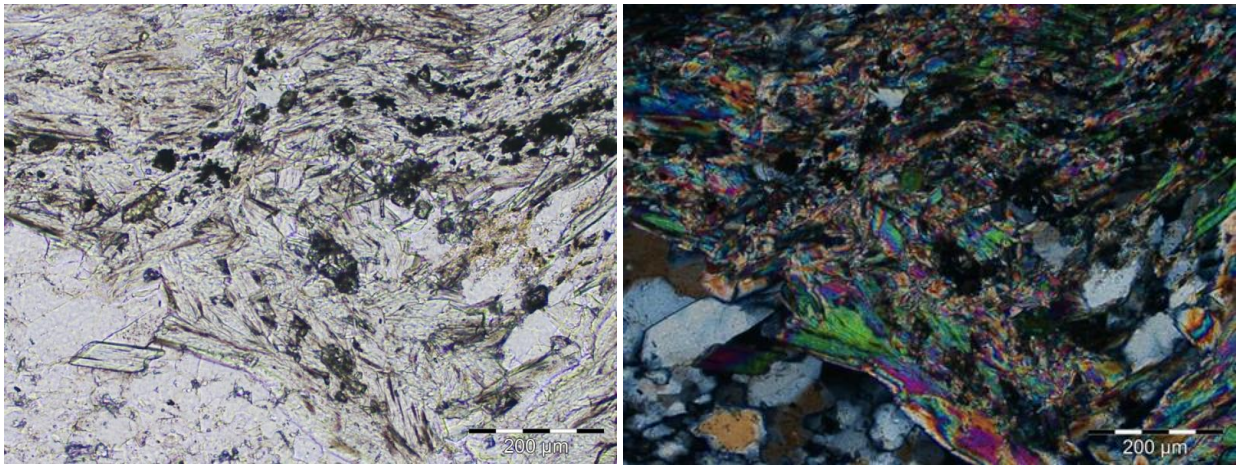


Figure 118: 2BTG174 : Gneiss micacé
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

Lame mince **2BTG178** (n° de série BRGM : C61337) (*photos pages suivantes*)
Nature de la roche : Quartzite à talc
Texture : texture granoblastique
Composition minéralogique • La roche est très altérée et principalement composée de cristaux pluri-millimétriques de quartz (très abondants) ± feldspaths, associés à des amas altérés constitués de talc et de chlorite (diabantite + talc-chlorite). • Absence d'évidence d'amphiboles fibreuses.

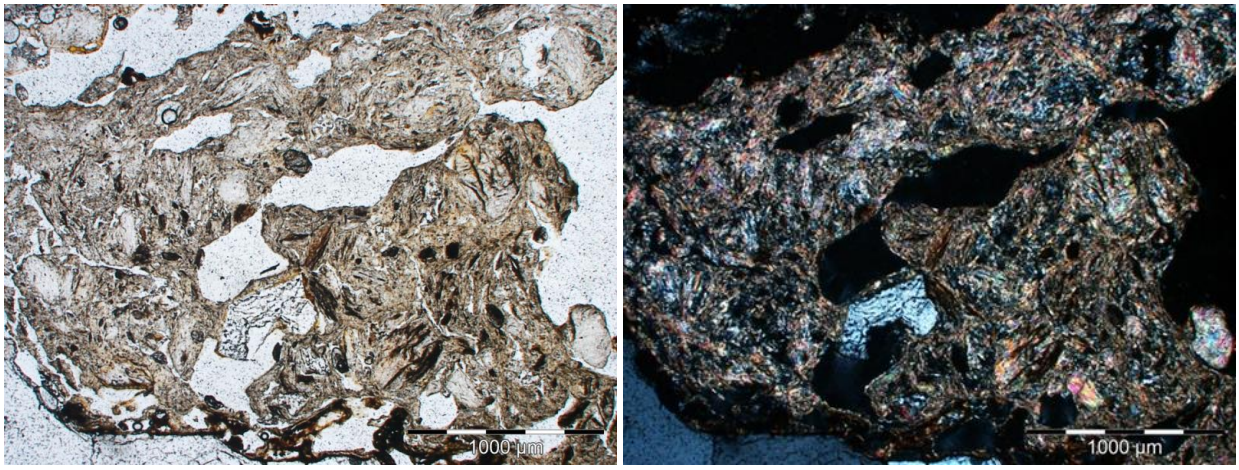


Figure 119: 2BTG178 : Amas de talc + chlorite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

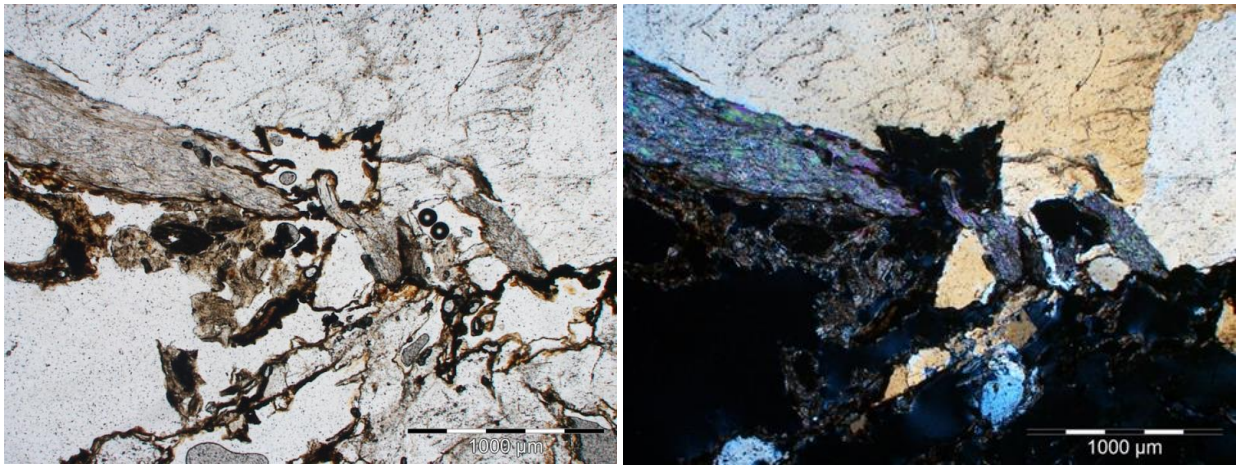


Figure 120: 2BTG178 : Amas de talc + chlorite
(lumière polarisée non analysée à gauche, lumière polarisée analysée à droite).

Lame	*2BTG178*							
Point	*B1*	*B2*	*B5*	*B7*	*B8*	*B9*	*B10*	*B11*
Nom	*Talc*	*Talc*	*Quartz*	*Diabantite (chlorite)*	*Talc-chlorite*	*Talc*	*Quartz*	*Talc*
% poids d'oxyde								
SiO2	61.734	61.754	99.038	36.851	42.44	62.151	100.096	62.108
TiO2	0.000	0.000	0.041	0.045	0.01	0.000	0.000	0.000
Al2O3	0.150	0.098	0.001	14.740	11.68	0.032	0.001	0.364
Cr2O3	0.011	0.007	0.008	1.141	0.94	0.000	0.000	0.000
FeO	4.681	4.541	0.000	10.155	9.08	4.482	0.036	4.789
MnO	0.051	0.038	0.000	0.036	0.08	0.044	0.037	0.067
MgO	29.385	29.665	0.005	22.755	24.16	29.721	0.000	29.434
CaO	0.009	0.003	0.019	0.415	0.37	0.007	0.012	0.035
Na2O	0.000	0.023	0.000	0.933	0.94	0.000	0.000	0.014
K2O	0.000	0.000	0.047	0.000	0.05	0.000	0.009	0.025
Fe2O3								
H2O	4.672	4.678		12.410	12.98	4.697		4.708
Total	100.693	100.807	99.159	99.481	102.74	101.134	100.191	101.544
nb de cations sur la base de	O= 22 H2O=2	O= 22 H2O=2	O=2	O= 28 H2O=8	O= 28 H2O=8	O= 22 H2O=2	O=2	O= 22 H2O=2
Si	7.918	7.909	0.999	7.117	7.83	7.928	1.000	7.904
Ti	0.000	0.000	0.000	0.007	0.00	0.000	0.000	0.000
Al	0.023	0.015	0.000	3.355	2.54	0.005	0.000	0.055
Cr	0.001	0.001	0.000	0.174	0.14	0.000	0.000	0.000
Fe2+	0.502	0.486	0.000	1.640	1.40	0.478	0.000	0.510
Mn	0.006	0.004	0.000	0.006	0.01	0.005	0.000	0.007
Mg	5.619	5.664	0.000	6.552	6.65	5.652	0.000	5.584
Ca	0.001	0.000	0.000	0.086	0.07	0.001	0.000	0.005
Na	0.000	0.006	0.000	0.349	0.34	0.000	0.000	0.003
K	0.000	0.000	0.001	0.000	0.01	0.000	0.000	0.004
Fe3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000
H2O	0.260	0.260		0.689	0.72	0.261		0.262
Total	14.329	14.346	1.001	19.976	19.72	14.330	1.000	14.334

Figure 121: Résultats obtenus à la microsonde à partir de l'échantillon 2BTG178.

Annexe 3
ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Barbaggio)

2BDL1079 – Serpentinite – Commune de Barbaggio

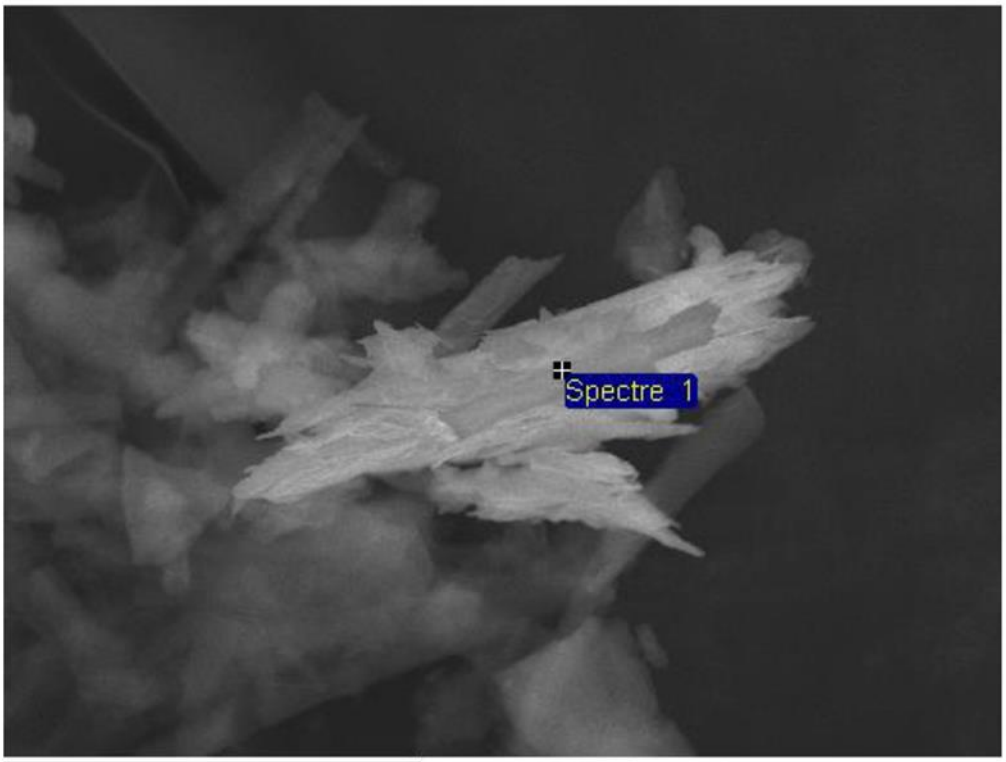
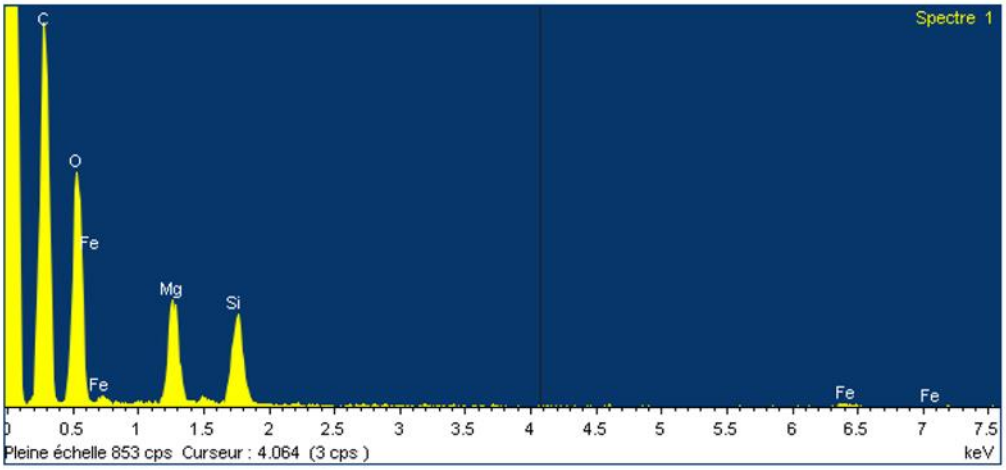


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1079 – Serpentinite – Commune de Barbaggio

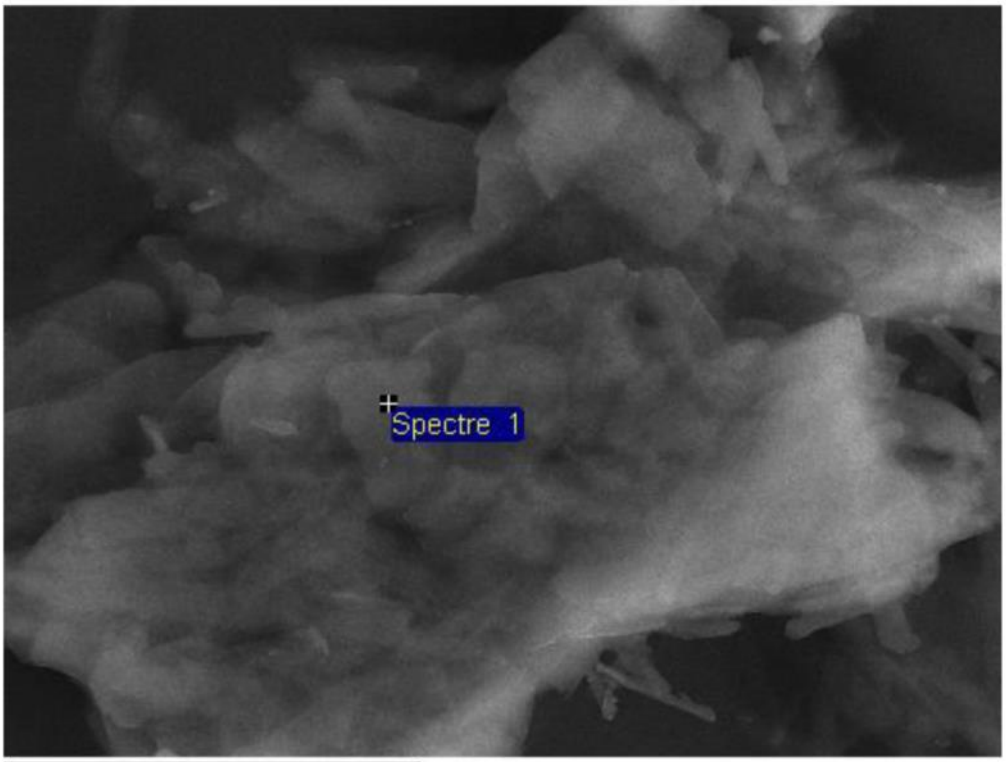
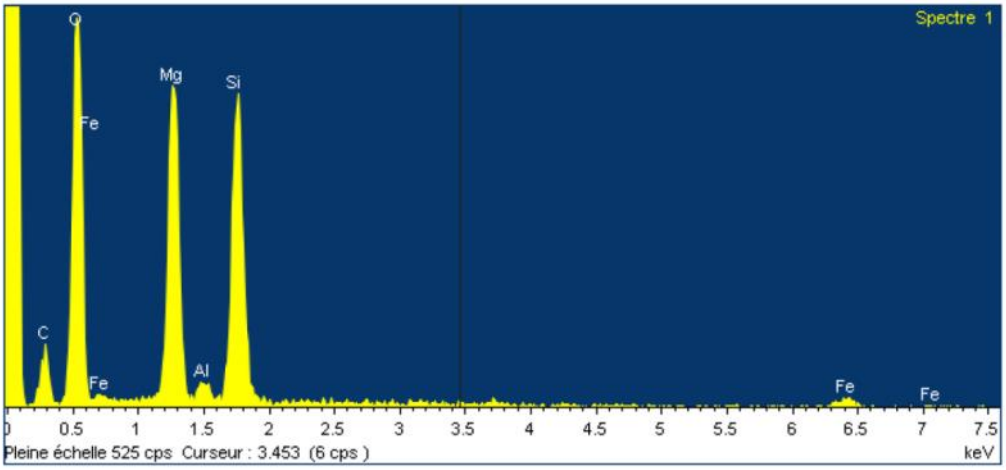


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1079 – Serpentinite – Commune de Barbaggio

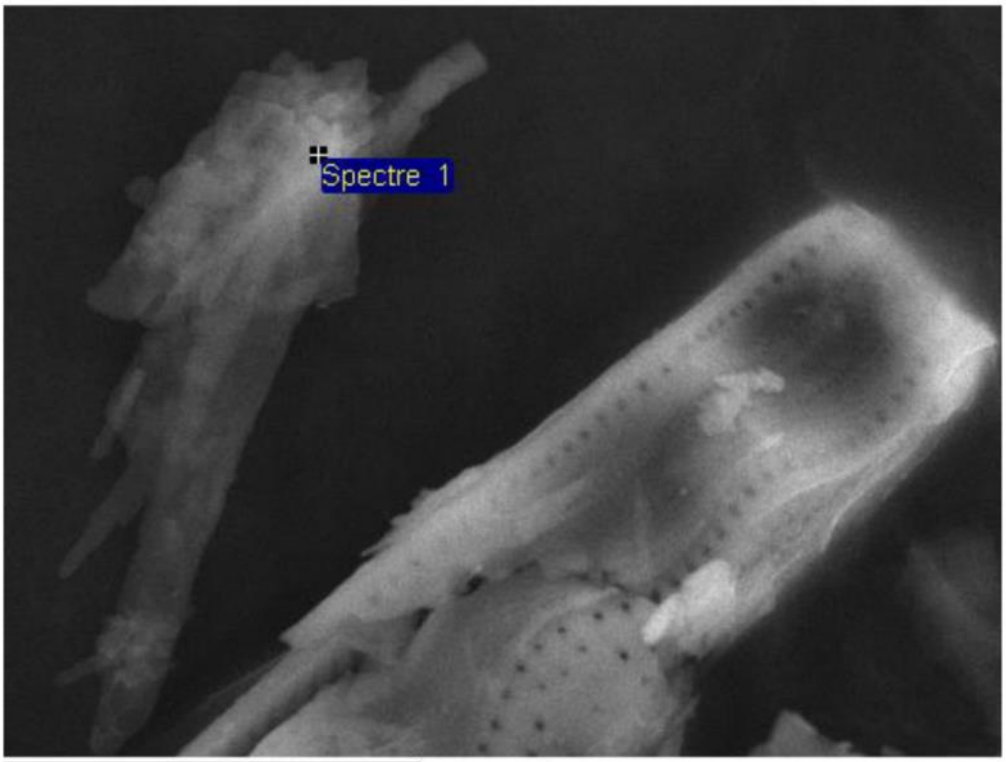
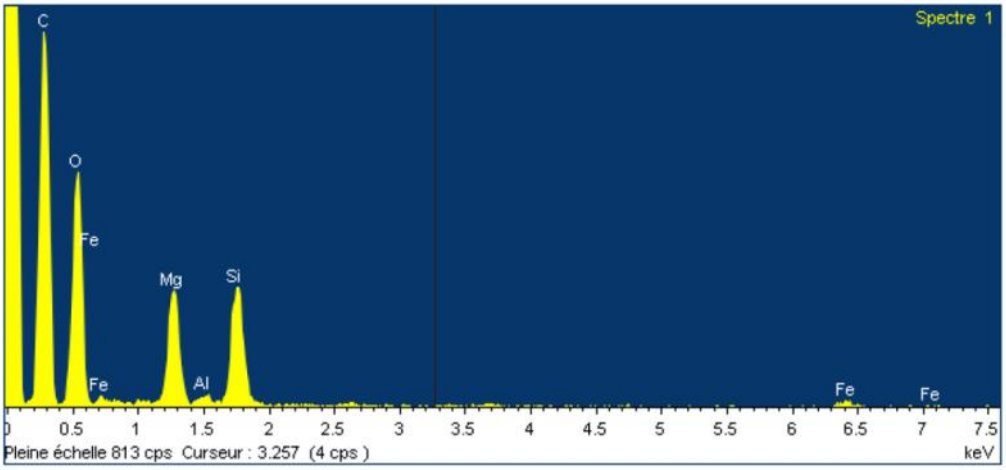


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1088-C – Serpentinite – Commune de Barbaggio

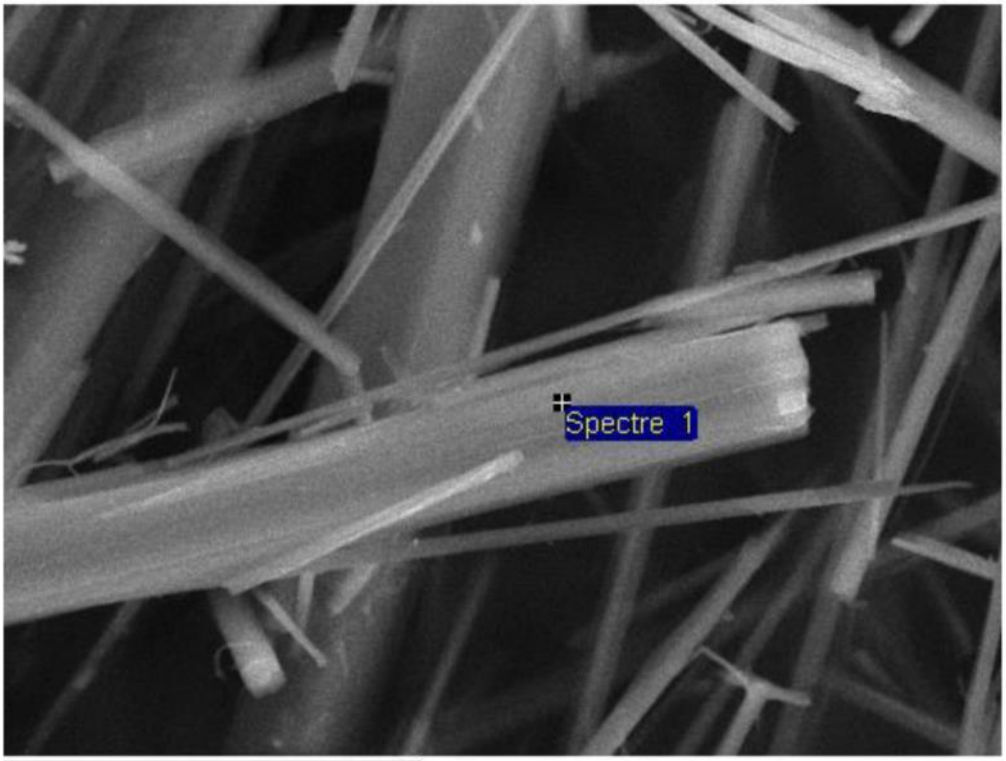
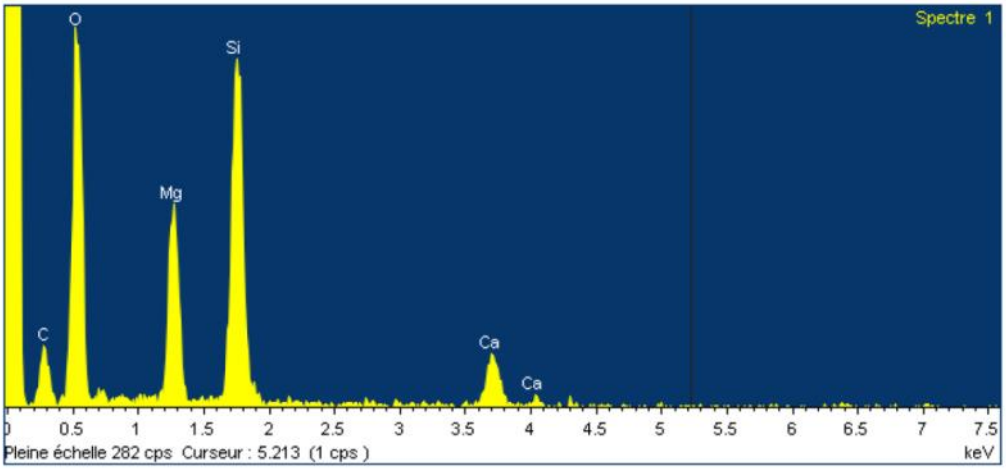


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1088-C – Serpentinite – Commune de Barbaggio

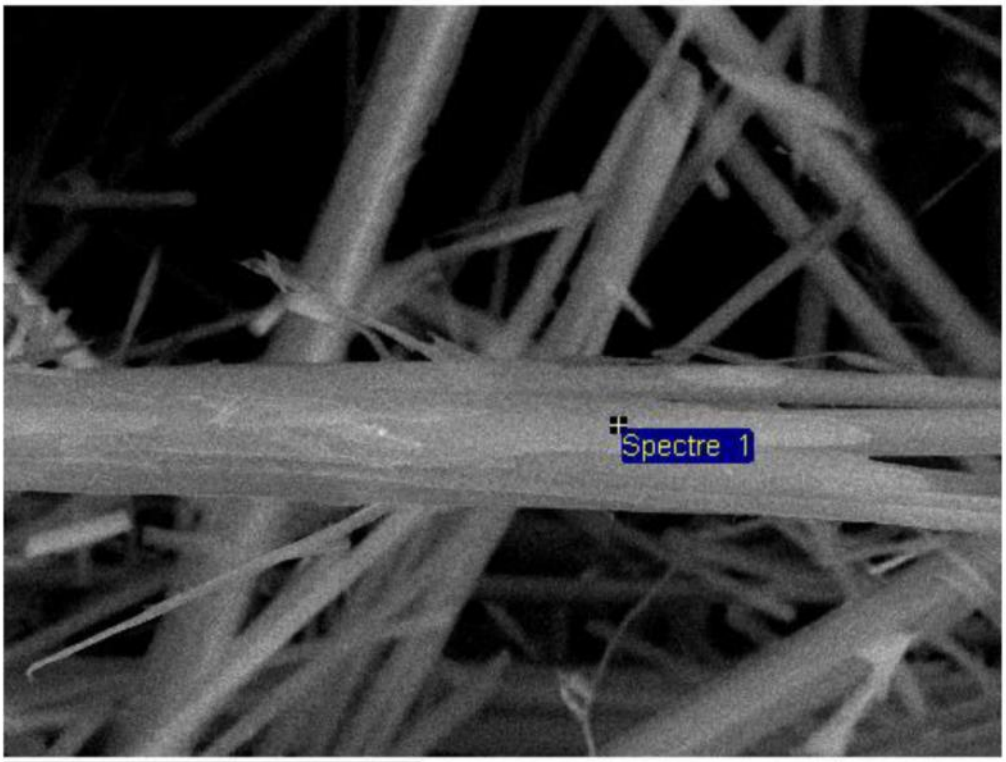
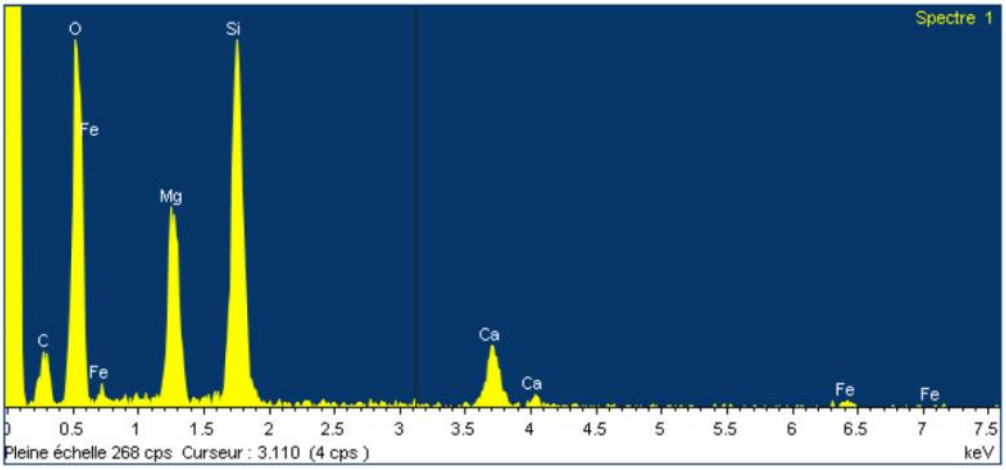


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1088-C – Serpentinite – Commune de Barbaggio

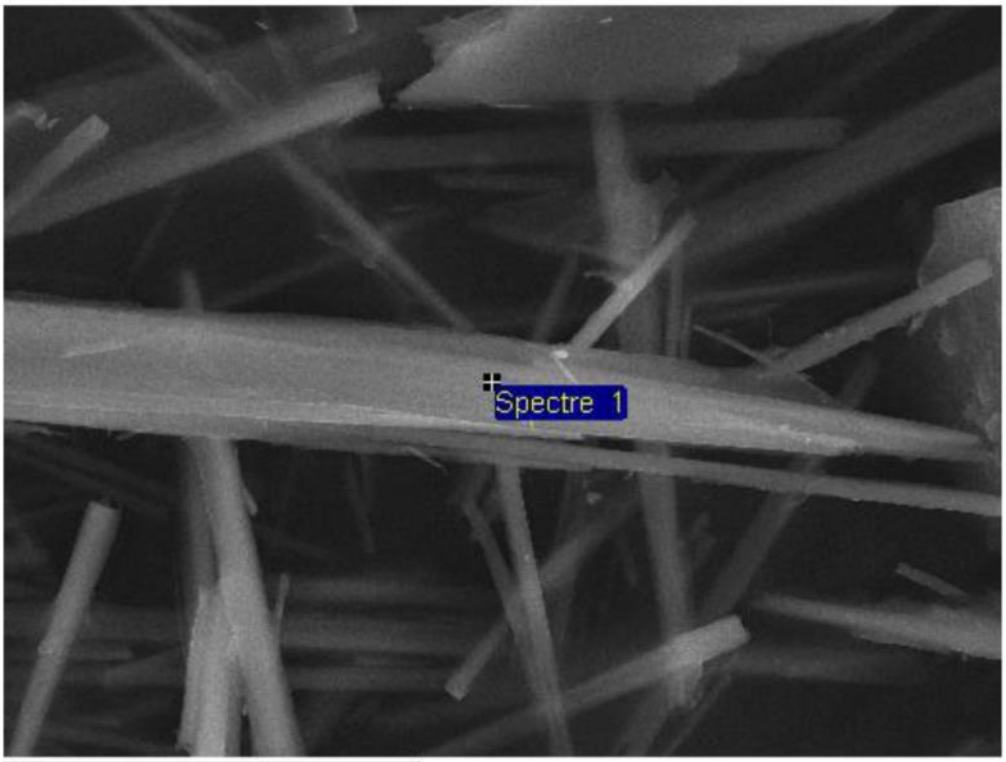
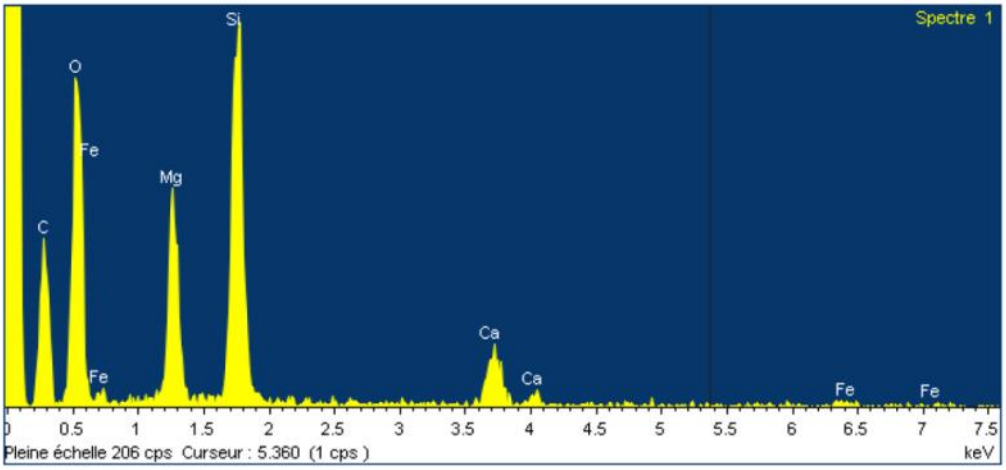


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1111 – Métagranodiorite orthogneissifiée – Commune de Barbaggio

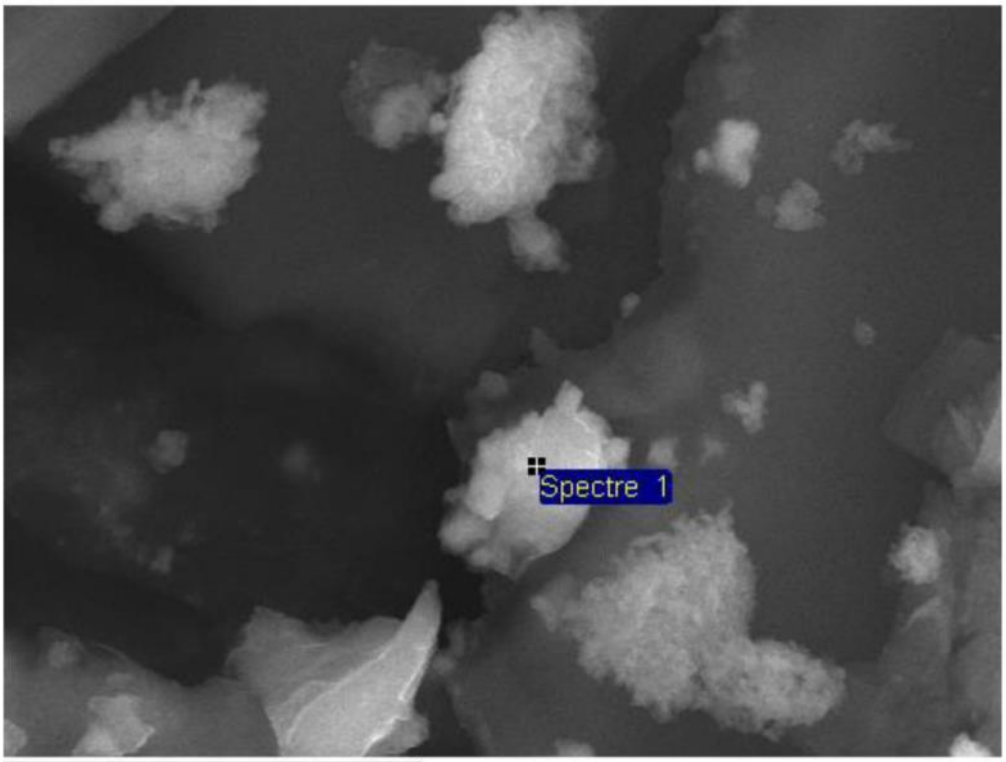
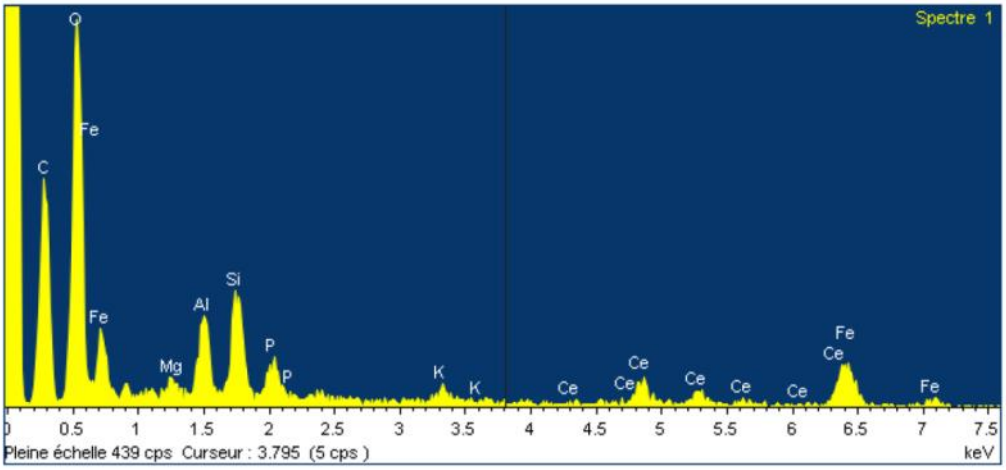


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1111 – Métagranodiorite orthogneissifiée – Commune de Barbaggio

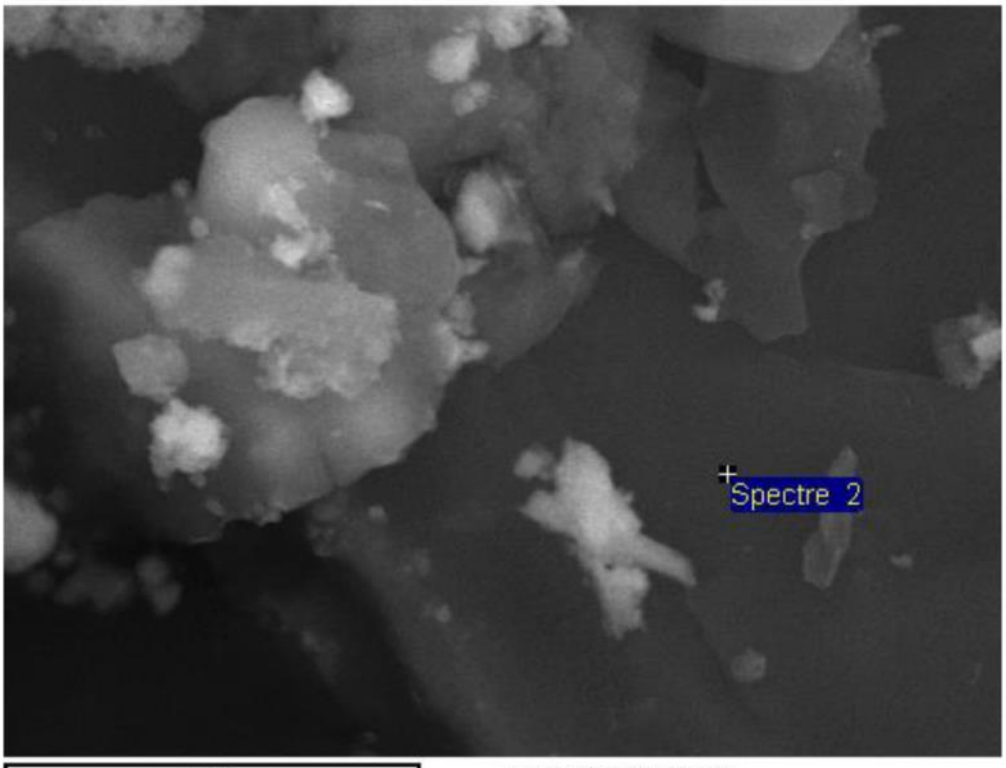
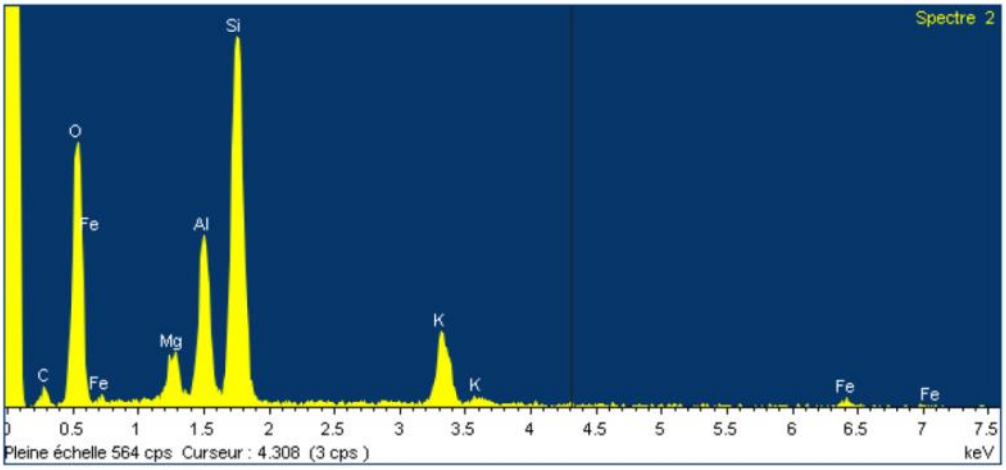


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1111 – Métagranodiorite orthogneissifiée – Commune de Barbaggio

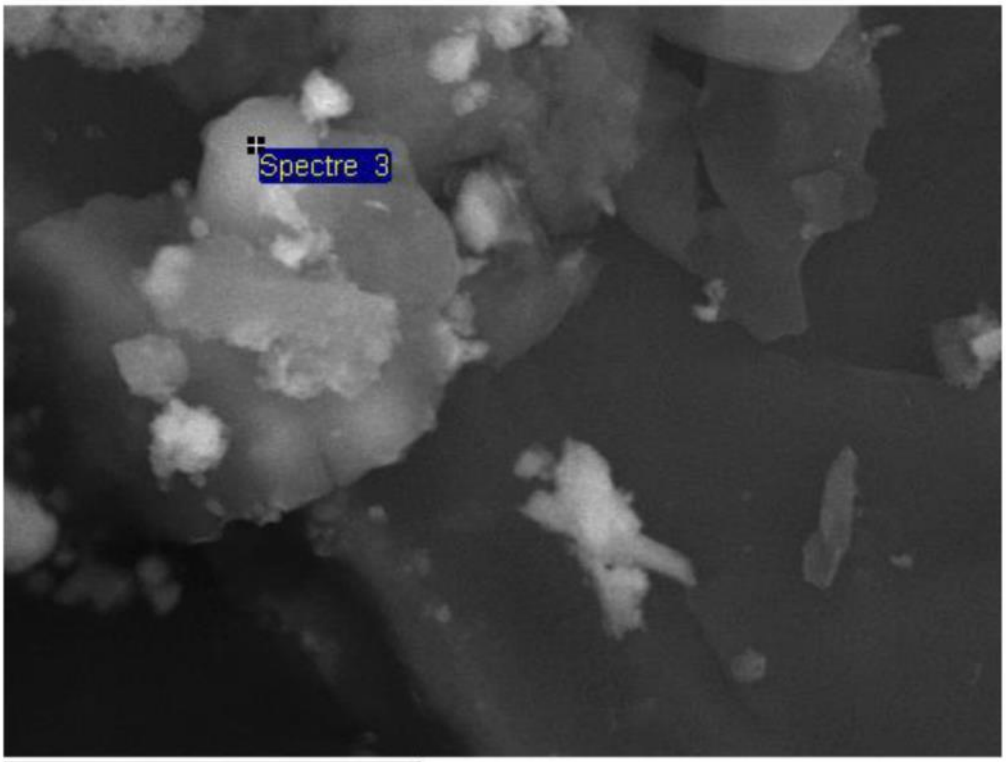
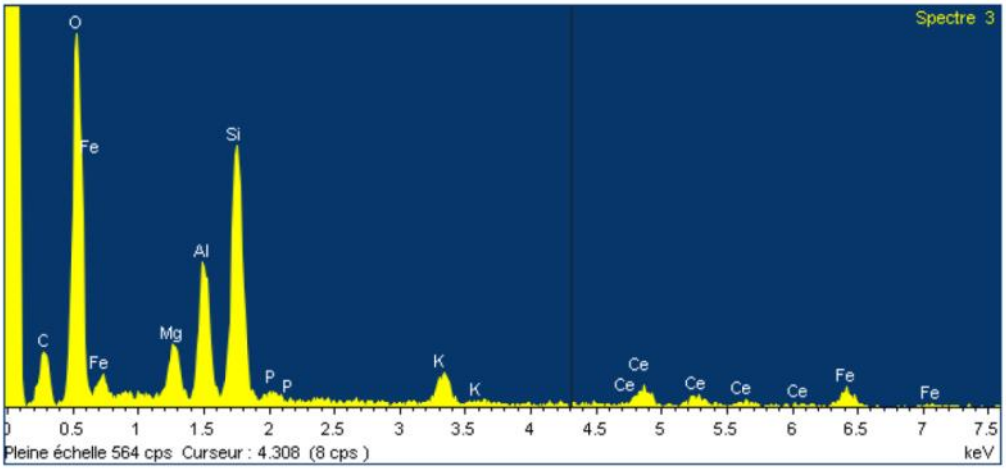


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1111 – Métagranodiorite orthogneissifiée – Commune de Barbaggio

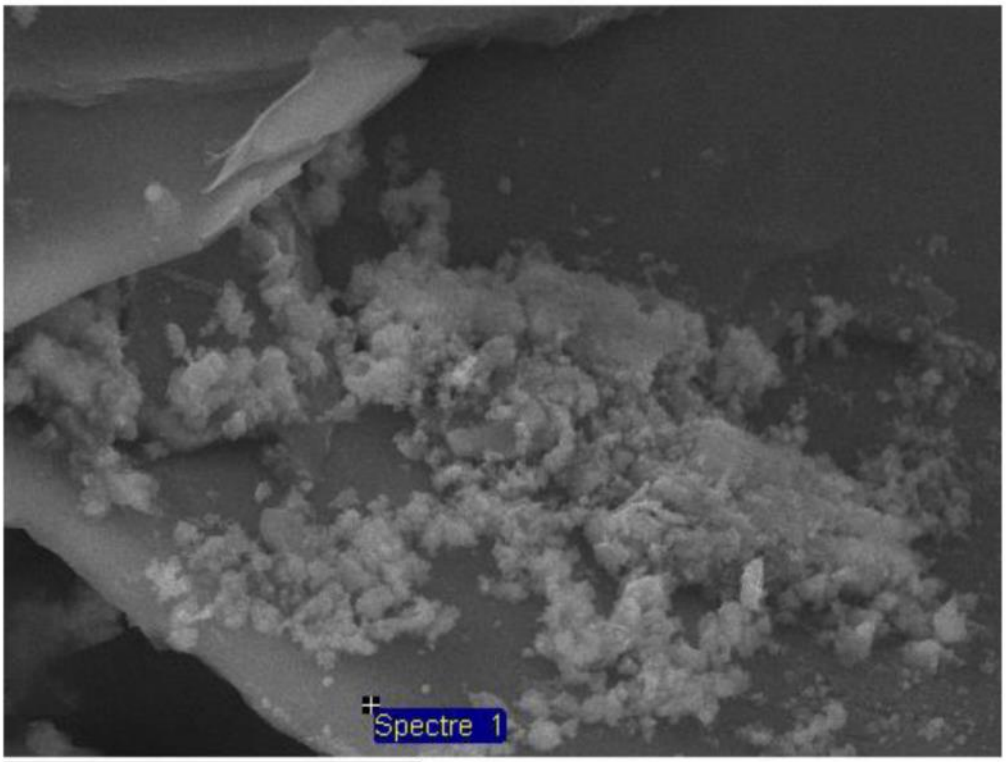
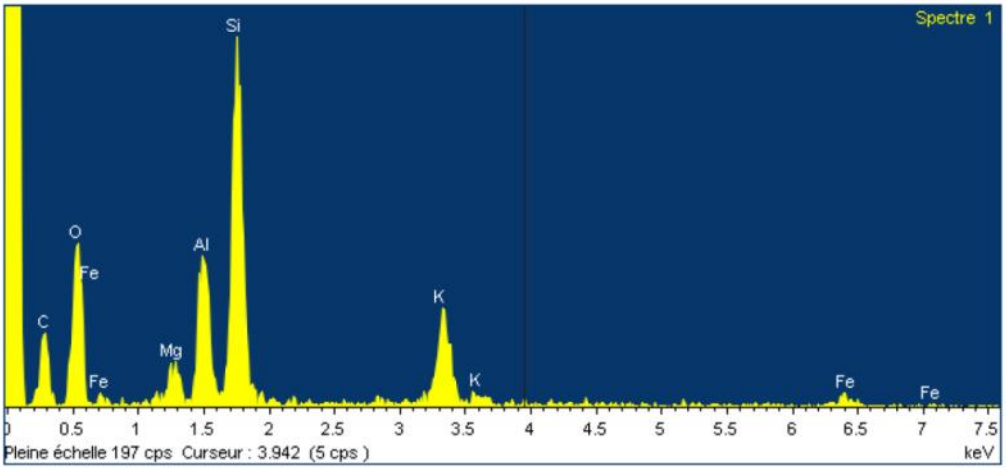


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1111 – Métagranodiorite orthogneissifiée – Commune de Barbaggio

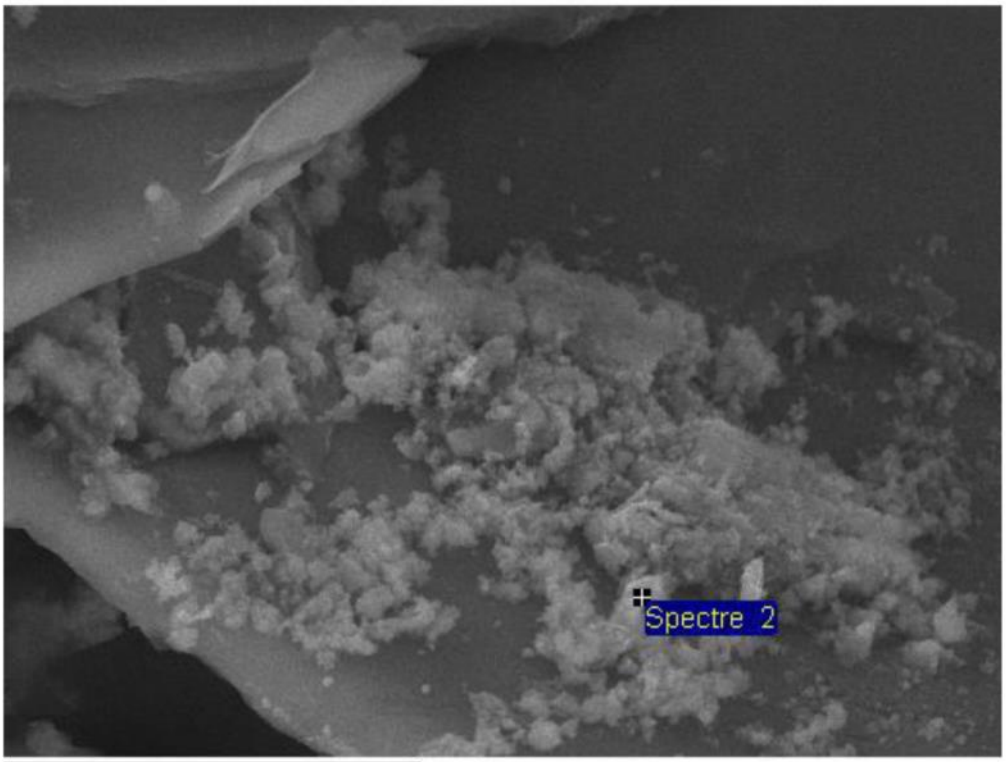
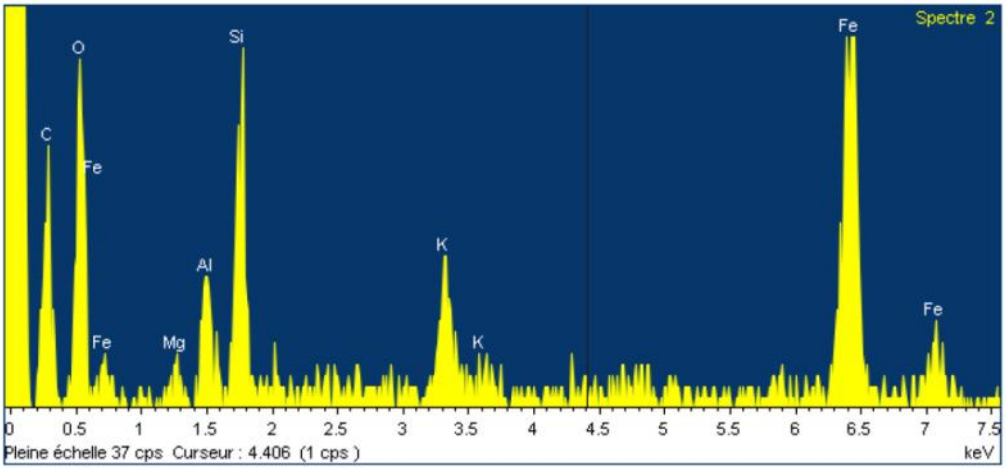


Image électronique 1



Remarque:

Annexe 4
ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune d'Olmeta di Tuda)

2BDL1157 – Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

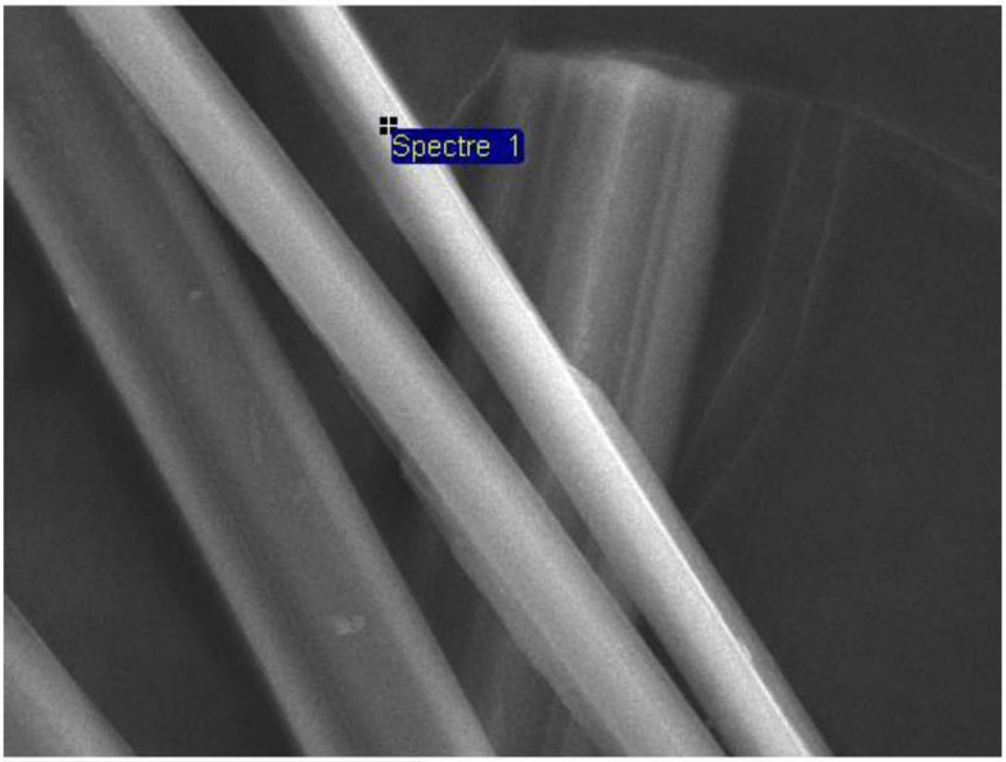
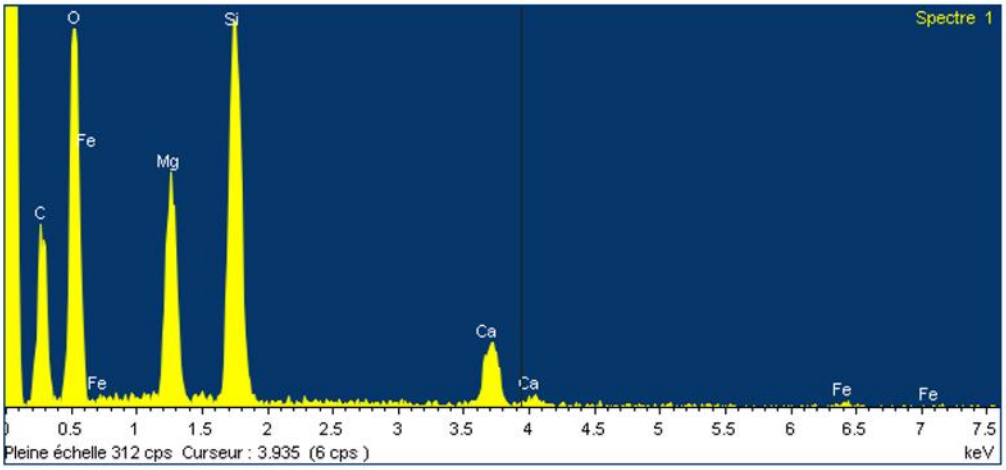


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1167- Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

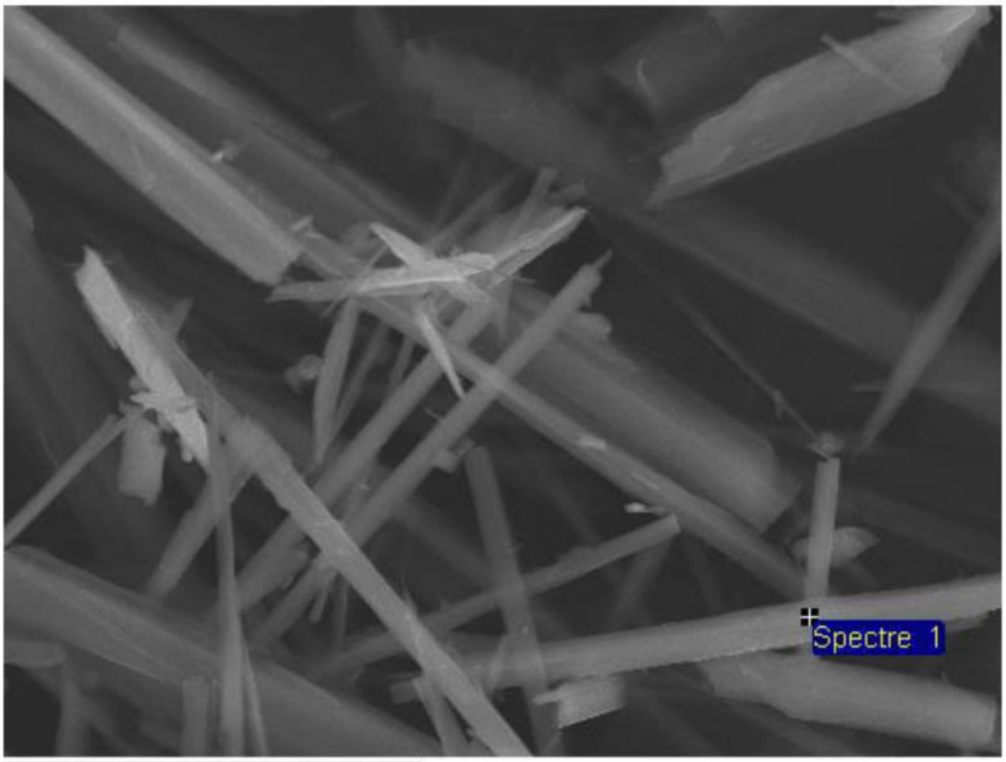
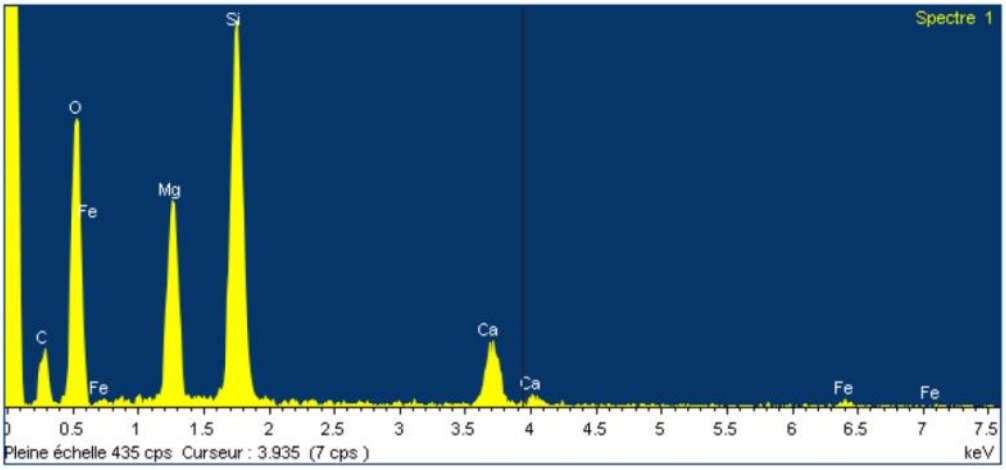


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1167 - Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

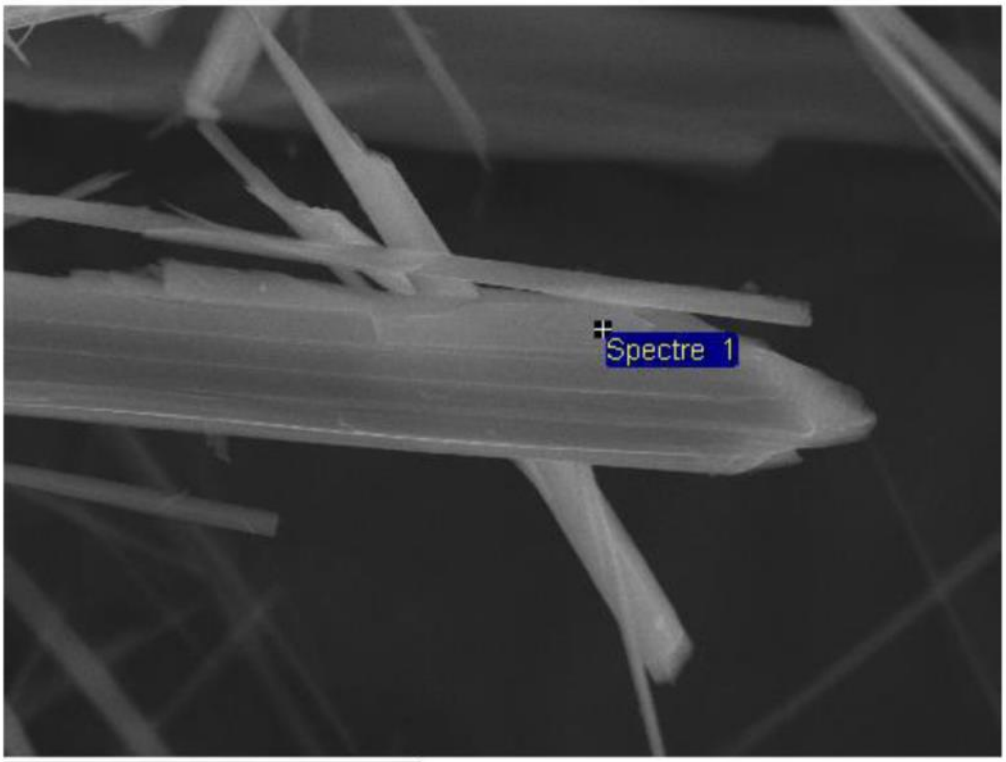
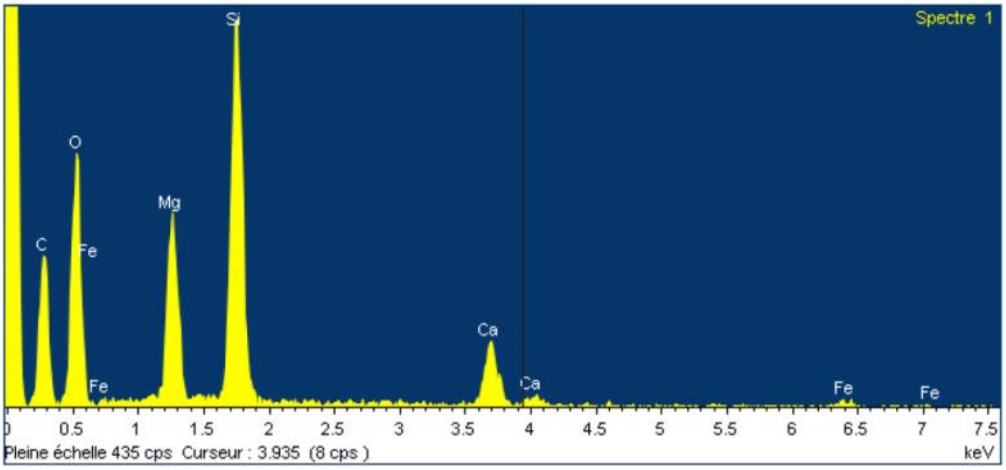


Image électronique 1



Remarque:

INCA

2BDL1167 - Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

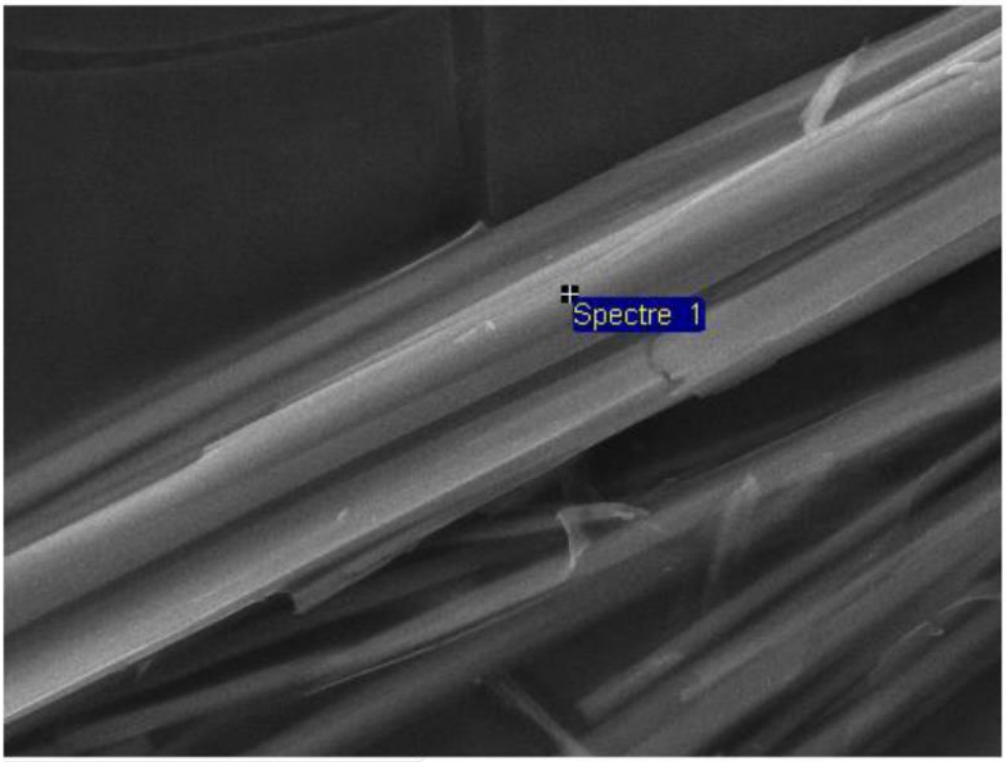
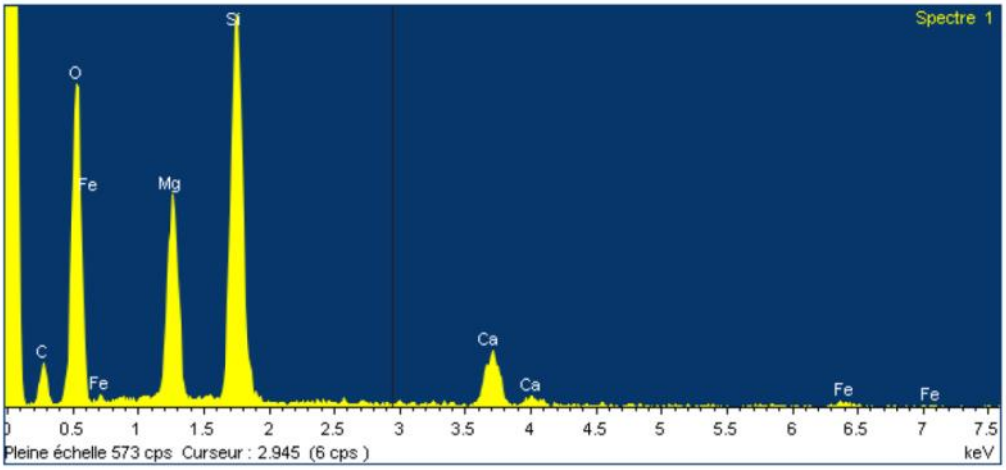


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1172 – Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

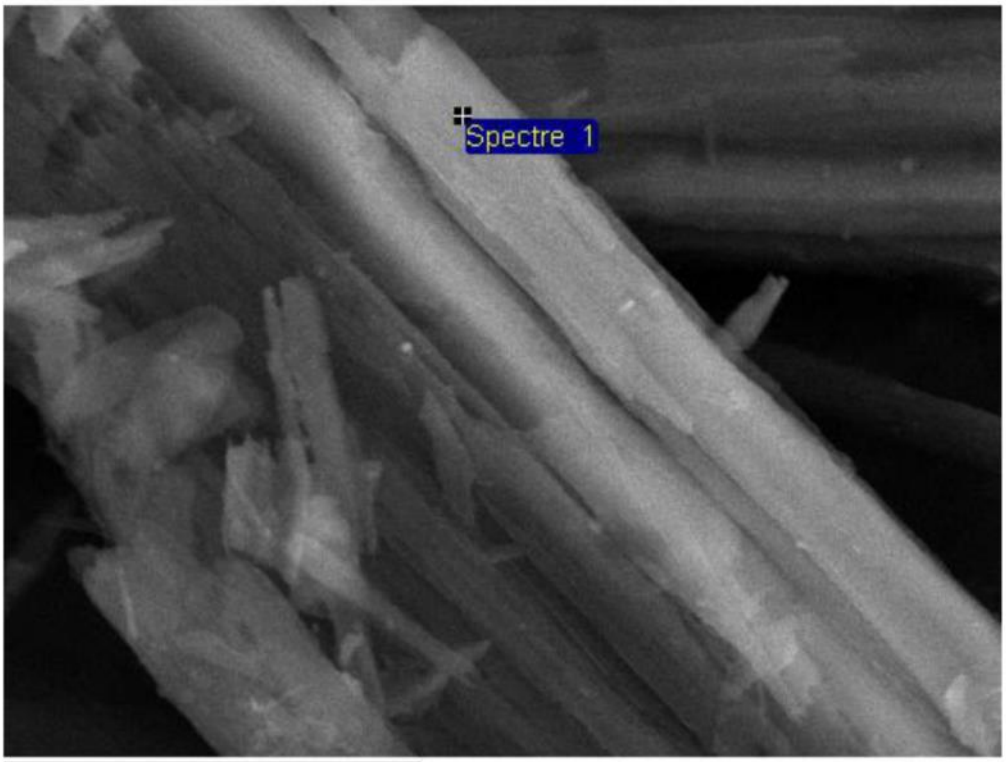
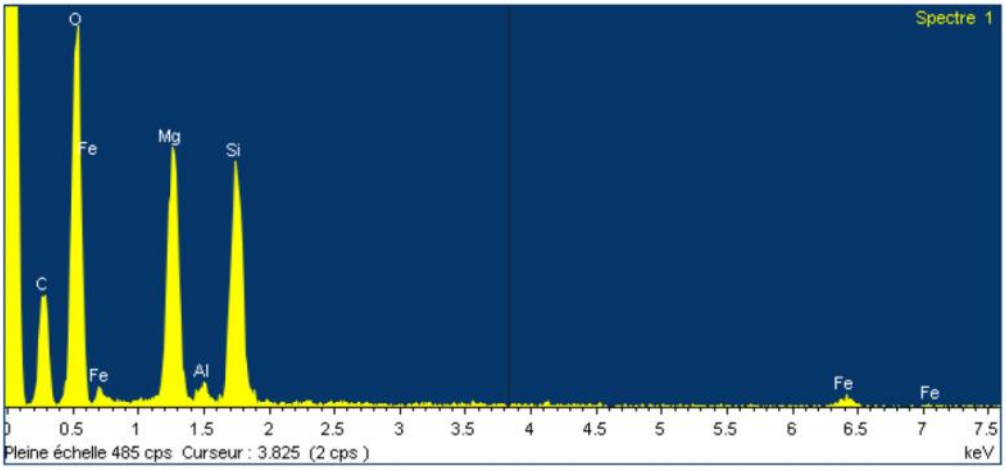


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1172 - Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

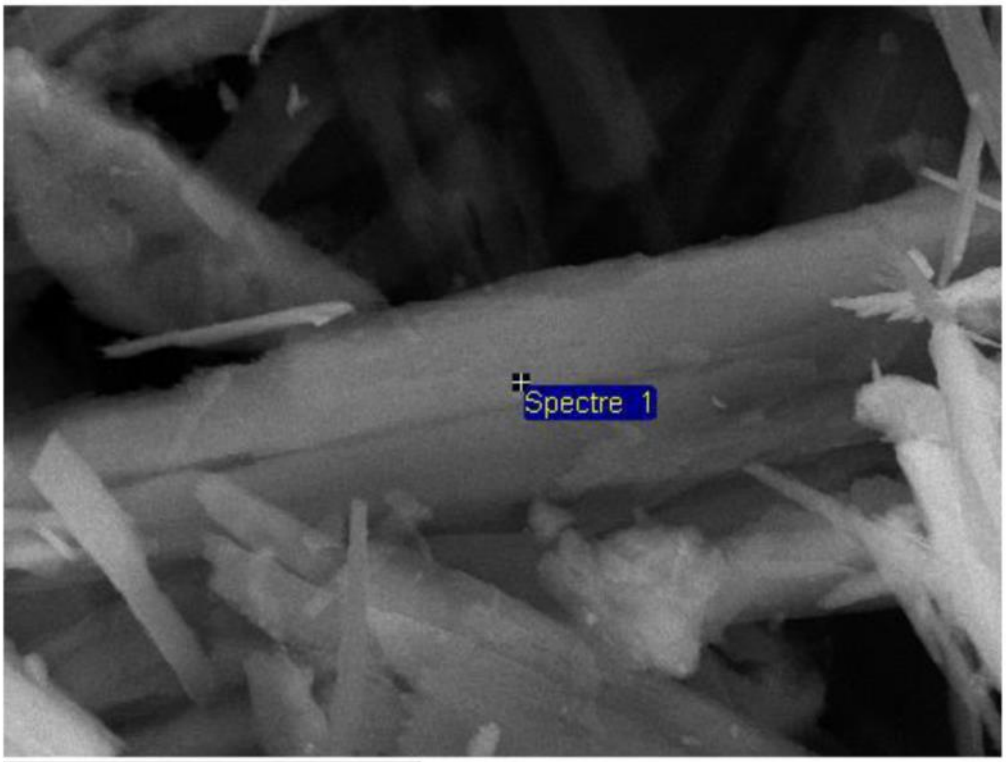
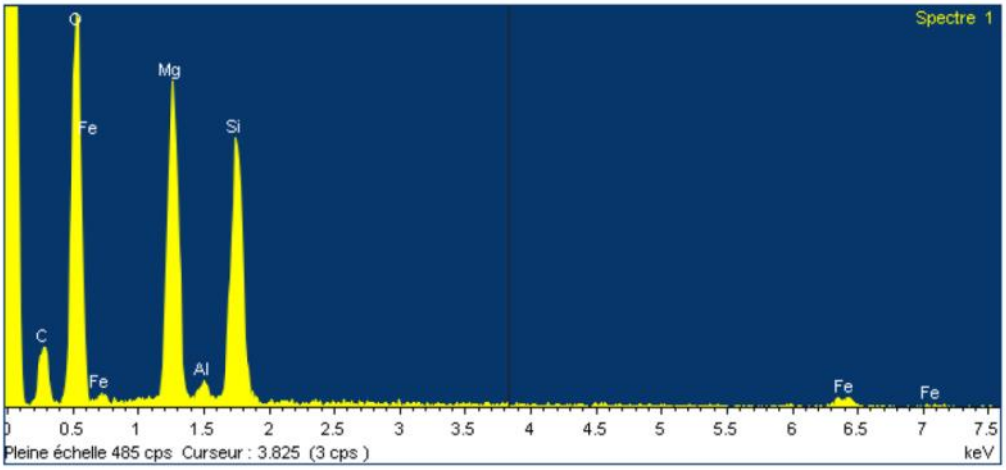


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1172 - Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

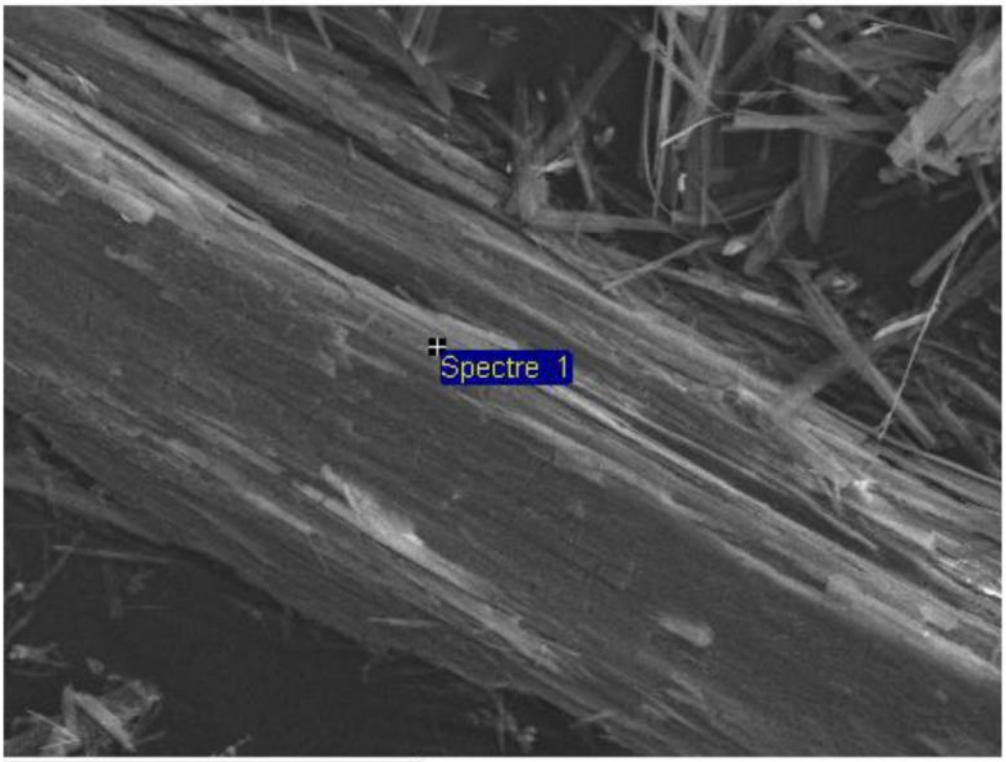
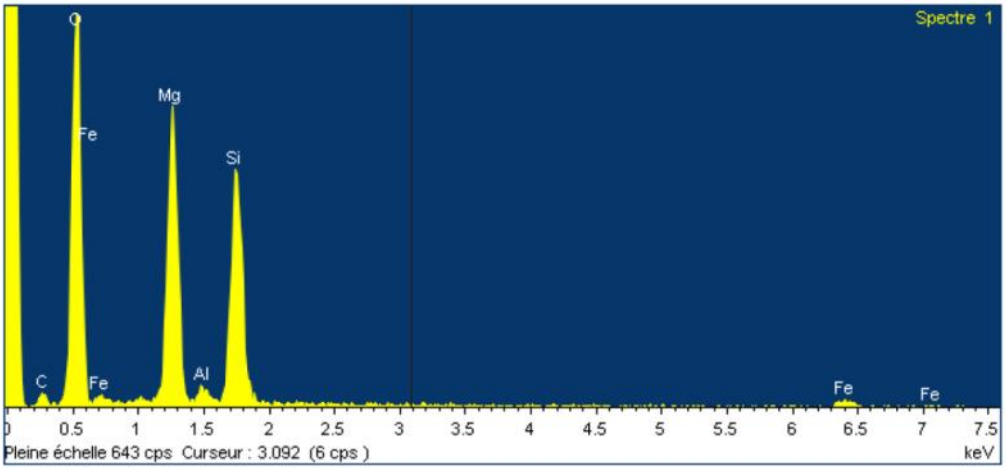


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1174 - Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

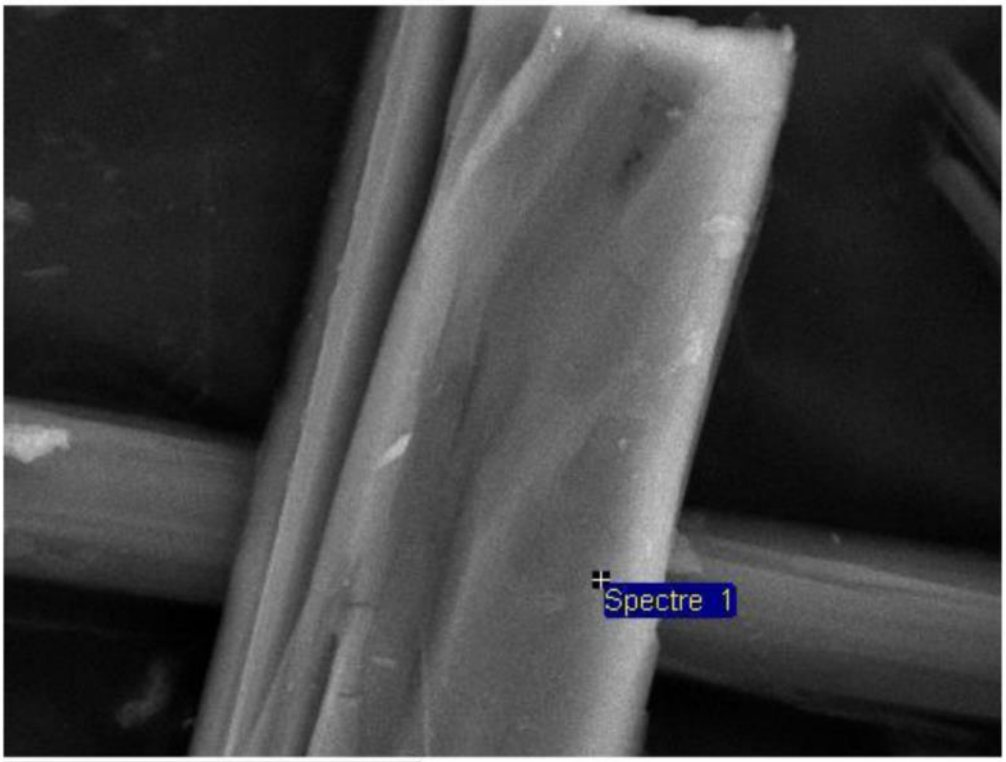
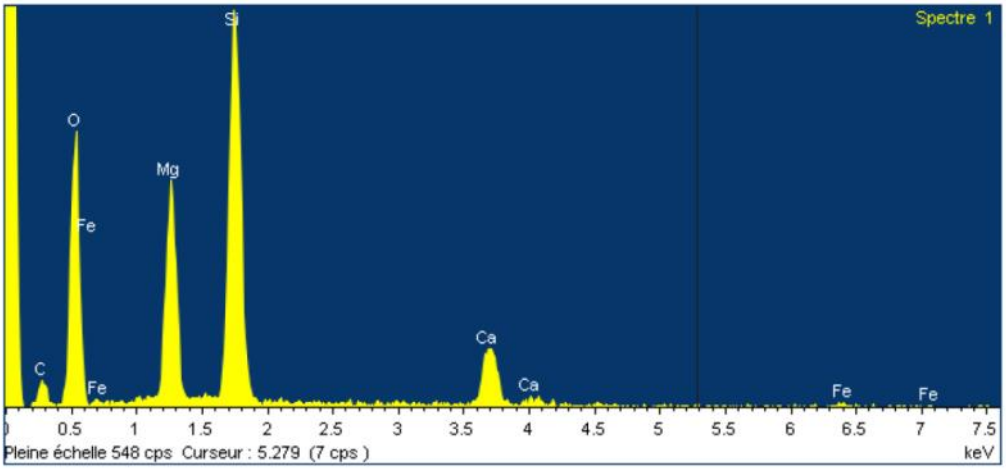


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1174 - Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

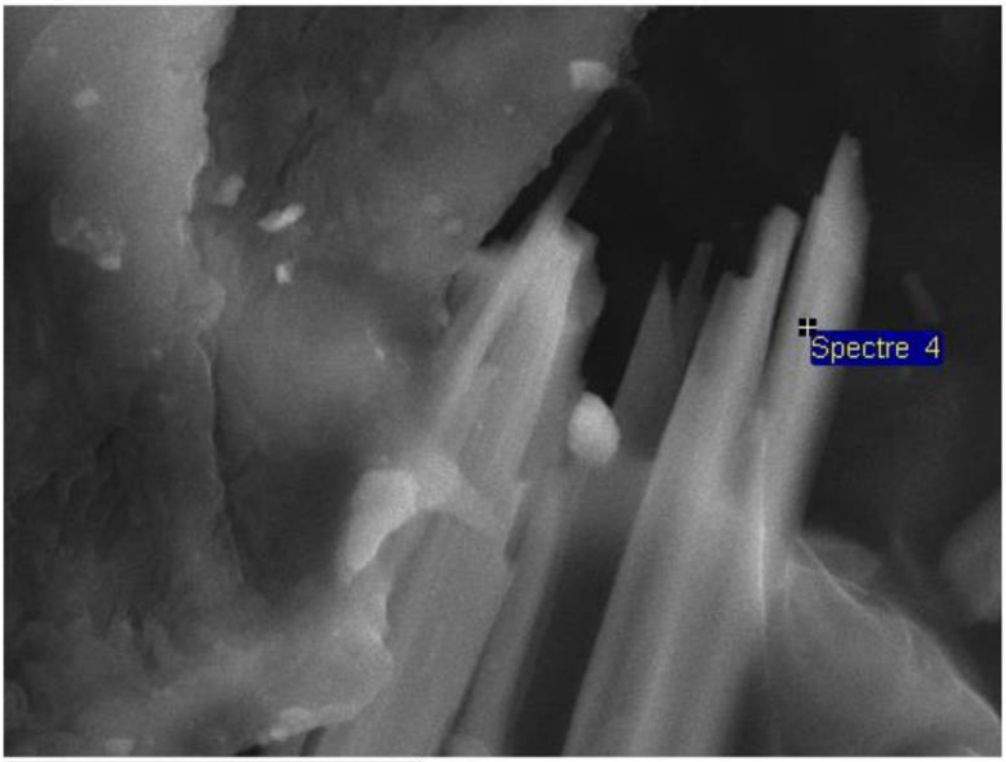
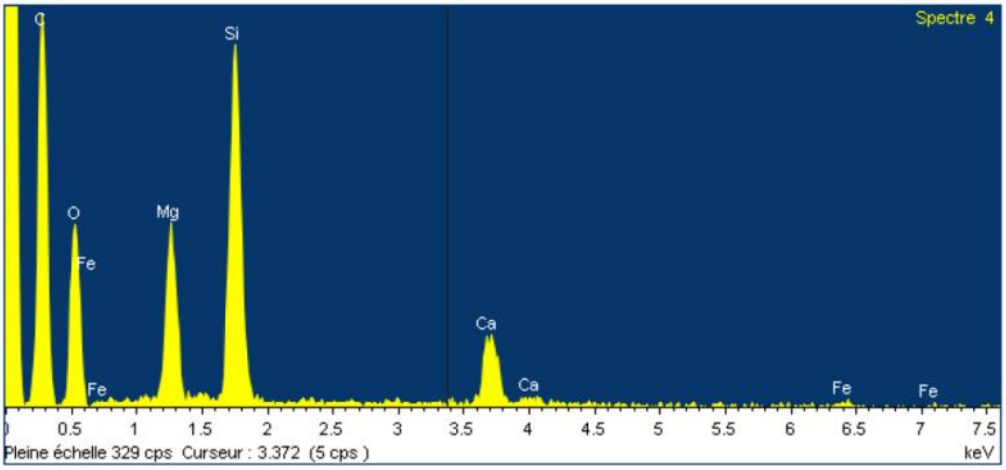


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1174 - Serpentinite – Commune d'Olmeta-di-Tuda

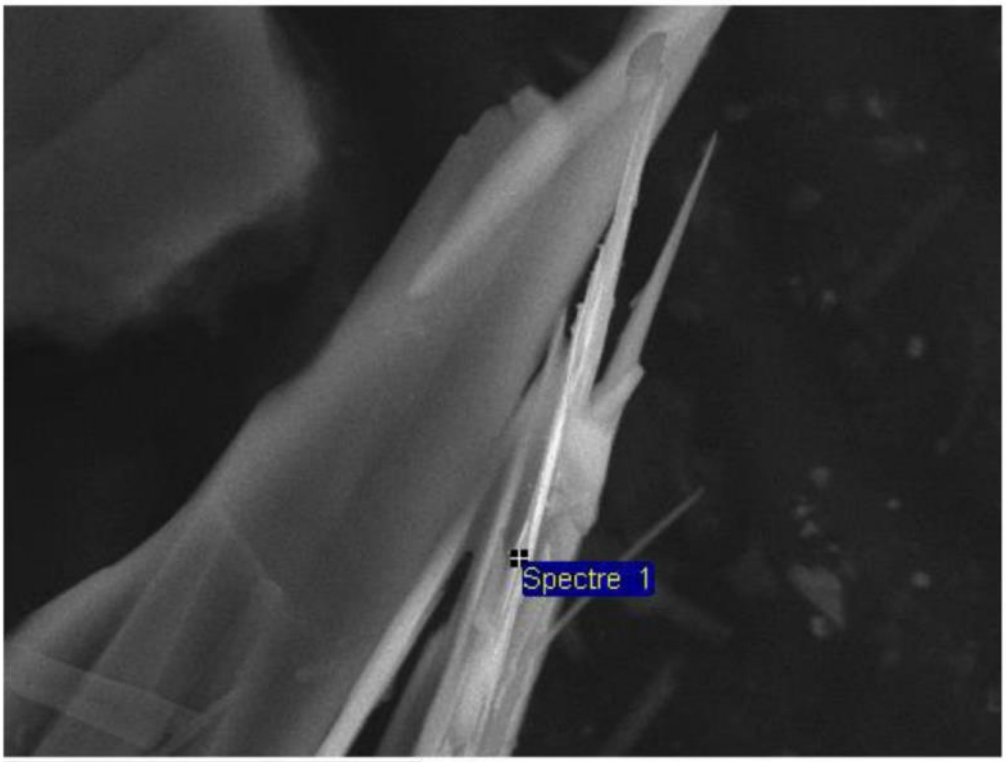
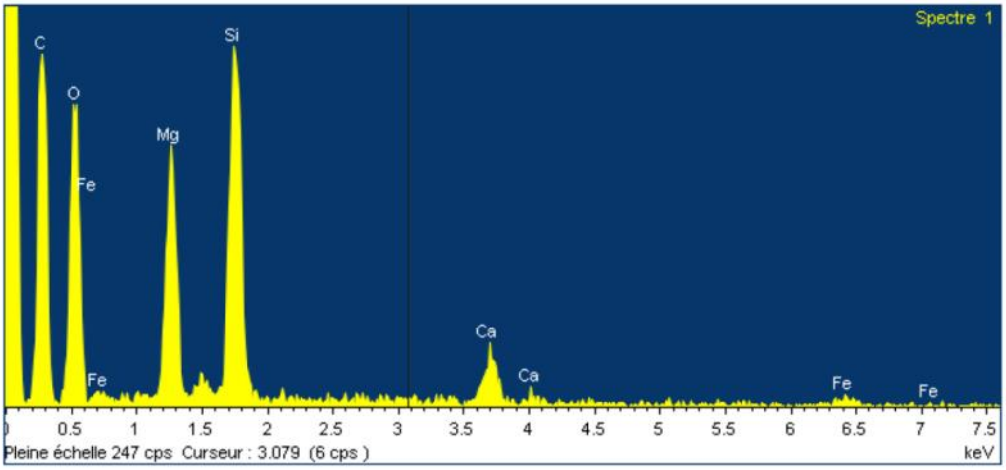


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1191 – Talcschiste – Commune d'Olmeta-di-Tuda

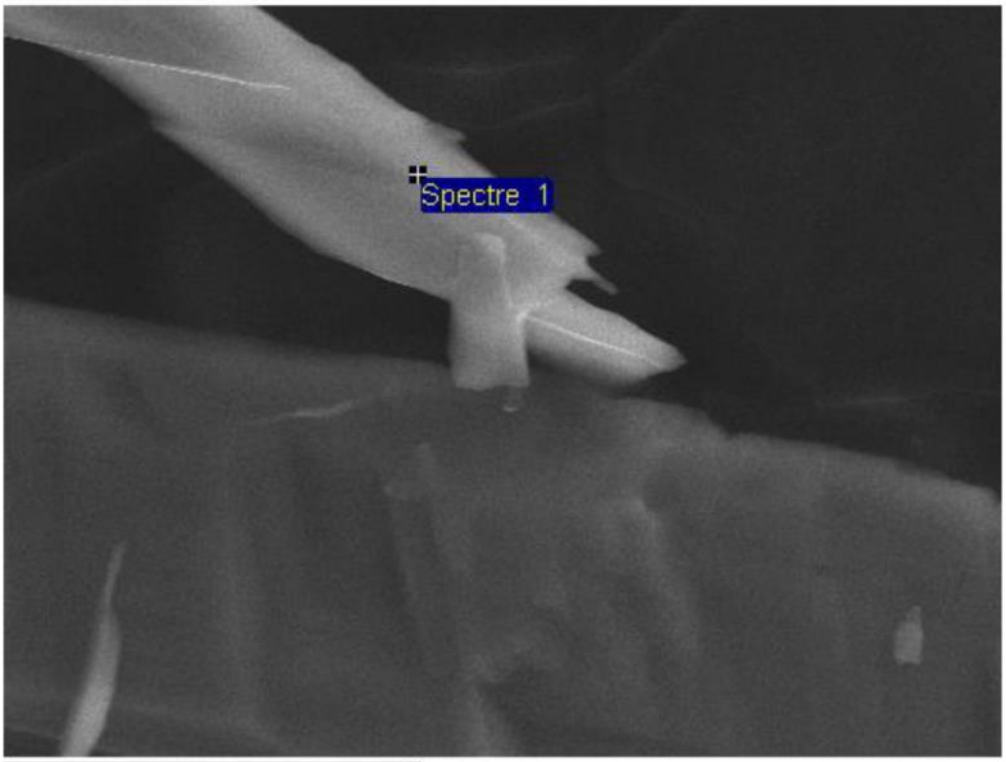
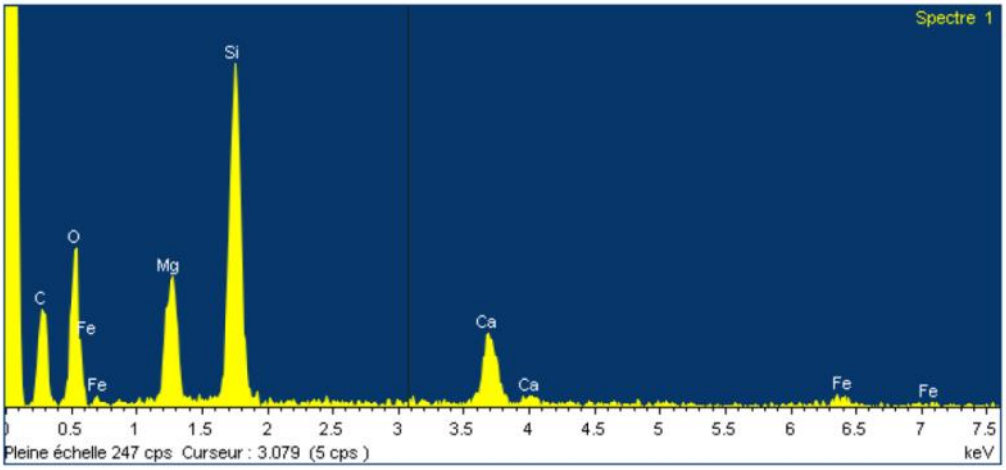


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1191 - Talcschiste – Commune d'Olmeta-di-Tuda

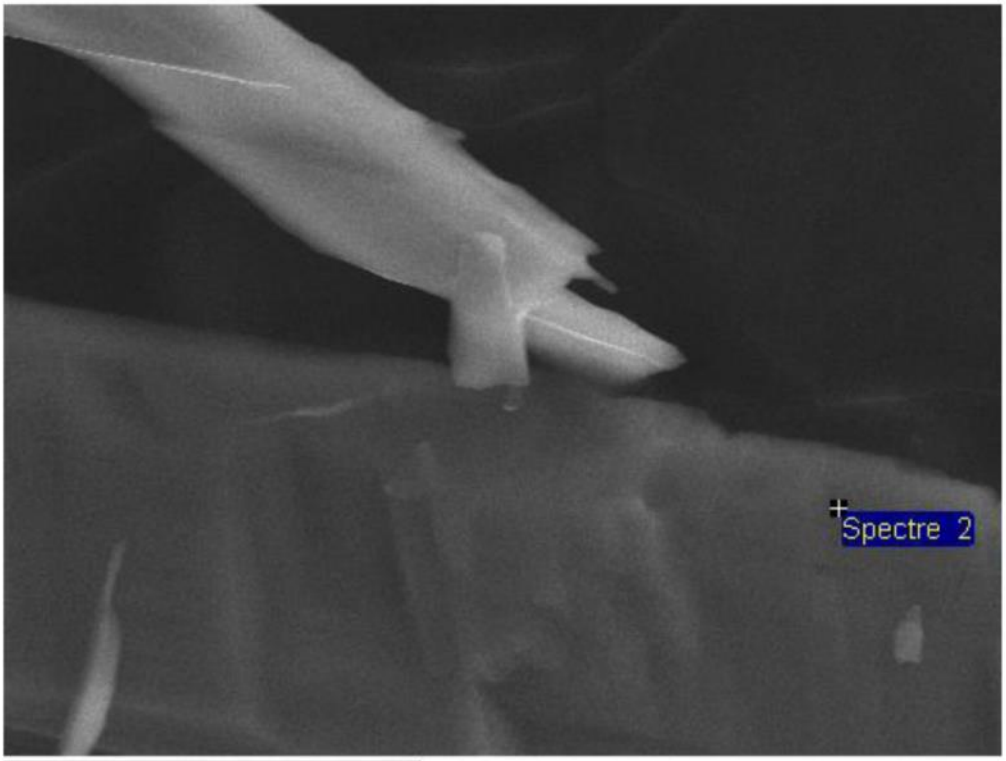
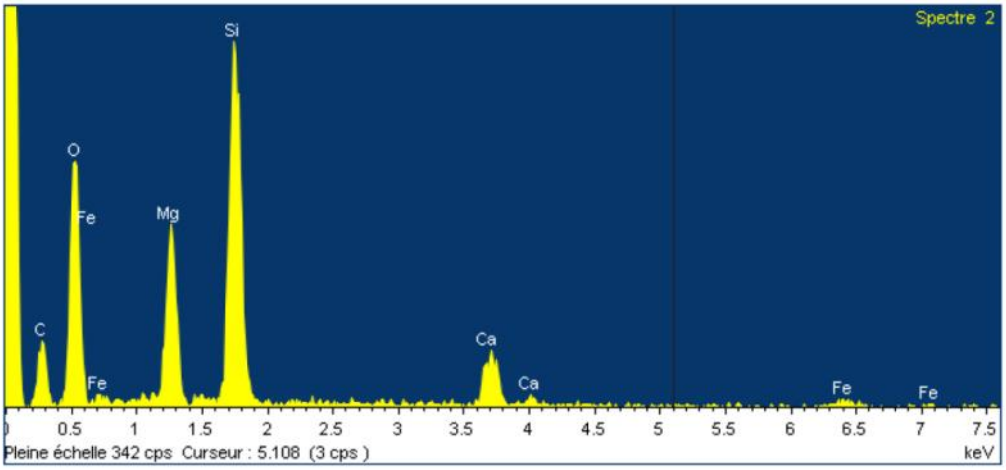


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1191 - Talcschiste – Commune d'Olmeta-di-Tuda

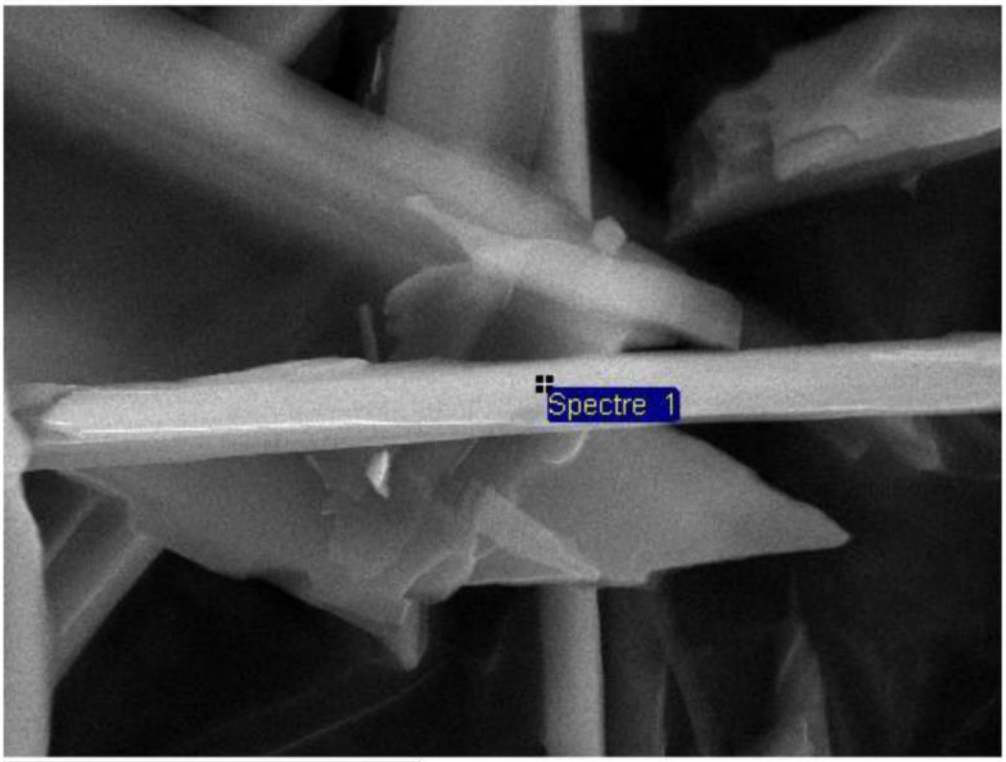
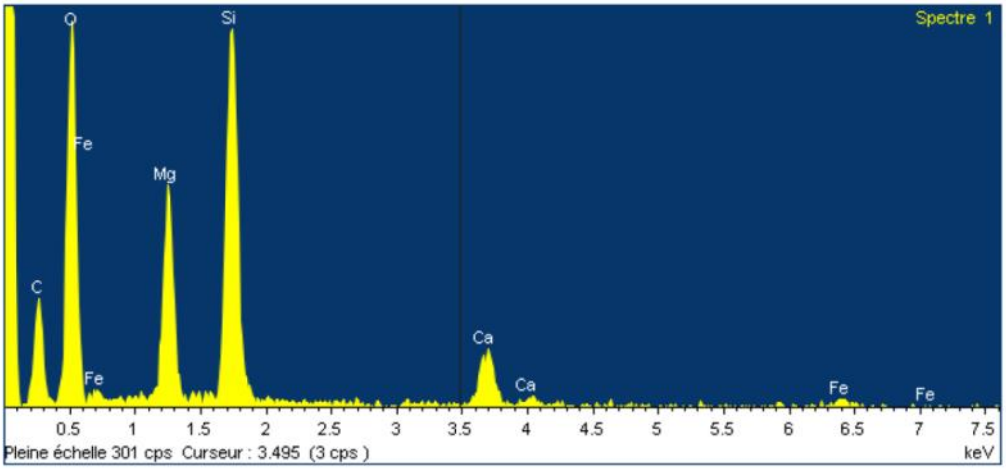


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1191 - Talcschiste – Commune d'Olmeta-di-Tuda

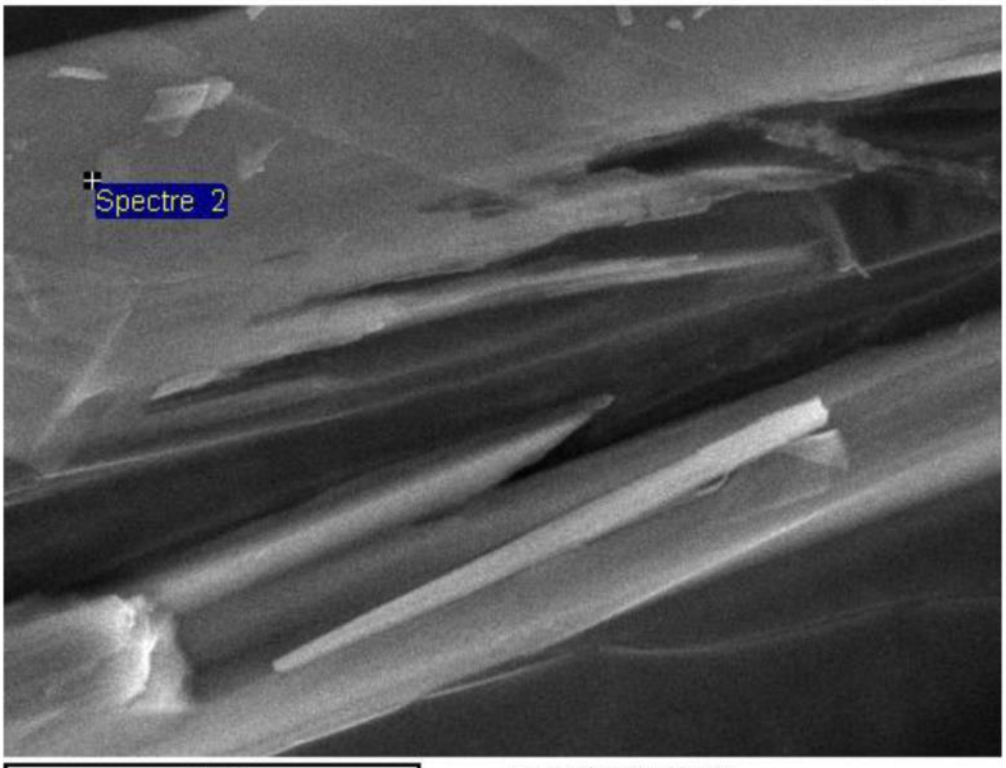
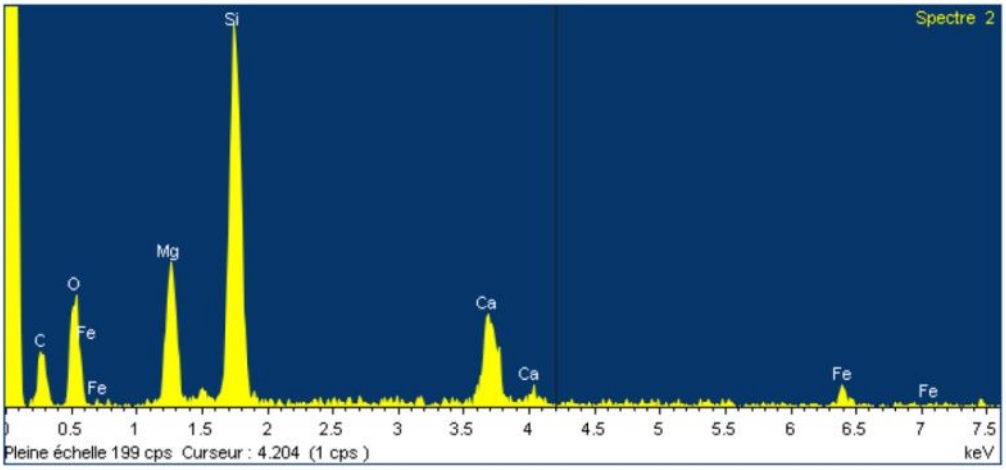


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1287 – Prasinite – Commune d'Olmeta di Tuda

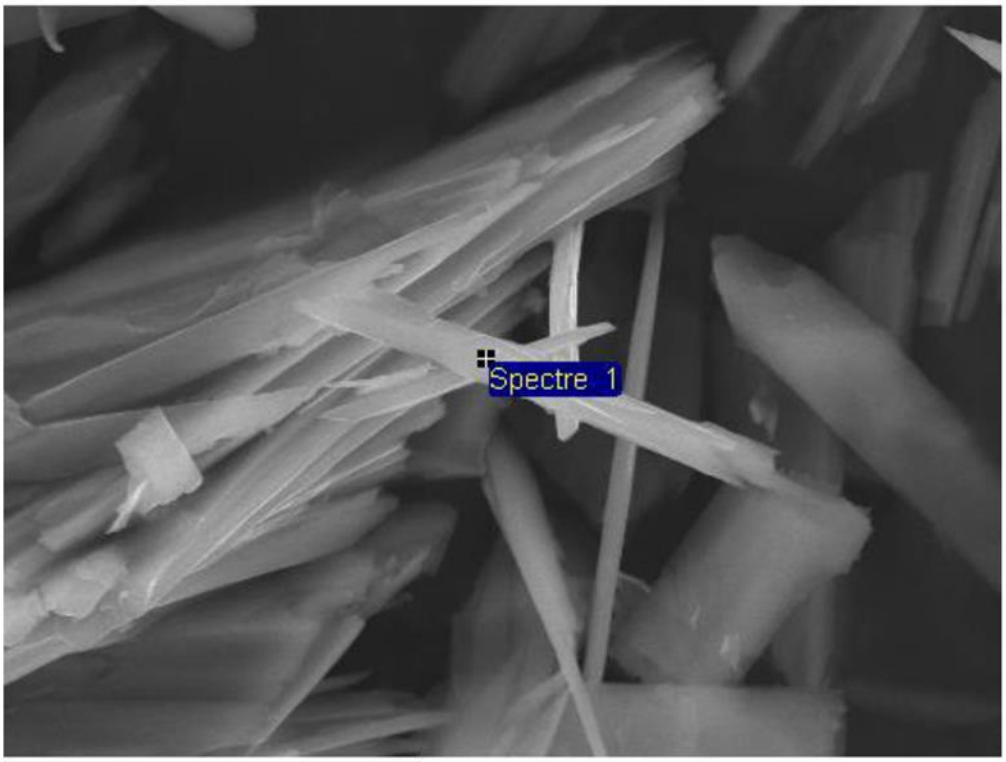
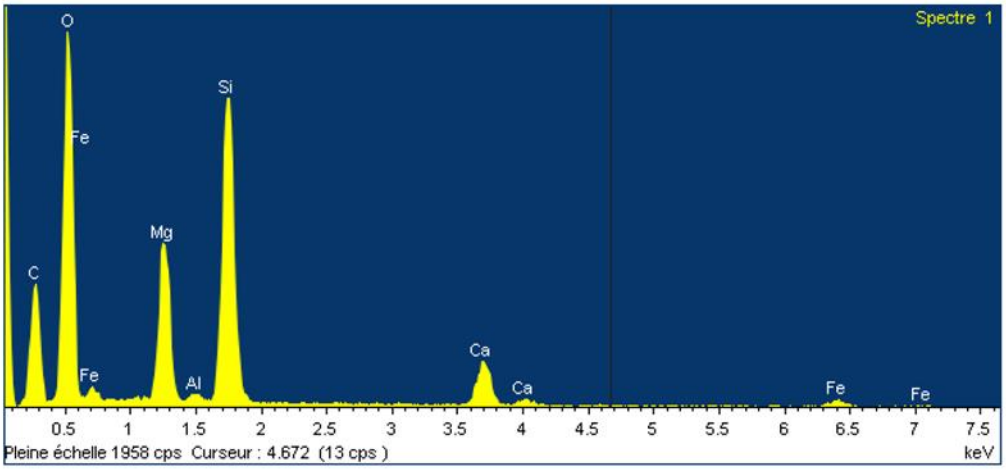


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1287 – Prasinite – Commune d'Olmeta di Tuda

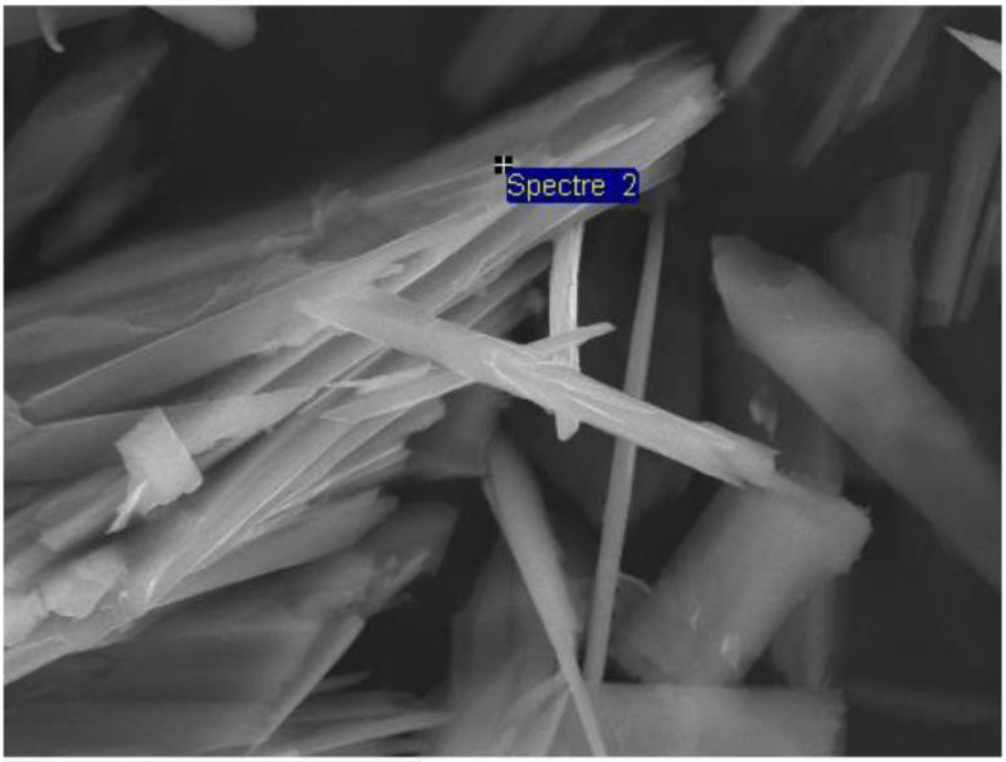
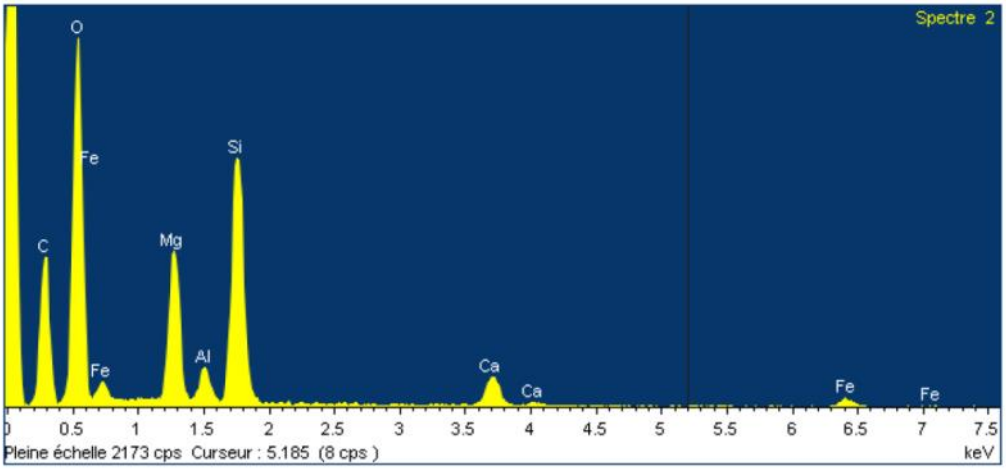


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1287 – Prasinite – Commune d'Olmeta di Tuda

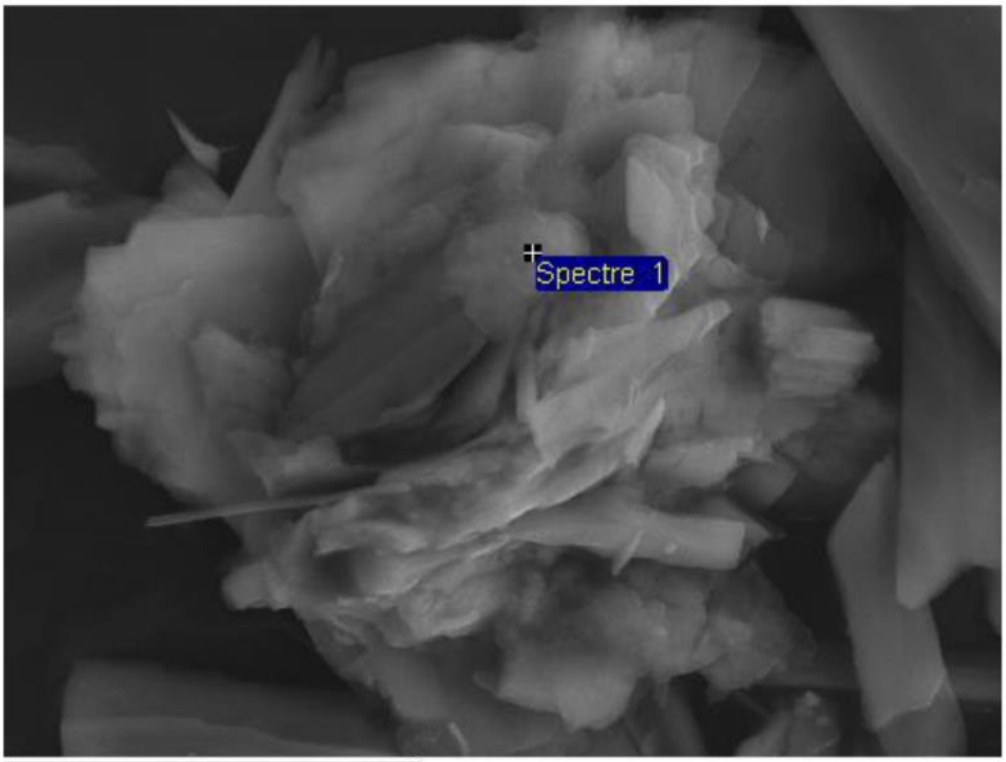
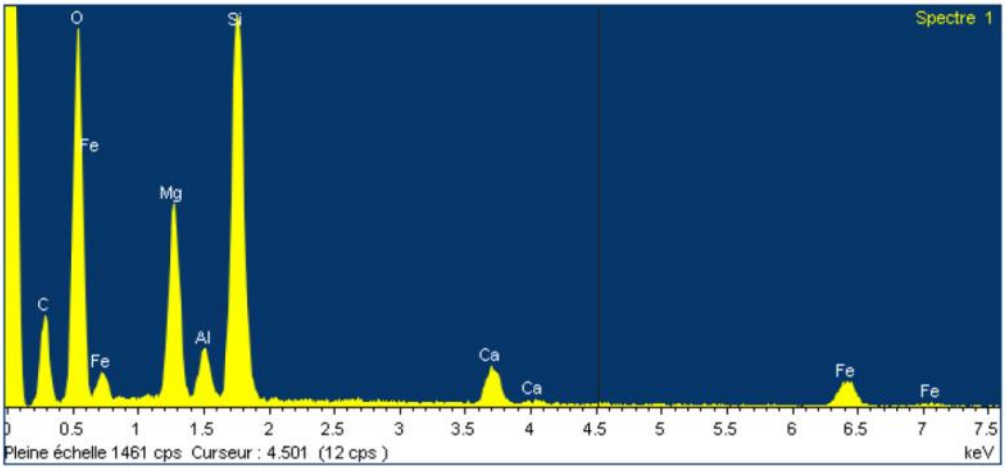


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1287 – Prasinite – Commune d'Olmeta di Tuda

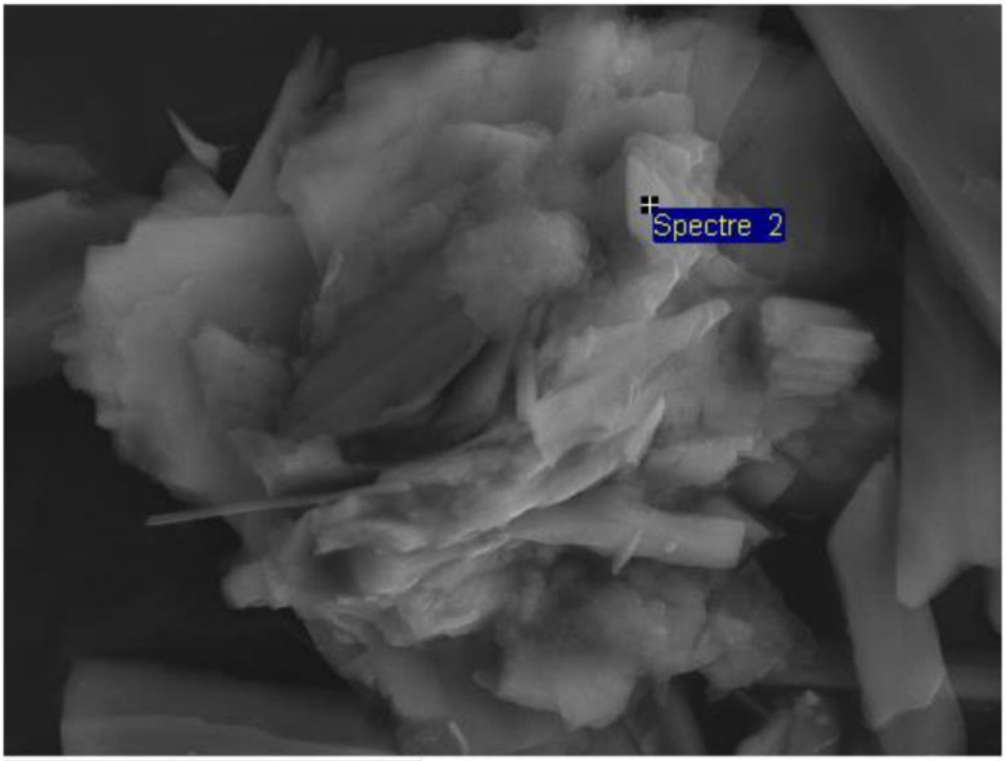
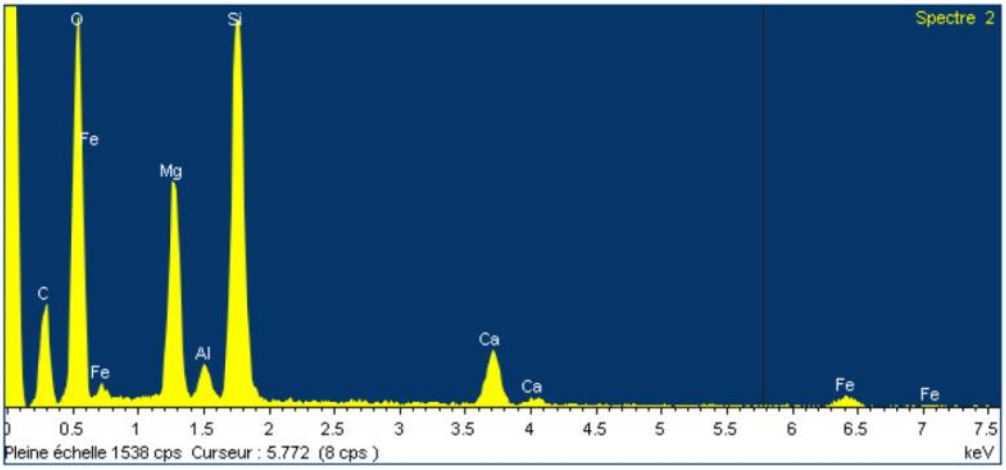


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1287 – Prasinite – Commune d'Olmeta di Tuda

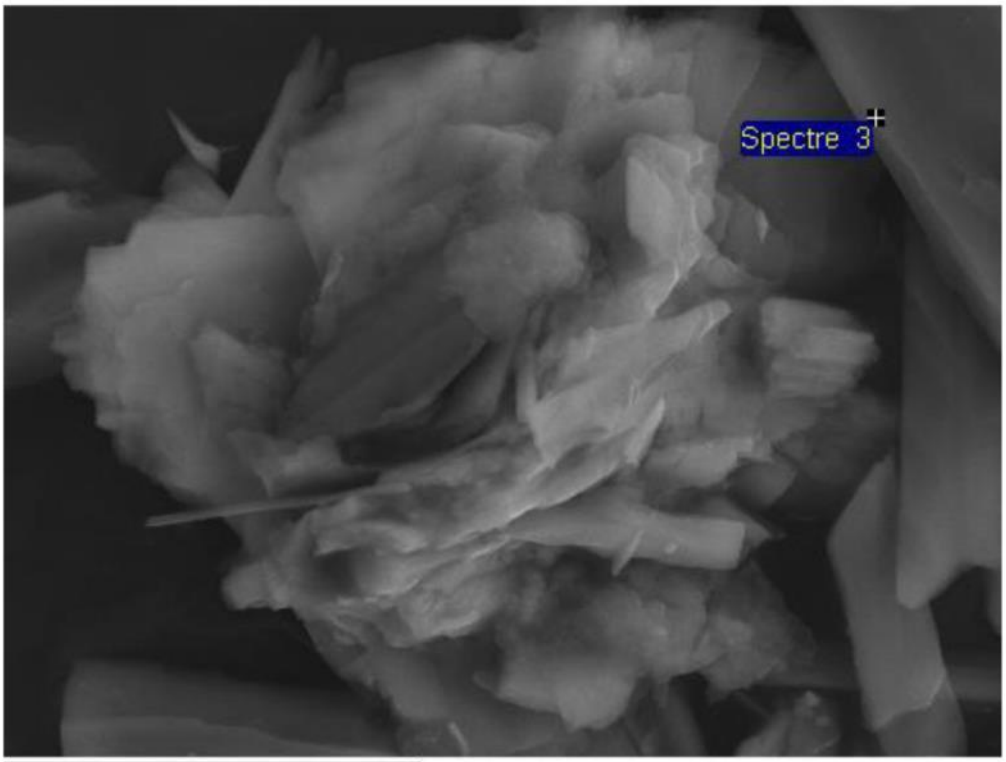
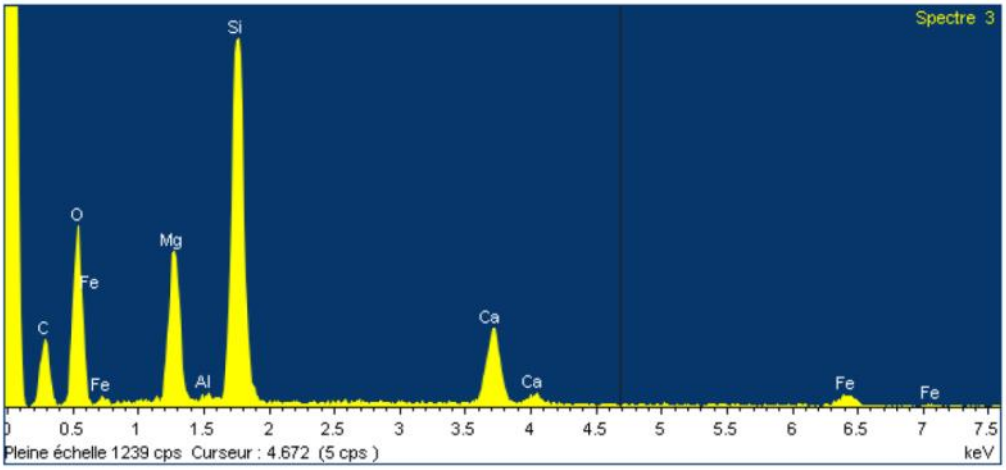


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1287 – Prasinite – Commune d'Olmeta di Tuda

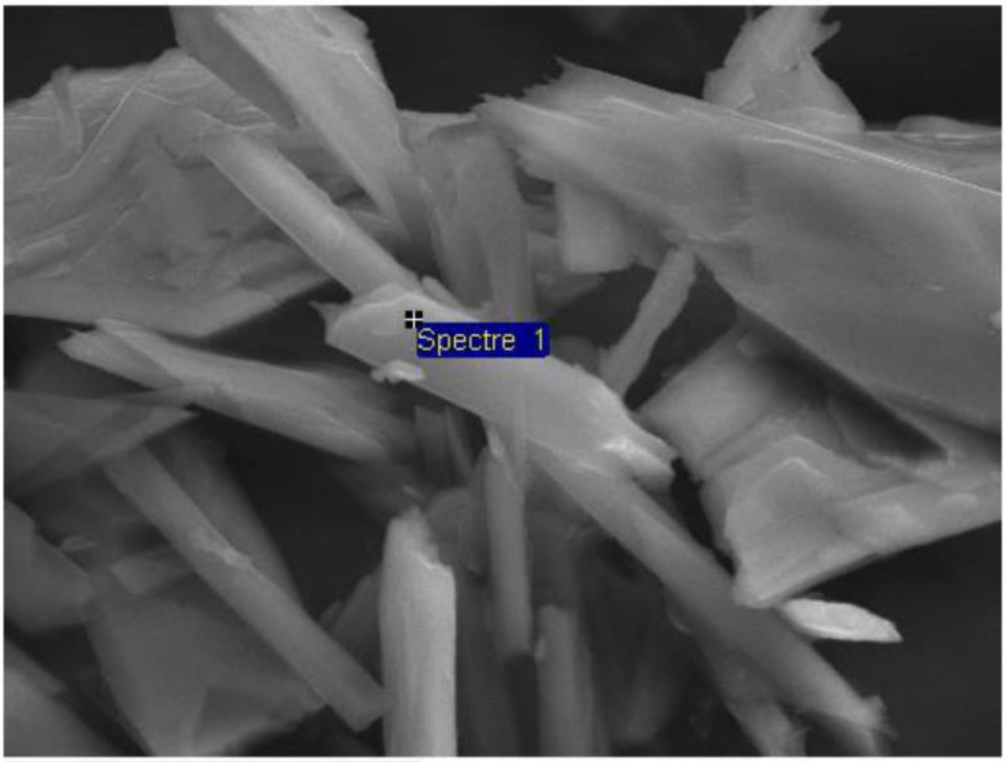
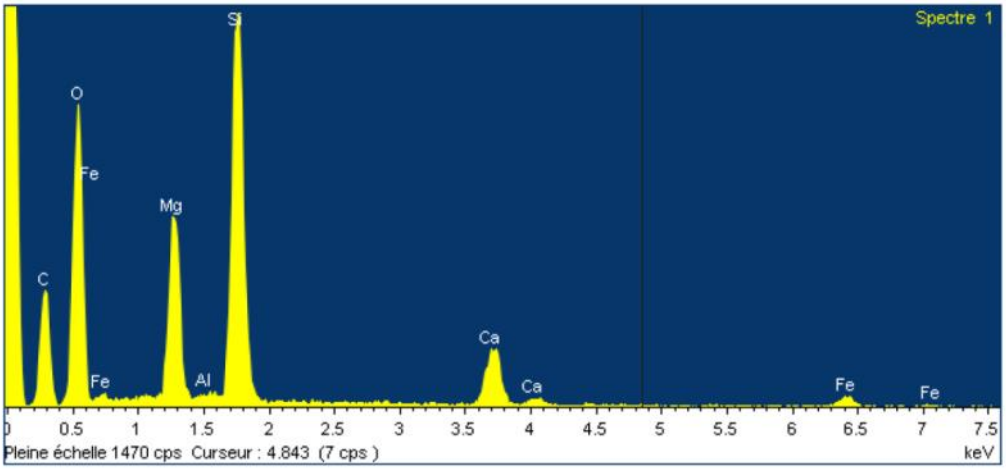


Image électronique 1



Remarque:

2BFC416A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

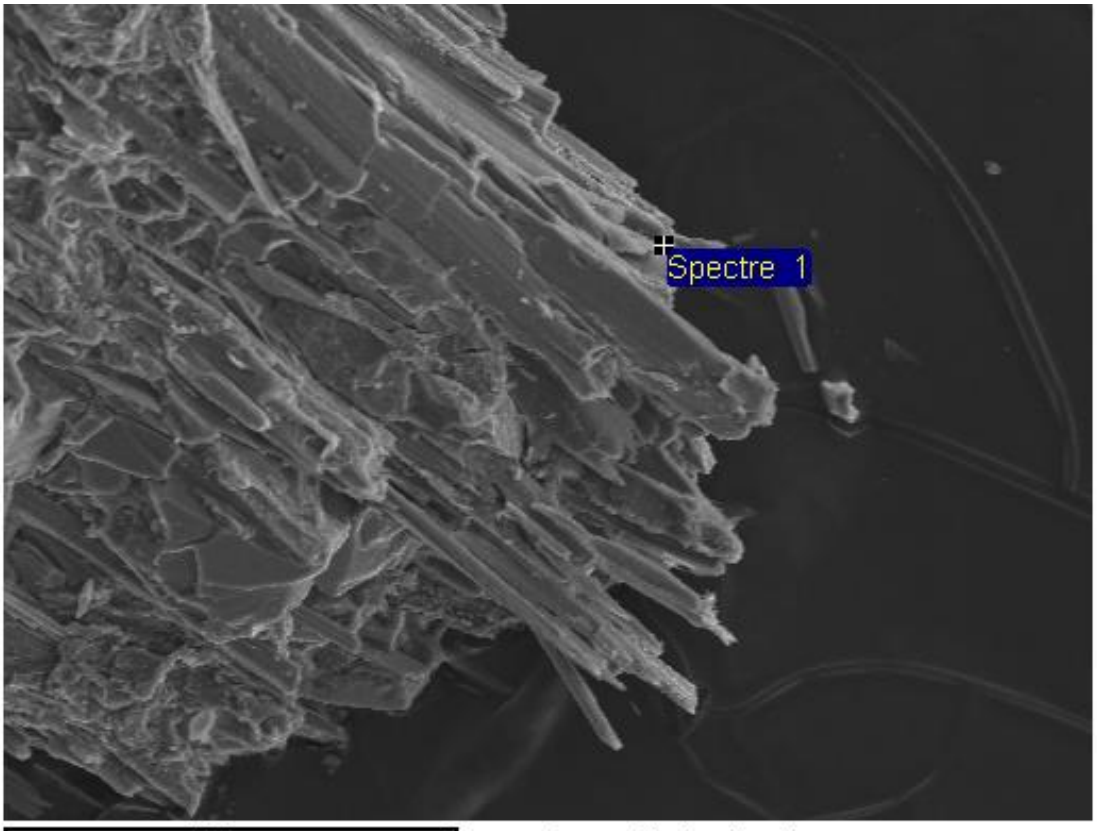
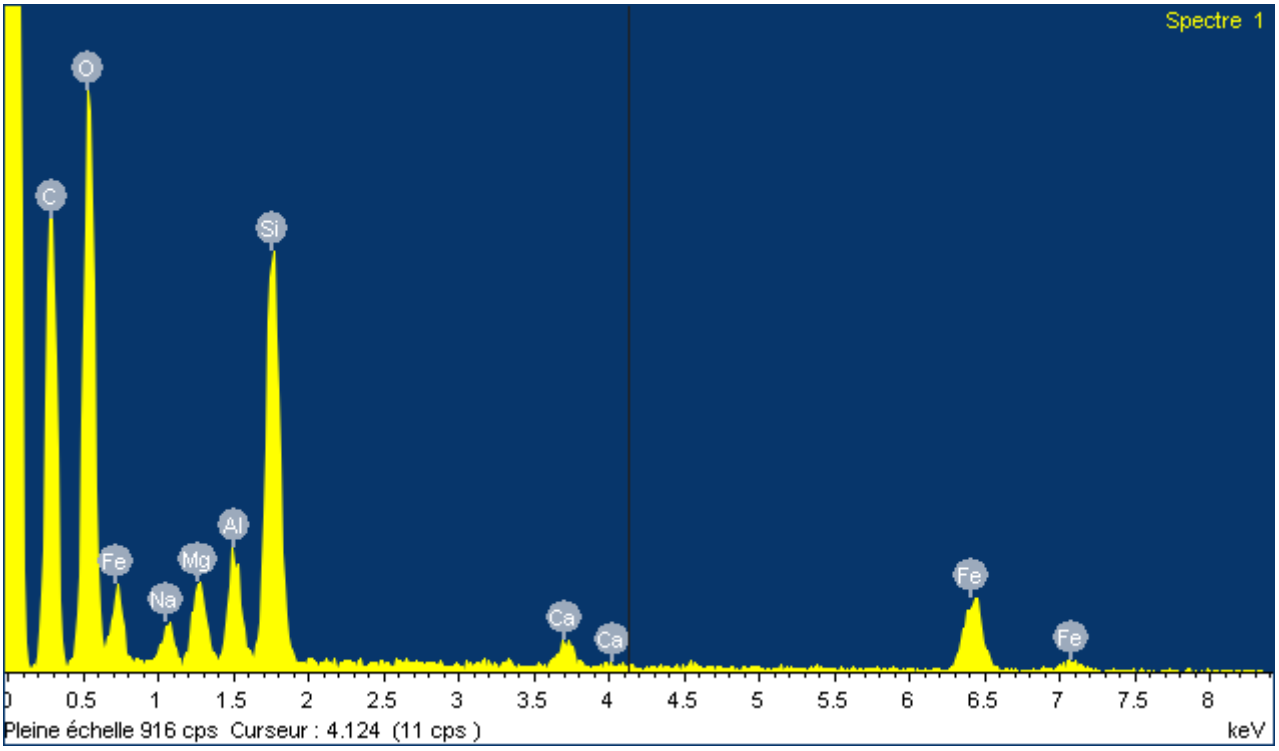


Image électronique 1



Remarque:

2BFC416A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

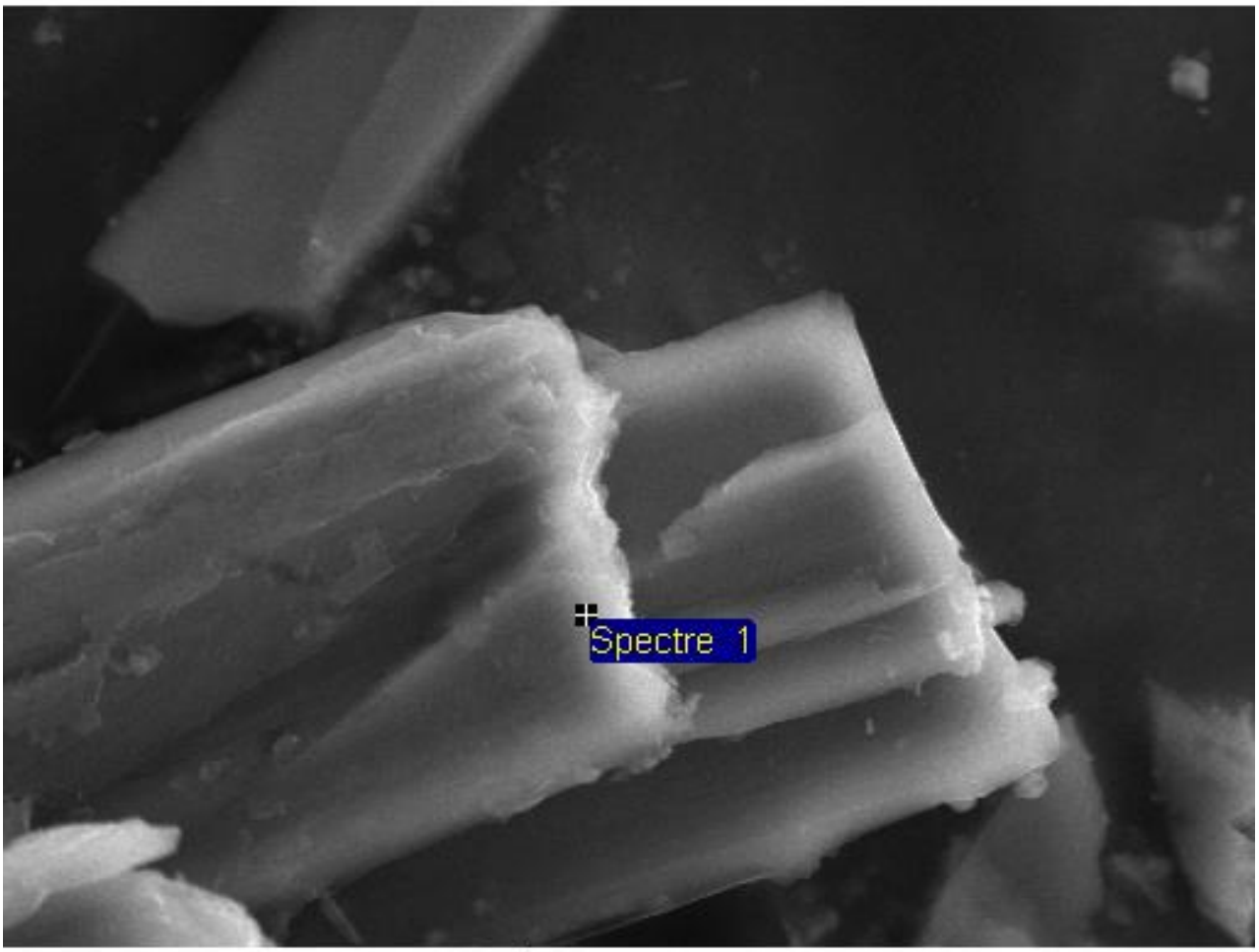
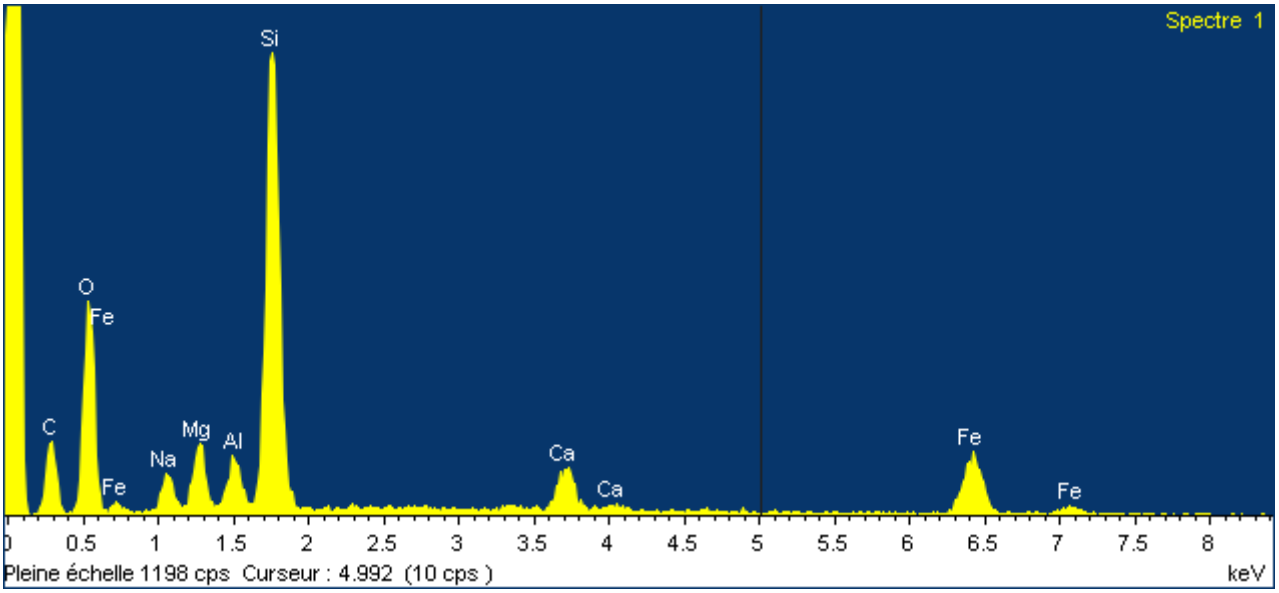


Image électronique 1



Remarque:

2BFC416A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

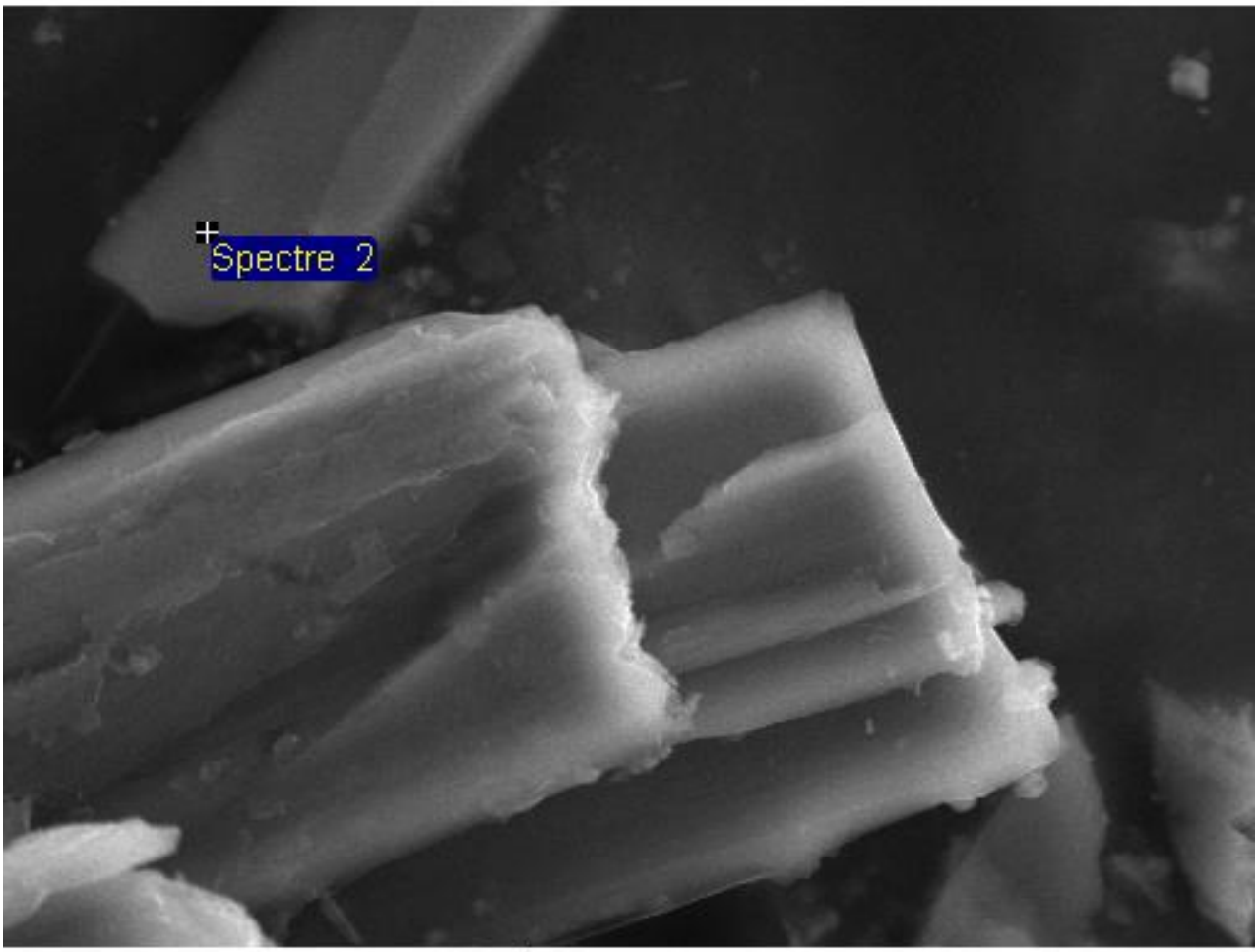
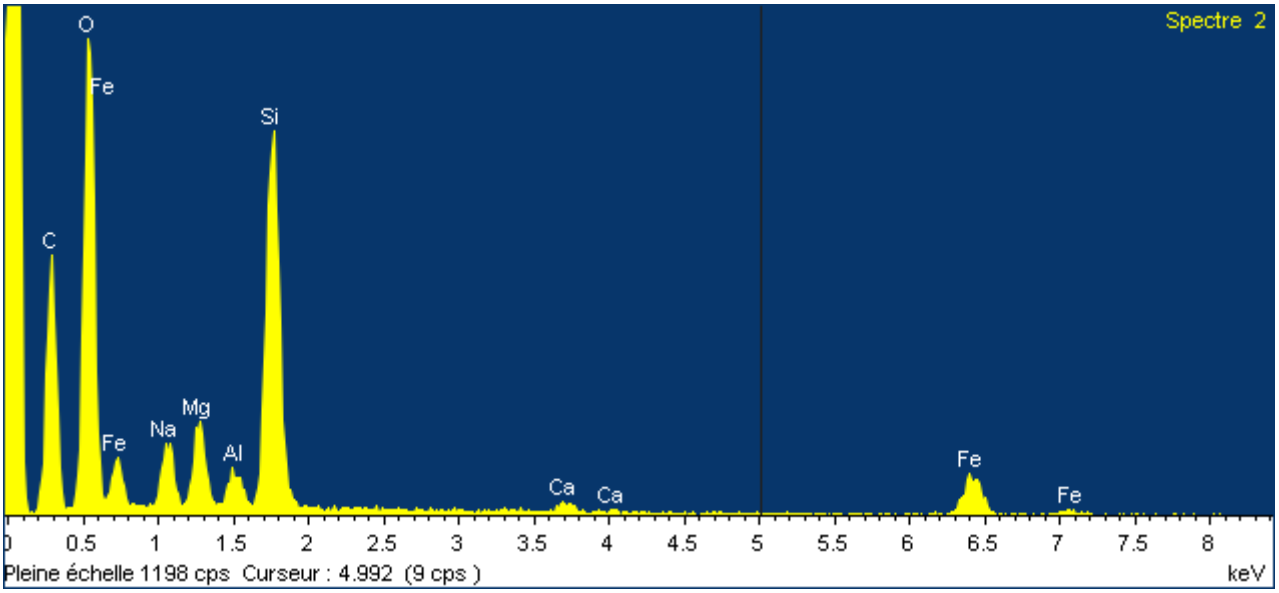


Image électronique 1



Remarque:

2BFC416A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

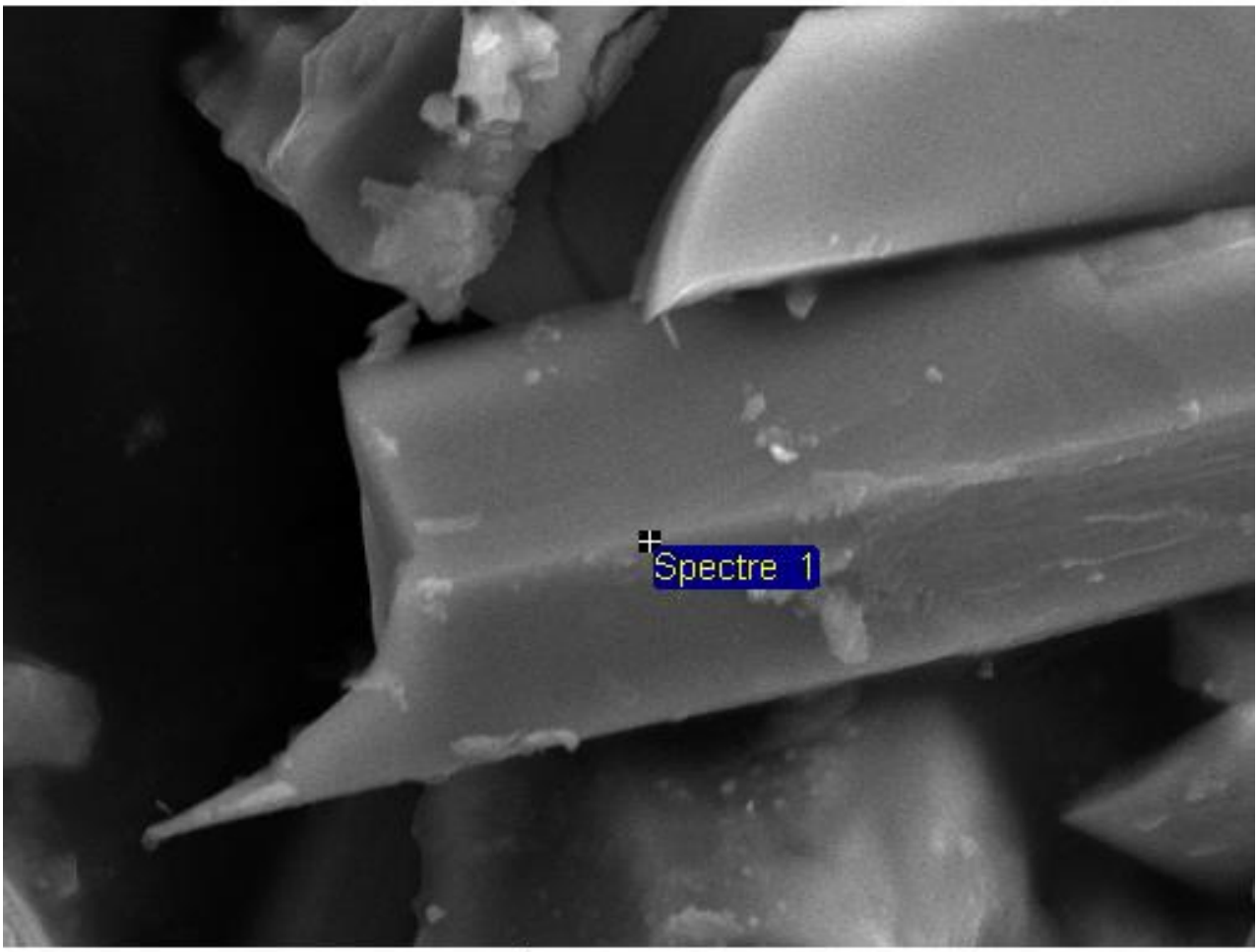
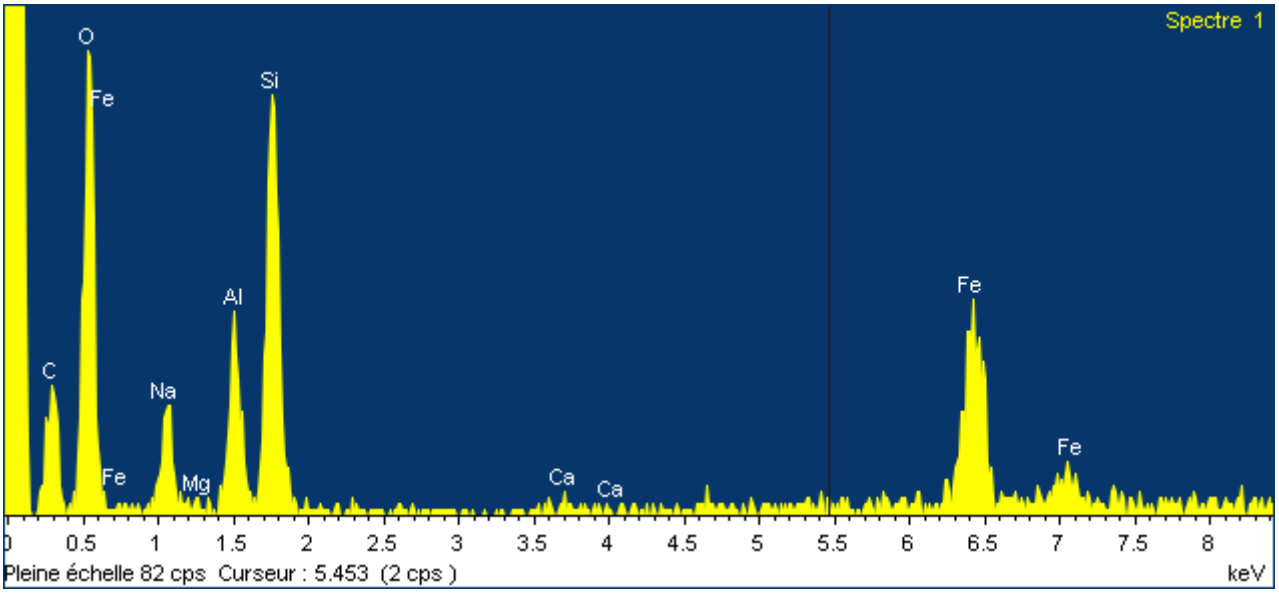


Image électronique 1



Remarque:

2BFC416A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

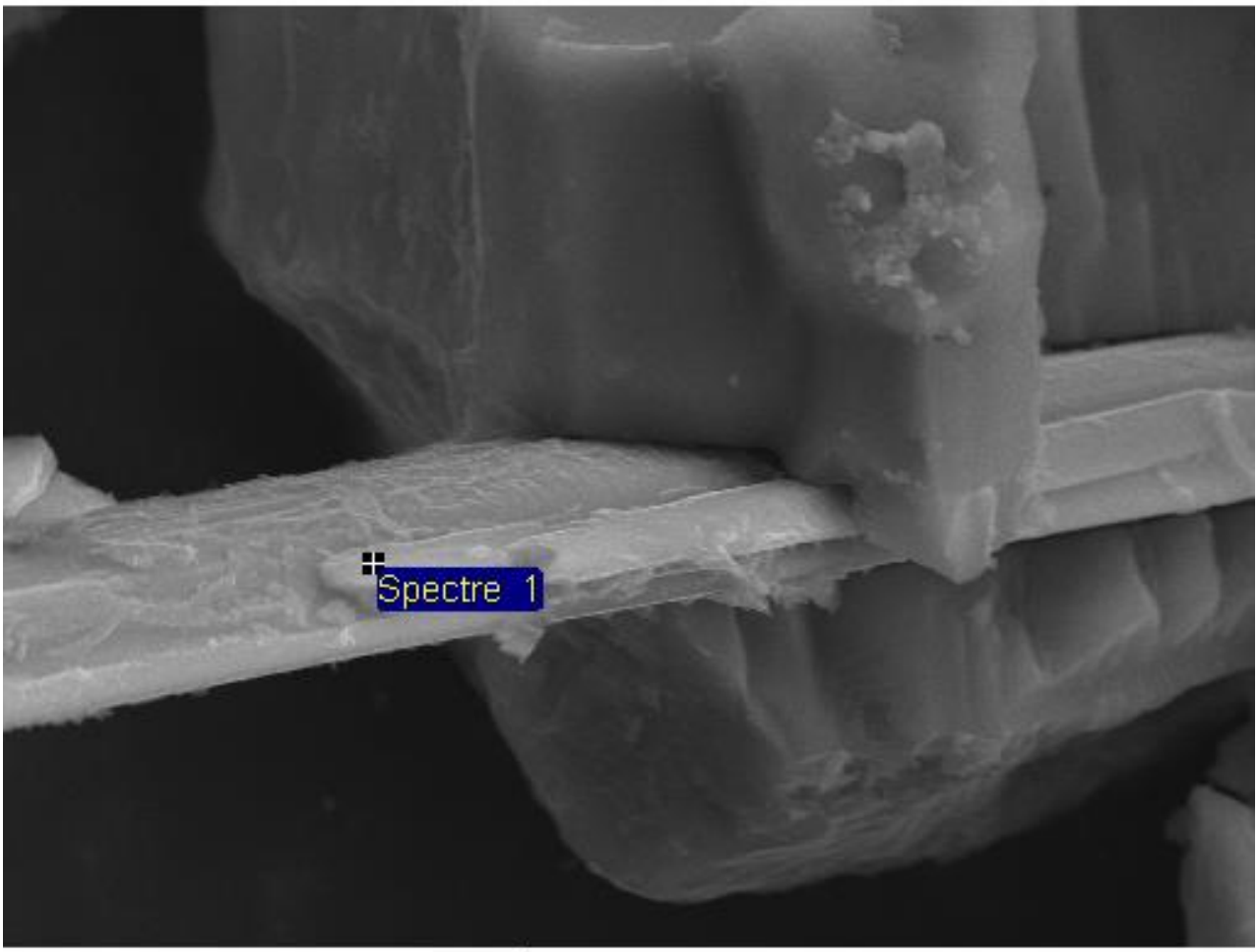
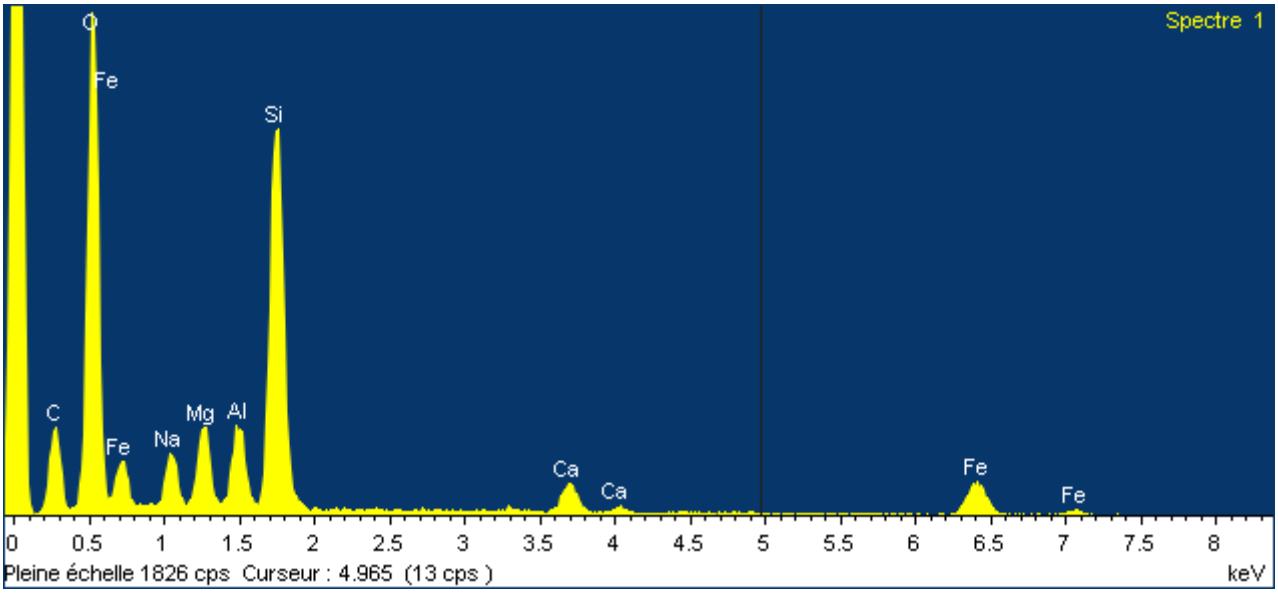


Image électronique 1



Remarque:

2BFC416A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

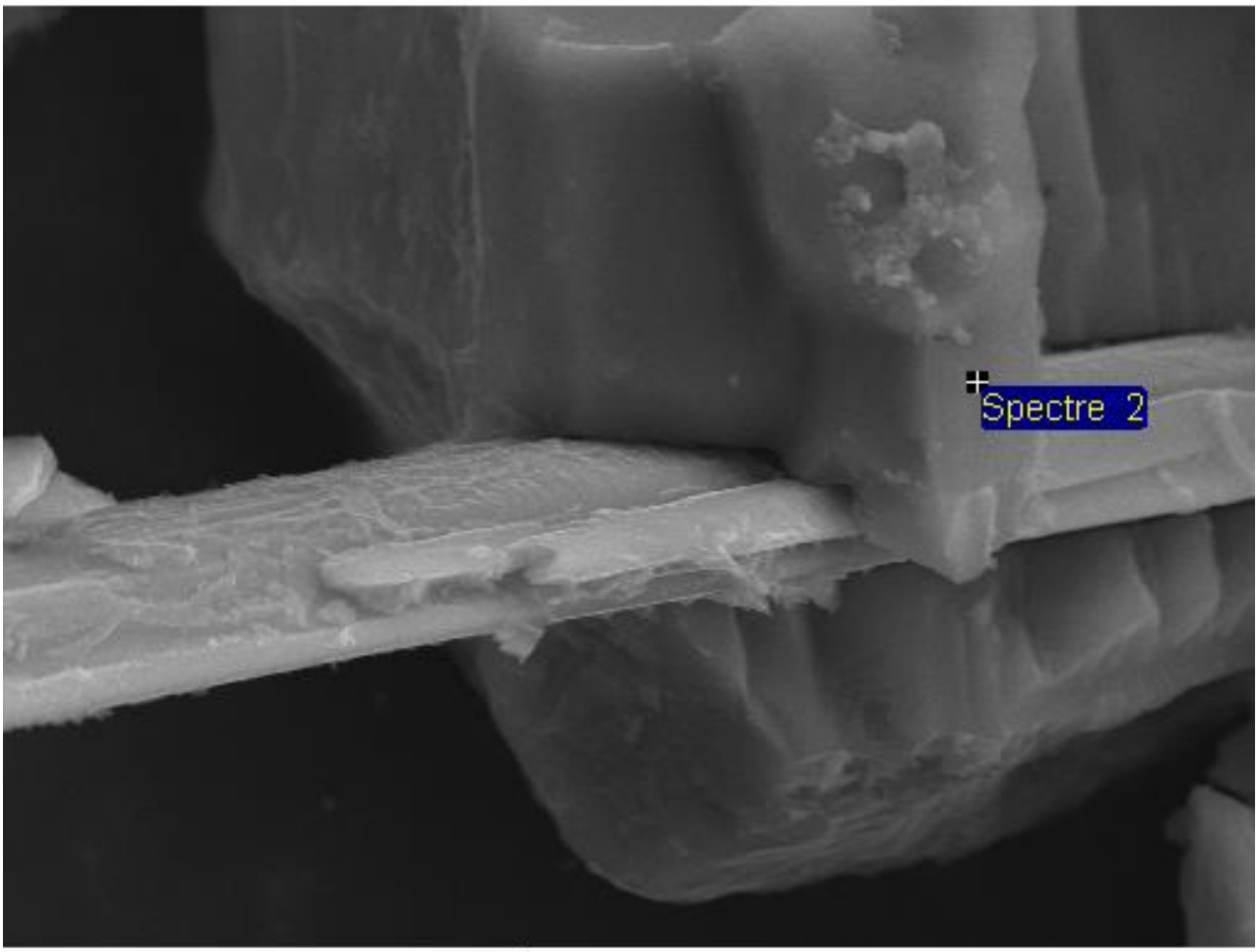
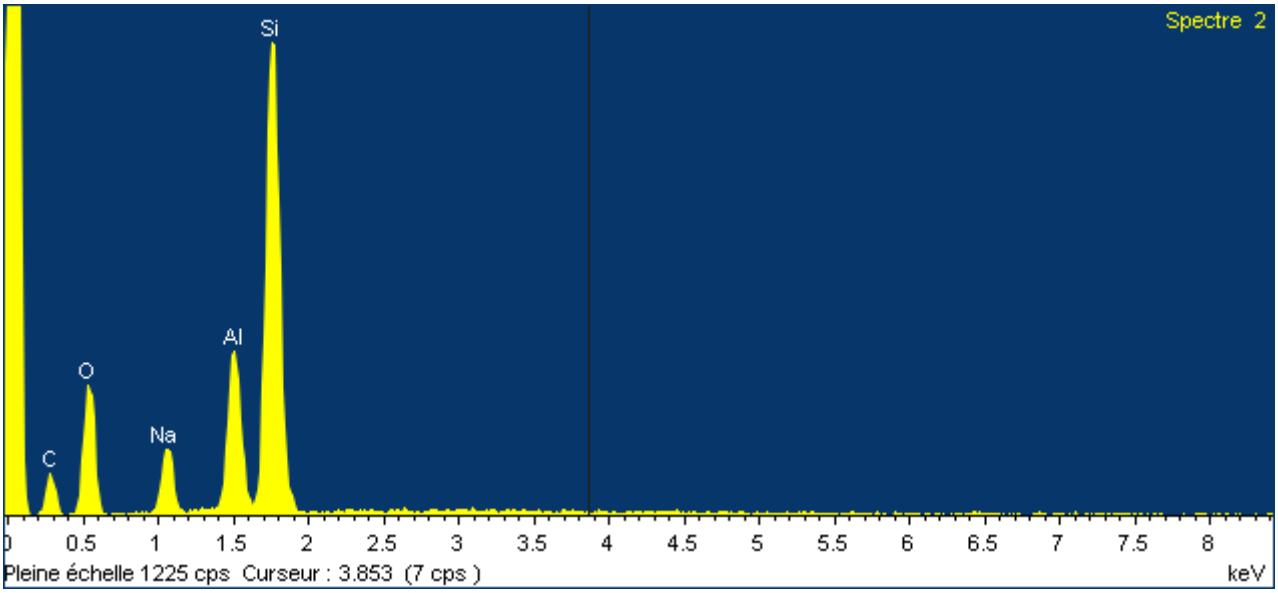


Image électronique 1



Remarque:

2BFC424A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

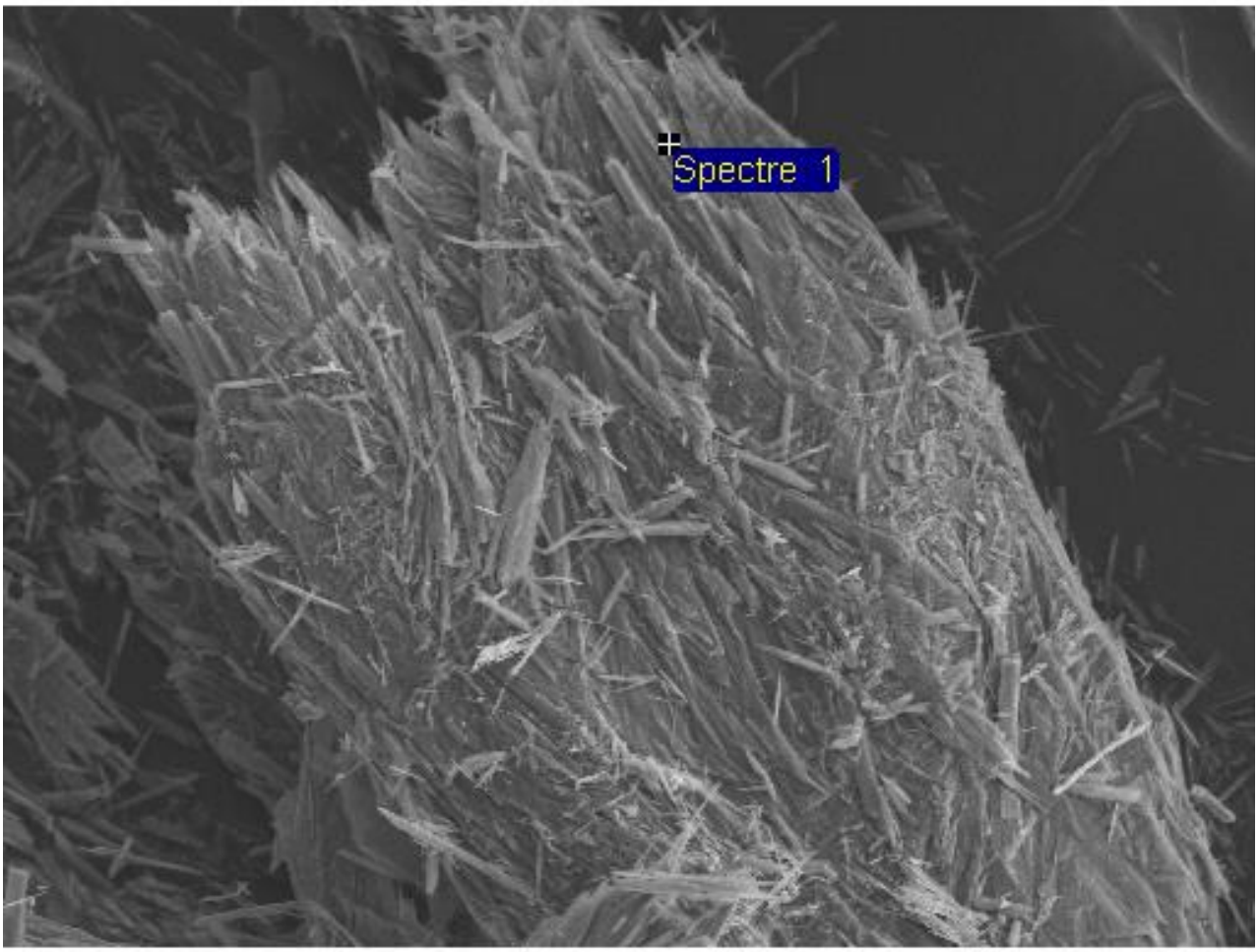
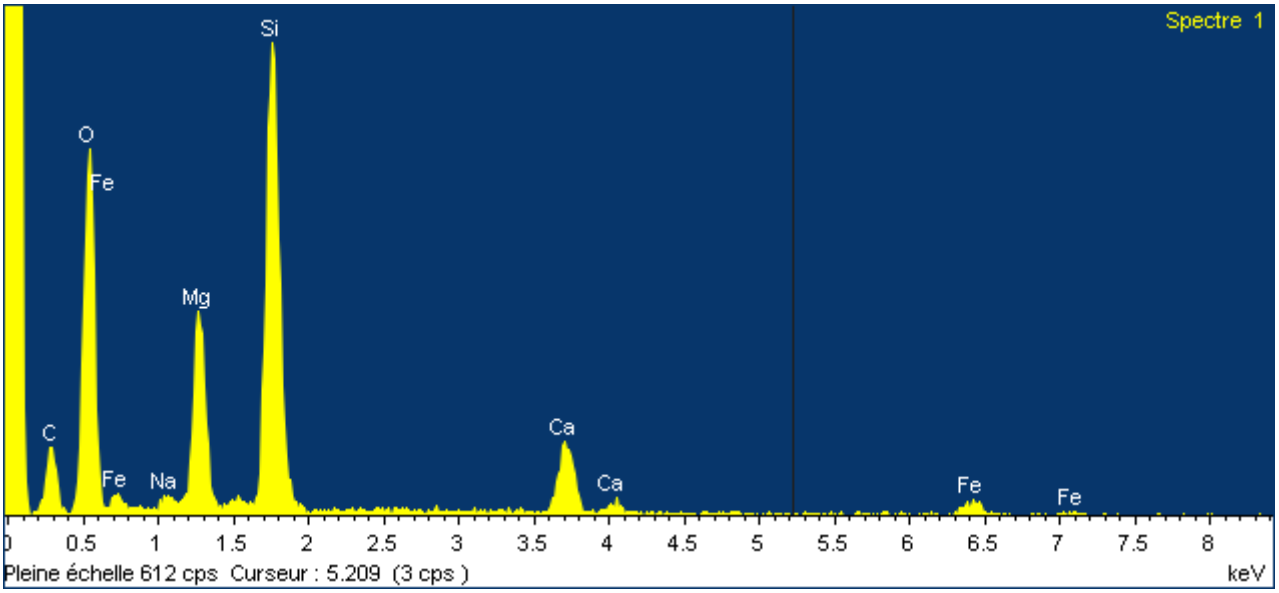


Image électronique 1



Remarque:

2BFC424A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

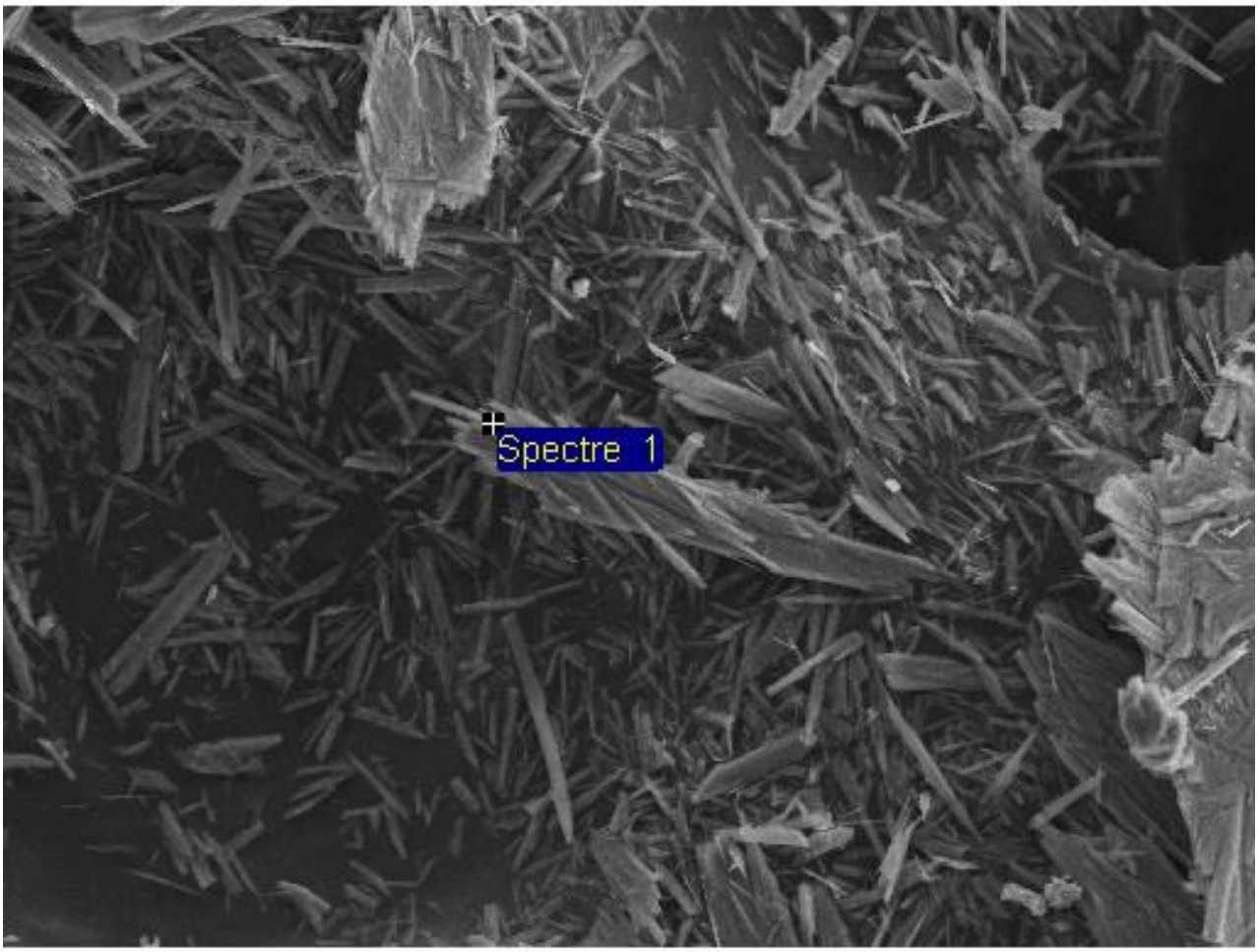
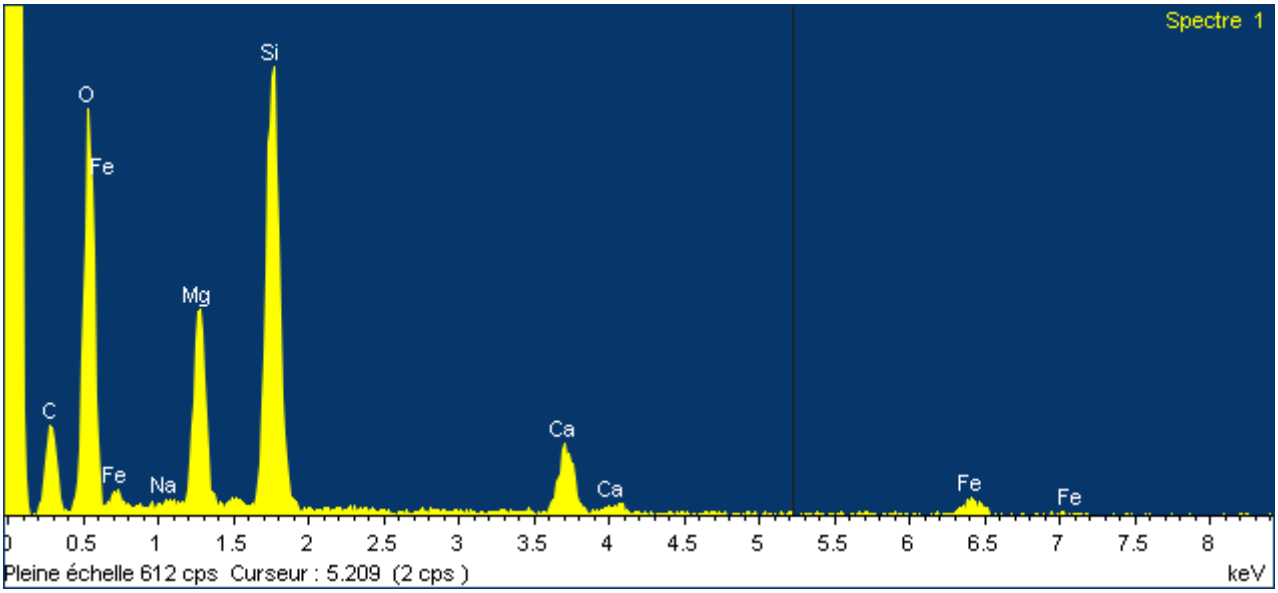


Image électronique 1



Remarque:

2BFC424A – Métabasalte – Linéaire Col Santo Stefano-Murato

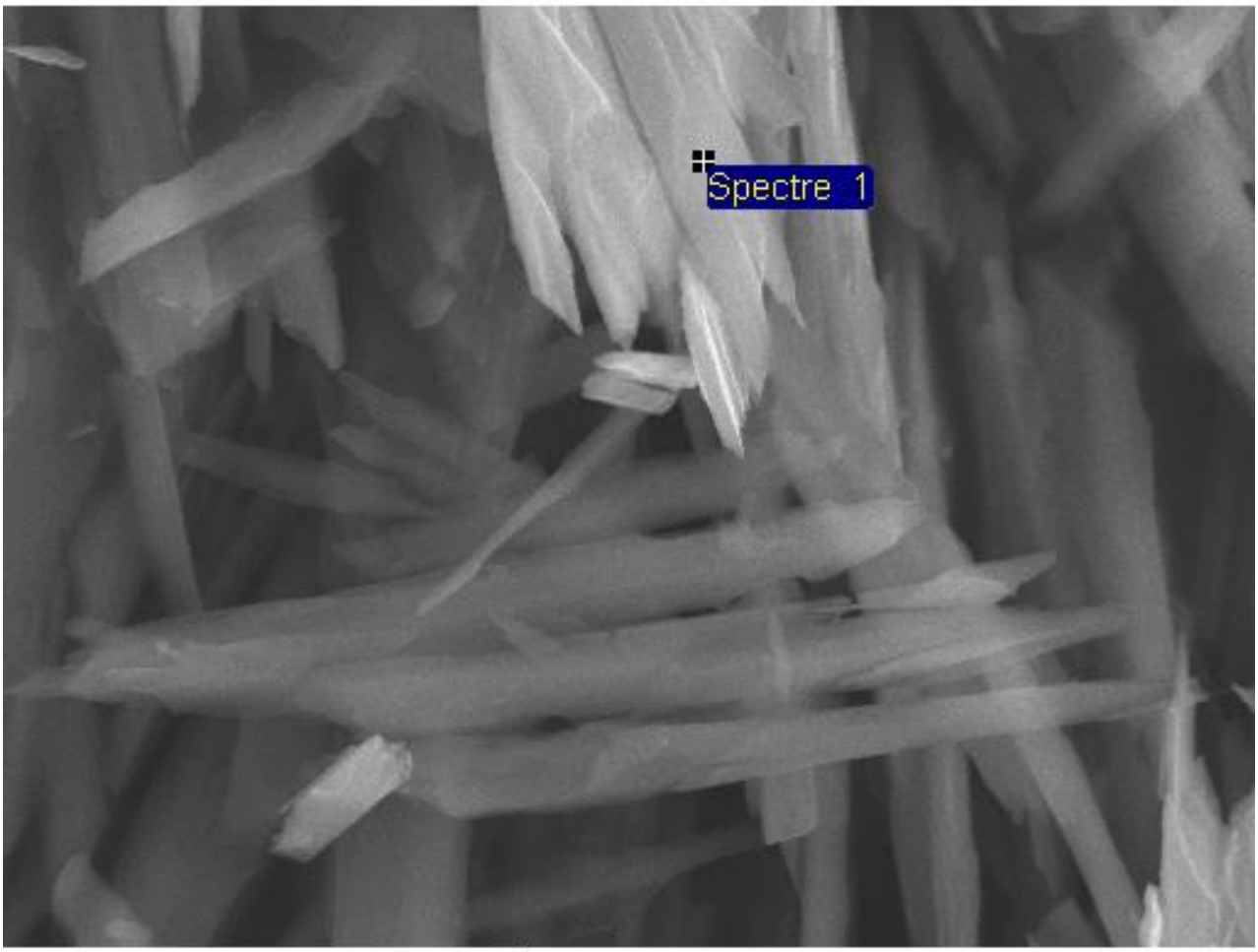
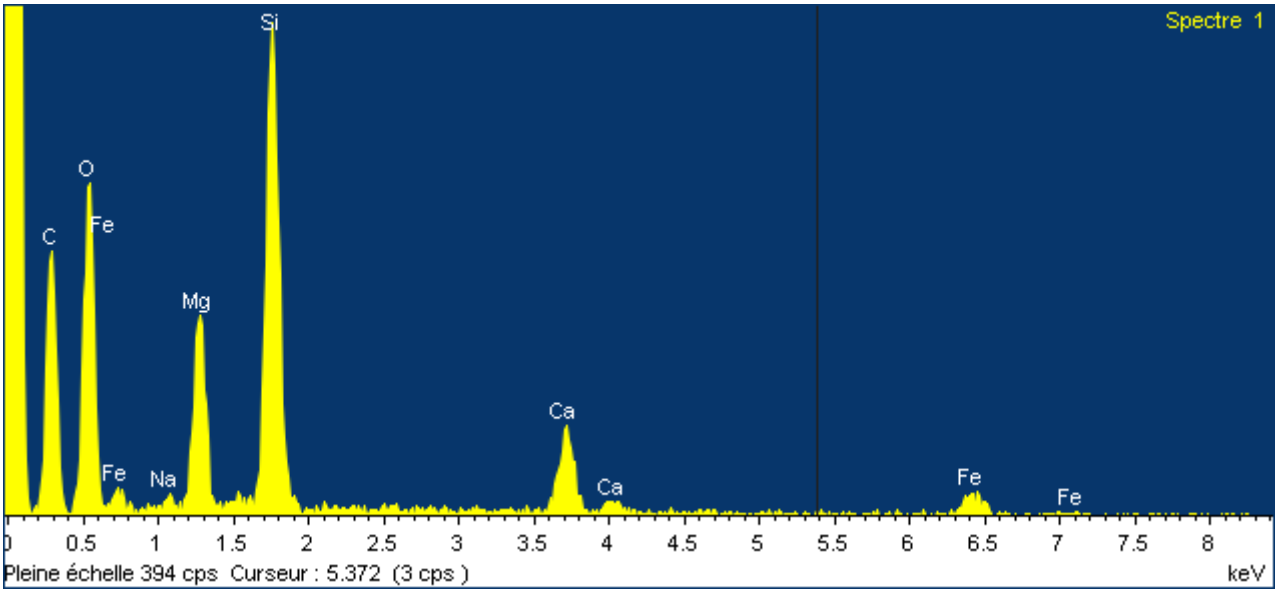


Image électronique 1



Remarque:

Annexe 5
ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Patrimonio)

2BDL1007 – Serpentinite - Commune de Patrimonio

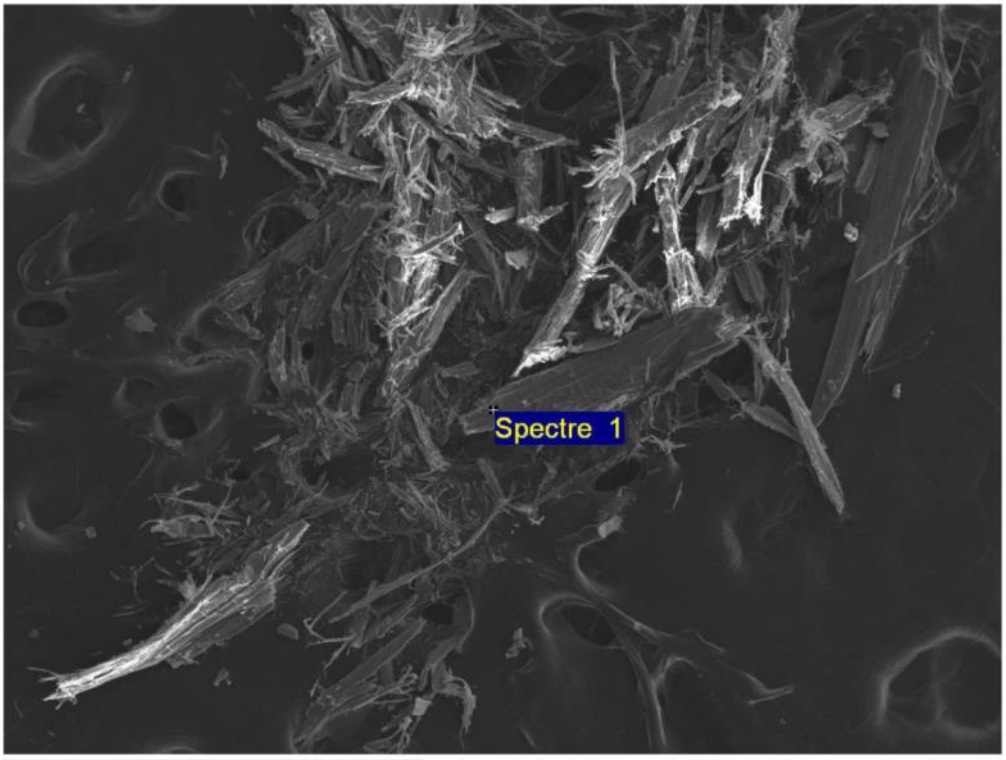
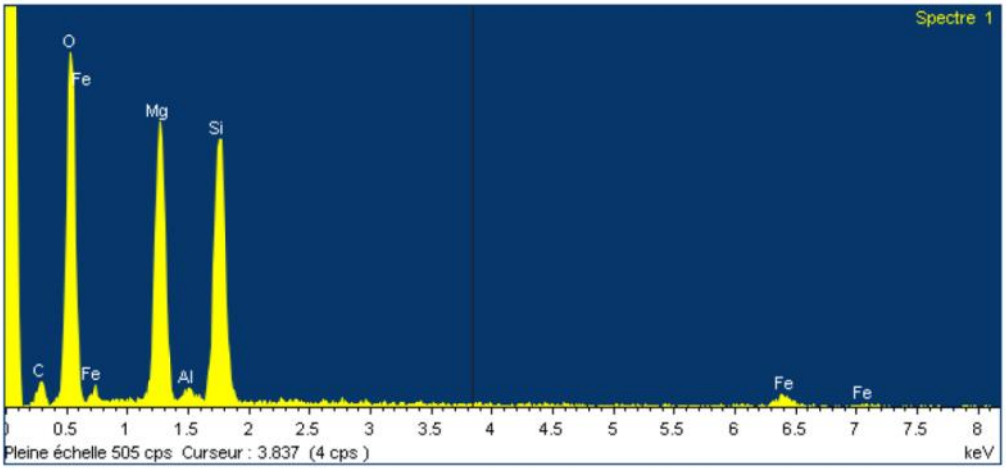


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1007 – Serpentinite - Commune de Patrimonio

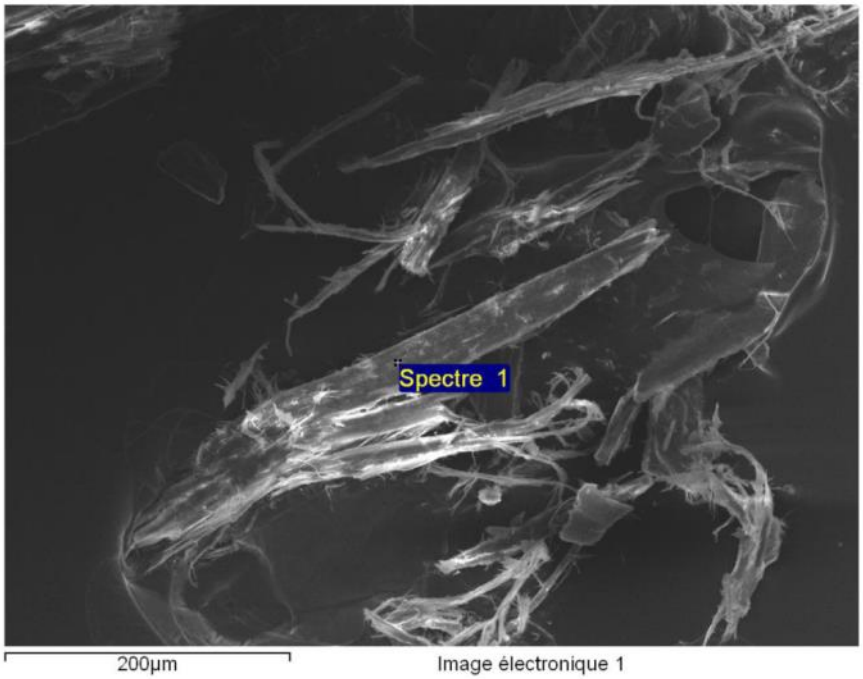
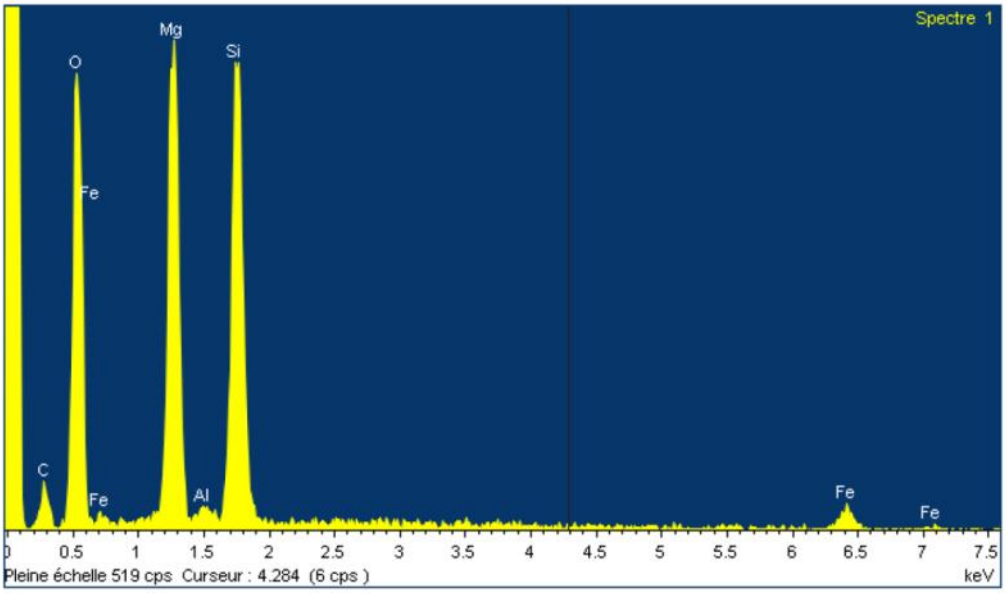


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1007 – Serpentinite - Commune de Patrimonio

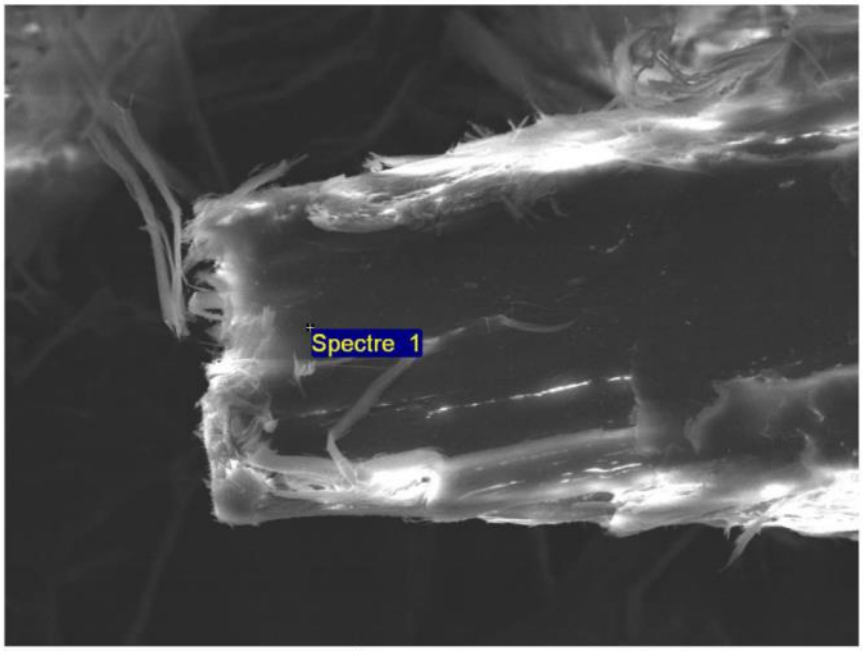
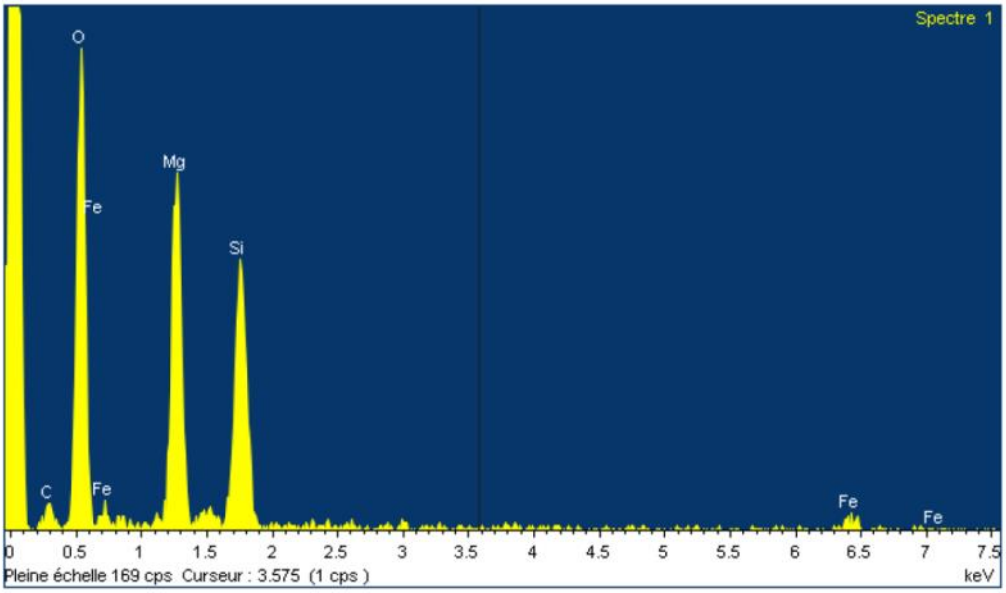


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1029 – Serpentinite - Commune de Patrimonio

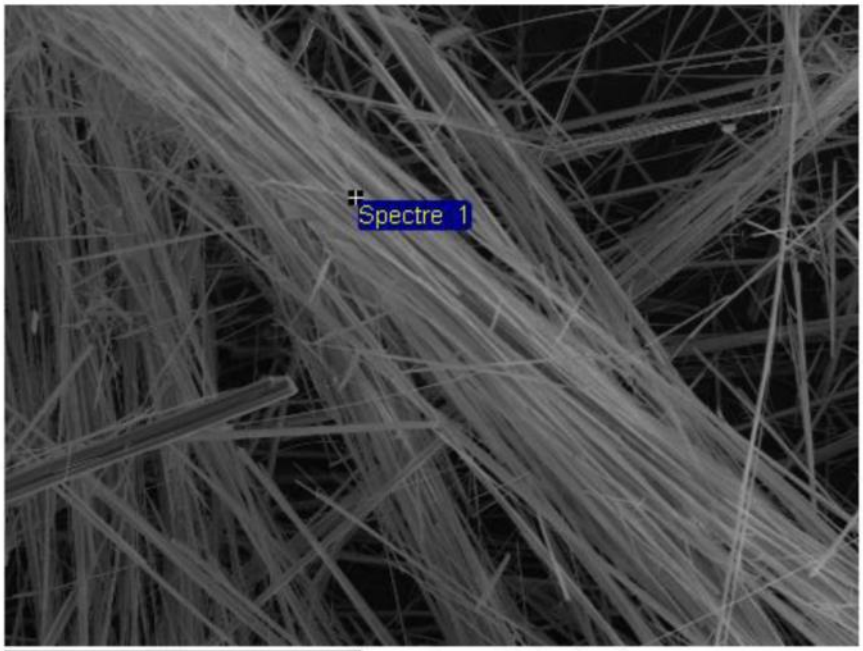
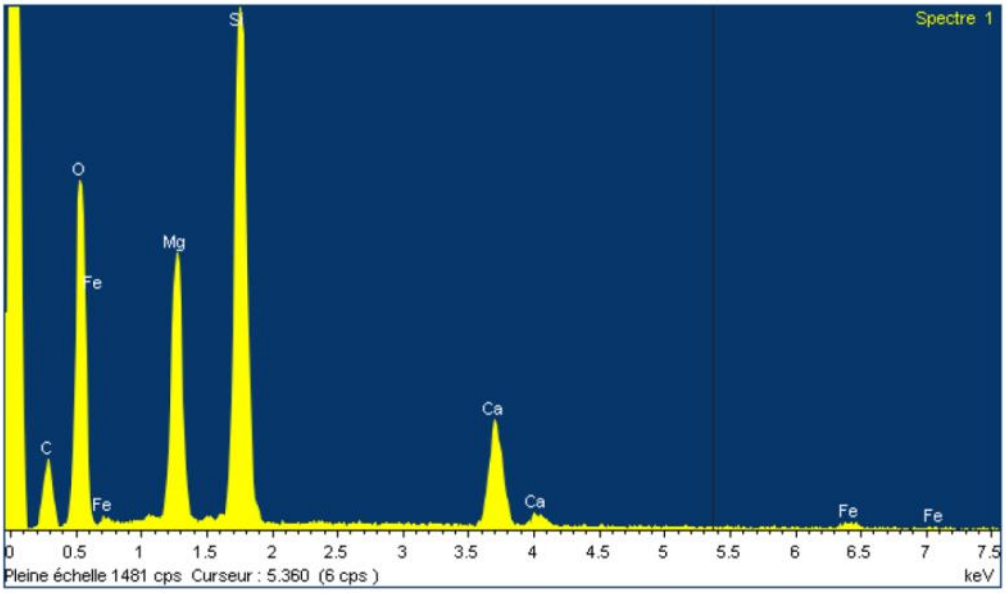


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1029 - Serpentinite - Commune de Patrimonio

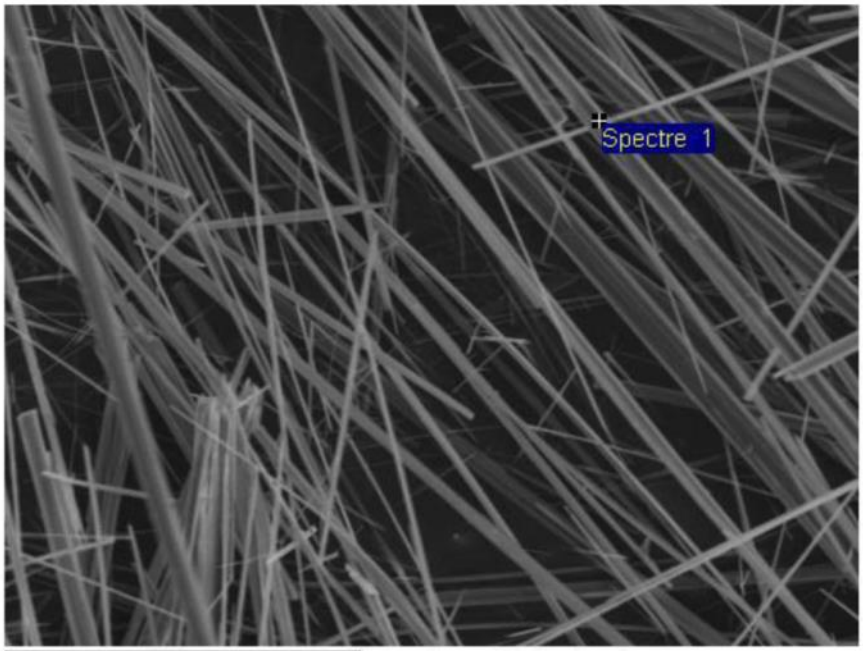
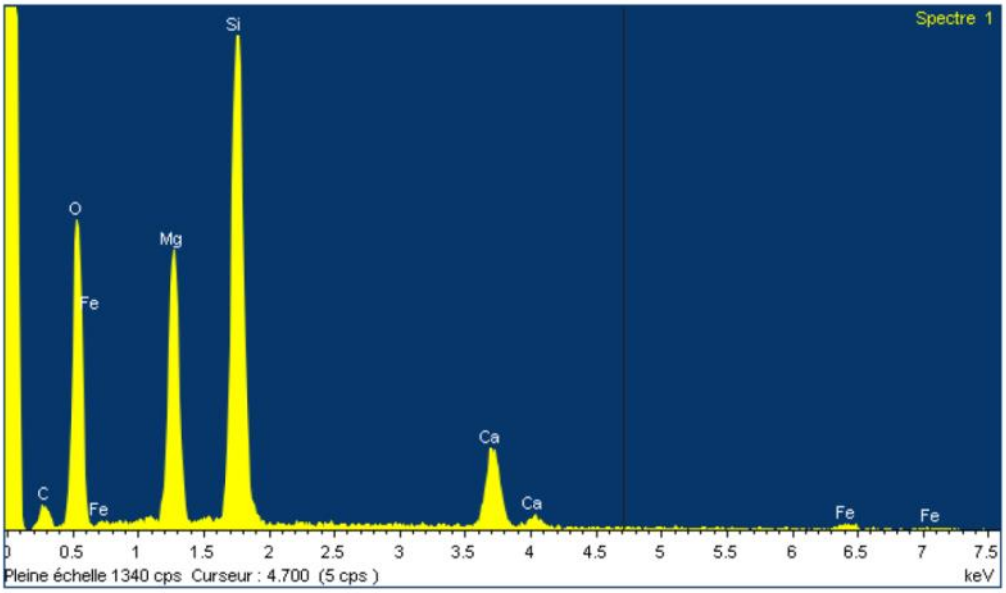


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1029 – Serpentinite - Commune de Patrimonio

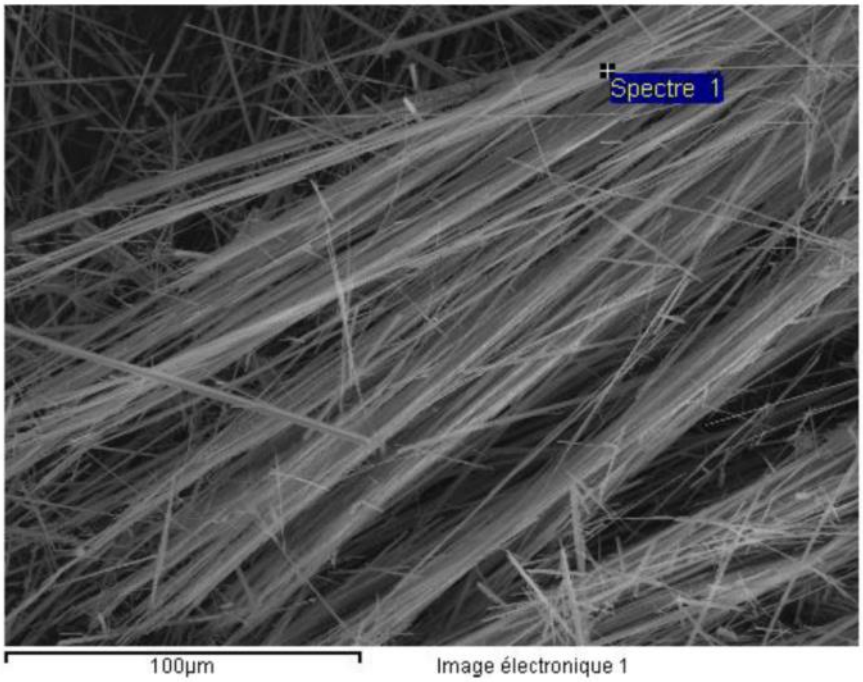
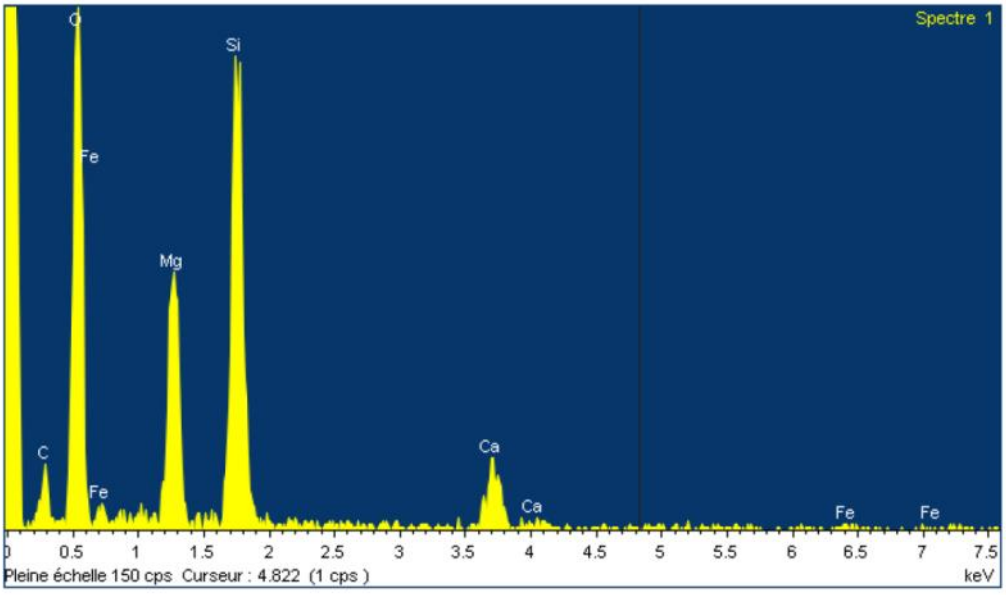


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1037 – Serpentinite – Commune de Patrimonio

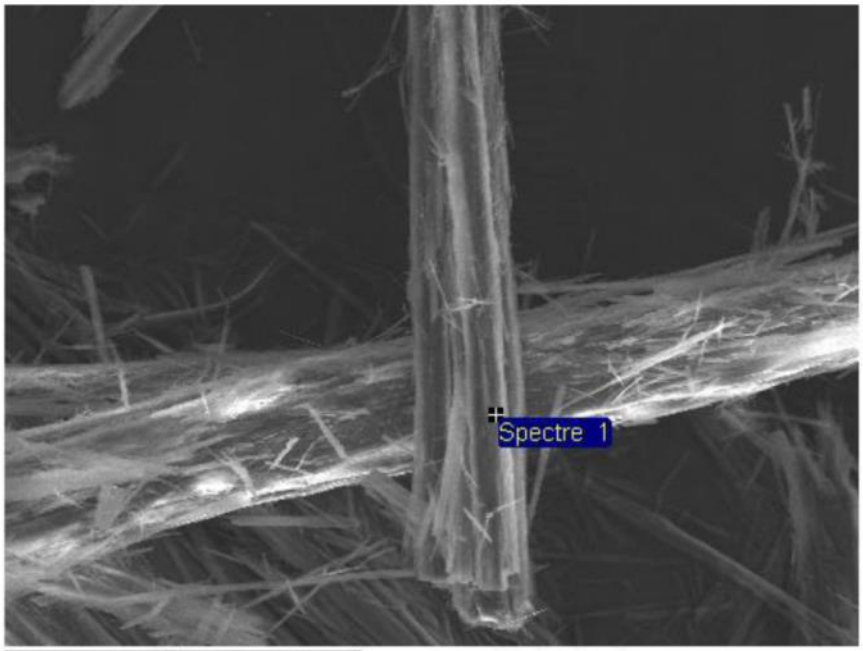
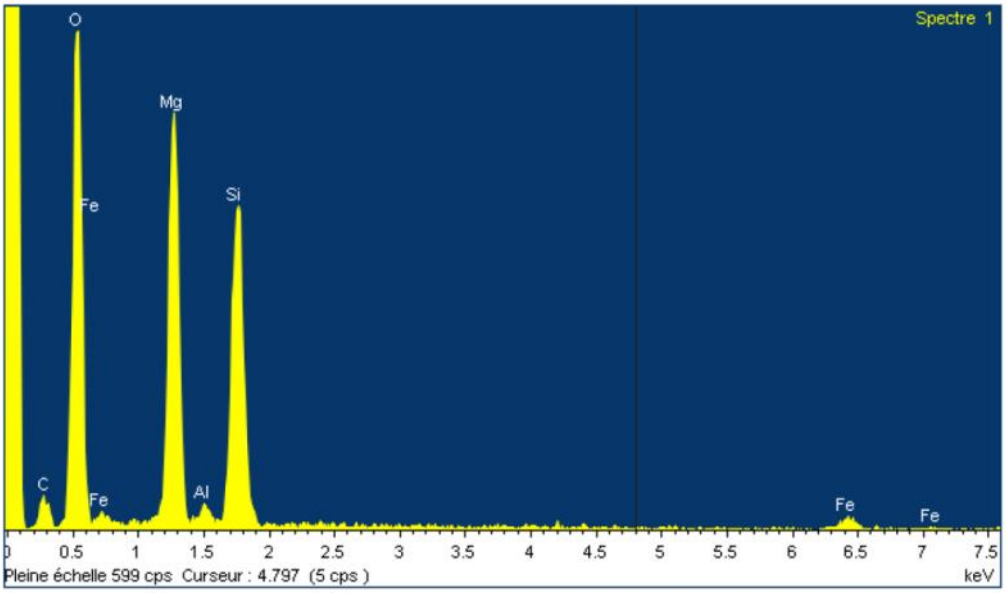


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1037 – Serpentinite – Commune de Patrimonio

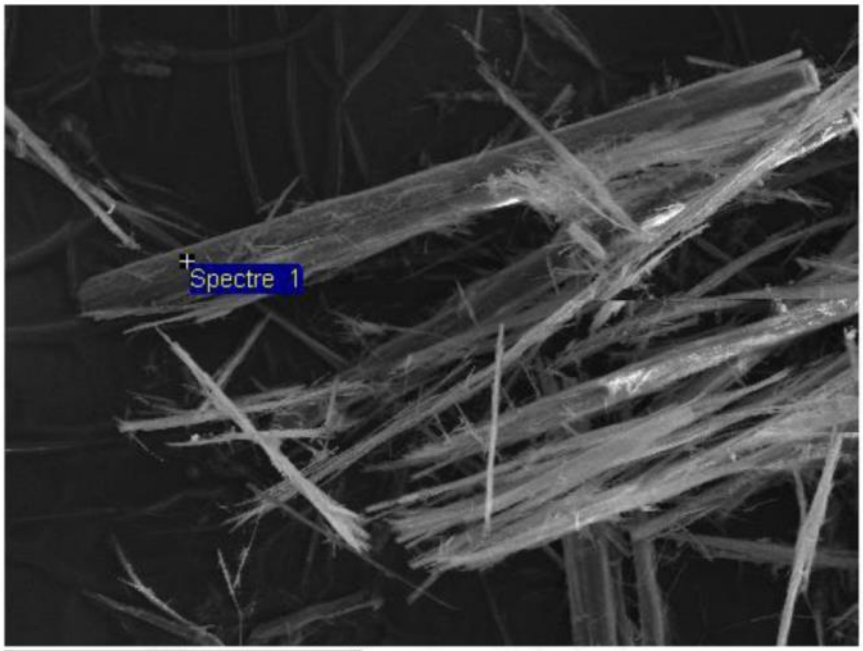
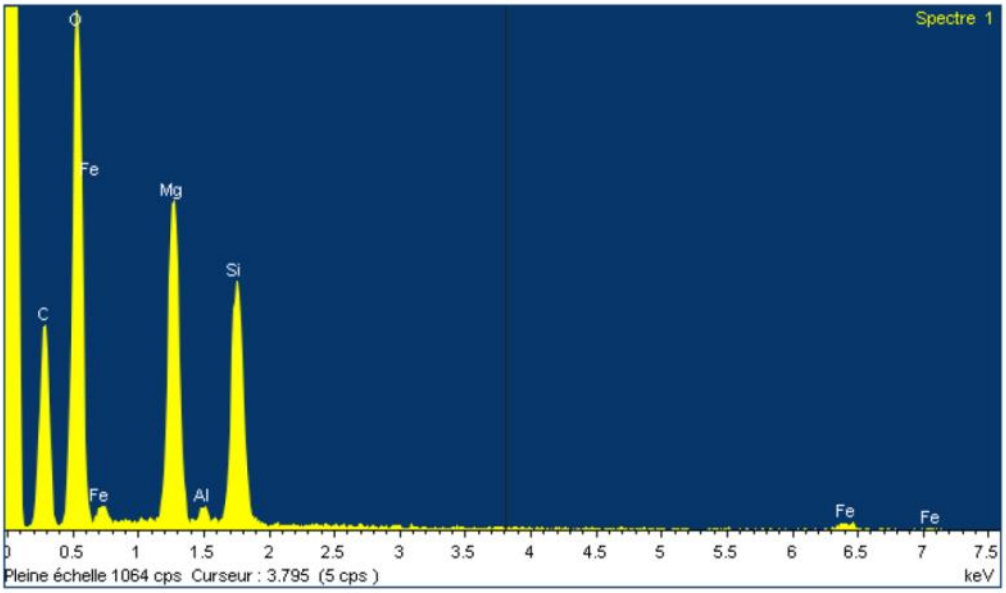


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1037 – Serpentinite – Commune de Patrimonio

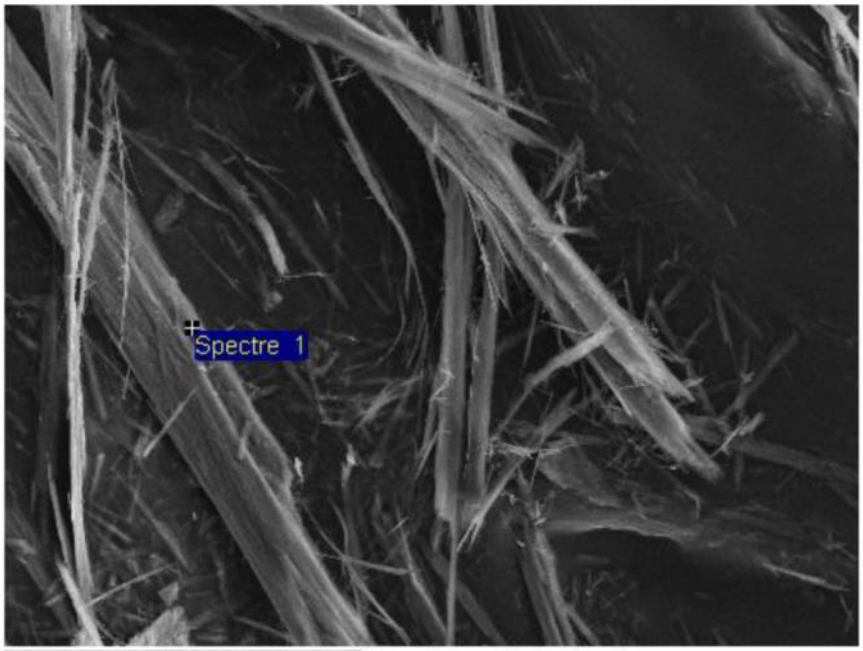
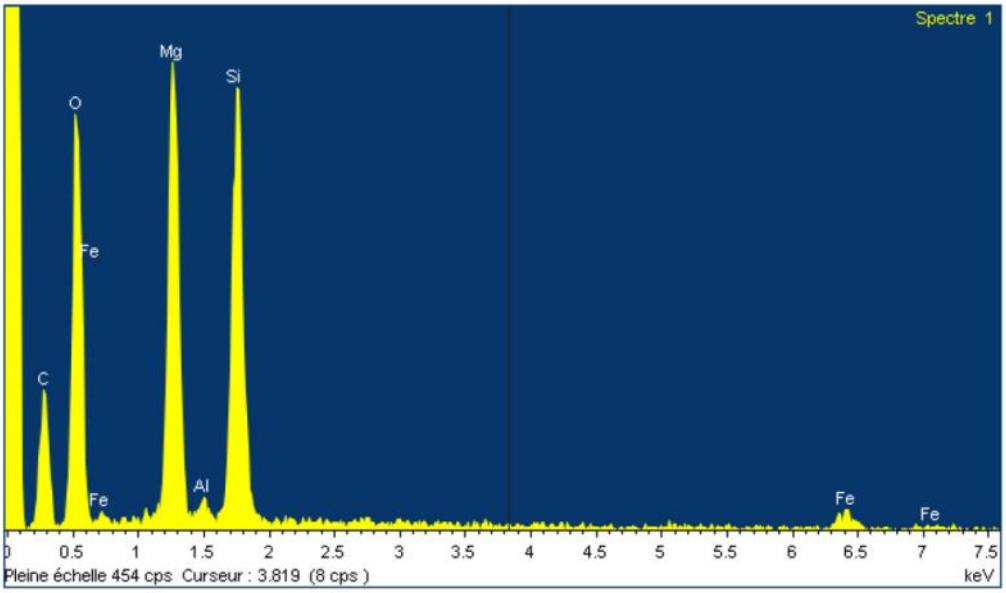


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1047 – Serpentinite – Commune de Patrimonio

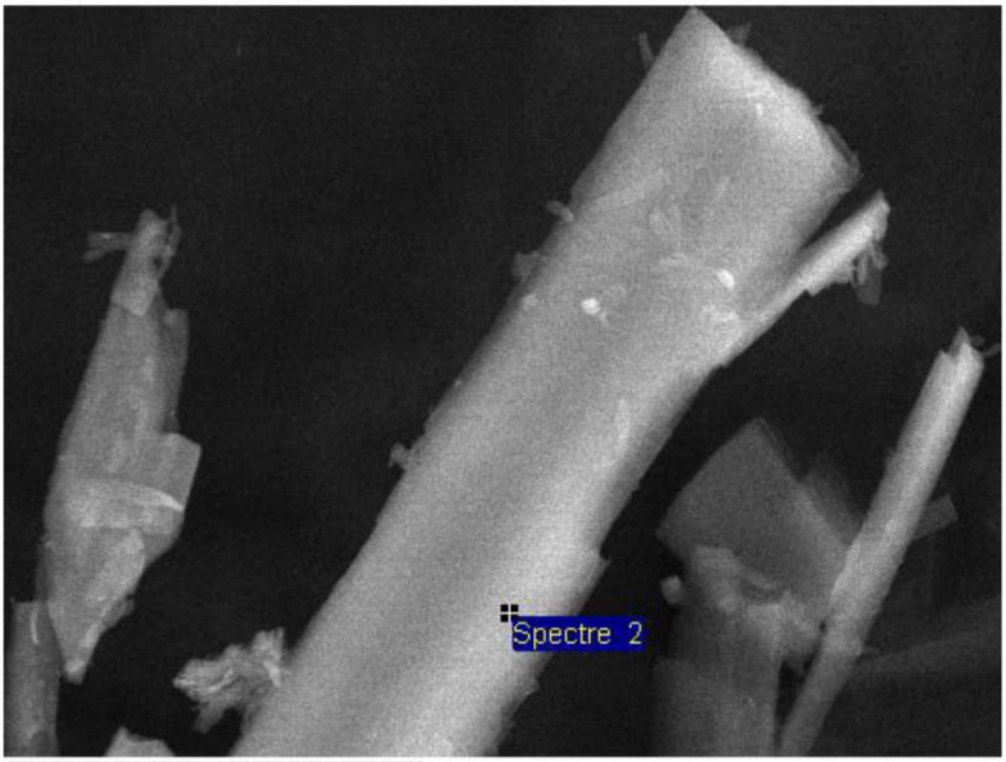
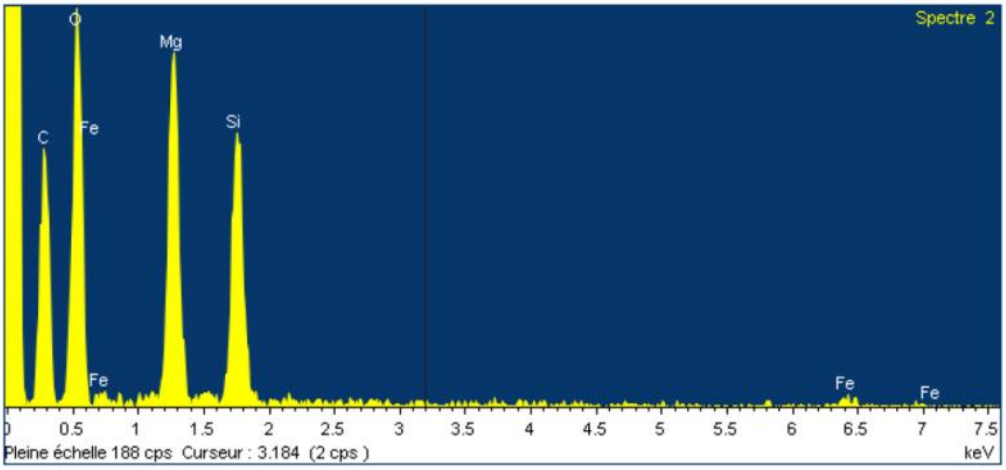


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1133 – Serpentinite – Commune de Patrimonio

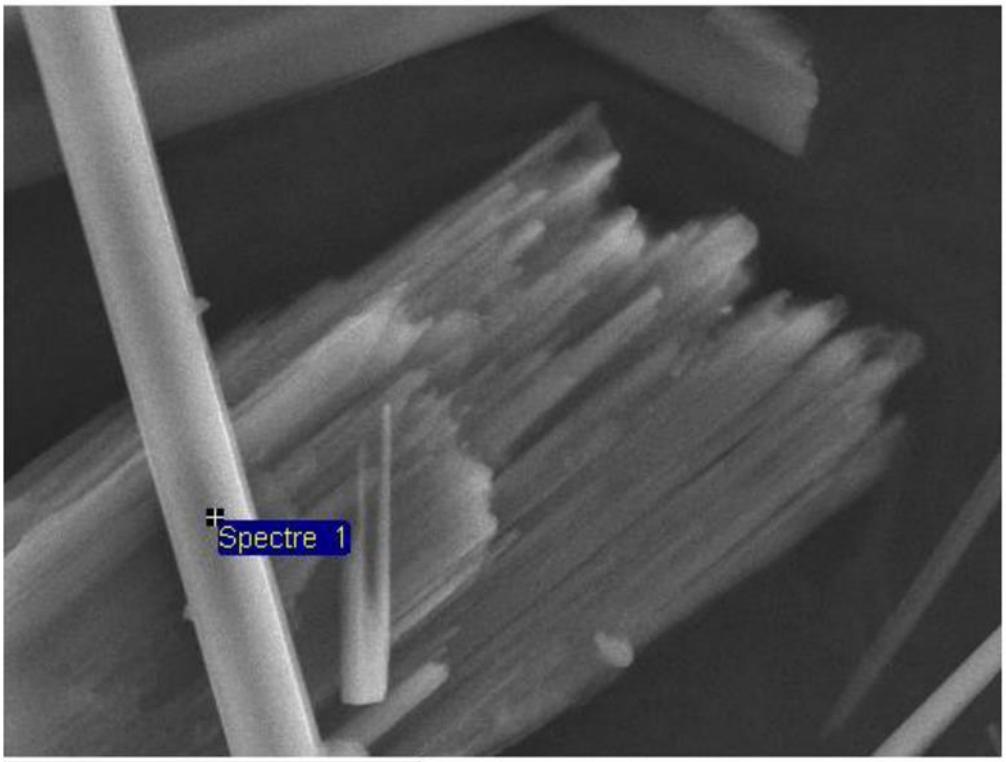
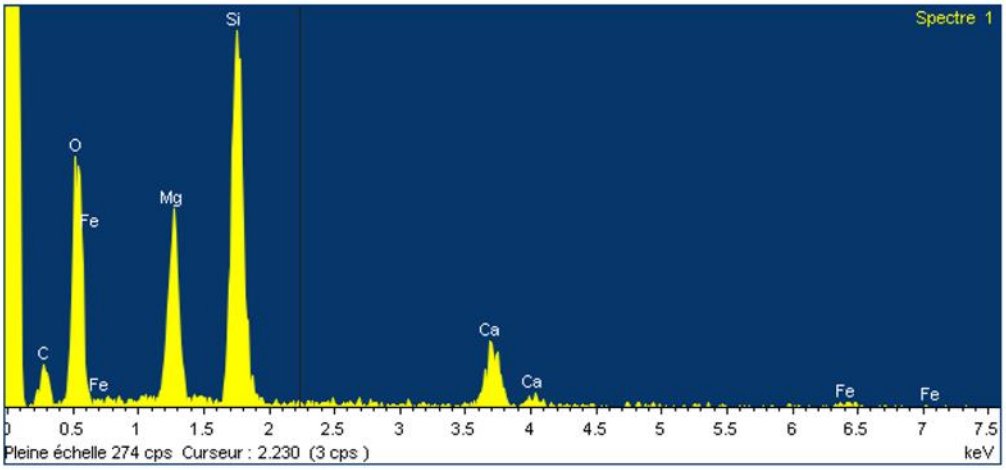


Image électronique 1



Remarque:

BRGM - 8-2BDL1133

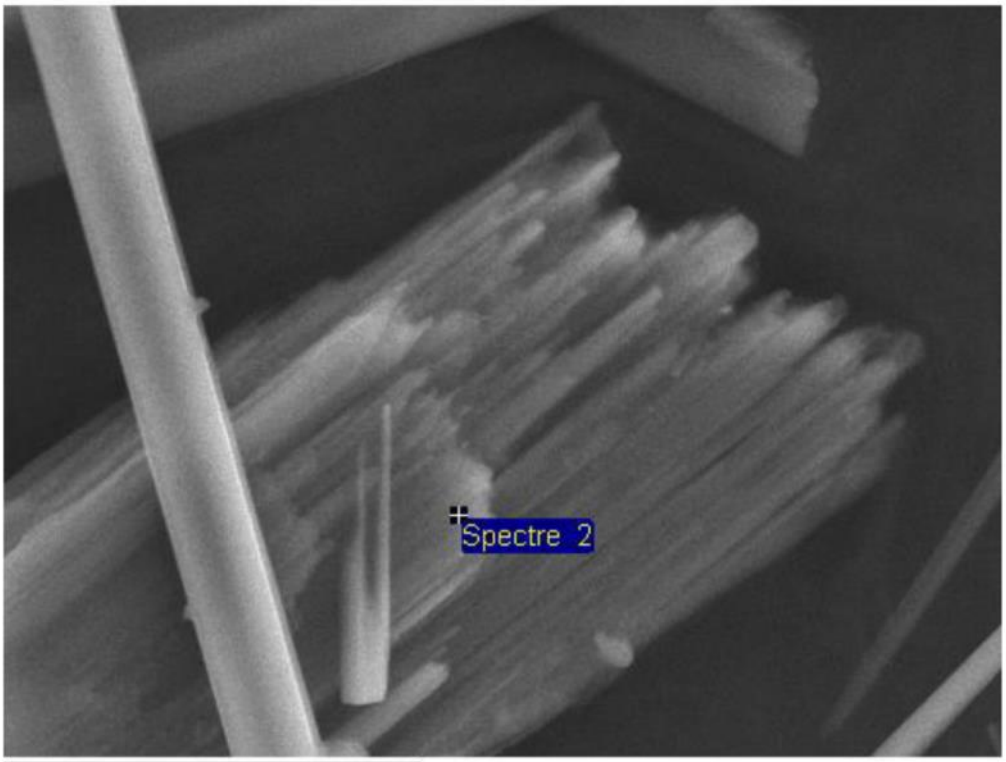
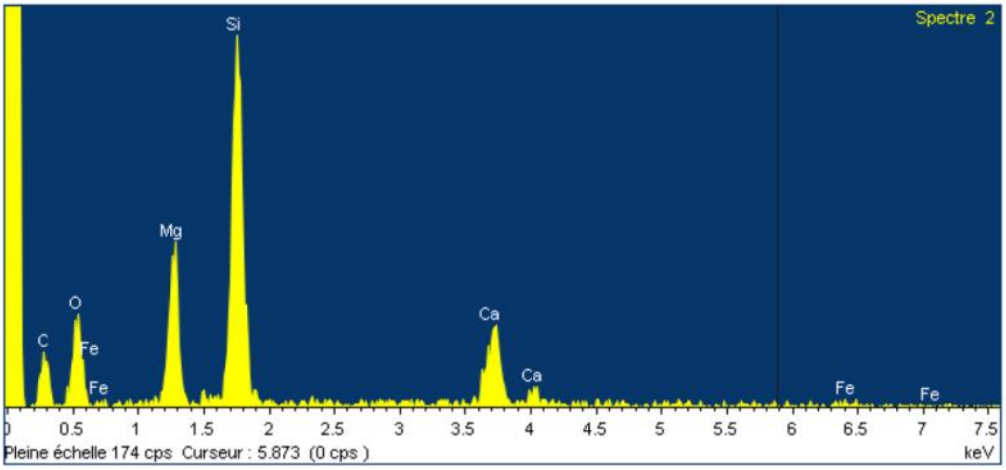


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1133 - Serpentinite – Commune de Patrimonio

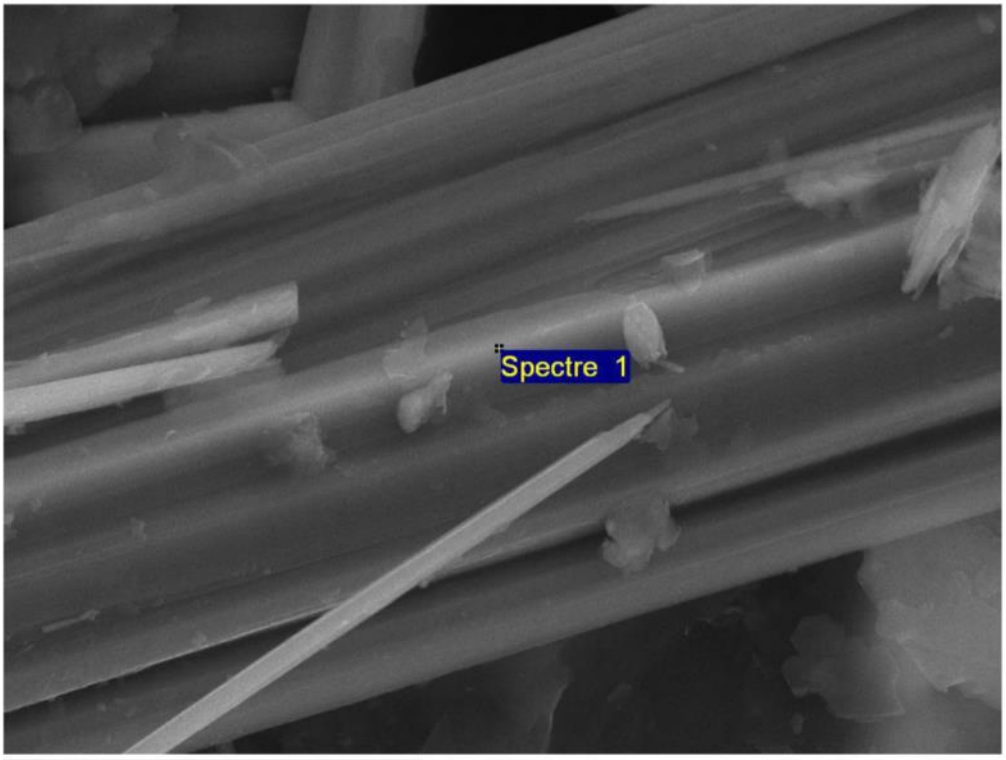
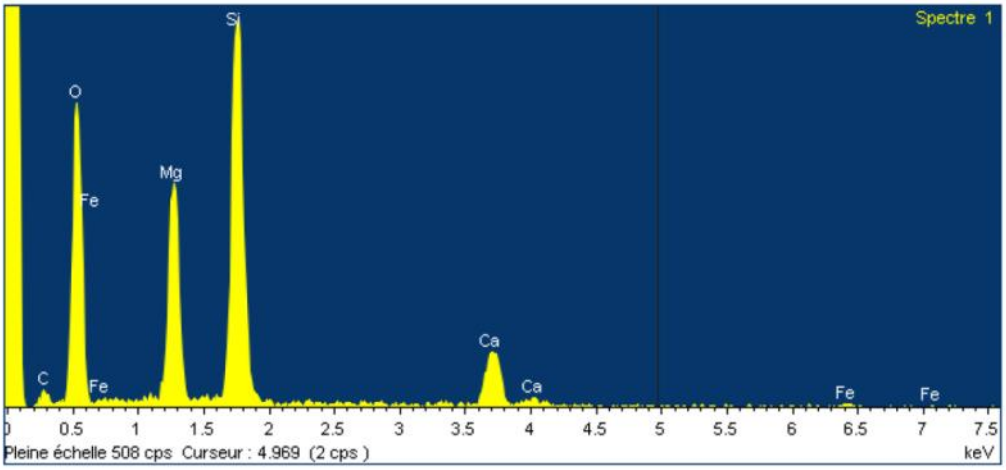


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1133 – Serpentinite – Commune de Patrimonio

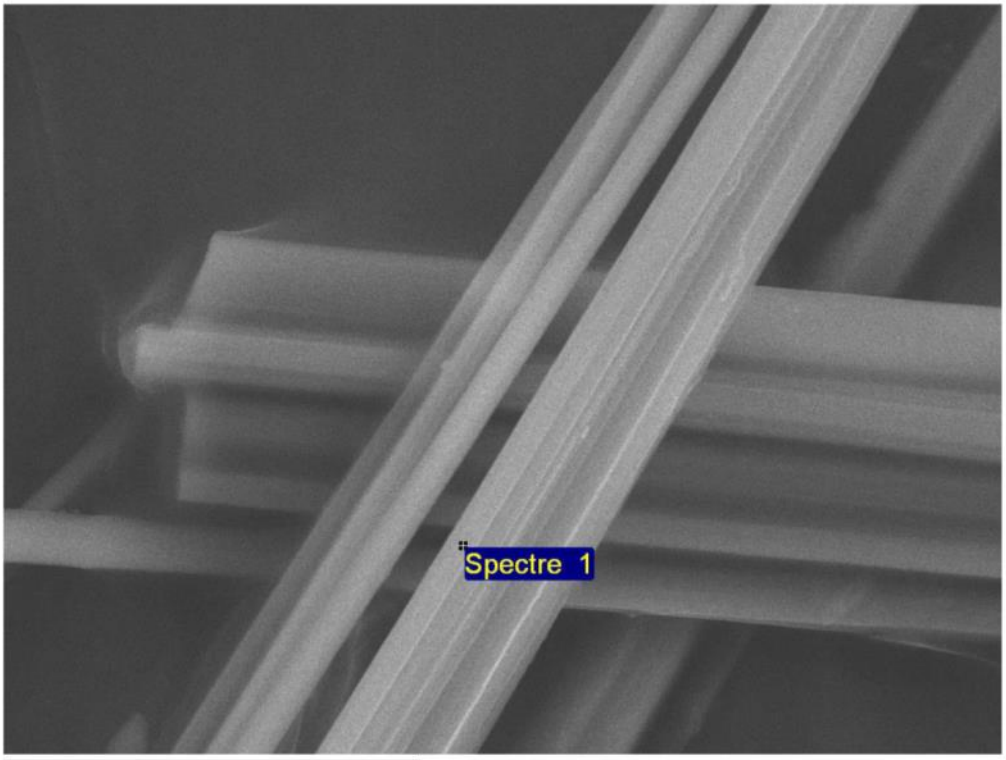
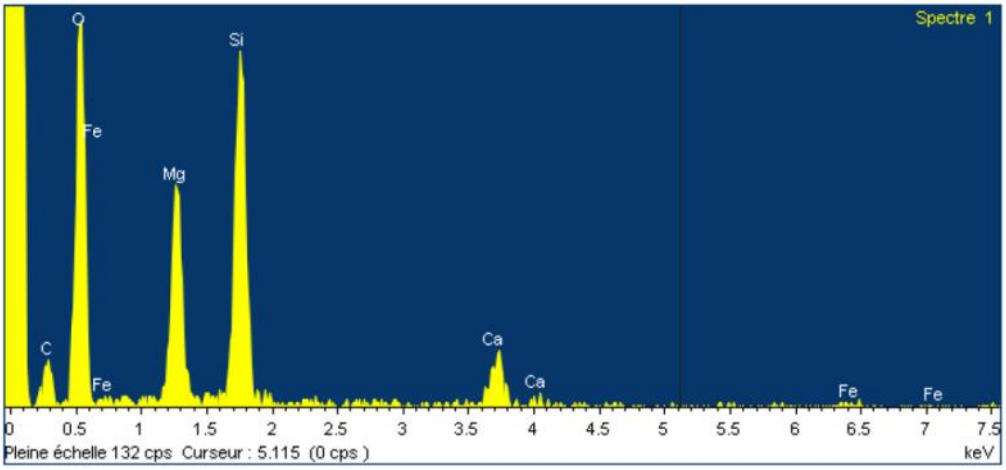


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1133 – Serpentinite – Commune de Patrimonio

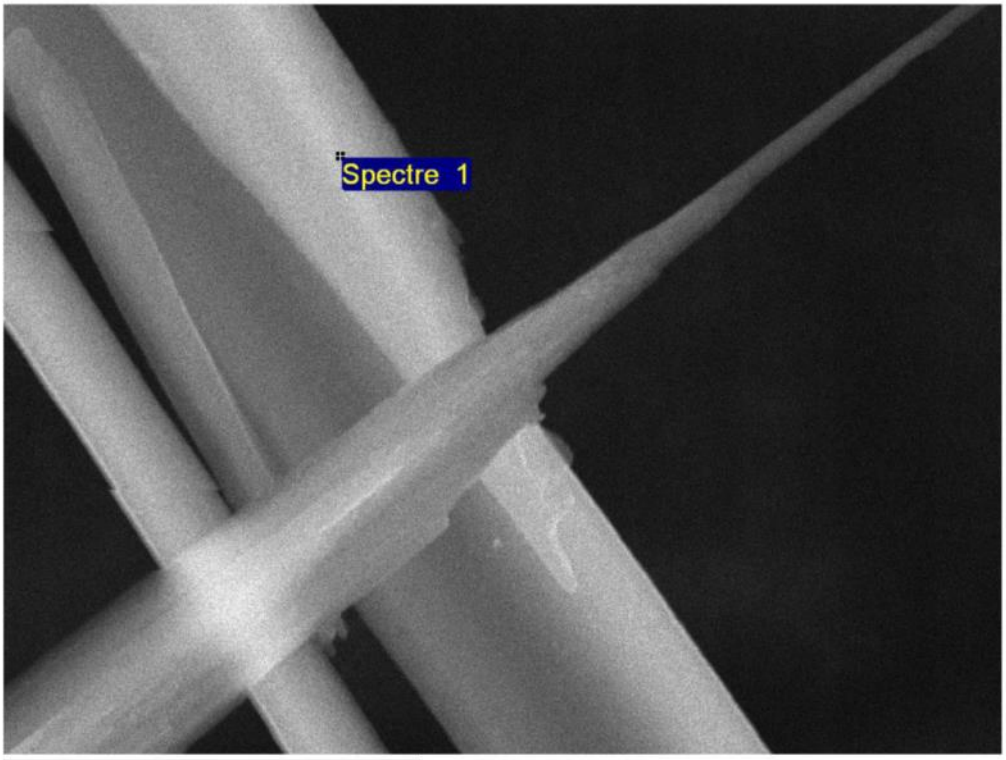
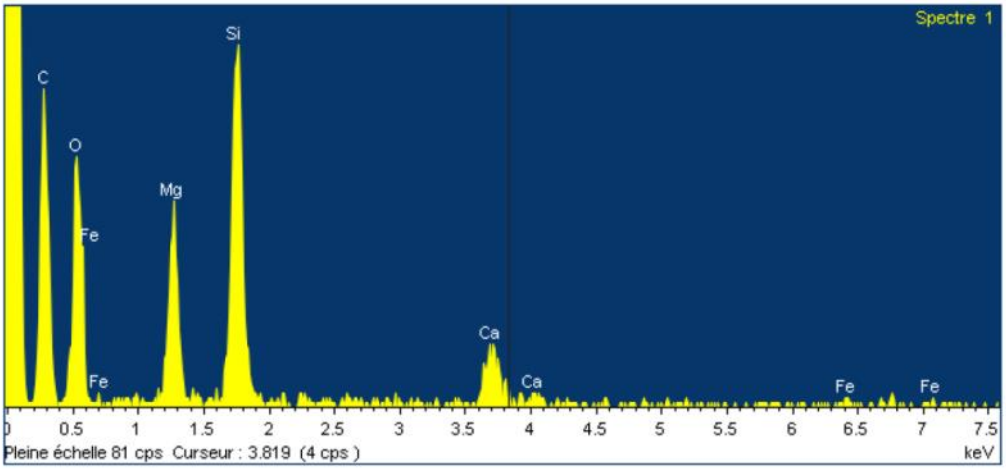
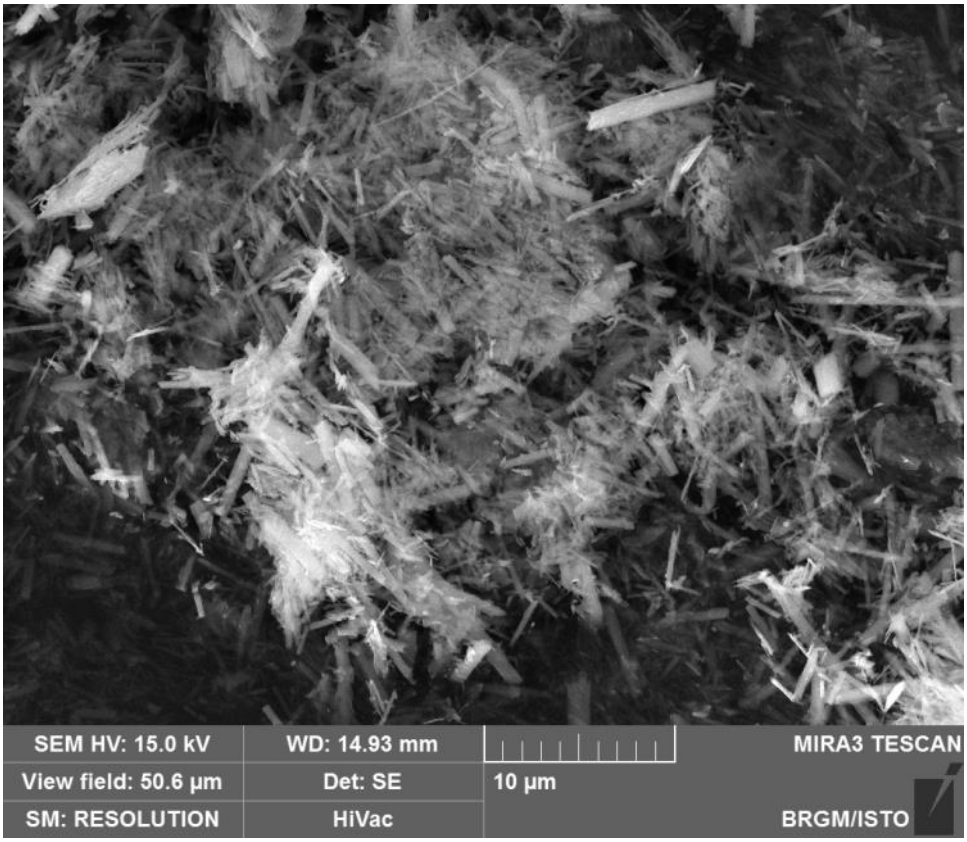


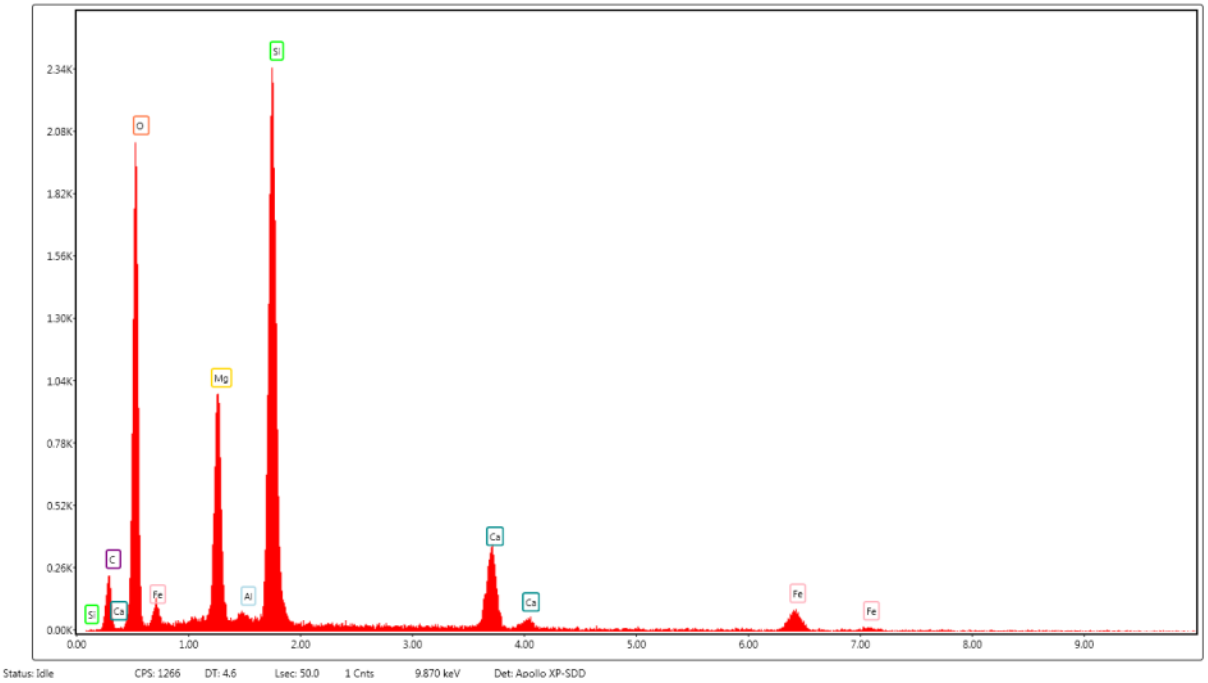
Image électronique 1



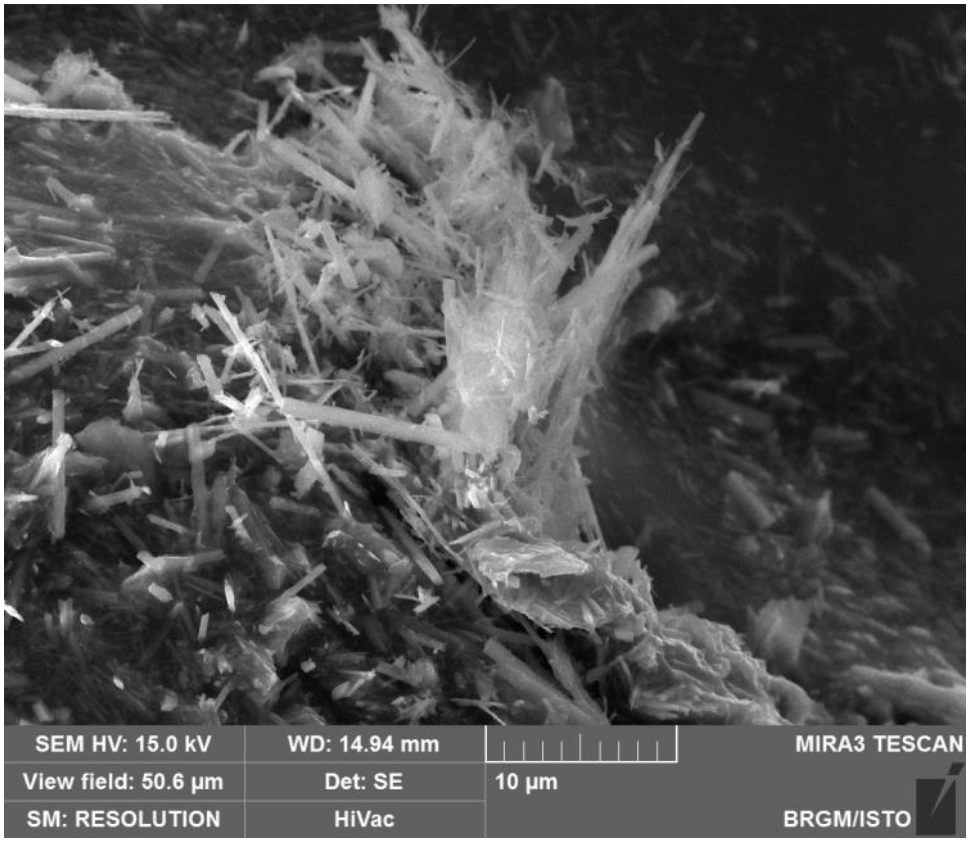
Remarque:

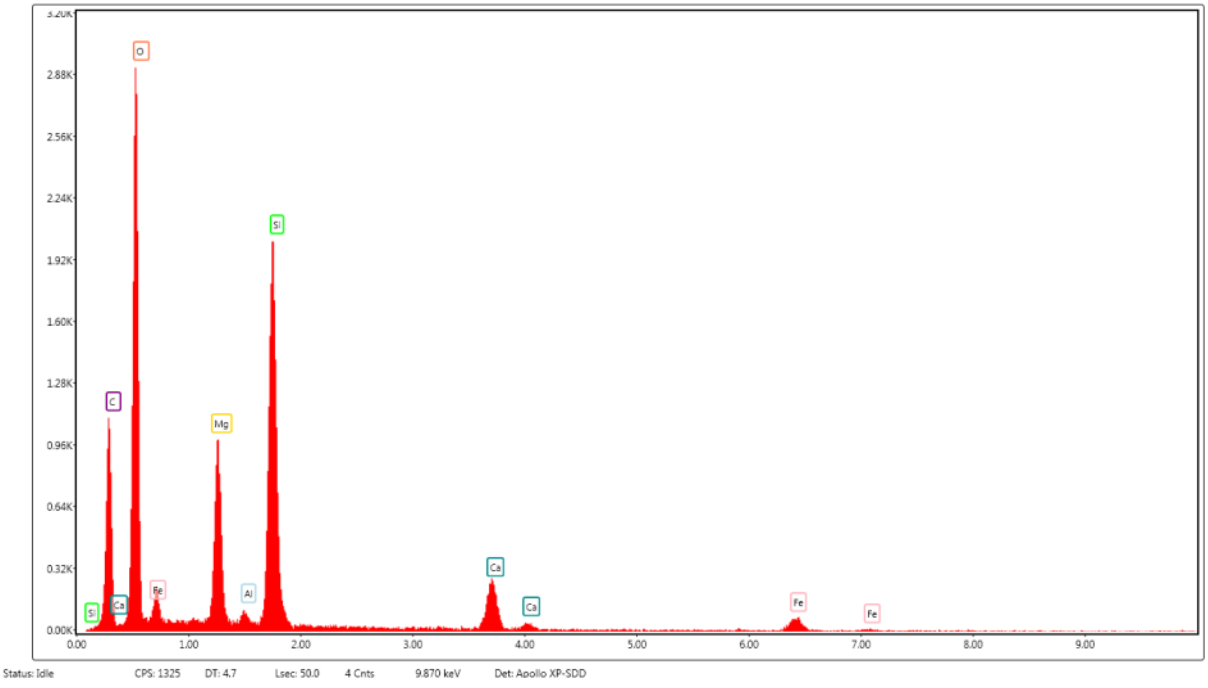
2BTG165B – Encroutement blanchâtre dans une fracture du basalte non métamorphique (Nappe du Nebbio) - Commune de Patrimonio





2BTG165B – Encroutement blanchâtre dans une fracture du basalte non métamorphique (Nappe du Nebbio) - Commune de Patrimonio





Annexe 6

ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Poggio d'Oletta)

2BDL1251 - Orthogneiss – Commune de Poggio d'Oletta

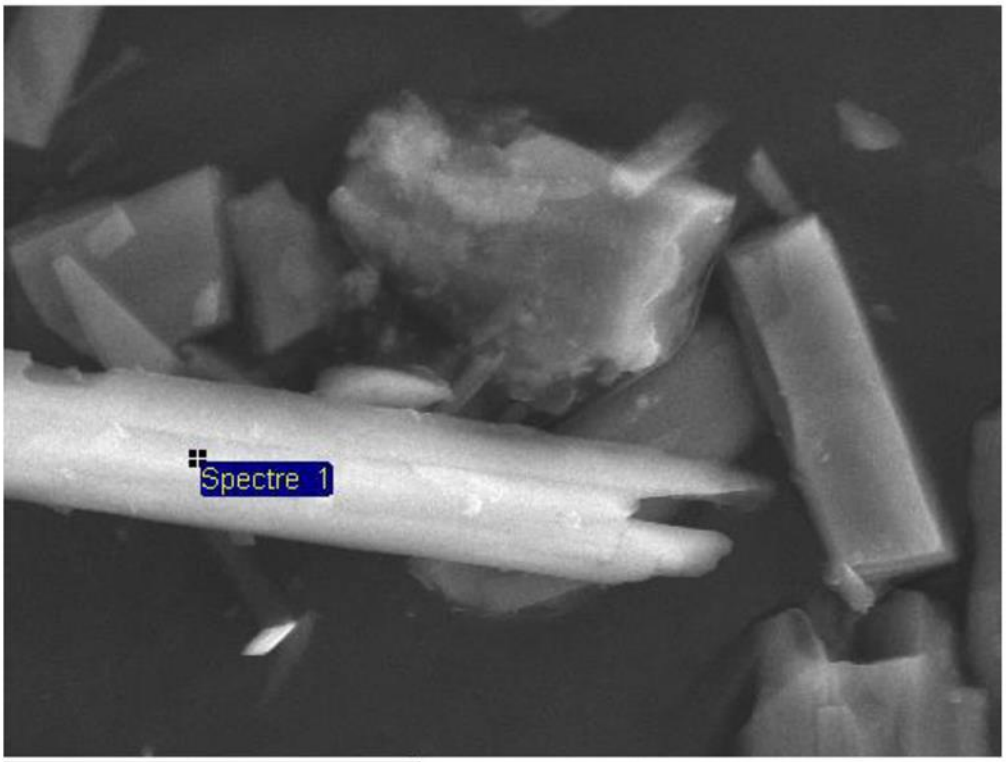
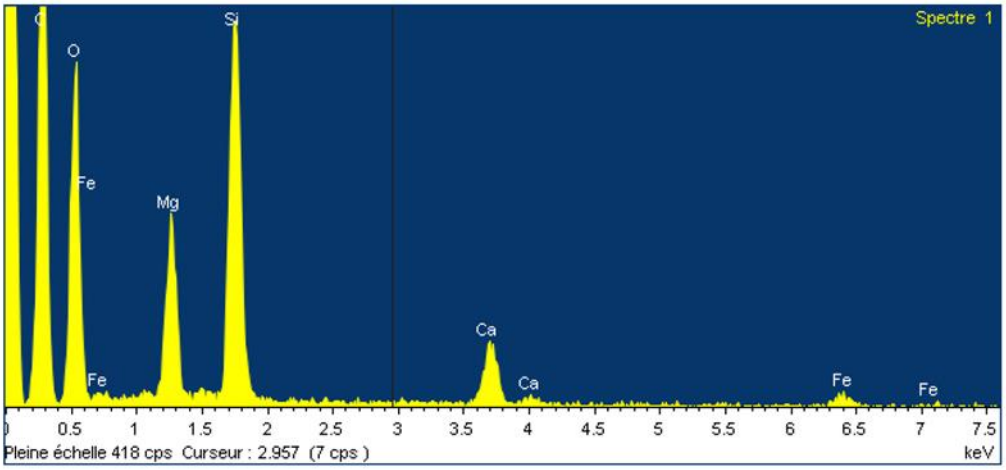


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1251 - Orthogneiss – Commune de Poggio d'Oletta

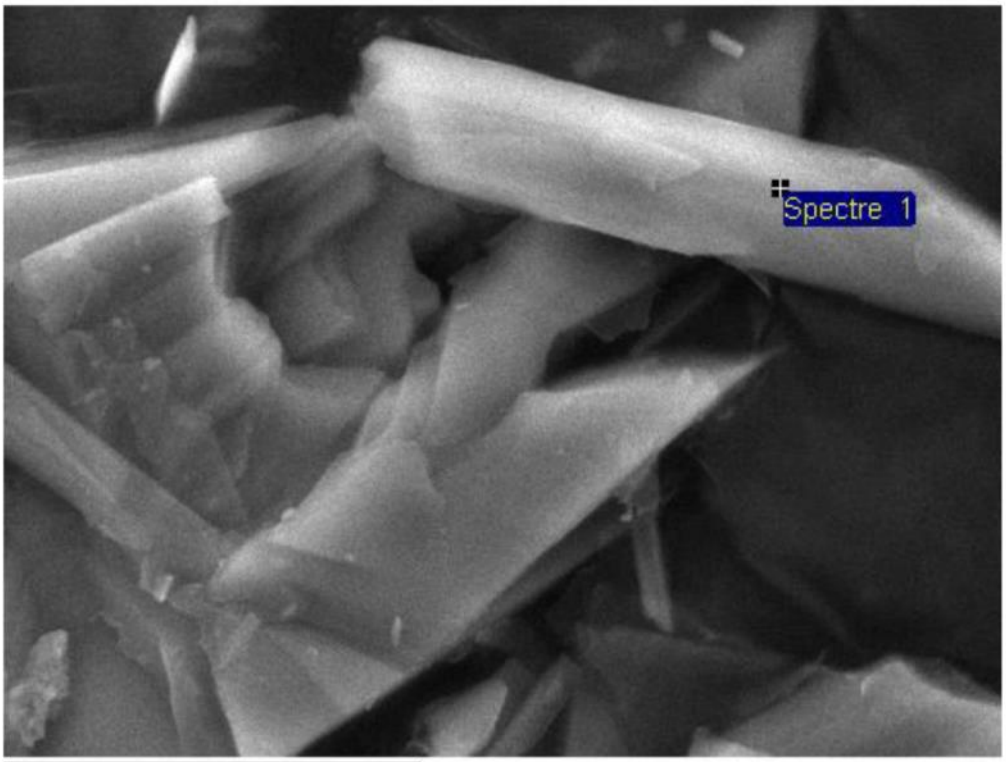
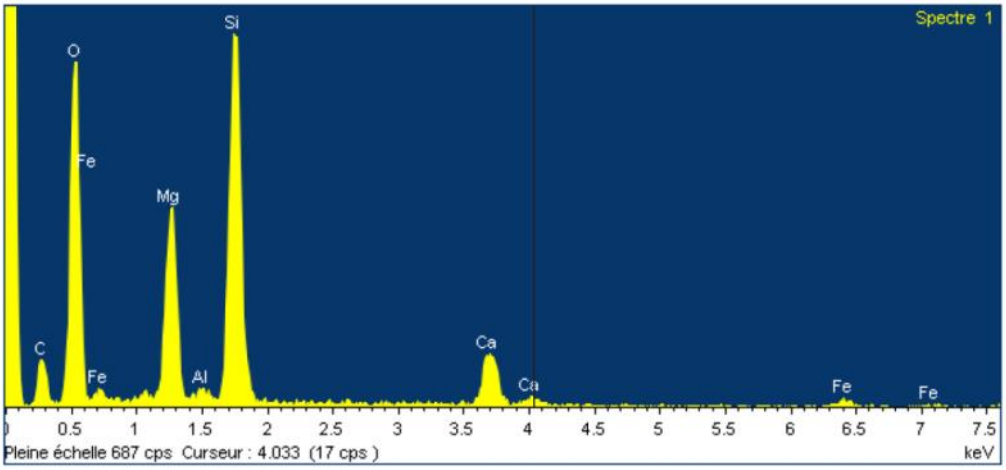


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1254B – Passée basique dans orthogneiss – Commune de Poggio d'Oletta

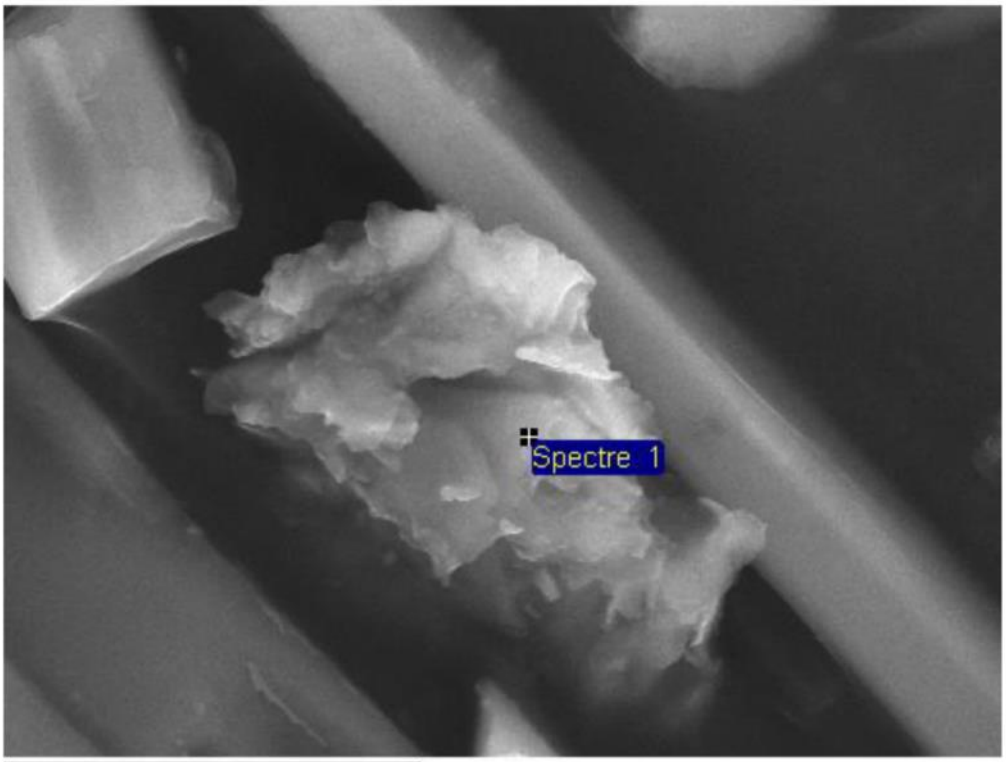
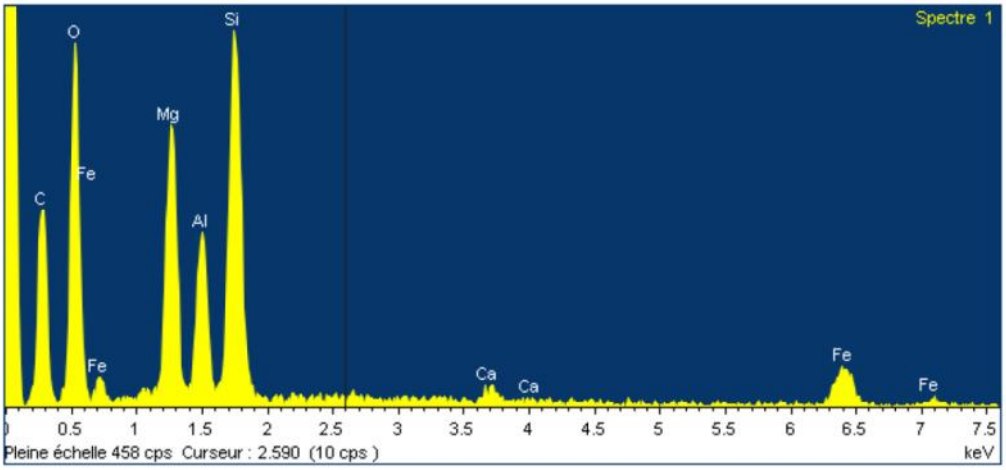


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1254B – Passée basique dans orthogneiss – Commune de Poggio d'Oletta

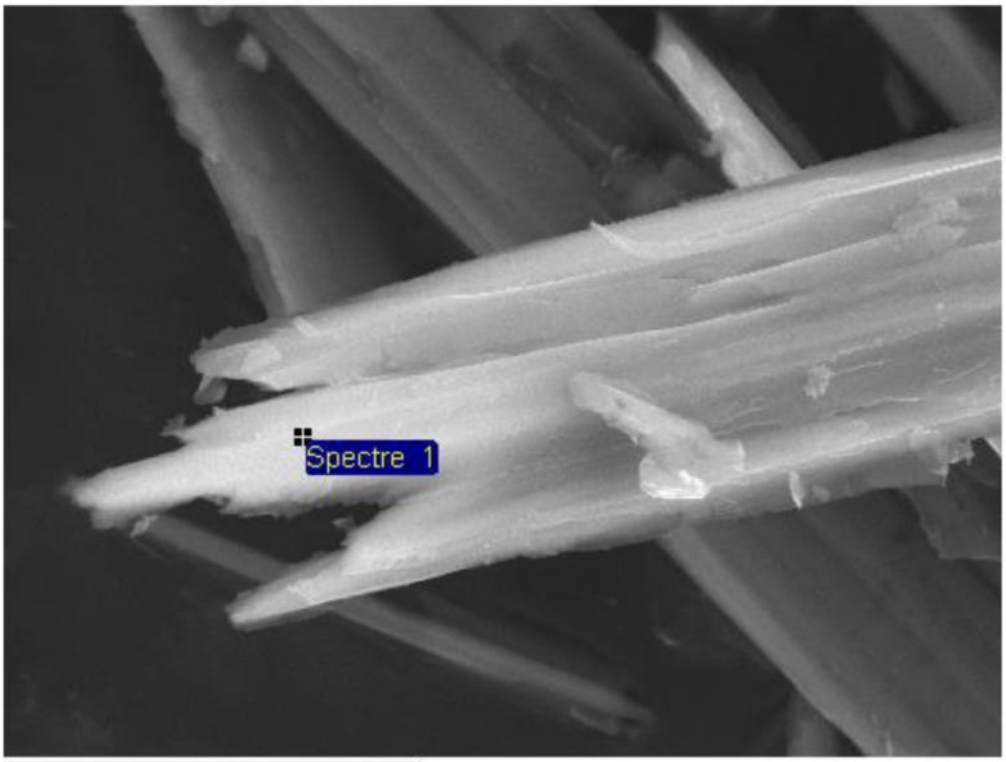
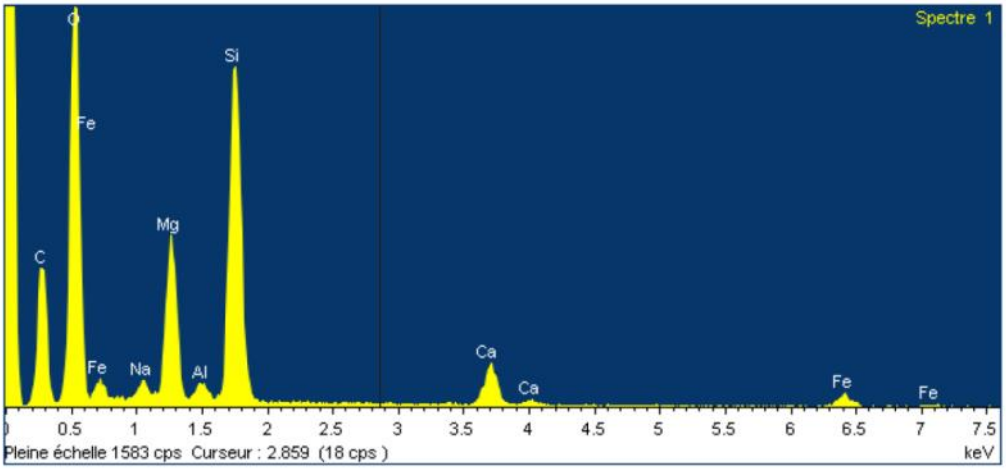


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1254B – Passée basique dans orthogneiss – Commune de Poggio d'Oletta

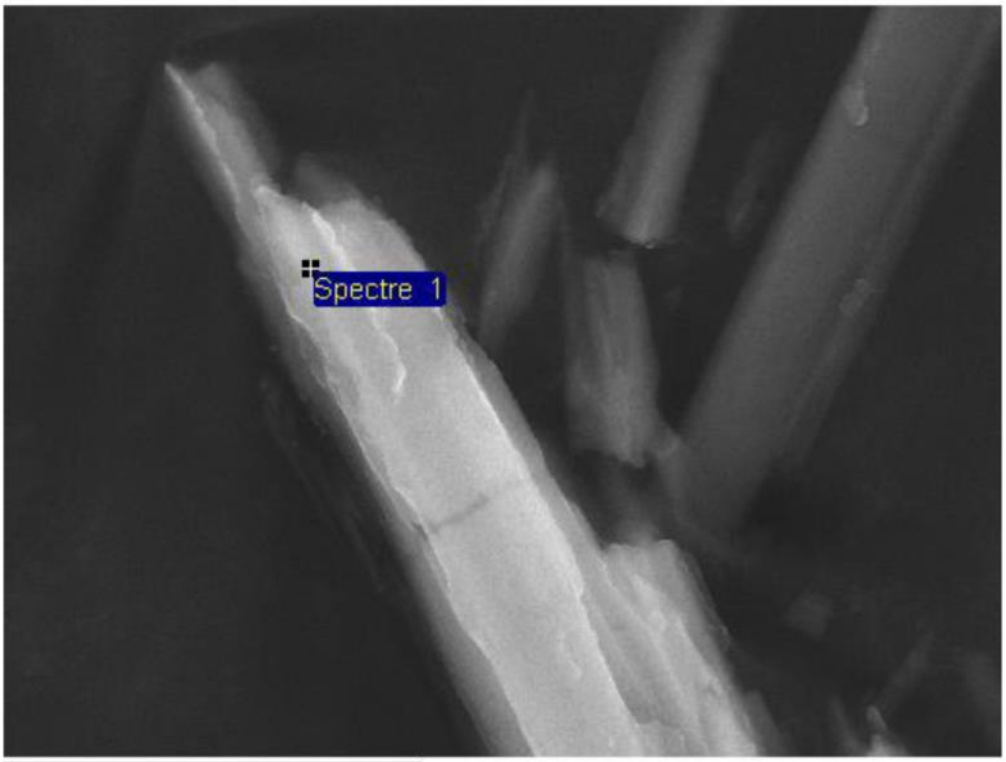
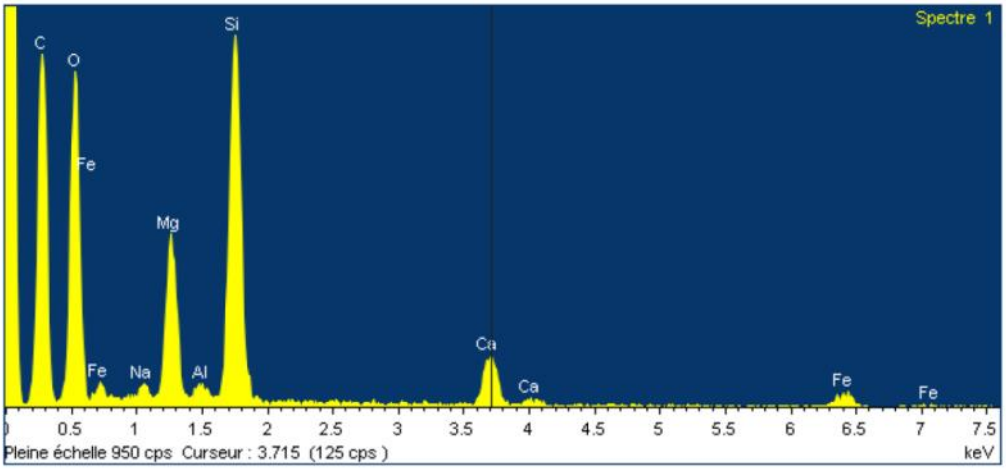


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1256B – Talcschiste – Commune de Poggio d'Oletta

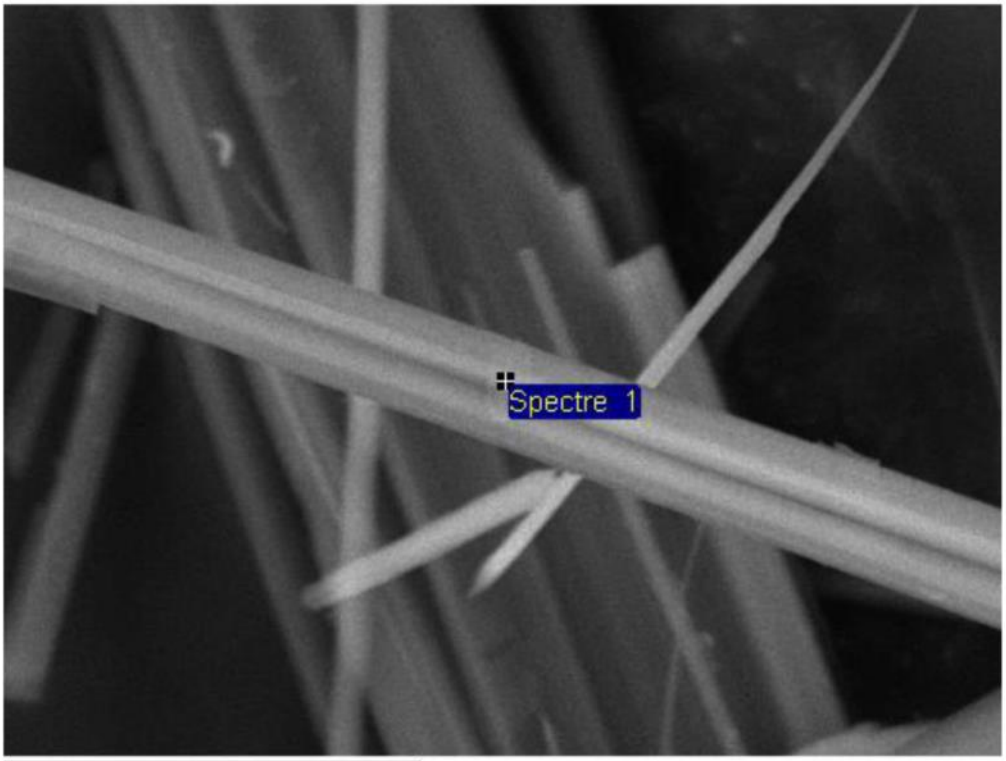
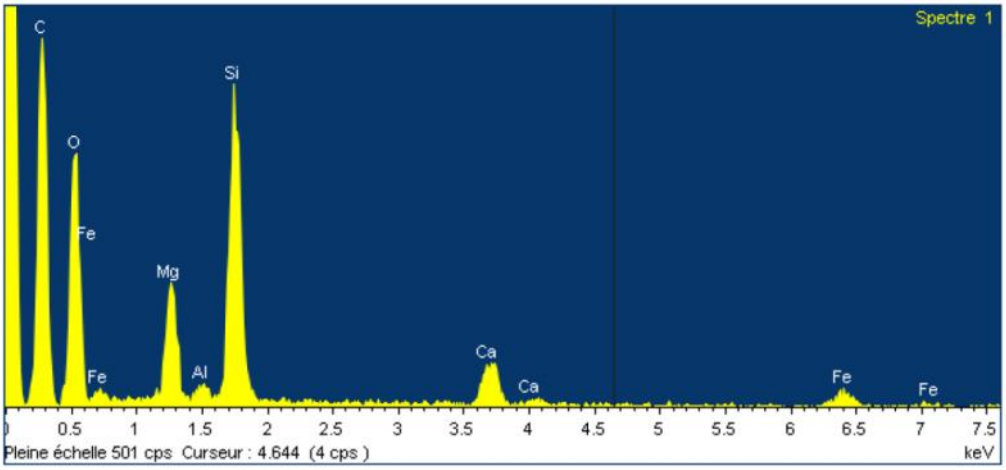


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1256B – Talcschiste – Commune de Poggio d'Oletta

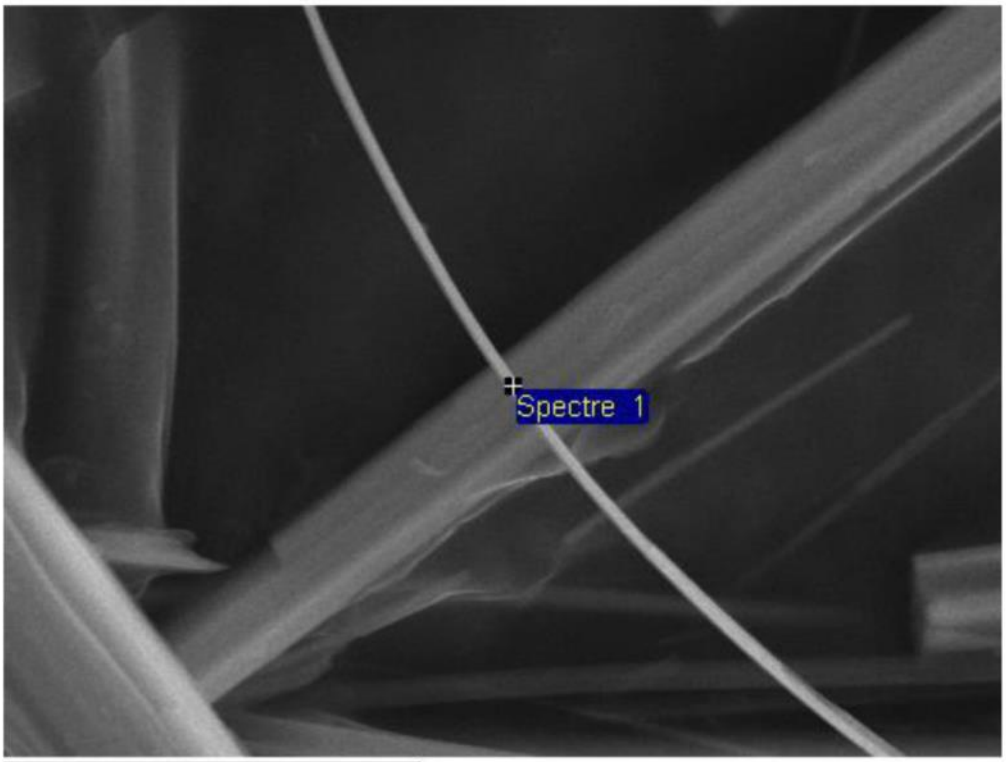
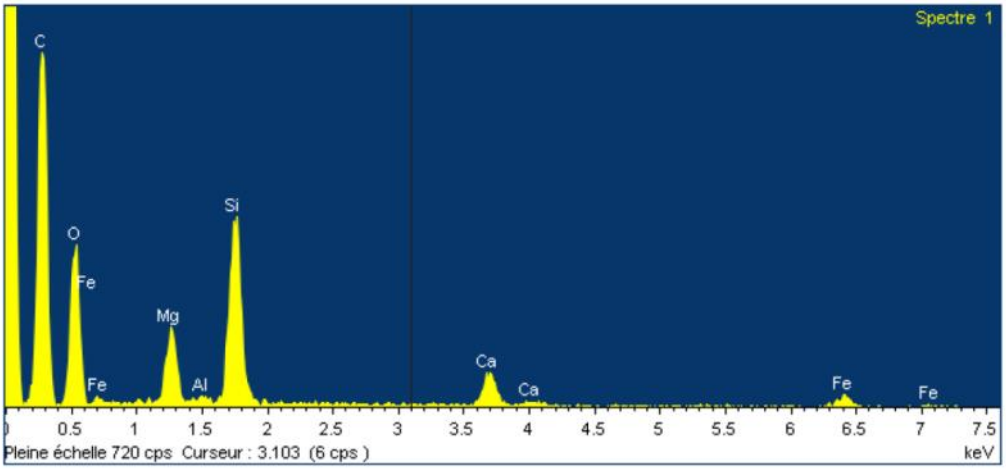


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1256B – Talcschiste – Commune de Poggio d'Oletta

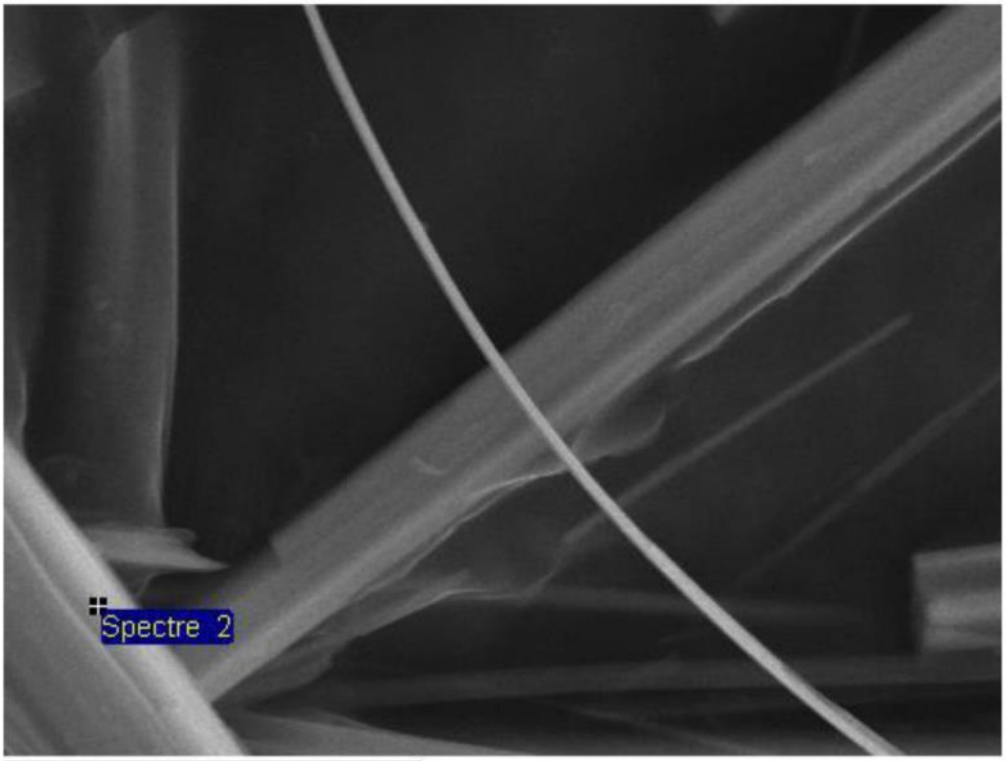
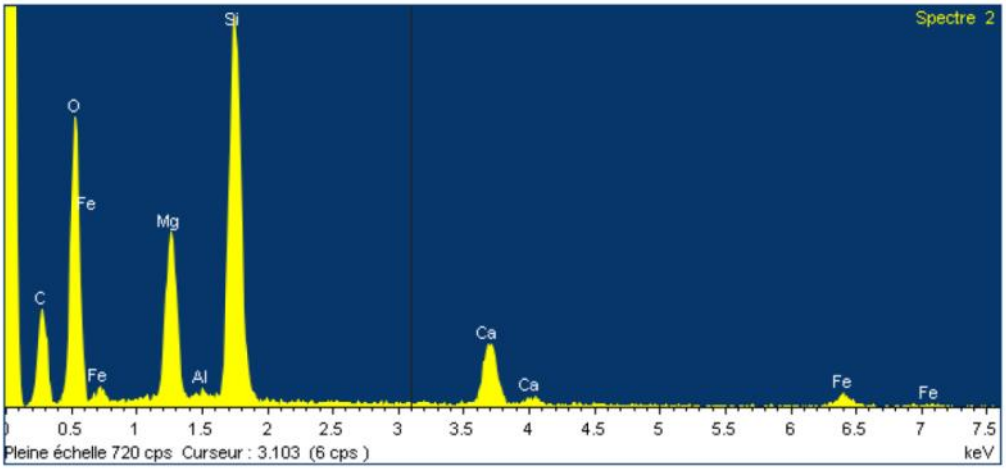


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1256B – Talcschiste – Commune de Poggio d'Oletta

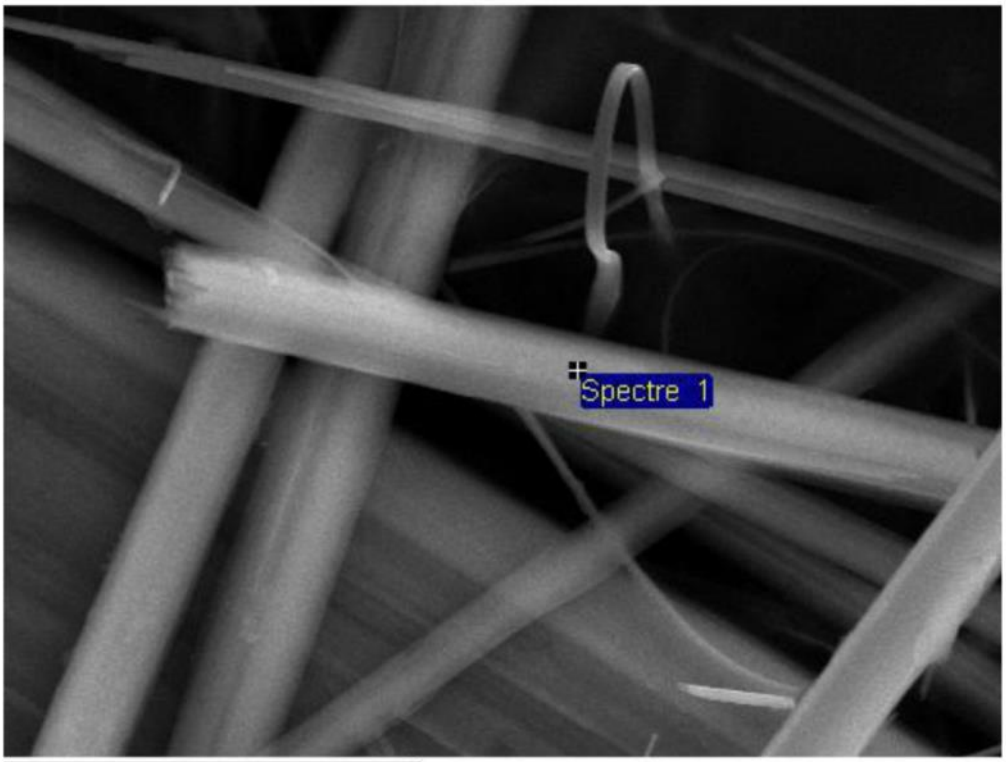
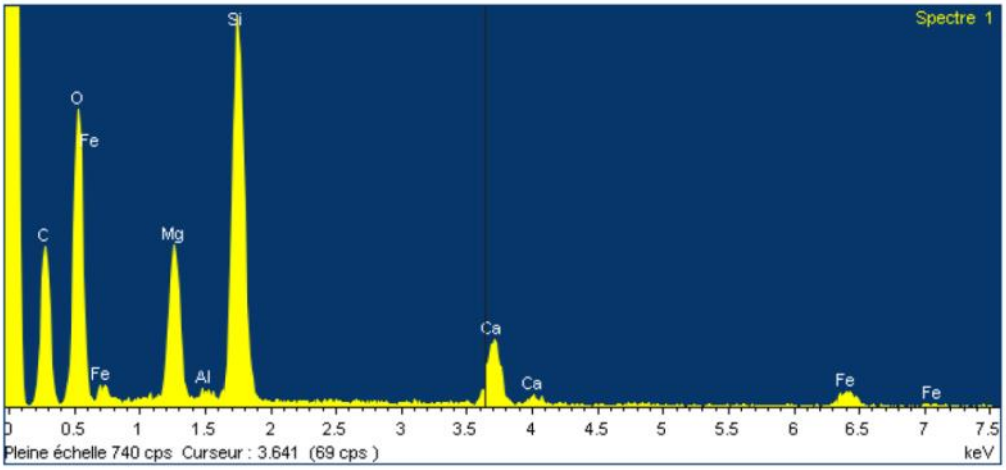


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1312 – Serpentinite – Commune de Poggio d'Oletta

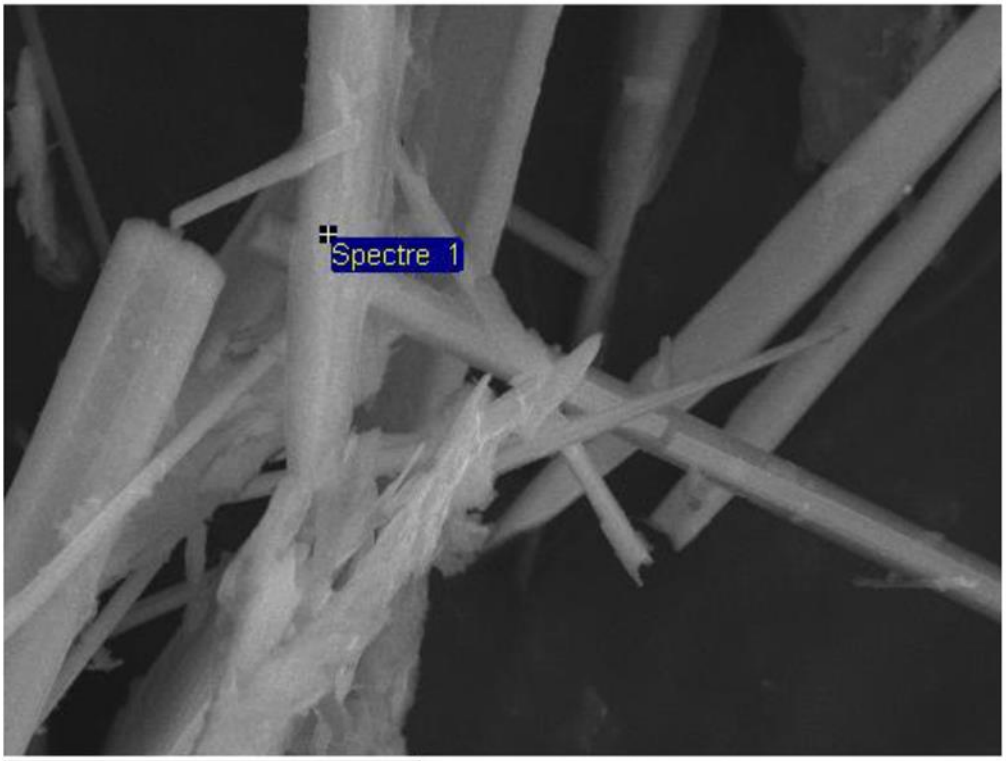
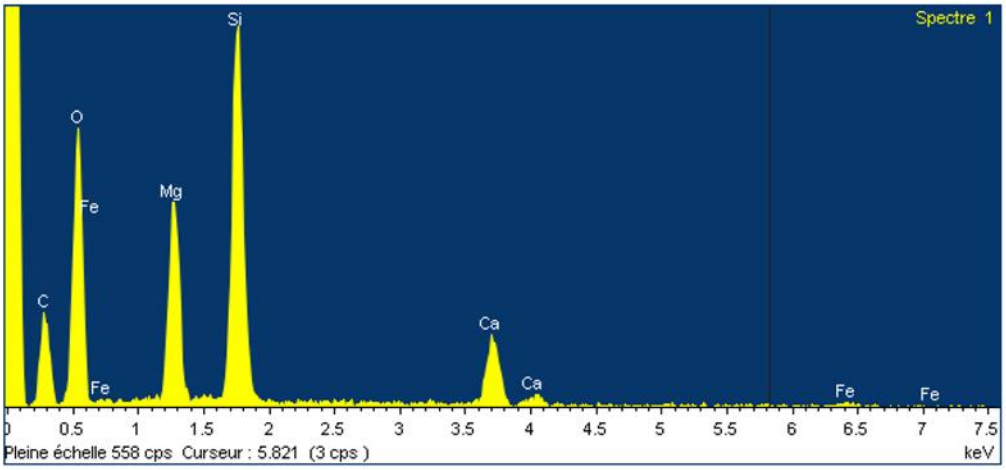


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1312 – Serpentinite – Commune de Poggio d'Oletta

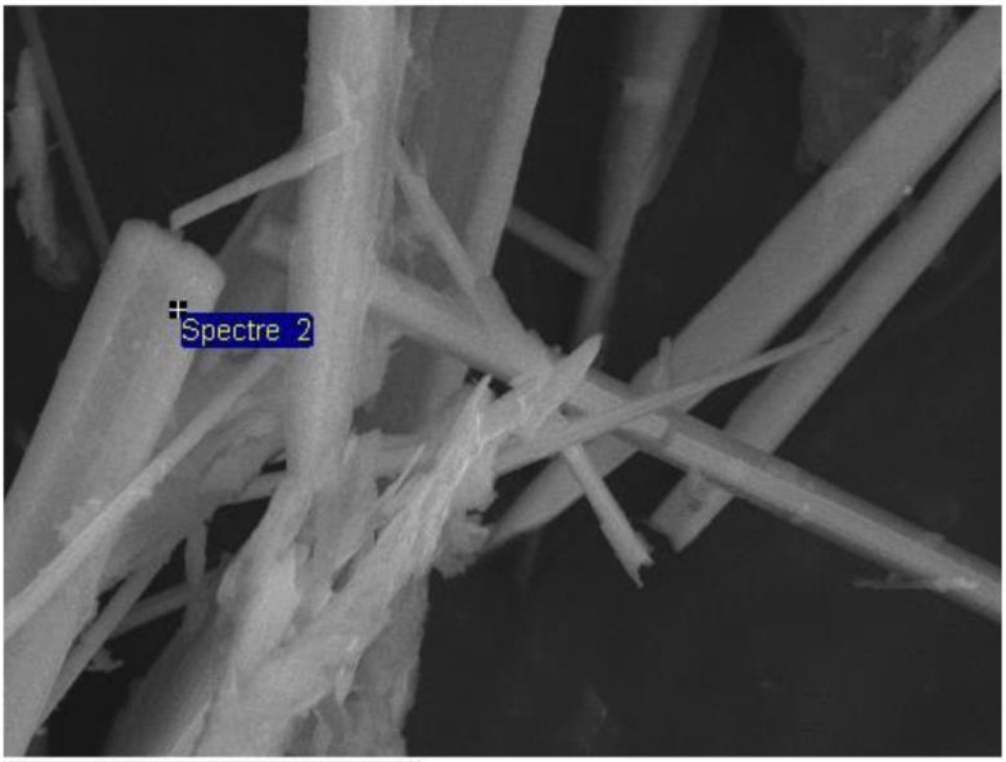
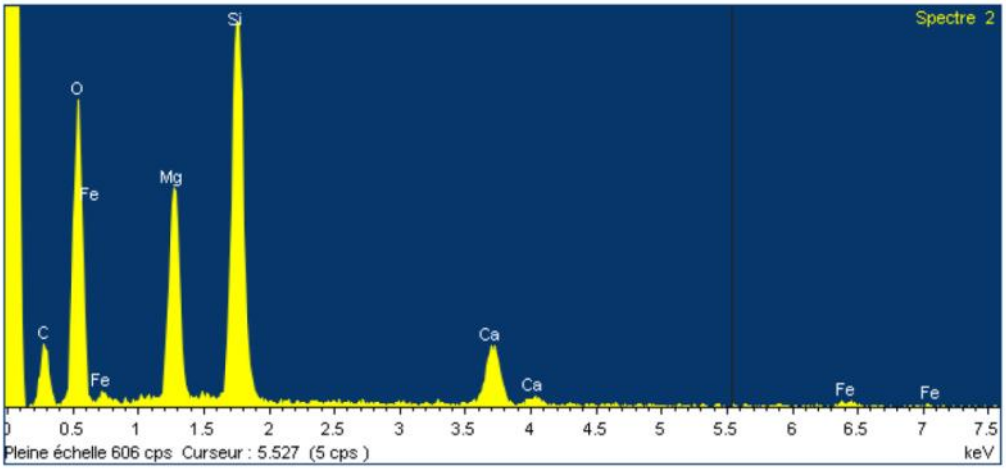


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1312 – Serpentinite – Commune de Poggio d'Oletta

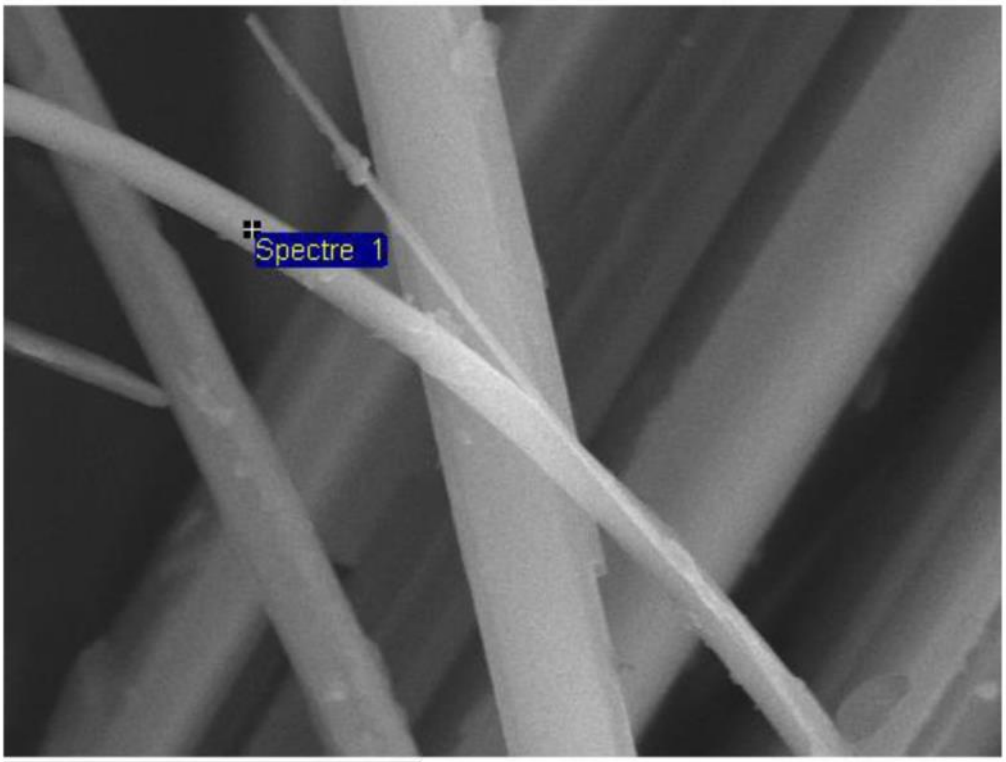
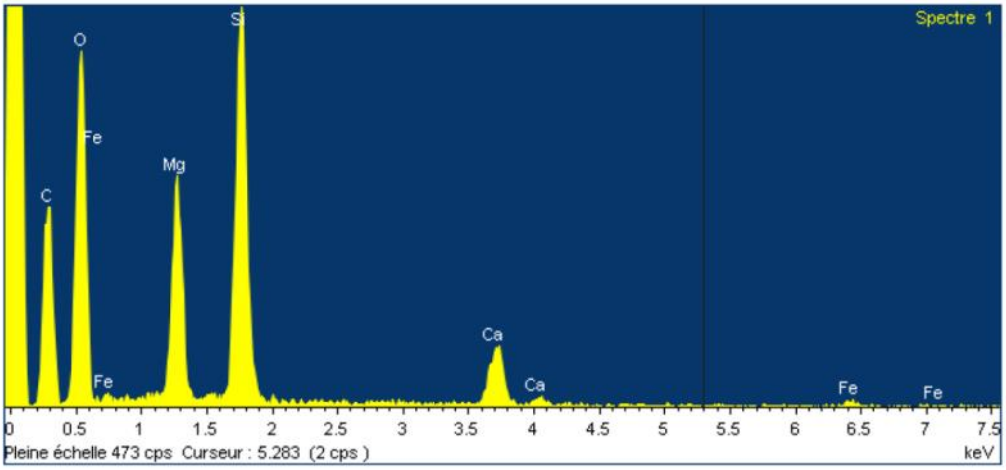


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1312 – Serpentinite – Commune de Poggio d'Oletta

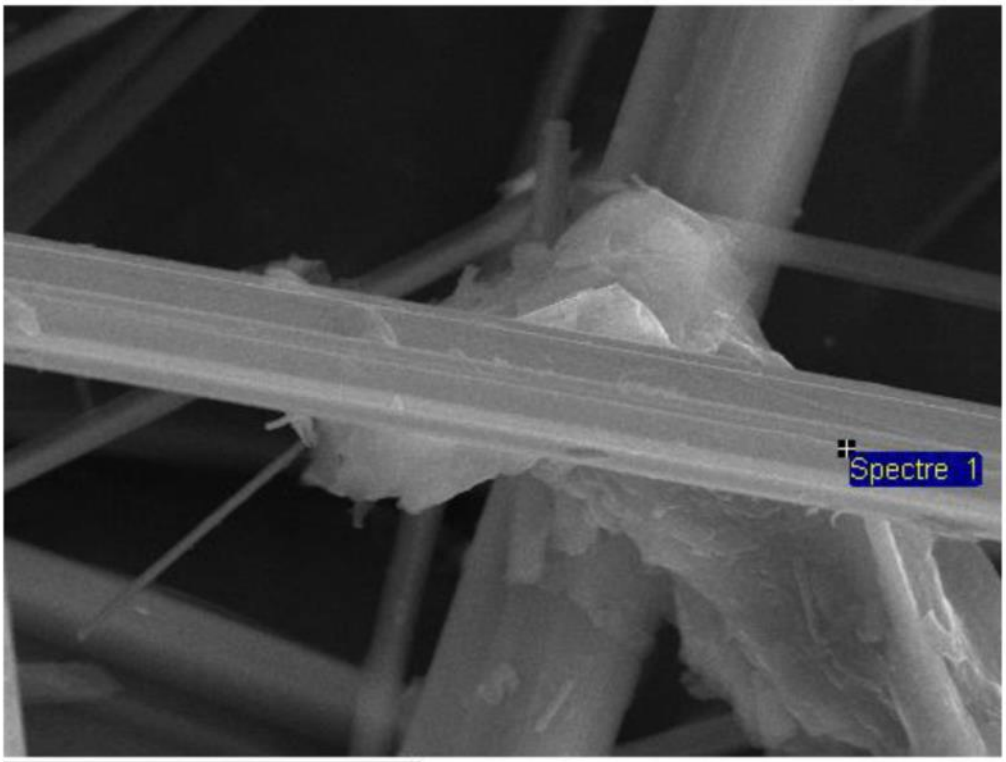
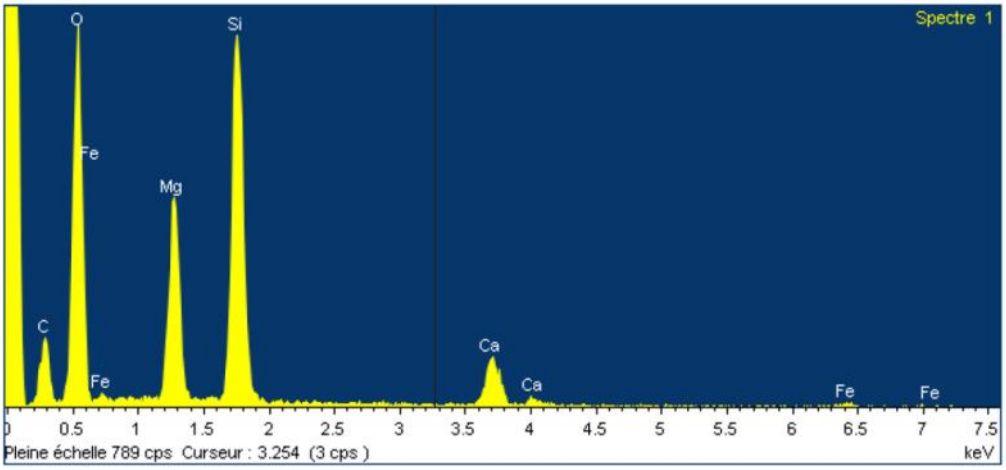


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1312 – Serpentinite – Commune de Poggio d'Oletta

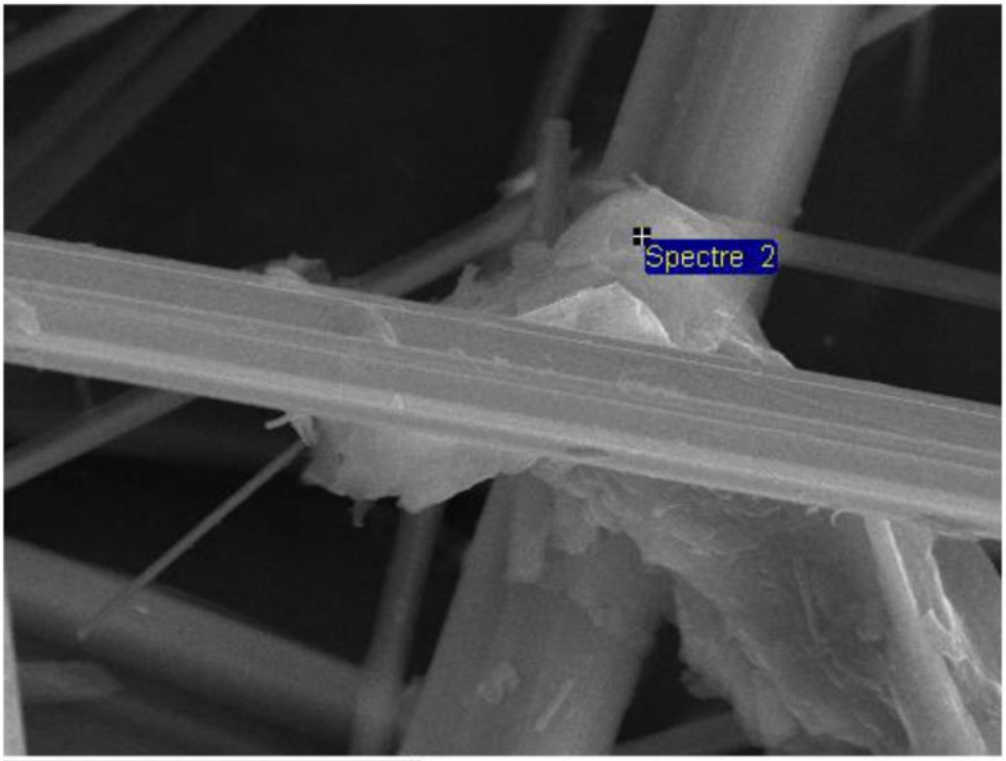
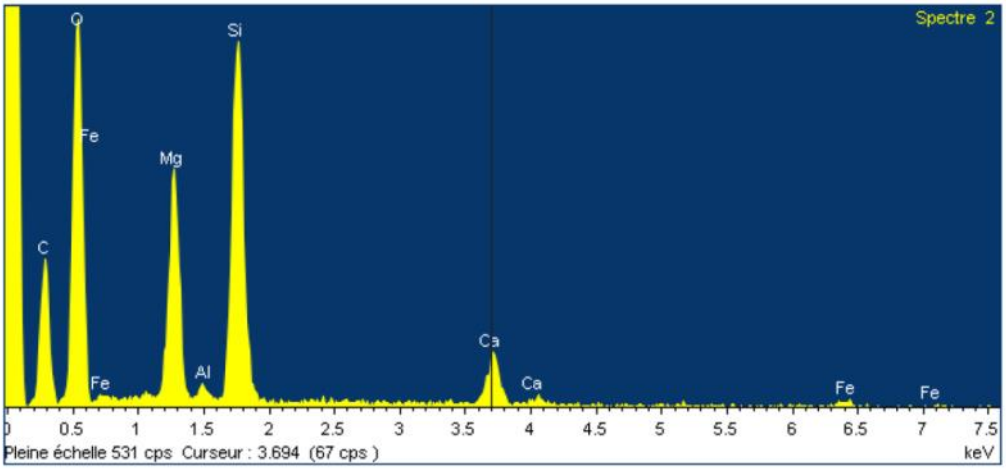


Image électronique 1



Remarque:

Annexe 7
ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Rapale)

2BFC390C – Talcschistes – Commune de Rapale

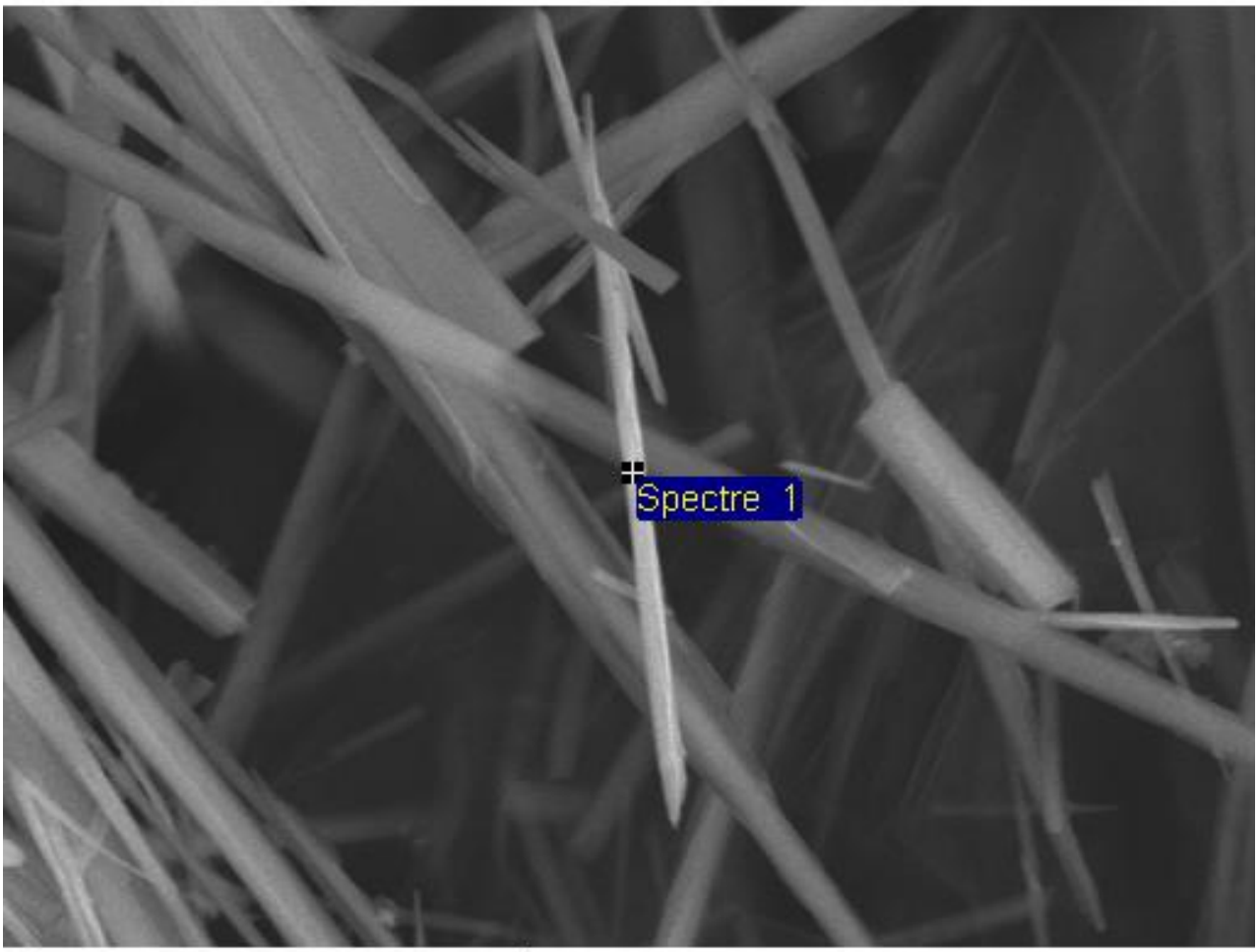
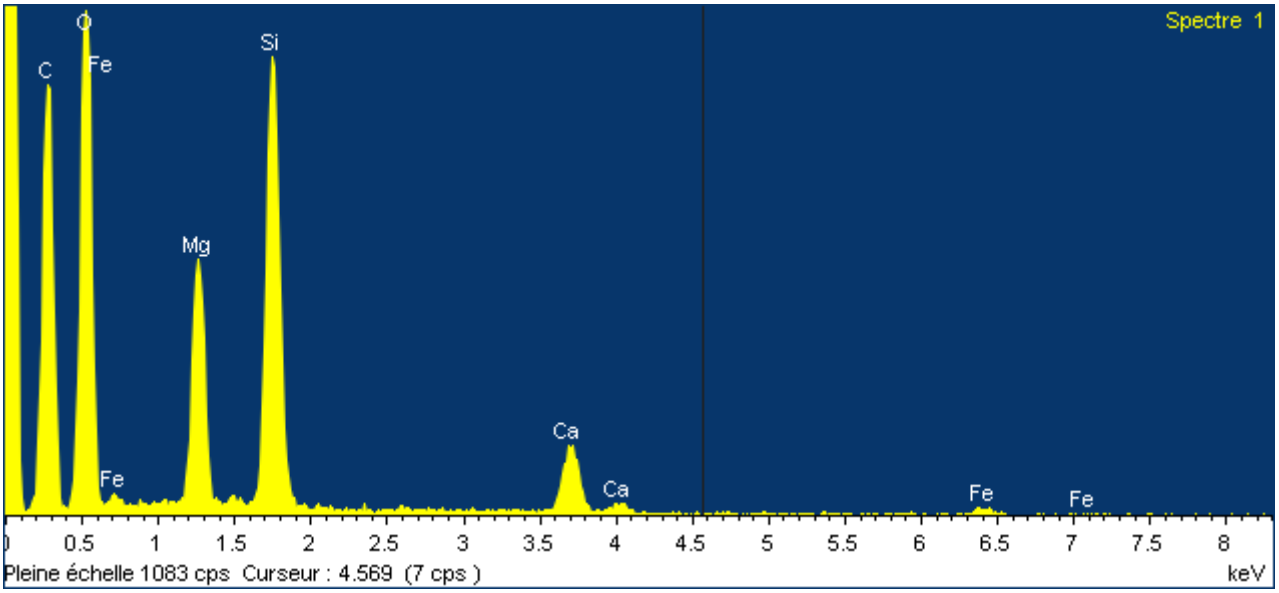


Image électronique 1



Remarque:

2BFC390C – Talcschistes – Commune de Rapale

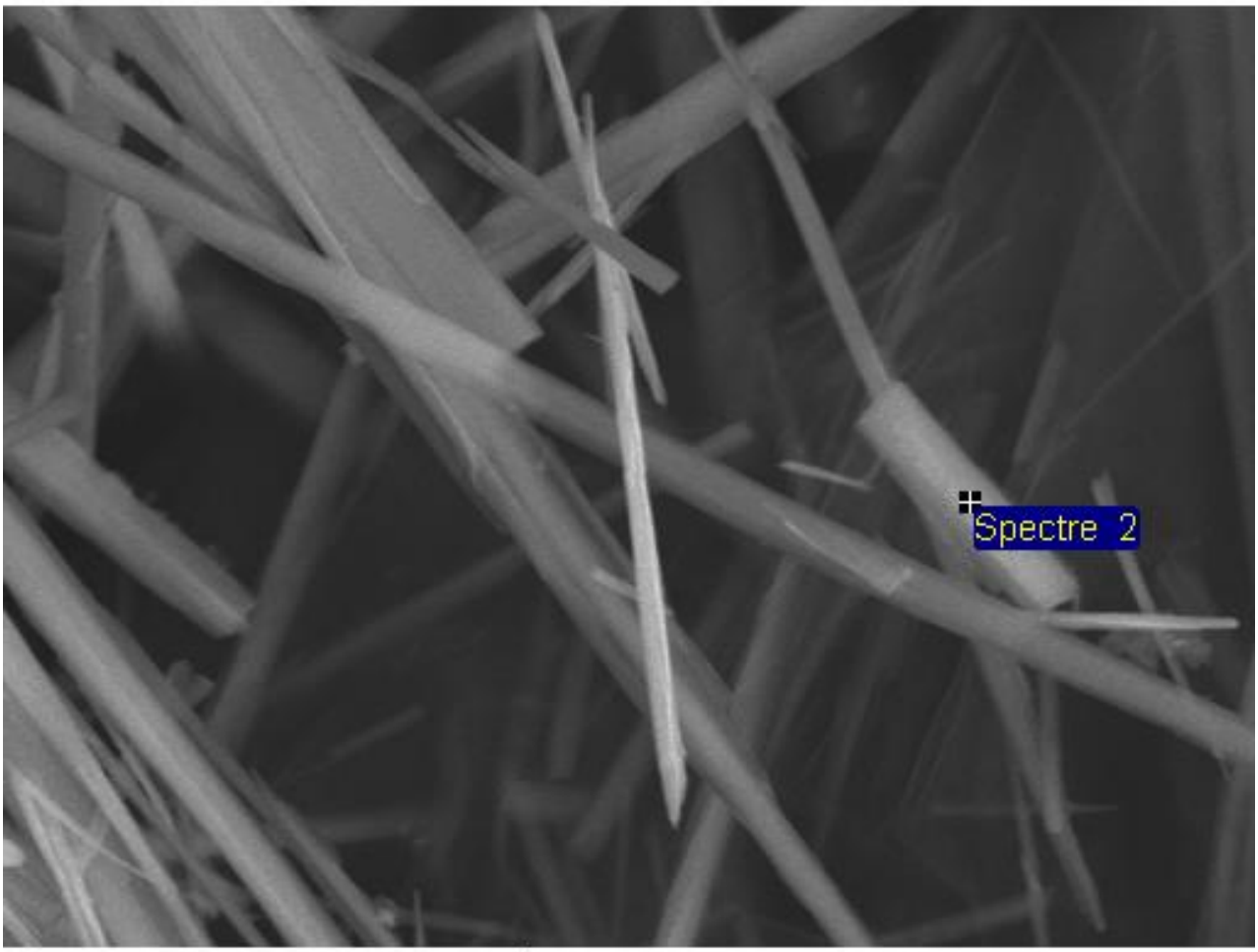
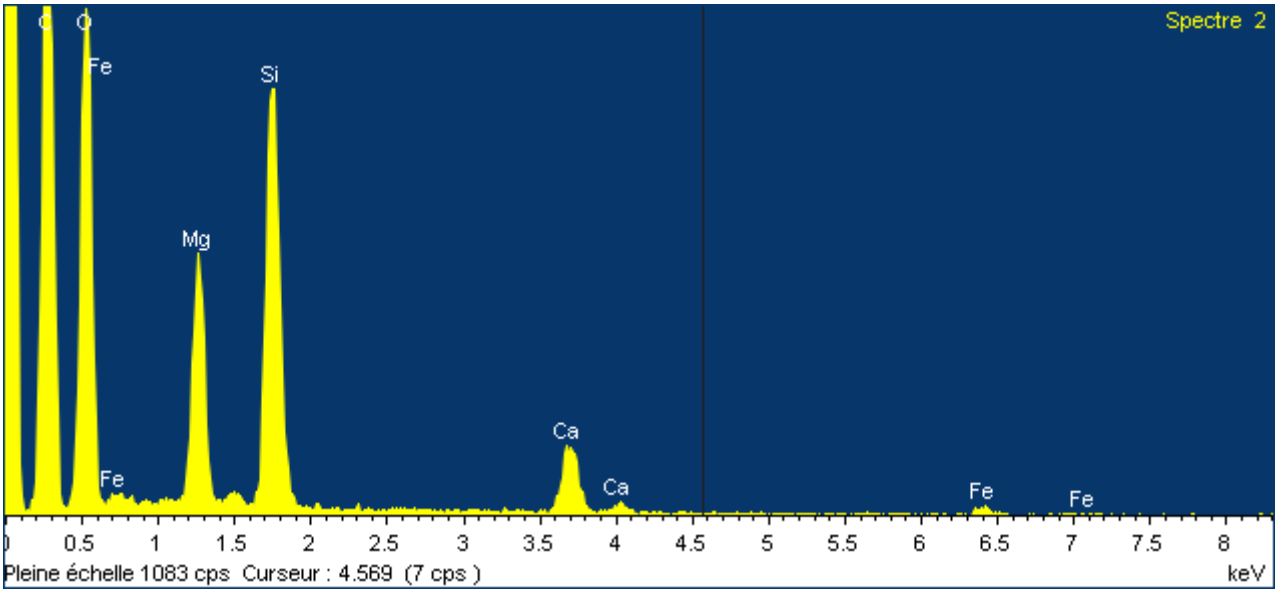


Image électronique 1



Remarque:

2BFC390C – Talcschistes – Commune de Rapale

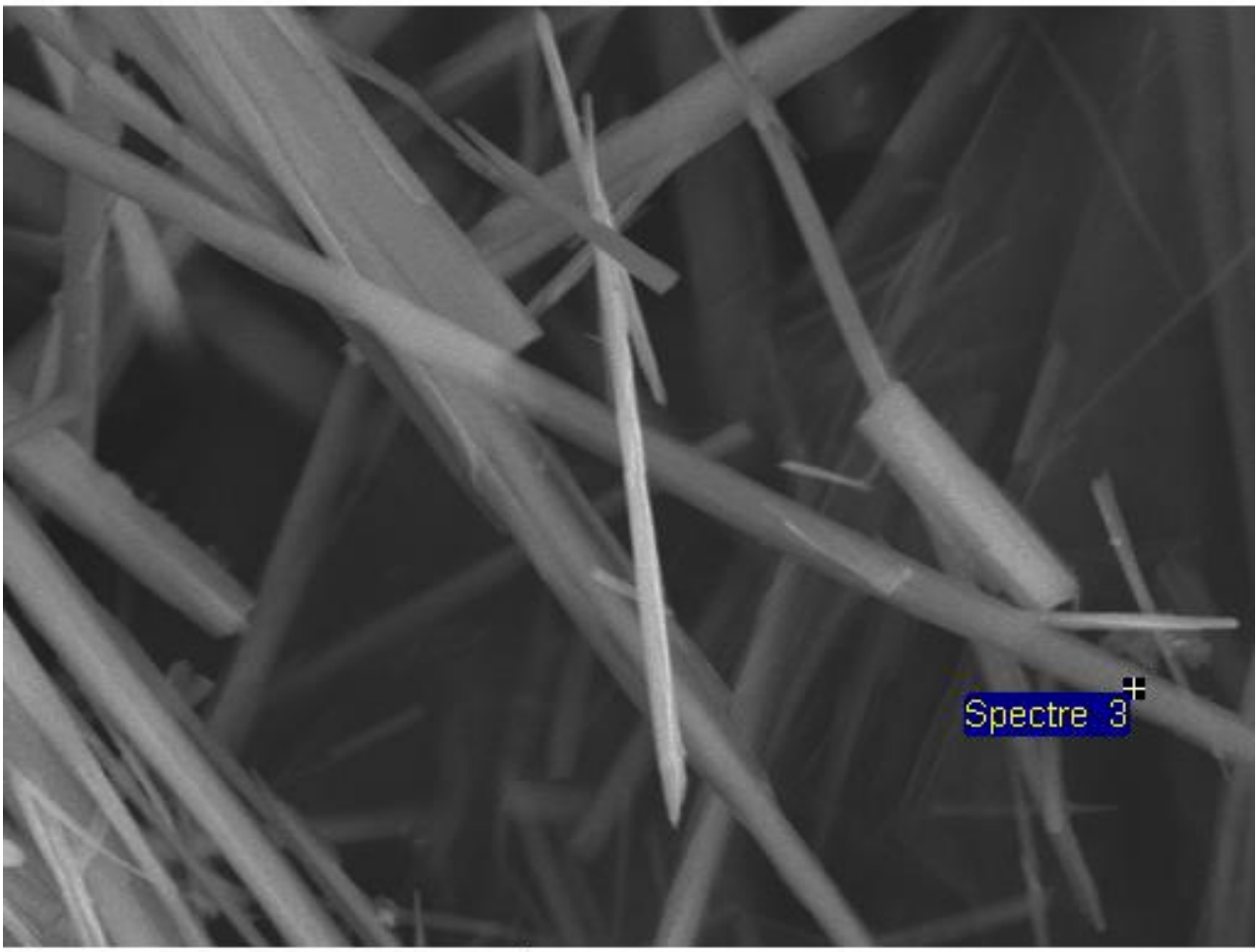
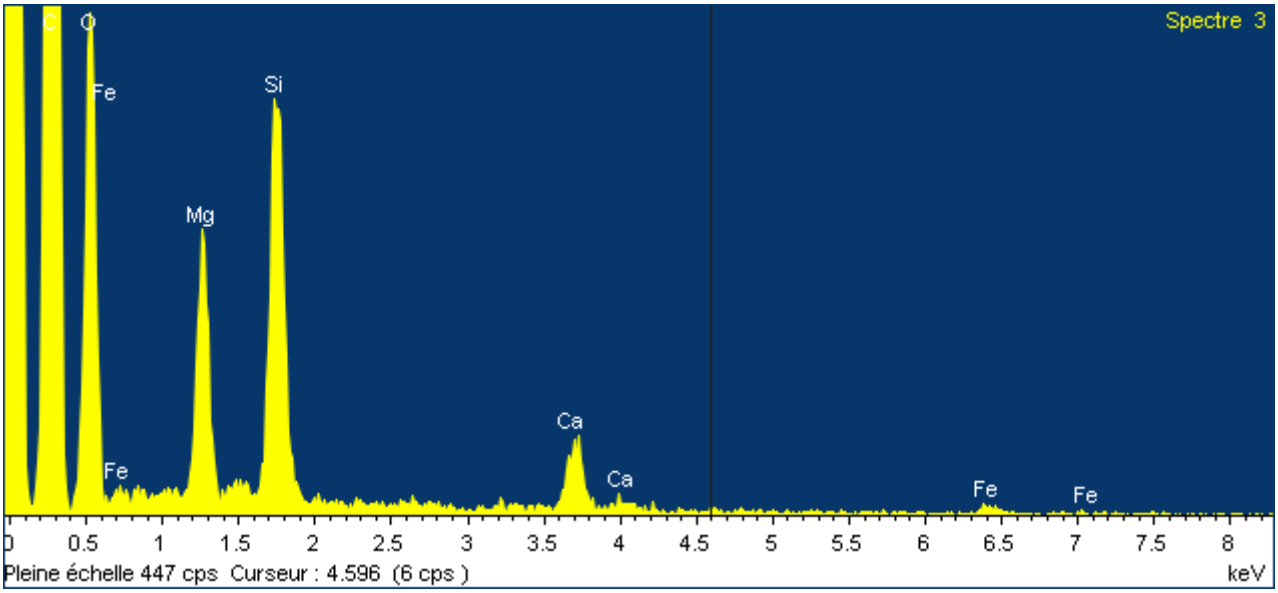


Image électronique 1



Remarque:

2BFC390C – Talcschistes – Commune de Rapale

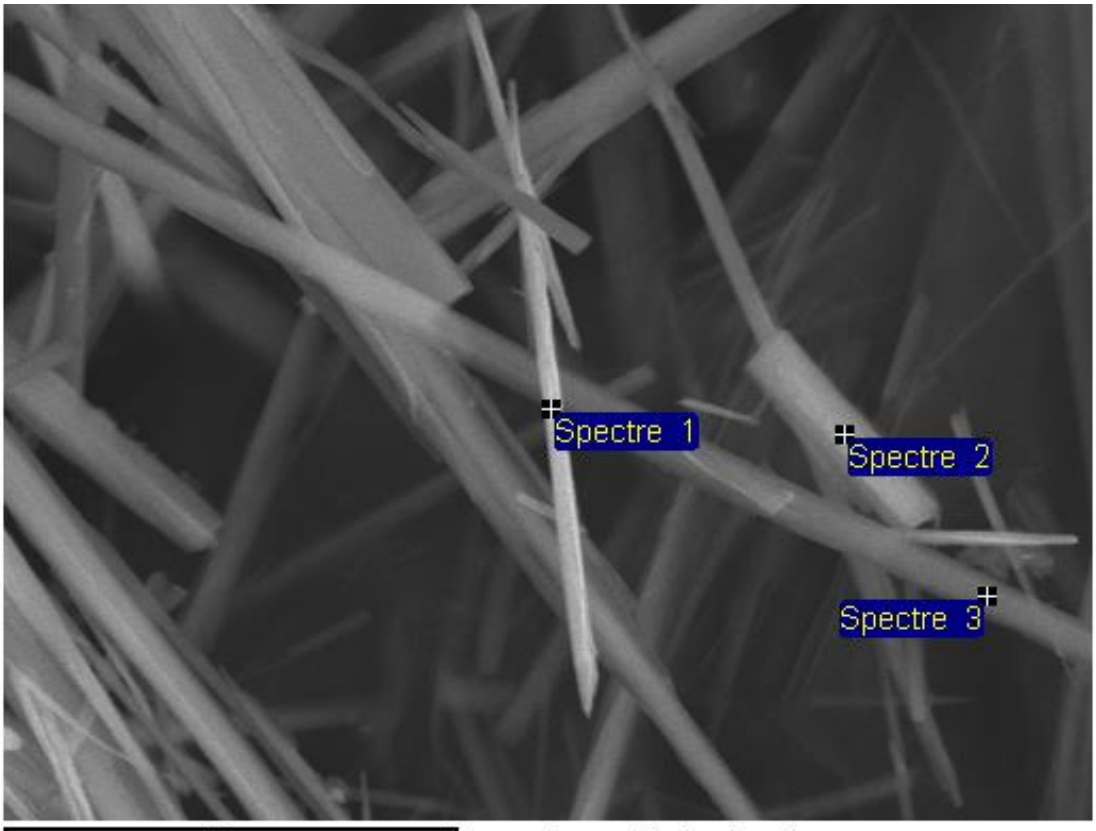
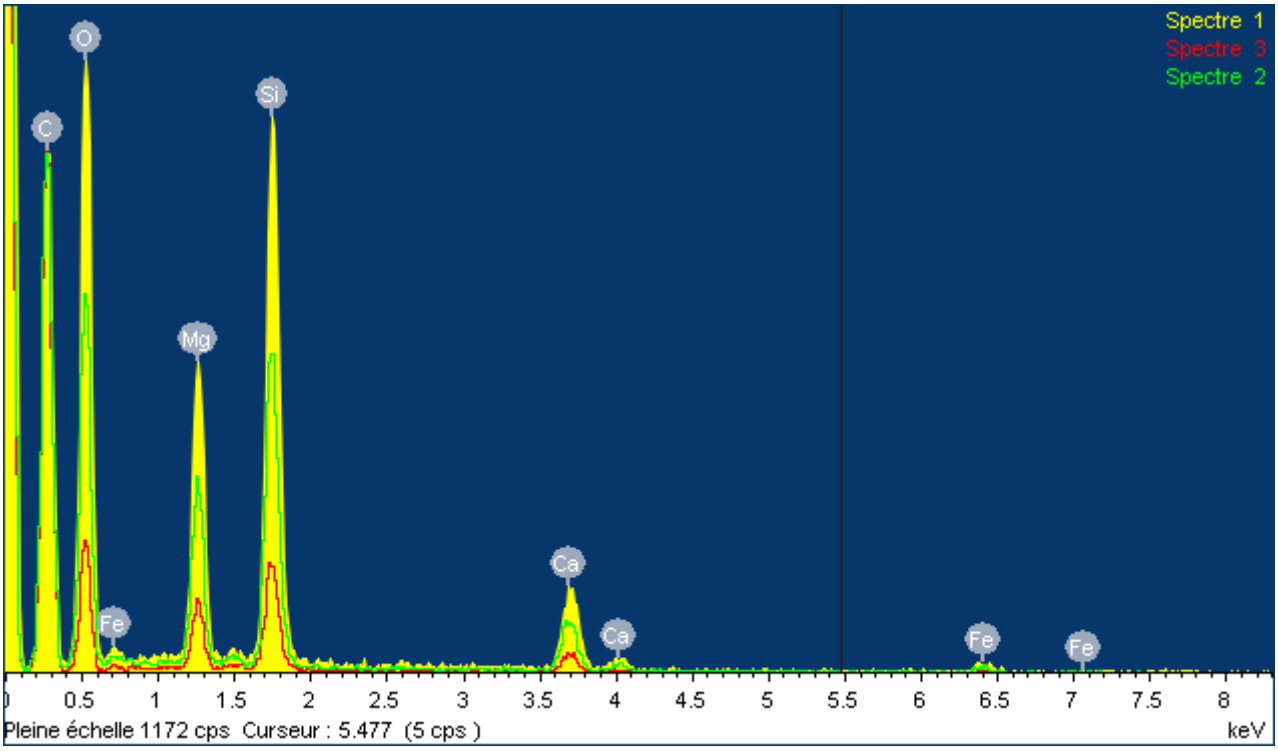


Image électronique 1



Remarque:

2BFC392B – Métabasalte – Commune de Rapale

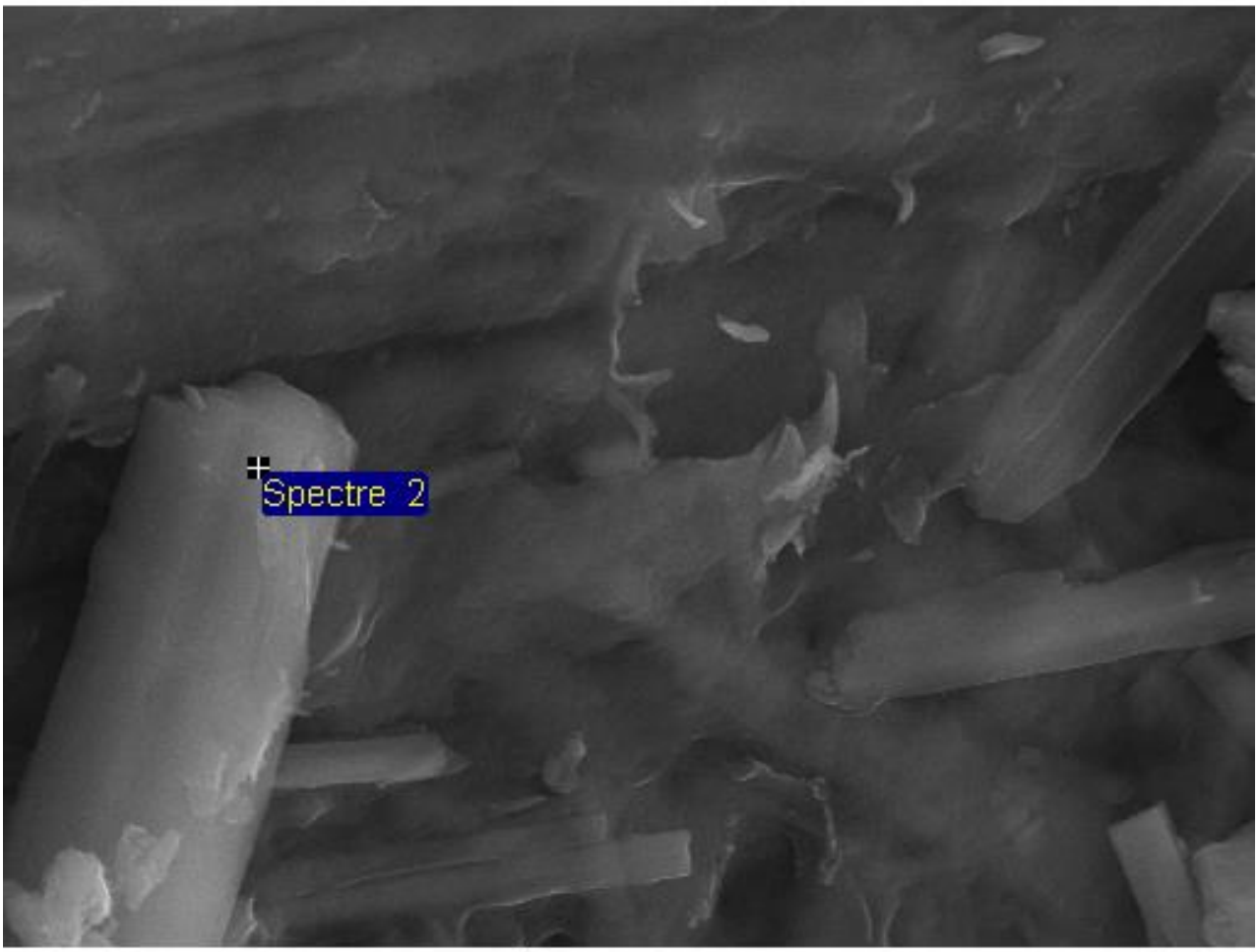
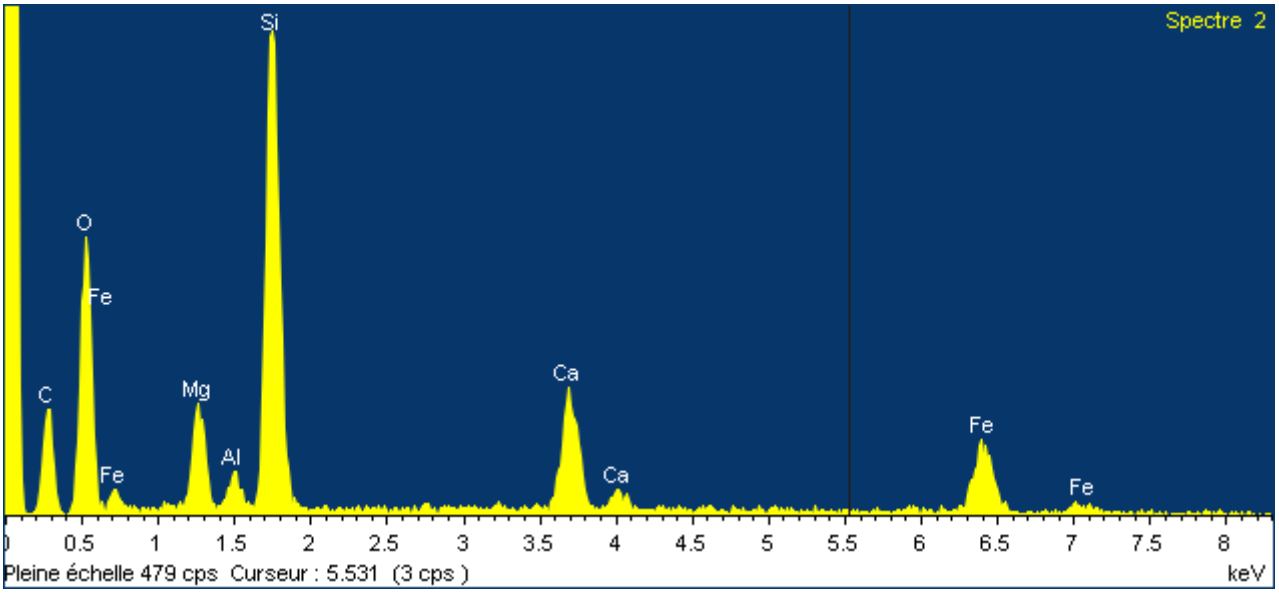


Image électronique 1



Remarque:

2BFC392B – Métabasalte – Commune de Rapale

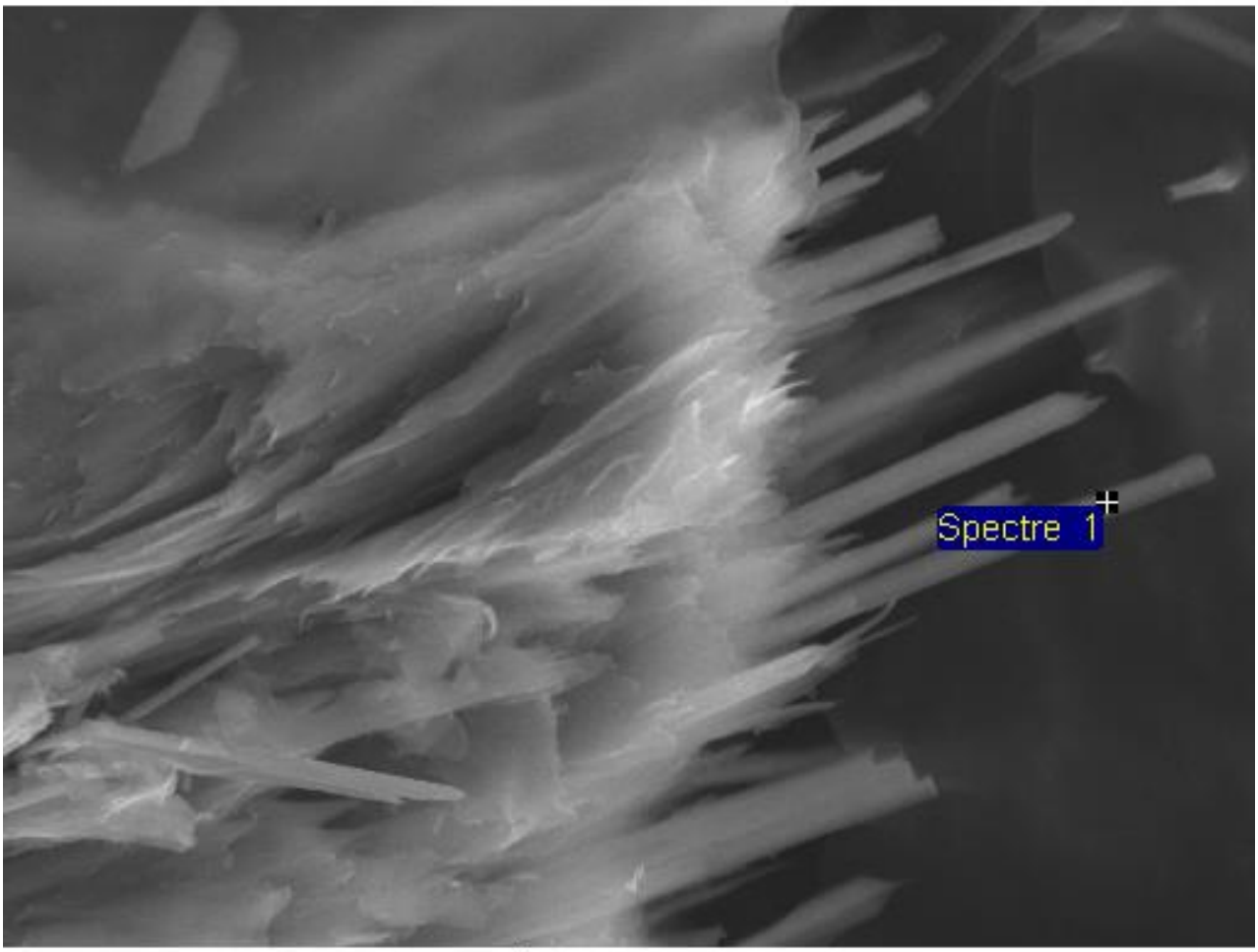
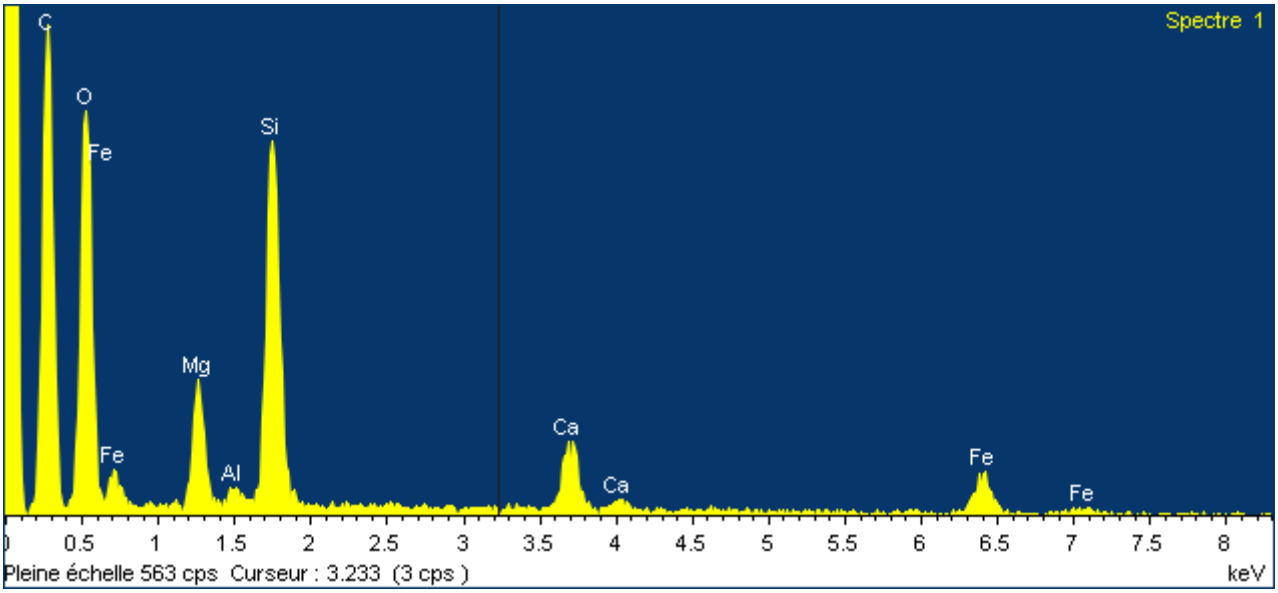


Image électronique 1



Remarque:

2BFC392B – Métabasalte – Commune de Rapale

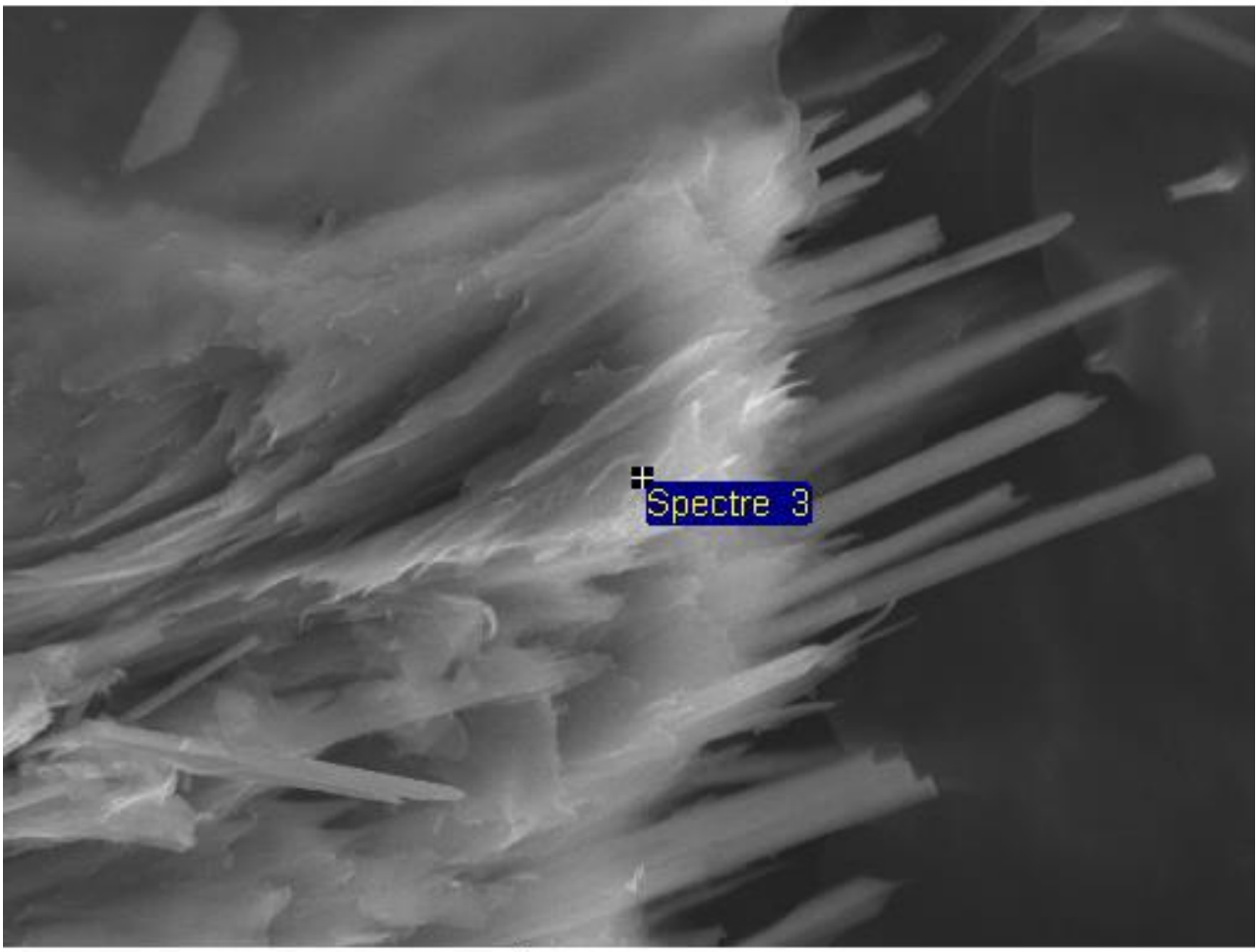
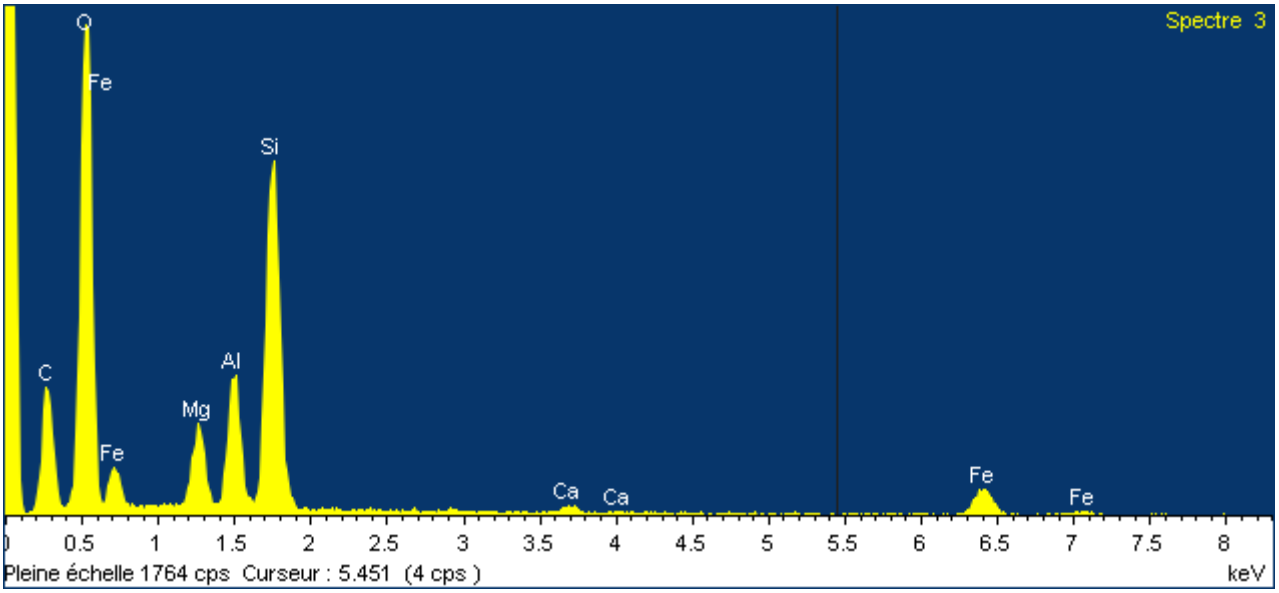


Image électronique 1



Remarque:

2BFC401A – Serpentinites – Commune de Rapale

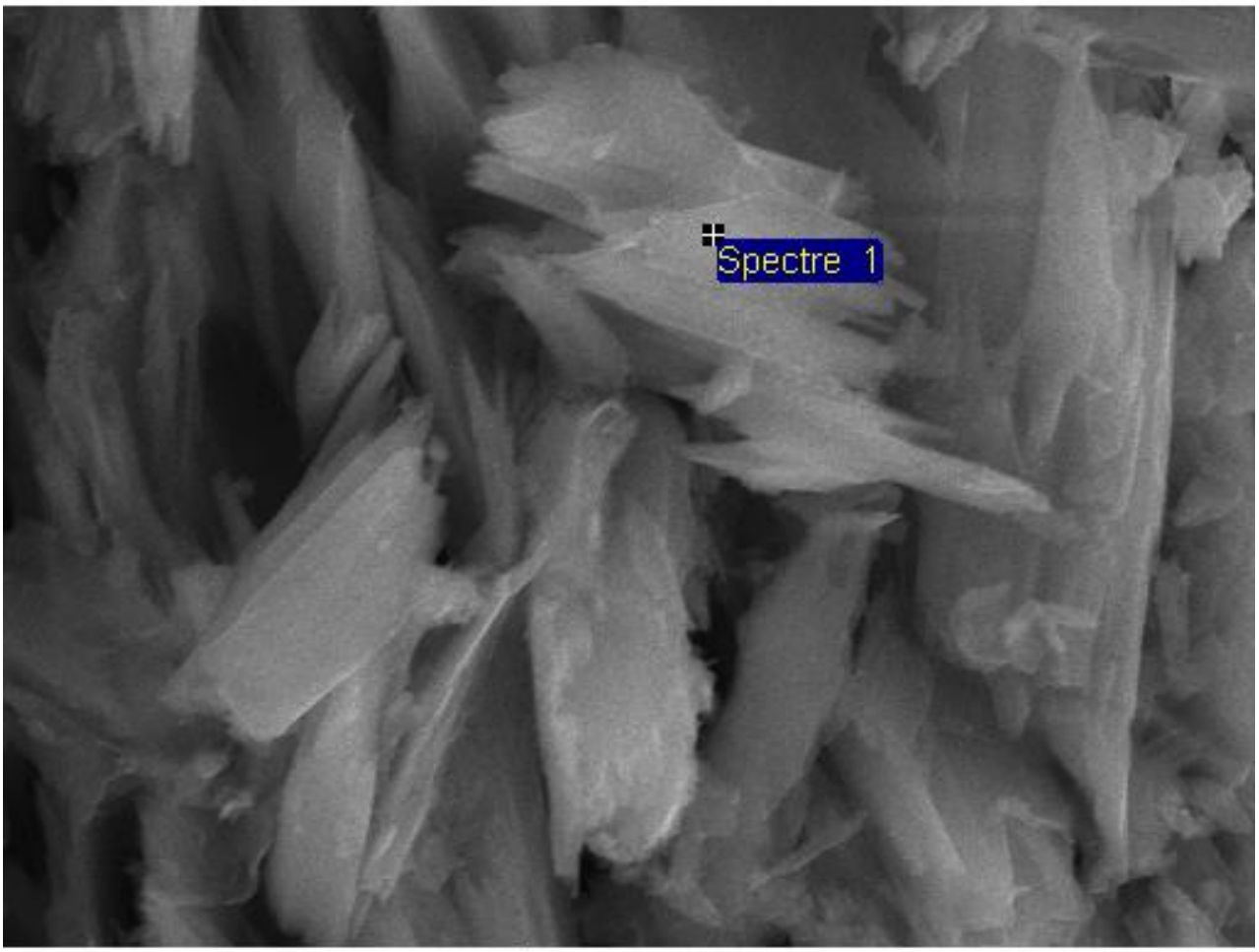
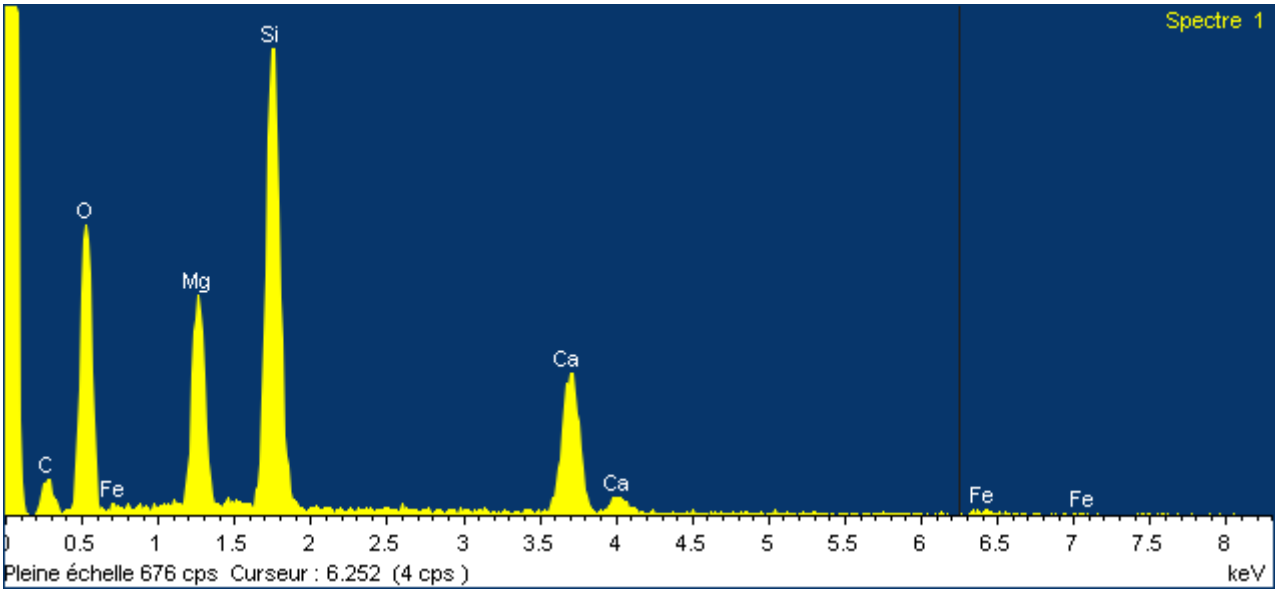


Image électronique 1



Remarque:

2BFC401A – Serpentinites – Commune de Rapale

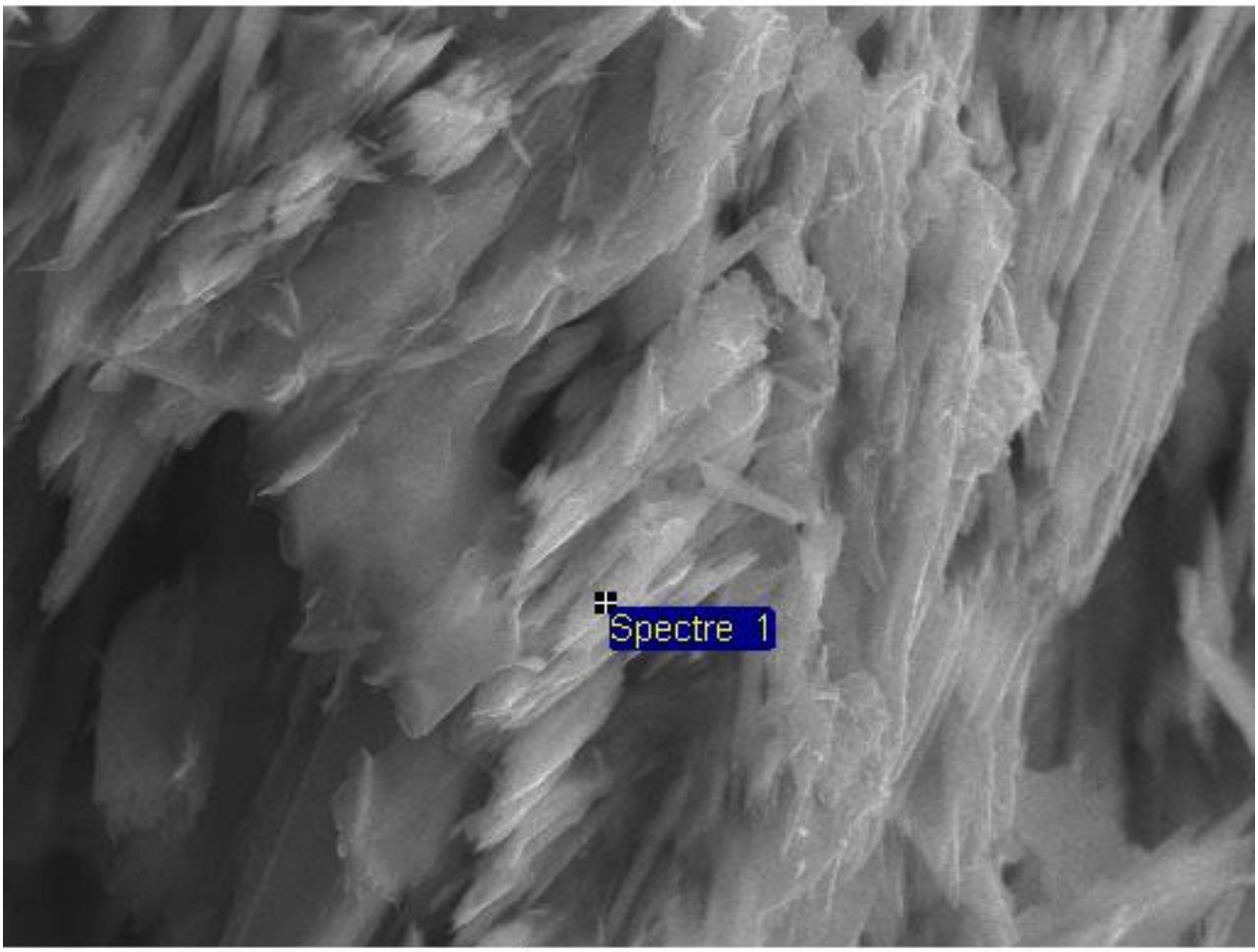
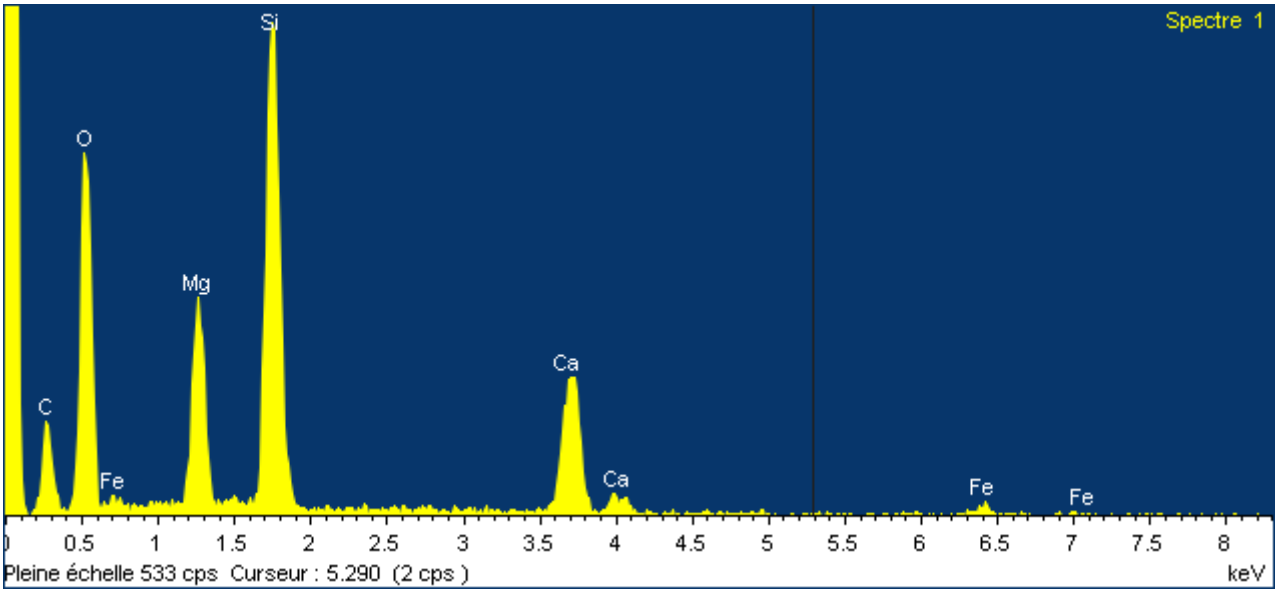


Image électronique 1



Remarque:

2BFC401A – Serpentinites – Commune de Rapale

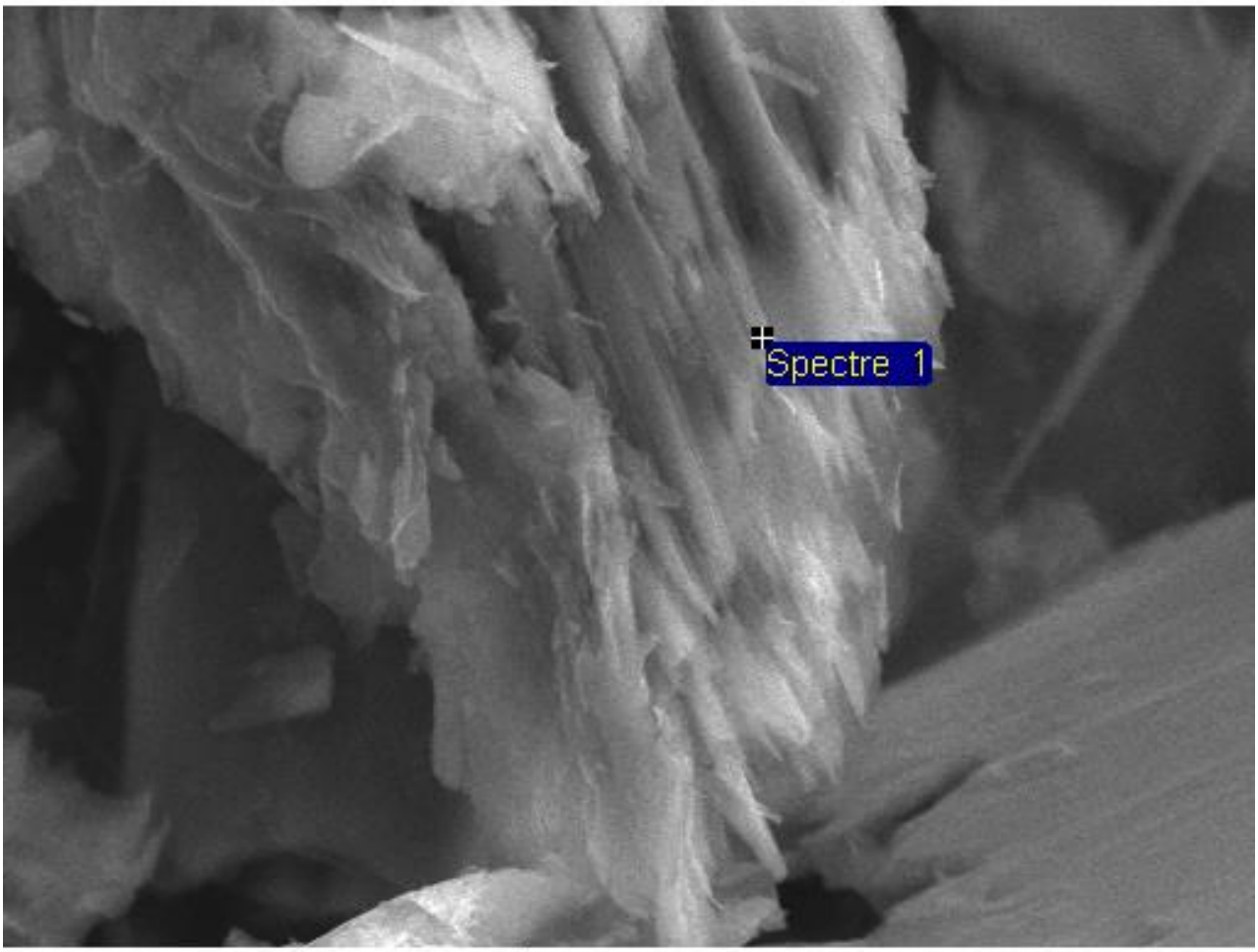
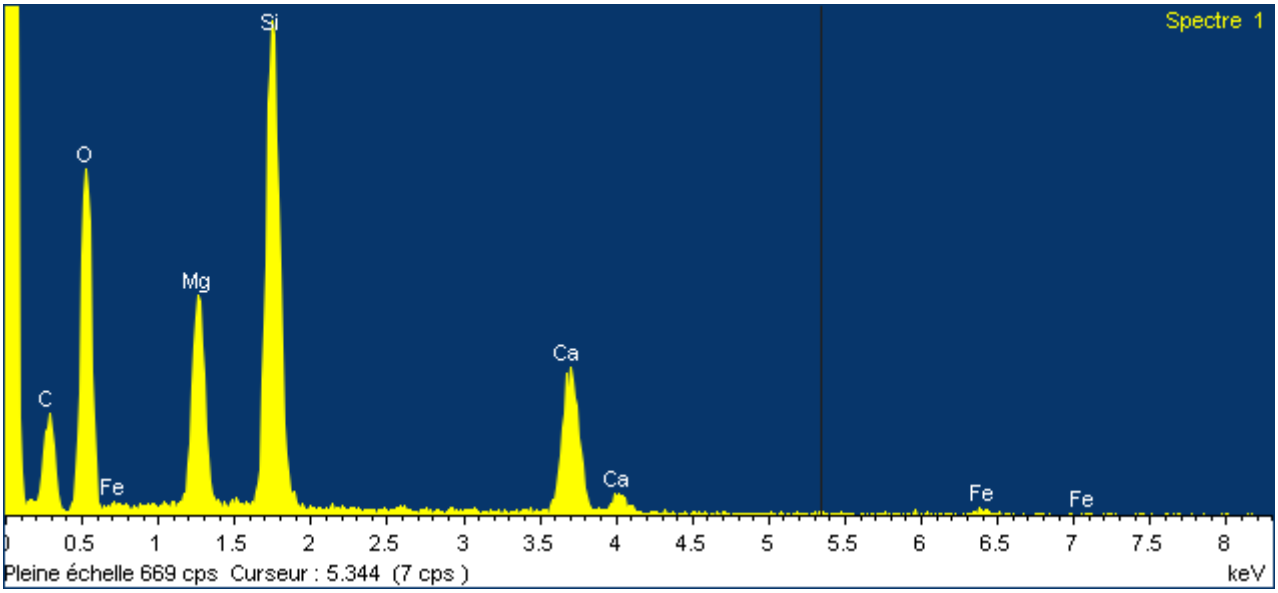


Image électronique 1



Remarque:

2BFC402A – Serpentinites – Commune de Rapale

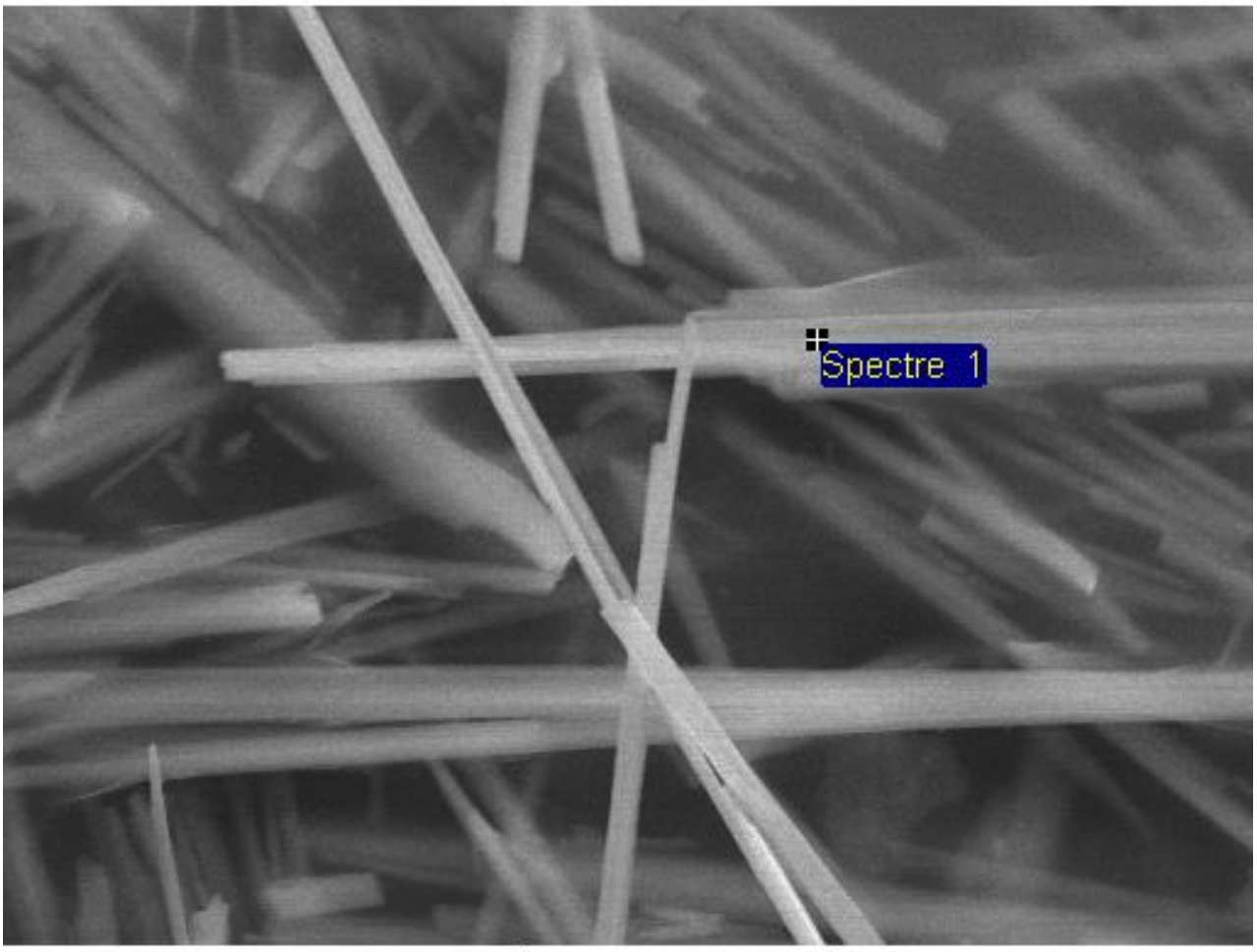
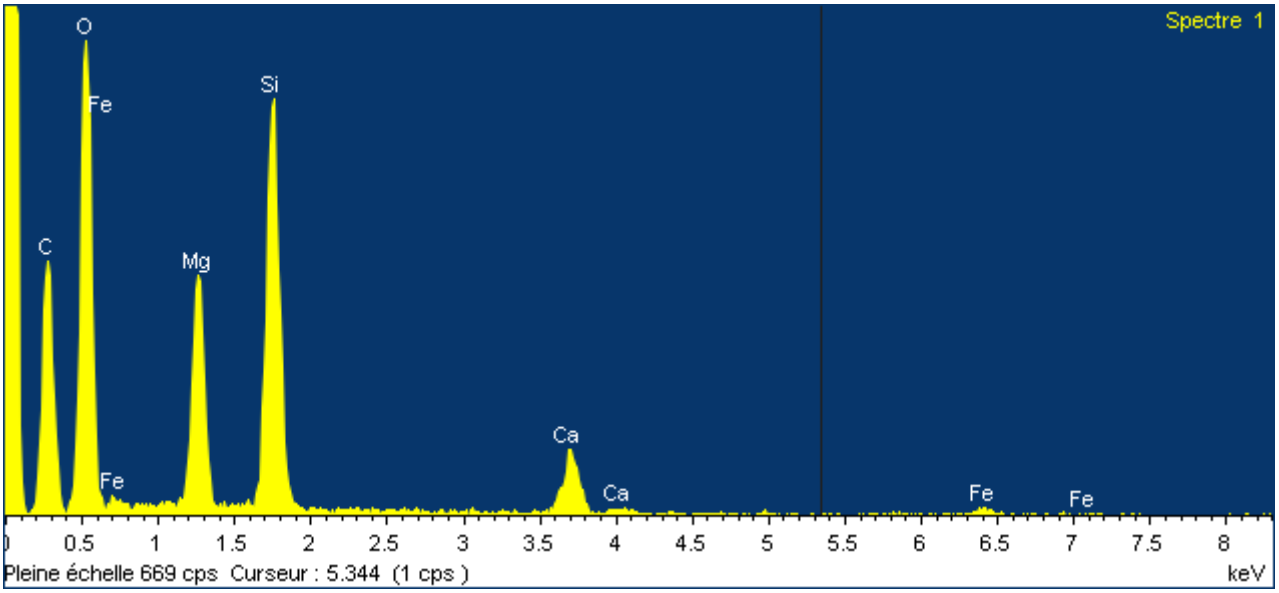


Image électronique 1



Remarque:

2BFC402A – Serpentinites – Commune de Rapale

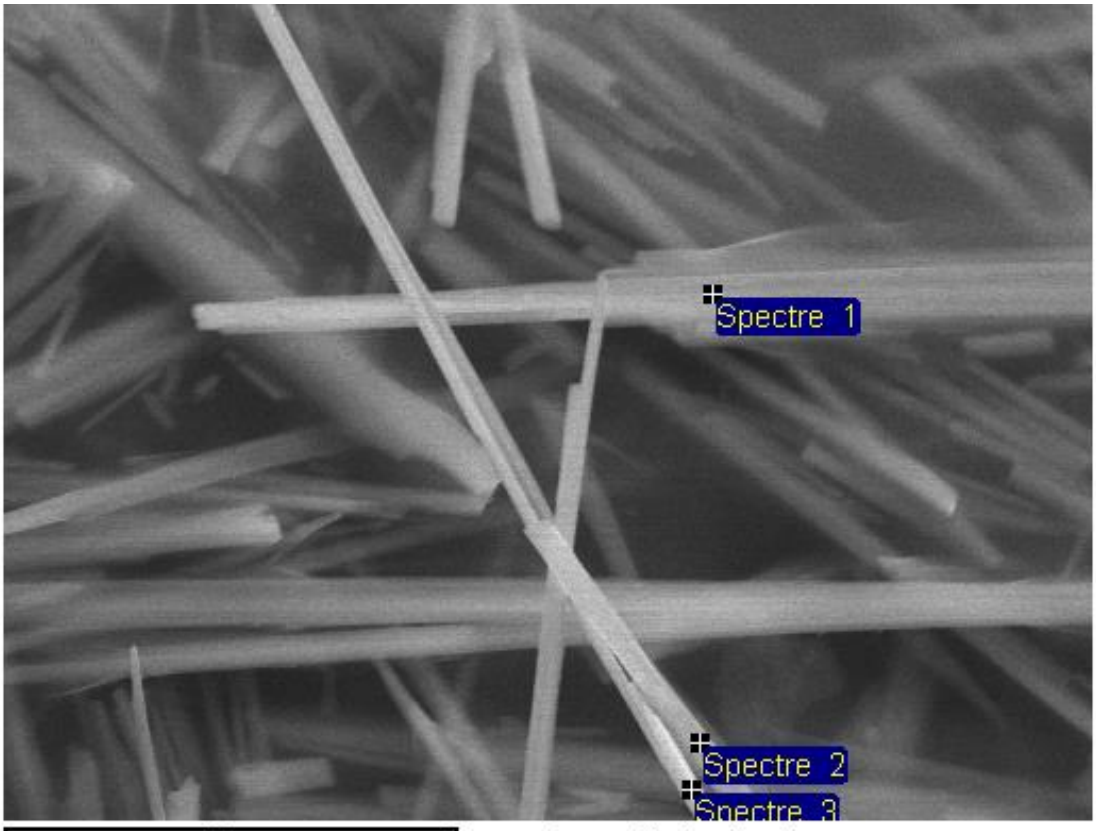
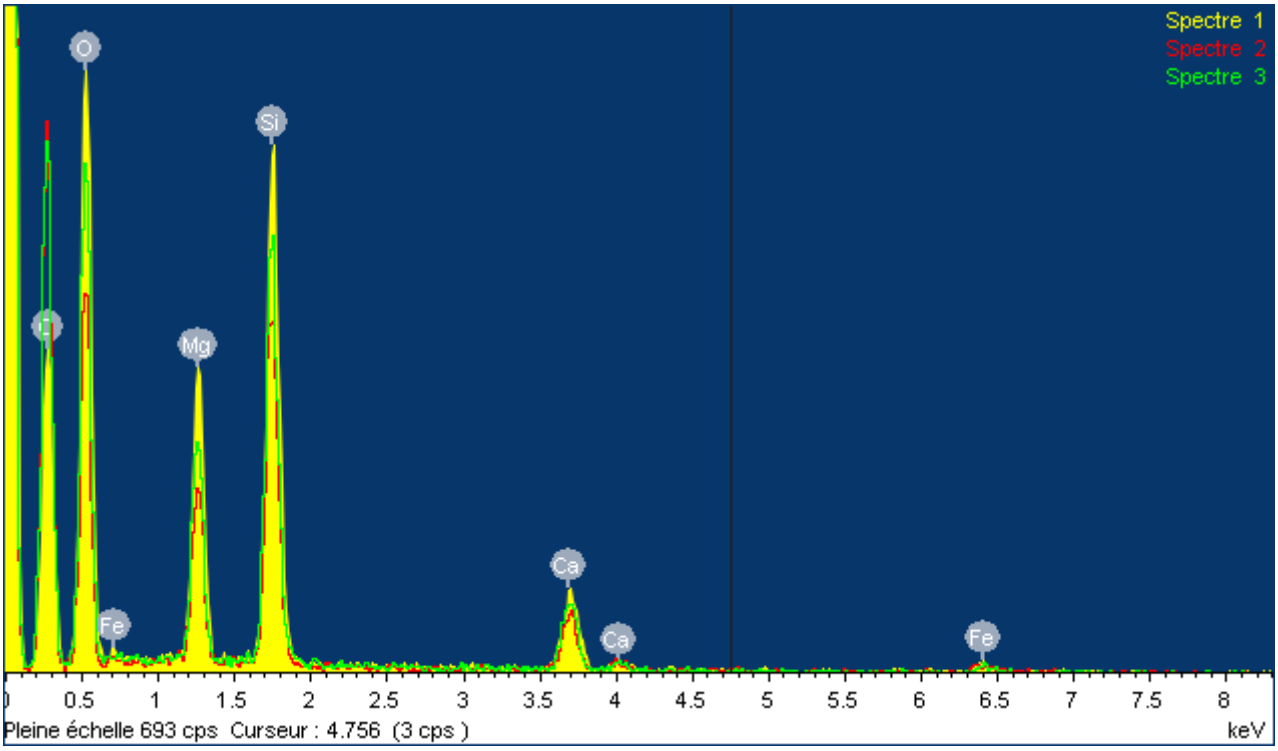


Image électronique 1



Remarque:

2BFC402A – Serpentinites – Commune de Rapale

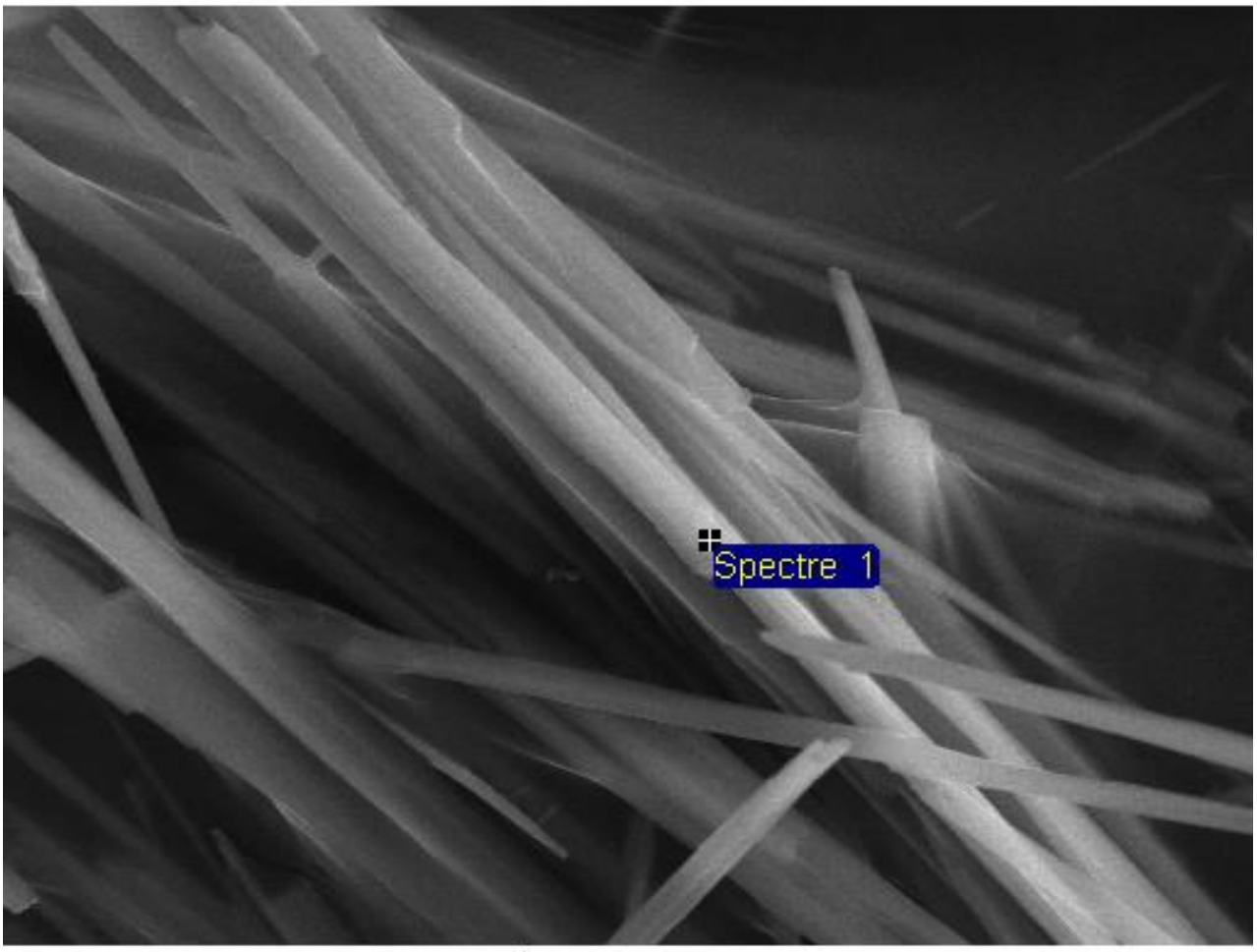
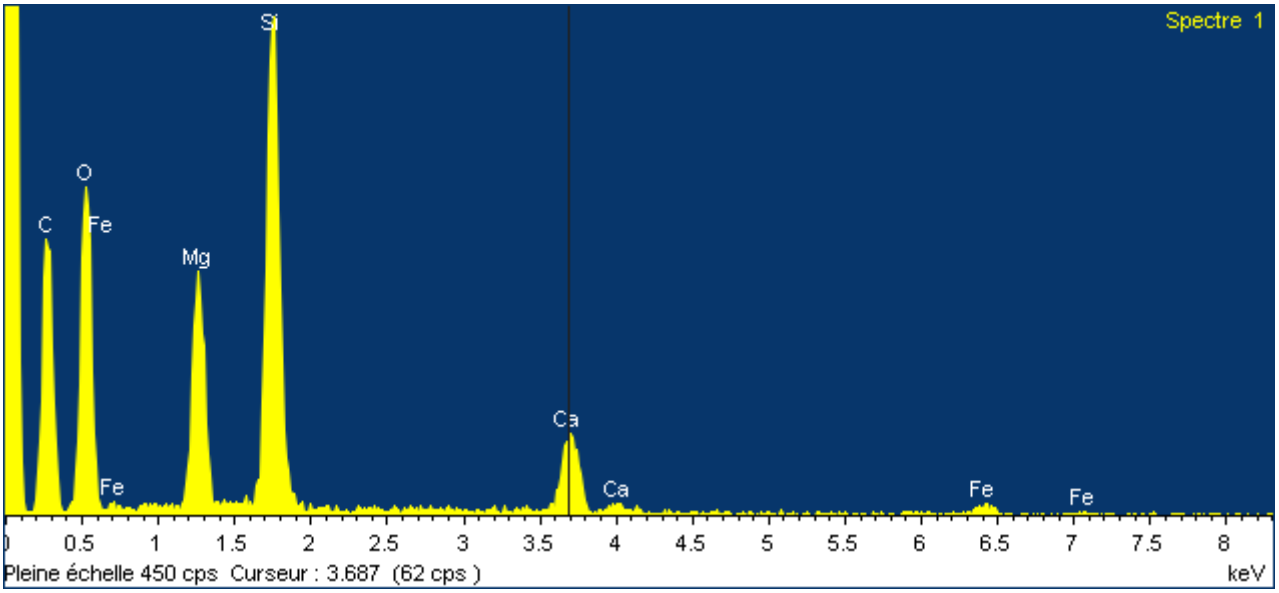


Image électronique 1



Remarque:

2BFC402A – Serpentinites – Commune de Rapale

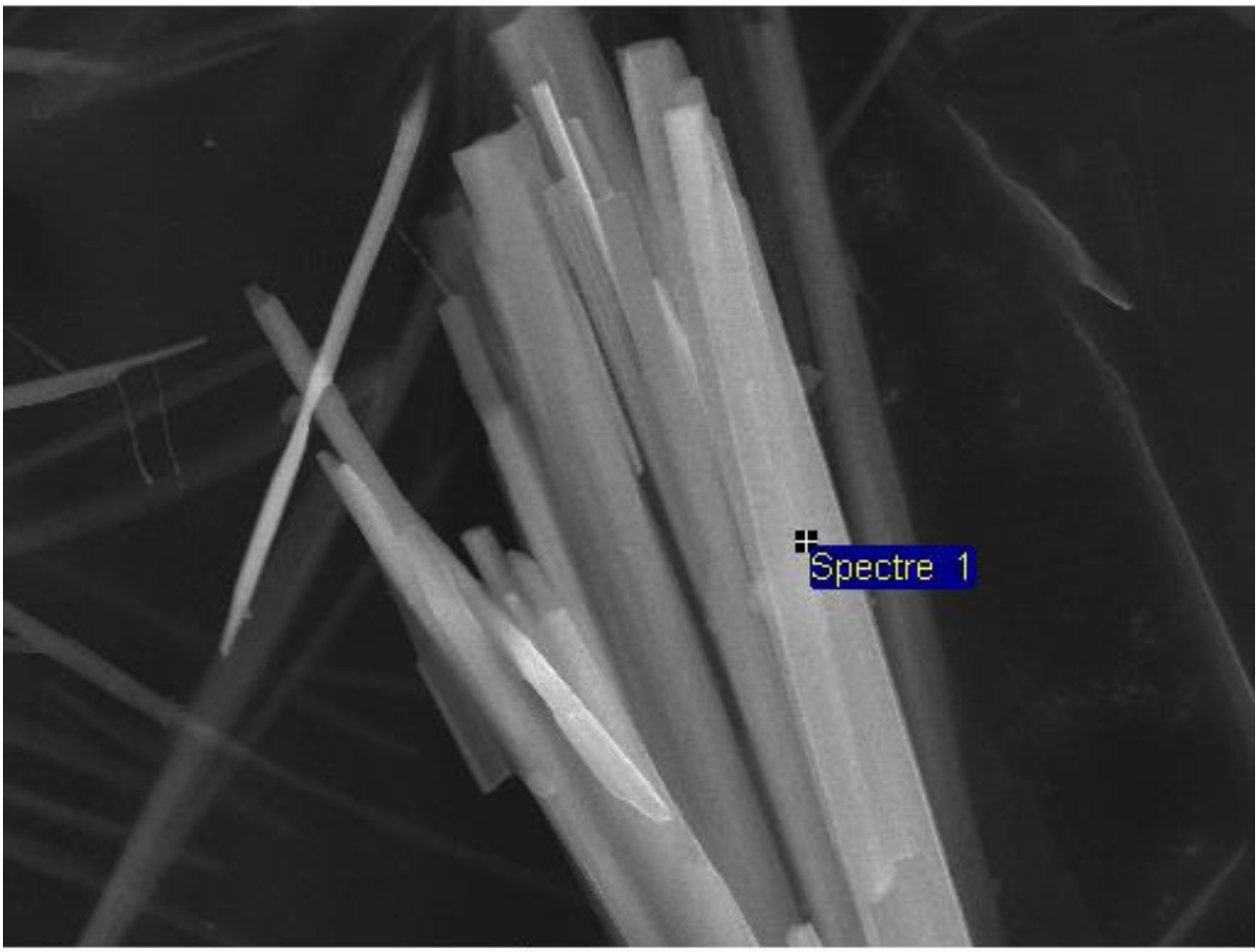
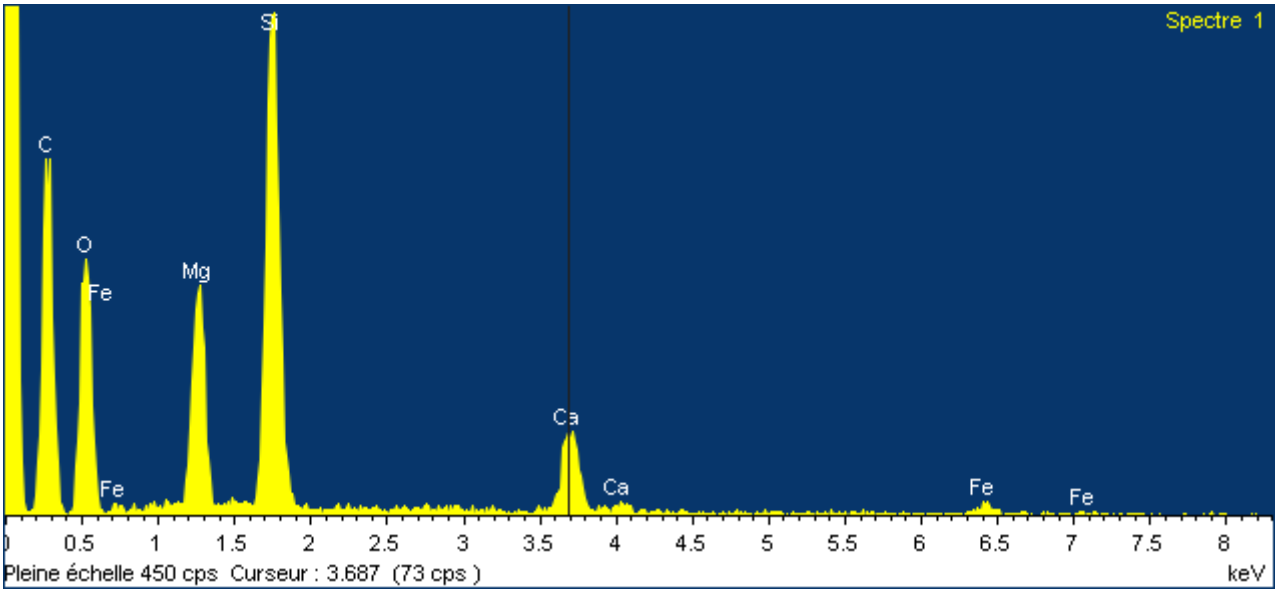


Image électronique 1



Remarque:

17.11.2016 16:44:04

2BFC403 – Talc – Commune de Rapale

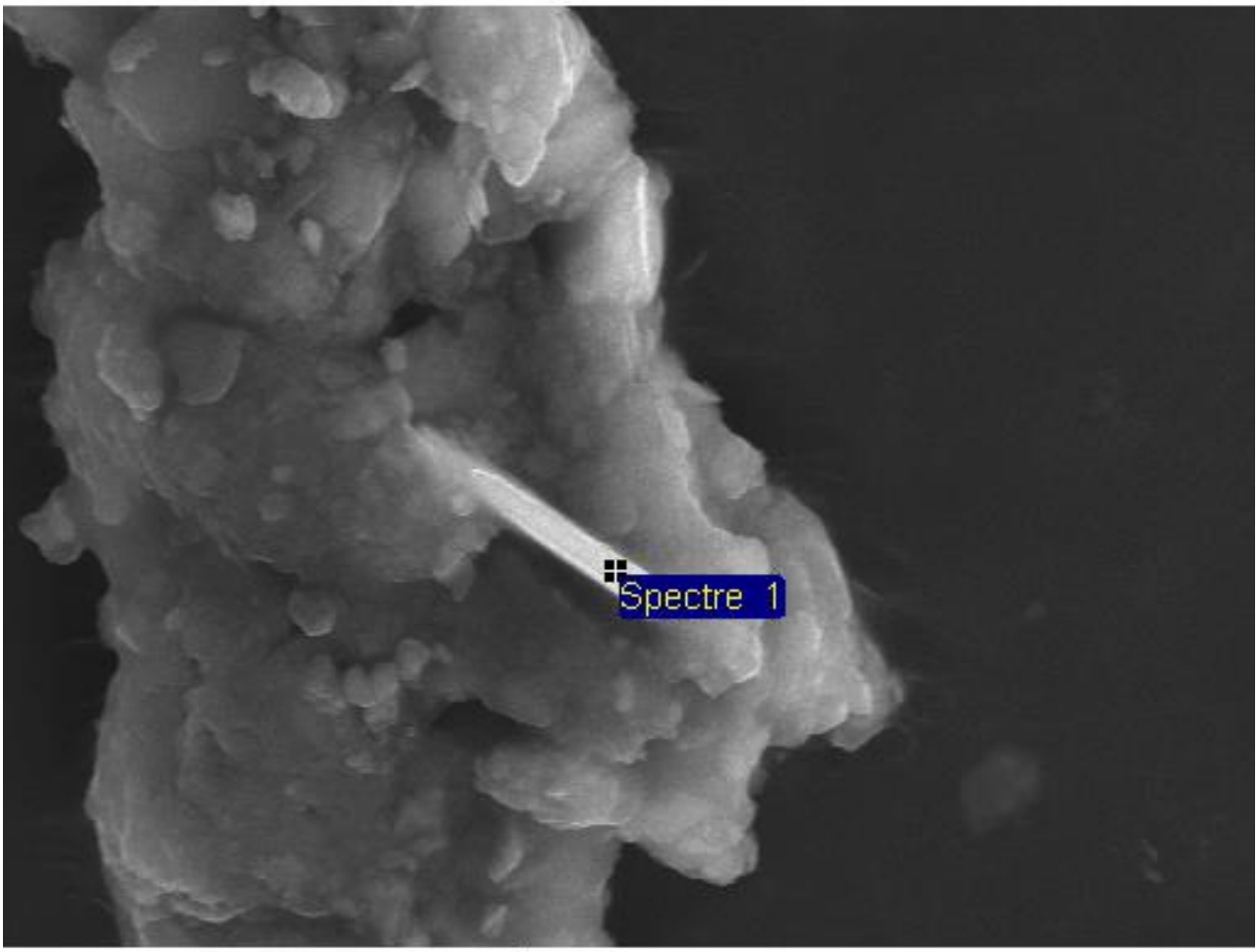
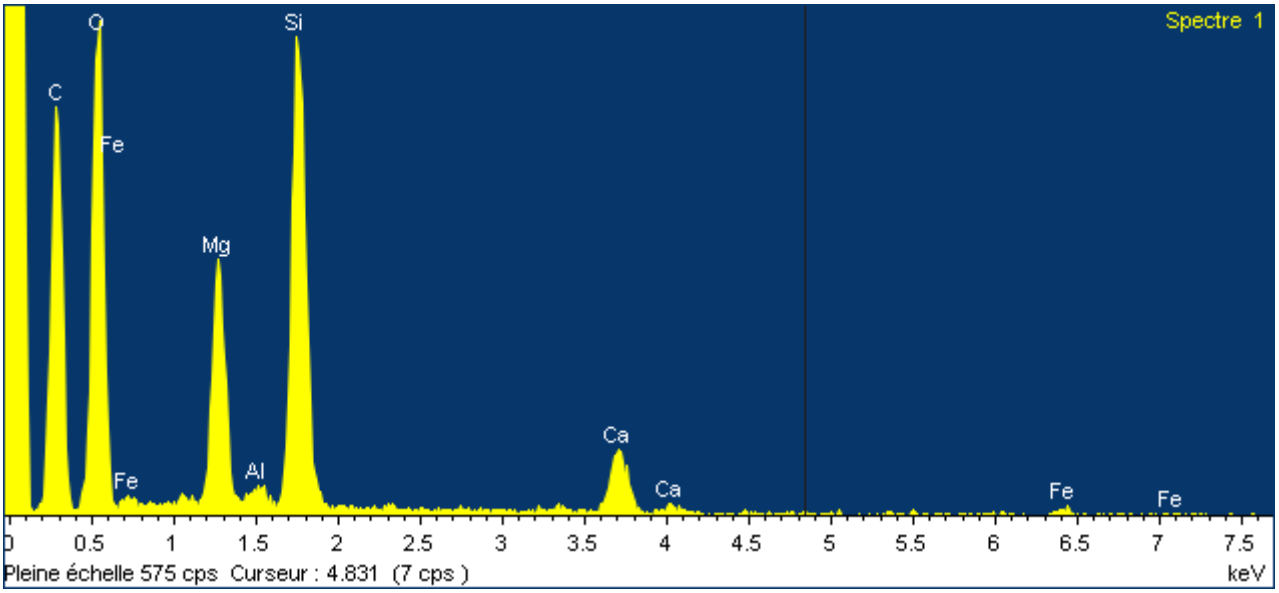


Image électronique 1



Remarque:

17.11.2016 16:44:48

2BFC403 – Talc – Commune de Rapale

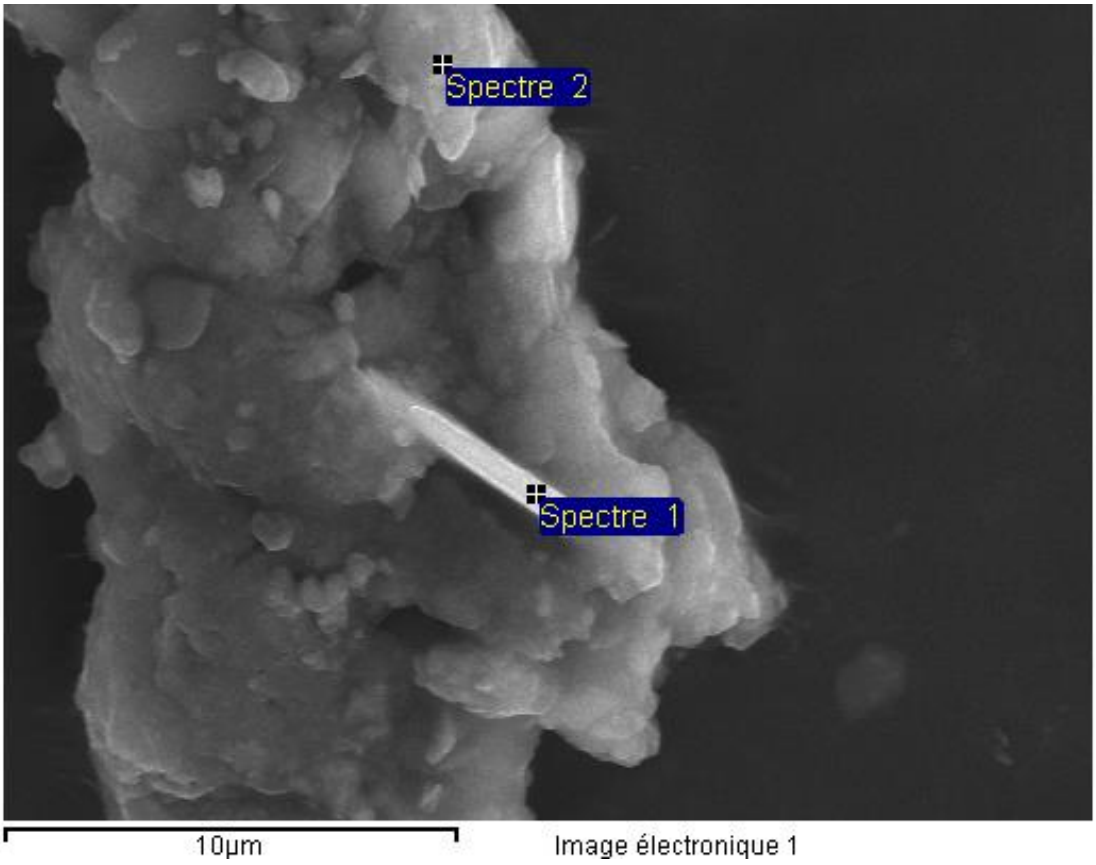
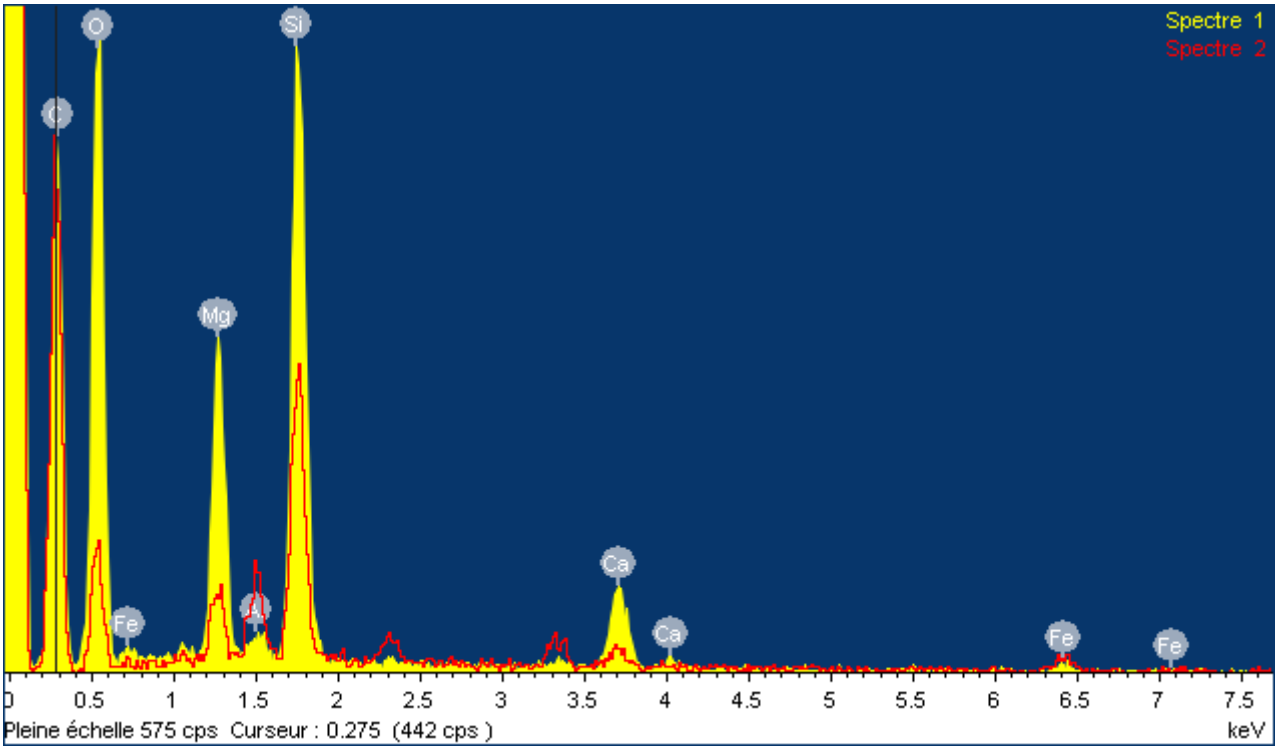


Image électronique 1



Remarque:

17.11.2016 16:48:24

2BFC403 – Talc – Commune de Rapale

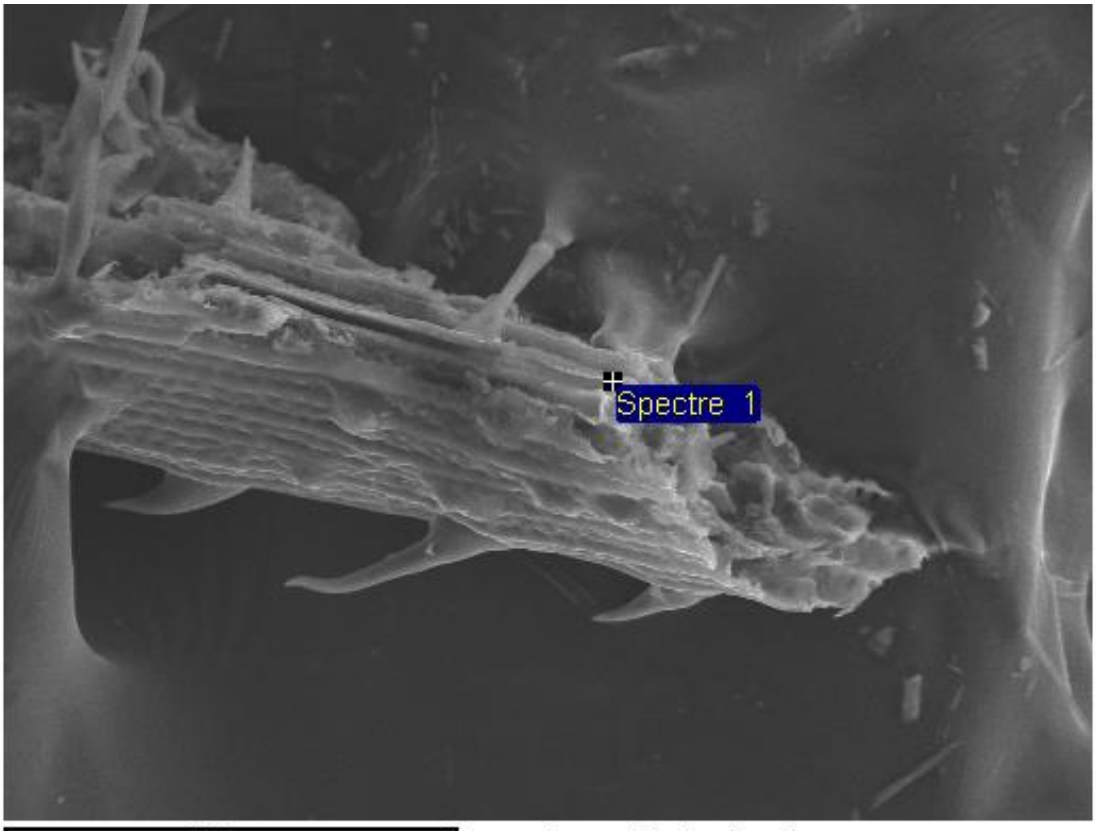
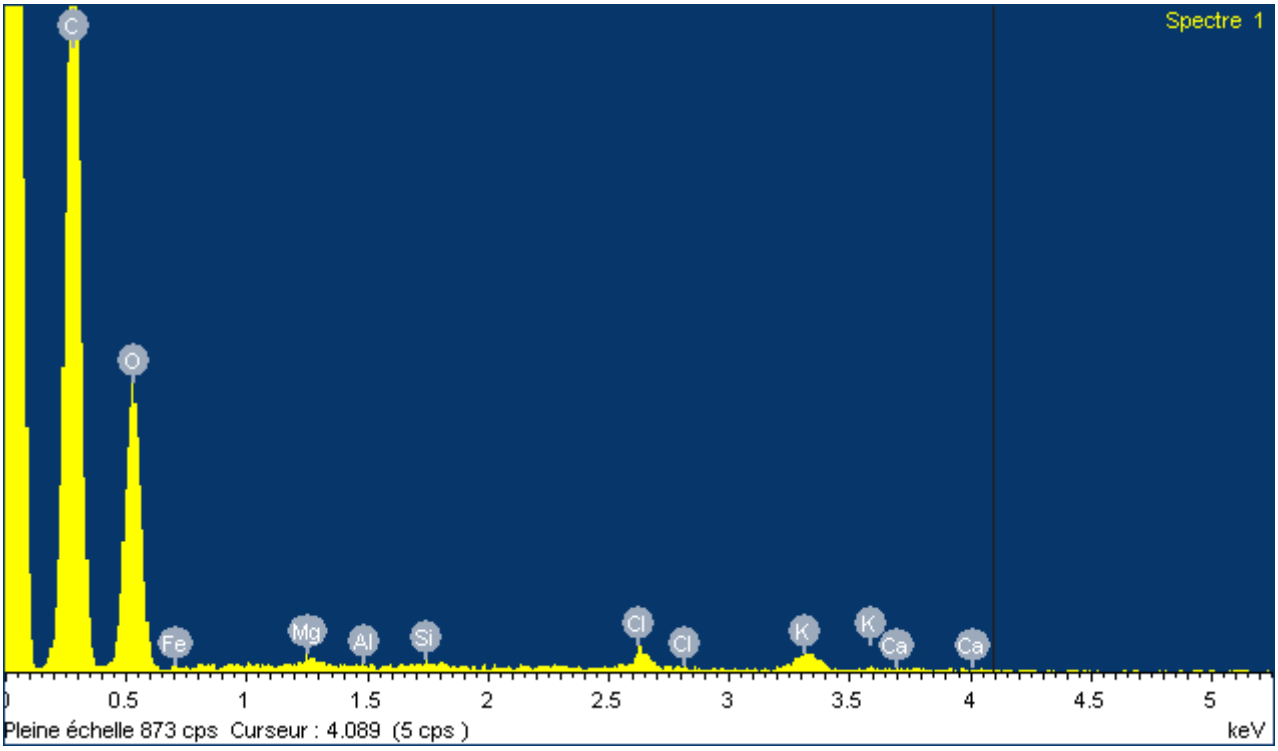


Image électronique 1



Remarque:

17.11.2016 16:49:40

2BFC403 – Talc – Commune de Rapale

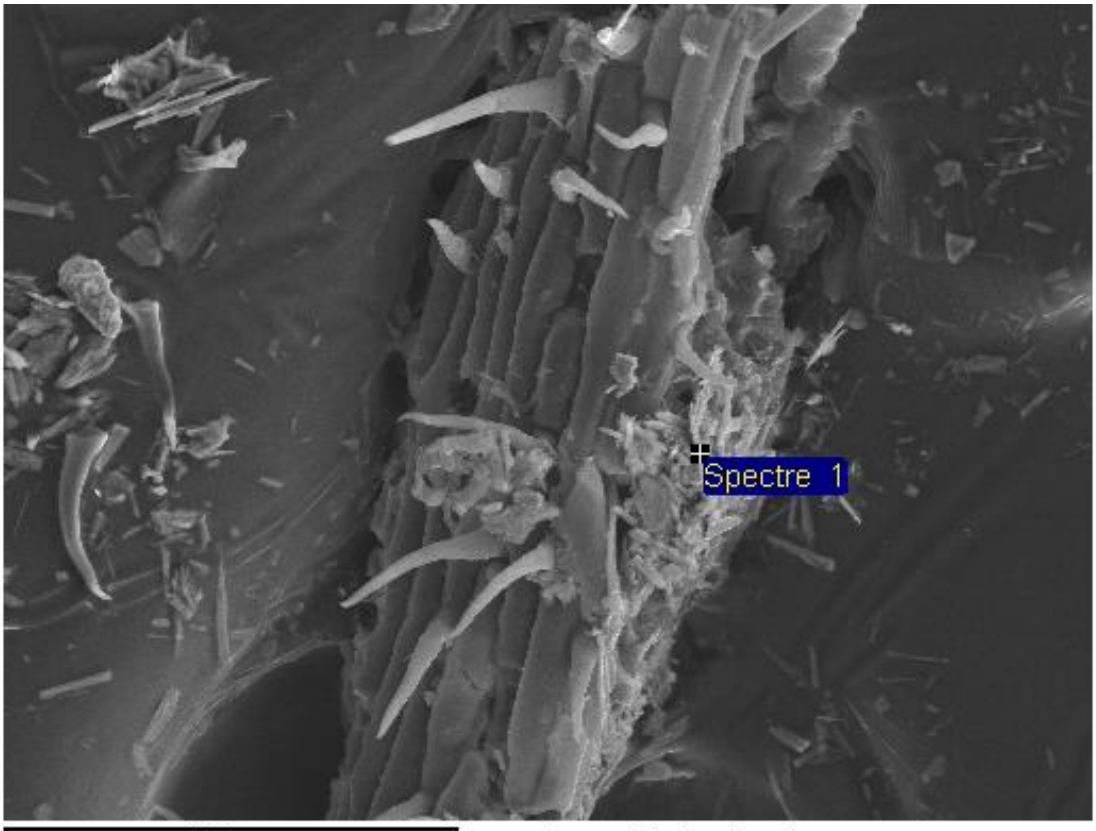
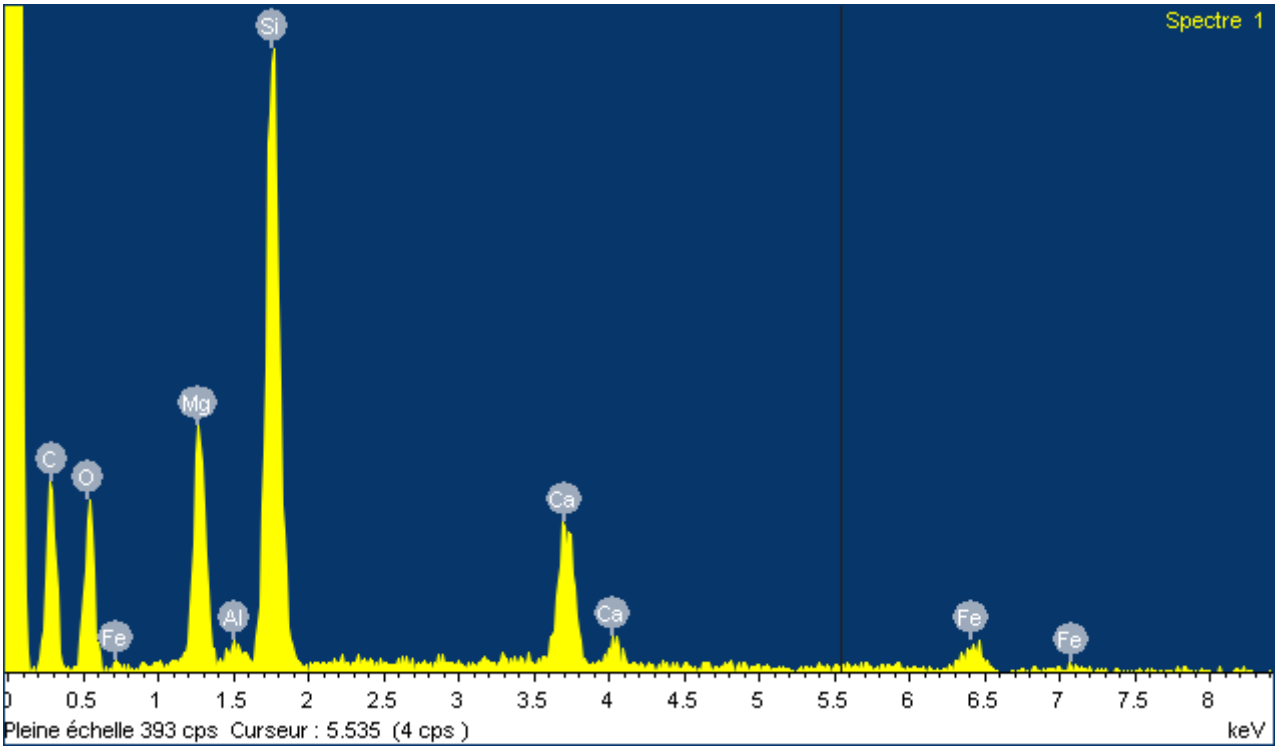


Image électronique 1



Remarque:

17.11.2016 16:50:46

2BFC403 – Talc – Commune de Rapale

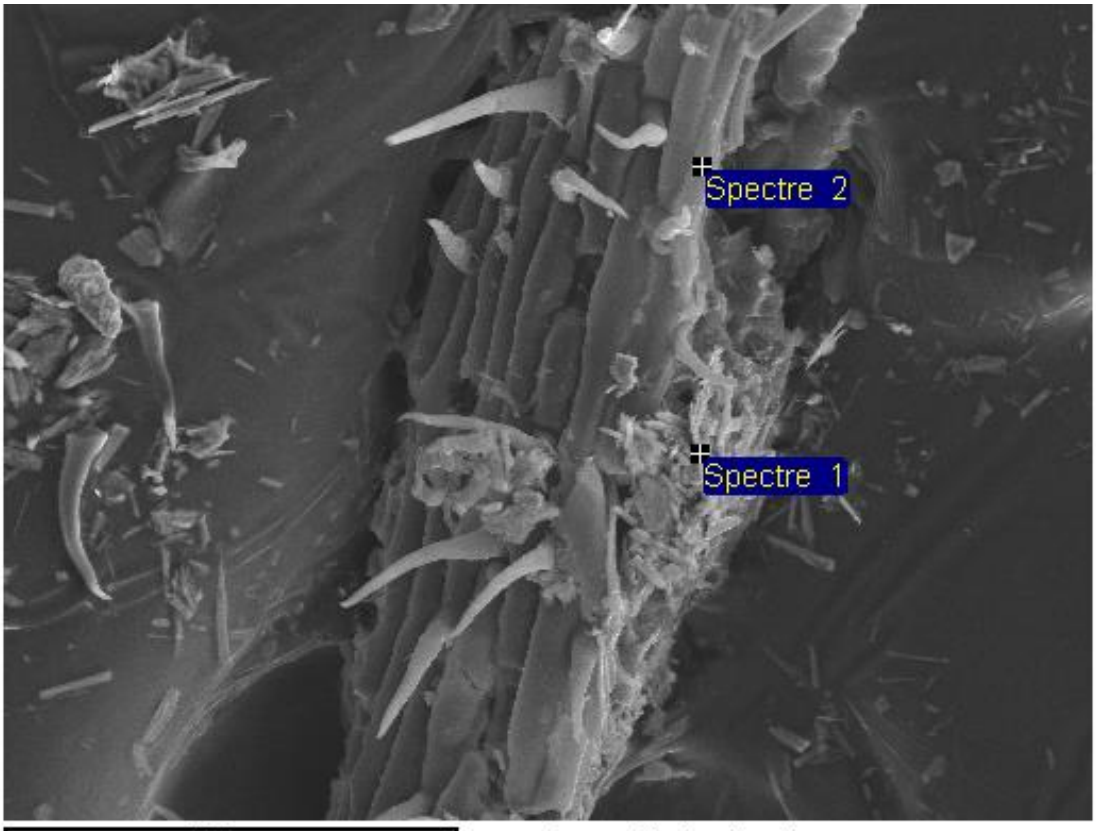
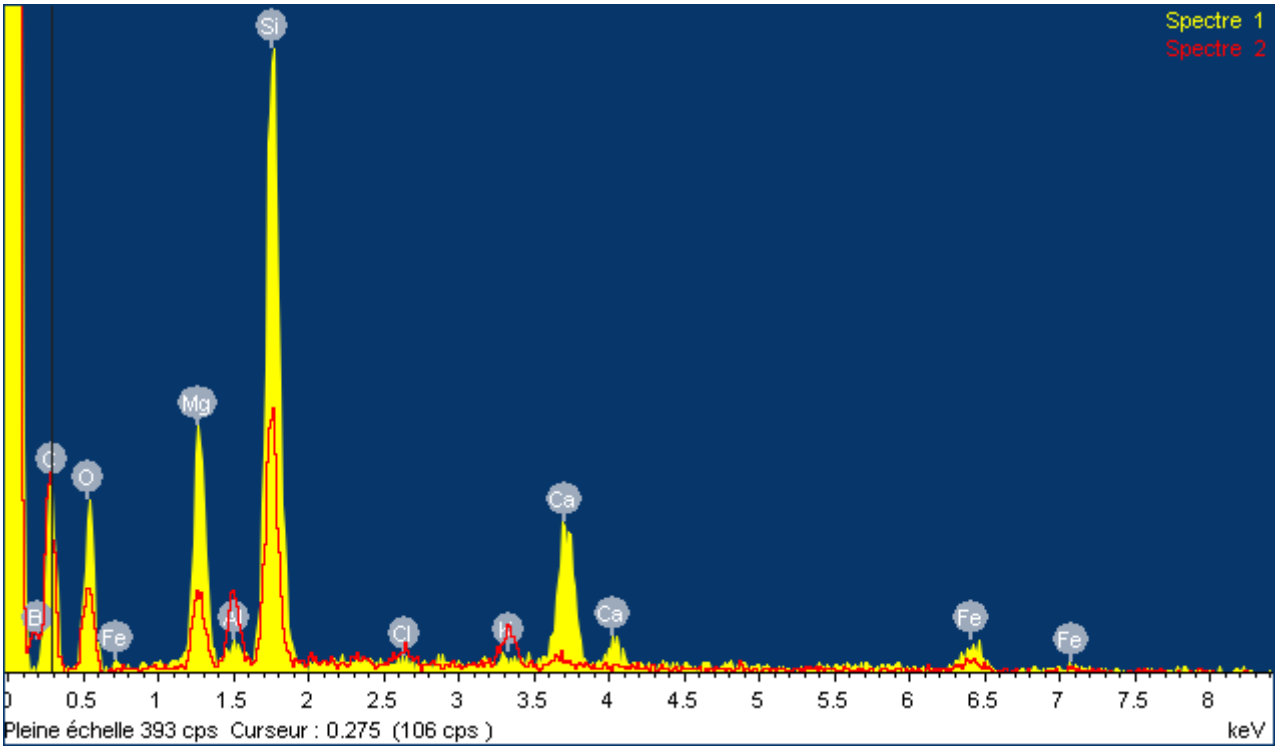


Image électronique 1



Remarque:

2BFC457 – Serpentinites - Commune de Rapale

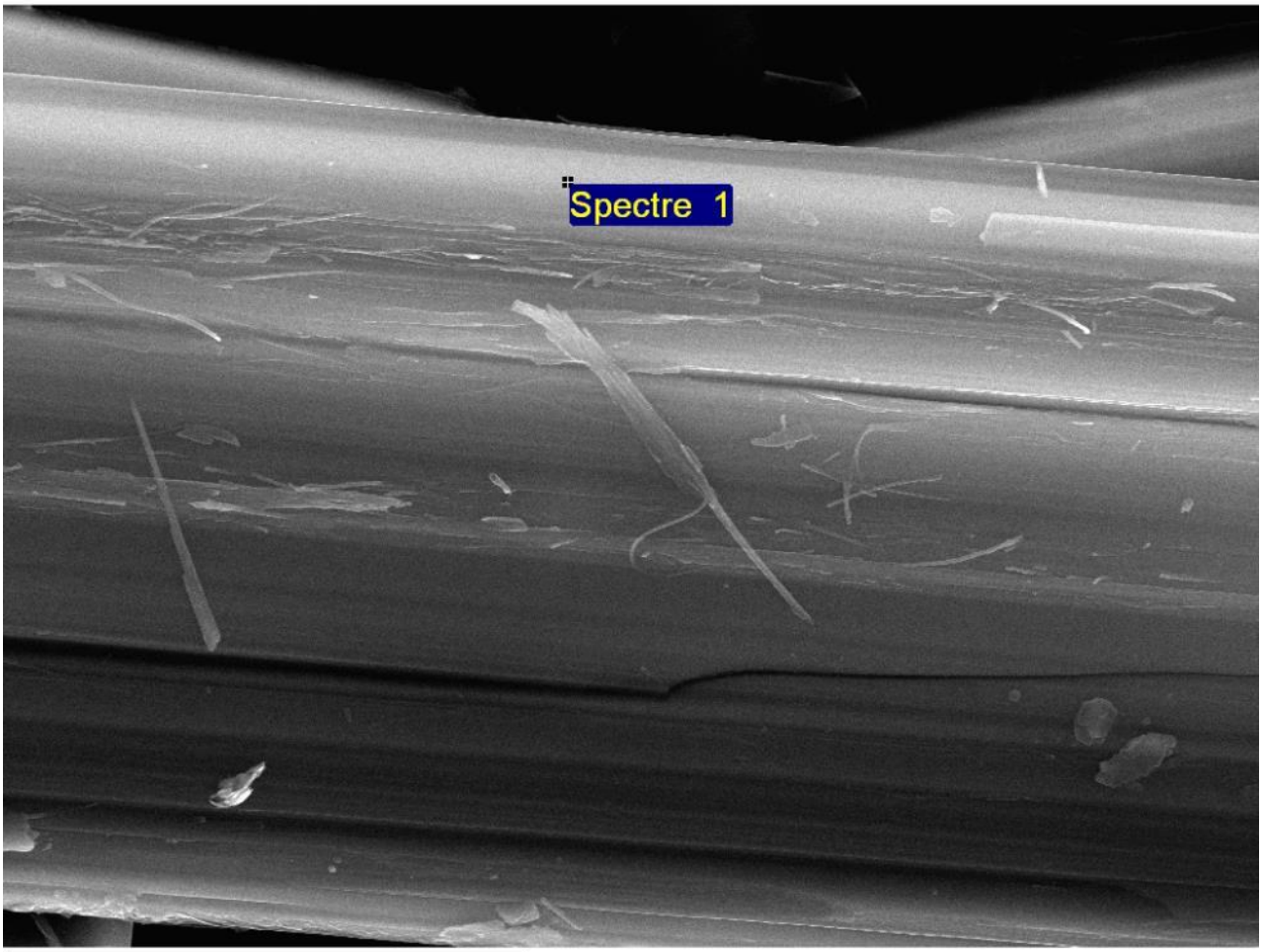
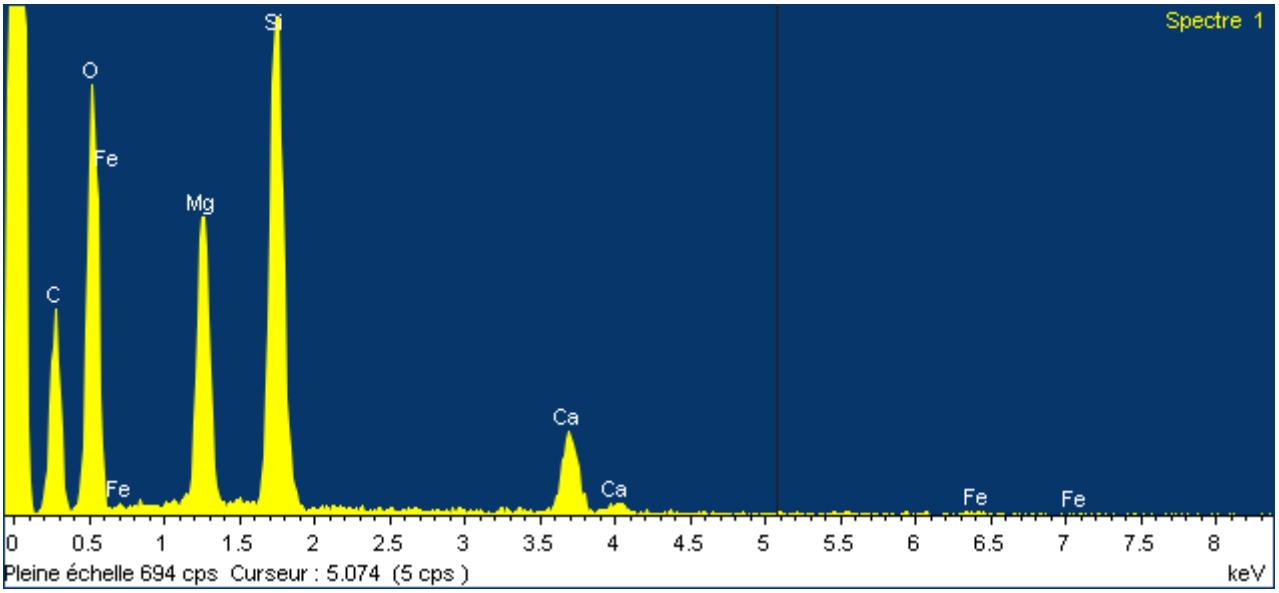


Image électronique 1



Remarque:

2BFC457 – Serpentinites - Commune de Rapale

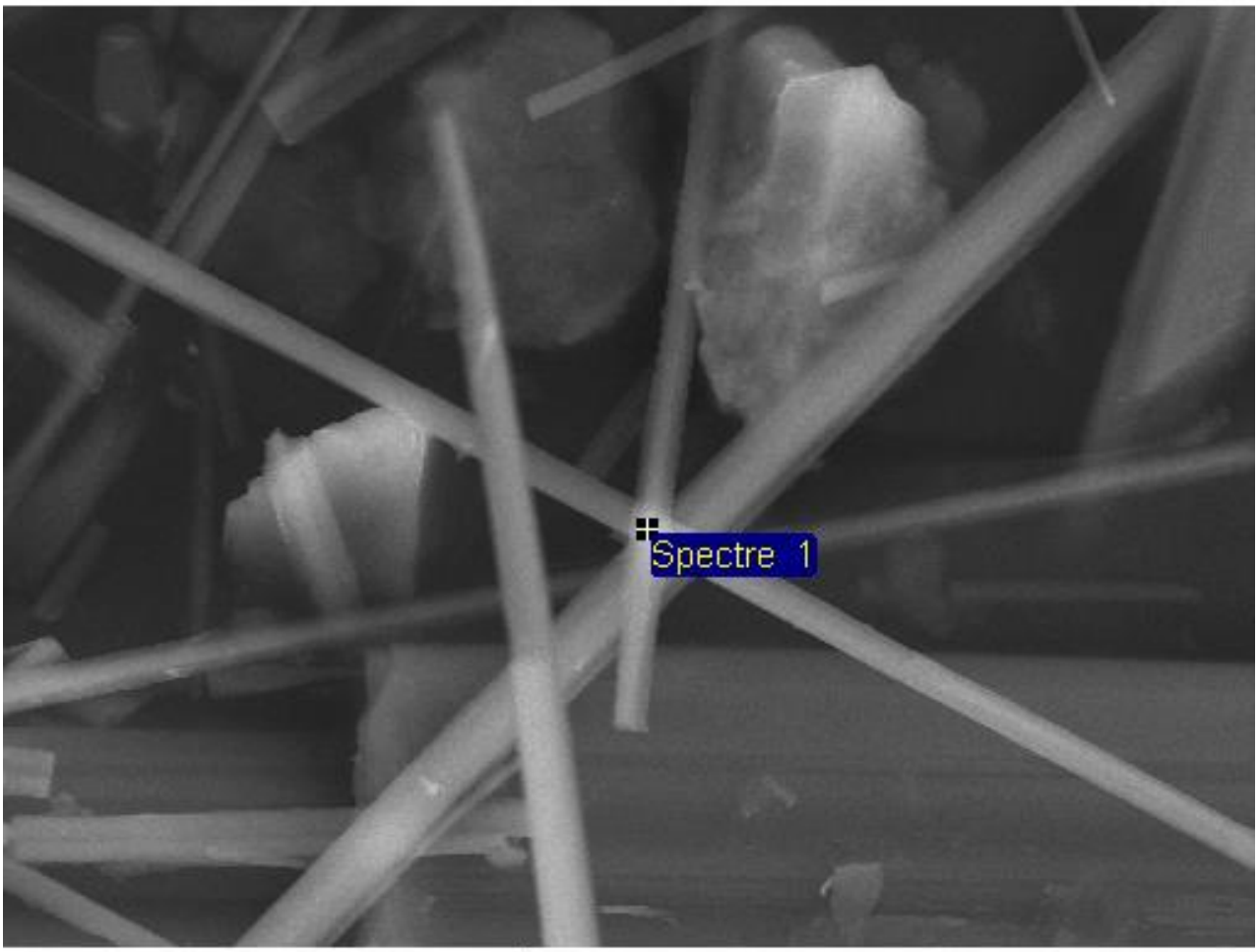
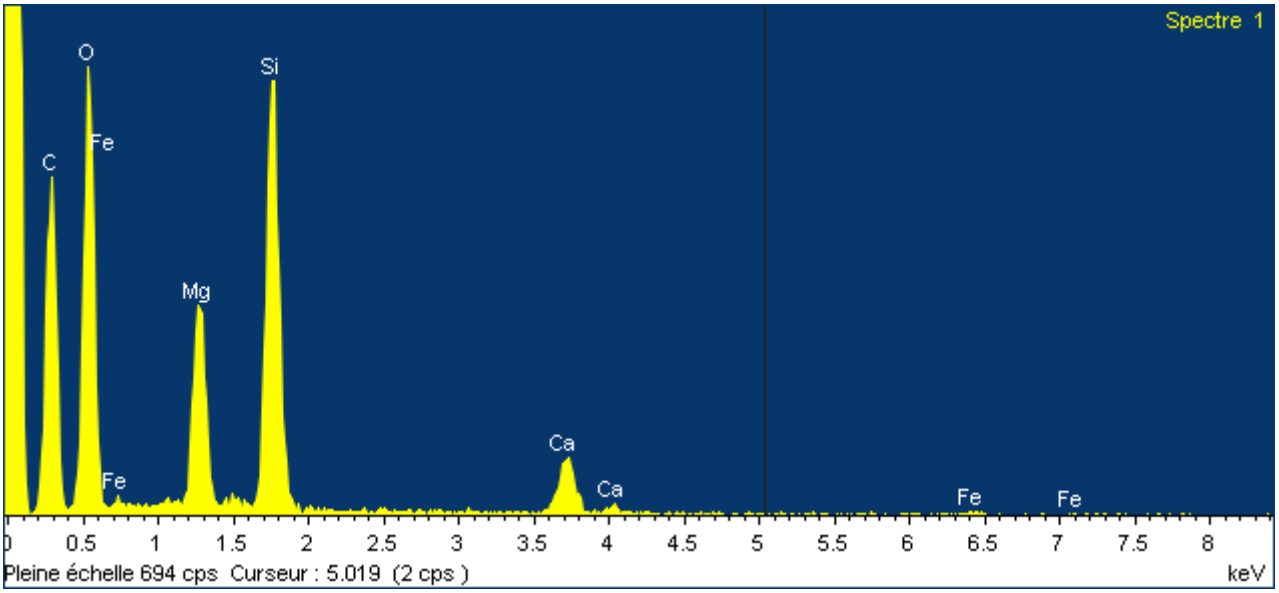


Image électronique 1



Remarque:

2BFC457 – Serpentinites - Commune de Rapale

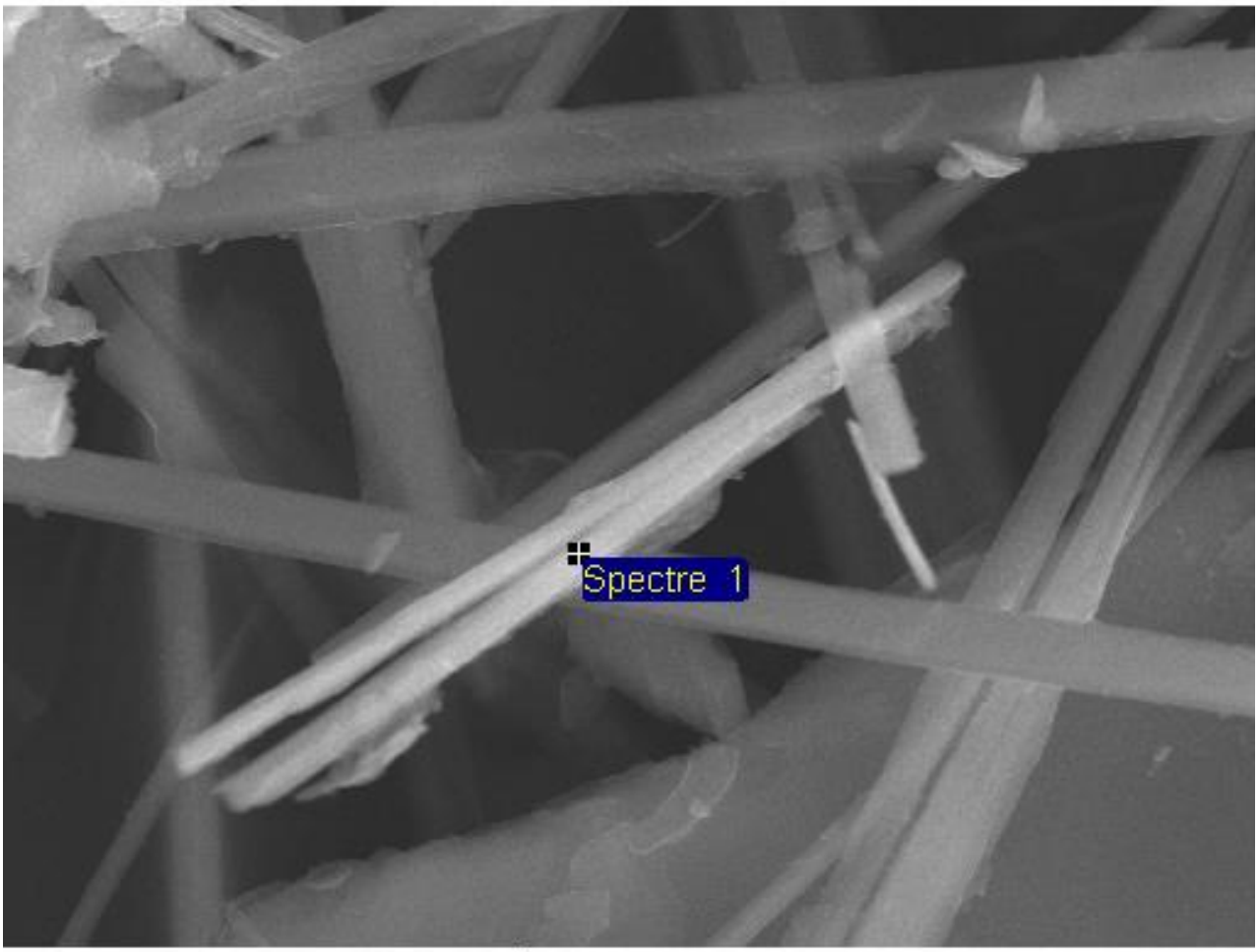
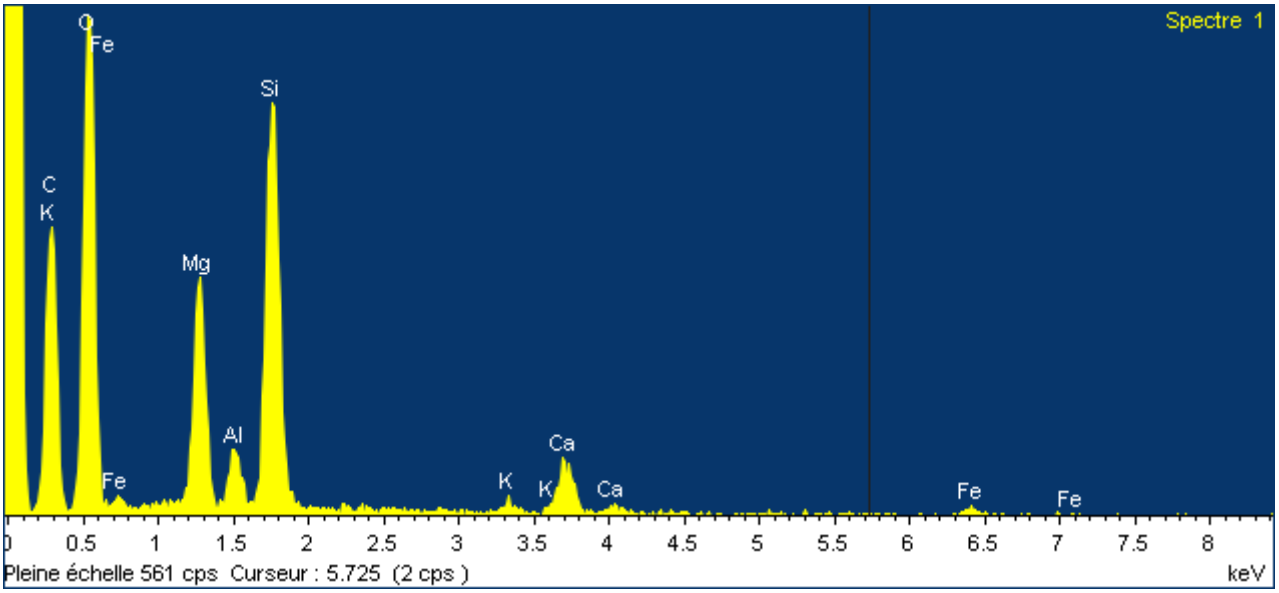


Image électronique 1



Remarque:

2BFC457 – Serpentinites - Commune de Rapale

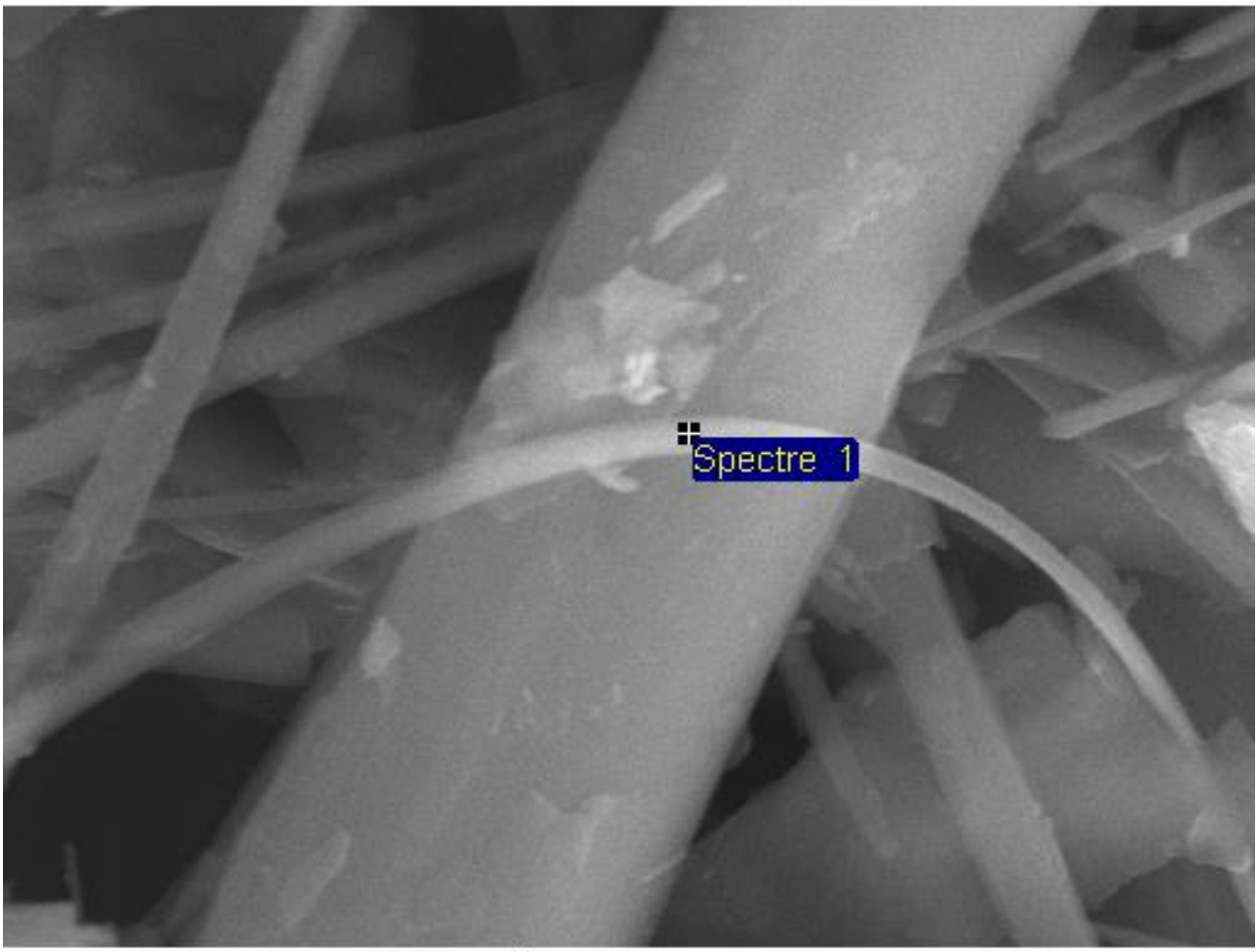
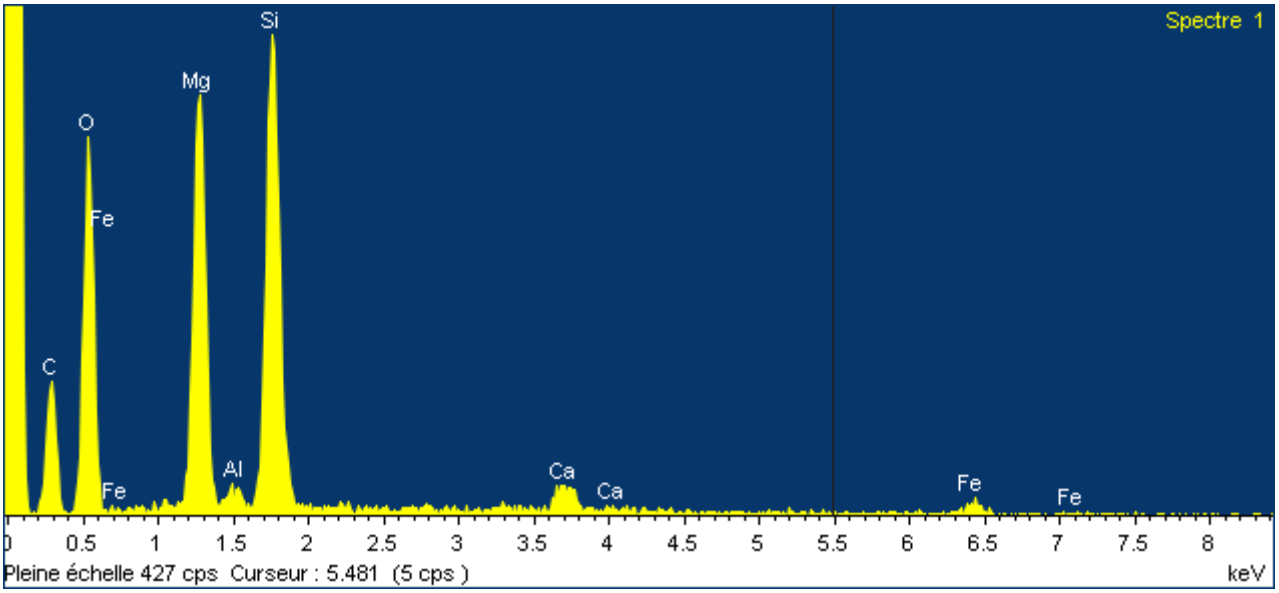


Image électronique 1



Remarque:

2BFC463A – Talcschistes - Commune de Rapale

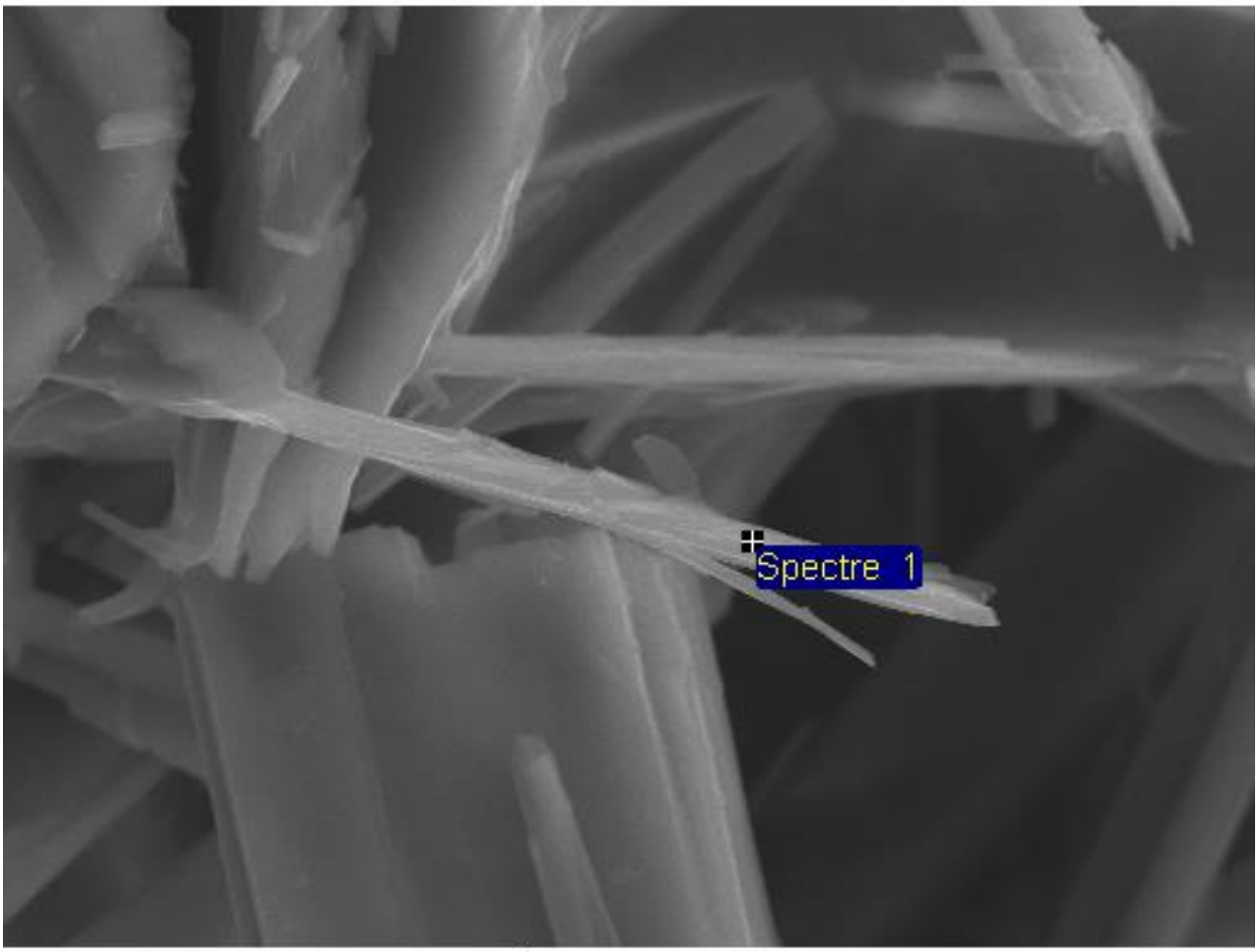
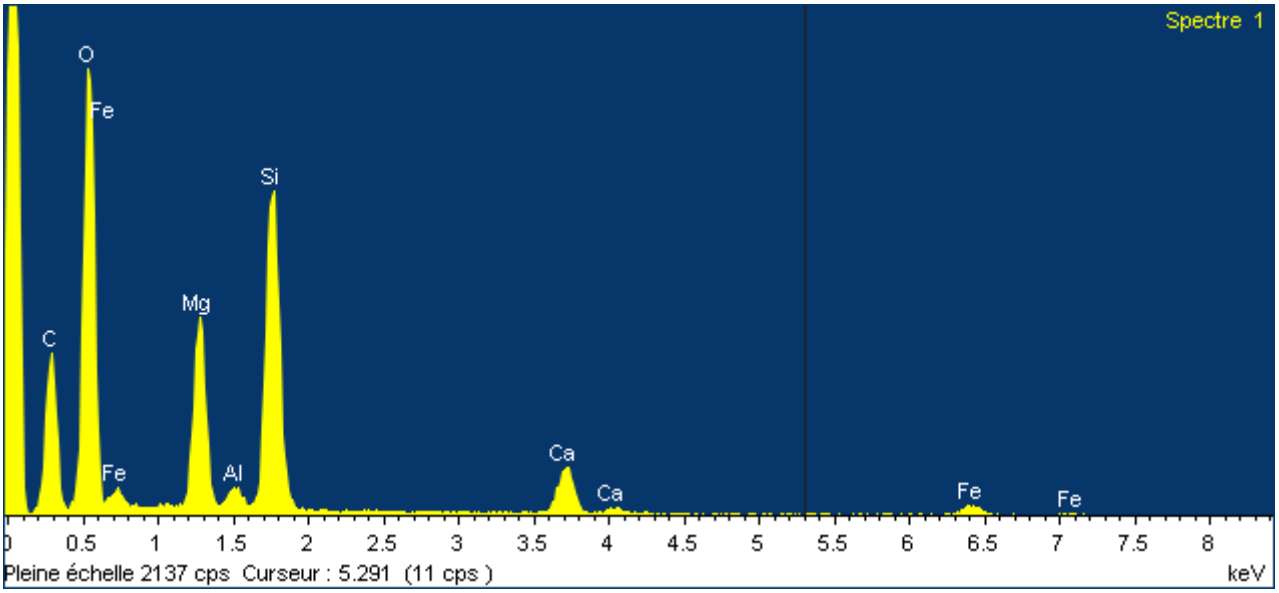


Image électronique 1



Remarque:

2BFC463A – Talcschistes - Commune de Rapale

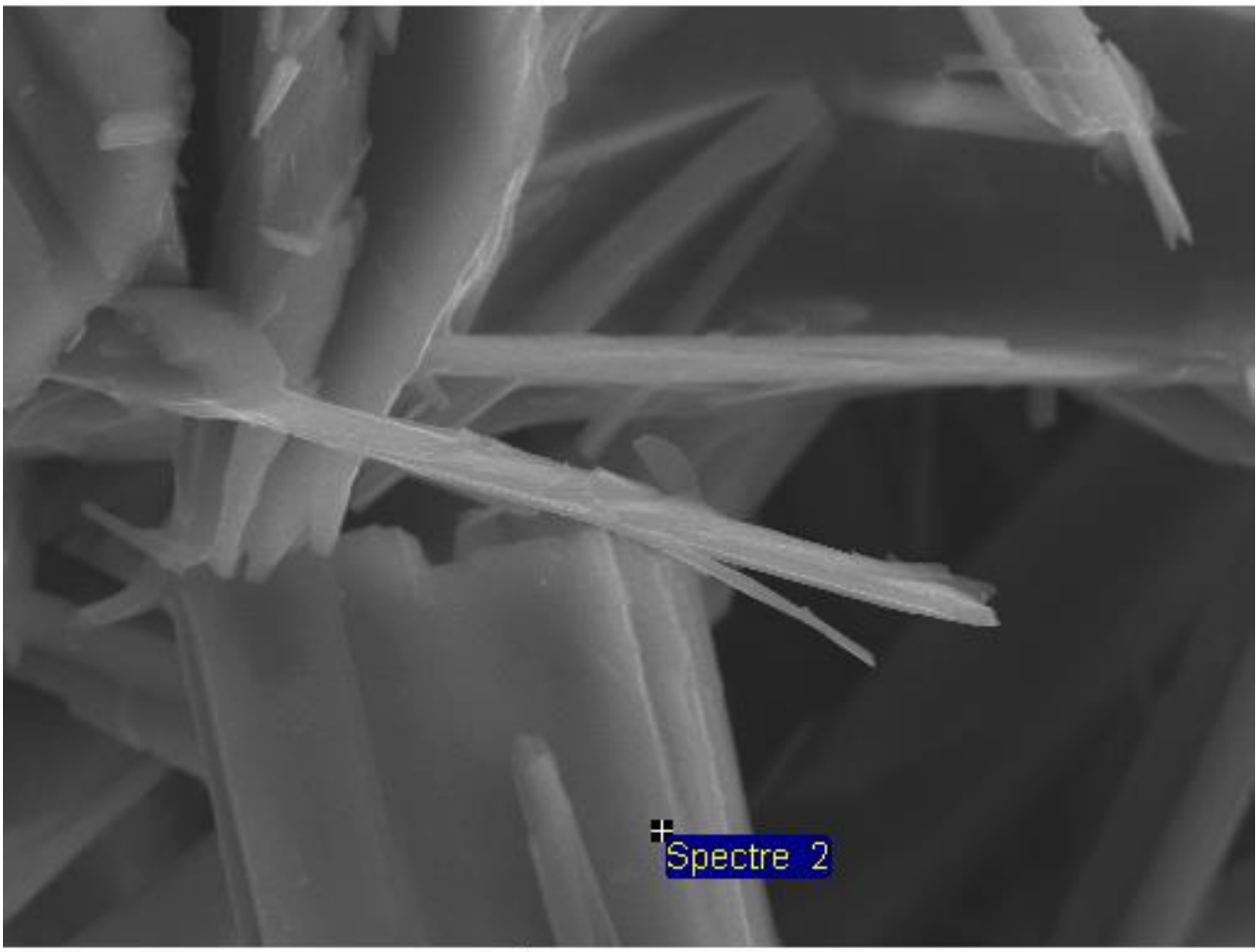
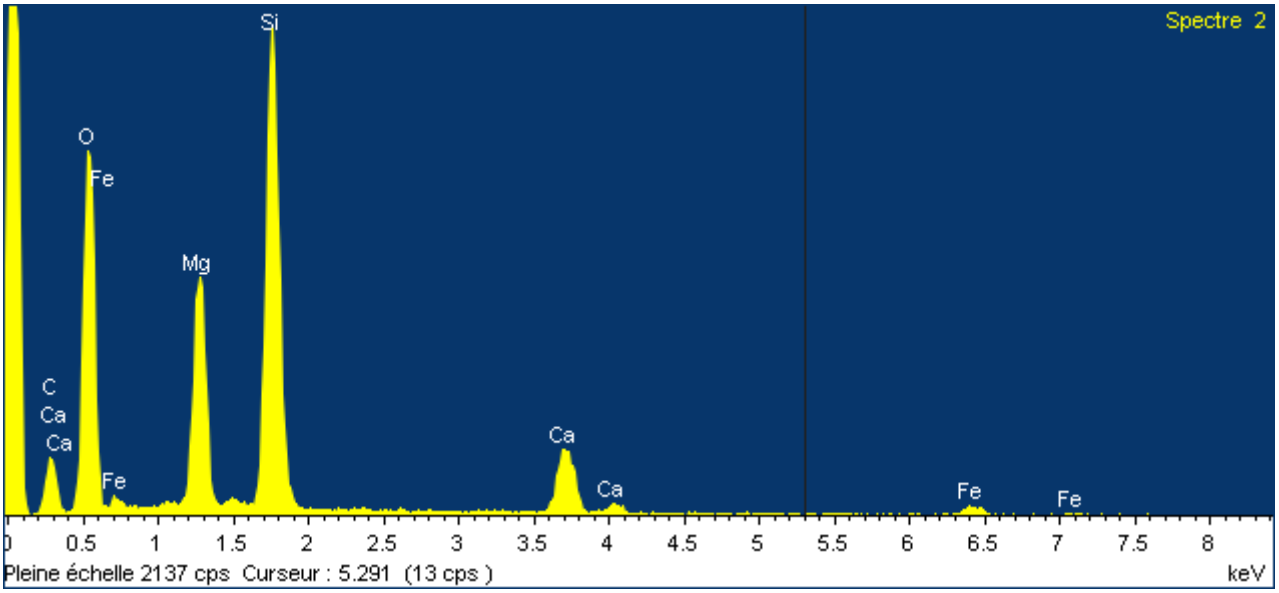


Image électronique 1



Remarque:

2BFC463A – Talcschistes - Commune de Rapale

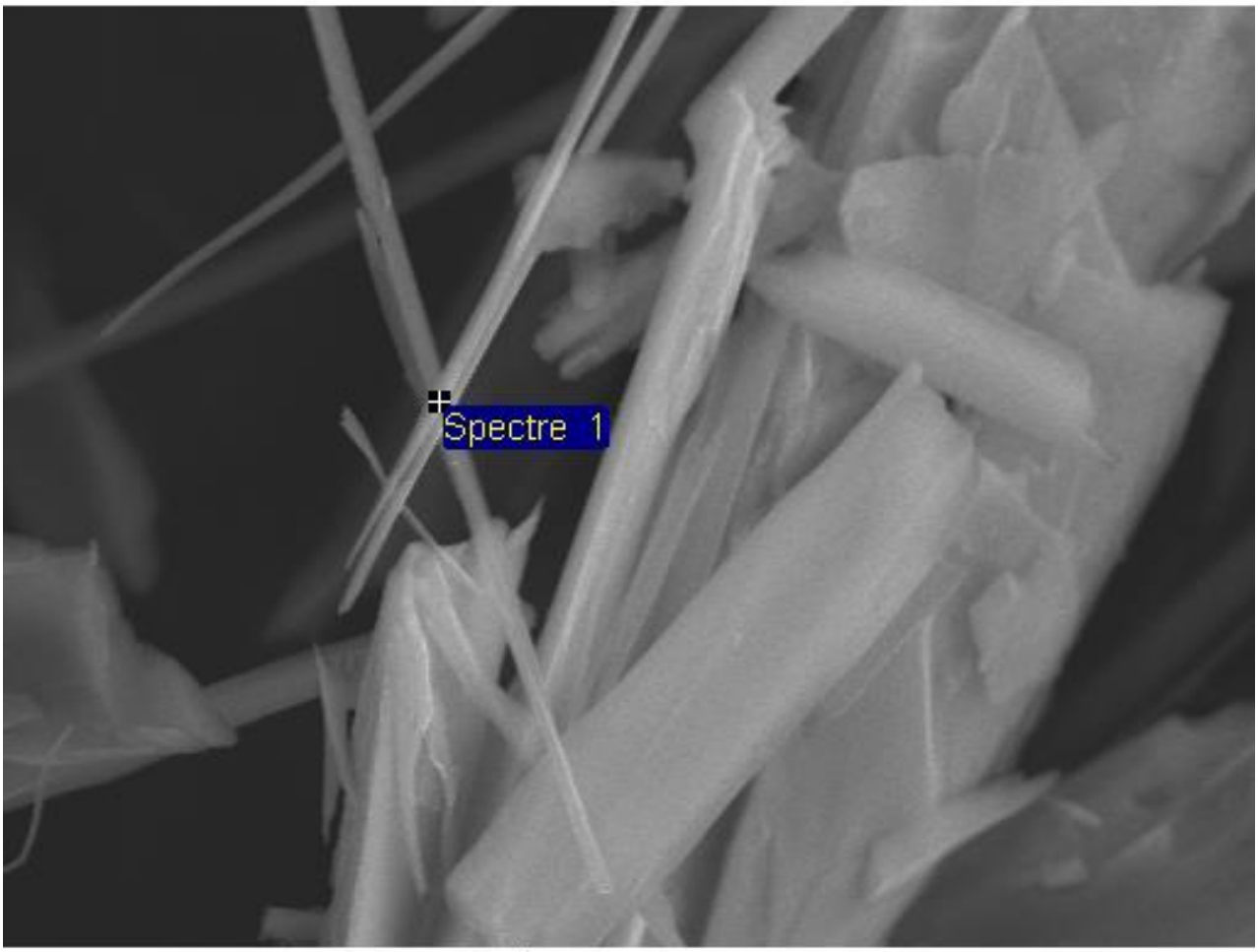
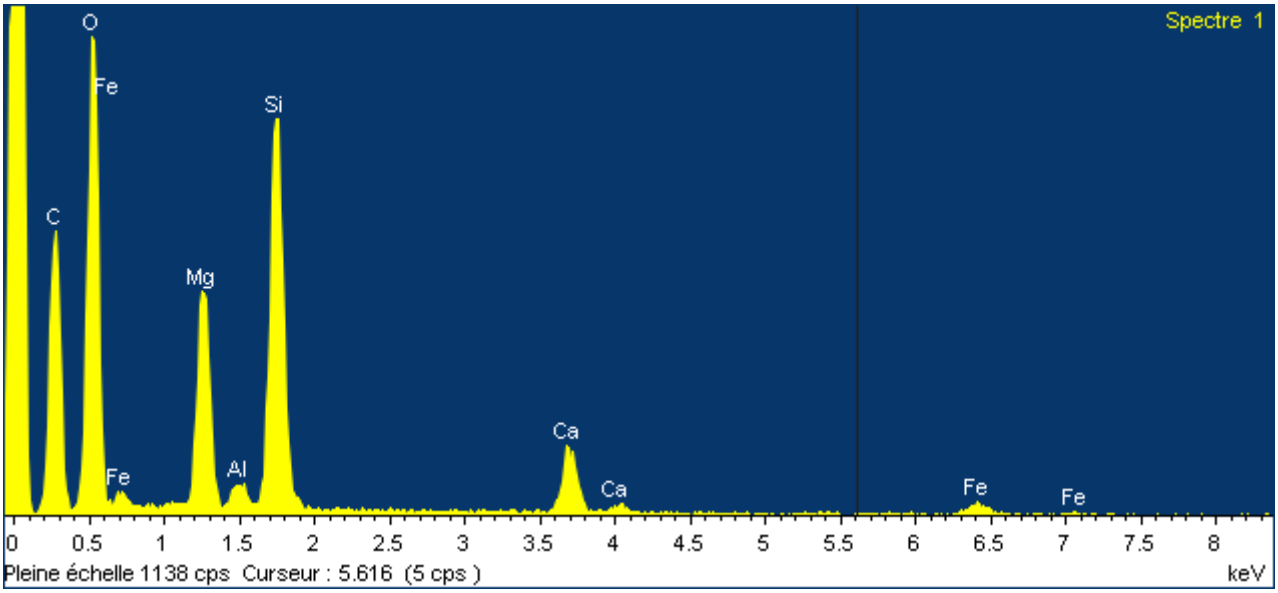


Image électronique 1



Remarque:

2BFC463A – Talcschistes - Commune de Rapale

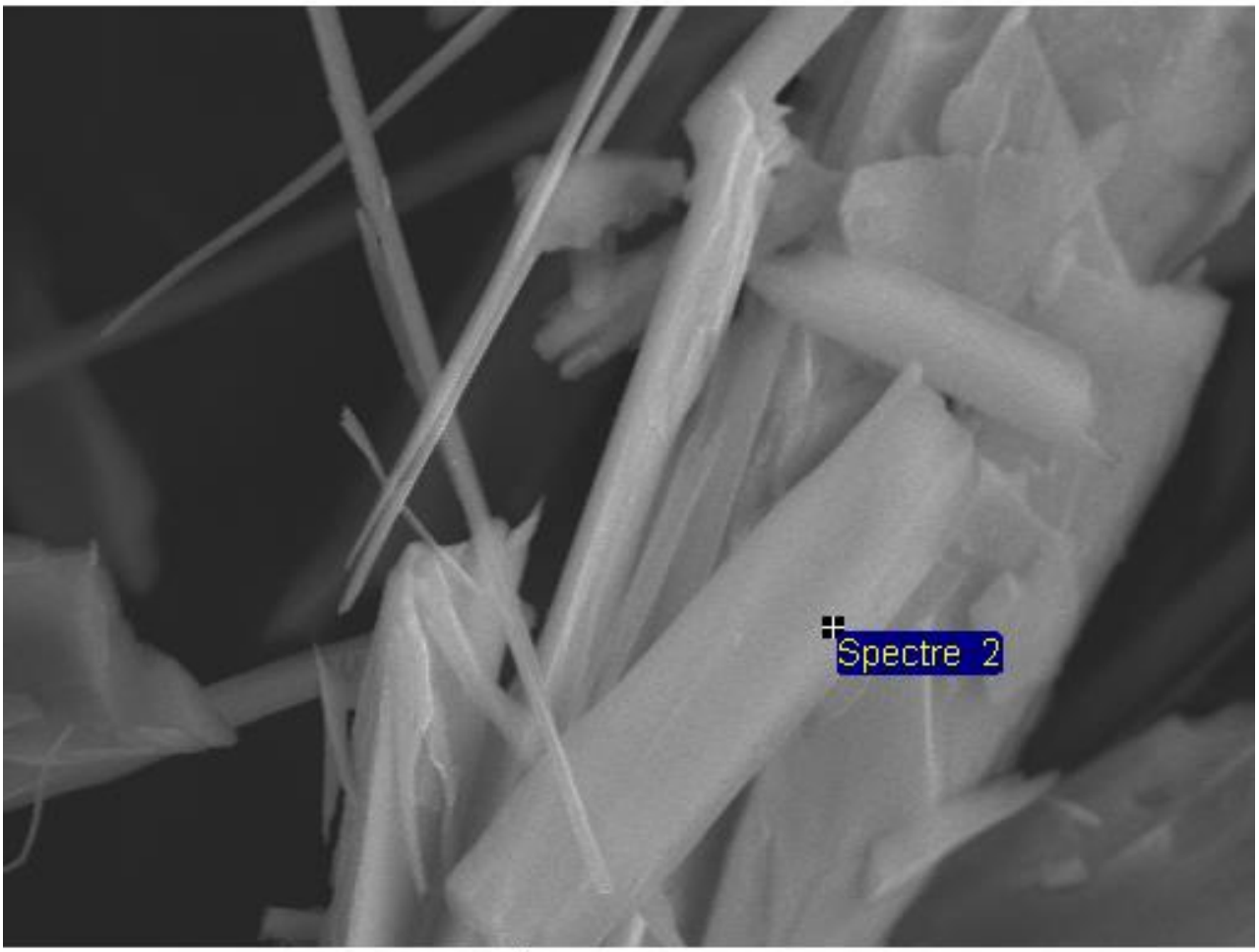
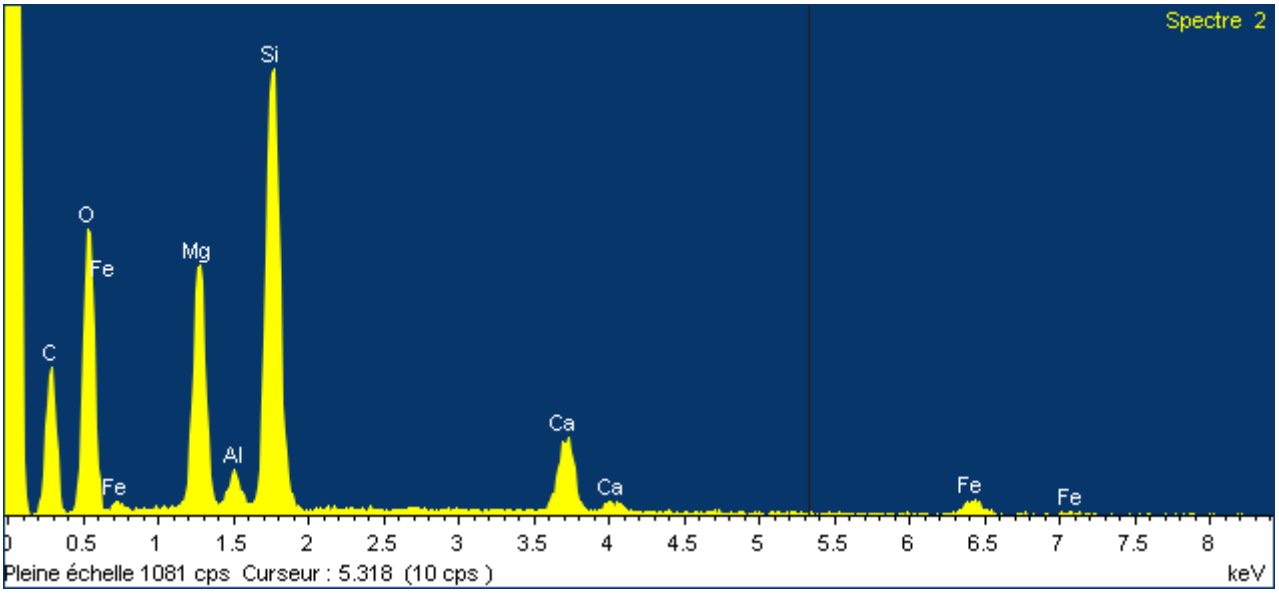


Image électronique 1



Remarque:

2BFC463A – Talcschistes - Commune de Rapale

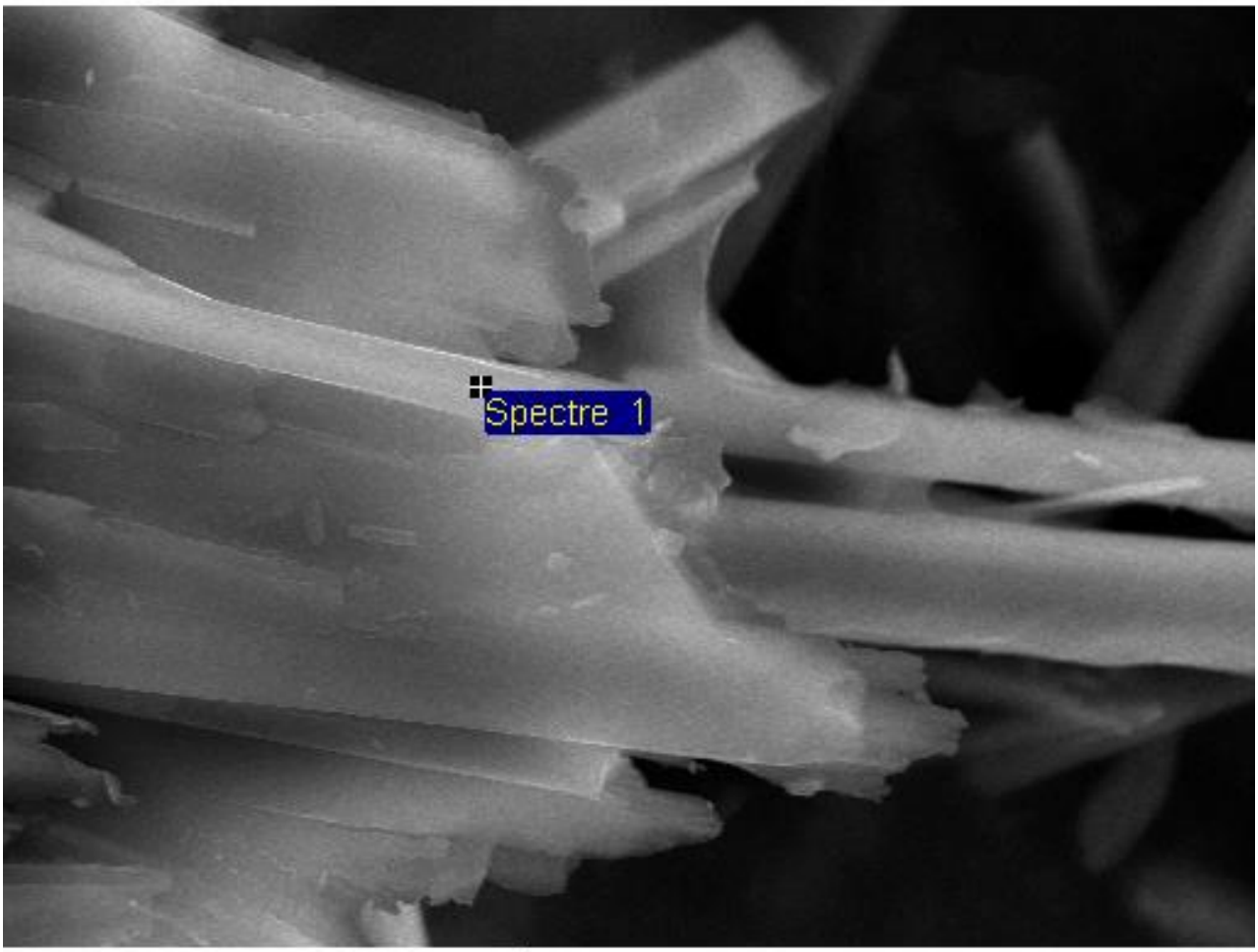
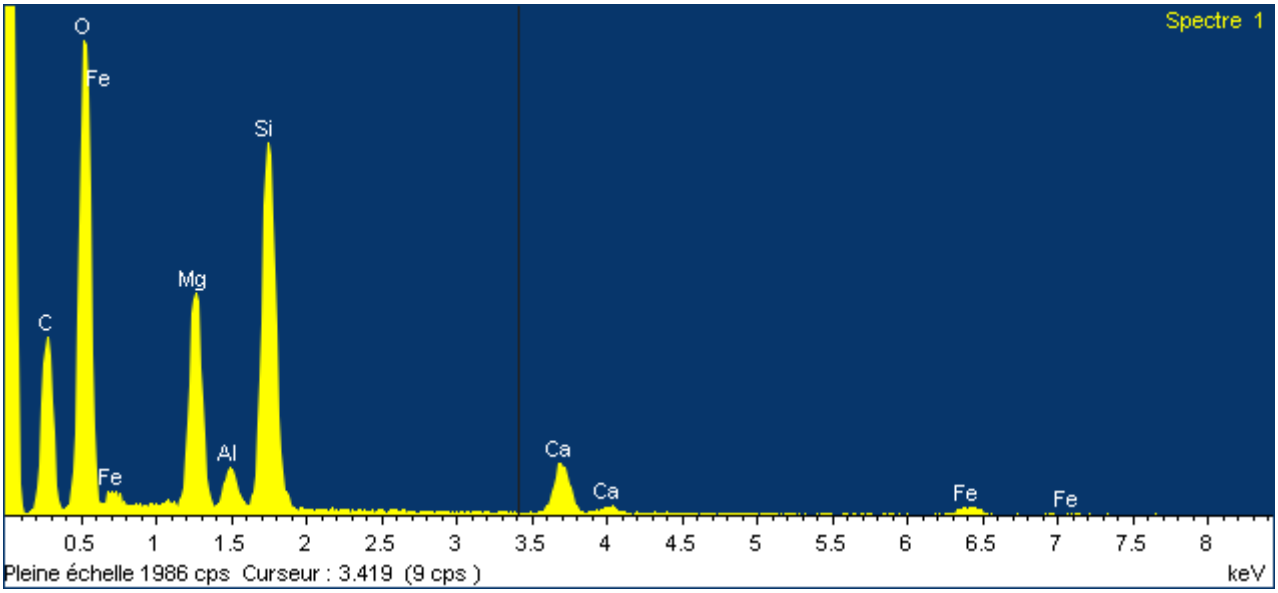


Image électronique 1



Remarque:

2BFC463A – Talcschistes - Commune de Rapale

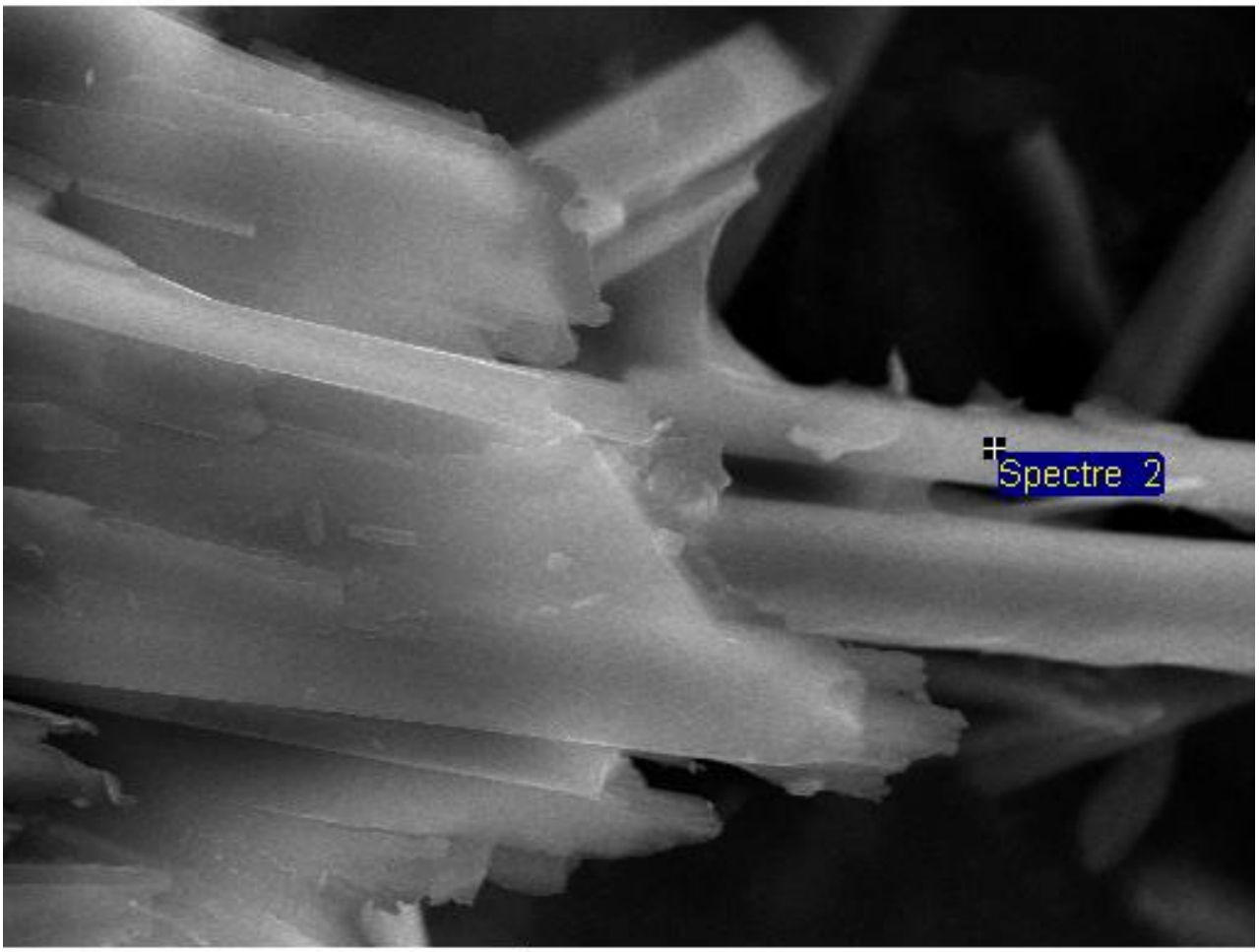
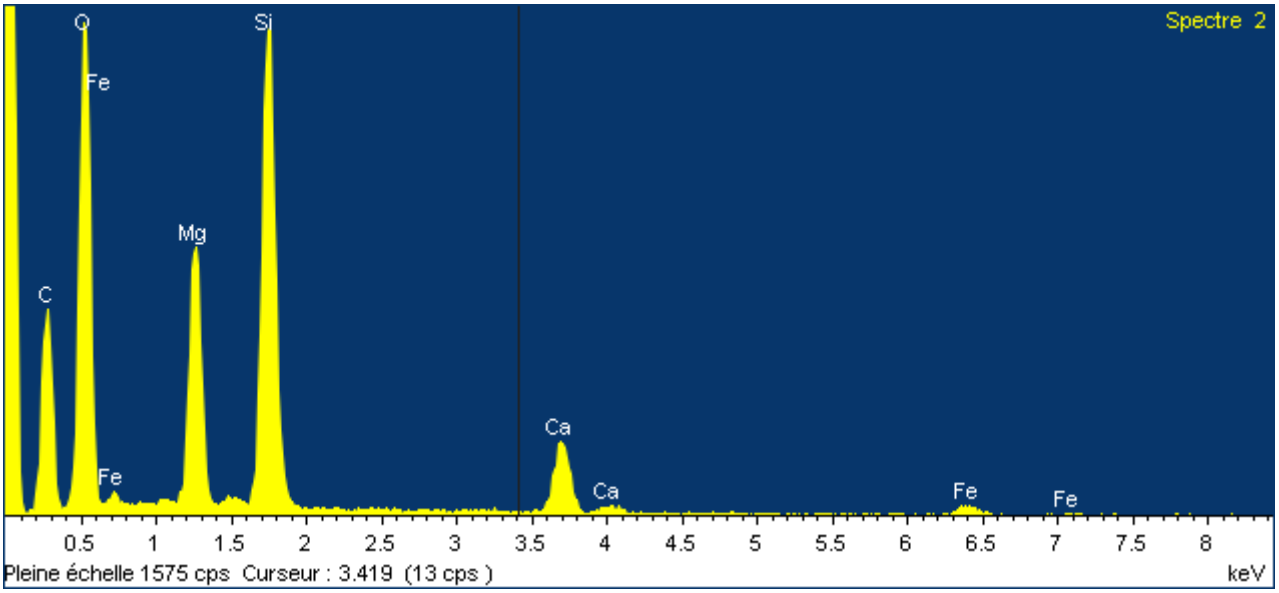


Image électronique 1



Remarque:

Annexe 8
ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Rutali)

2BDL1279B – Métagabbro – Commune de Rutali

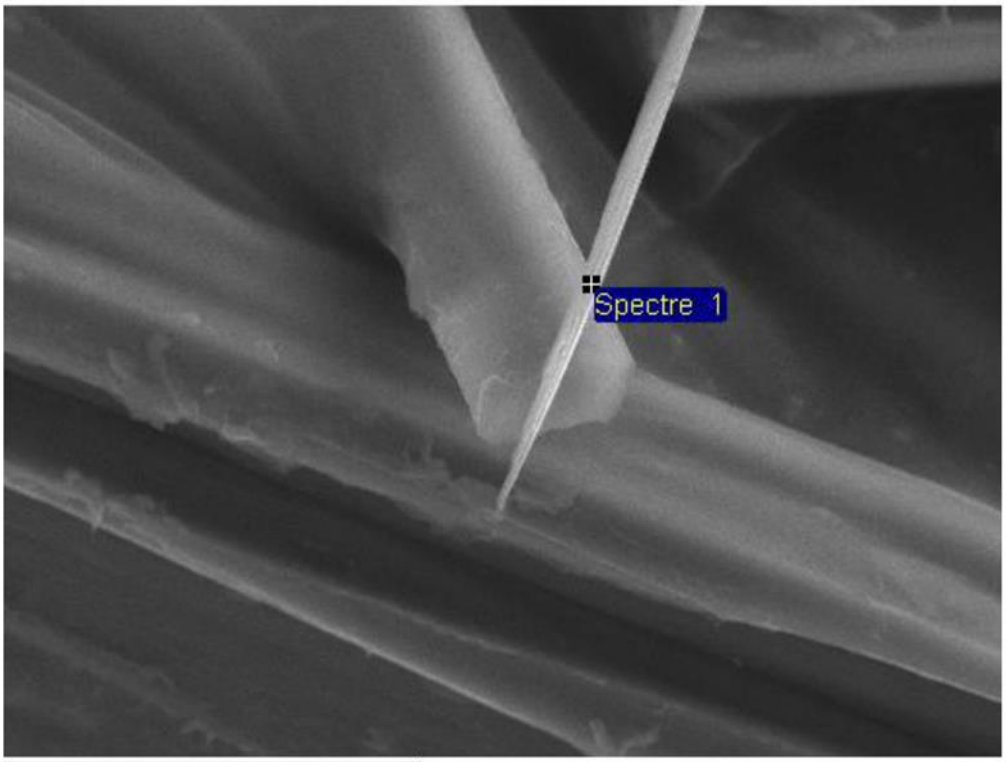
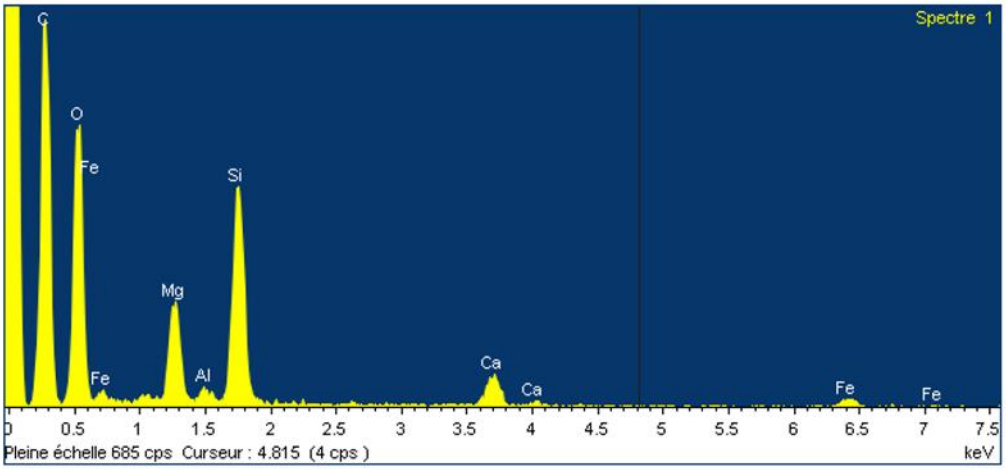


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1279B – Métagabbro – Commune de Rutali

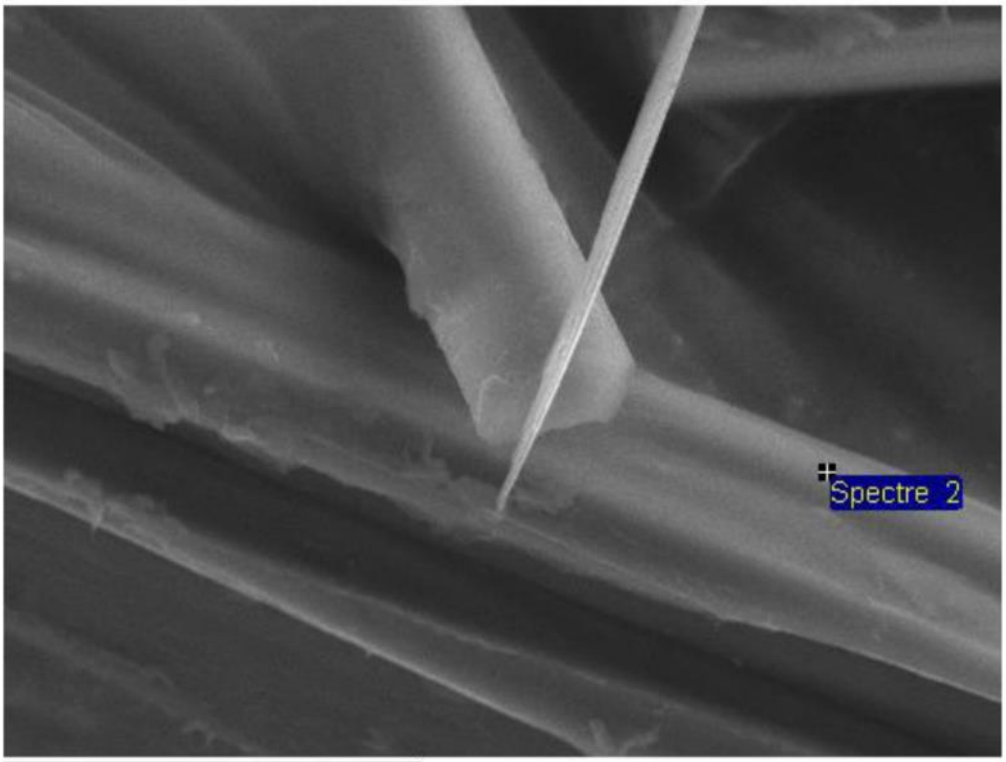
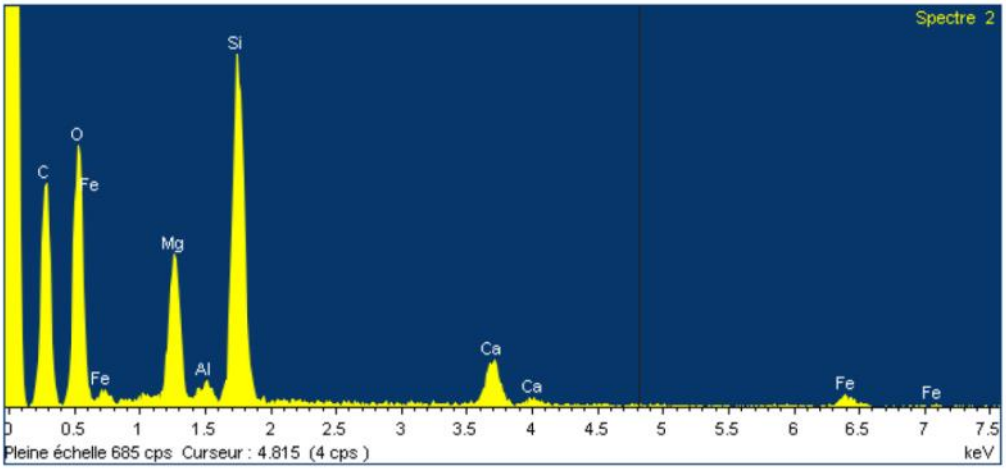


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1279B – Métagabbro – Commune de Rutali

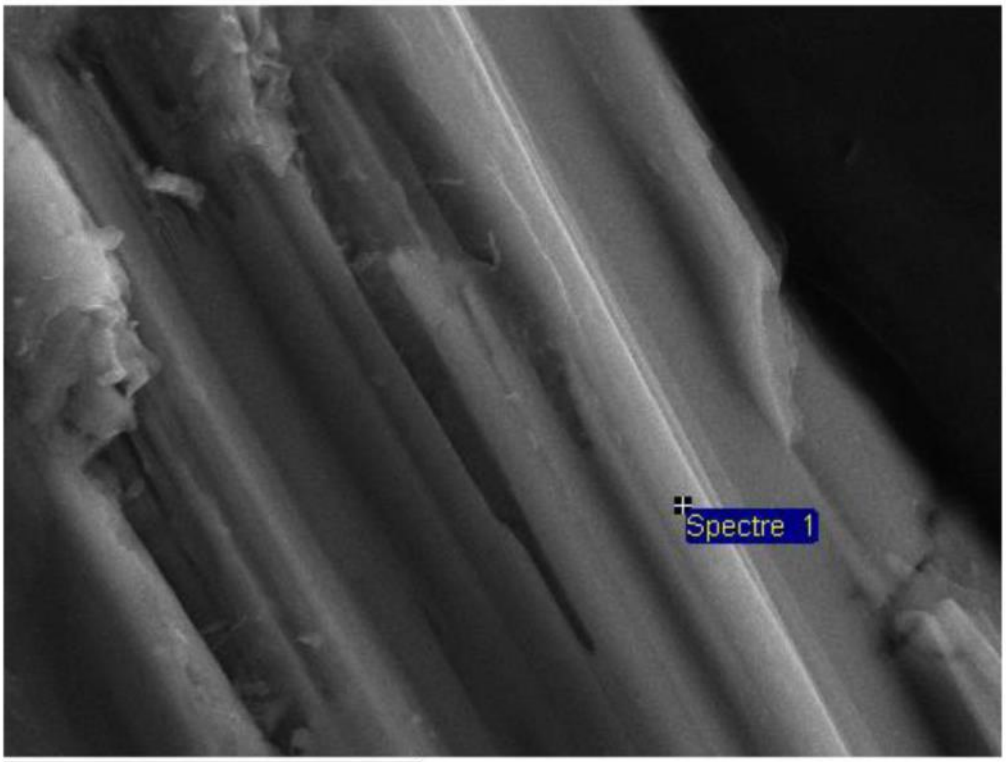
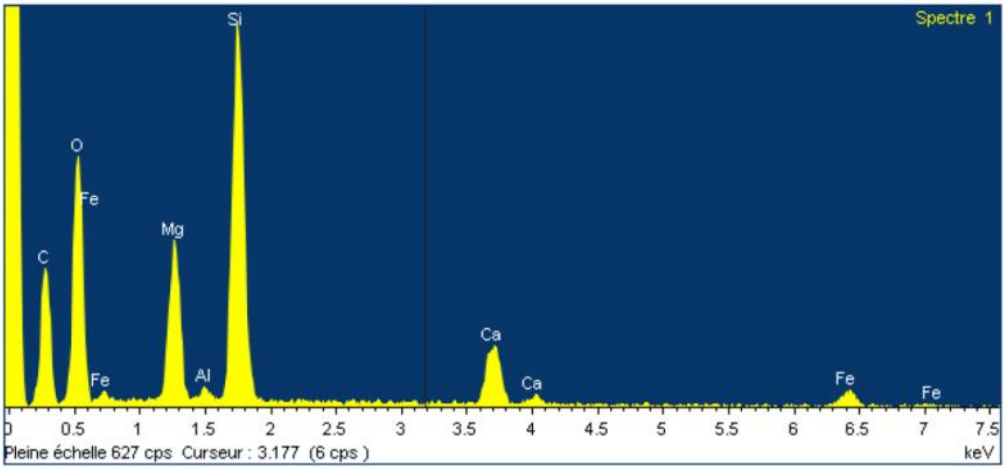


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1279B – Métagabbro – Commune de Rutali

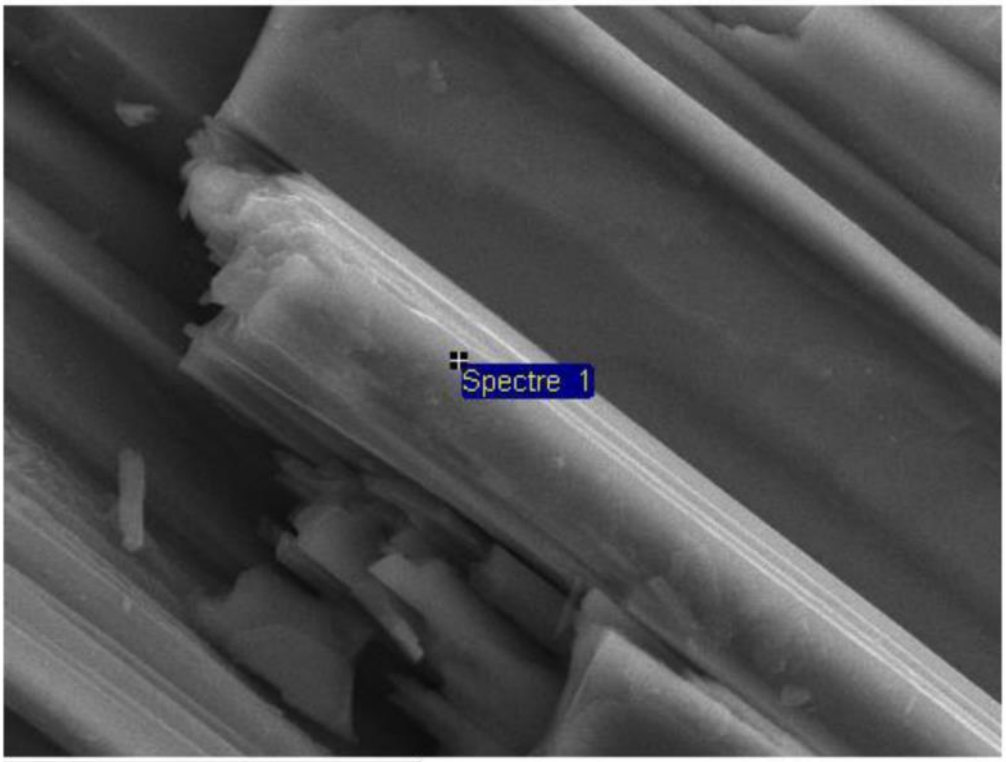
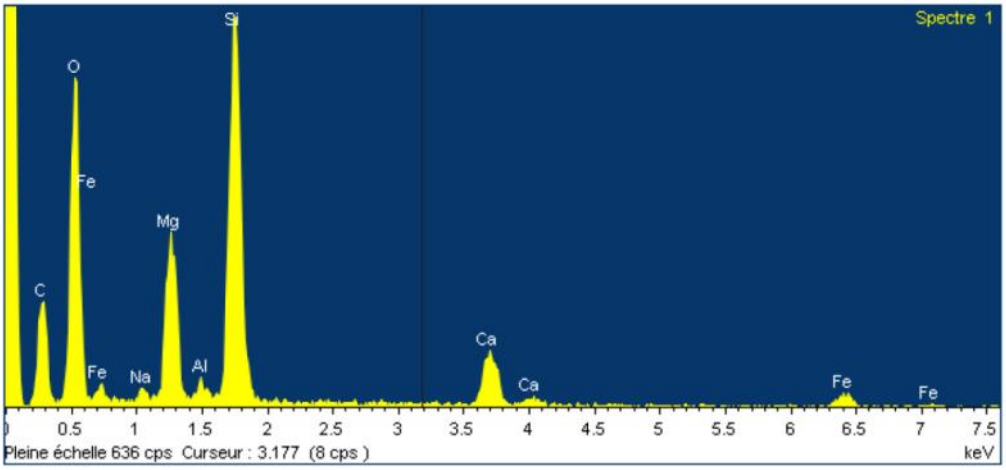


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1280 – Métagabbro – Commune de Rutali

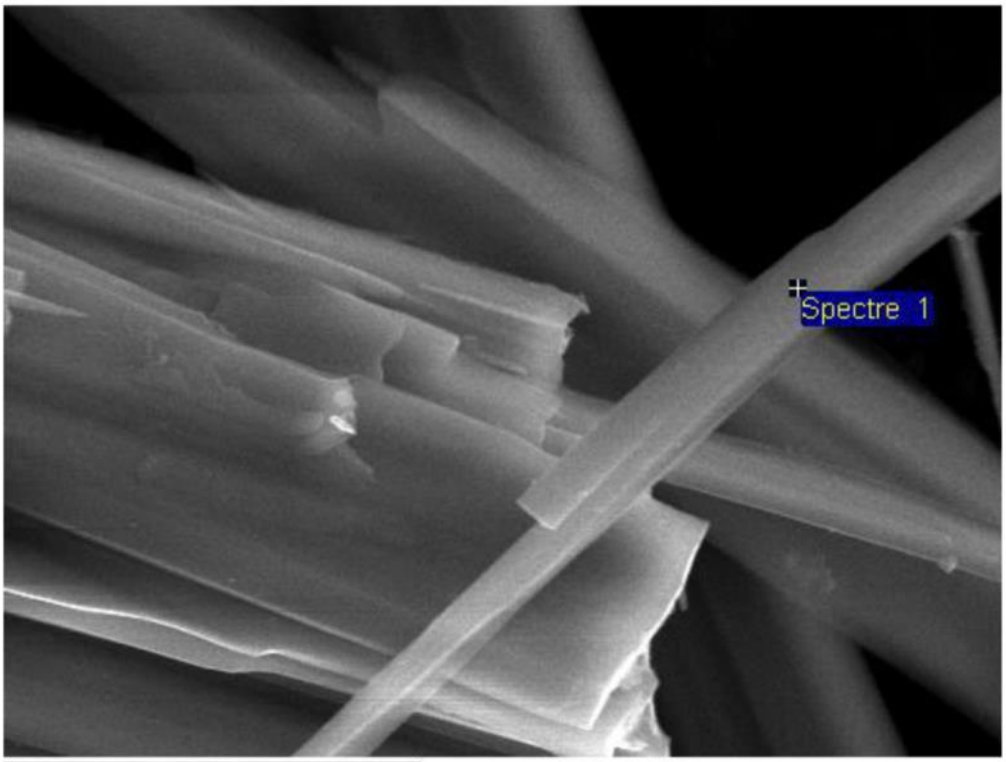
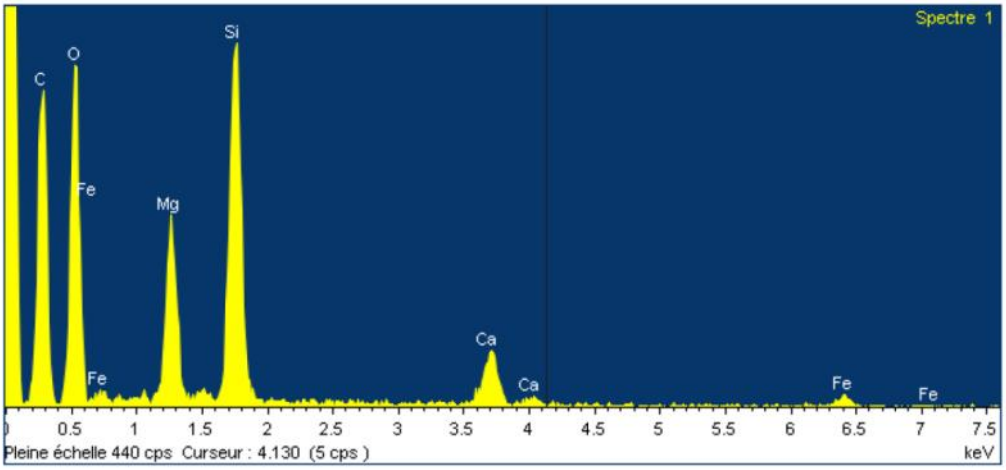


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1280 – Métagabbro – Commune de Rutali

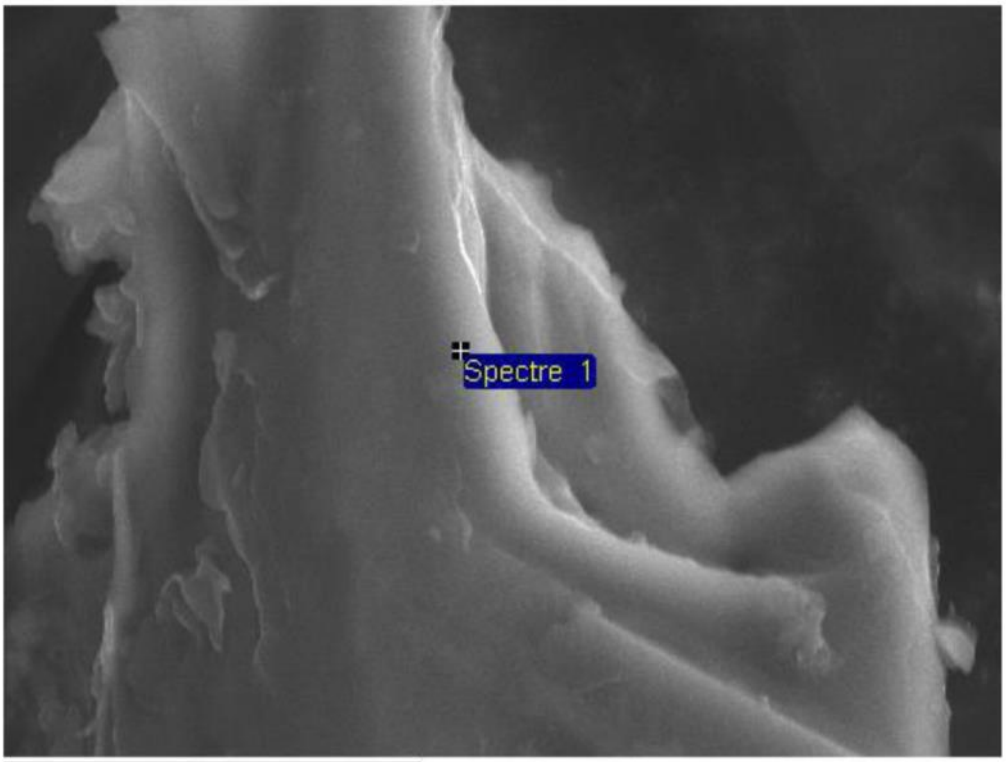
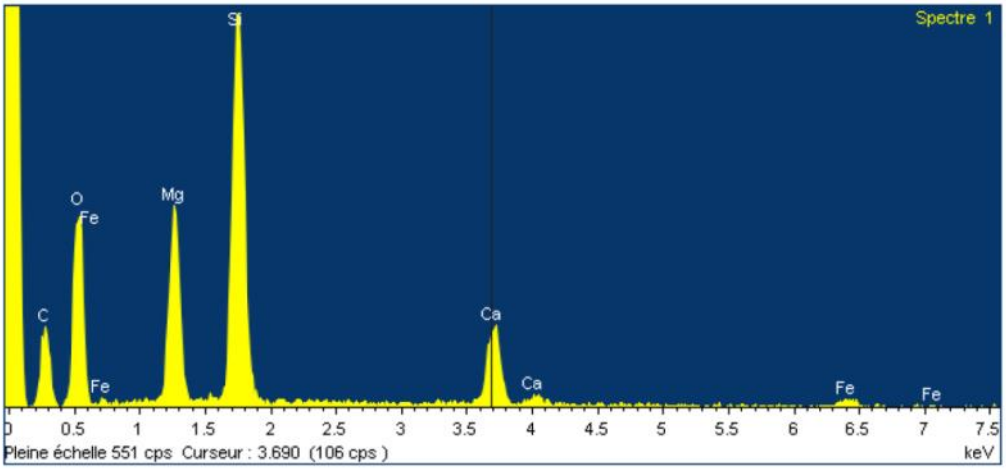


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1280 – Métagabbro – Commune de Rutali

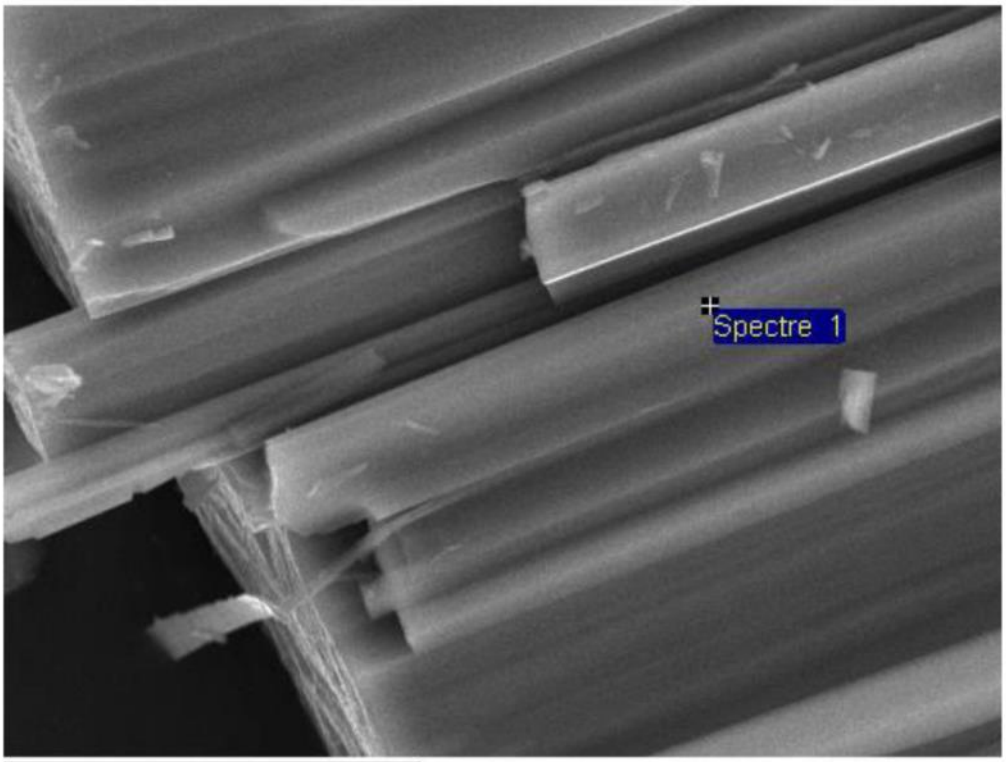
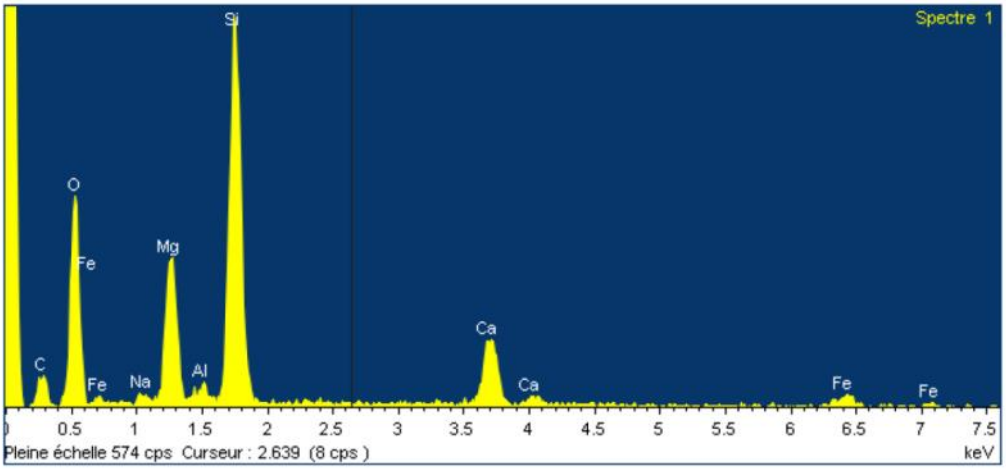


Image électronique 1



Remarque:

2BFC469 – Métagabbros - Commune de Rutali

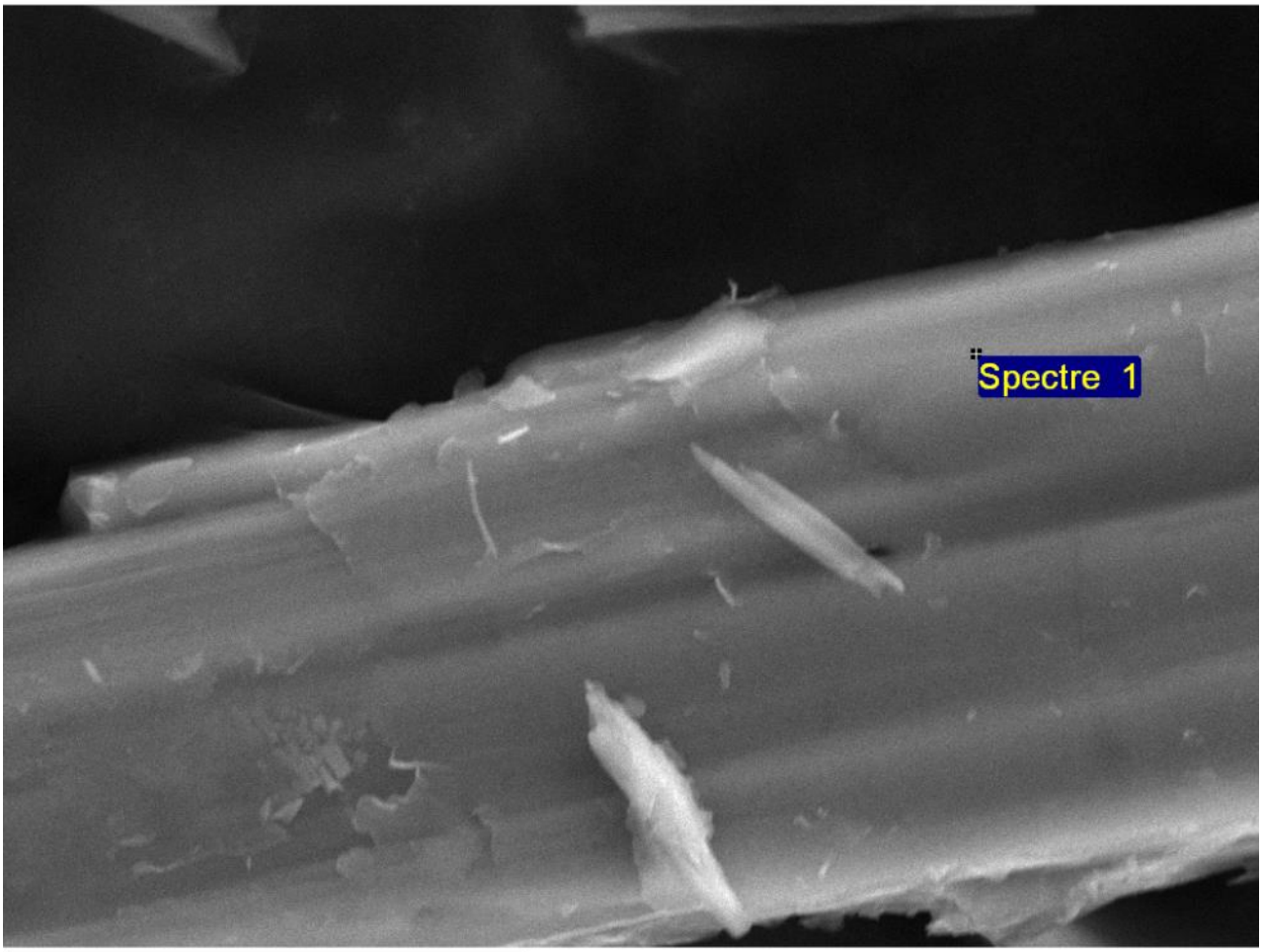
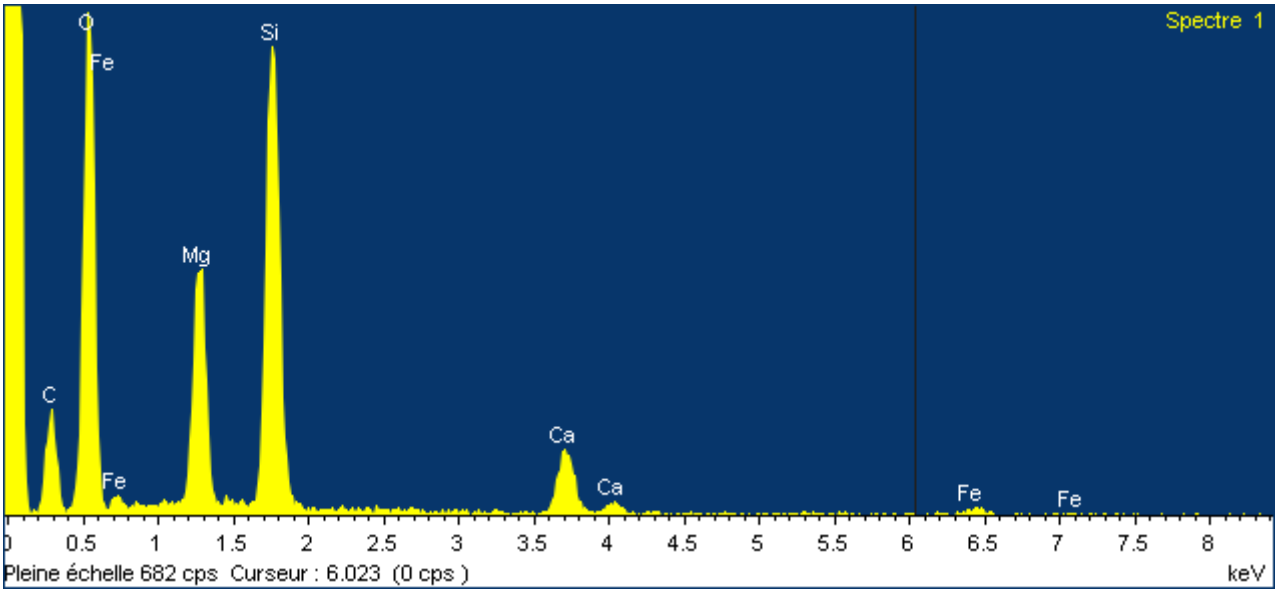


Image électronique 1



Remarque:

2BFC469 – Métagabbros - Commune de Rutali

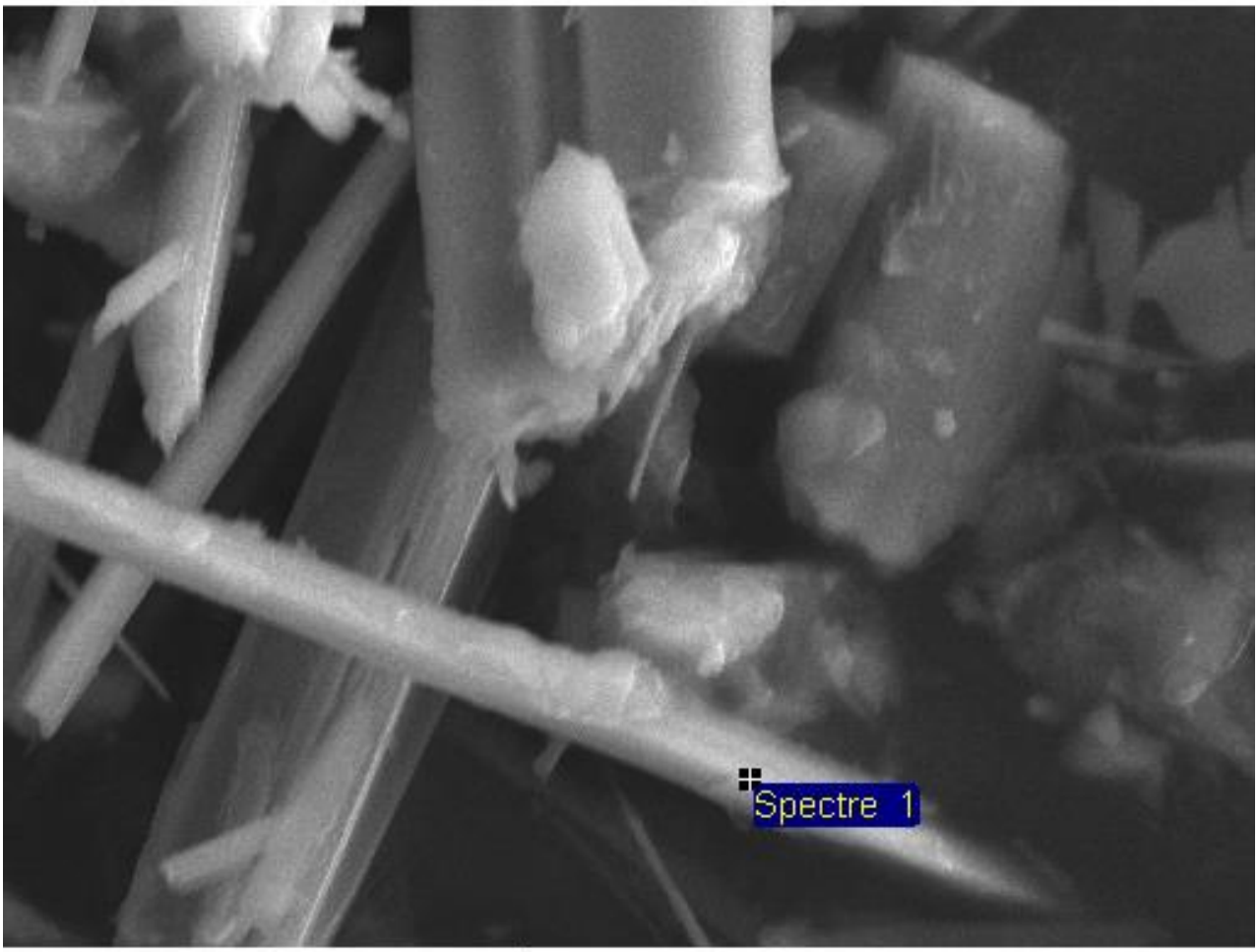
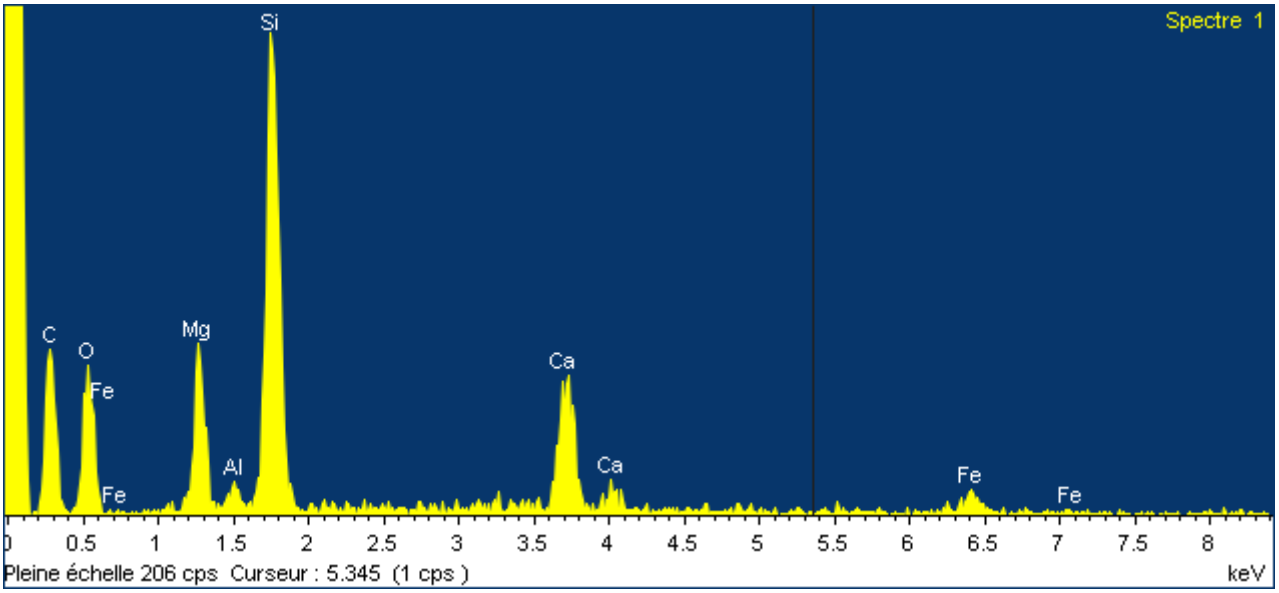


Image électronique 1

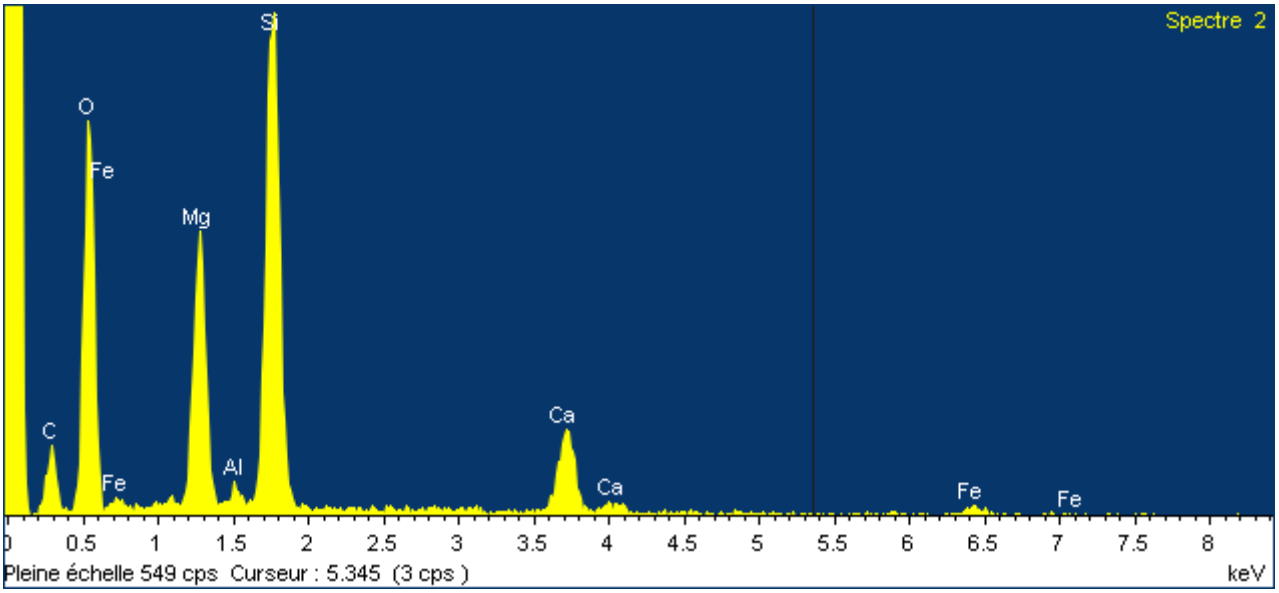


Remarque:

2BFC469 – Métagabbros - Commune de Rutali



Image électronique 1



Remarque:

2BFC469 – Métagabbros - Commune de Rutali

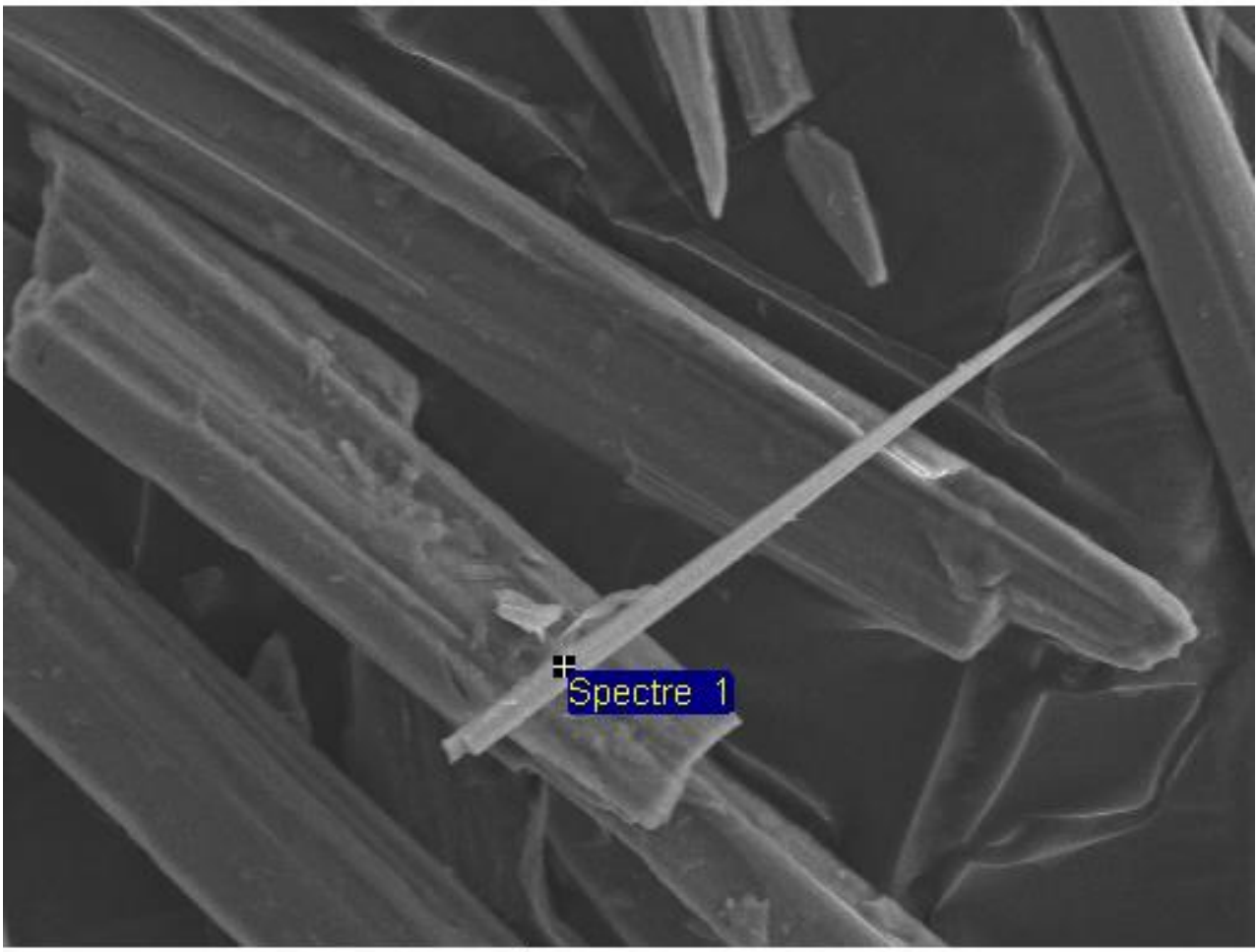
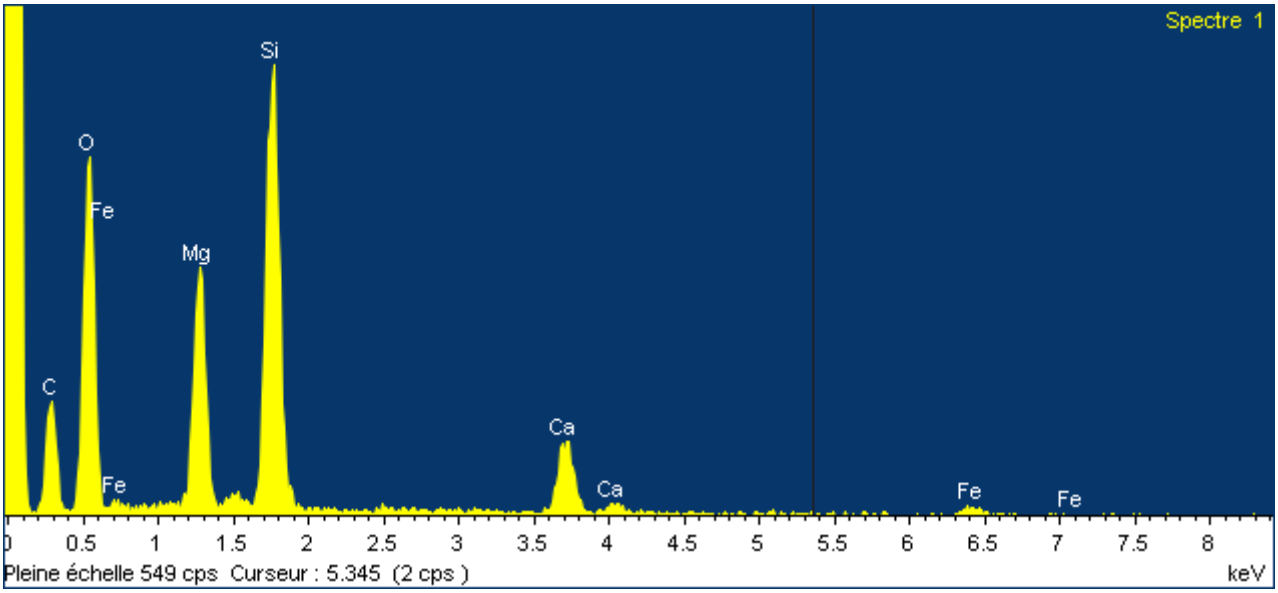


Image électronique 1



Remarque:

2BFC470A – Métagabbros - Commune de Rutali

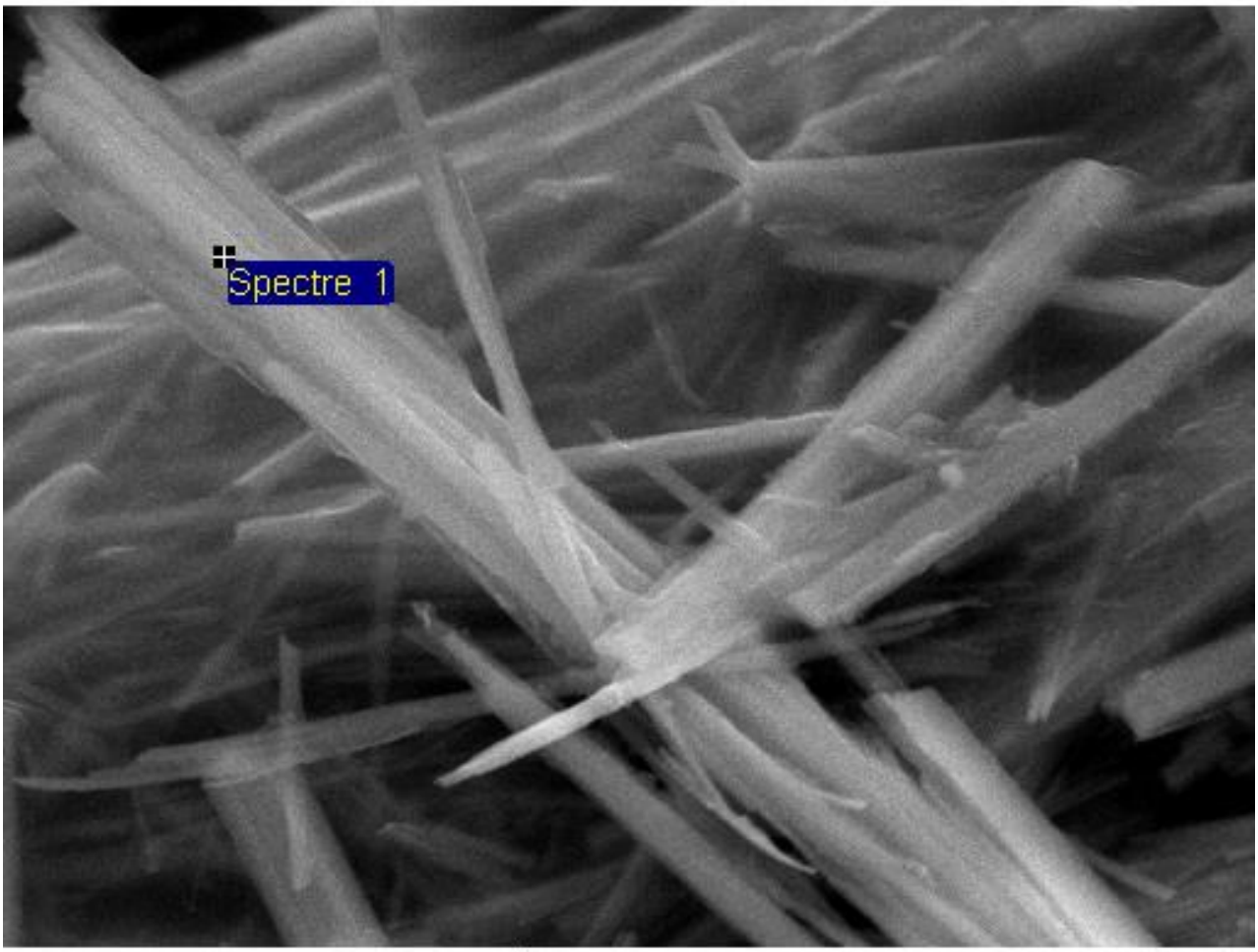
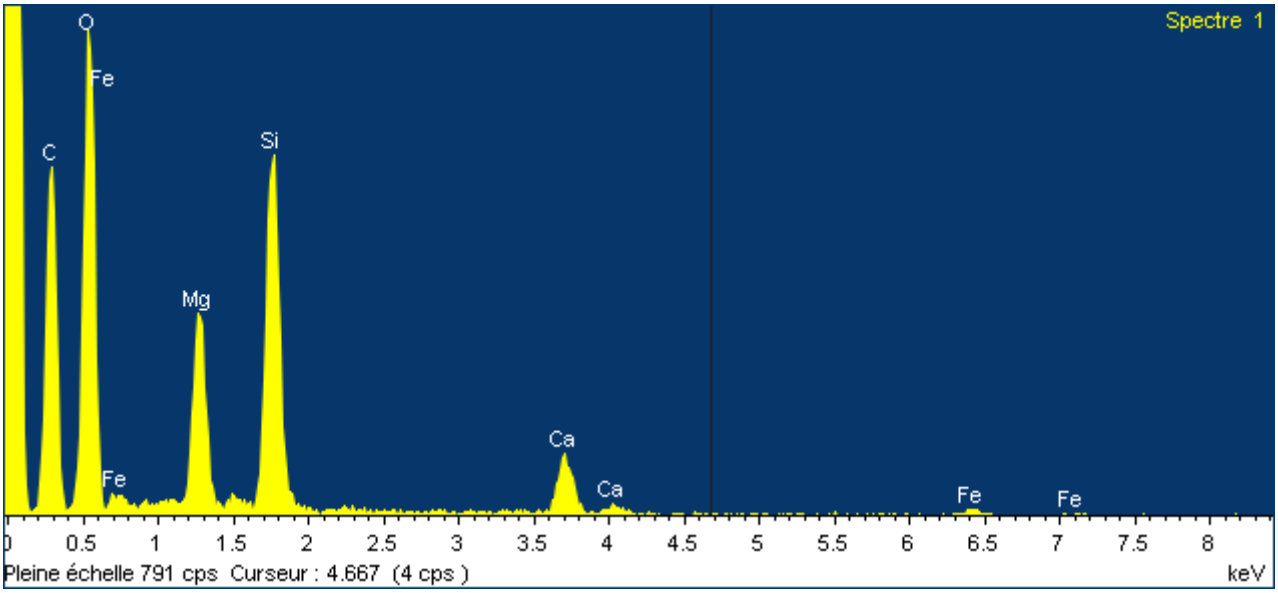


Image électronique 1



Remarque:

2BFC470A – Métagabbros - Commune de Rutali

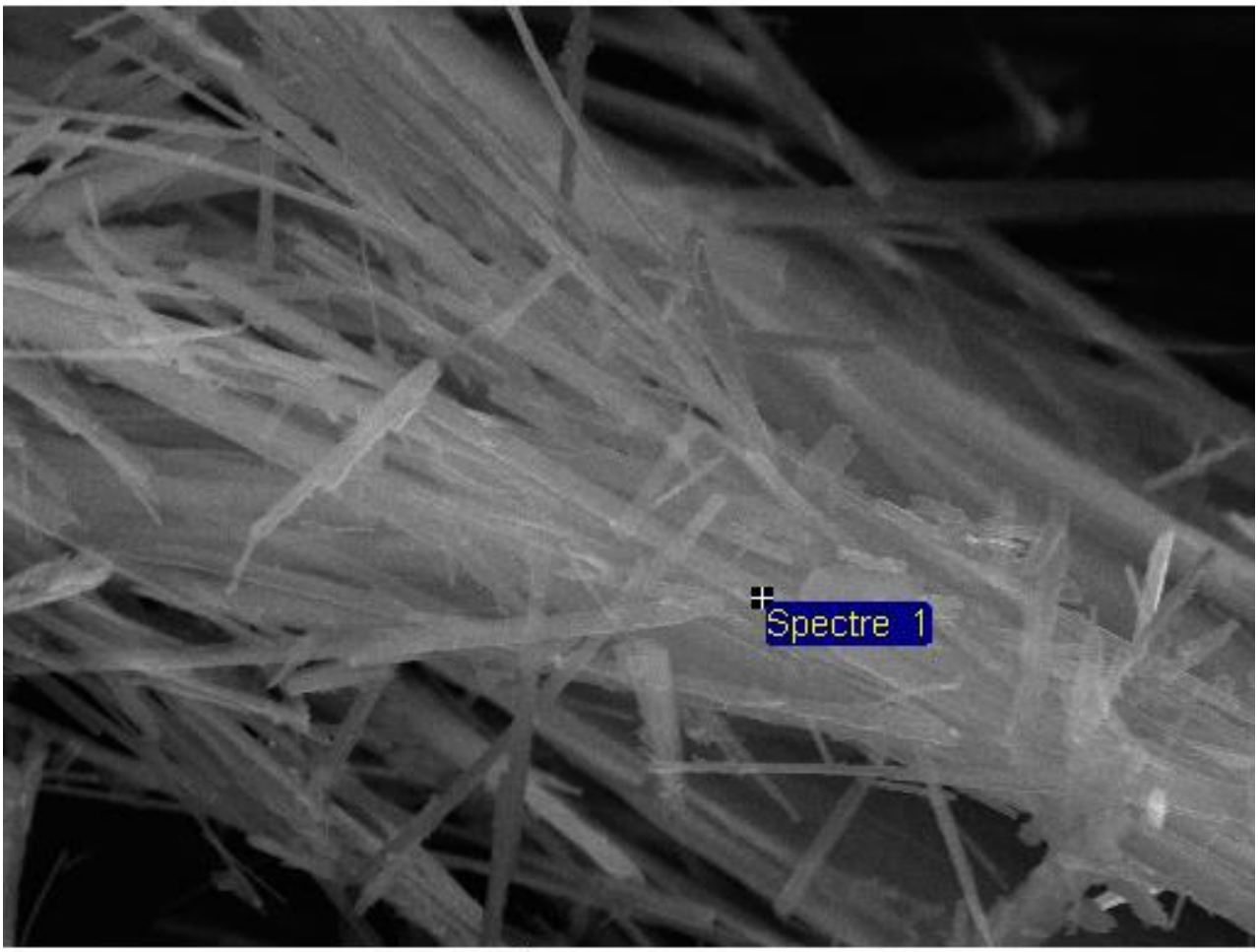
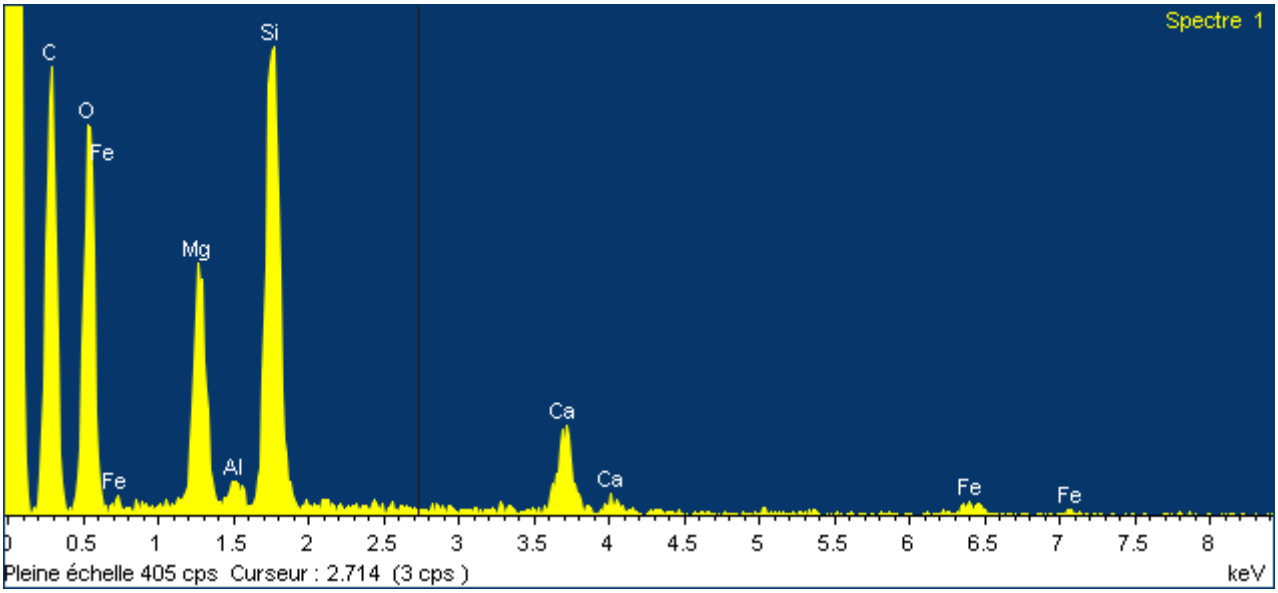


Image électronique 1



Remarque:

2BFC470A – Métagabbros - Commune de Rutali

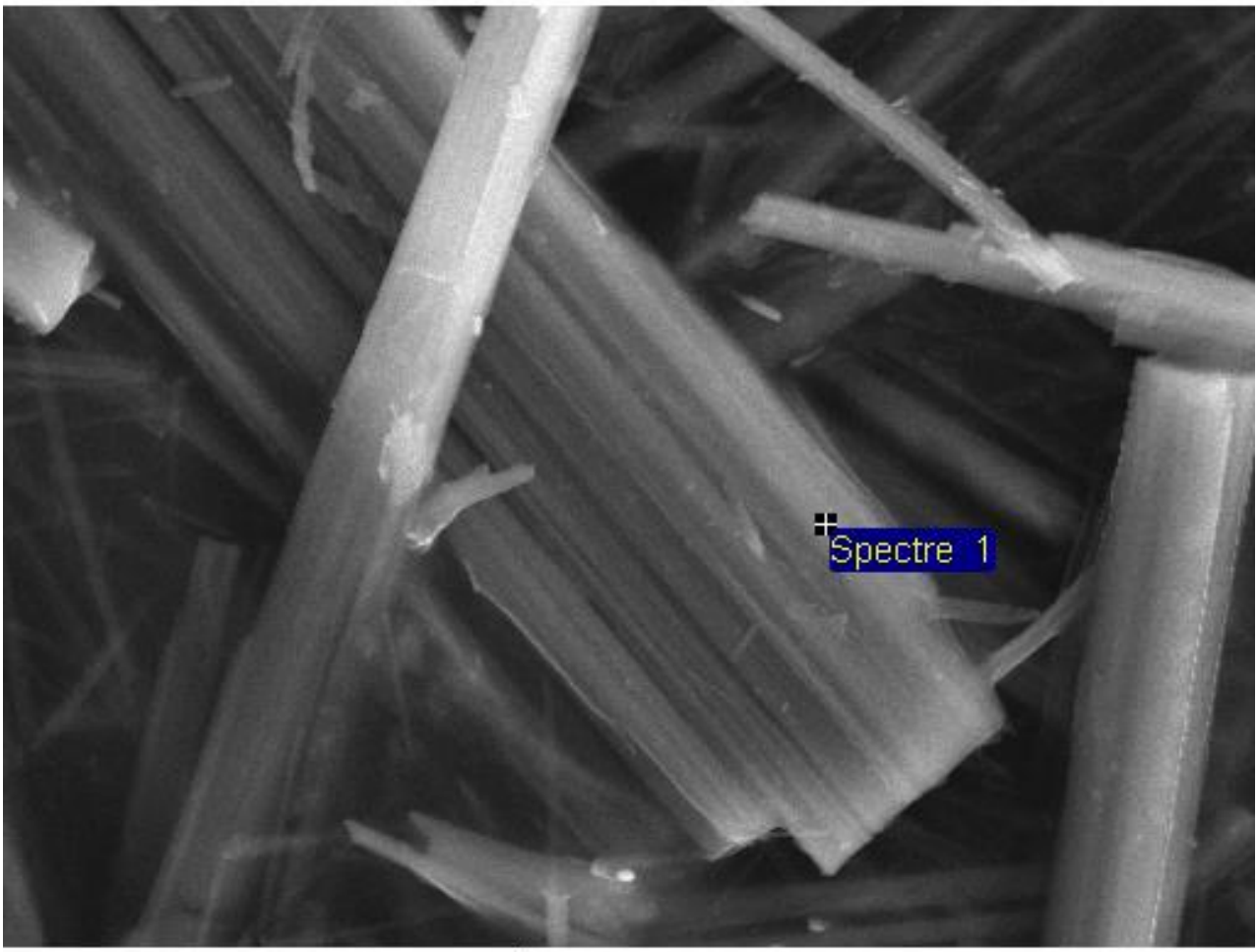
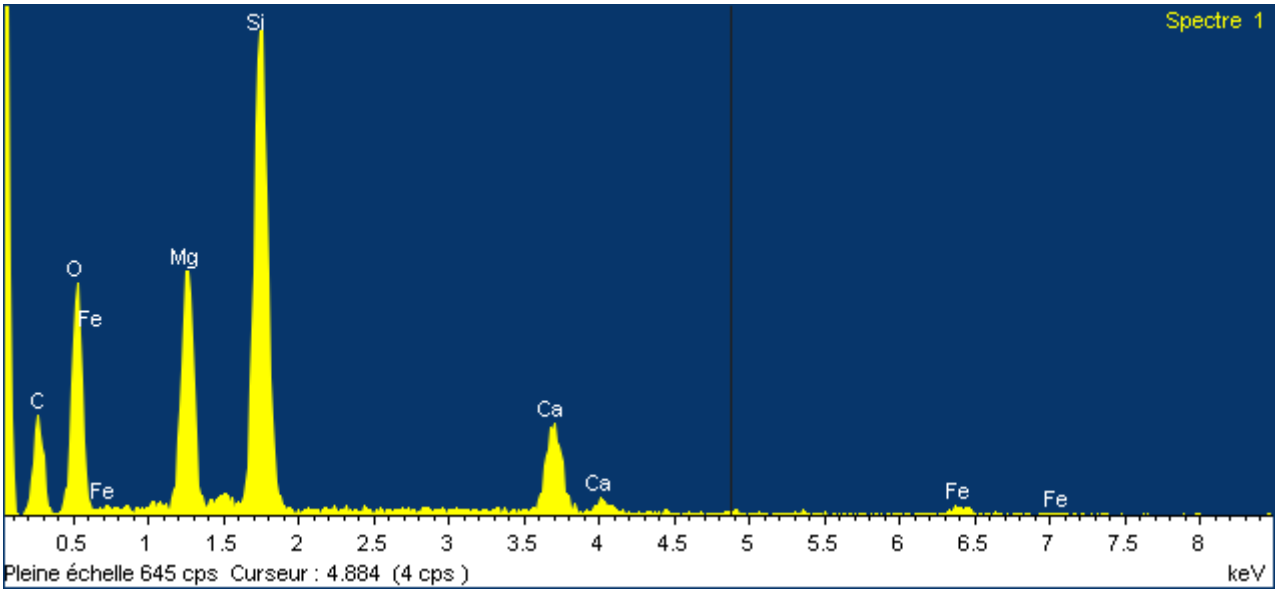


Image électronique 1



Remarque:

2BFC470B – Talcschistes - Commune de Rutali

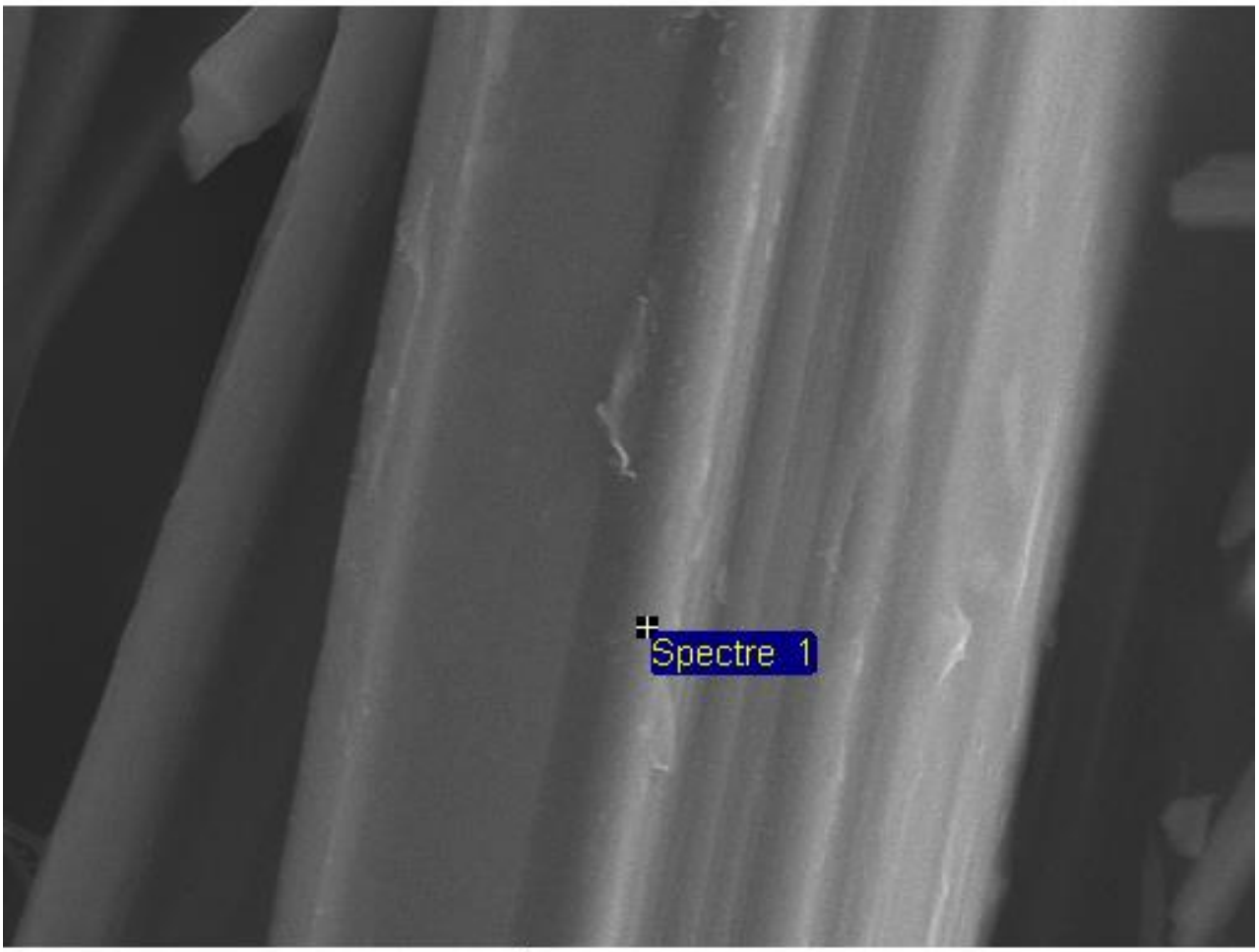
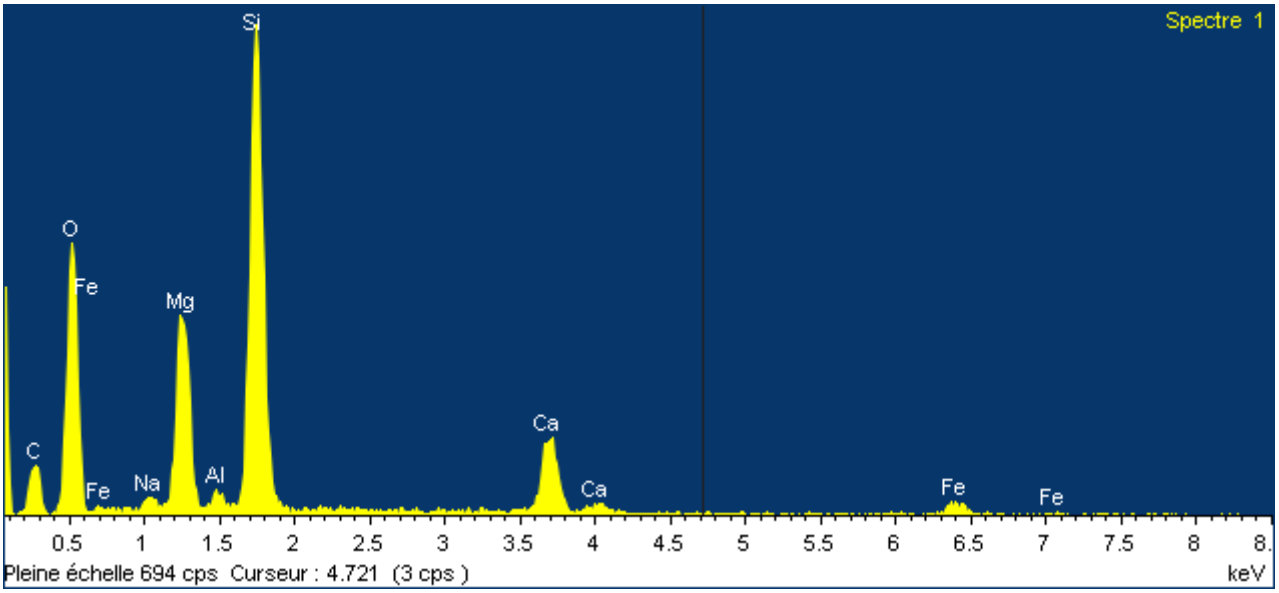


Image électronique 1



Remarque:

2BFC480 – Serpentinites - Commune de Rutali

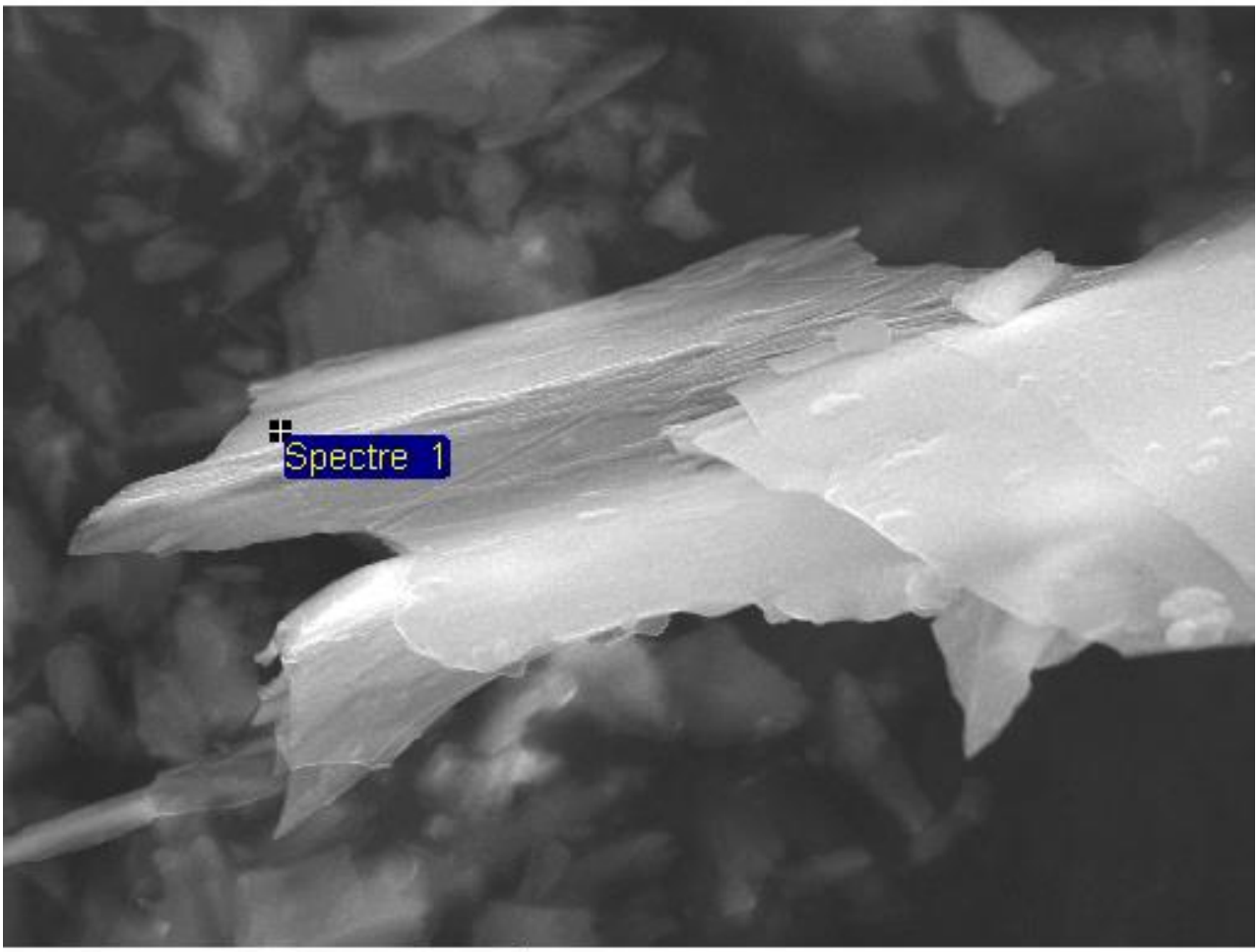
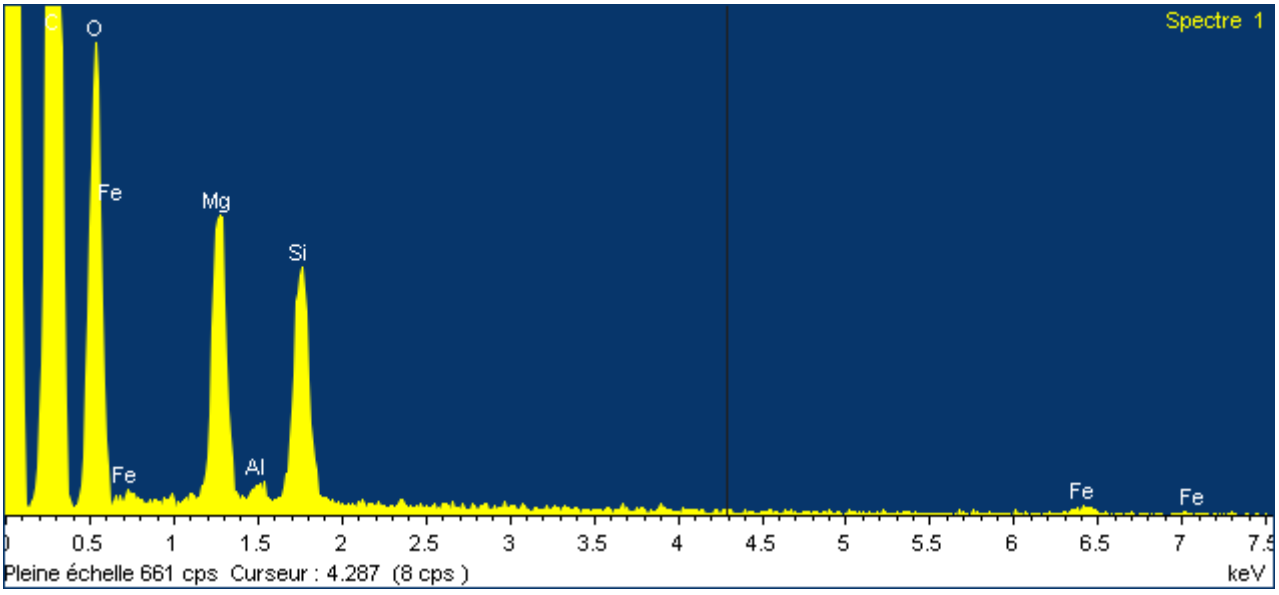


Image électronique 1



Remarque:

2BFC480 – Serpentinites - Commune de Rutali

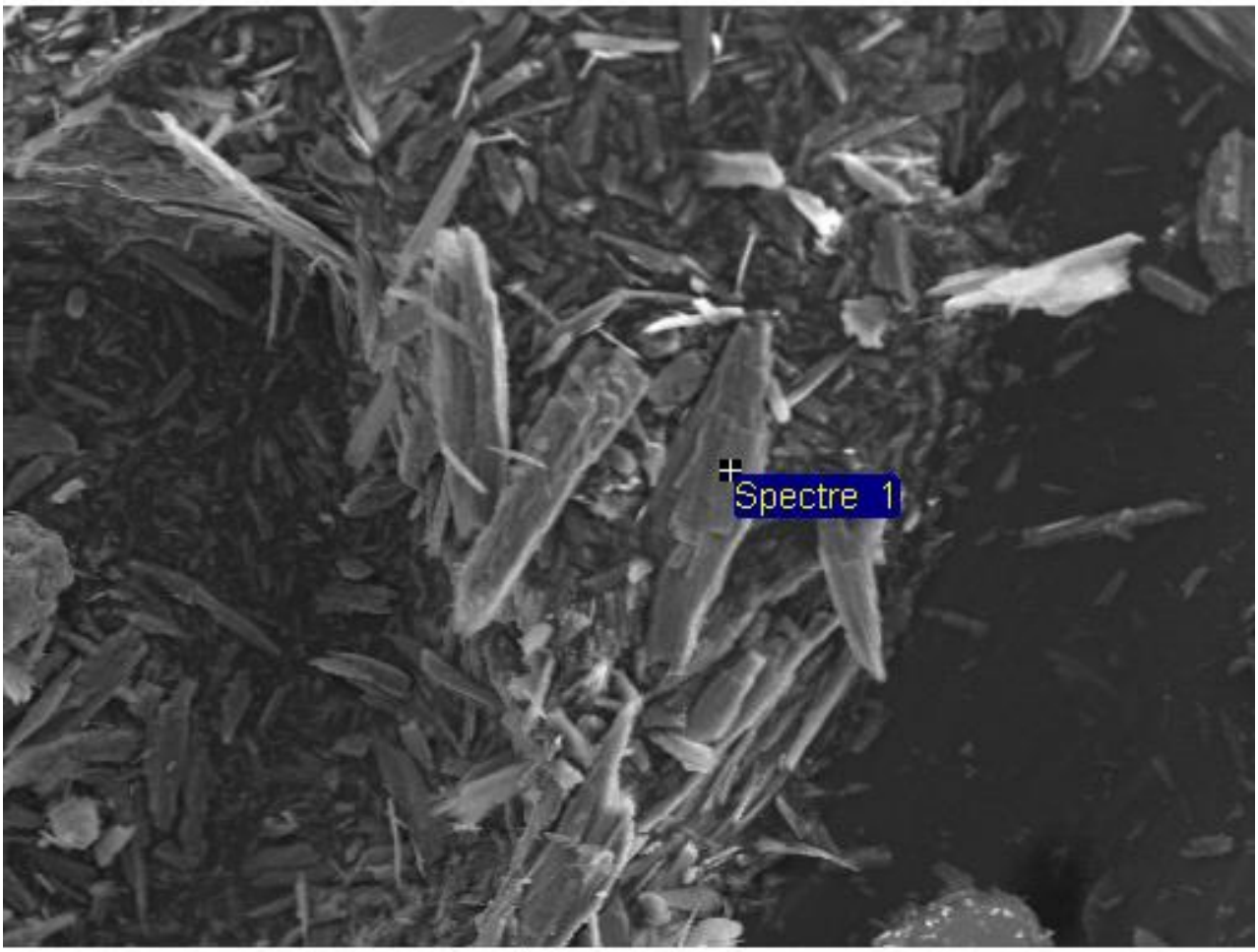
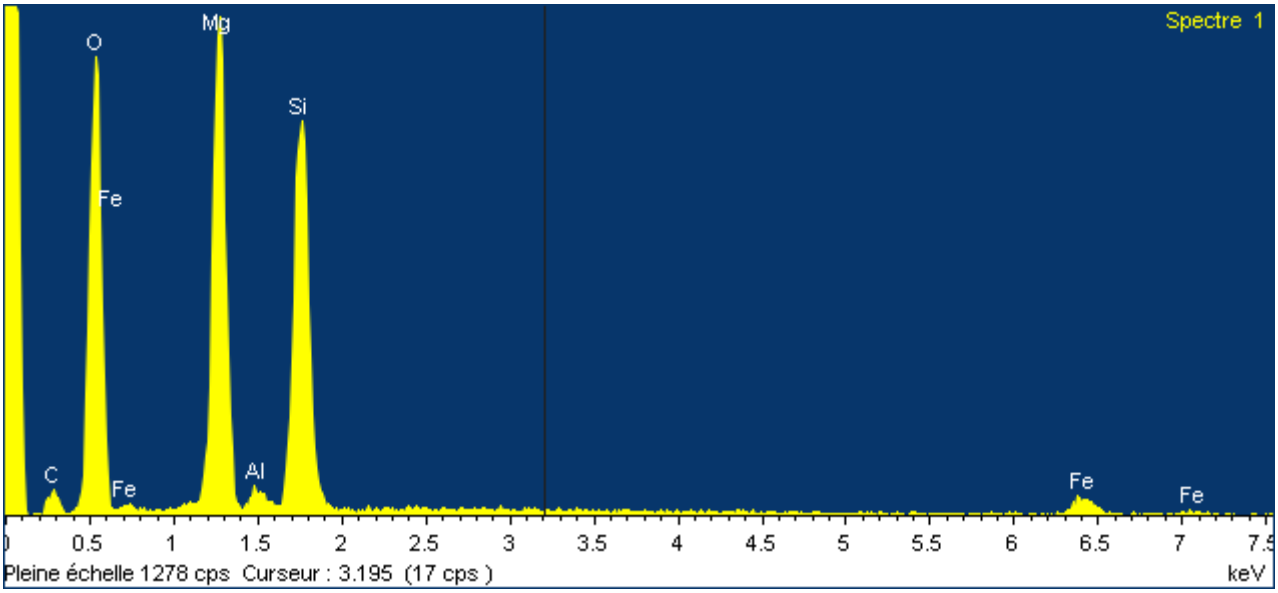


Image électronique 1



Remarque:

2BFC480 – Serpentinites - Commune de Rutali

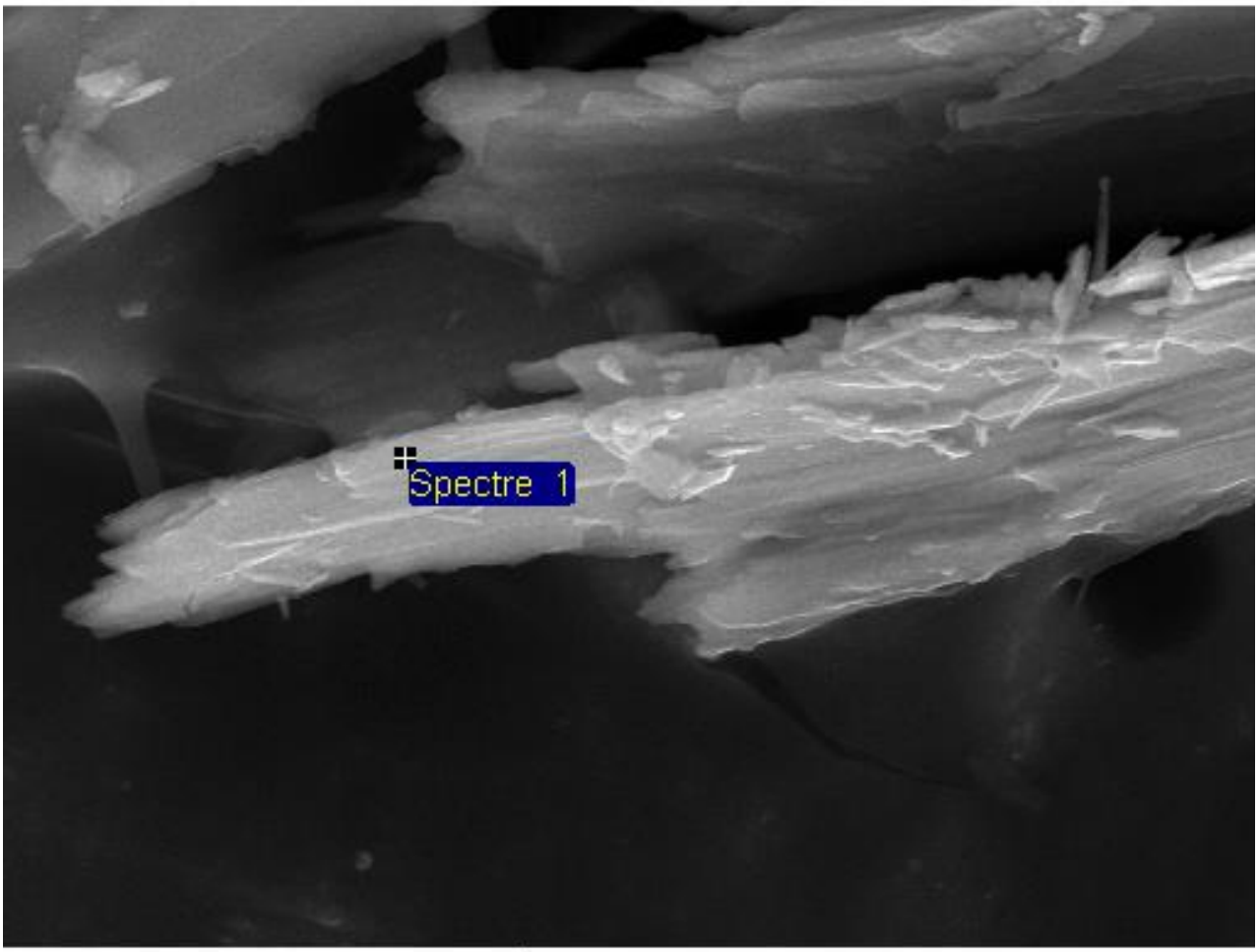
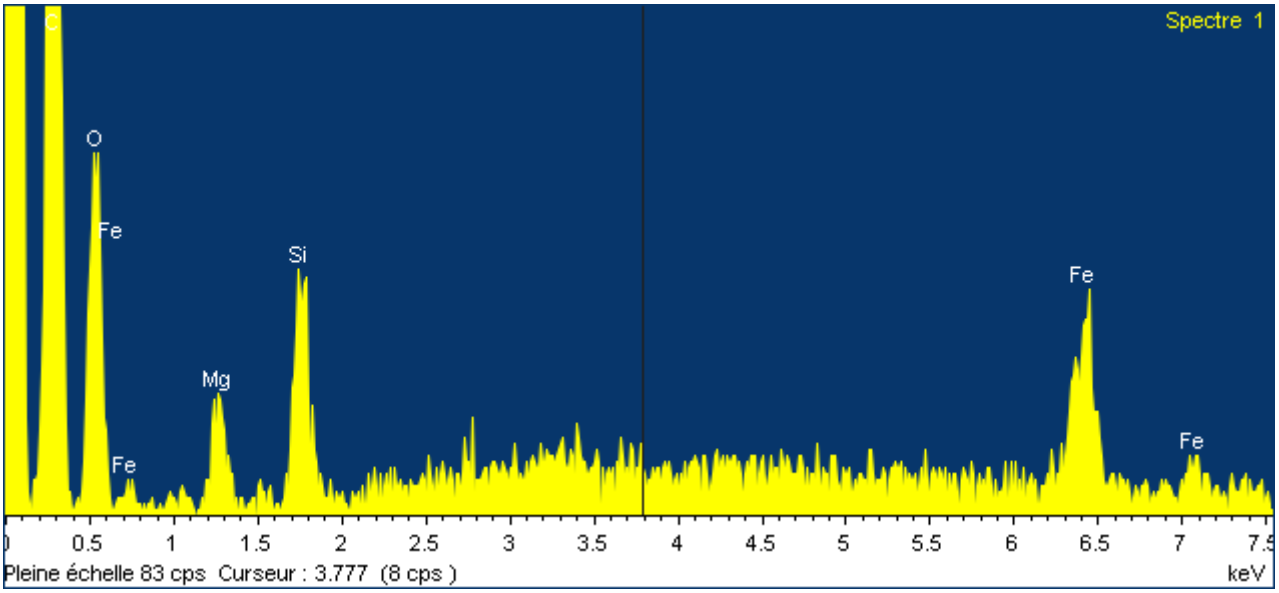


Image électronique 1



Remarque:

2BFC482B – Serpentinites - Commune de Rutali

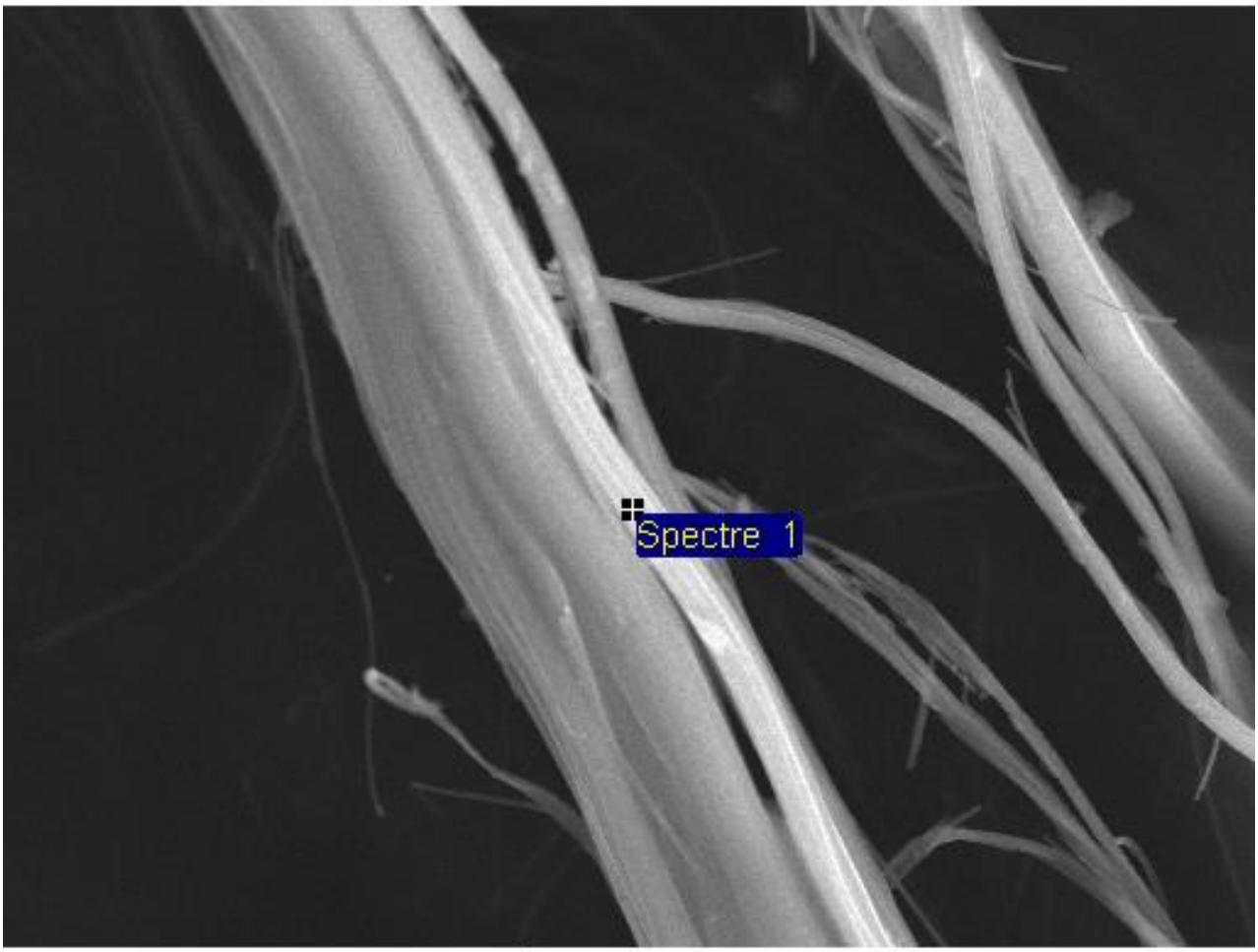
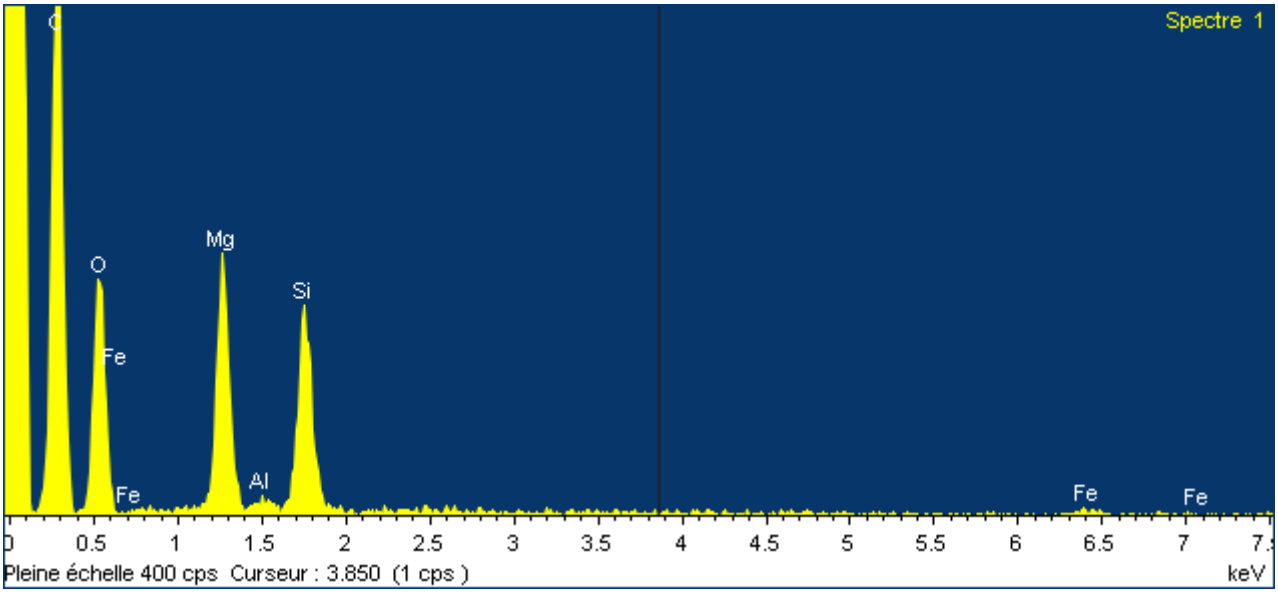


Image électronique 1



Remarque:

2BFC482B – Serpentinites - Commune de Rutali

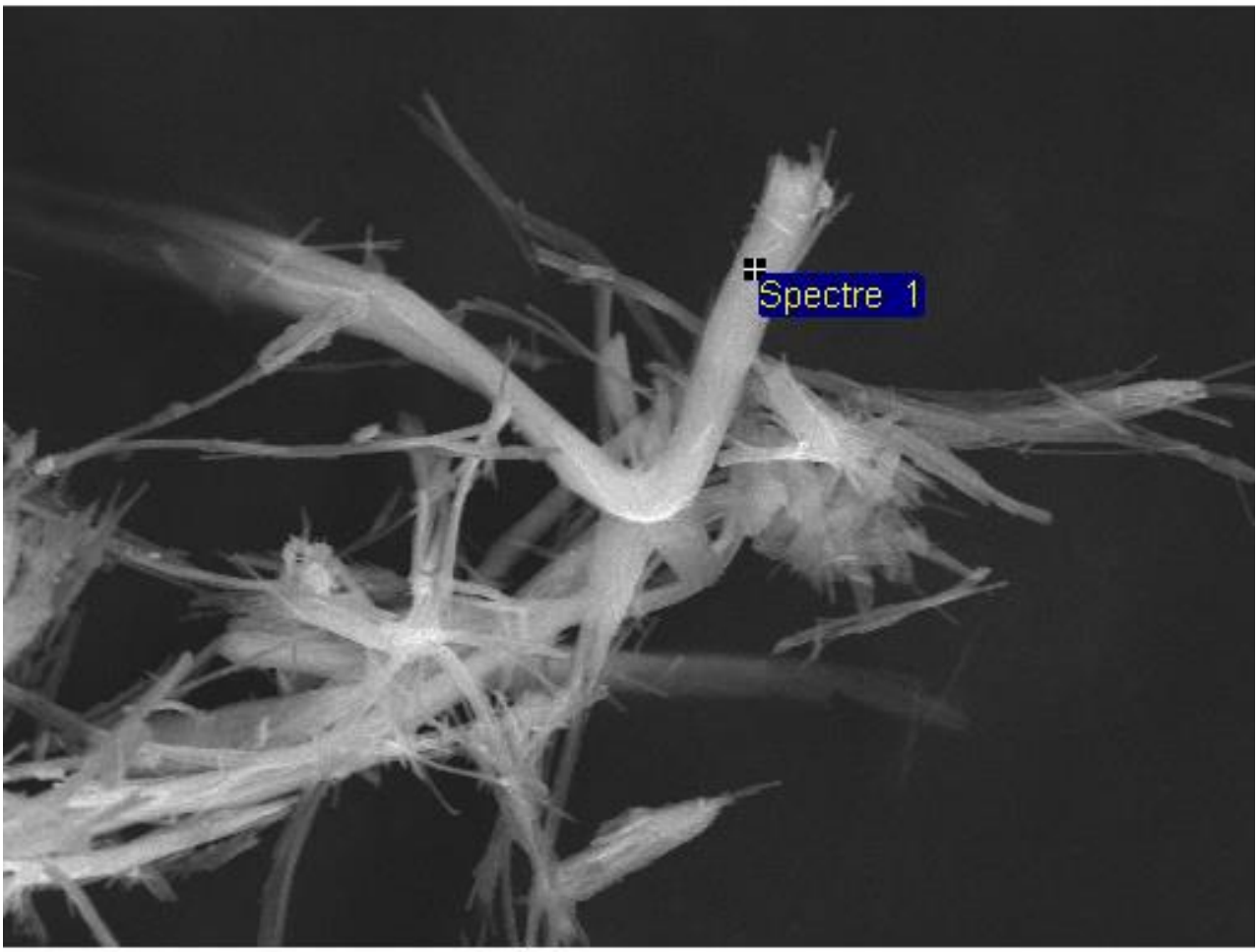
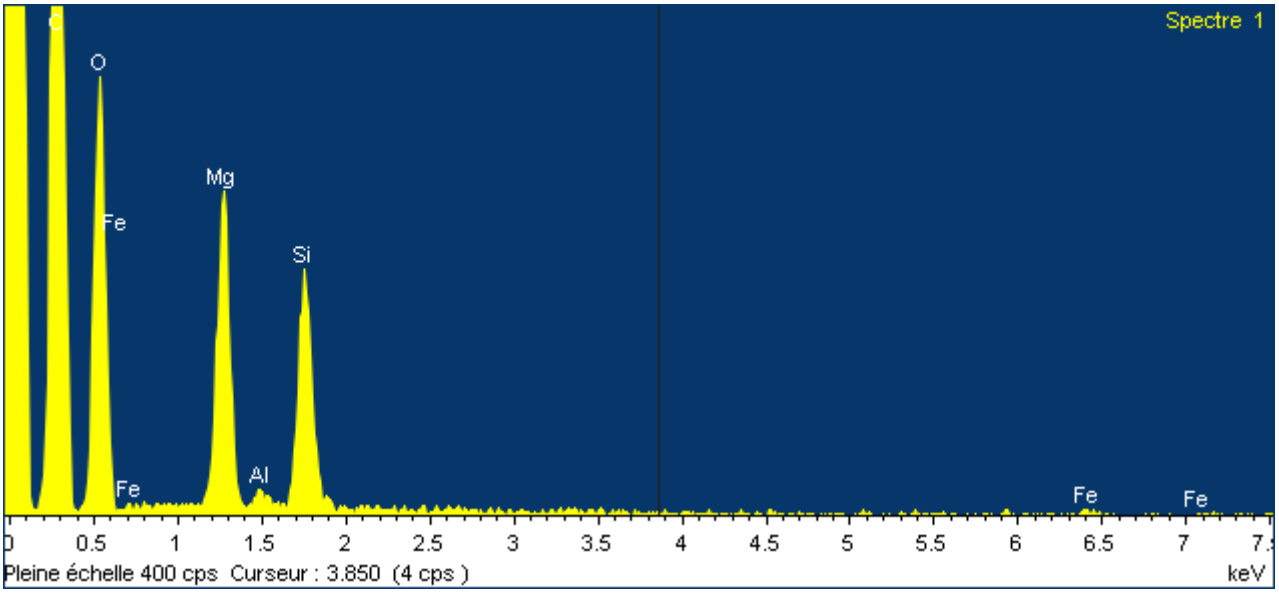


Image électronique 1



Remarque:

2BFC482B – Serpentinites - Commune de Rutali

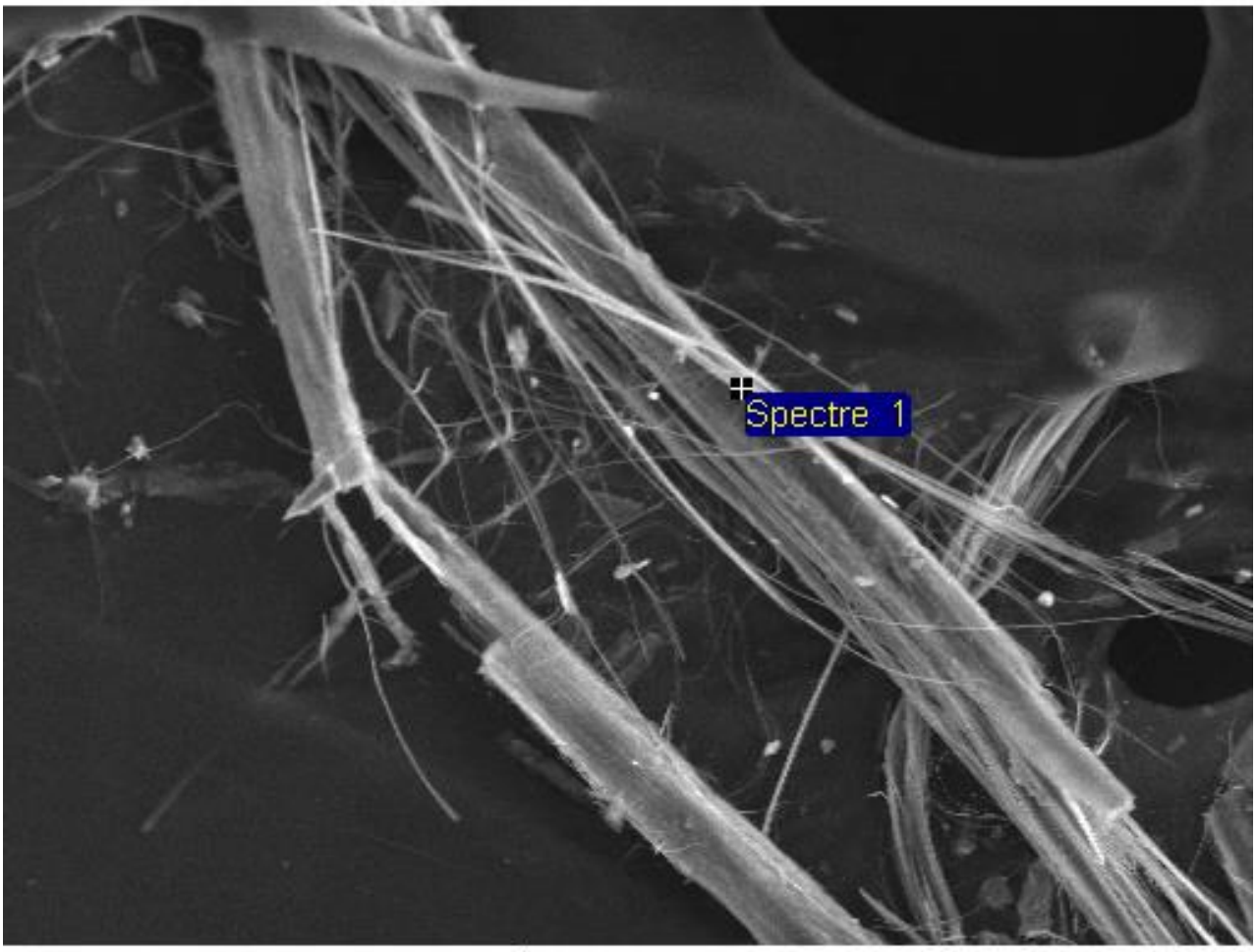
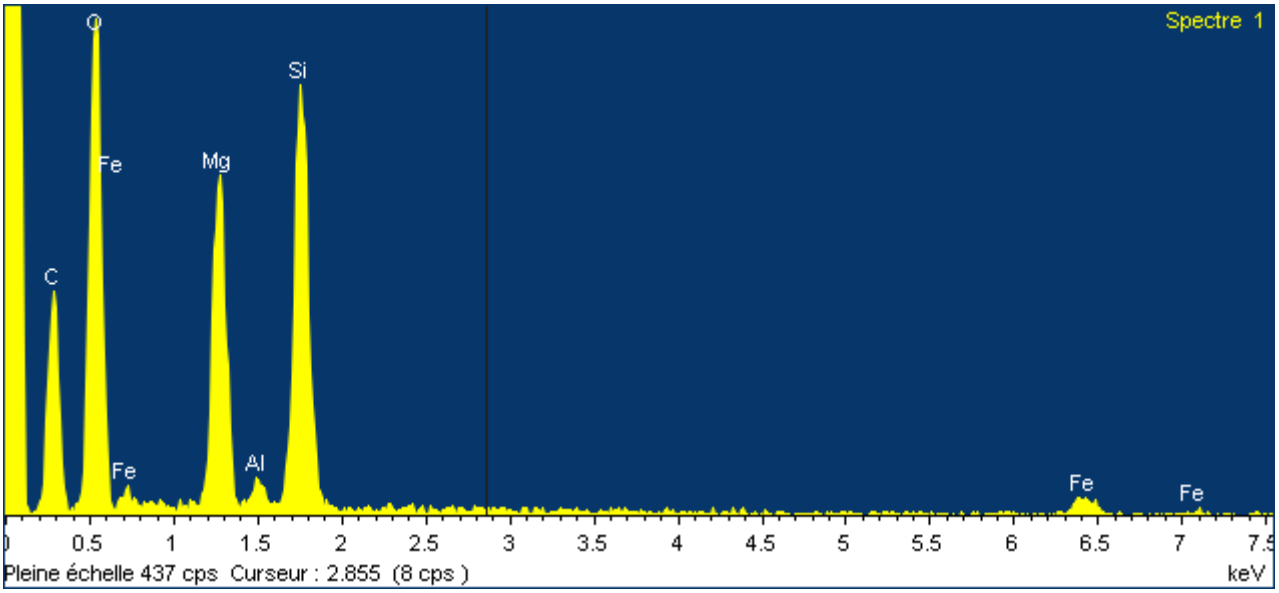


Image électronique 1

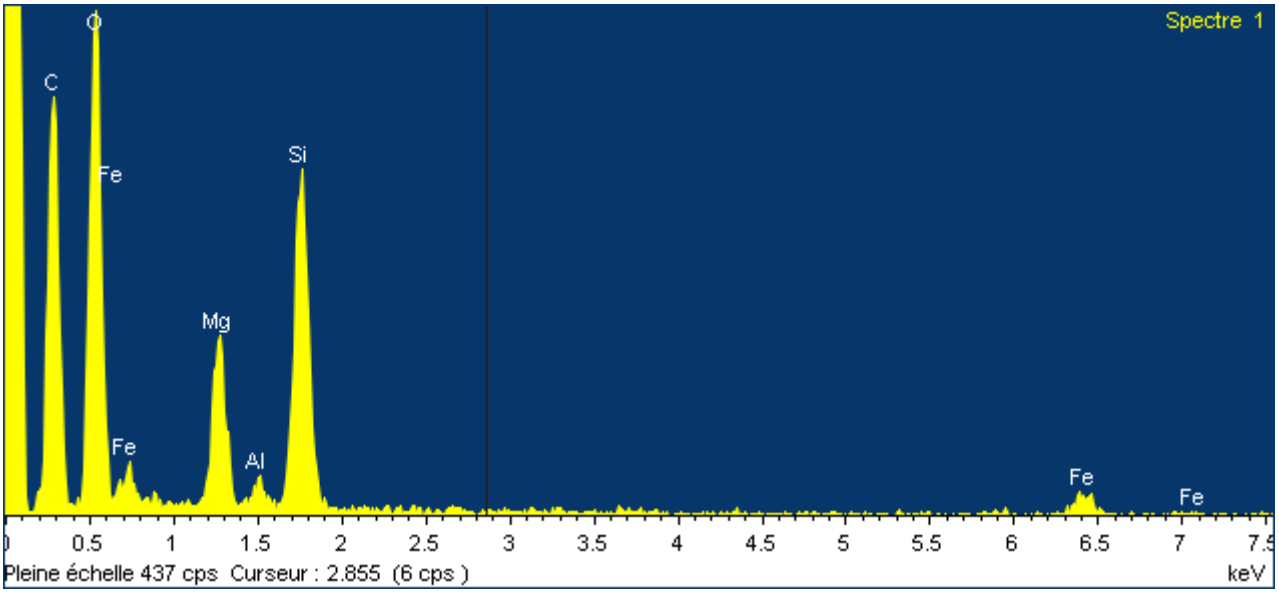


Remarque:

2BFC482B – Serpentinites - Commune de Rutali



Image électronique 1



Remarque:

2BFC482B – Serpentinites - Commune de Rutali

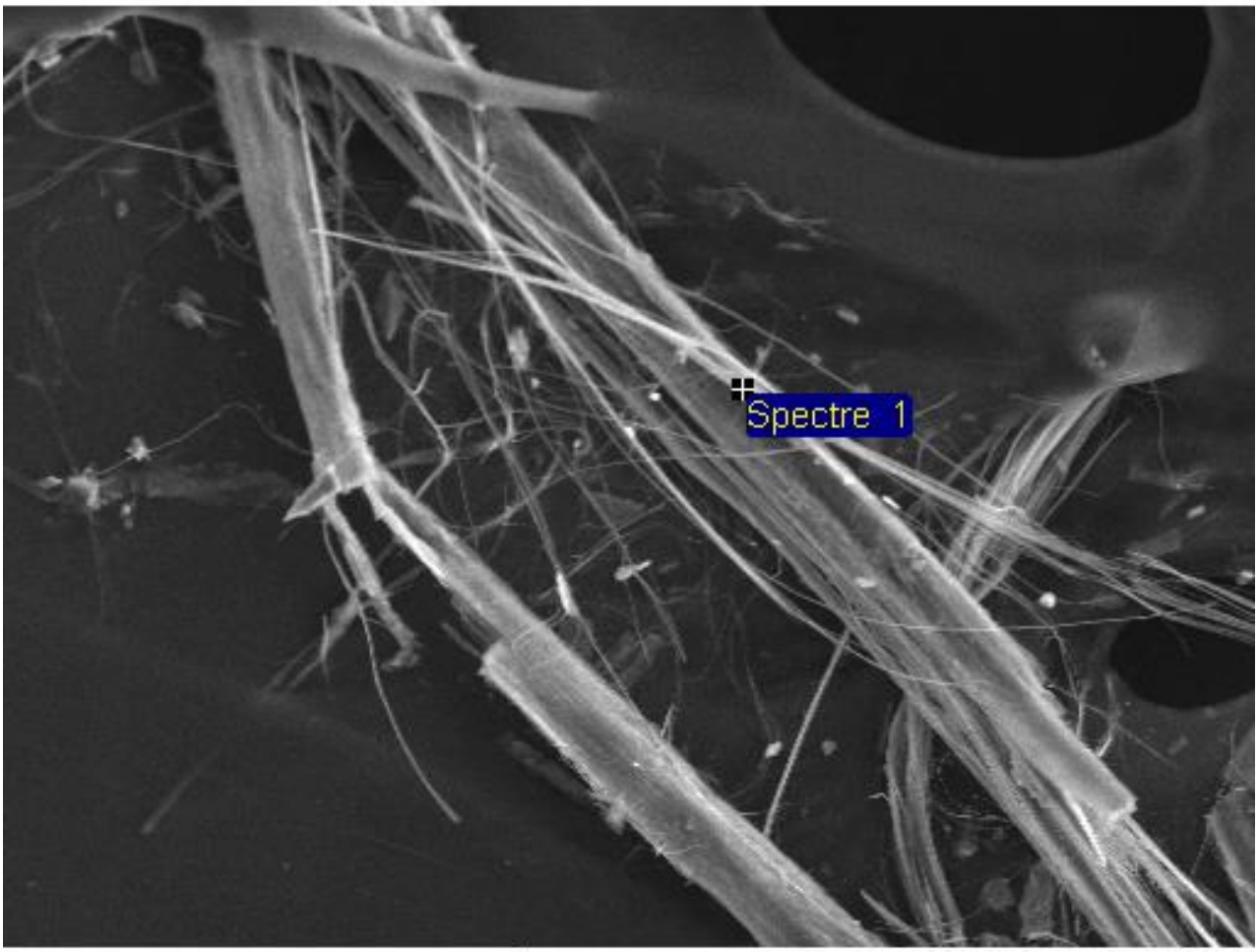
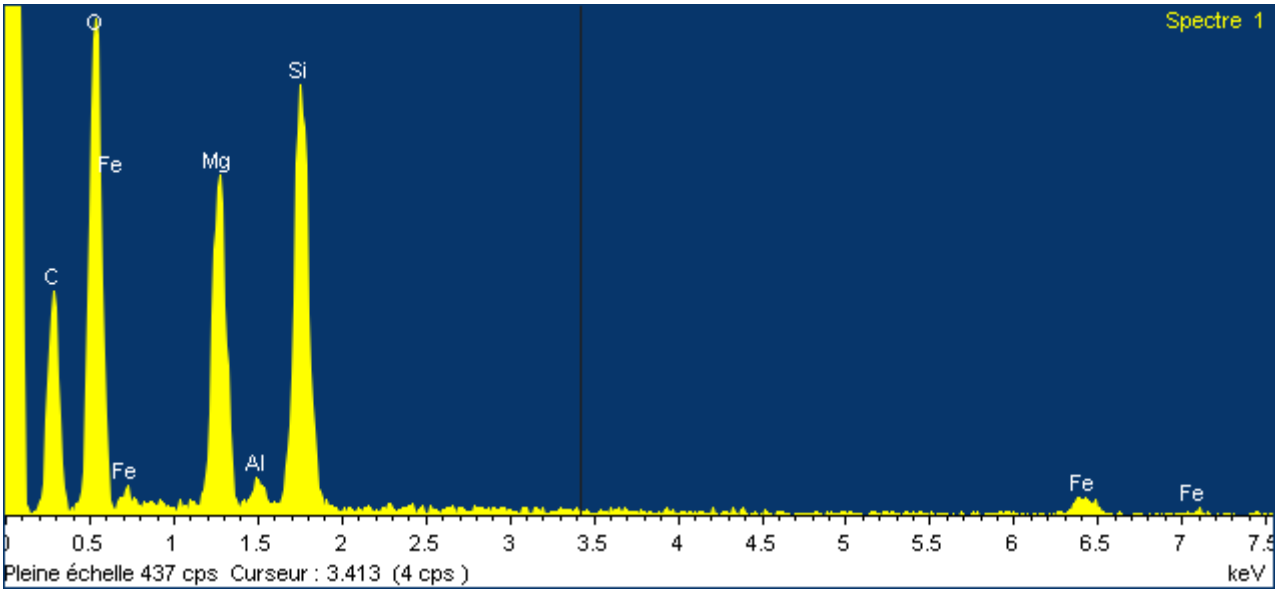


Image électronique 1



Remarque:

2BFC482B – Serpentinites - Commune de Rutali

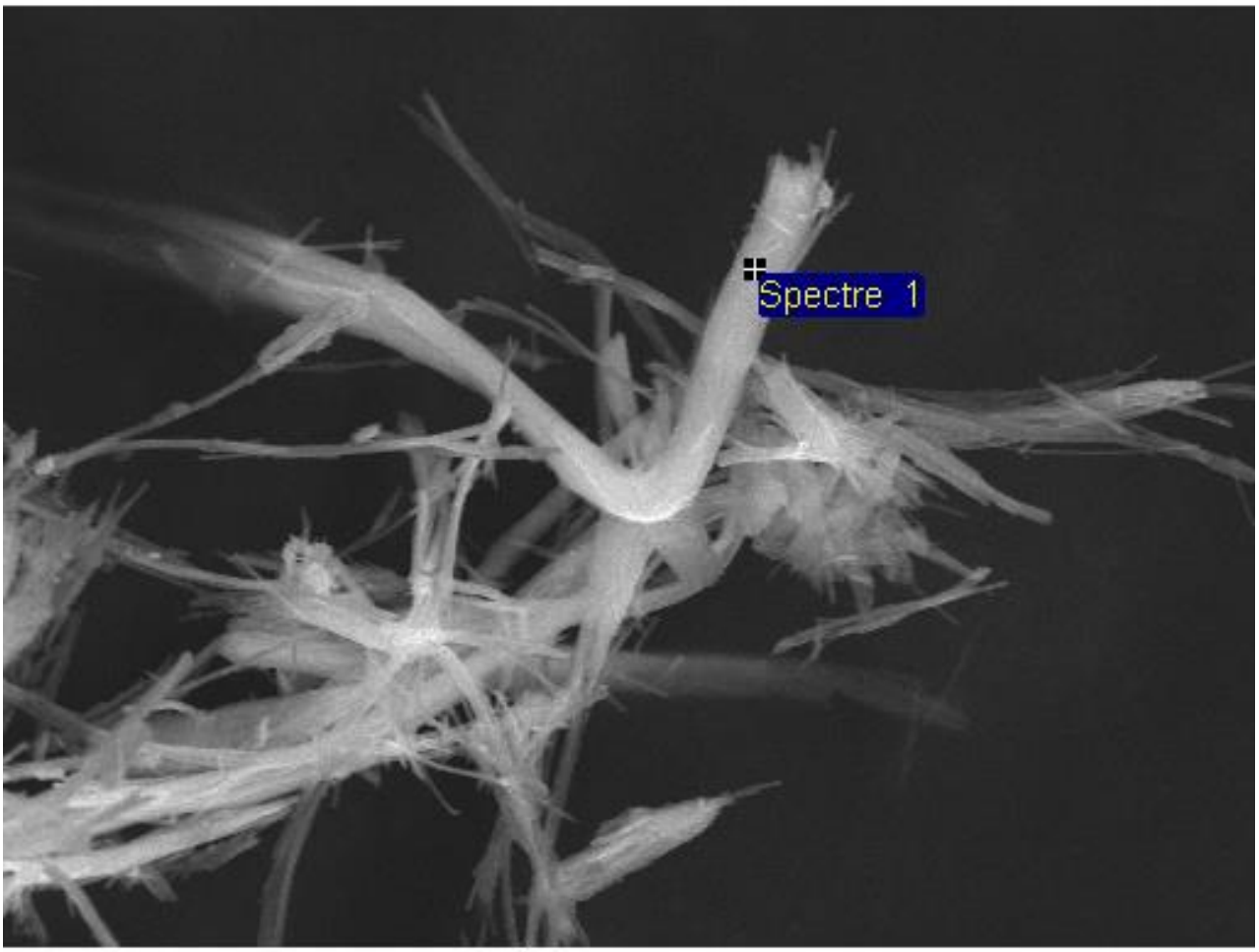
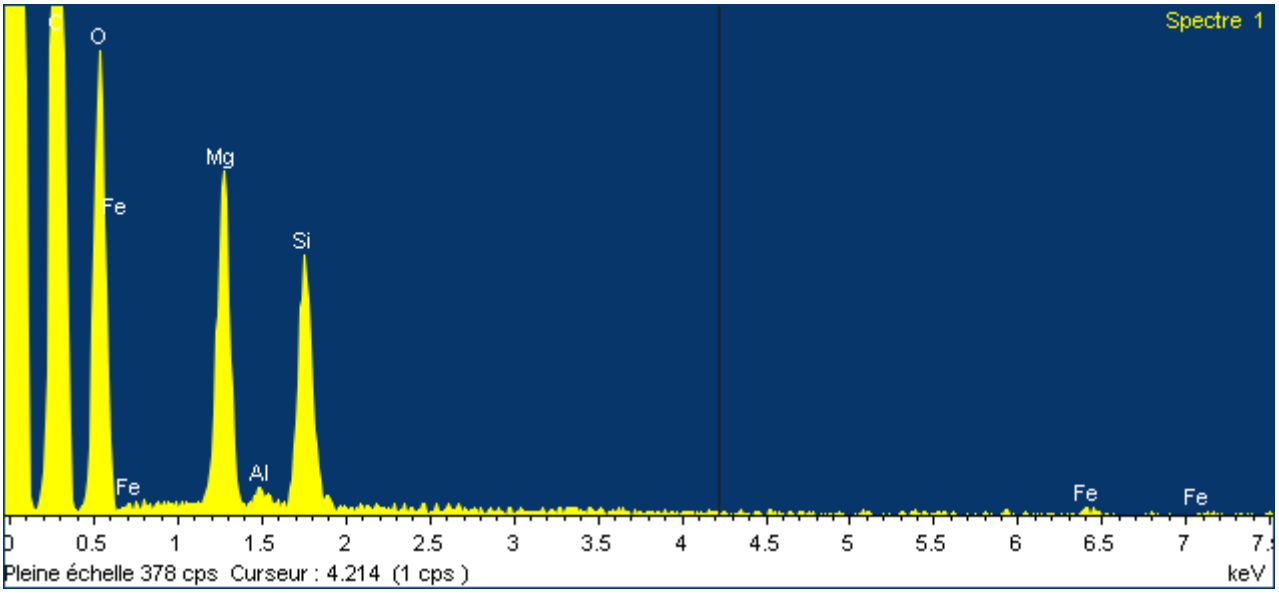


Image électronique 1



Remarque:

2BFC495 – Métabasalte – Linéaire / Rutali

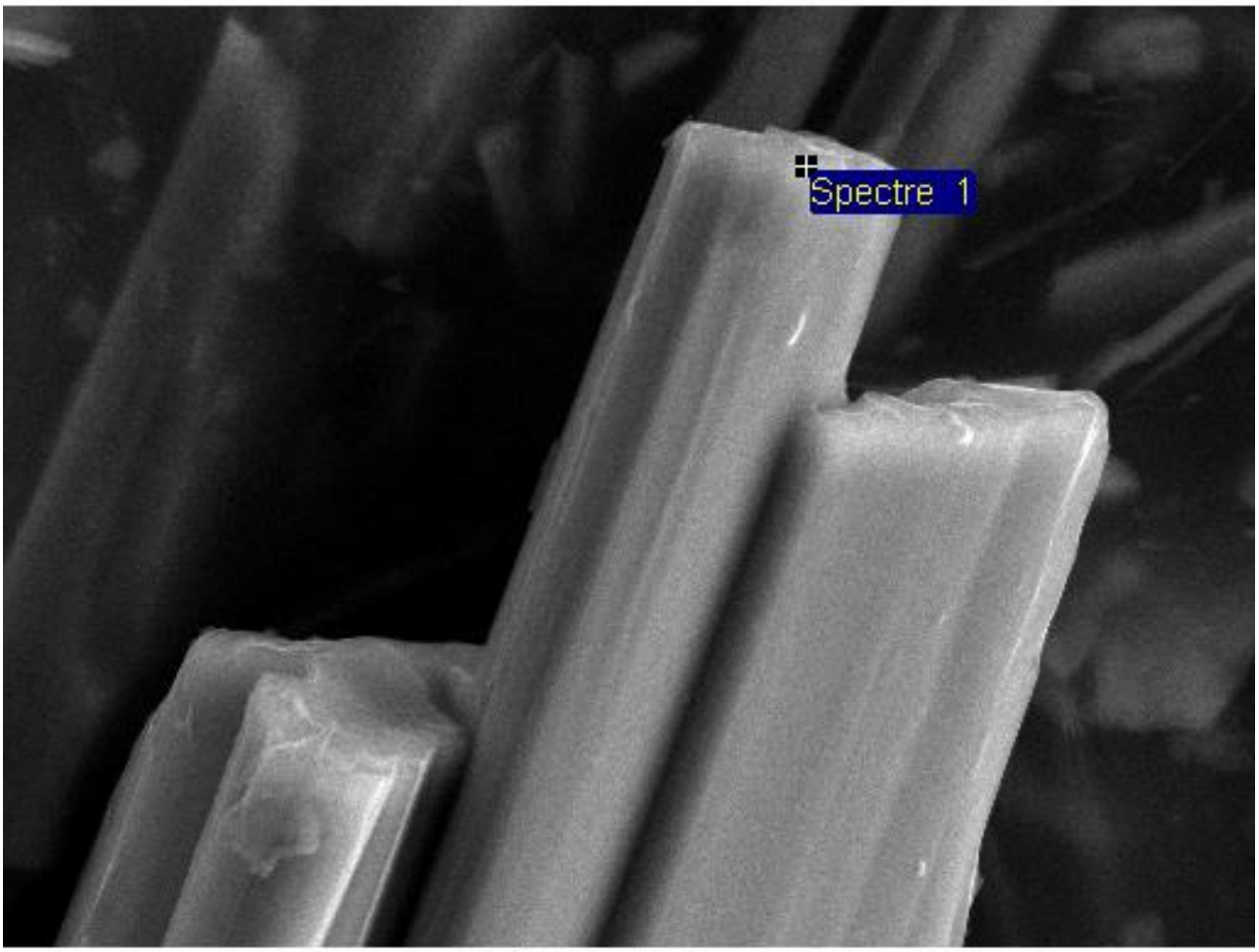
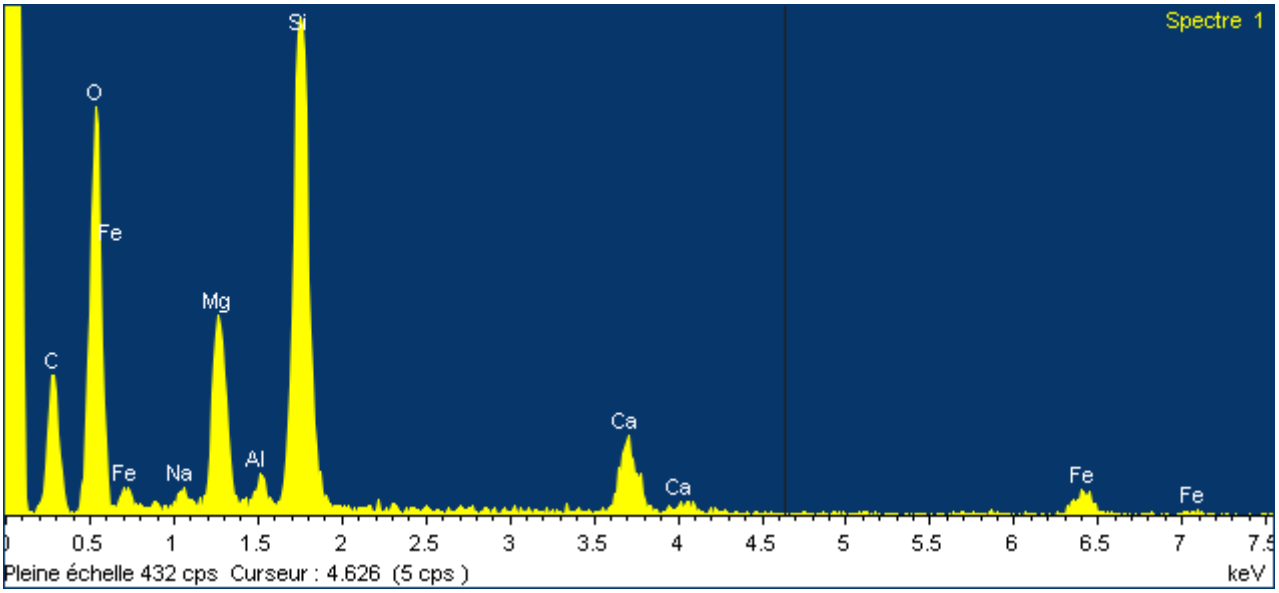


Image électronique 1



Remarque:

2BFC495 – Métabasalte – Linéaire / Rutali

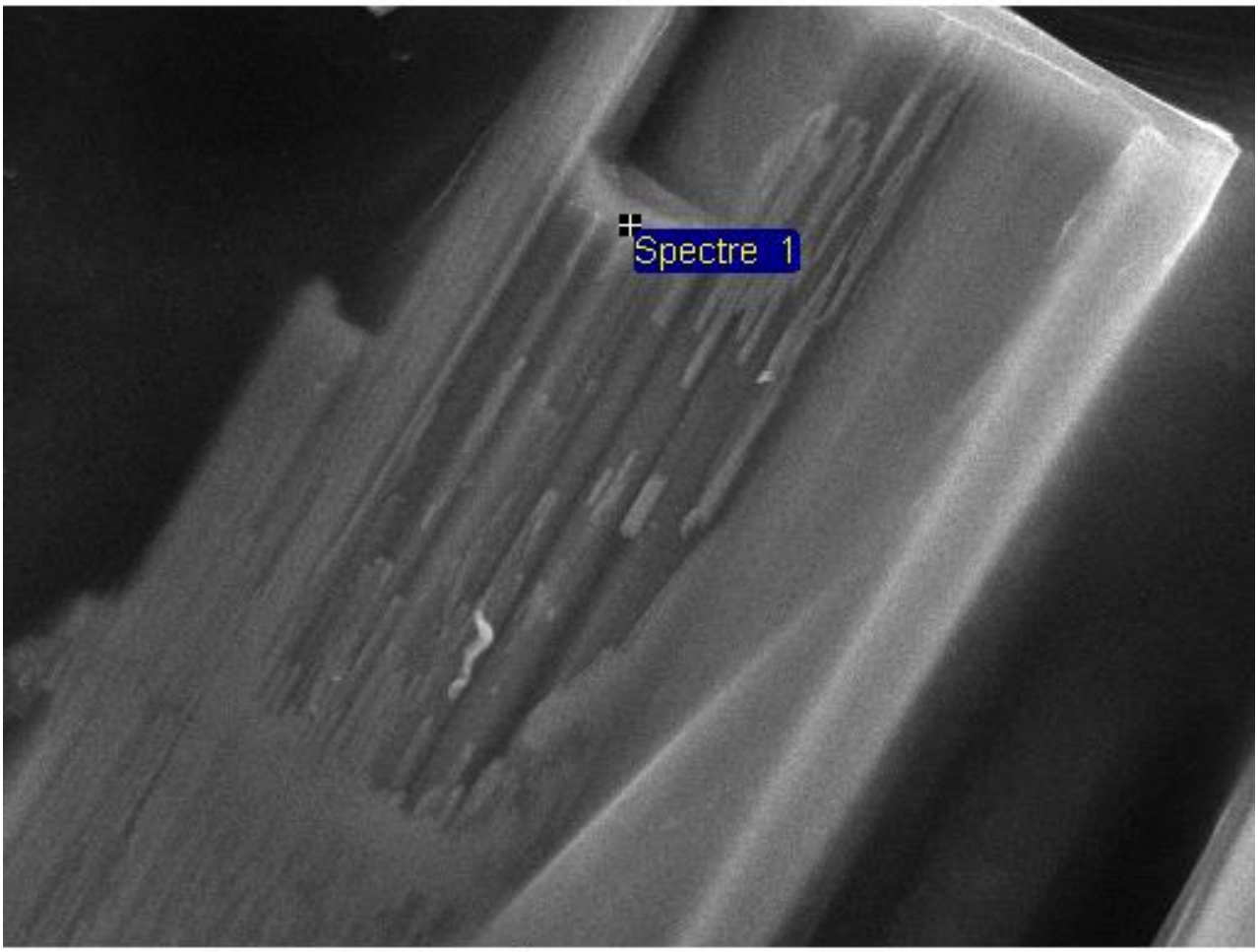
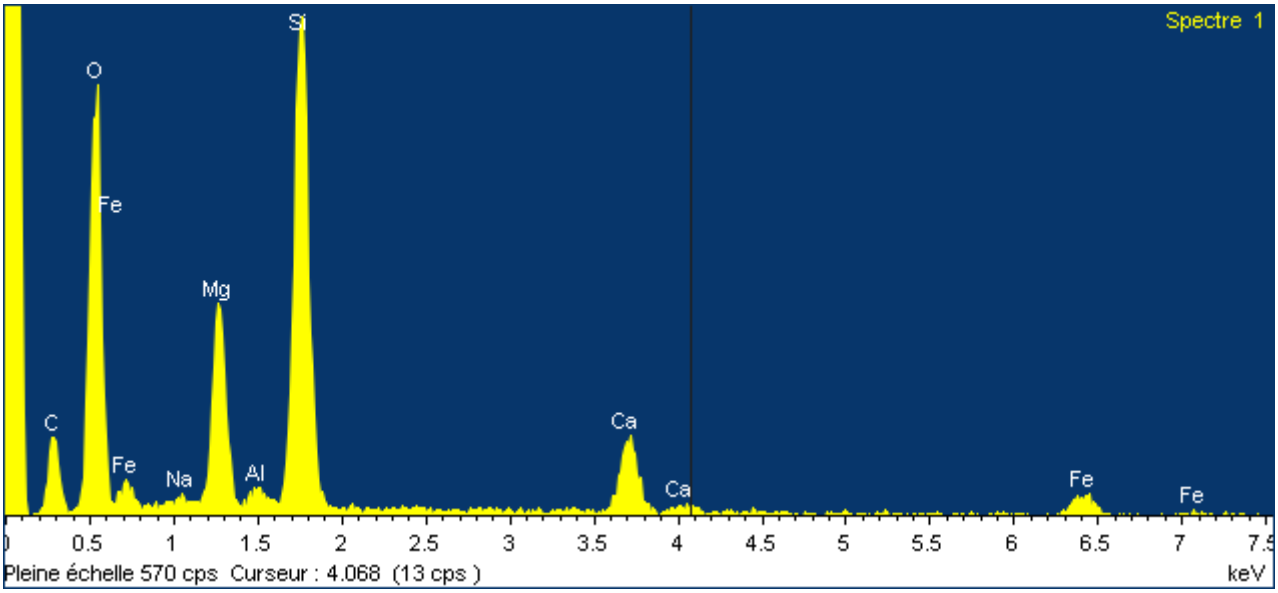


Image électronique 1



Remarque:

2BFC495 – Métabasalte – Linéaire / Rutali

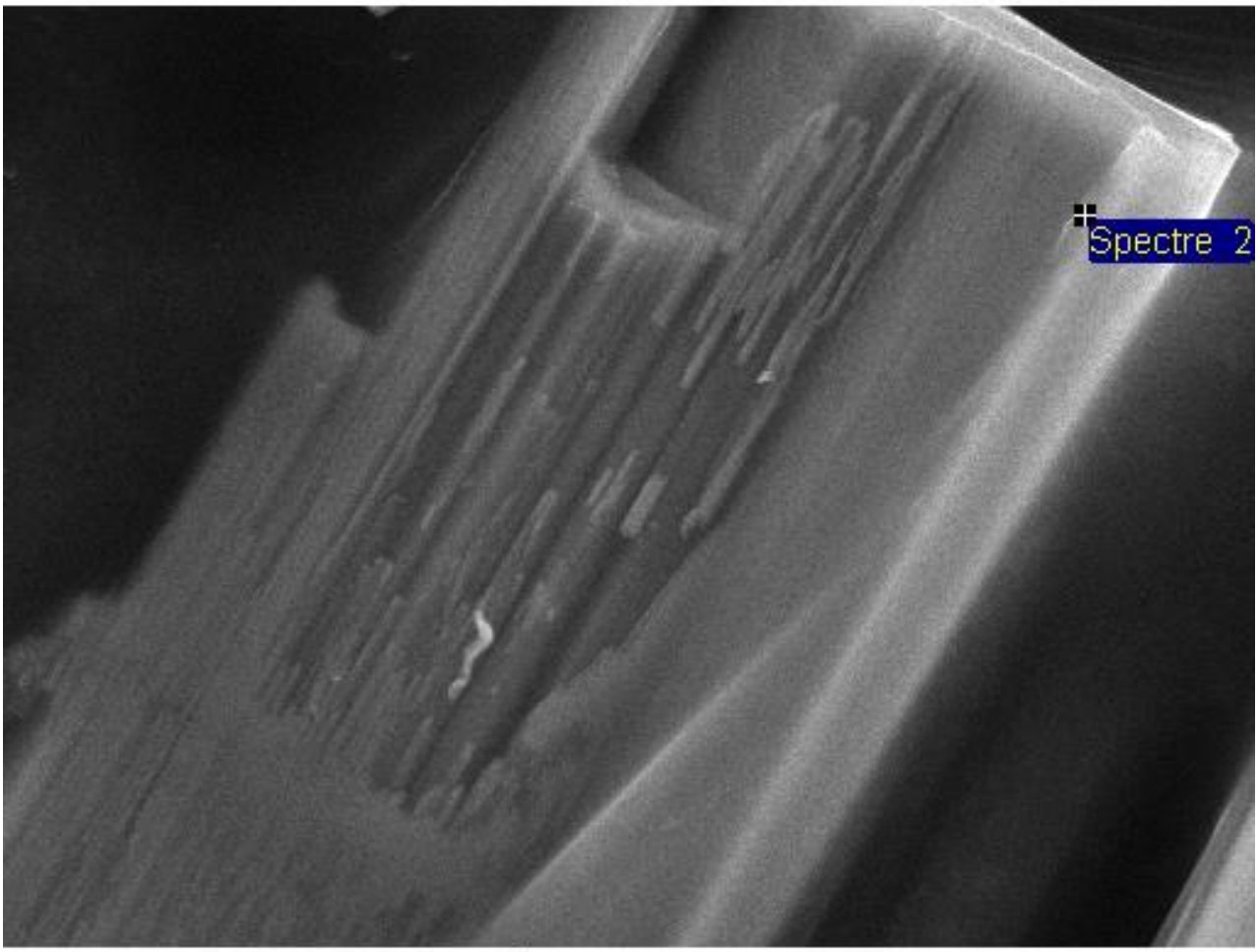
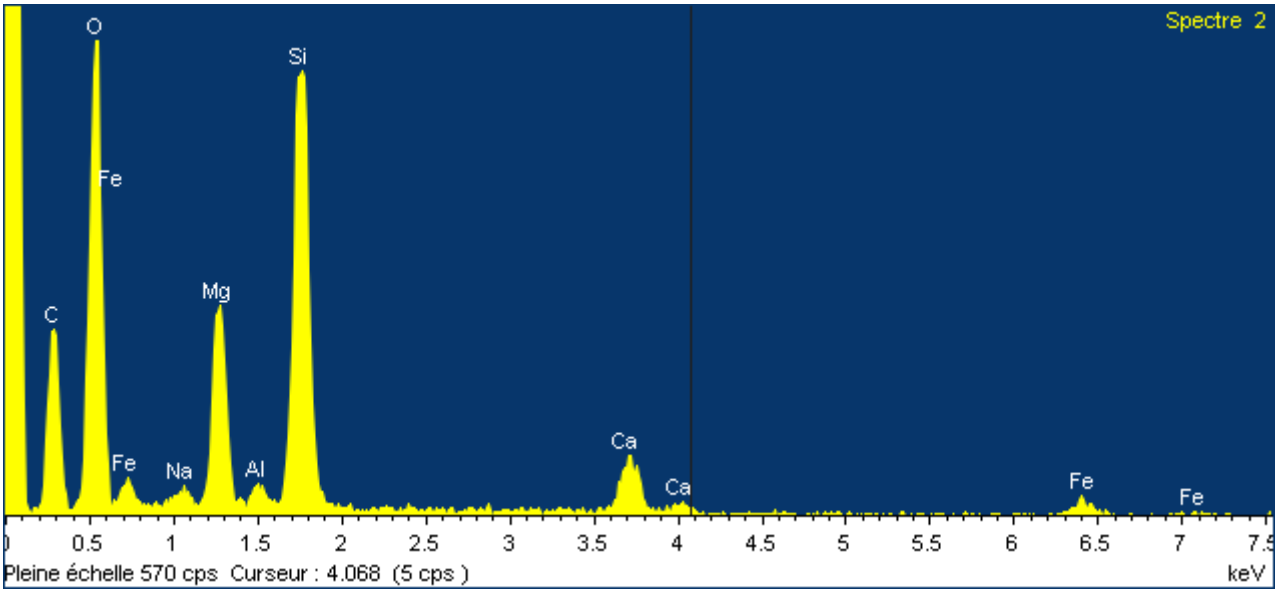


Image électronique 1



Remarque:

2BFC495 – Métabasalte – Linéaire / Rutali

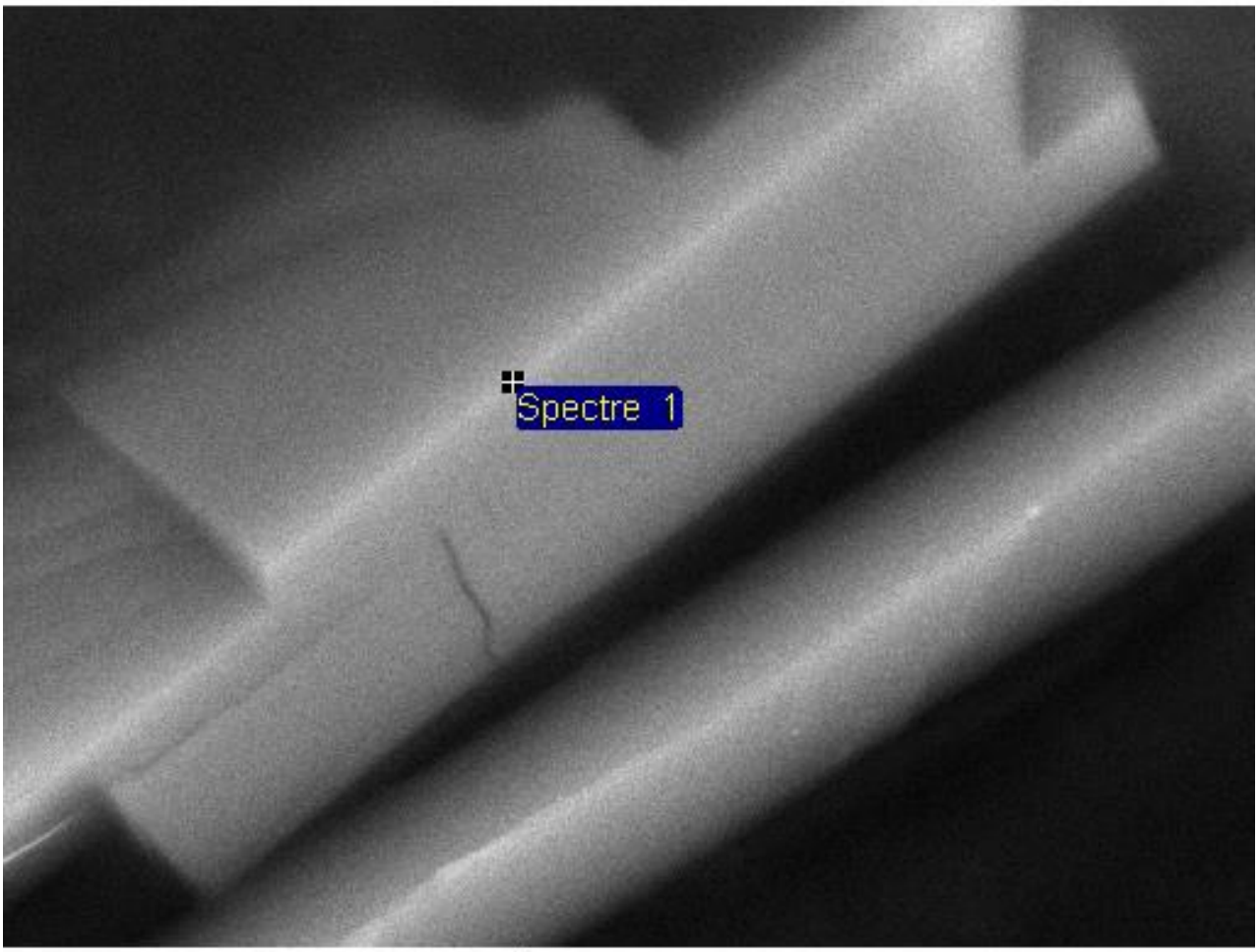
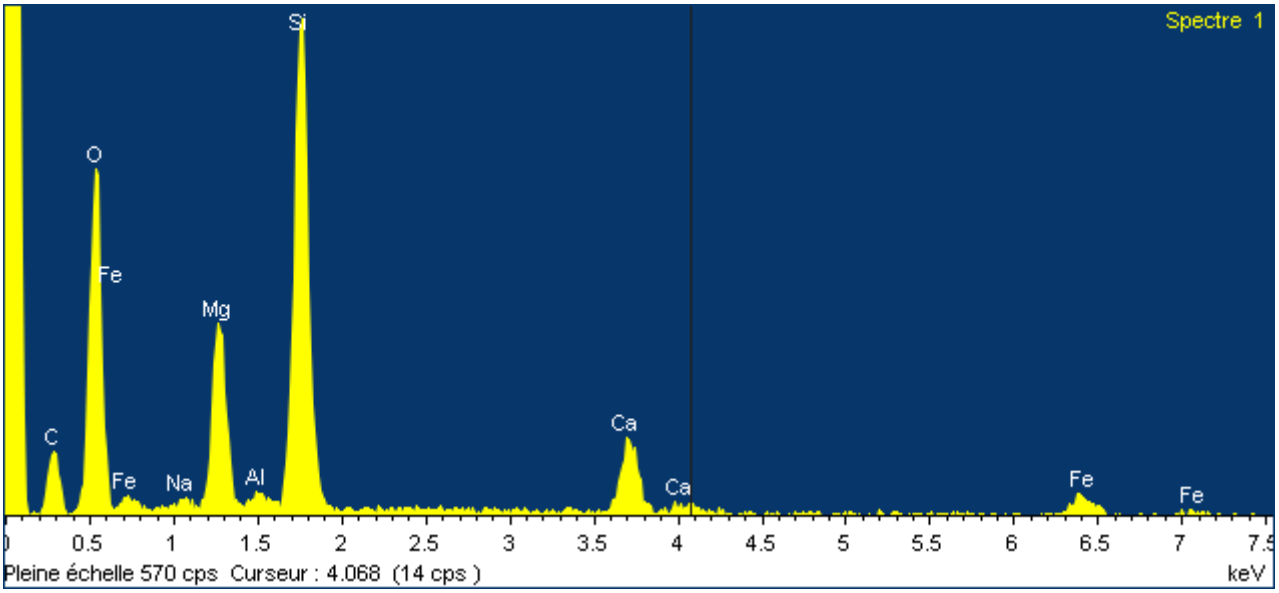


Image électronique 1



Remarque:

2BFC499 - Serpentinites - Commune de Rutali

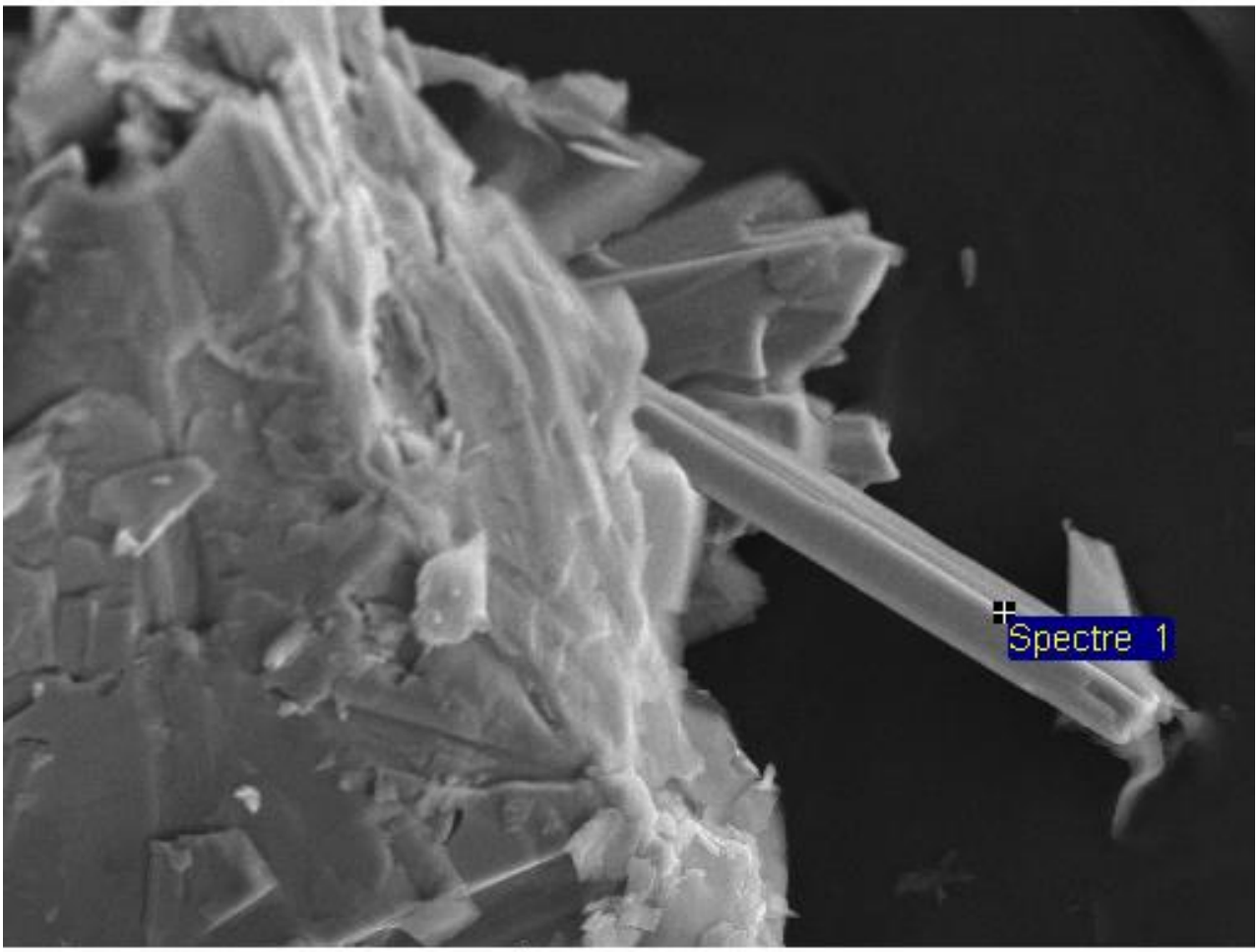
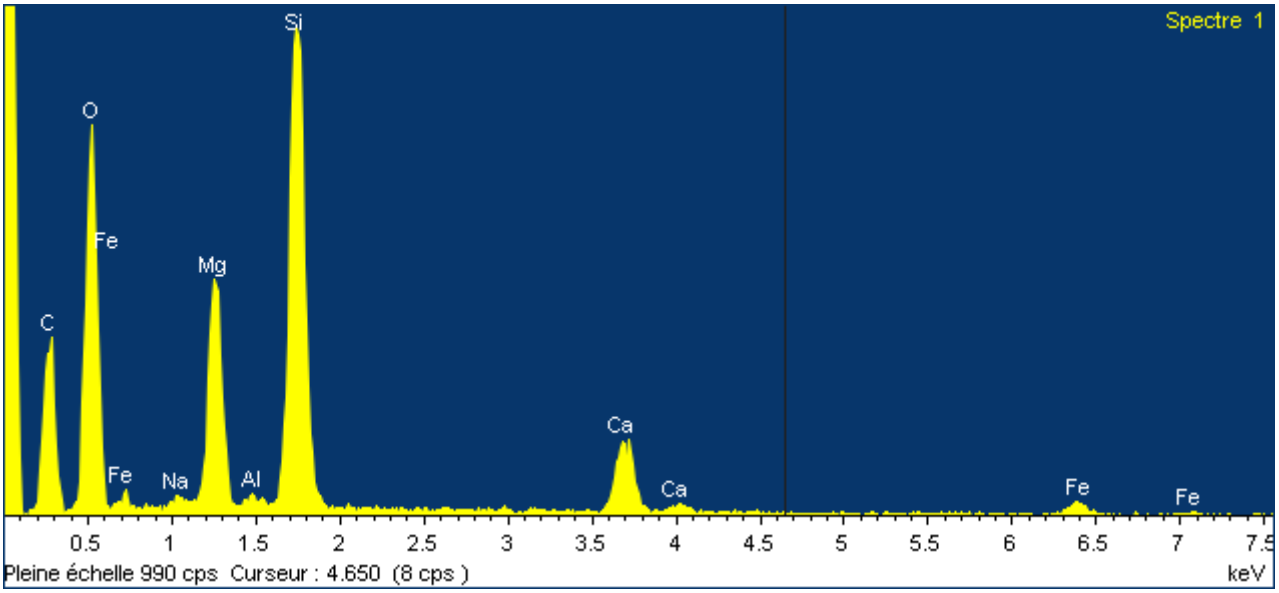


Image électronique 1



Remarque:

2BFC499 - Serpentinites - Commune de Rutali

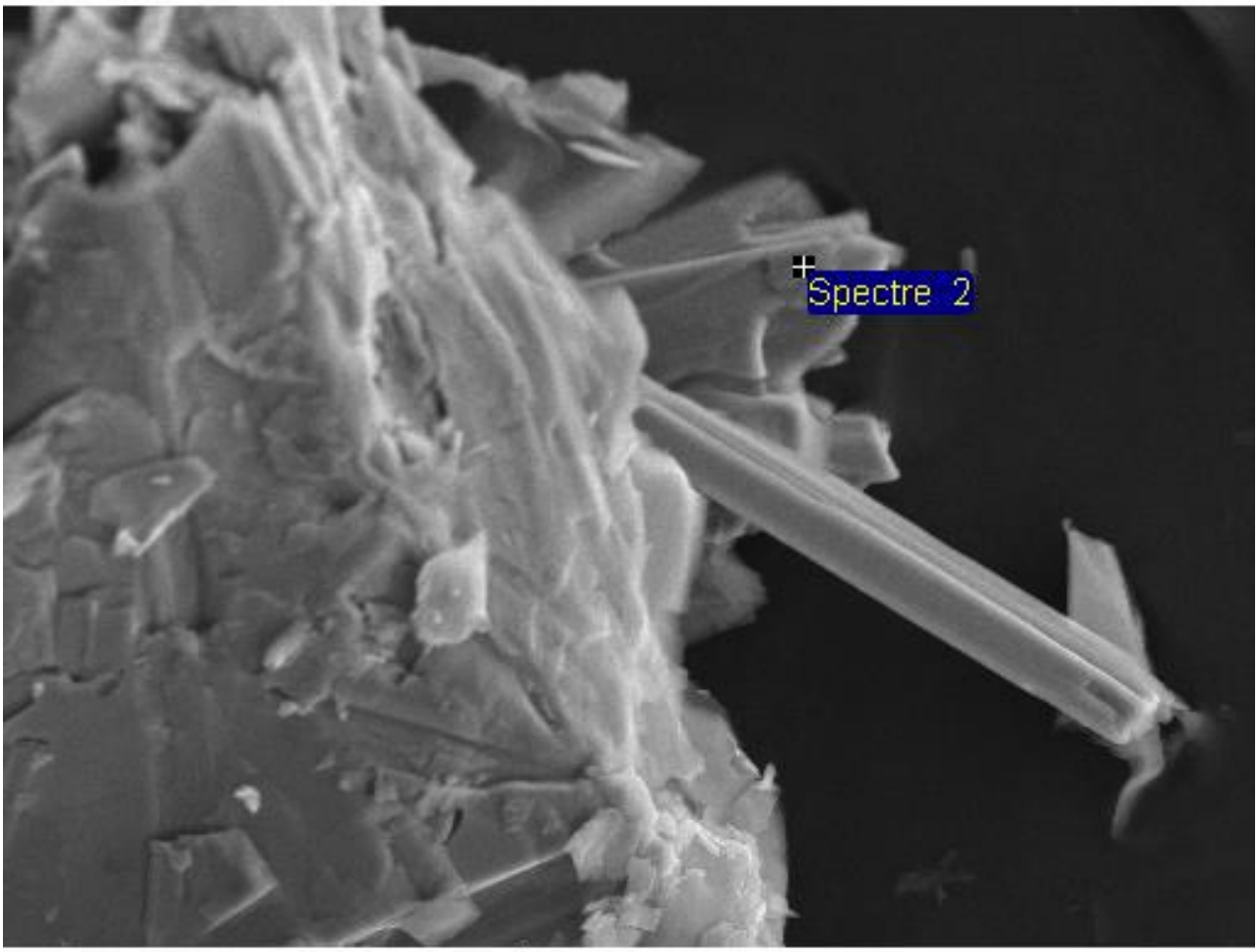
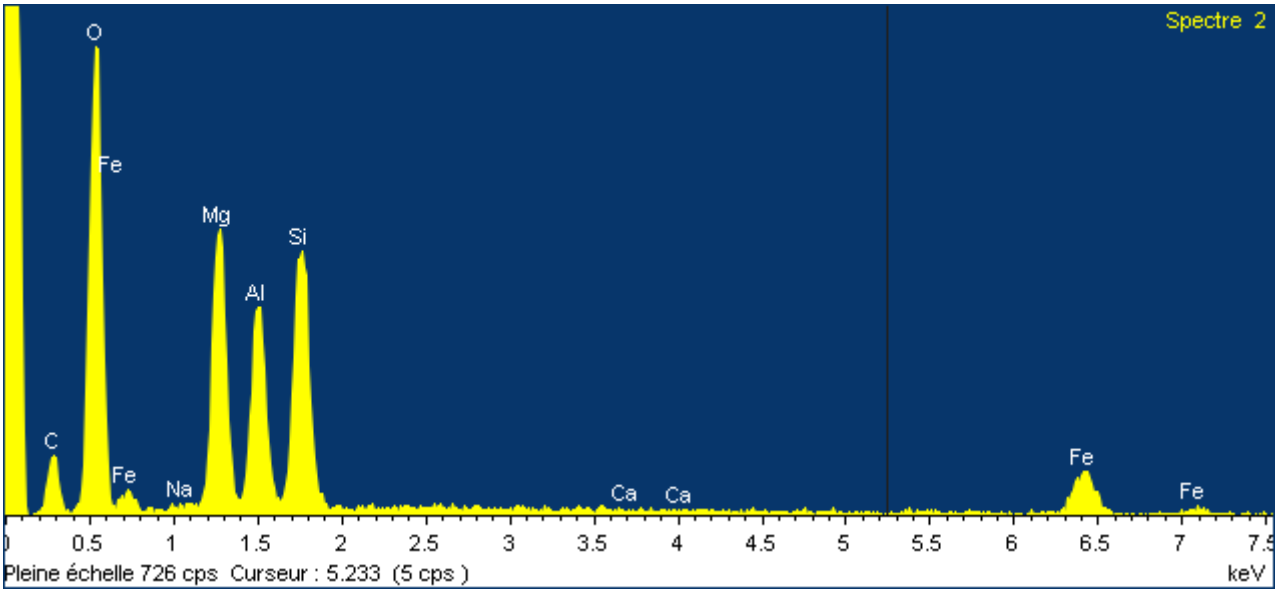


Image électronique 1



Remarque:

2BFC499 - Serpentinites - Commune de Rutali

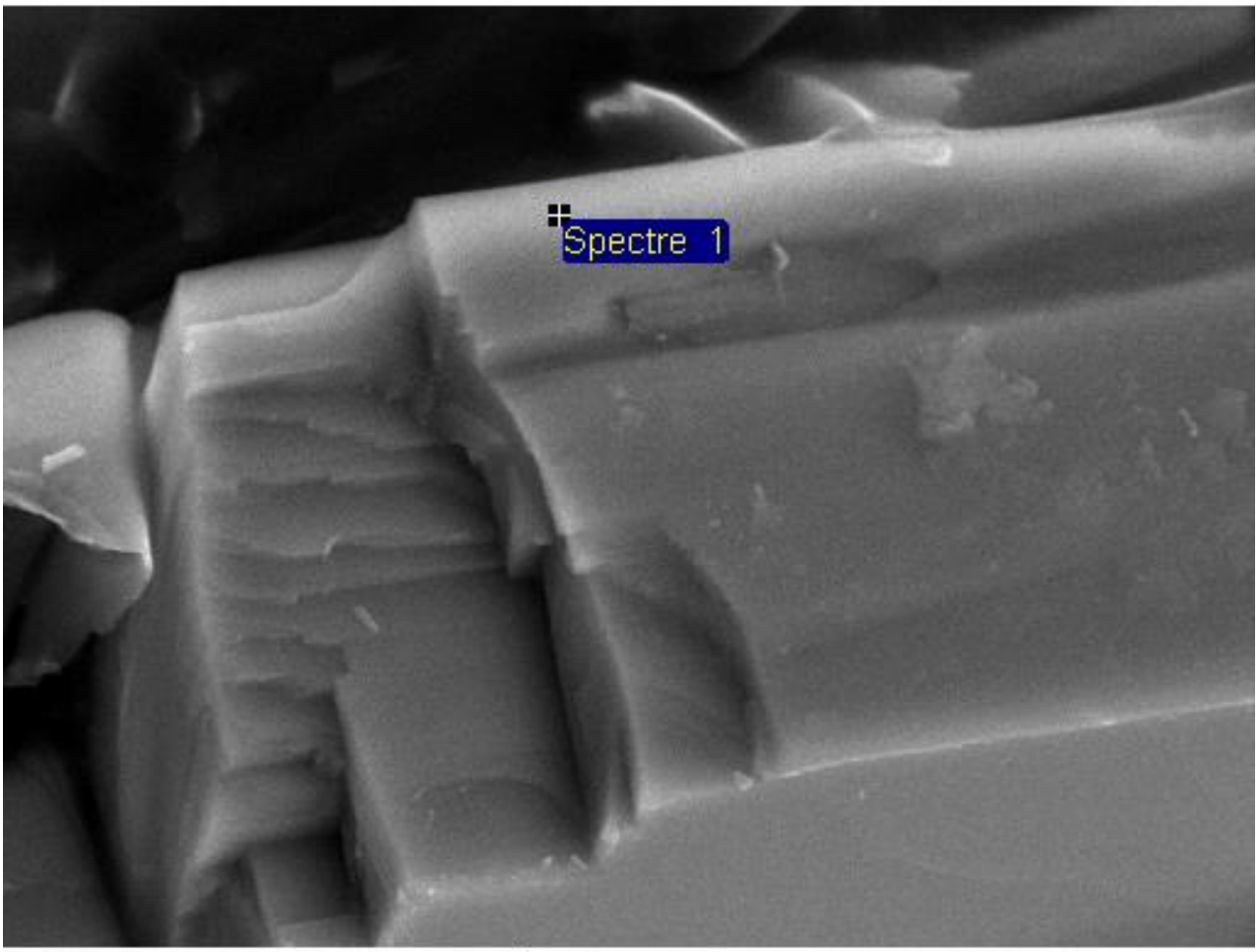
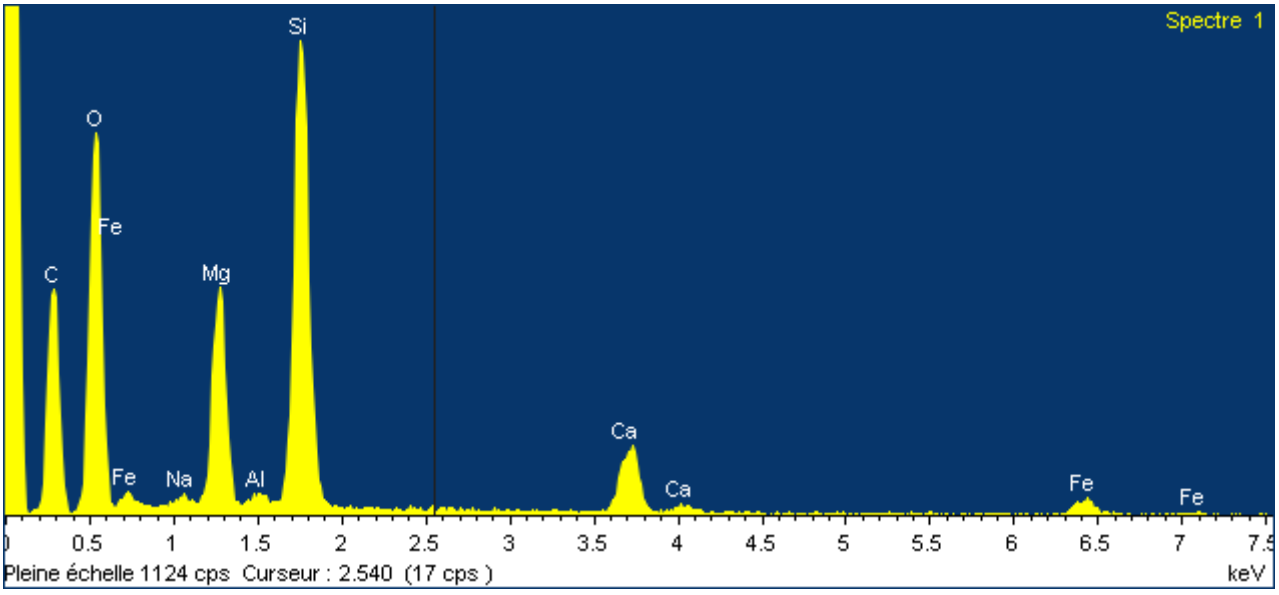


Image électronique 1



Remarque:

2BFC499 - Serpentinites - Commune de Rutali

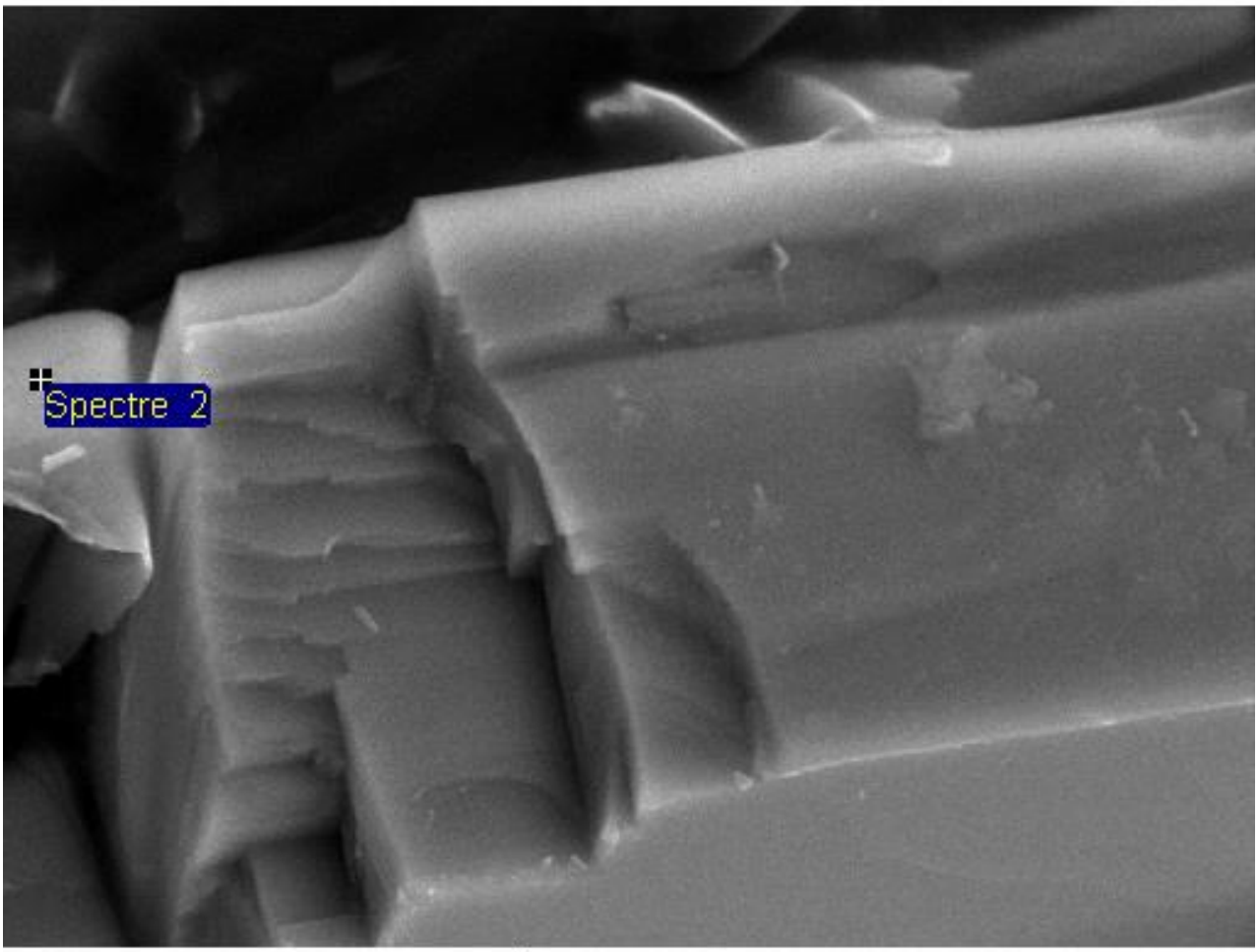
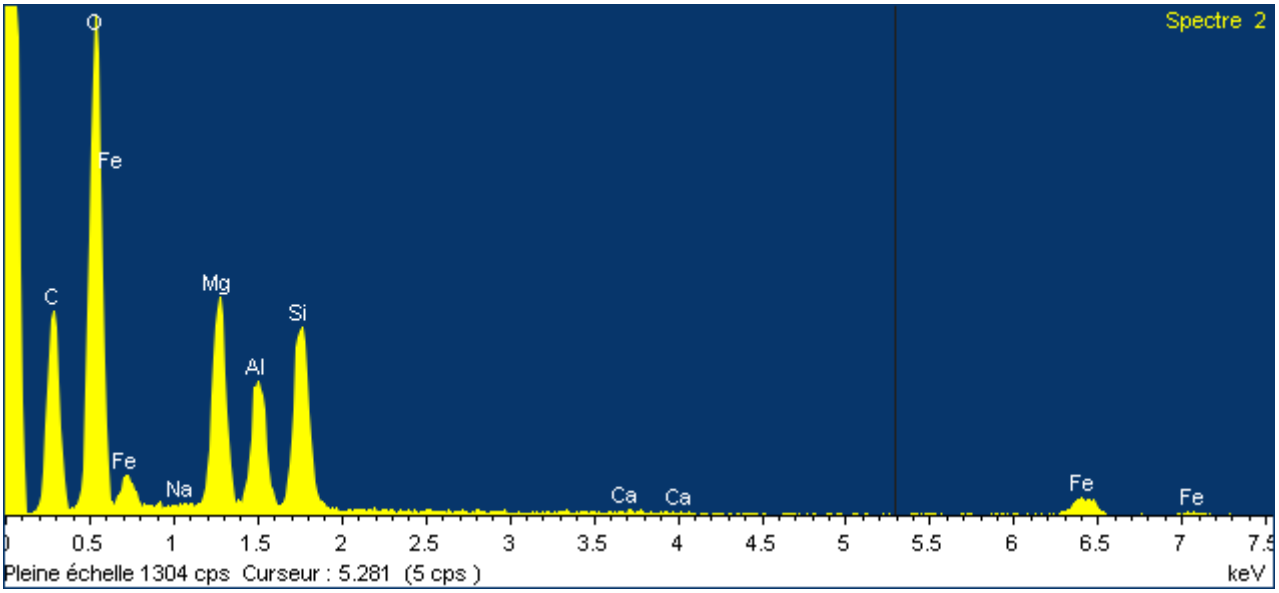


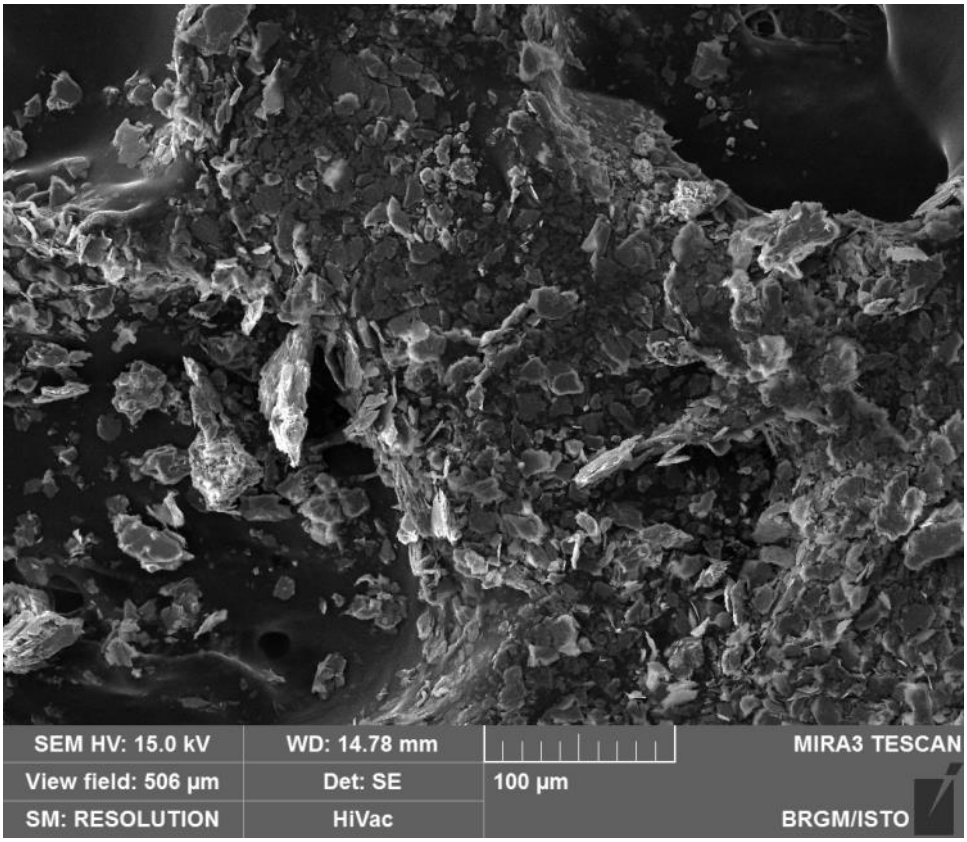
Image électronique 1

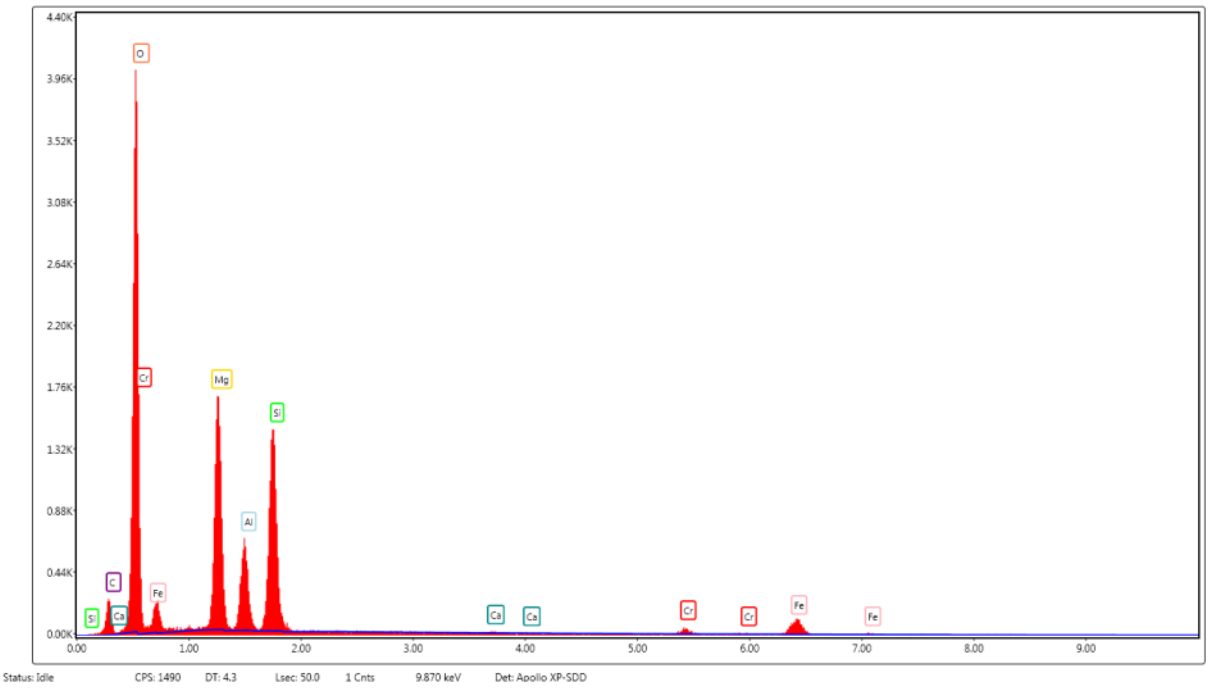


Remarque:

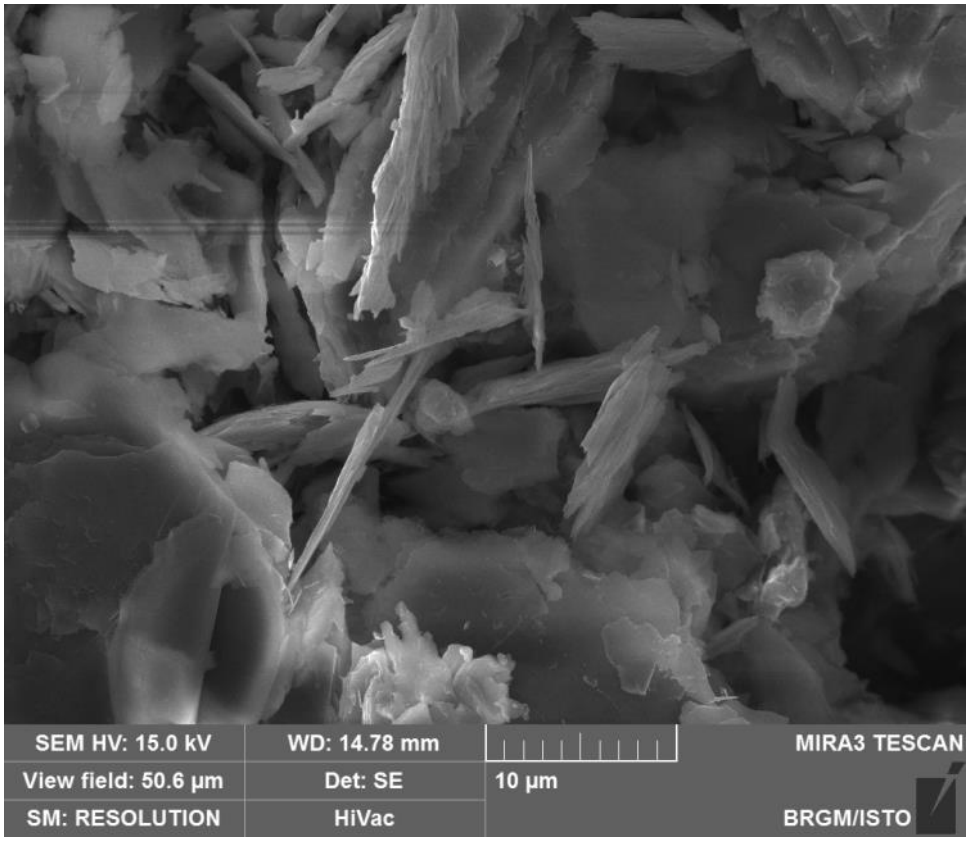
Annexe 9
ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Saint Florent)

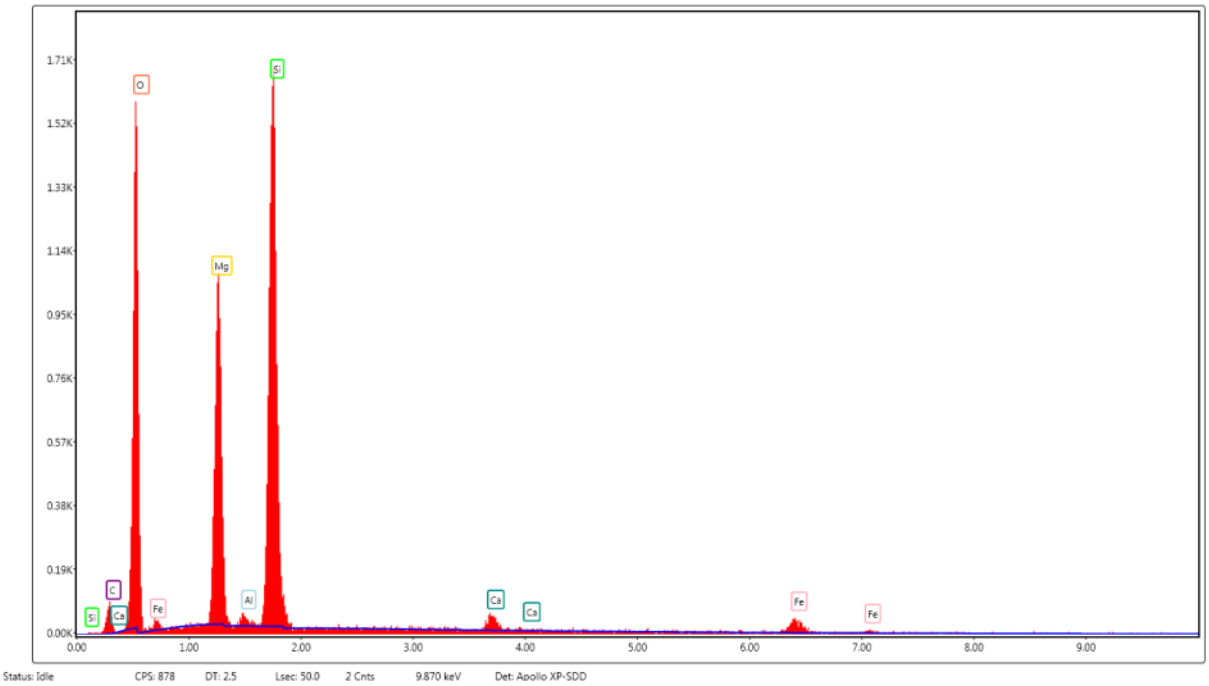
2BTG084 - Schistes - Commune de Saint Florent



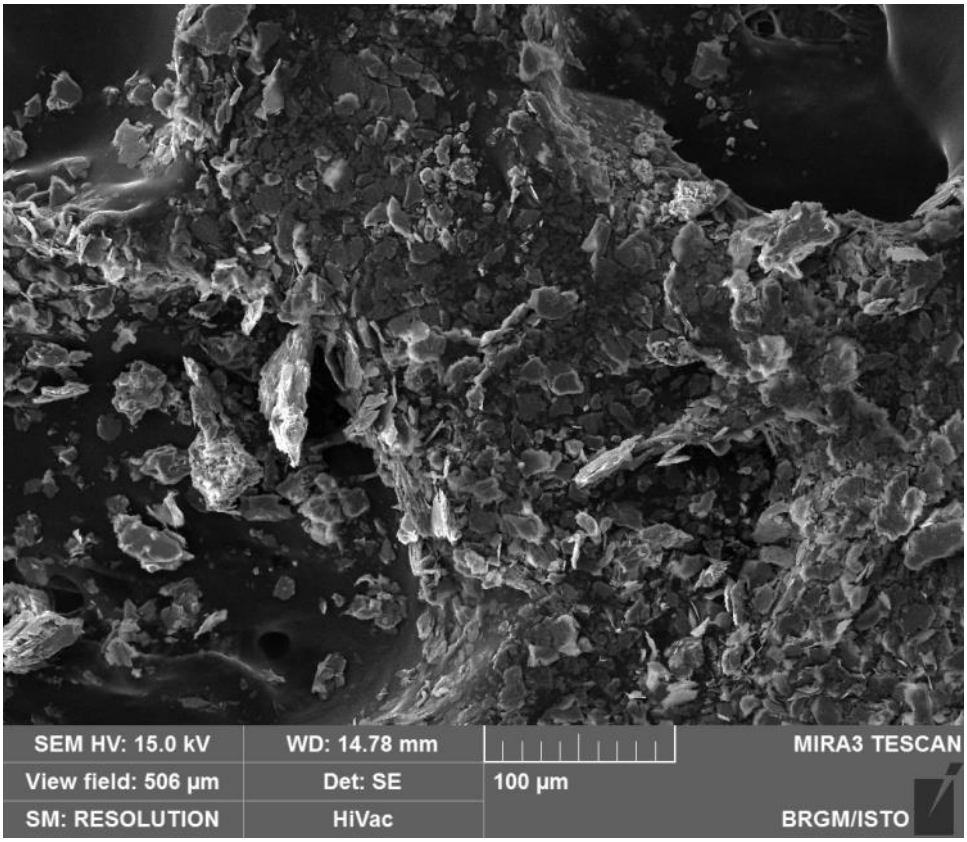


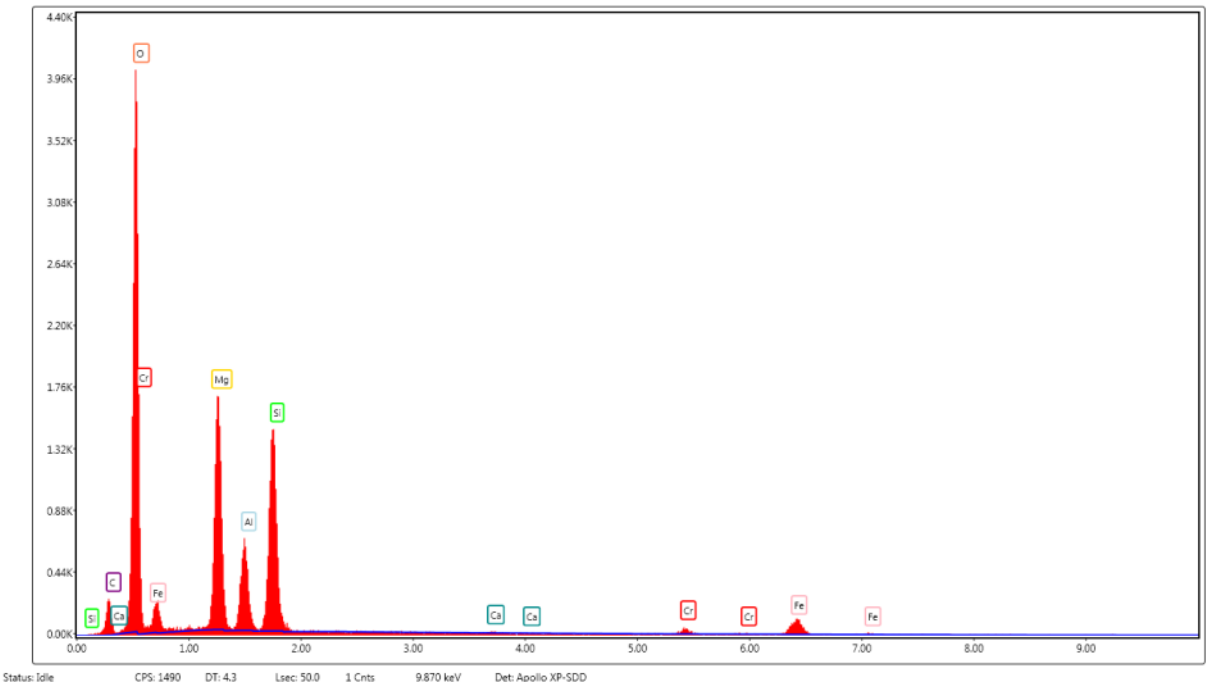
2BTG084 - Schistes - Commune de Saint Florent



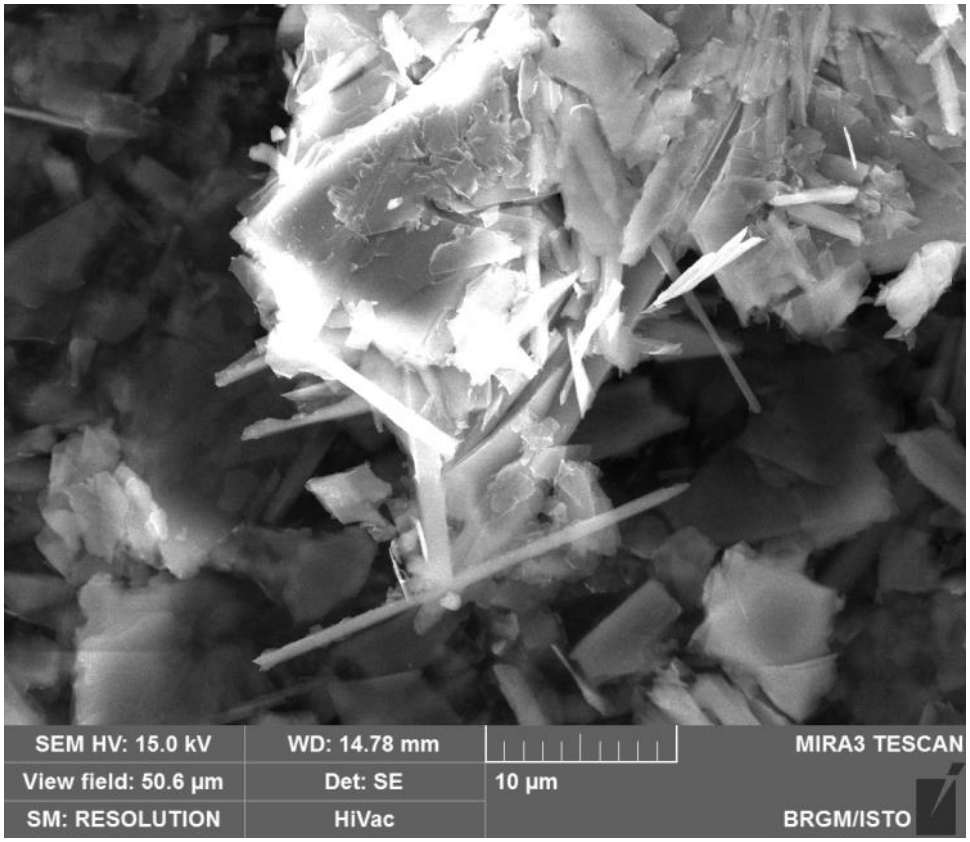


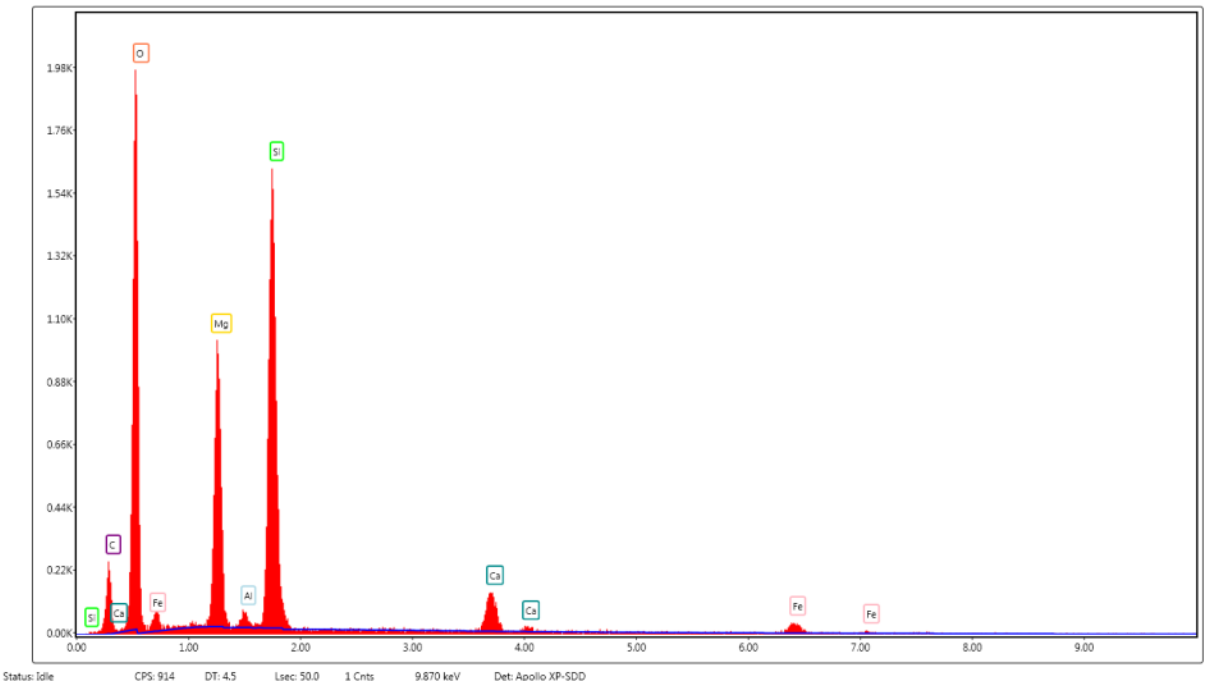
2BTG084 - Schistes - Commune de Saint Florent



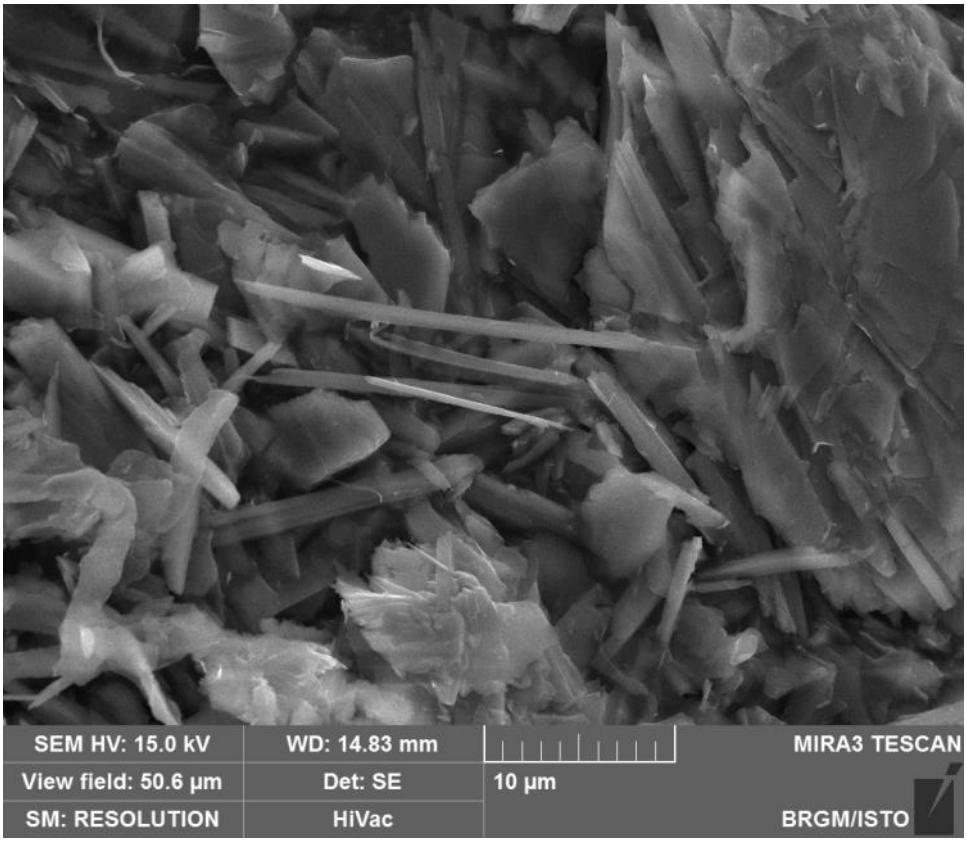


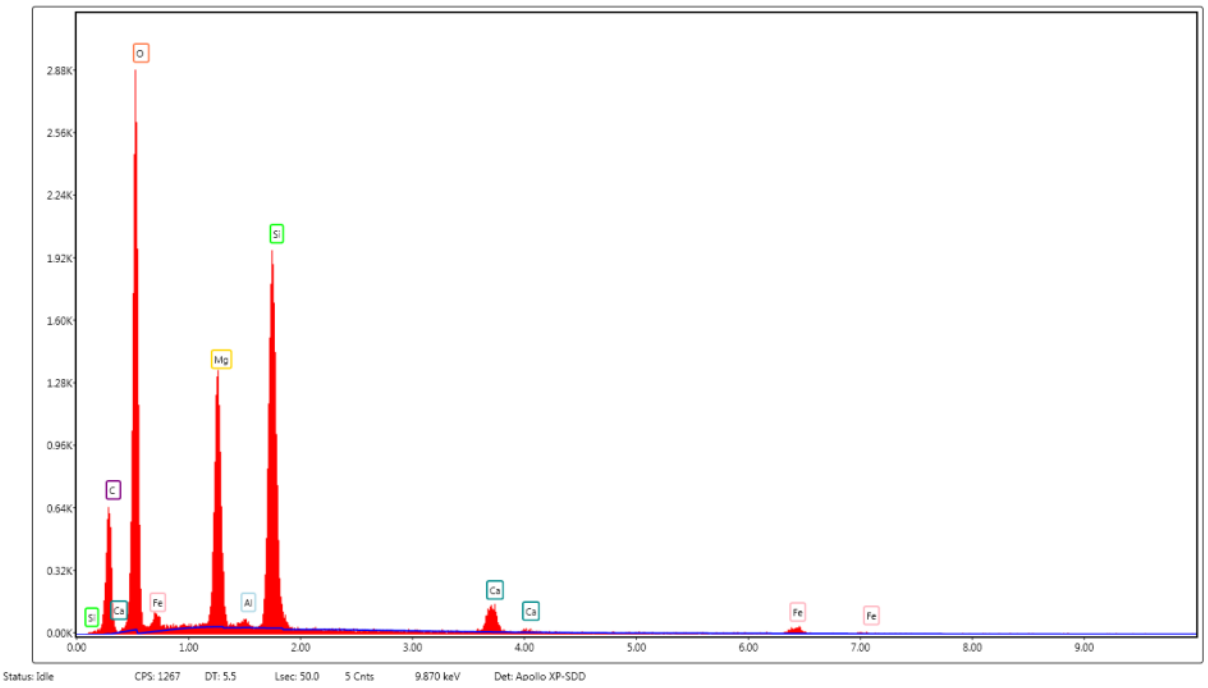
2BTG093 - Talcschistes - Commune de Saint Florent



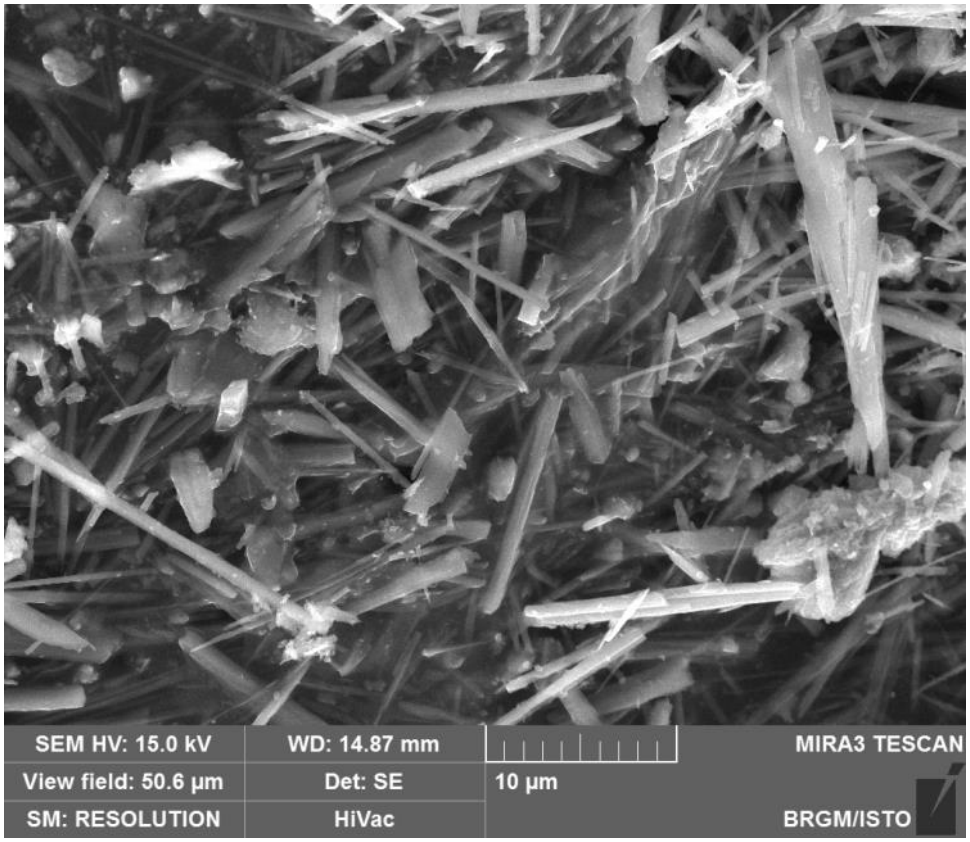


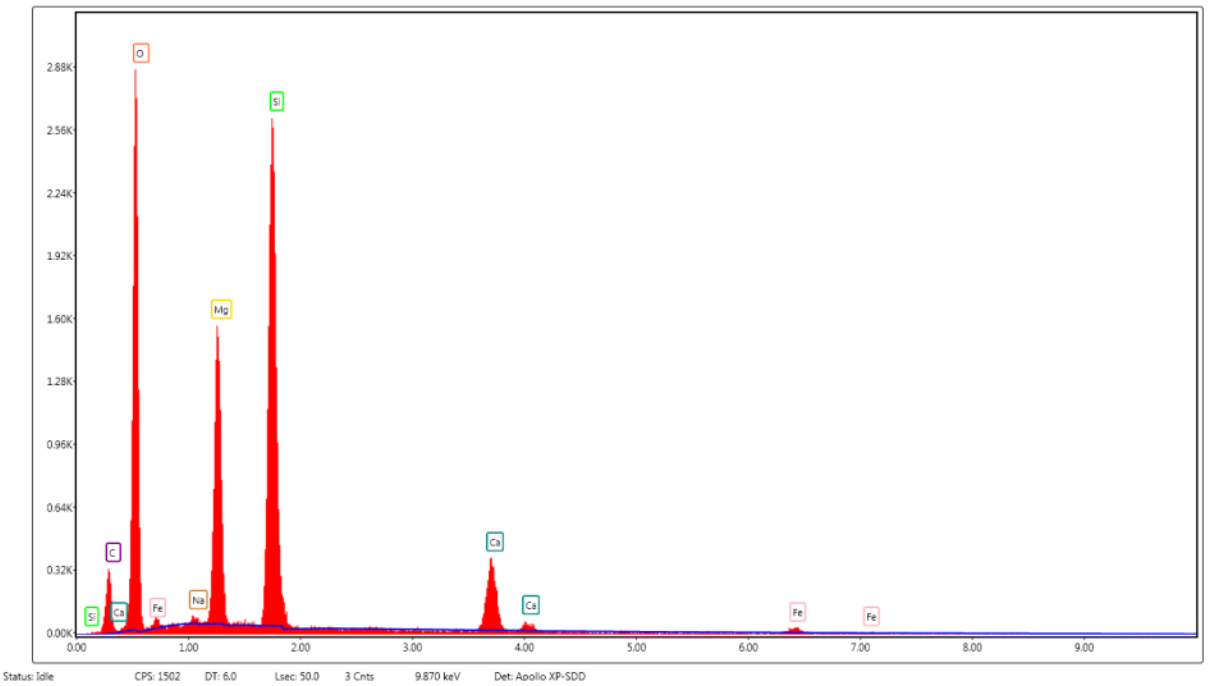
2BTG093 - Talcschistes - Commune de Saint Florent



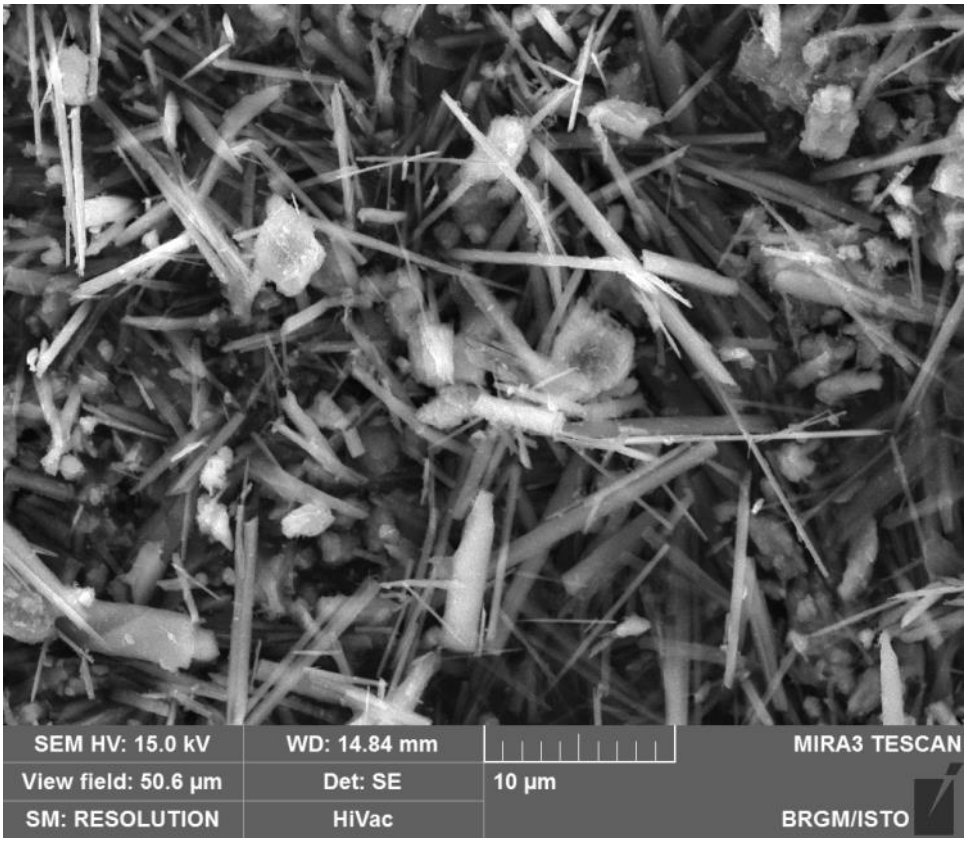


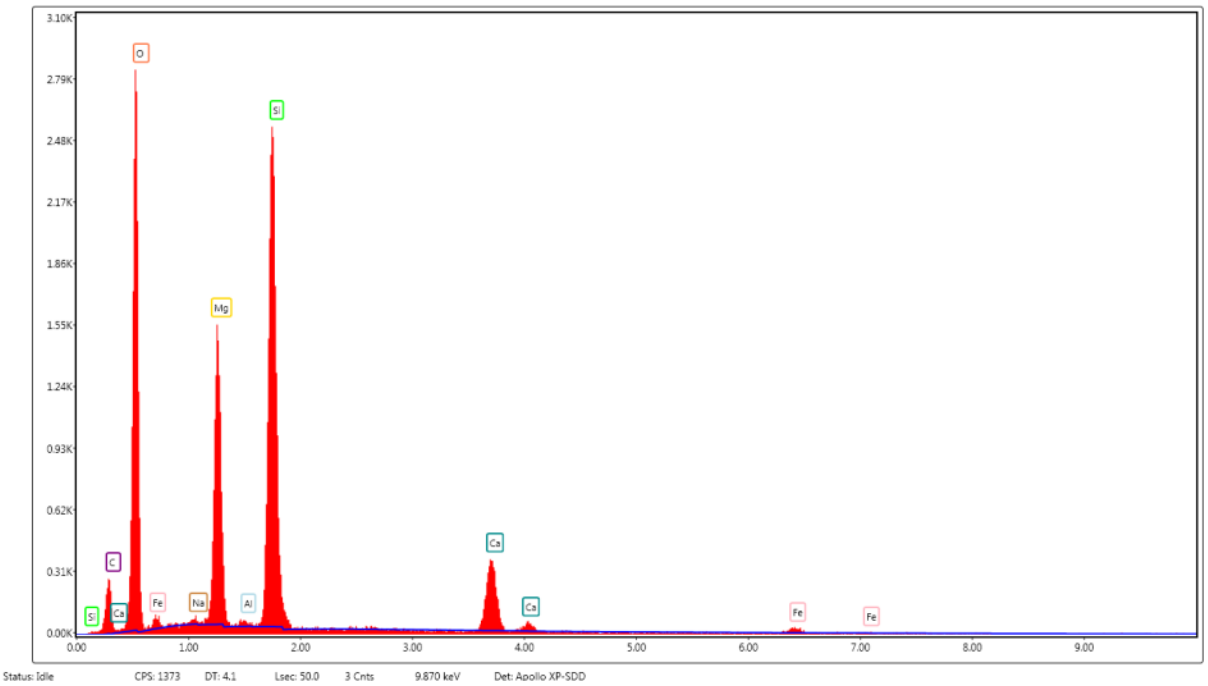
2BTG094 - Serpentinites - Commune de Saint Florent



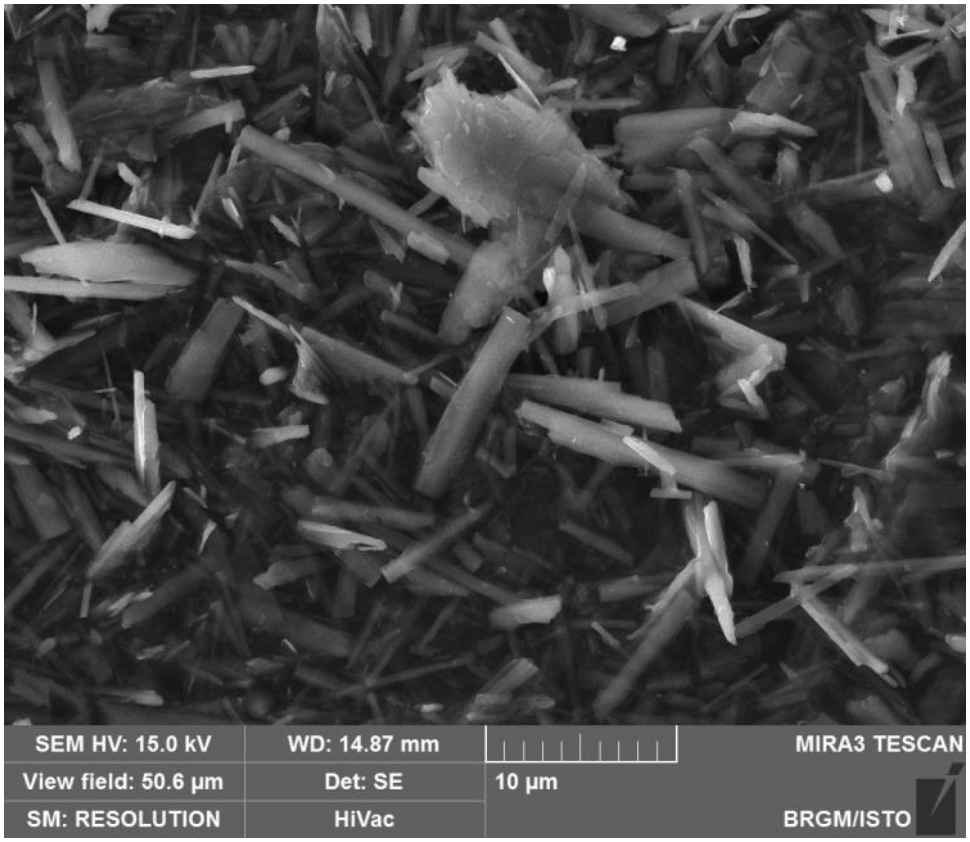


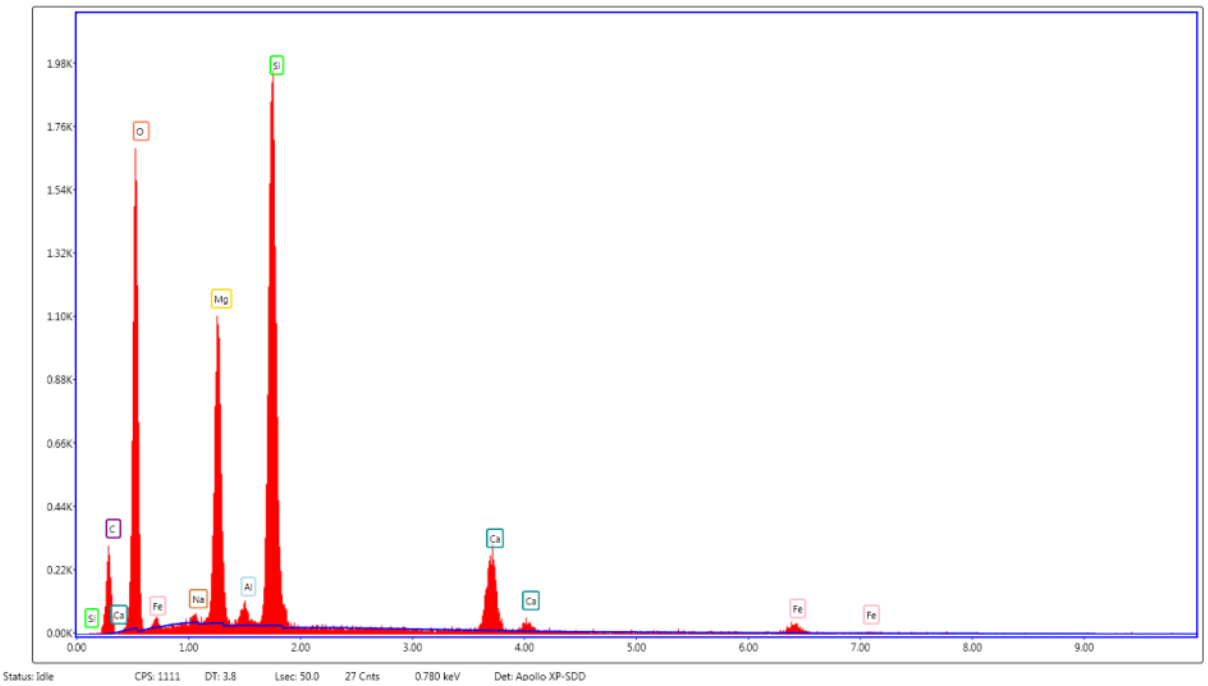
2BTG094 - Serpentinites - Commune de Saint Florent



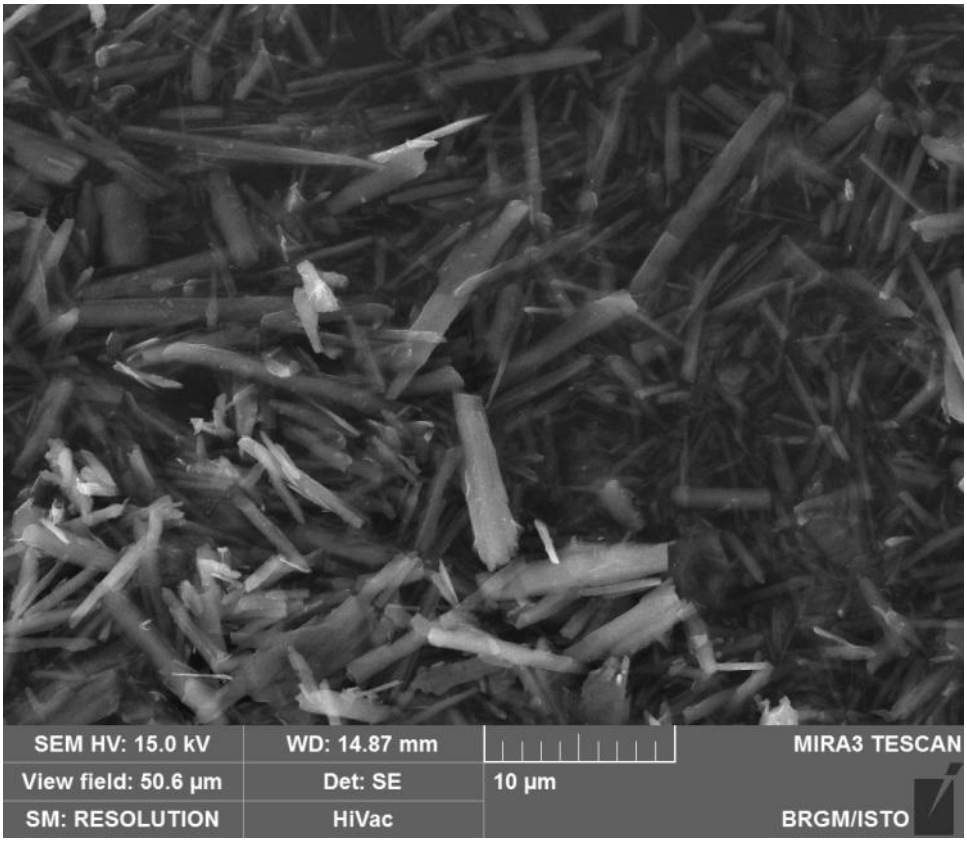


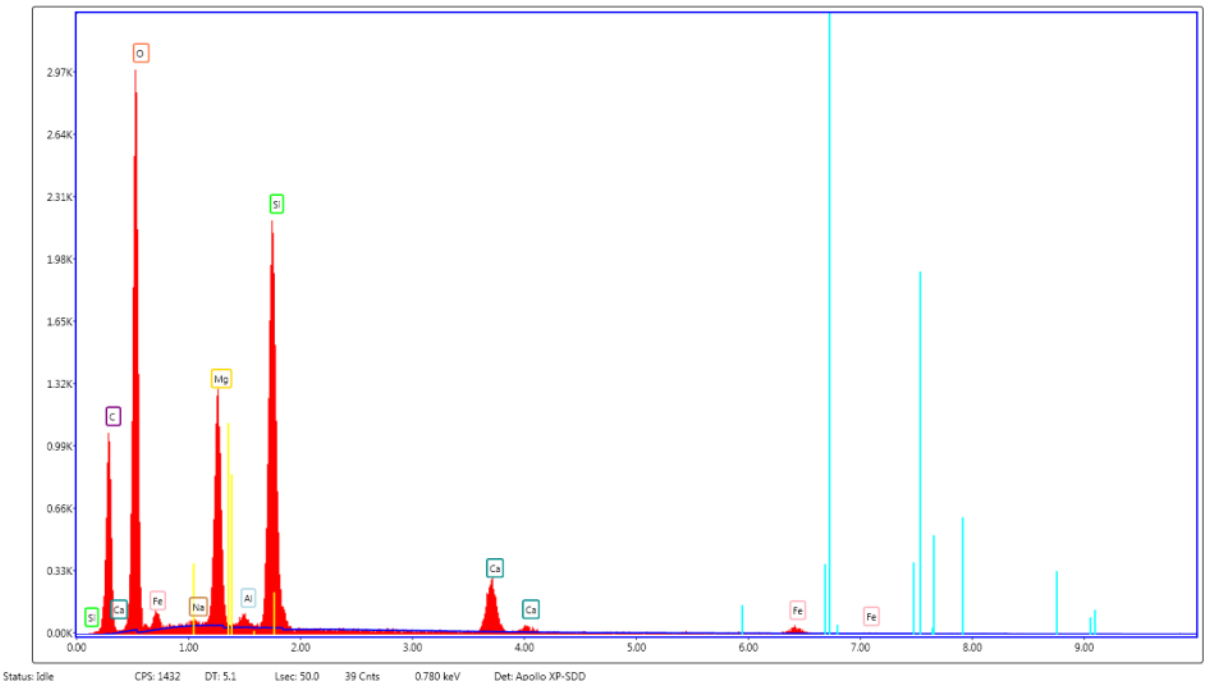
2BTG100 - Schistes - Commune de Saint Florent



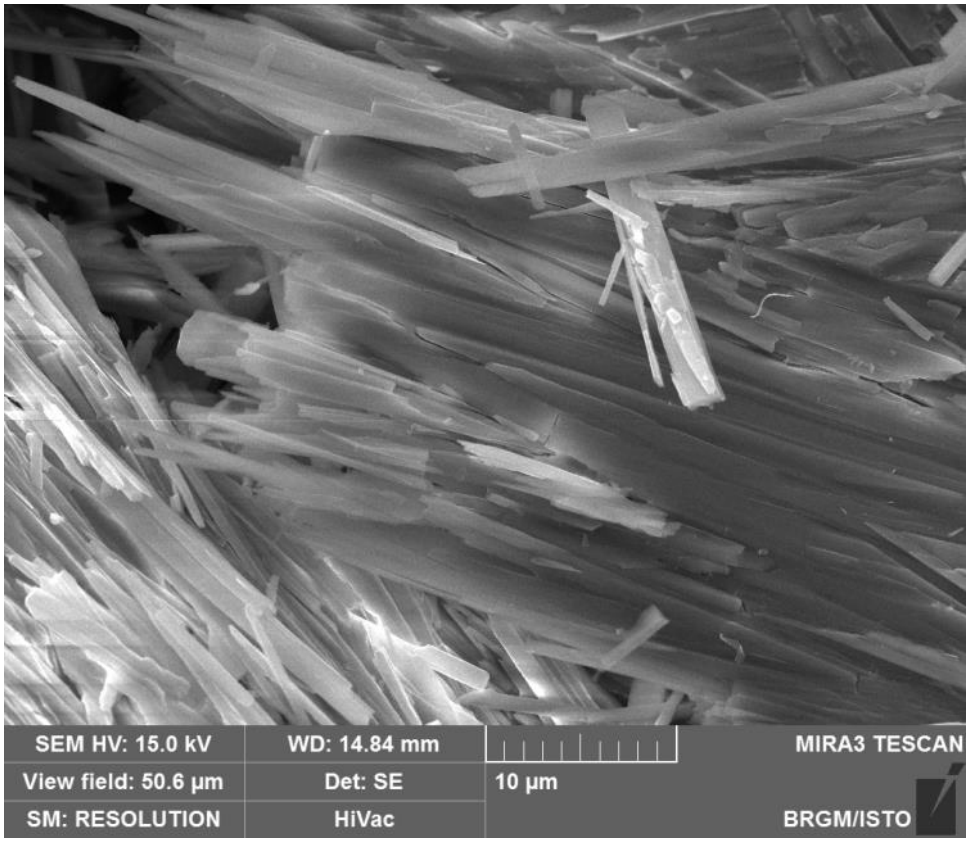


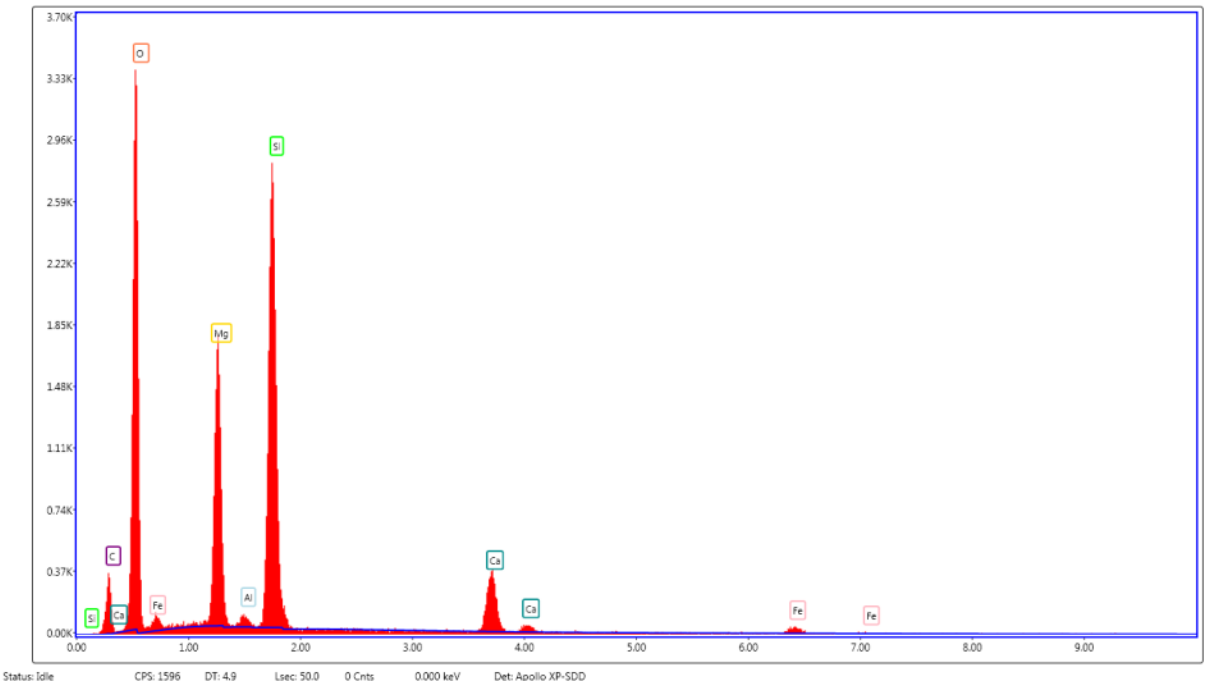
2BTG100 - Schistes - Commune de Saint Florent



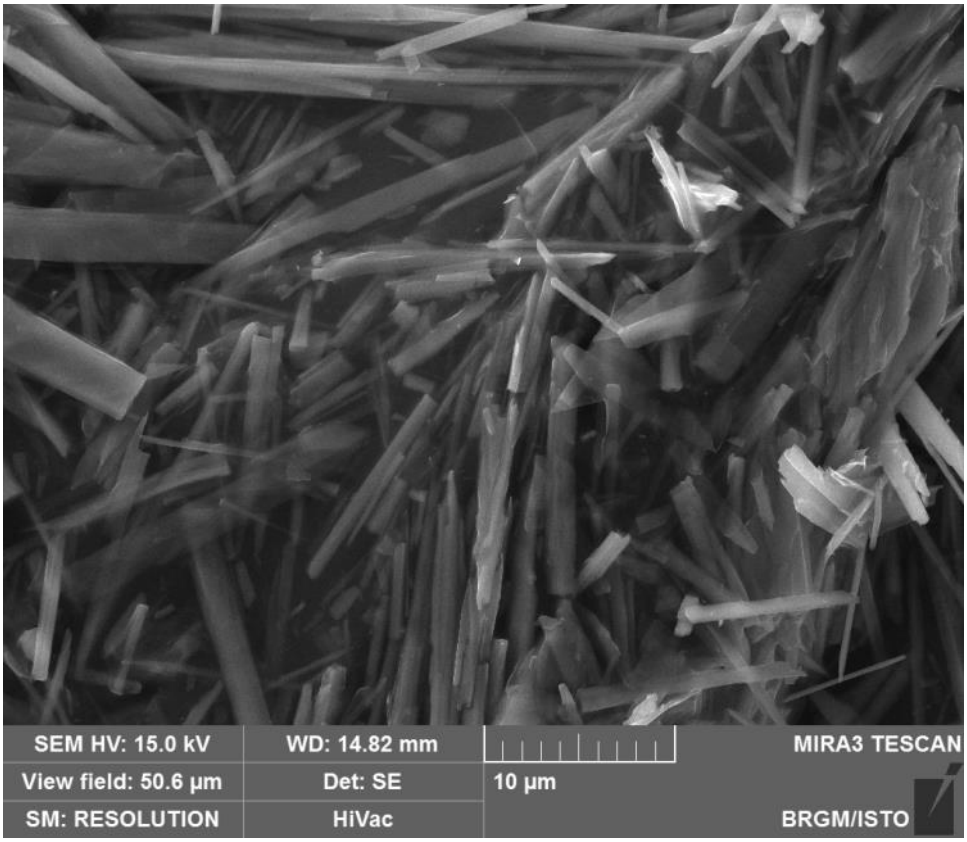


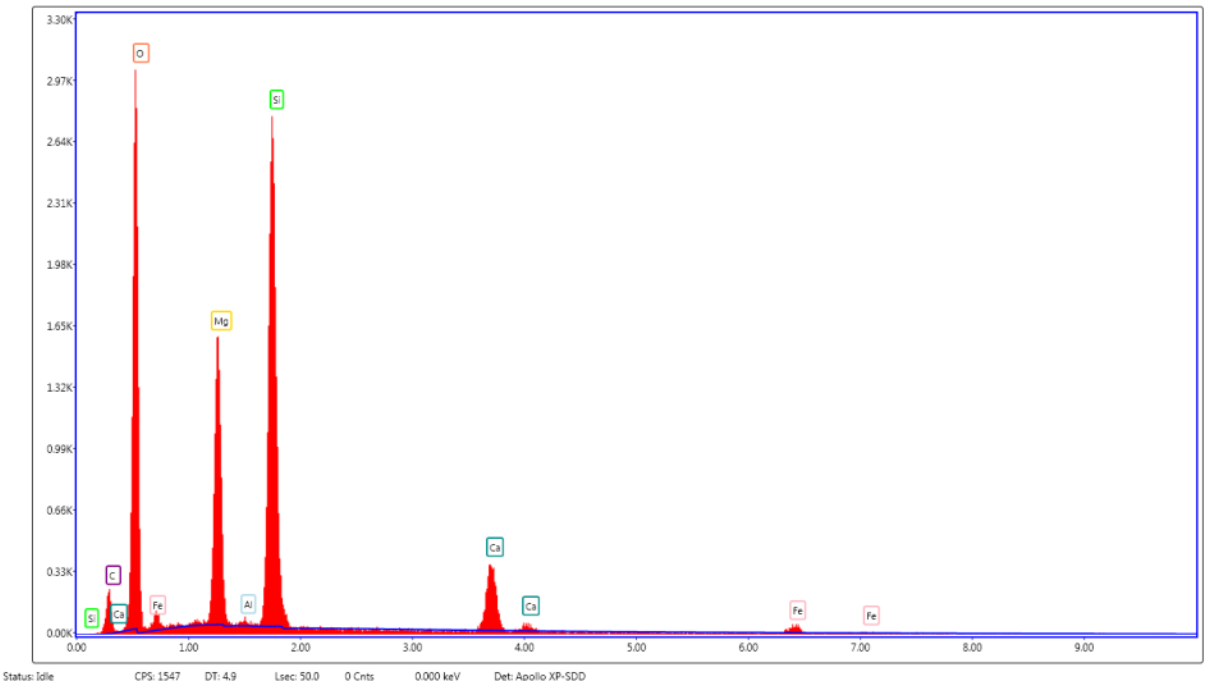
2BTG104 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



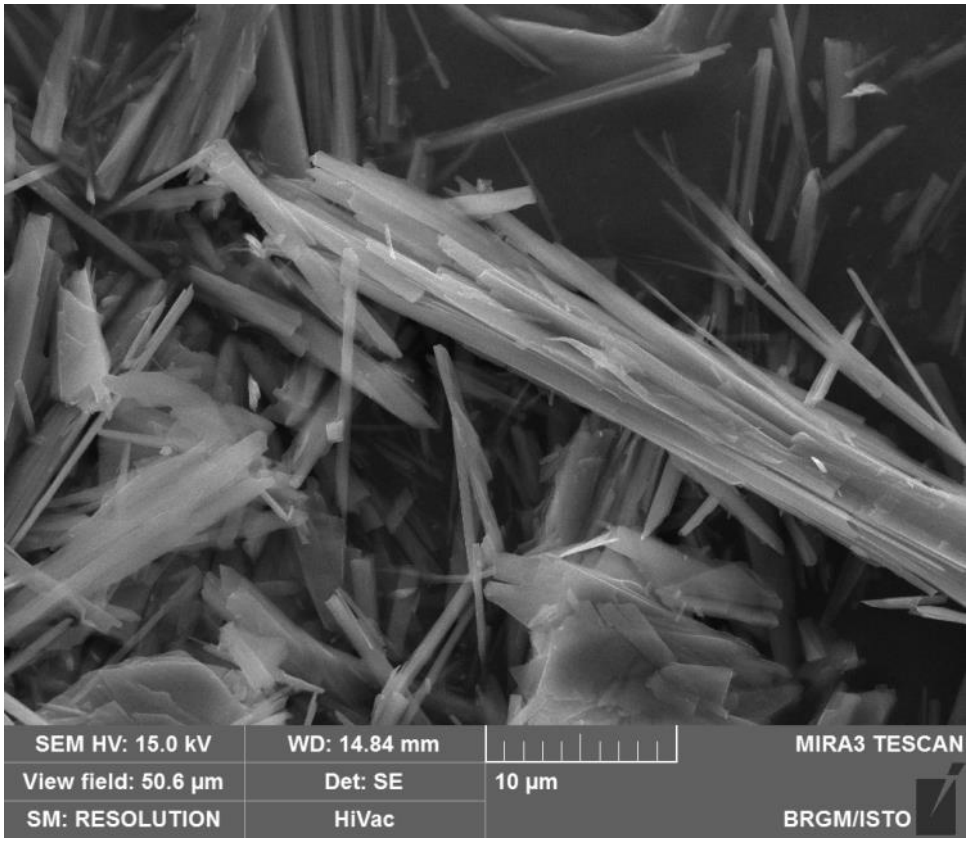


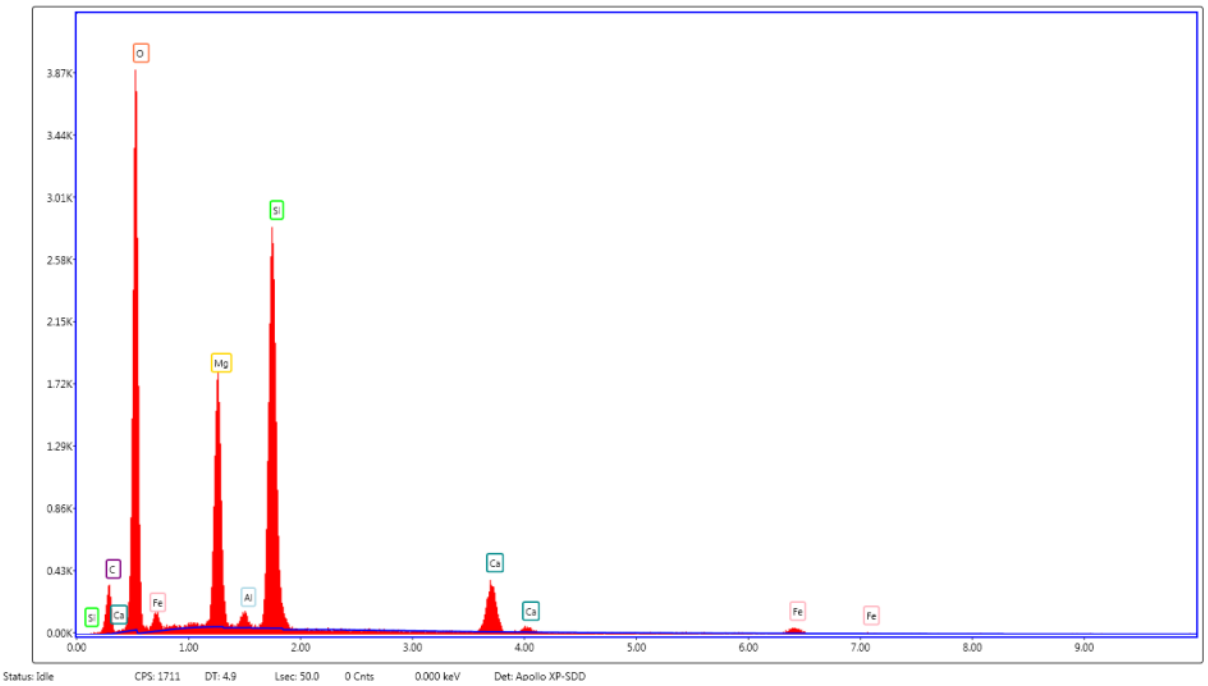
2BTG104 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



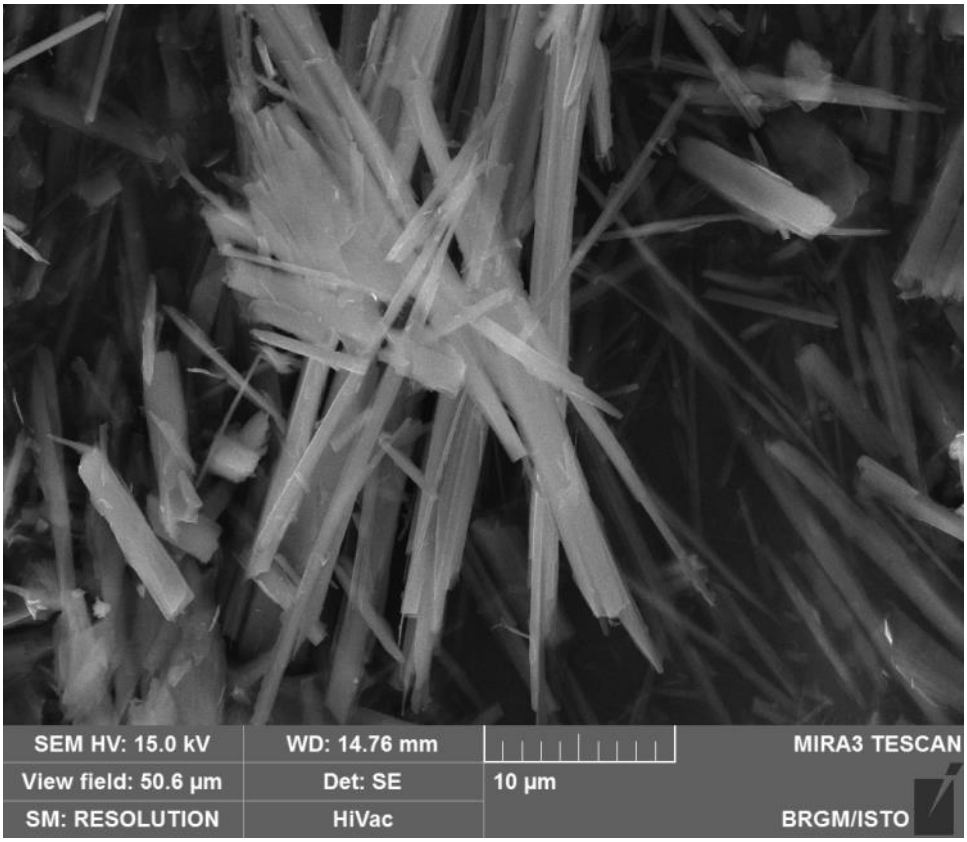


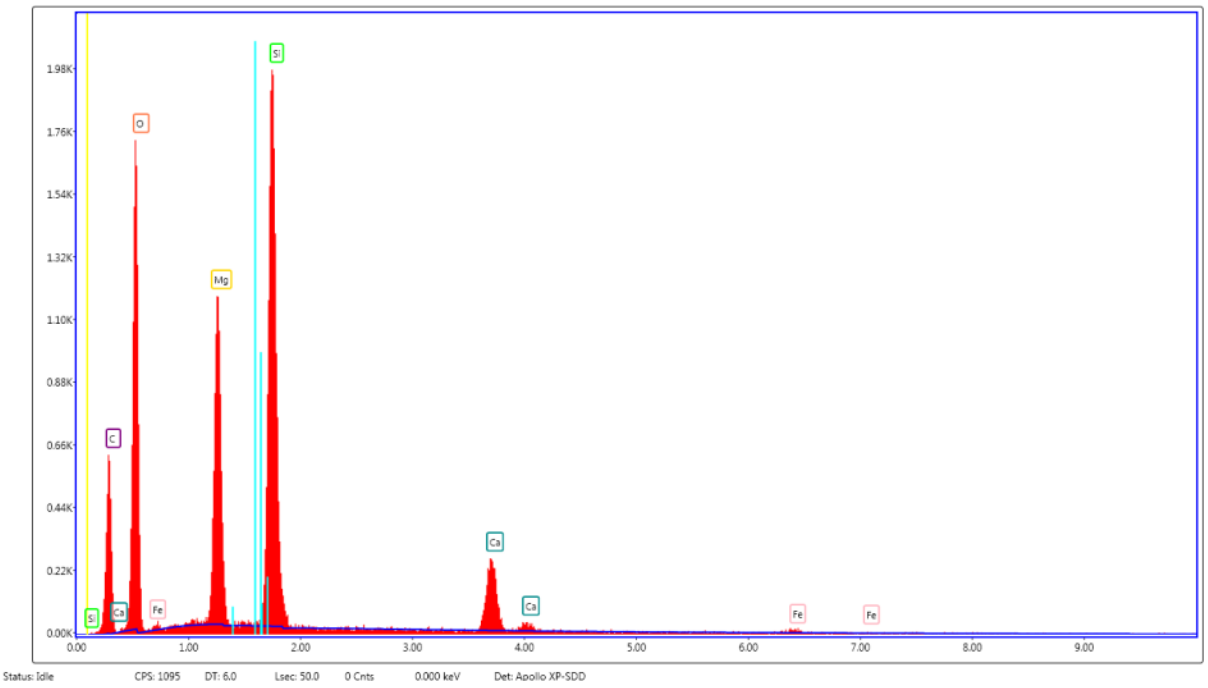
2BTG104 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



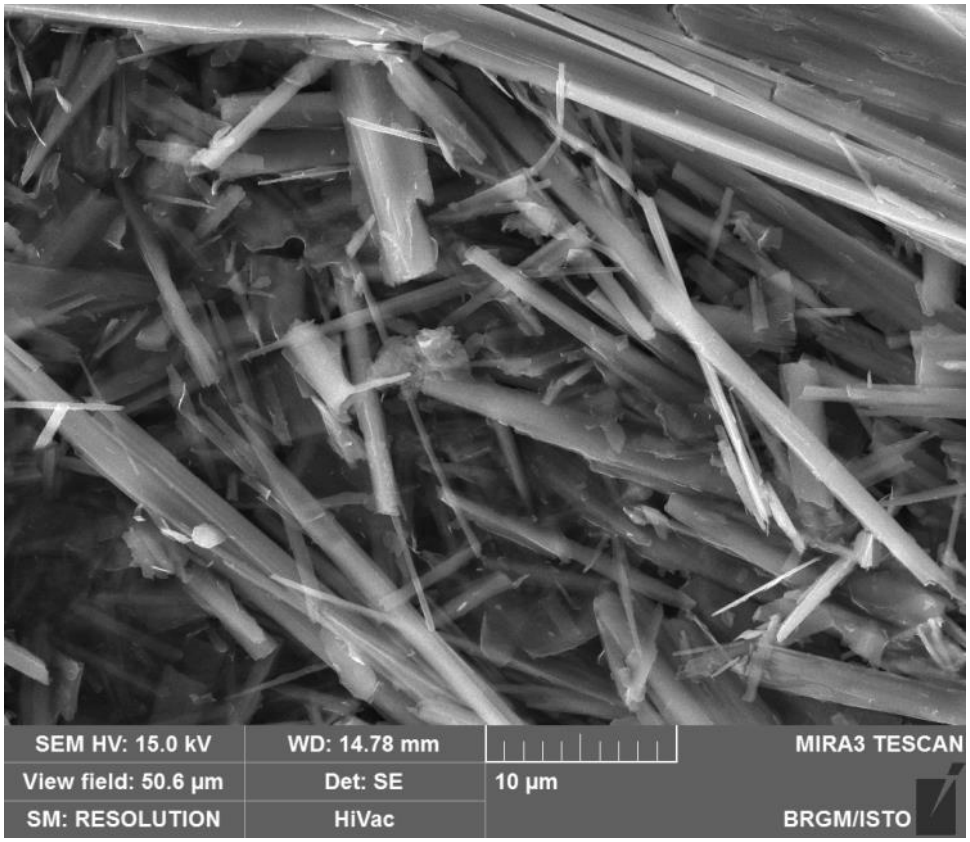


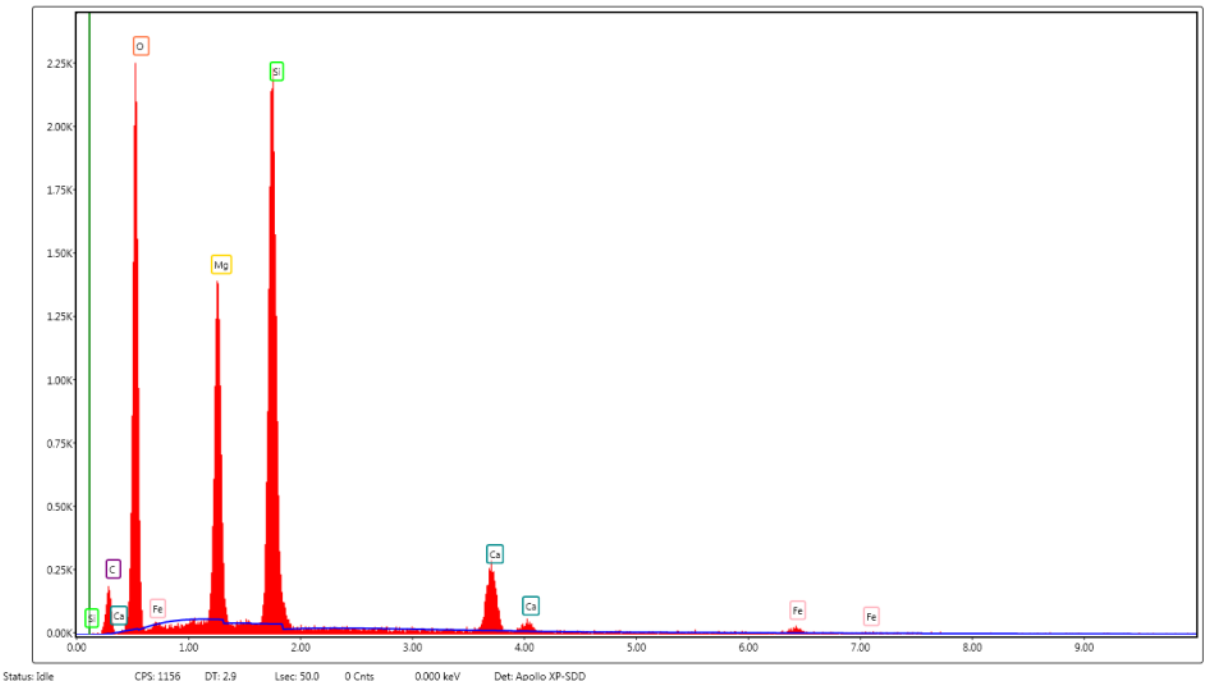
2BTG117 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



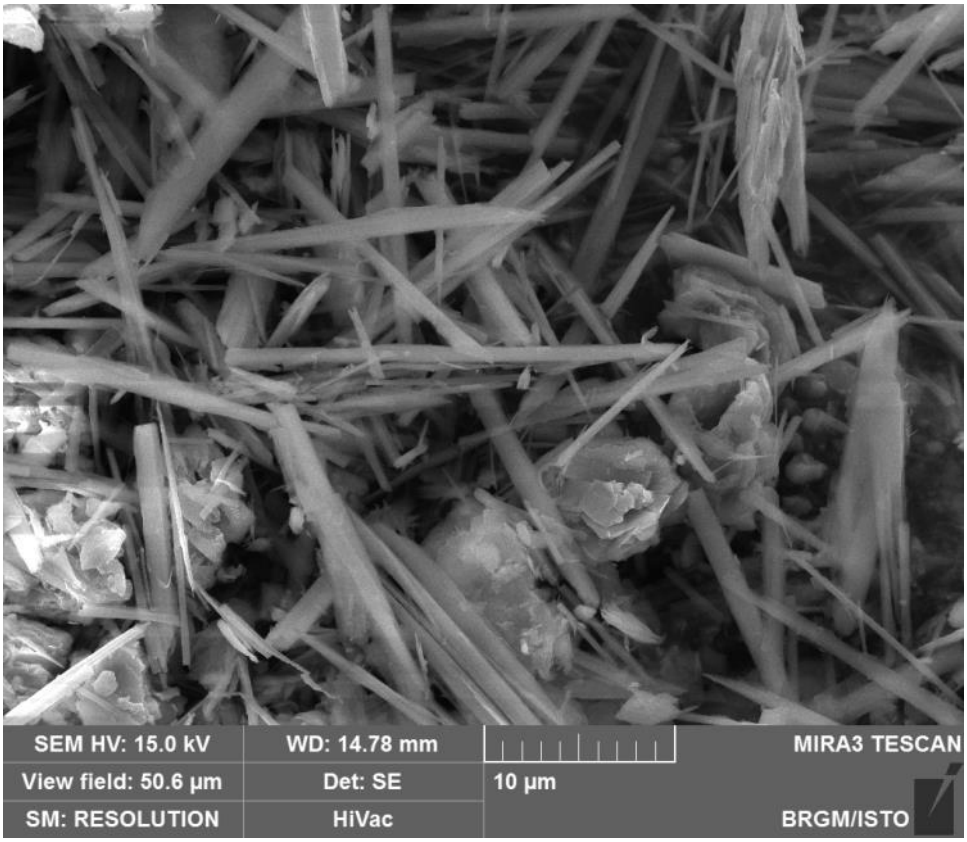


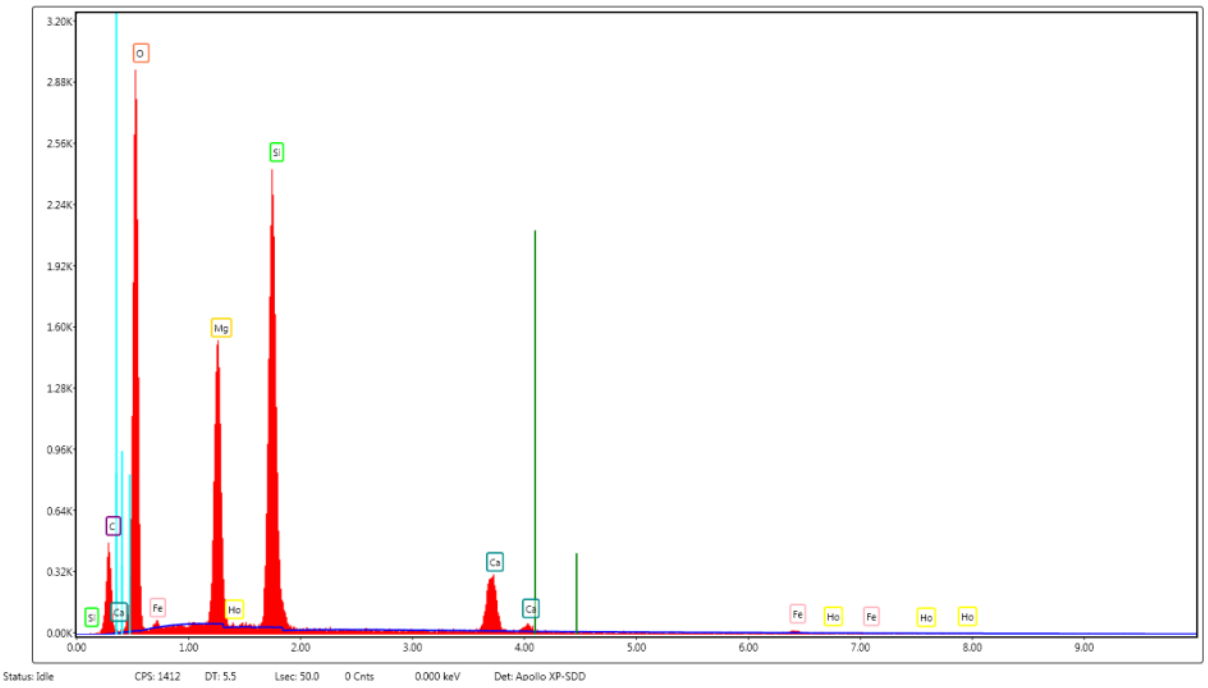
2BTG117 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



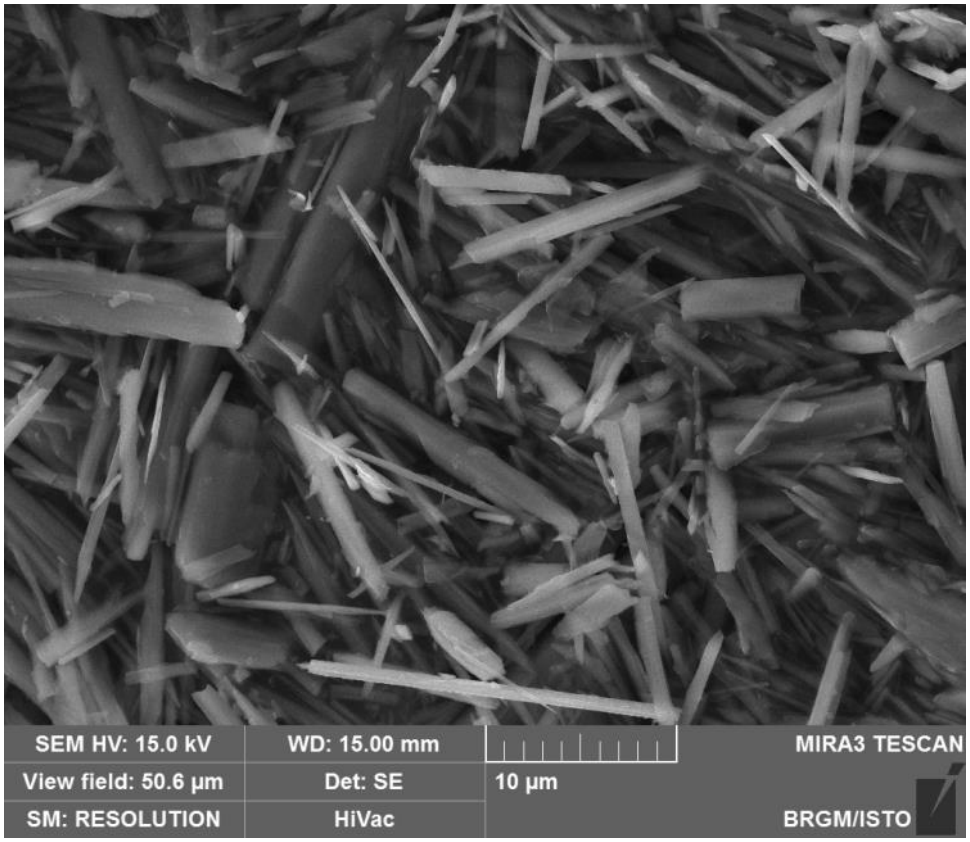


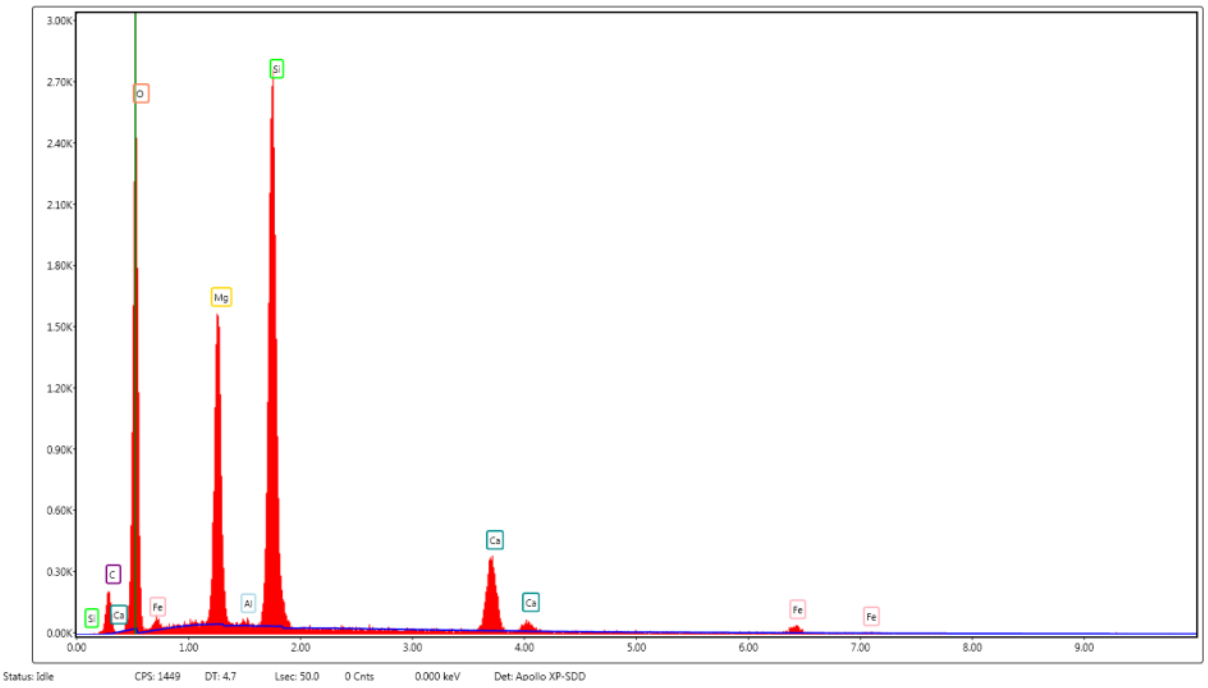
2BTG117 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



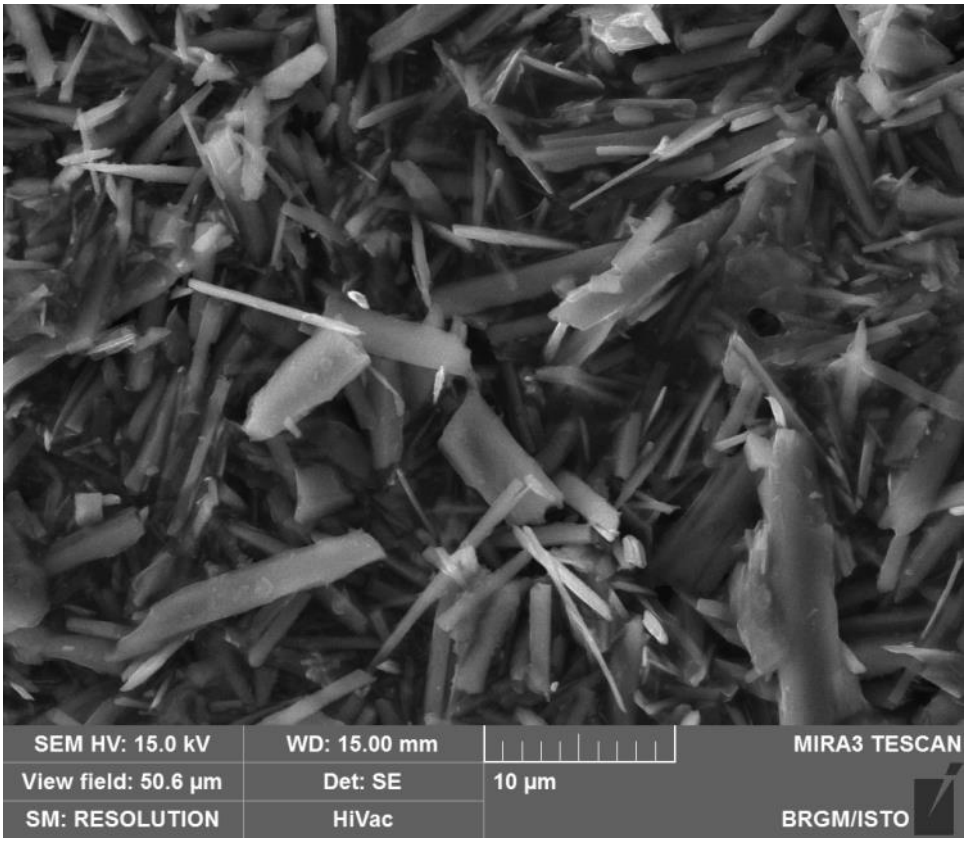


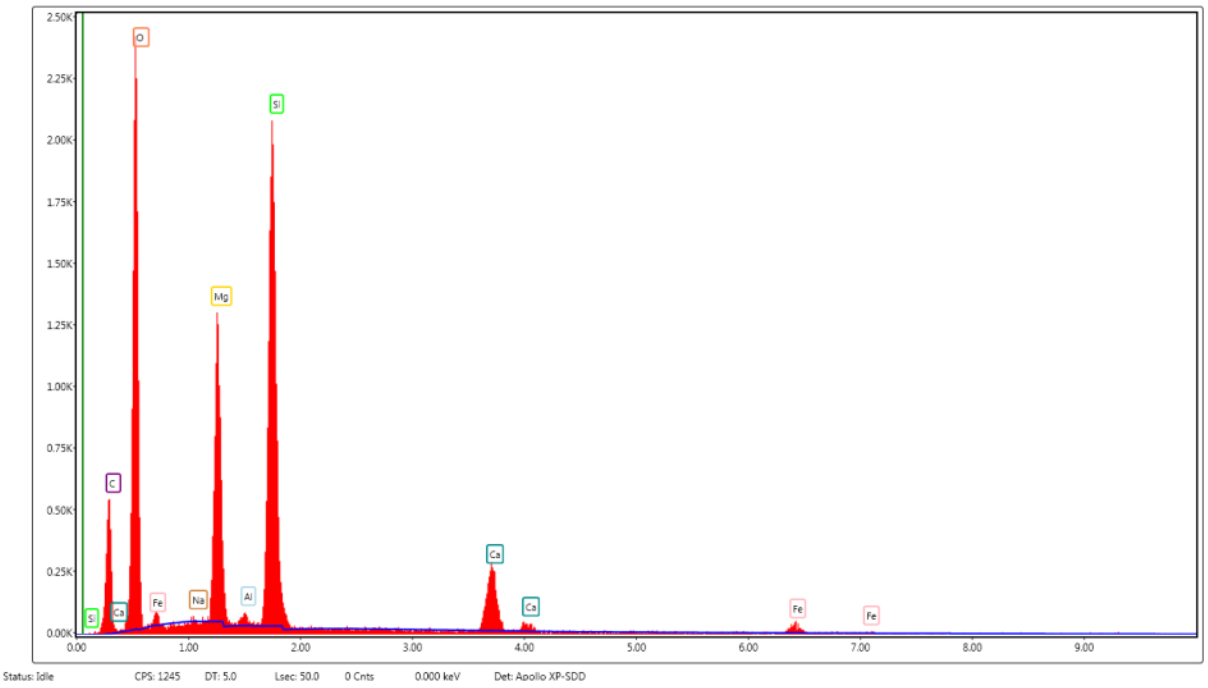
2BTG129 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



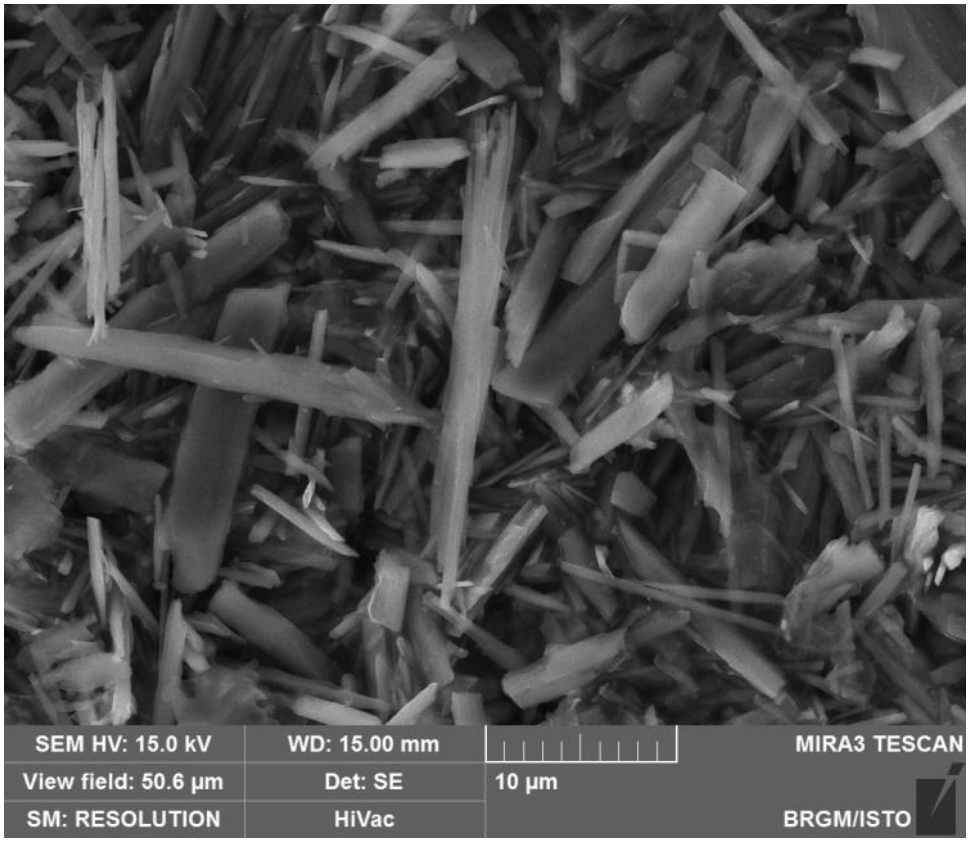


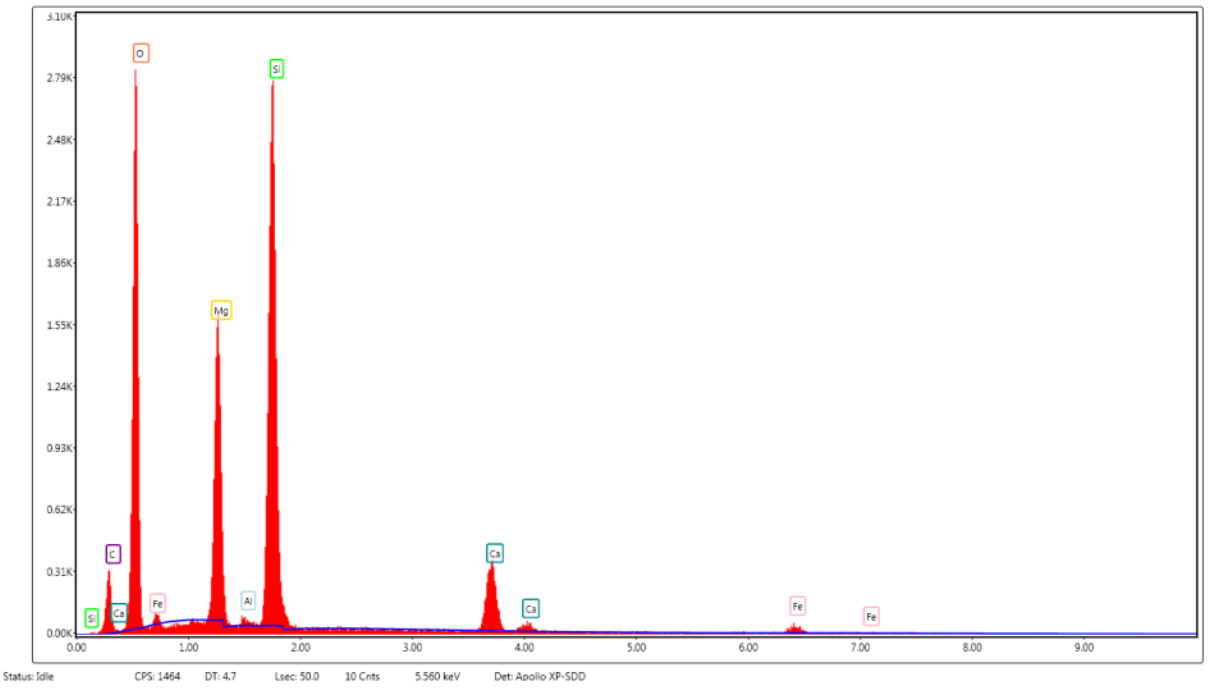
2BTG129 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



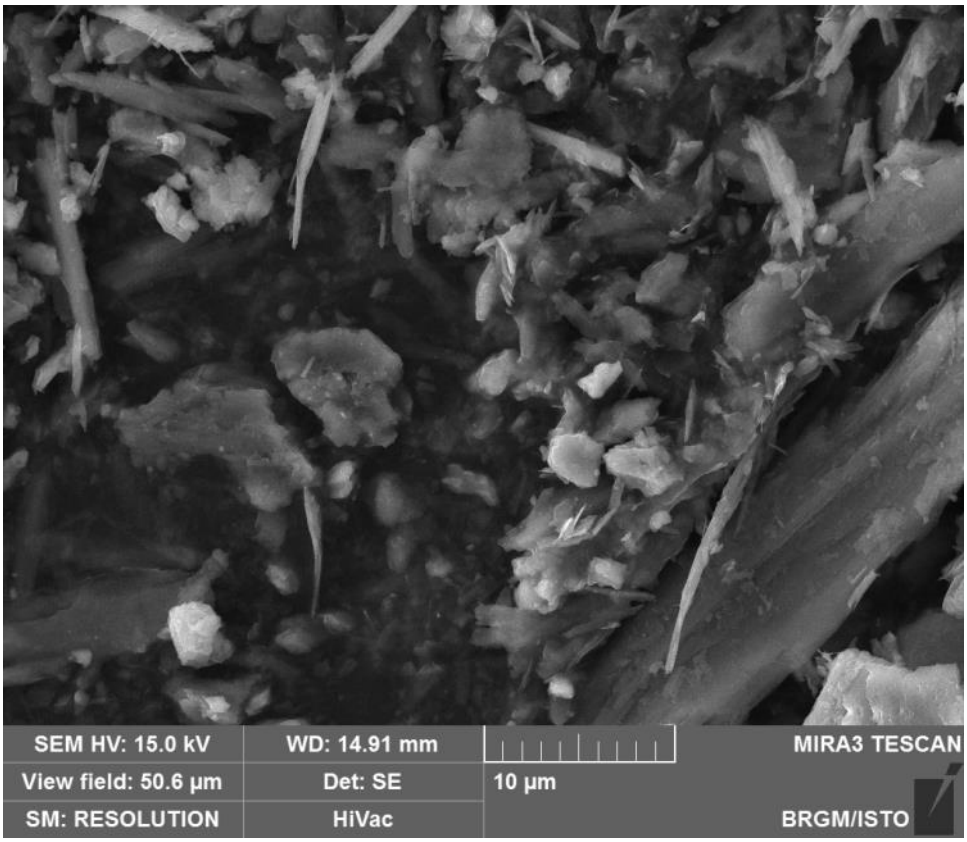


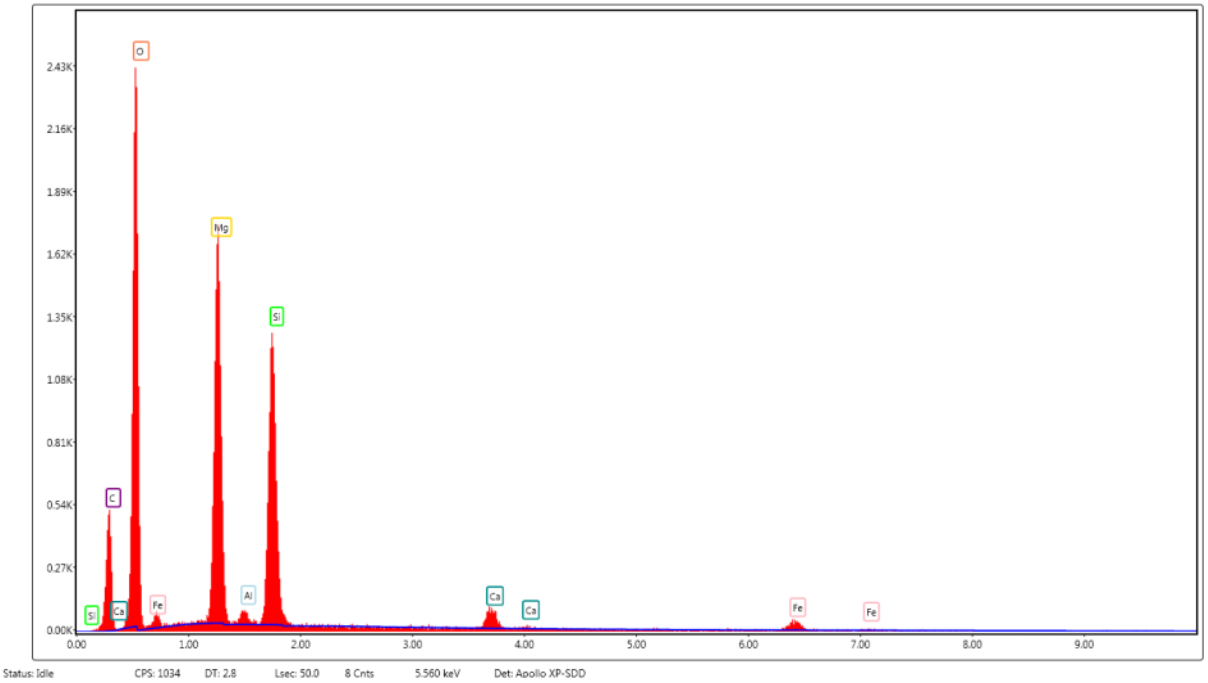
2BTG129 – Schistes / serpentinites - Commune de Saint Florent



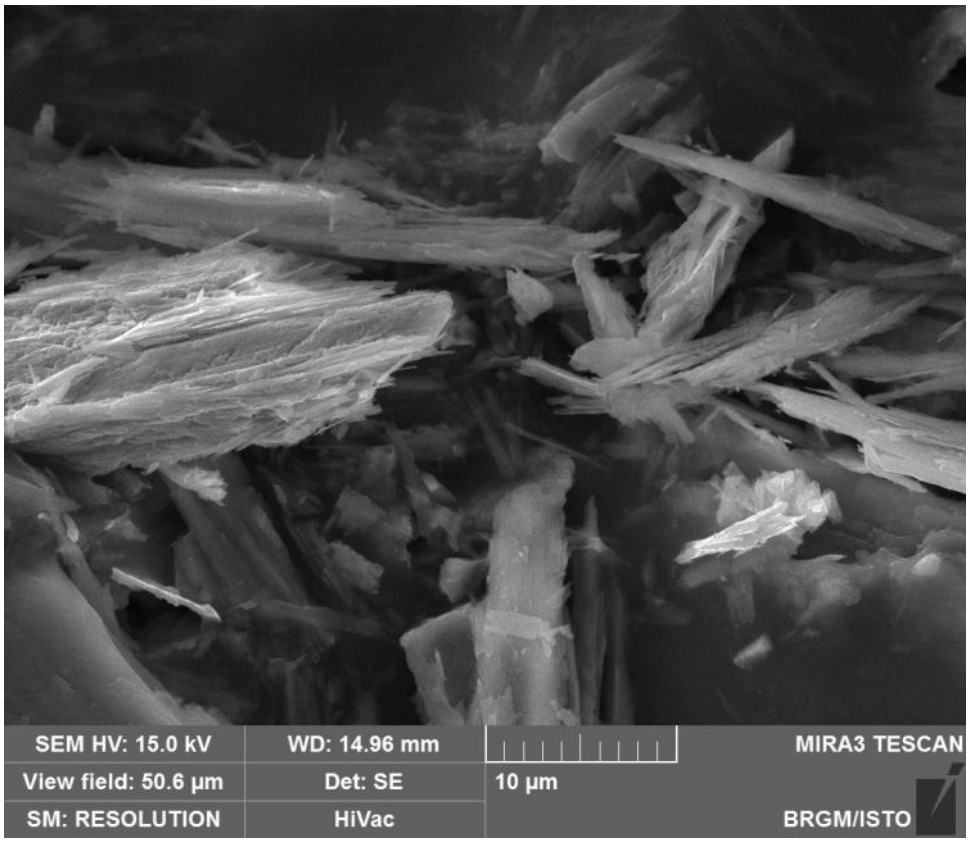


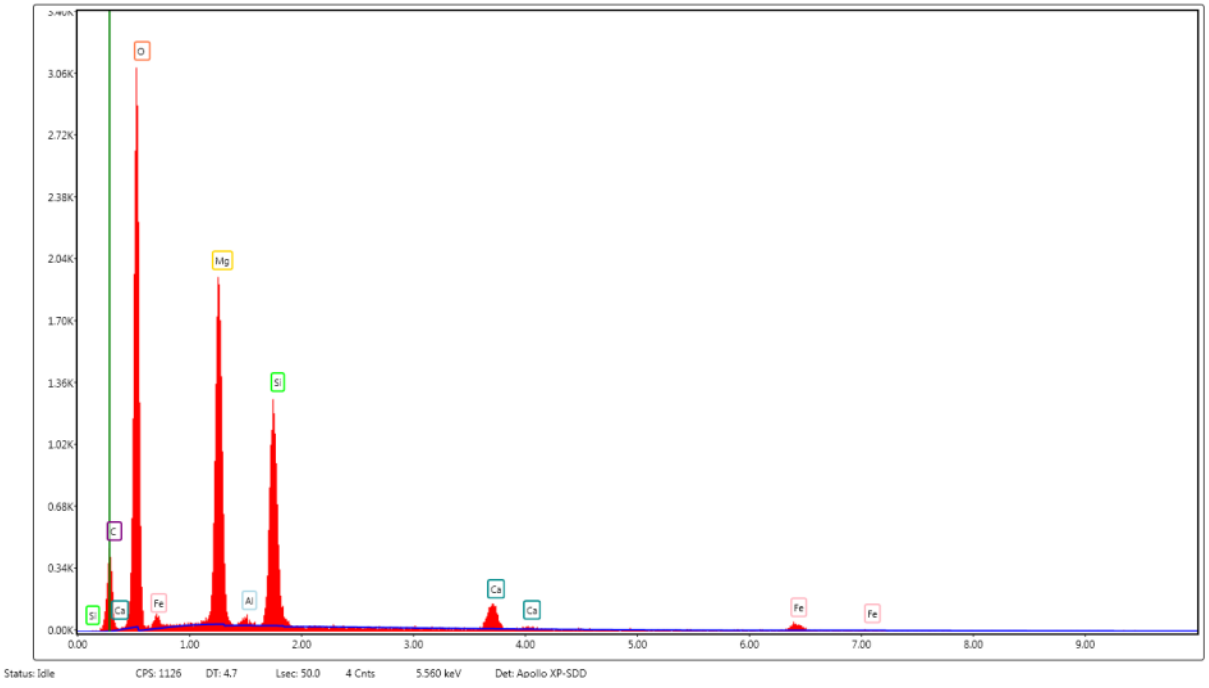
2BTG156A – Serpentinites (Fibres vertes dans matrice) - Commune de Saint Florent



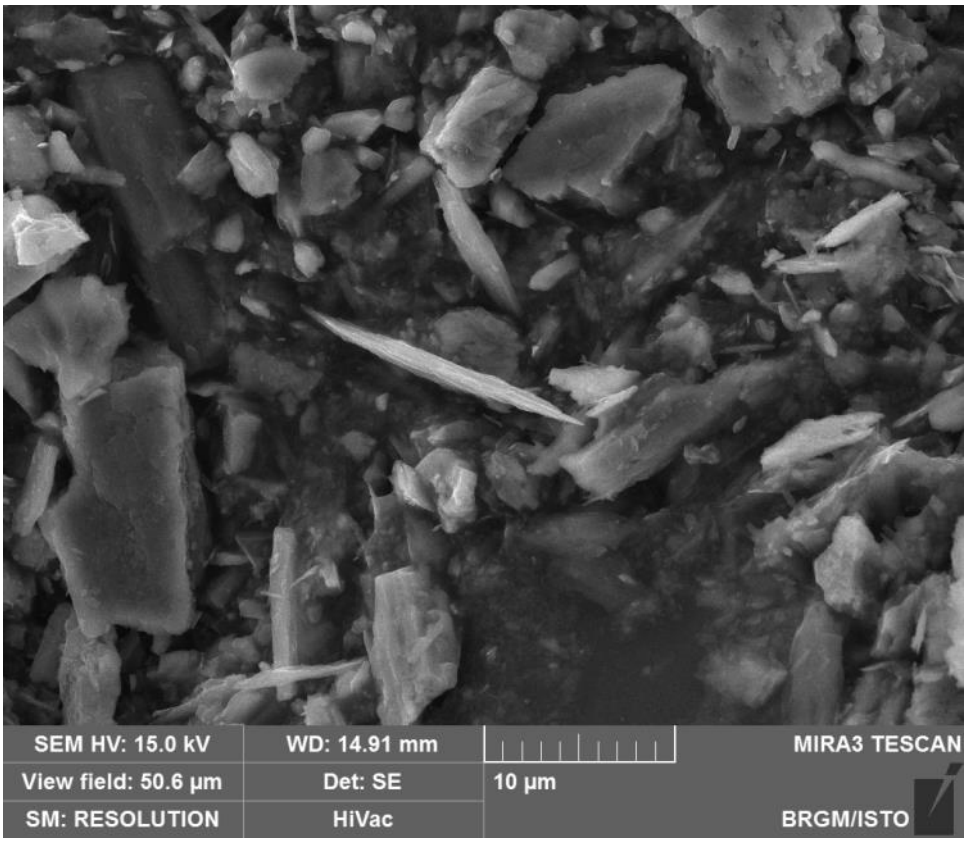


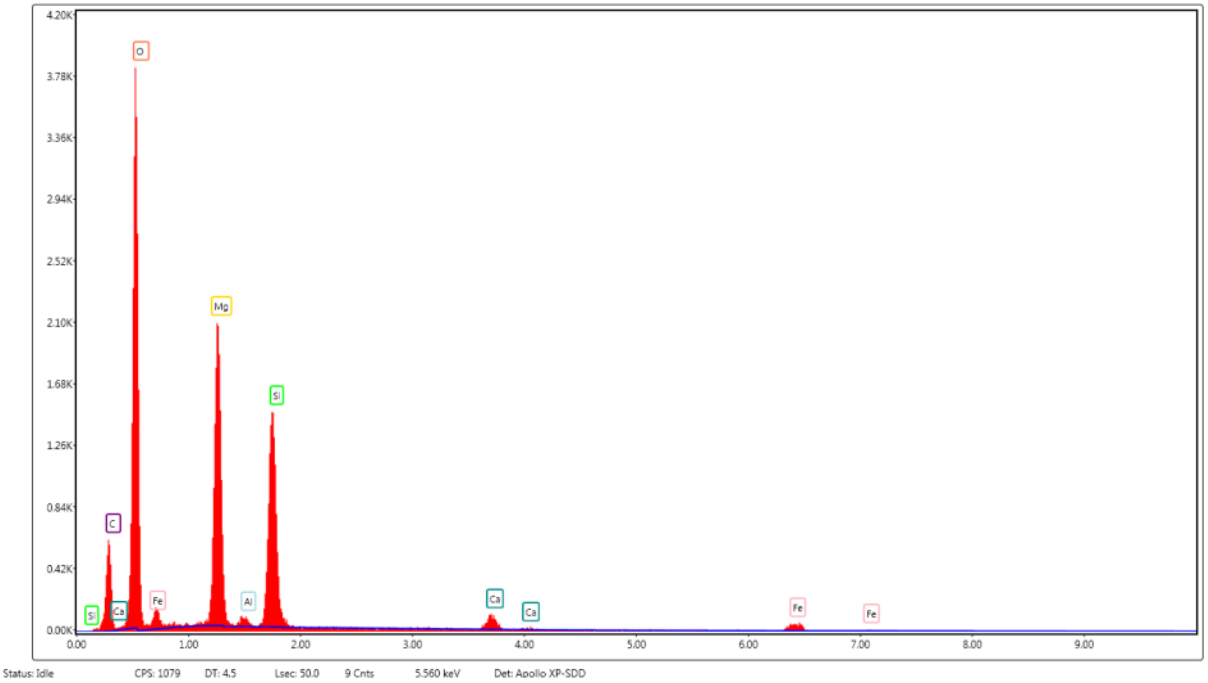
2BTG156A – Serpentinites (Fibres vertes dans matrice) - Commune de Saint Florent



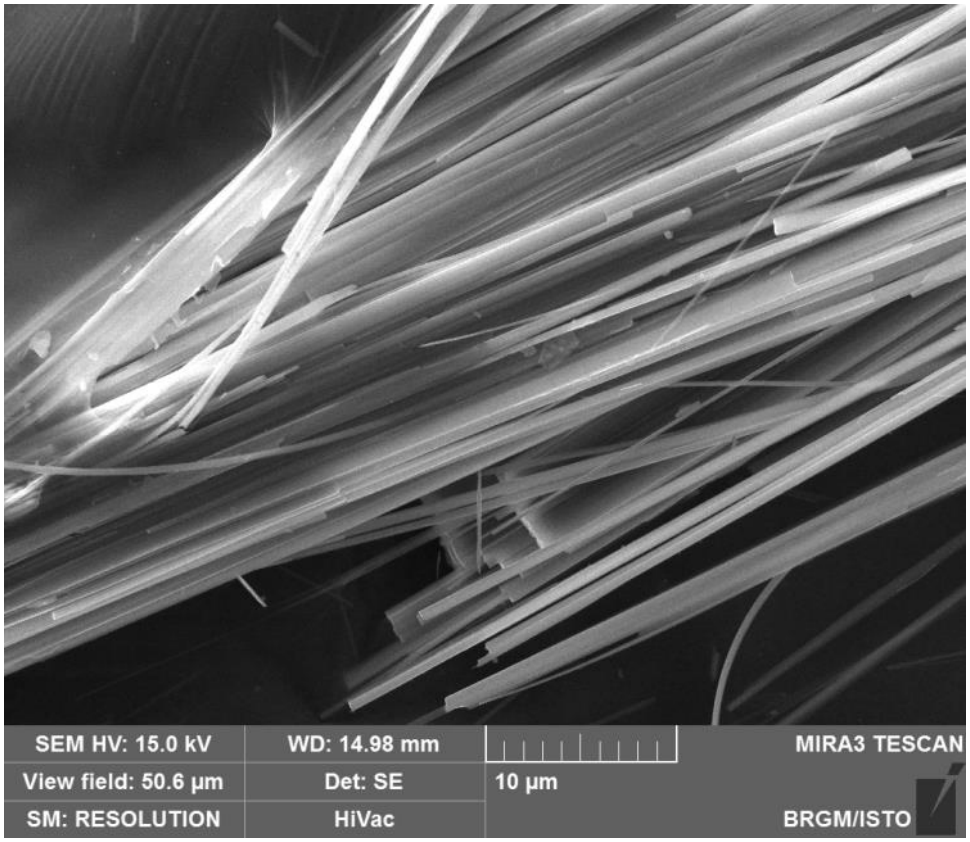


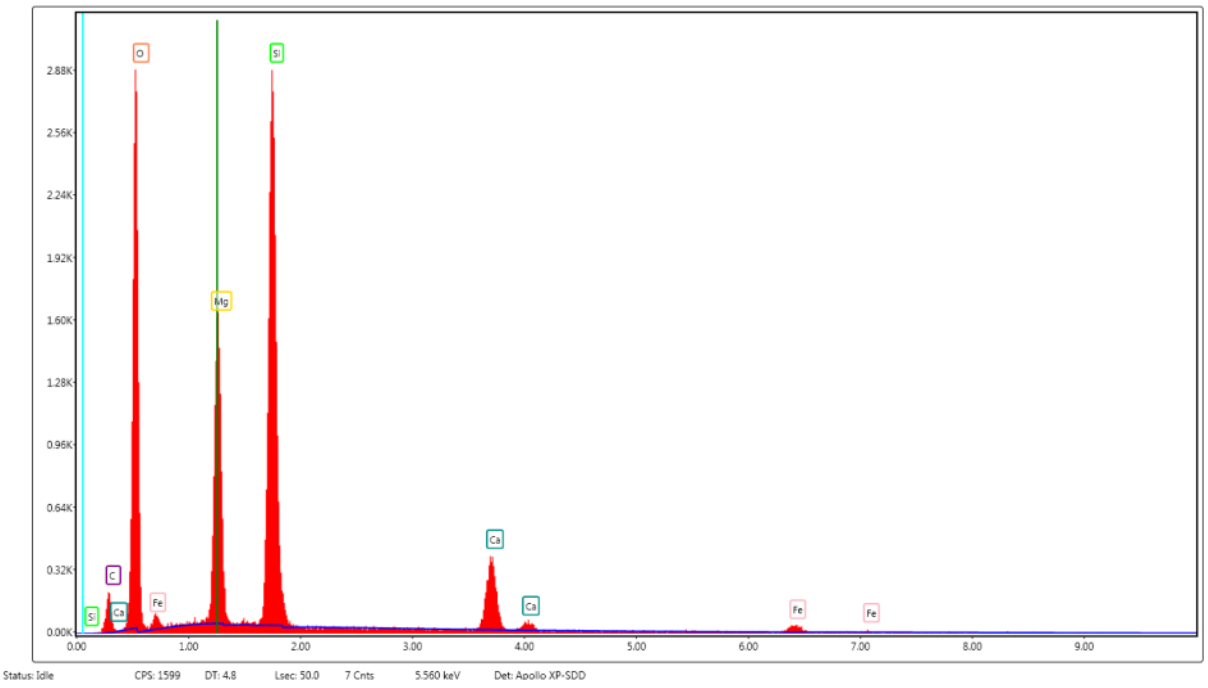
2BTG156A – Serpentinites (Fibres vertes dans matrice) - Commune de Saint Florent



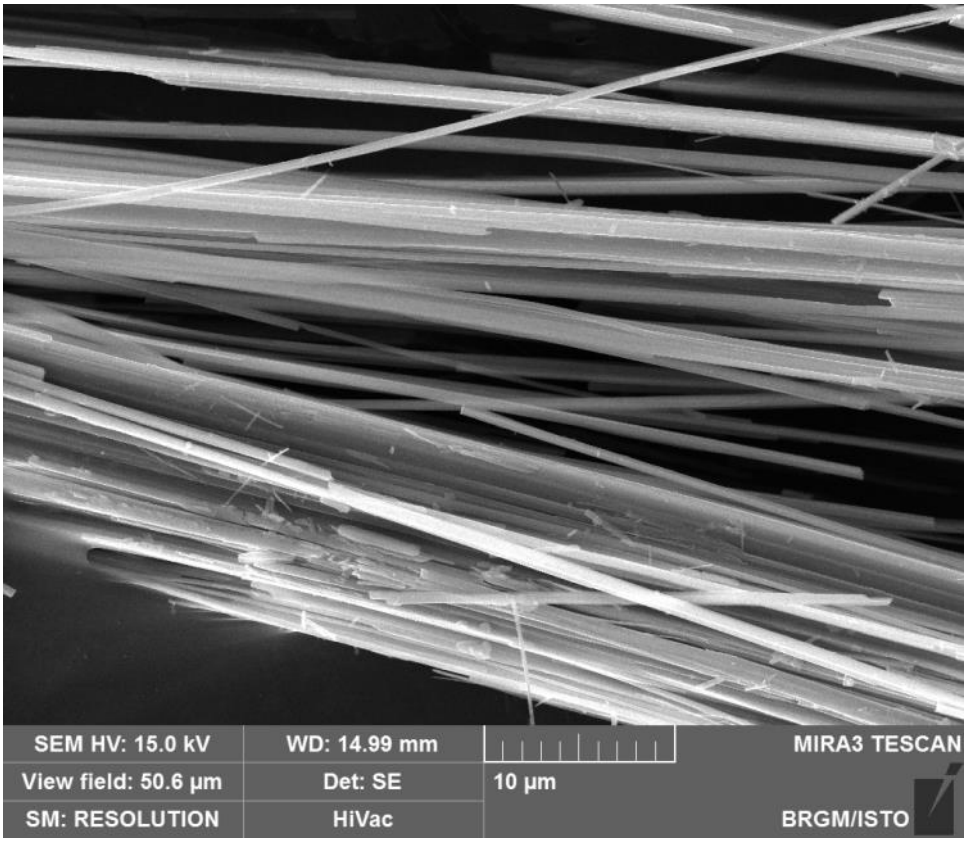


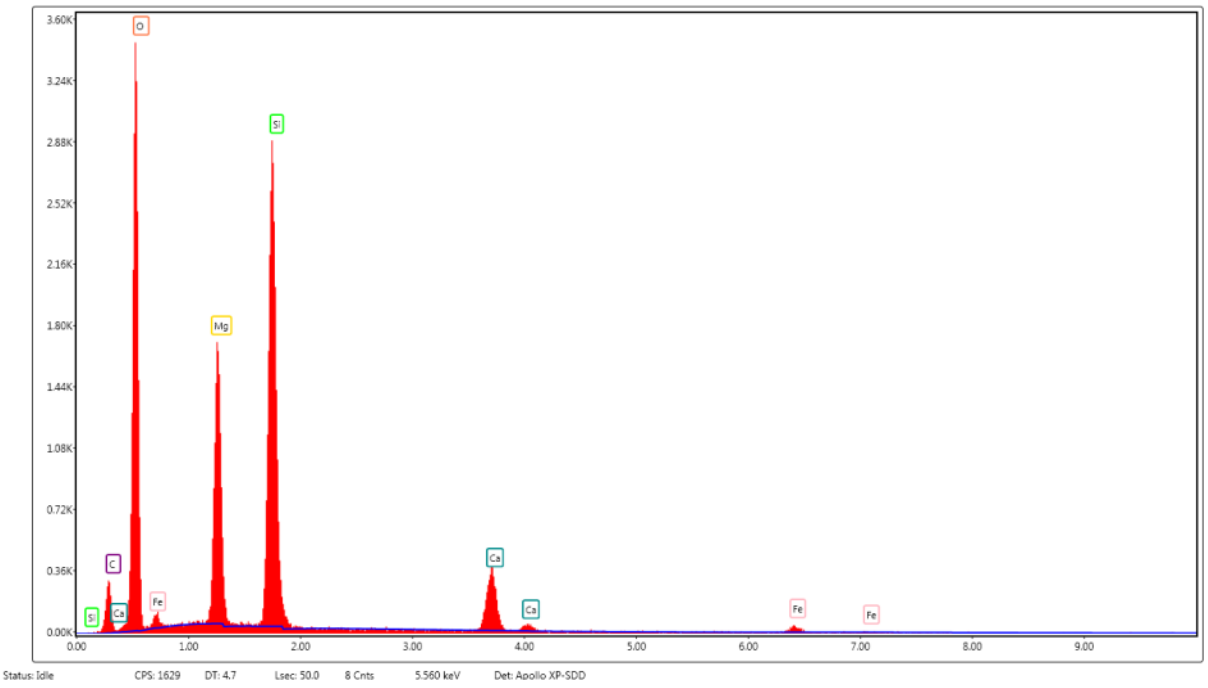
2BTG156B – Serpentinites - Commune de Saint Florent



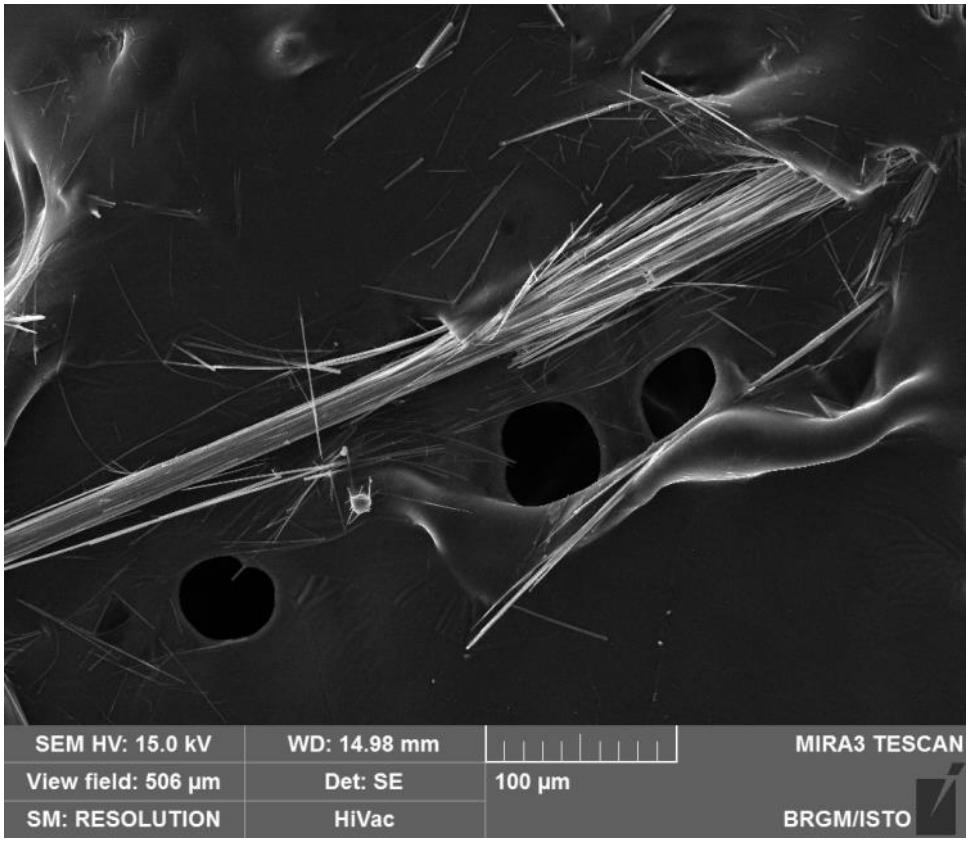


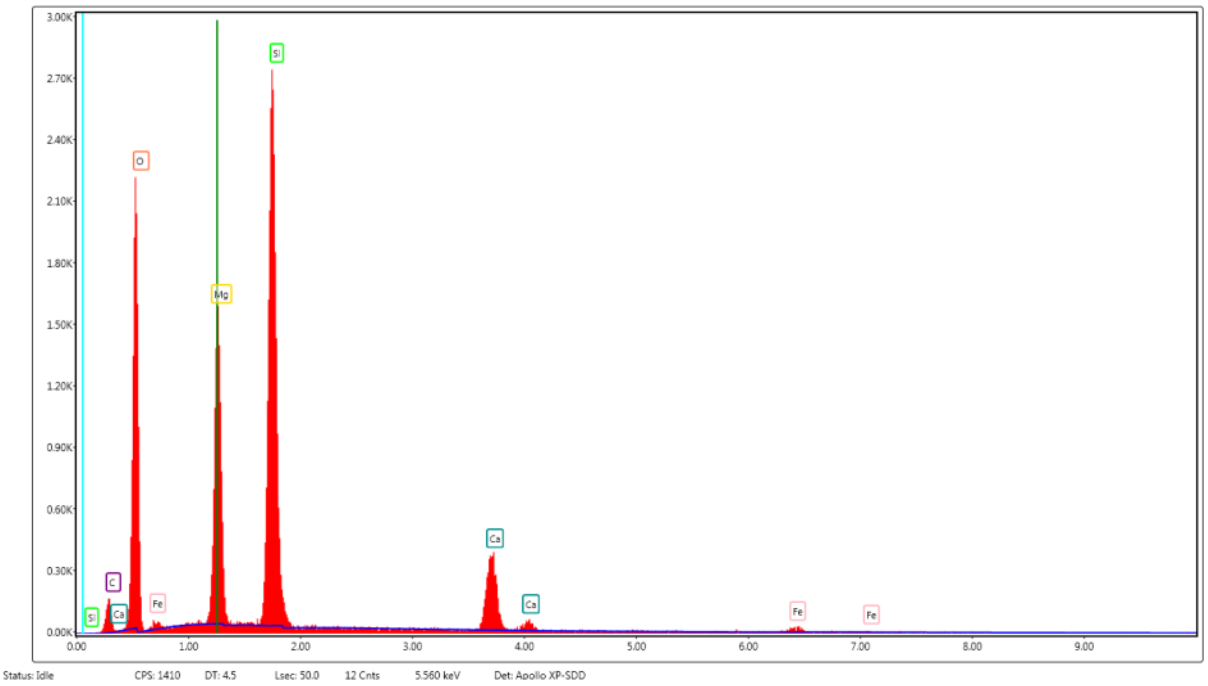
2BTG156B – Serpentinites - Commune de Saint Florent



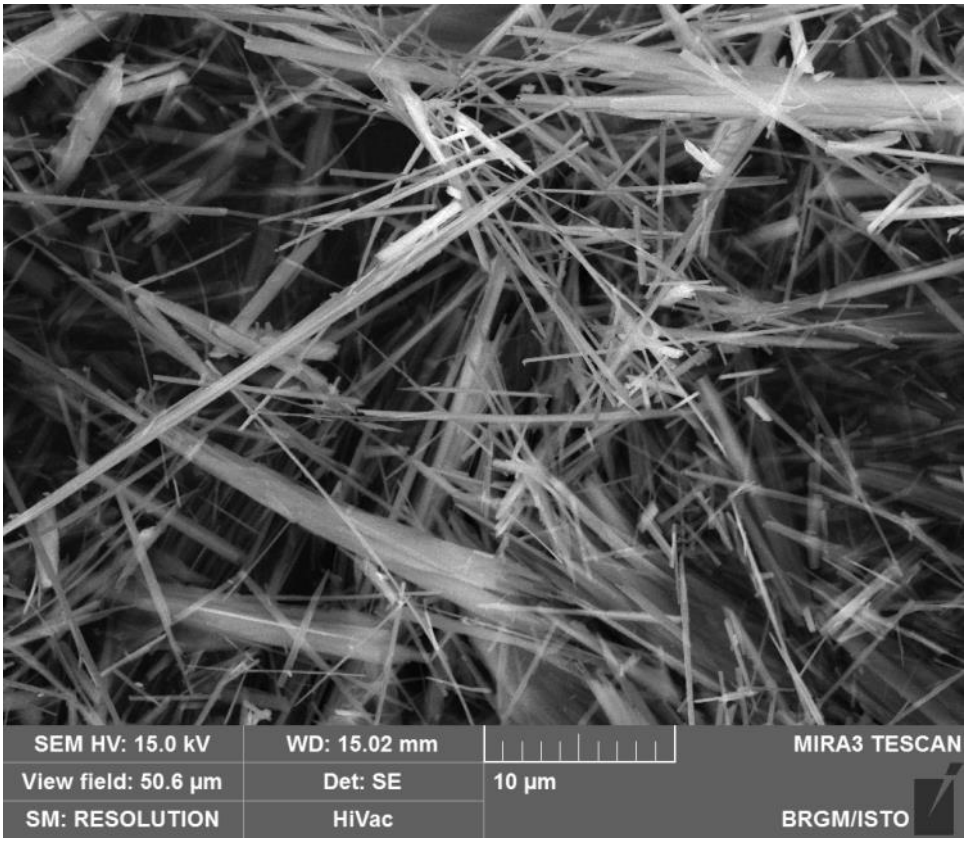


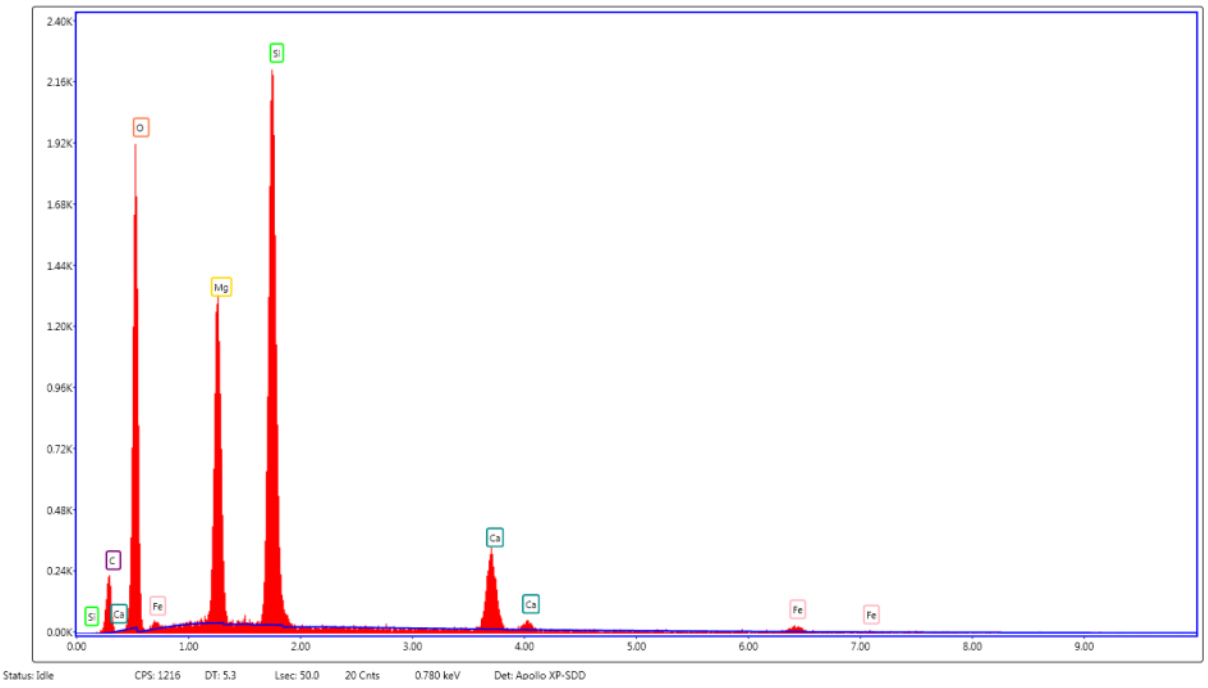
2BTG156B – Serpentinites - Commune de Saint Florent



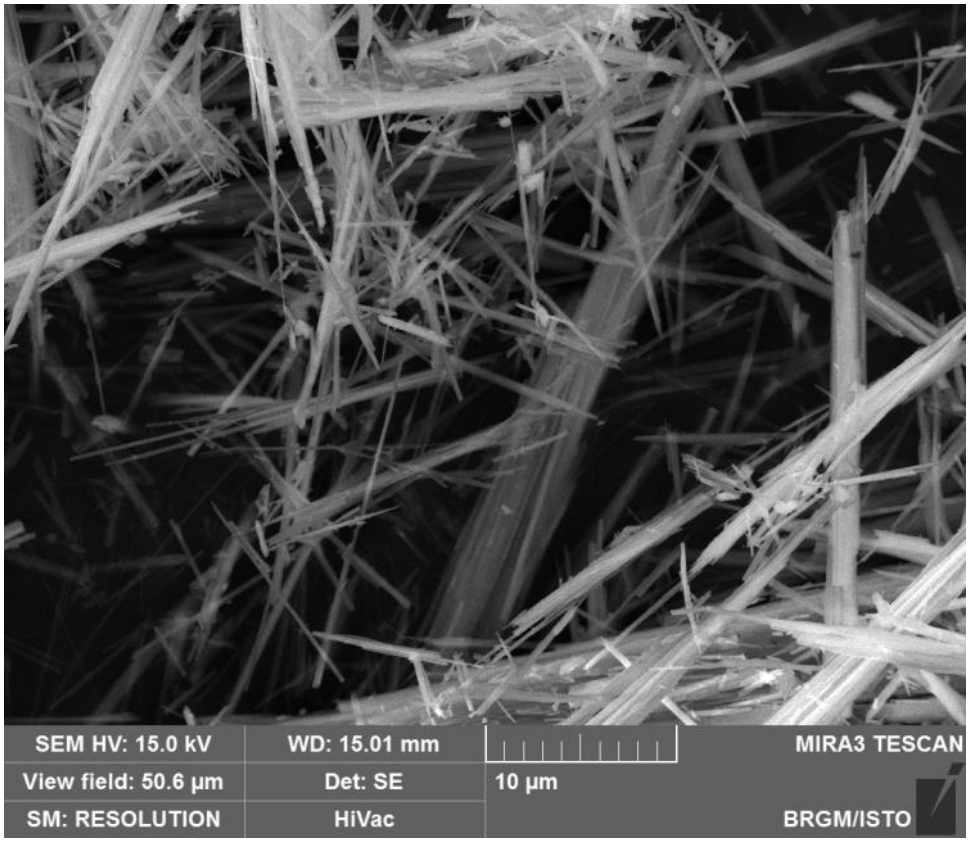


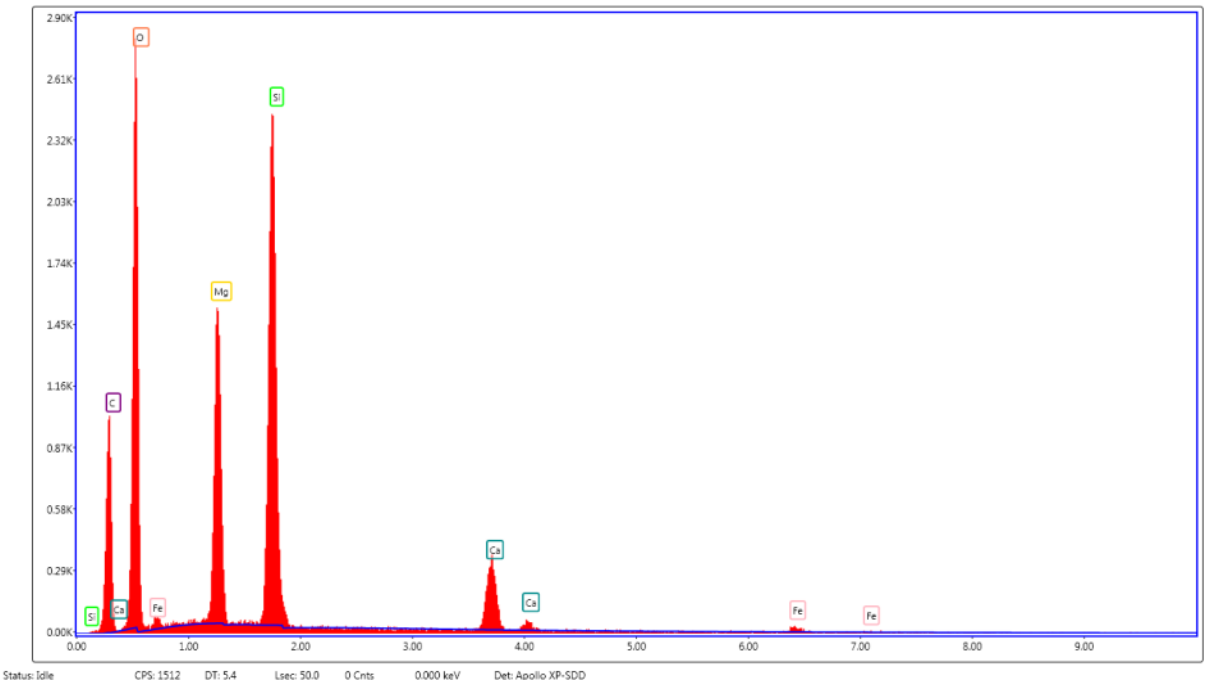
2BTG156C – Serpentinites - Commune de Saint Florent



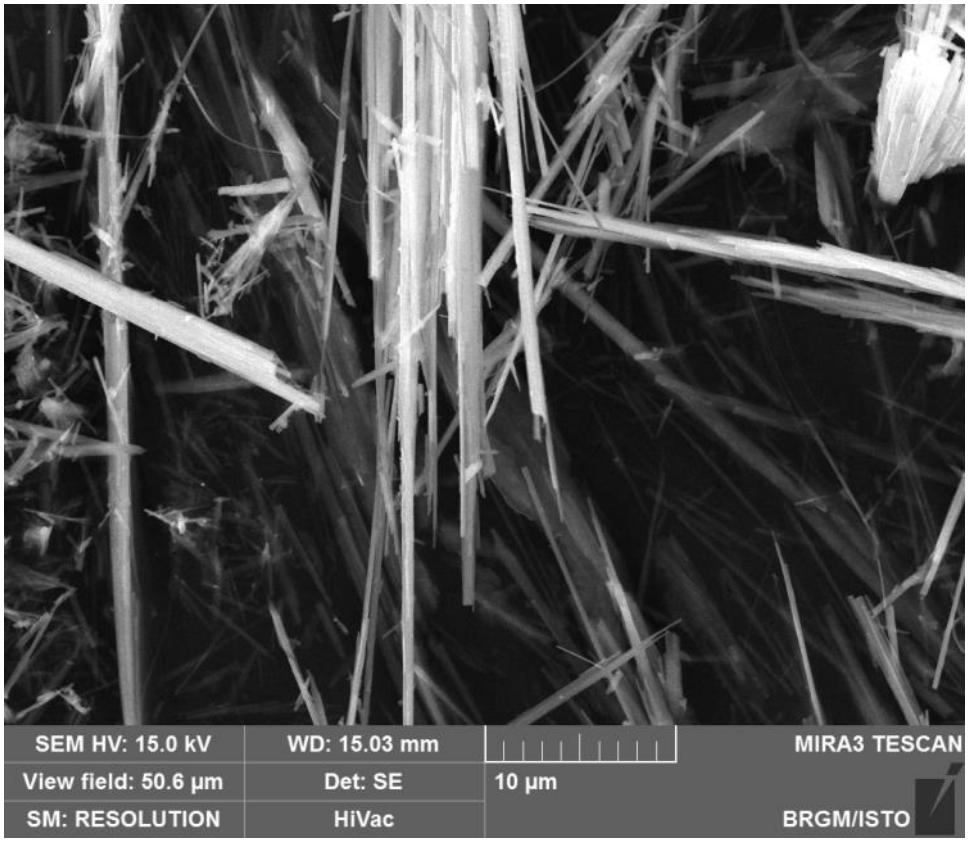


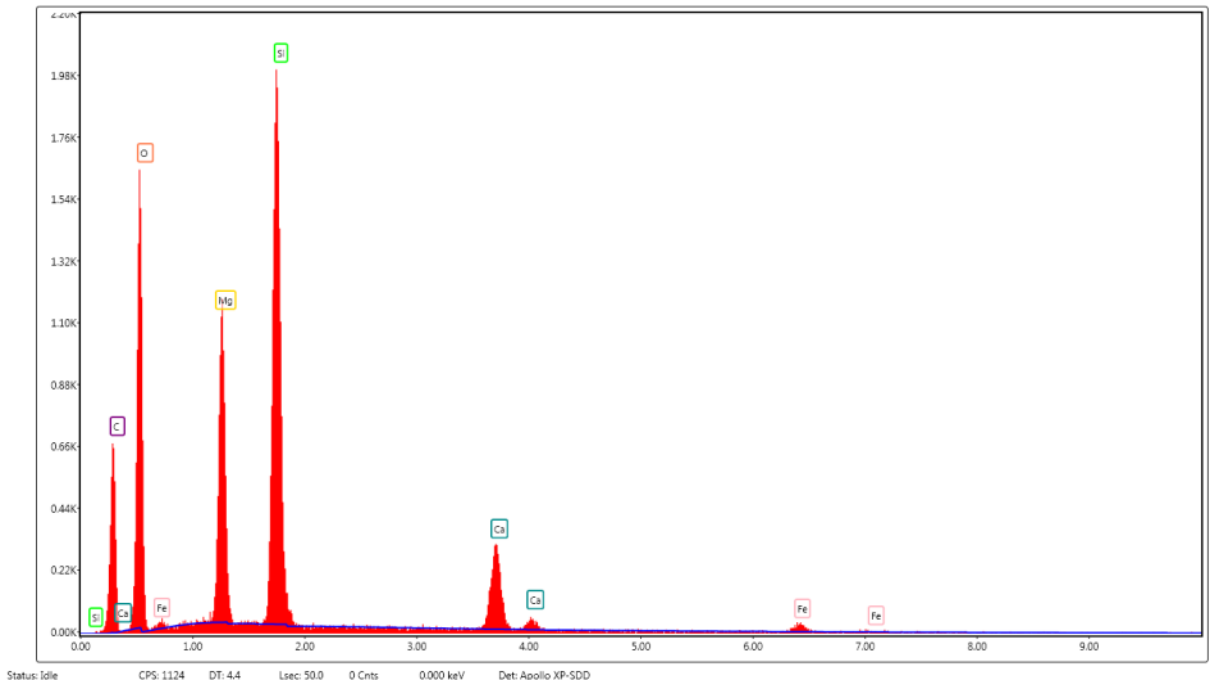
2BTG156C – Serpentinites - Commune de Saint Florent



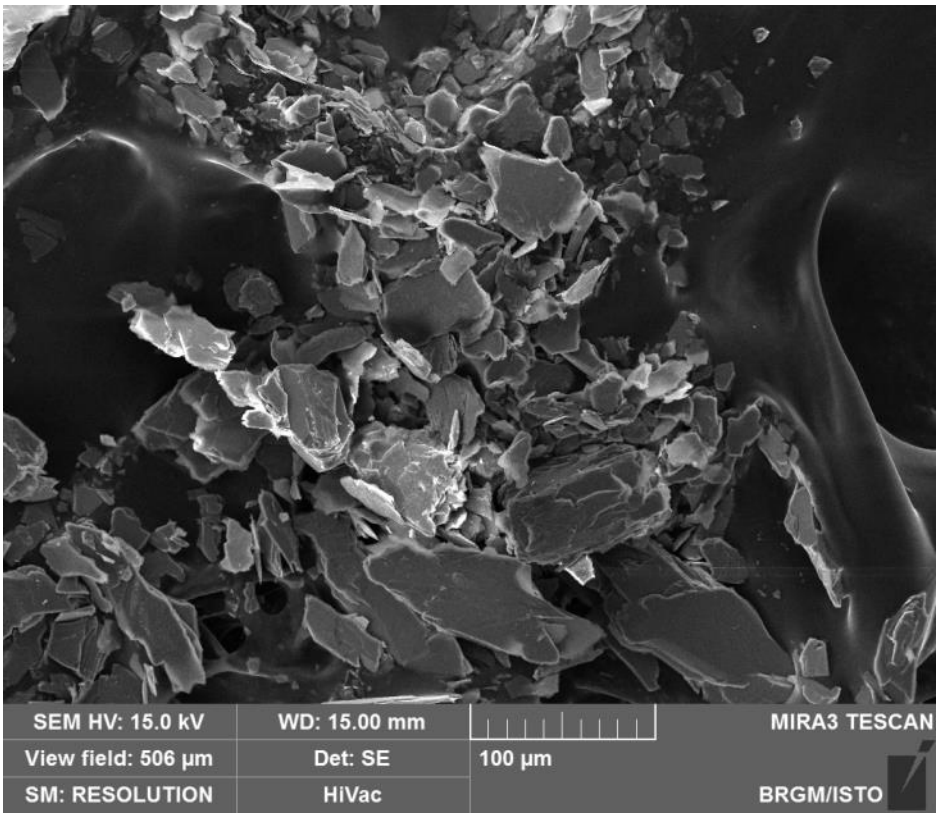


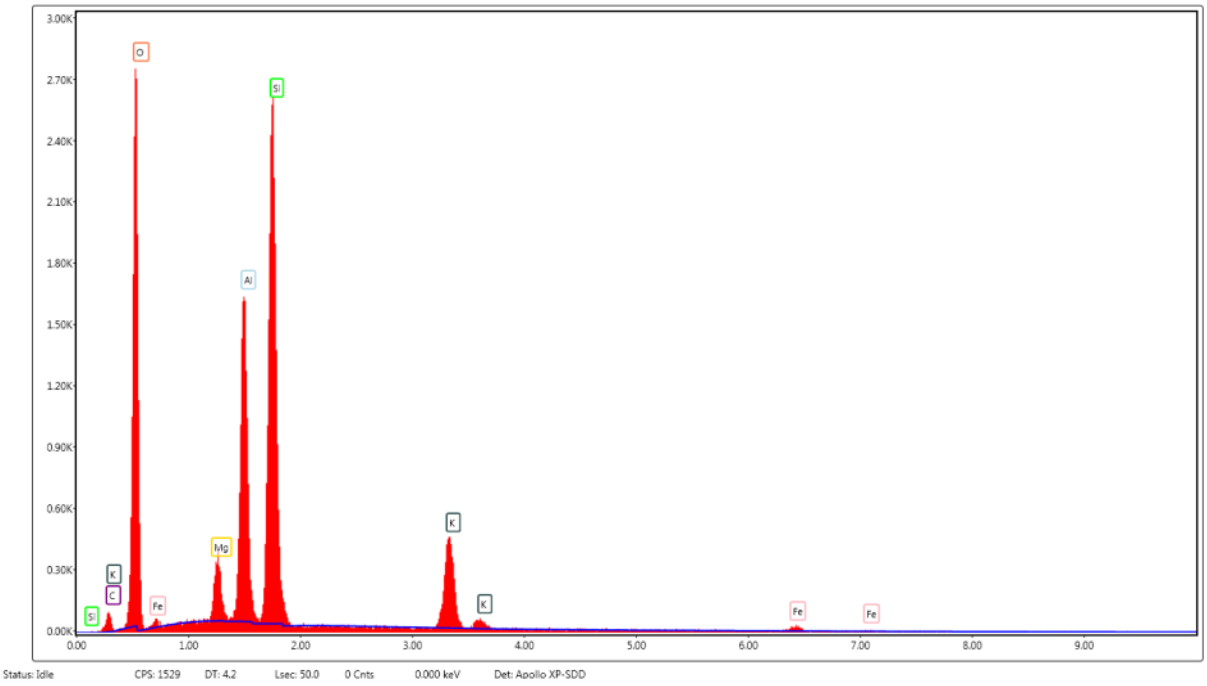
2BTG156C – Serpentinites - Commune de Saint Florent



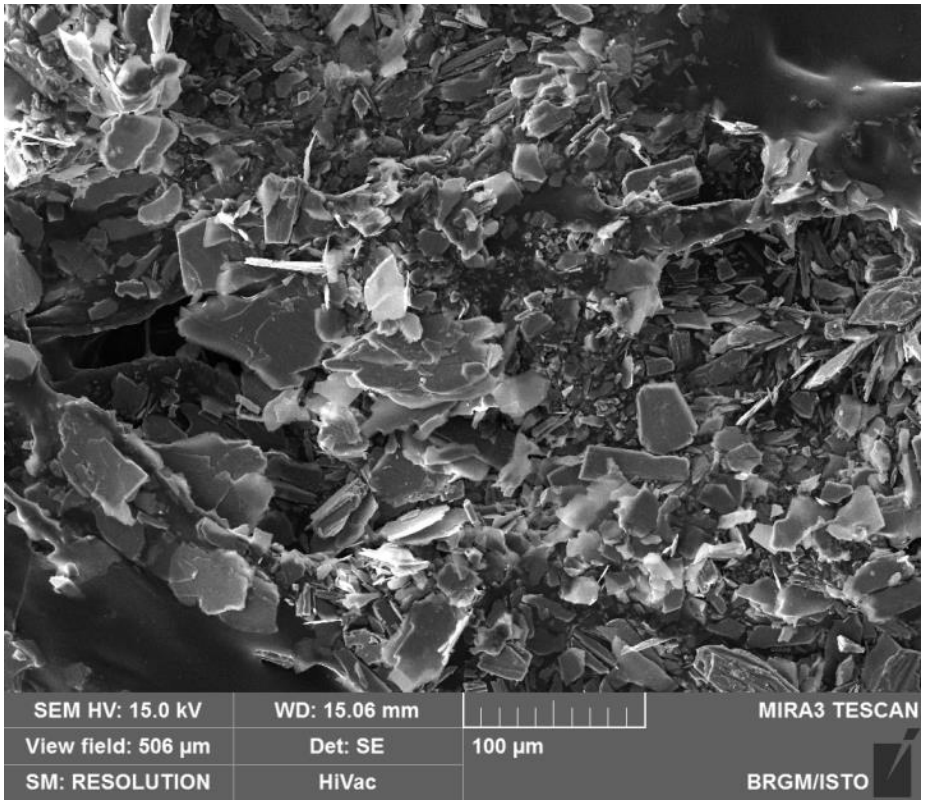


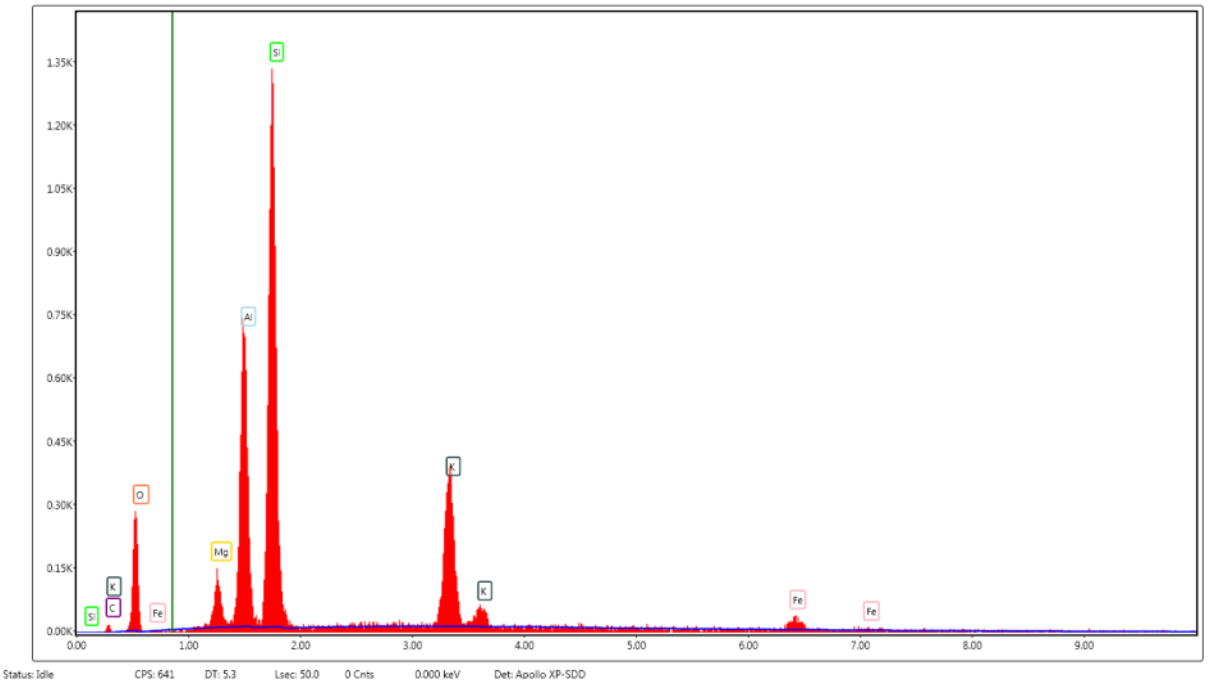
2BTG173 – Zone de contact mylonitisée Orthogneiss / Métagabbro - Commune de Saint-Florent



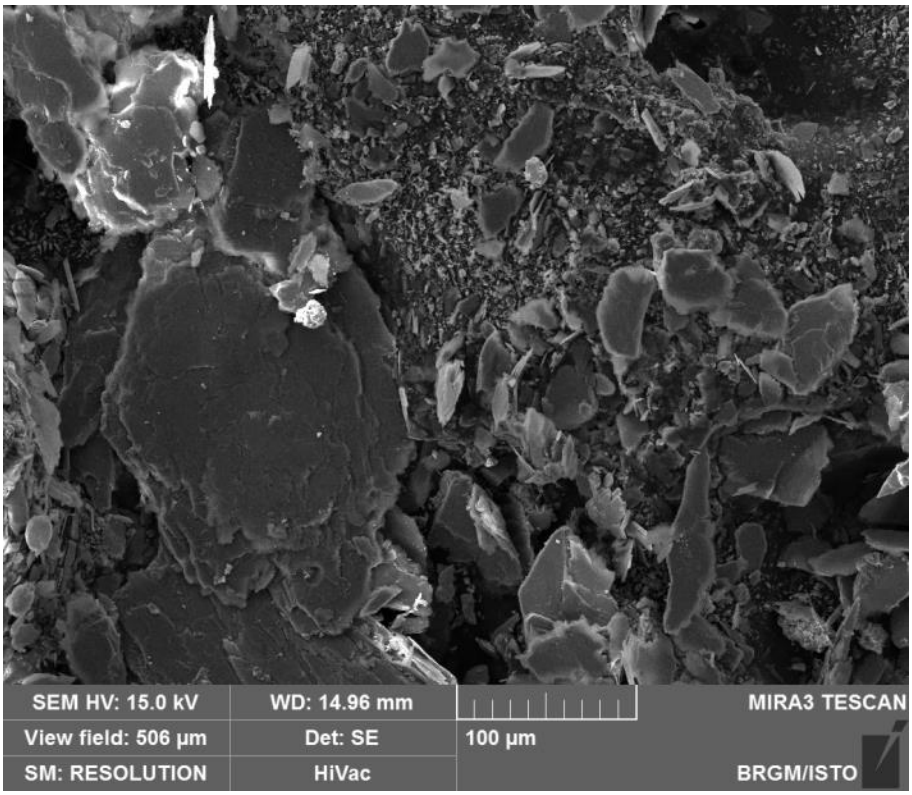


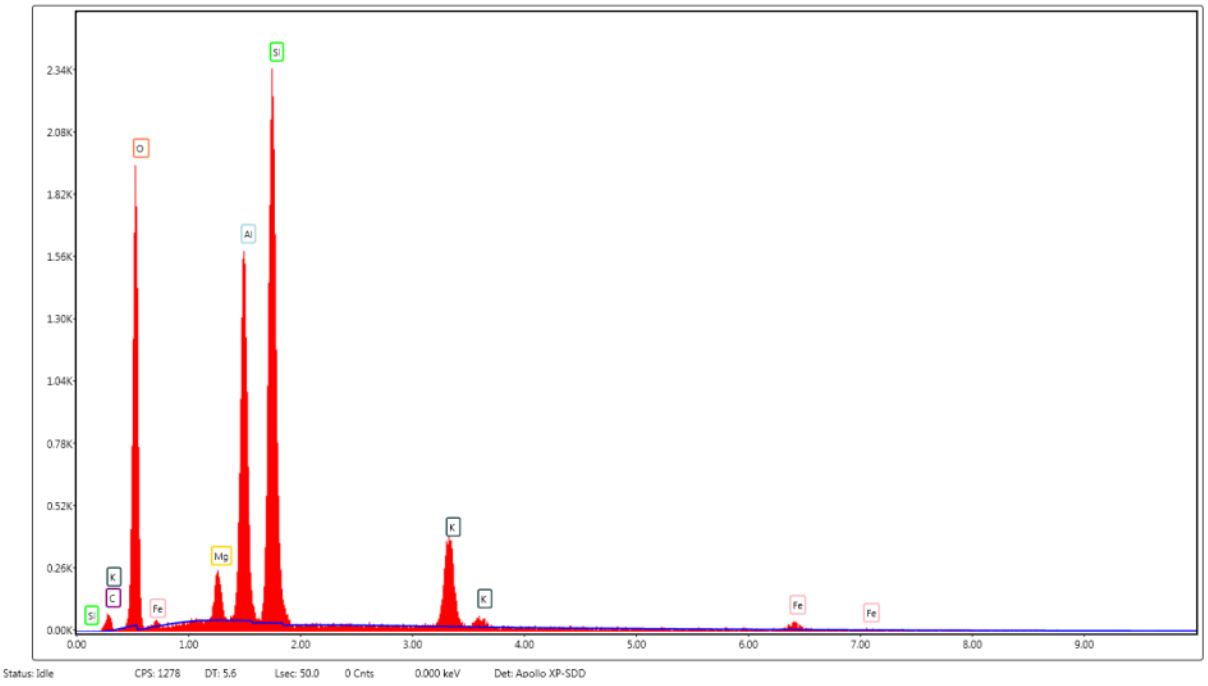
2BTG190 – Orthogneiss mylonitisé - Commune de Saint-Florent





2BTG195 – Argiles blanchâtres au contact orthogneiss/métagabbro - Commune de Saint-Florent





Annexe 10
ANALYSES AU MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (Commune de Vallecalle)

2BDL1284 – Serpentinite – Commune de Vallecalle

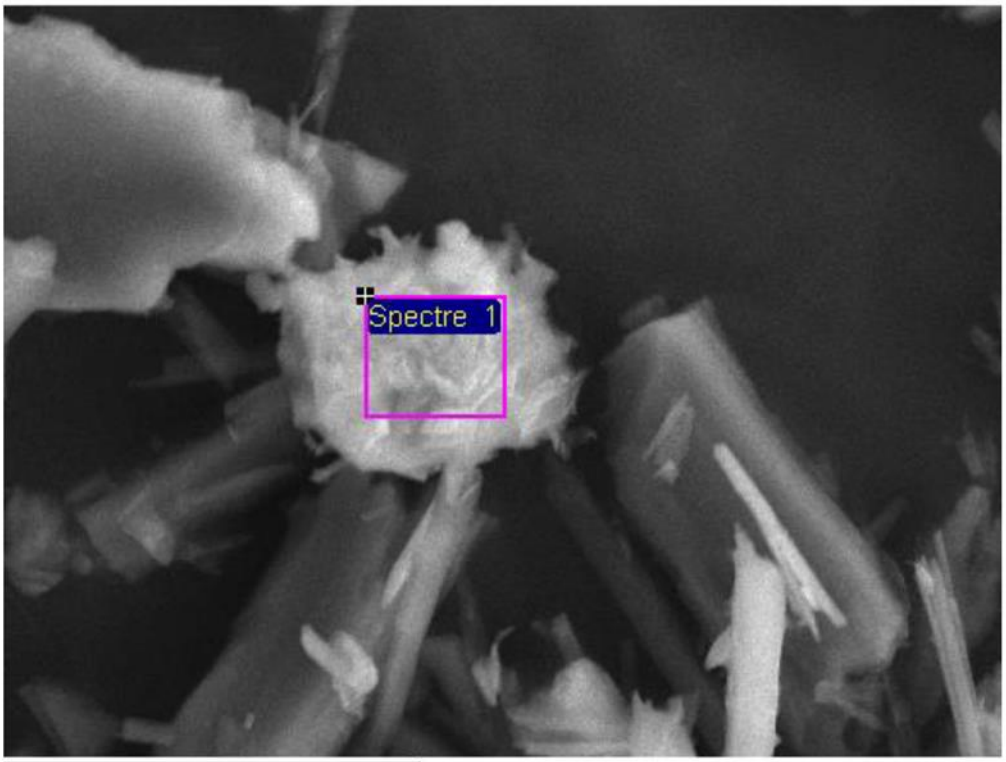
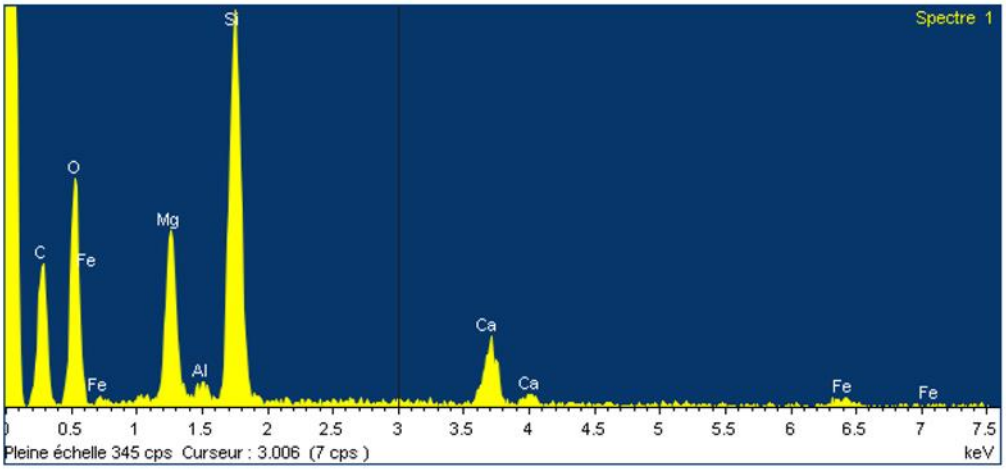


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1284 – Serpentinite – Commune de Vallecalle

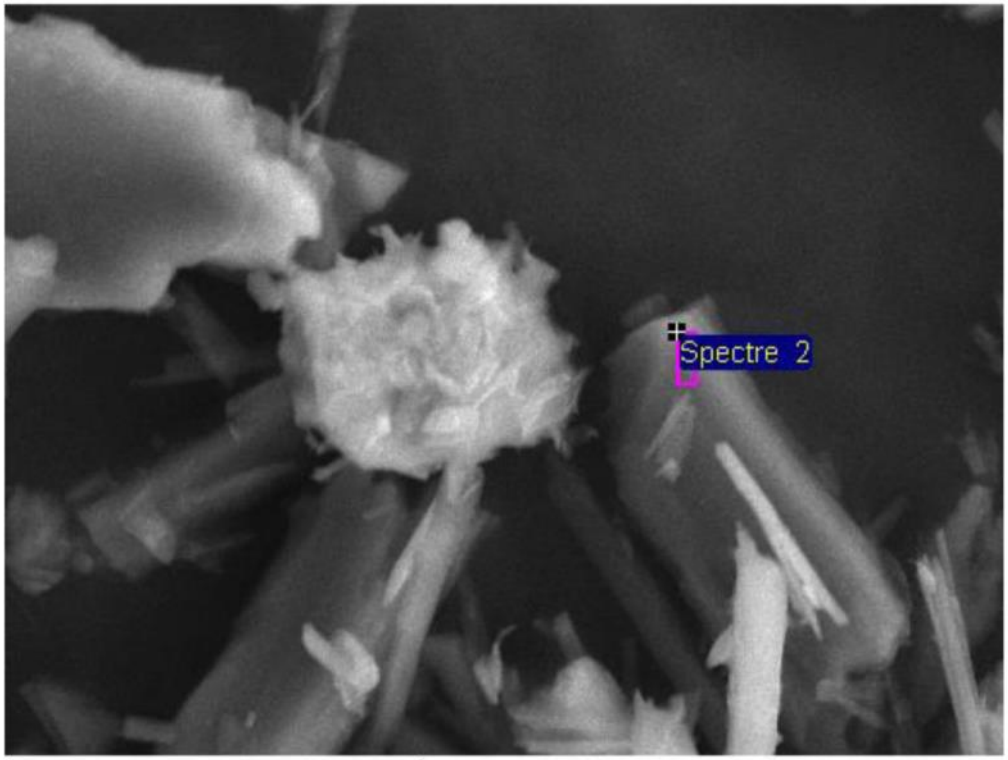
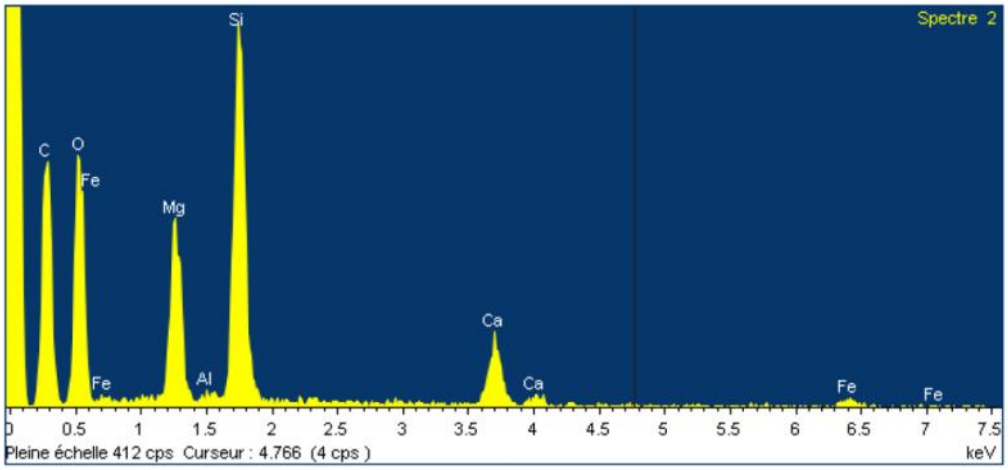


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1284 – Serpentinite – Commune de Vallecalle

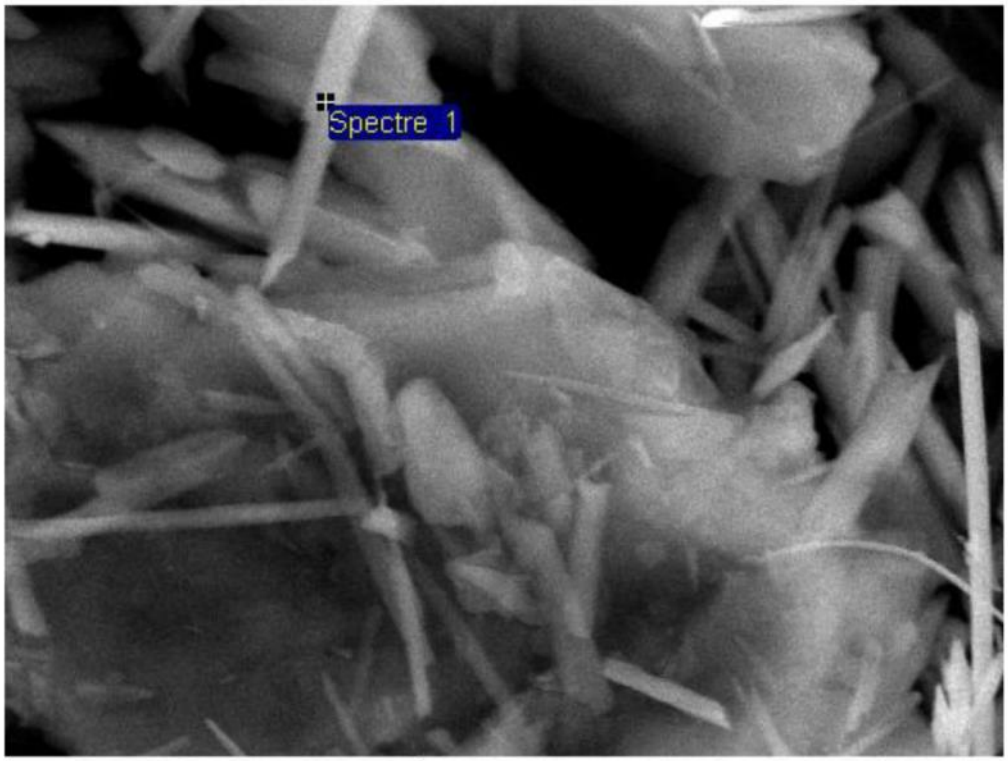
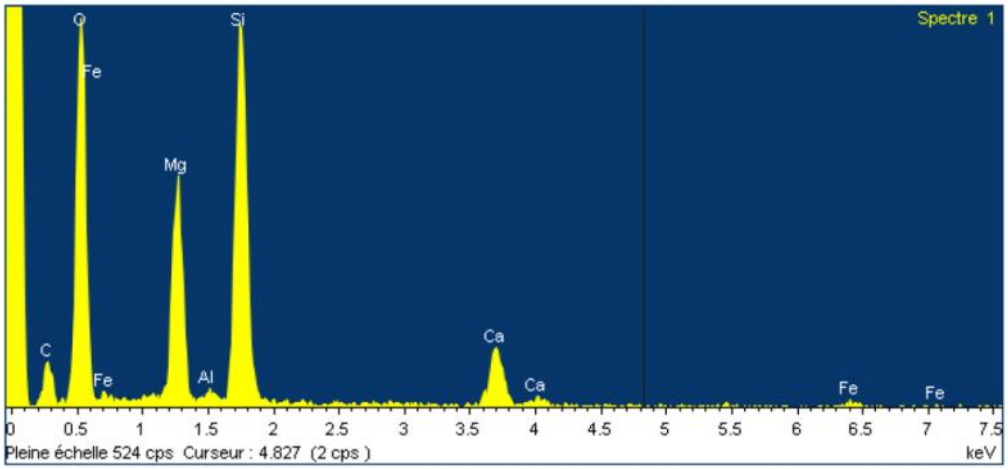


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1284 – Serpentinite – Commune de Vallecalle

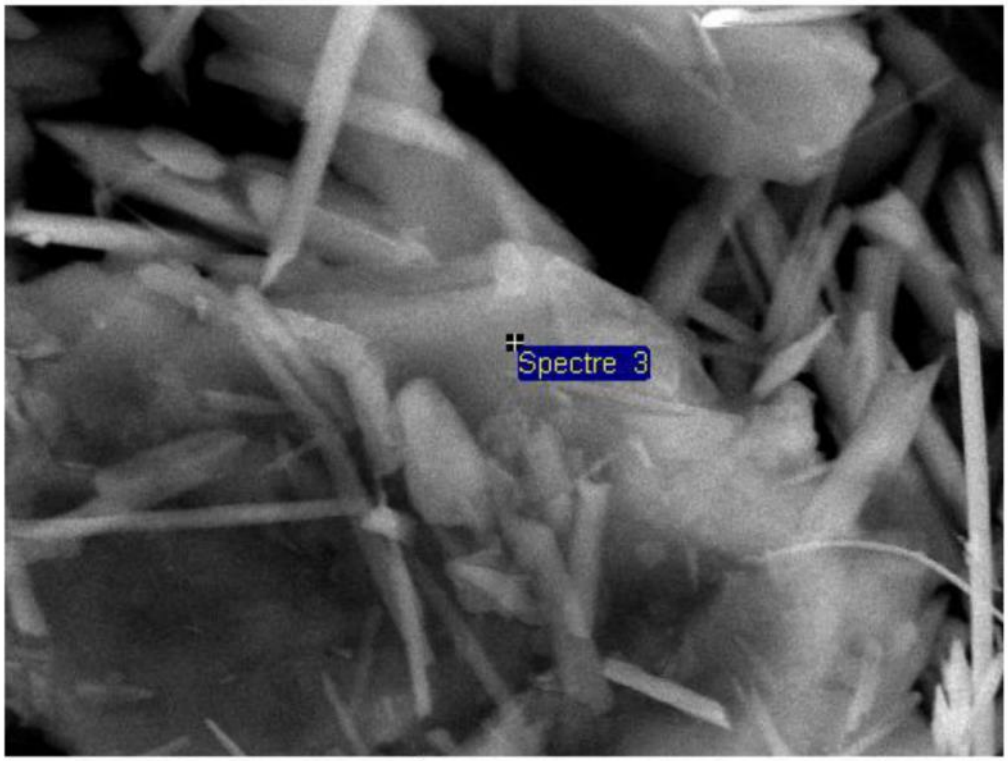
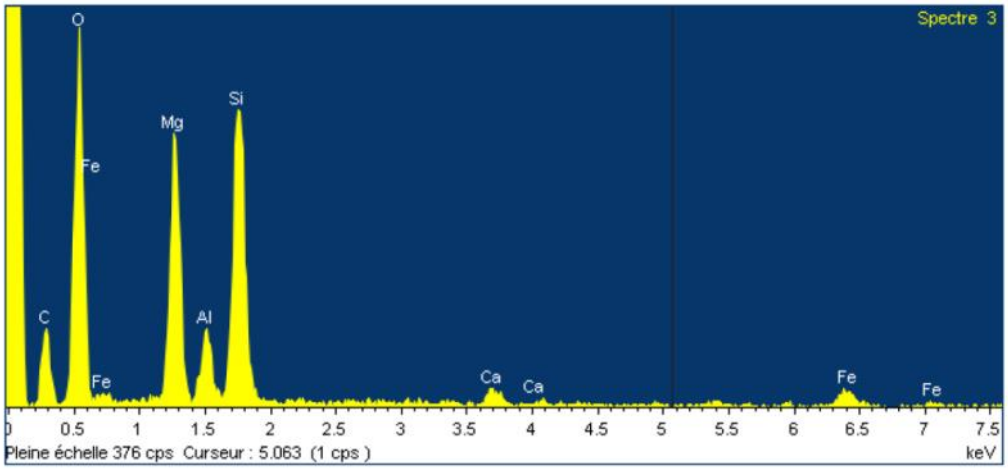


Image électronique 1



Remarque:

2BDL1284 – Serpentinite – Commune de Vallecalle

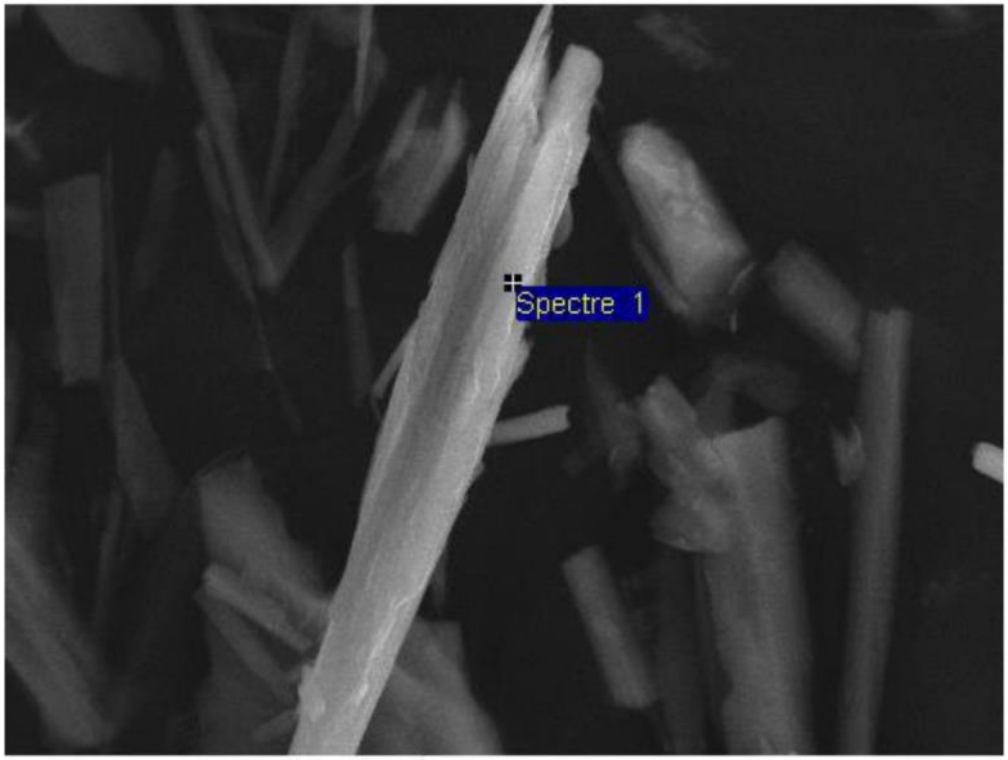
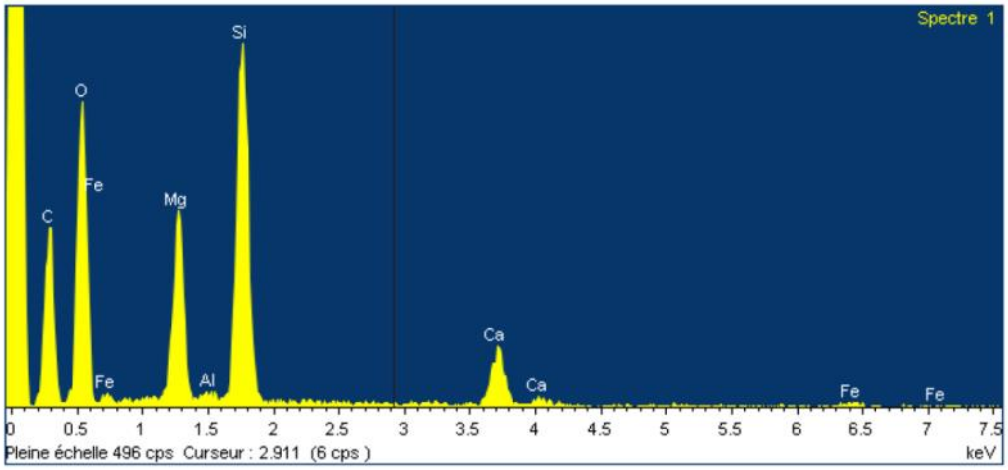


Image électronique 1



Remarque:

2BFC383 – Serpentinites – Commune de Vallecalle

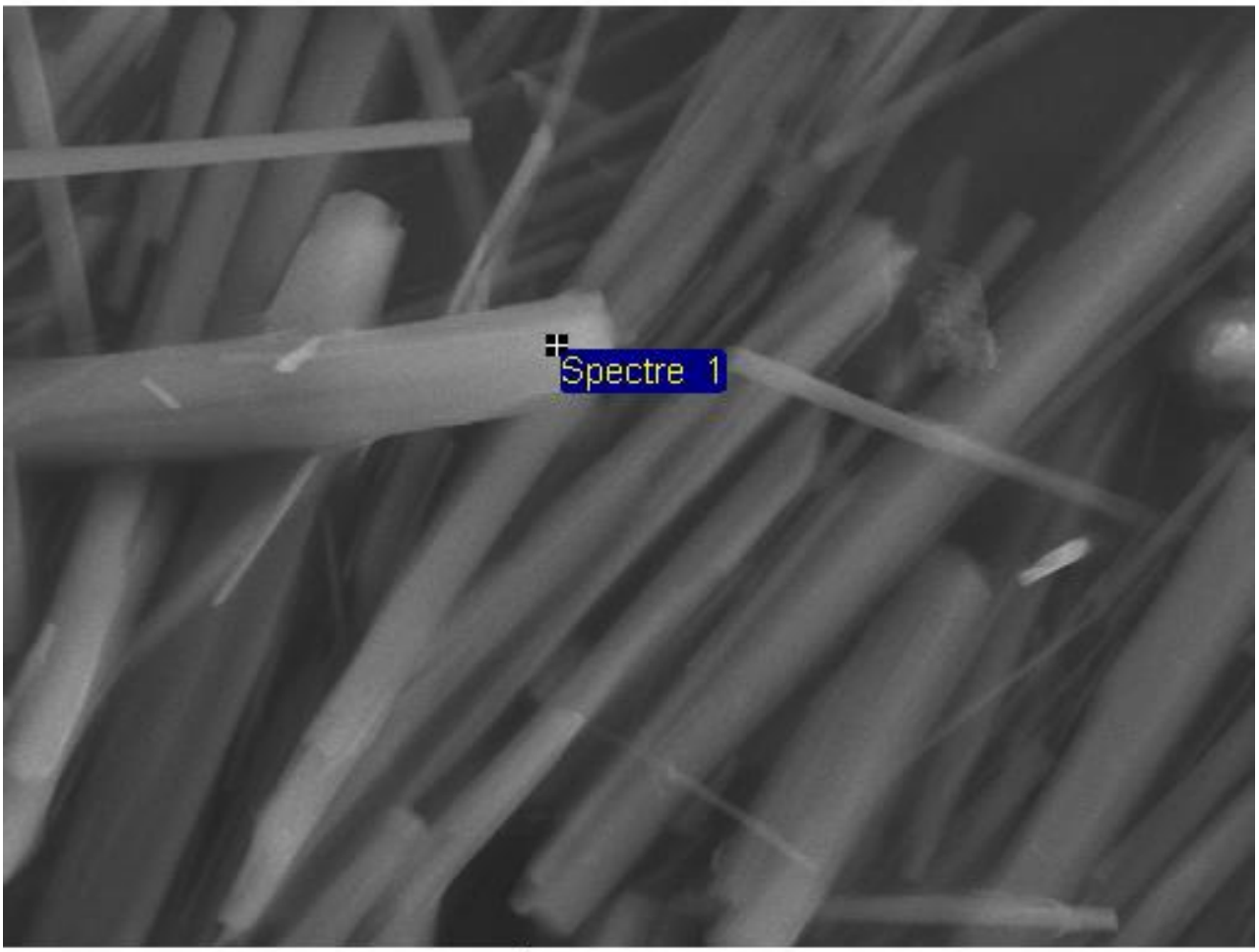
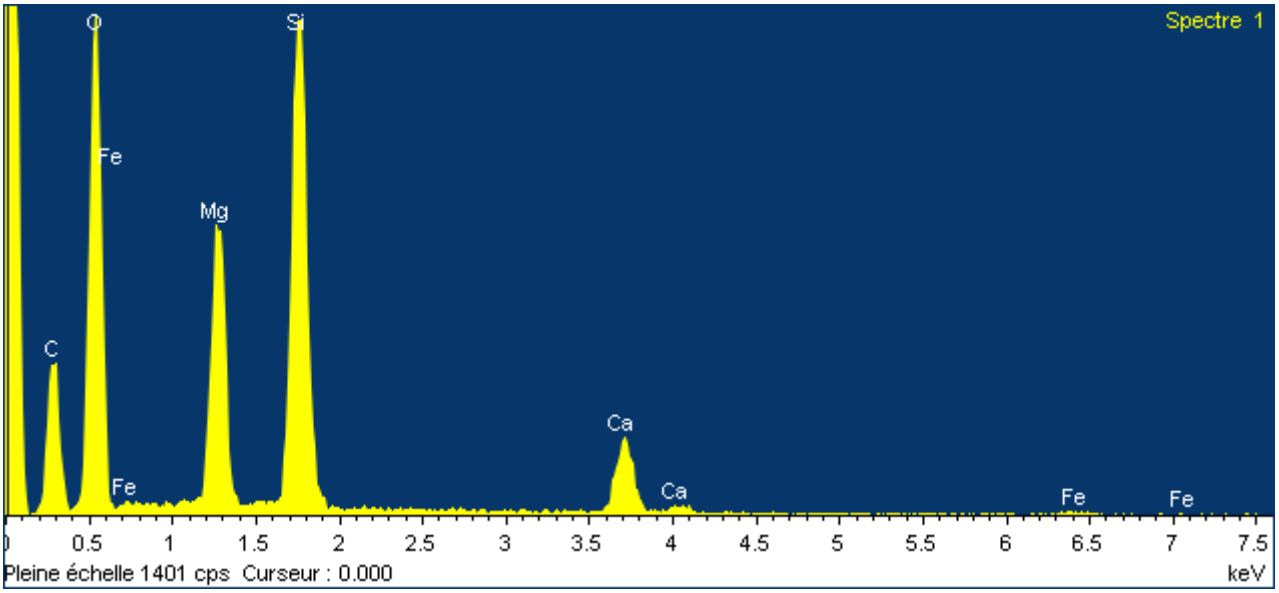


Image électronique 1



Remarque:

2BFC383 – Serpentinites – Commune de Vallecalle

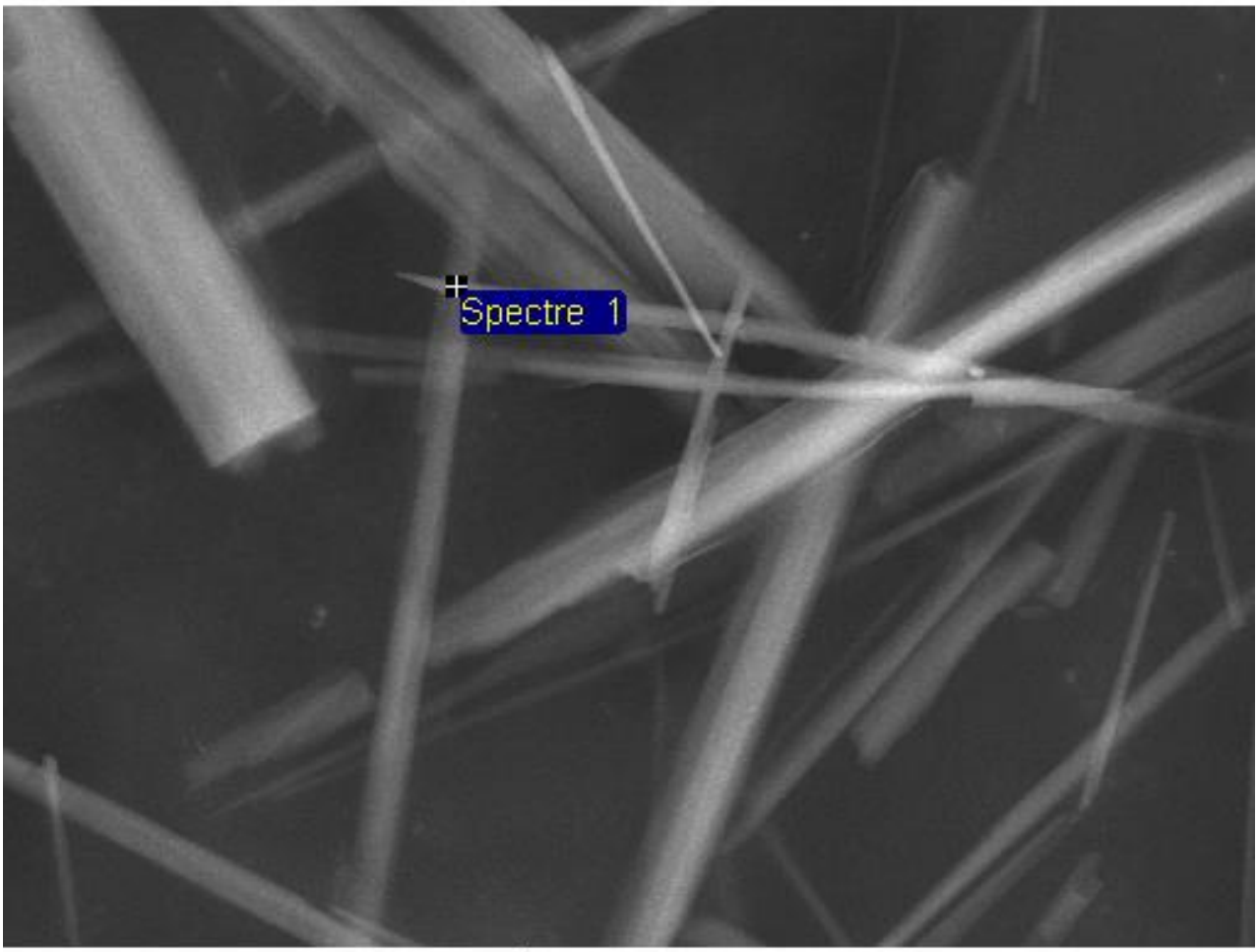
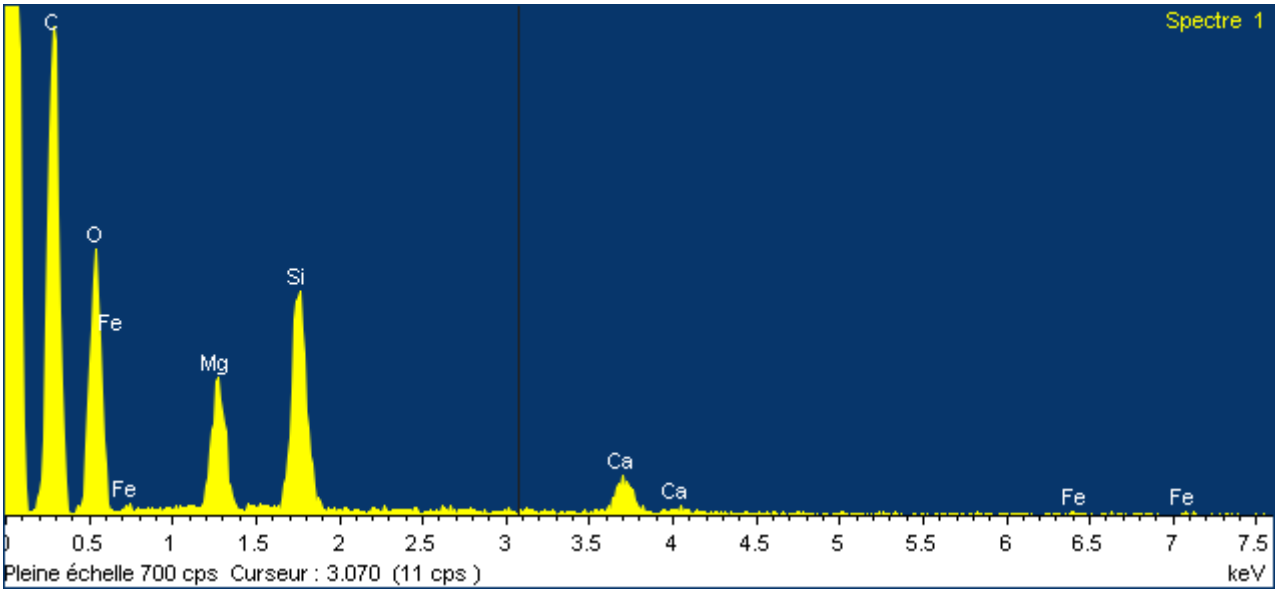


Image électronique 1



Remarque:

2BFC383 – Serpentinites – Commune de Vallecalle

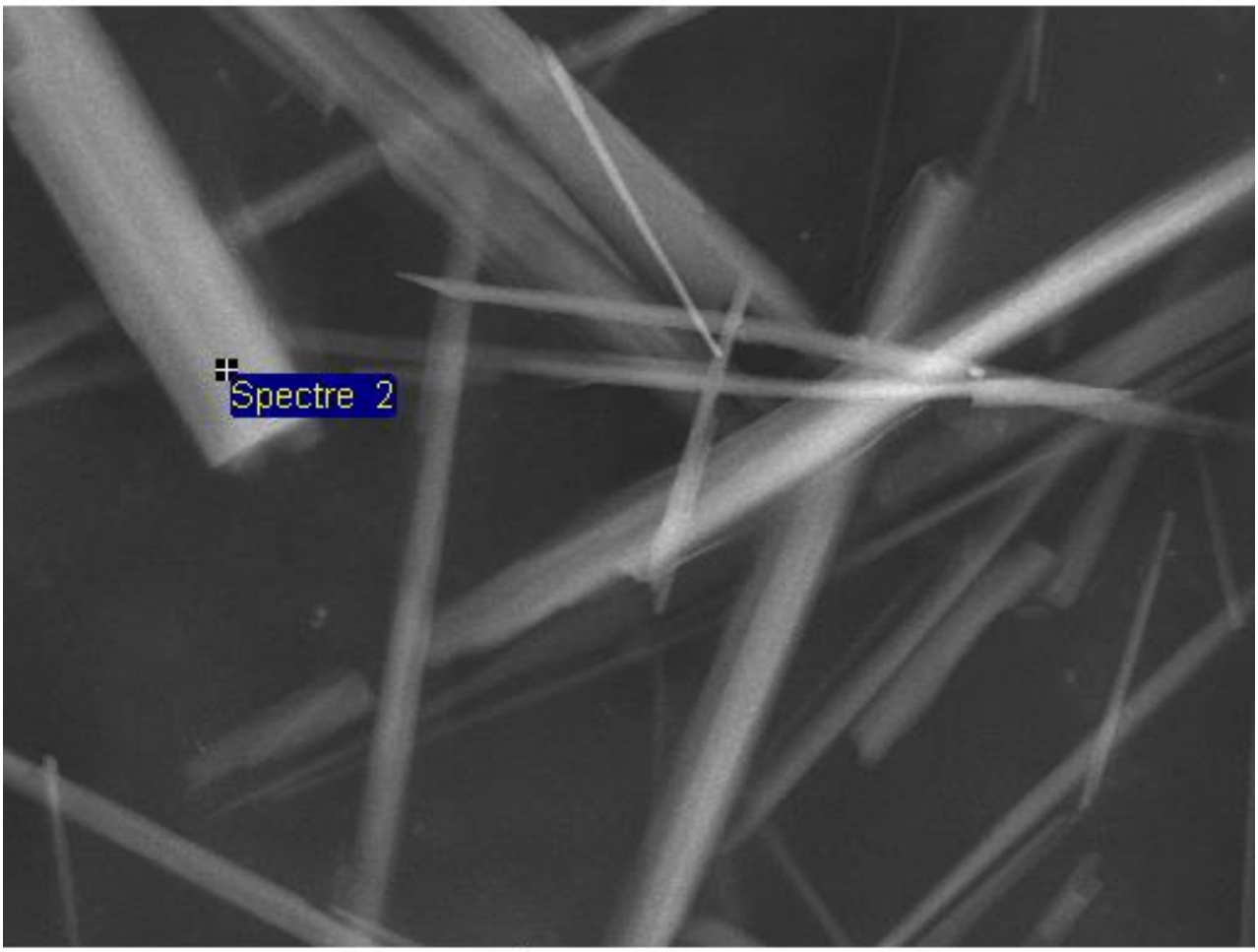
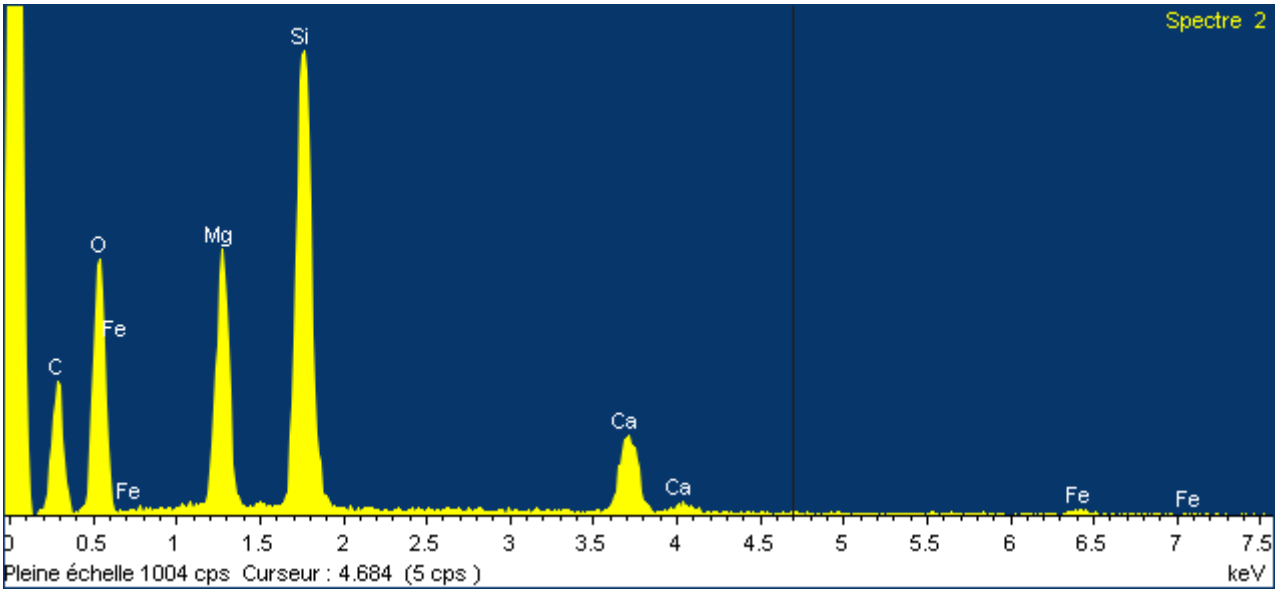


Image électronique 1



Remarque:

2BFC383 – Serpentinites – Commune de Vallecalle

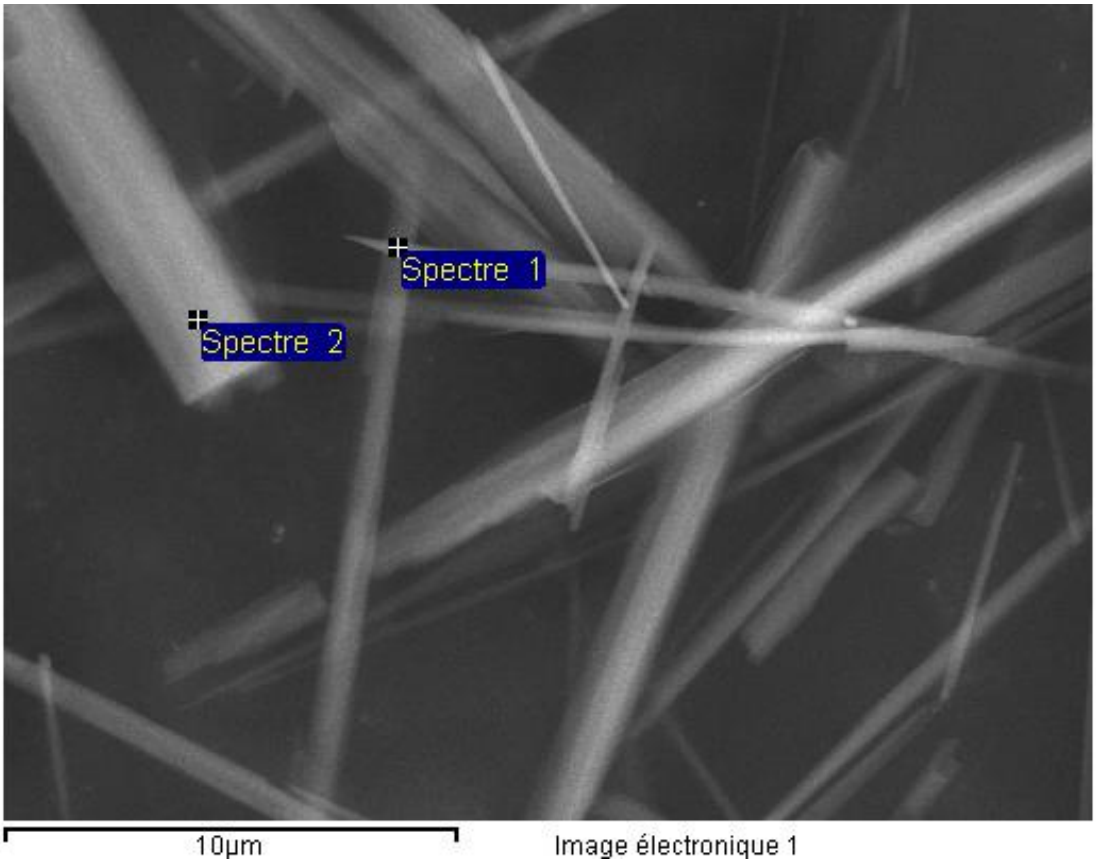
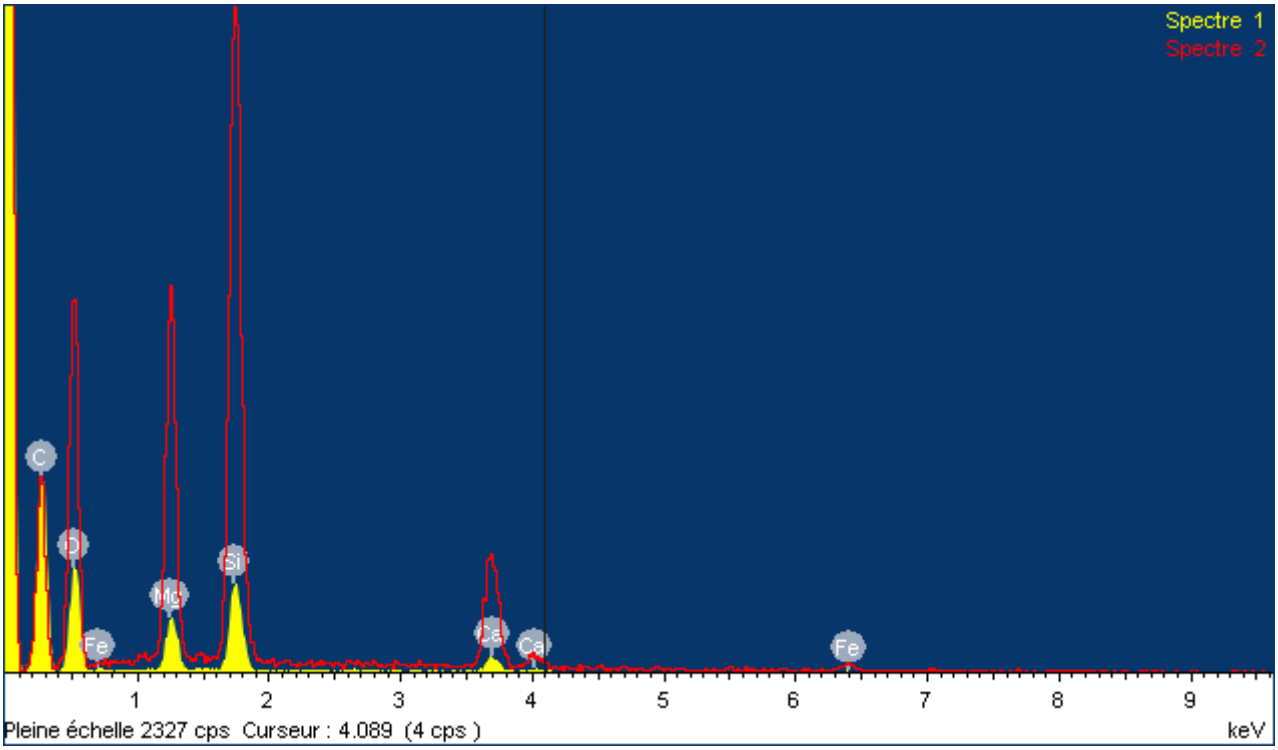


Image électronique 1



Remarque:

2BFC383 – Serpentinites – Commune de Vallecalle

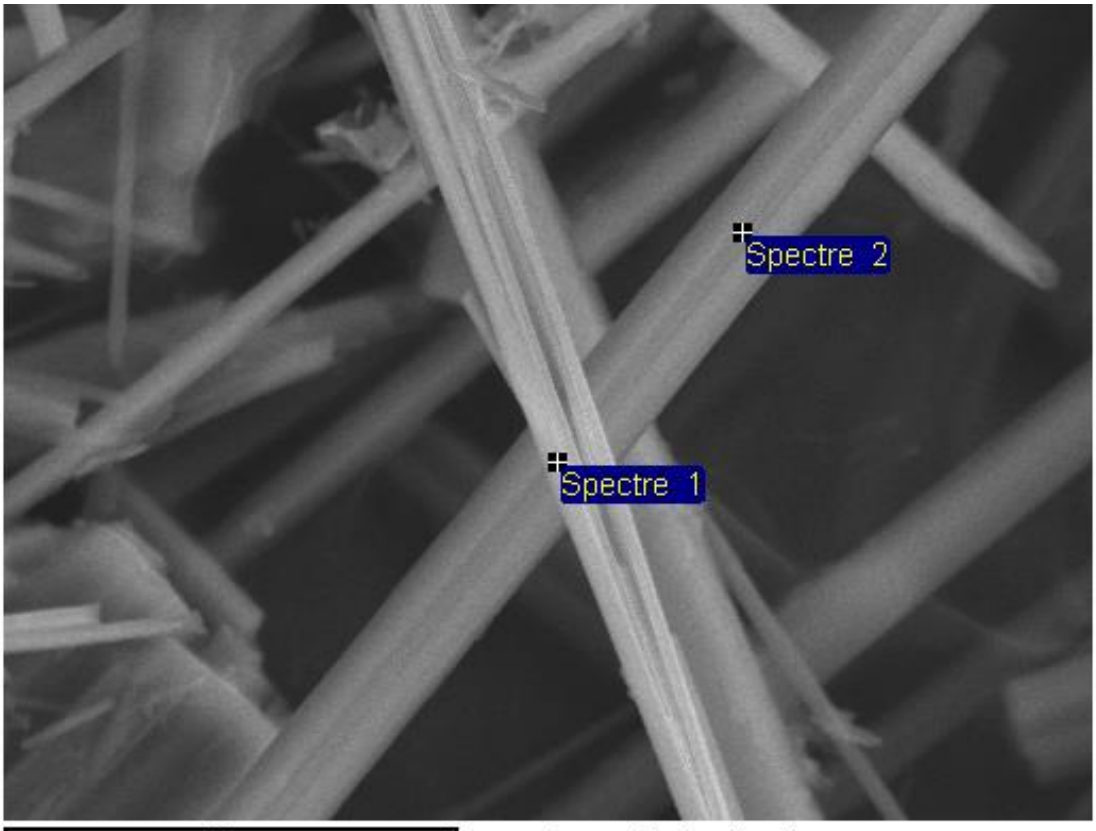
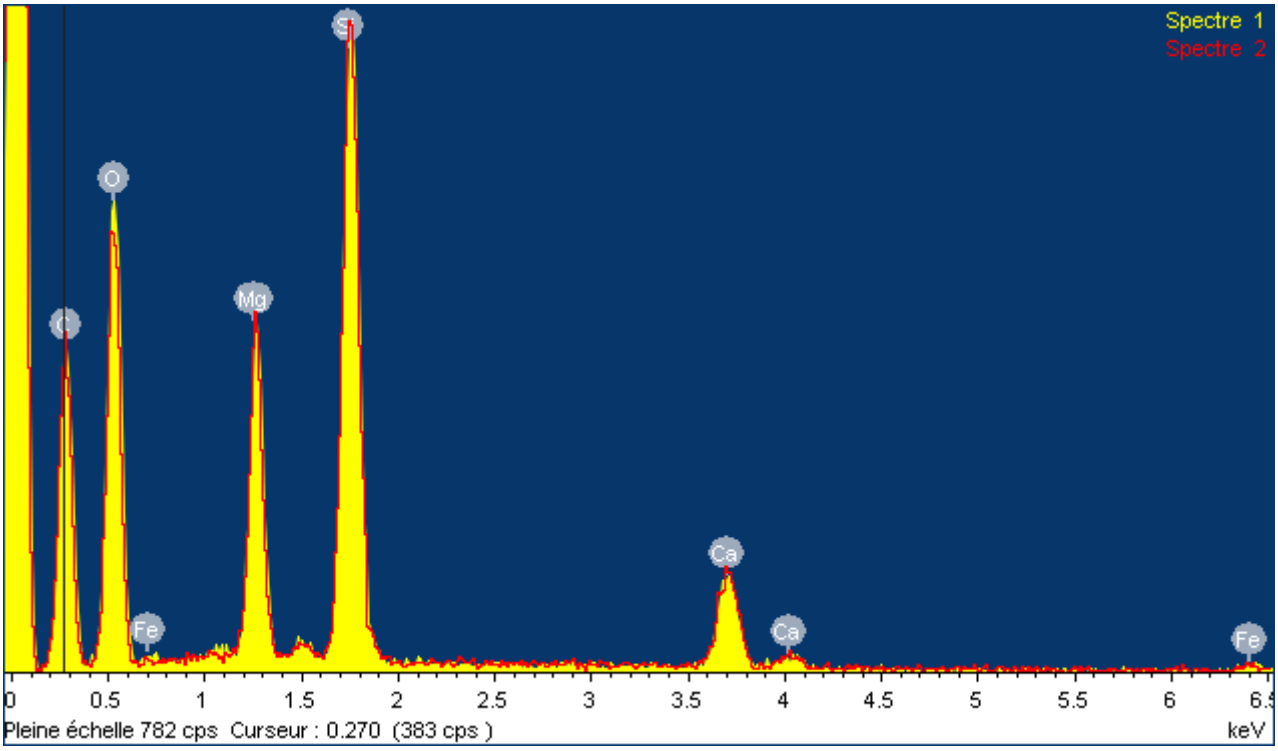


Image électronique 1



Remarque:

2BFC384C – Serpentinites – Commune de Vallecalle

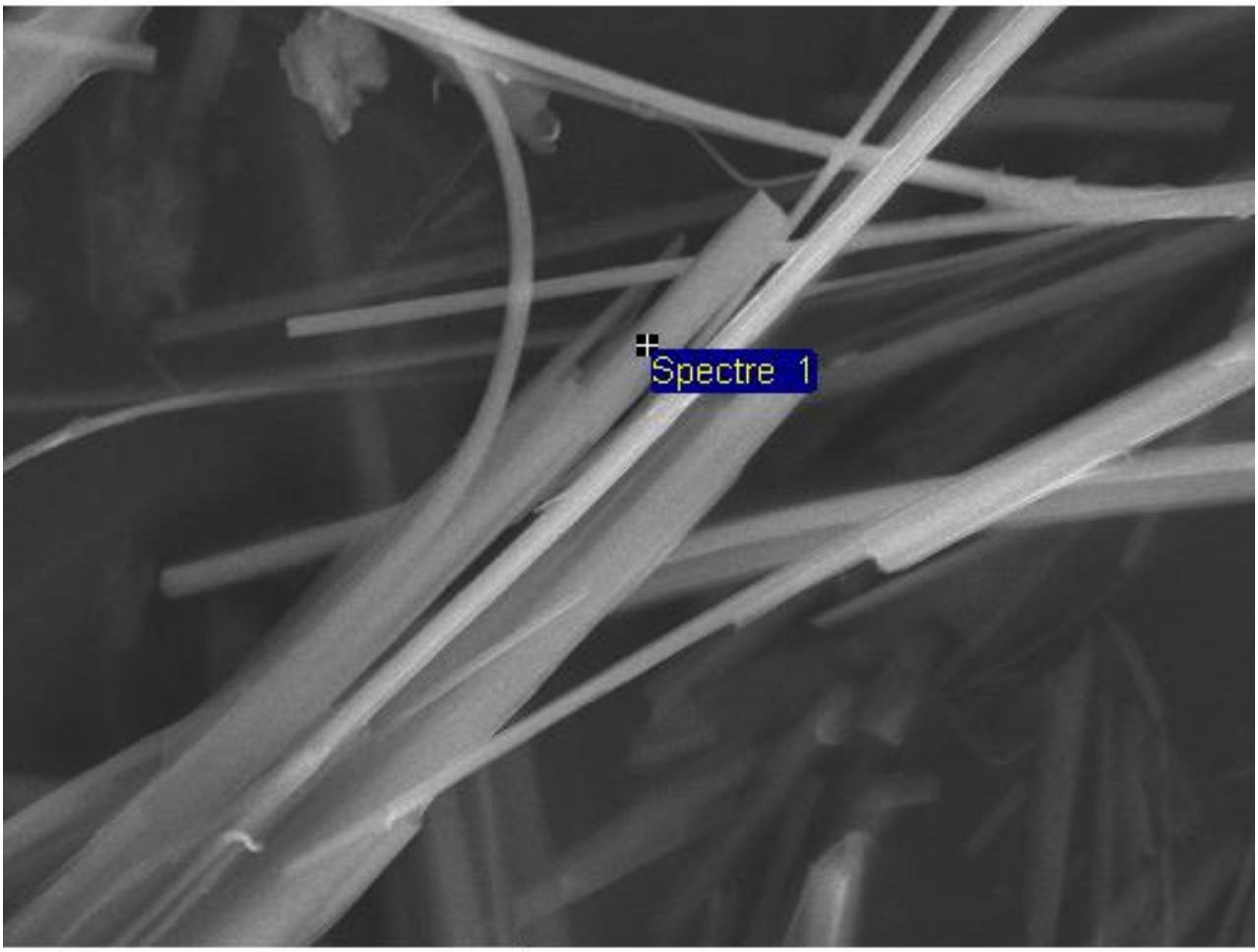
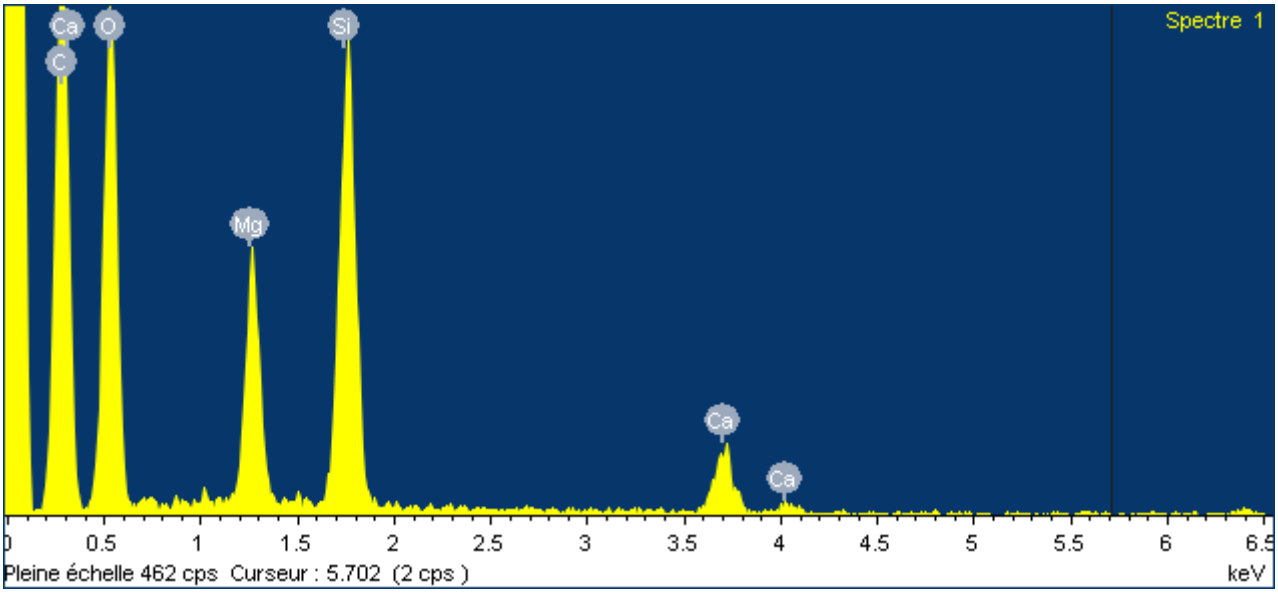


Image électronique 1



Remarque:

2BFC384C – Serpentinites – Commune de Vallecalle

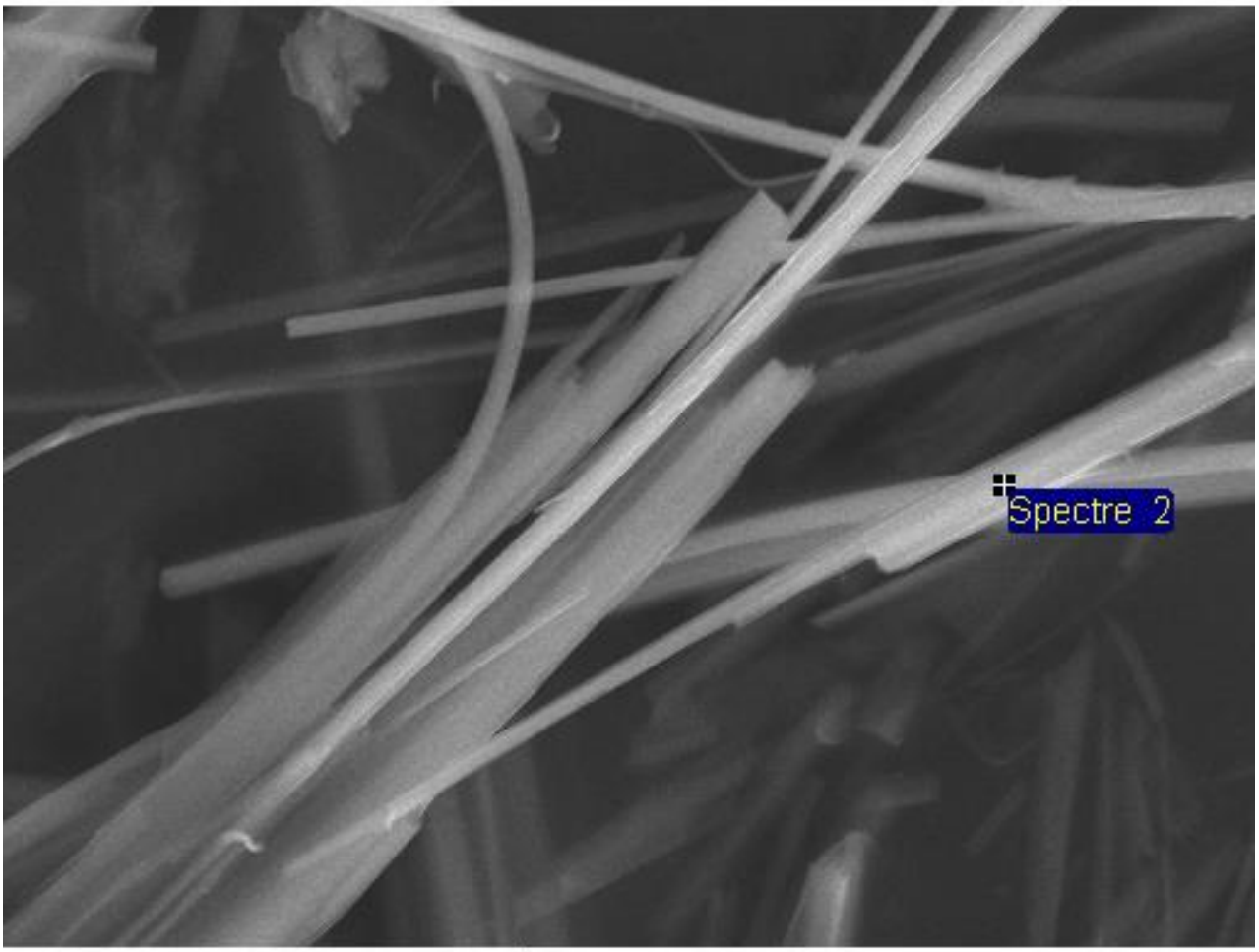
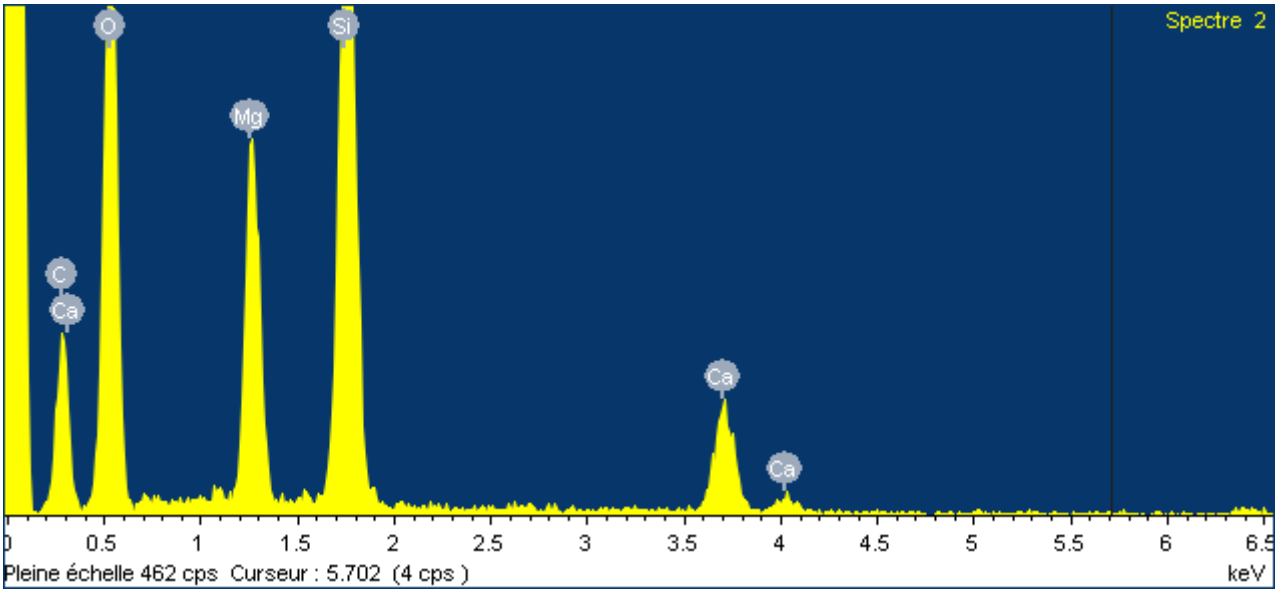


Image électronique 1



Remarque:

2BFC384C – Serpentinites – Commune de Vallecalle

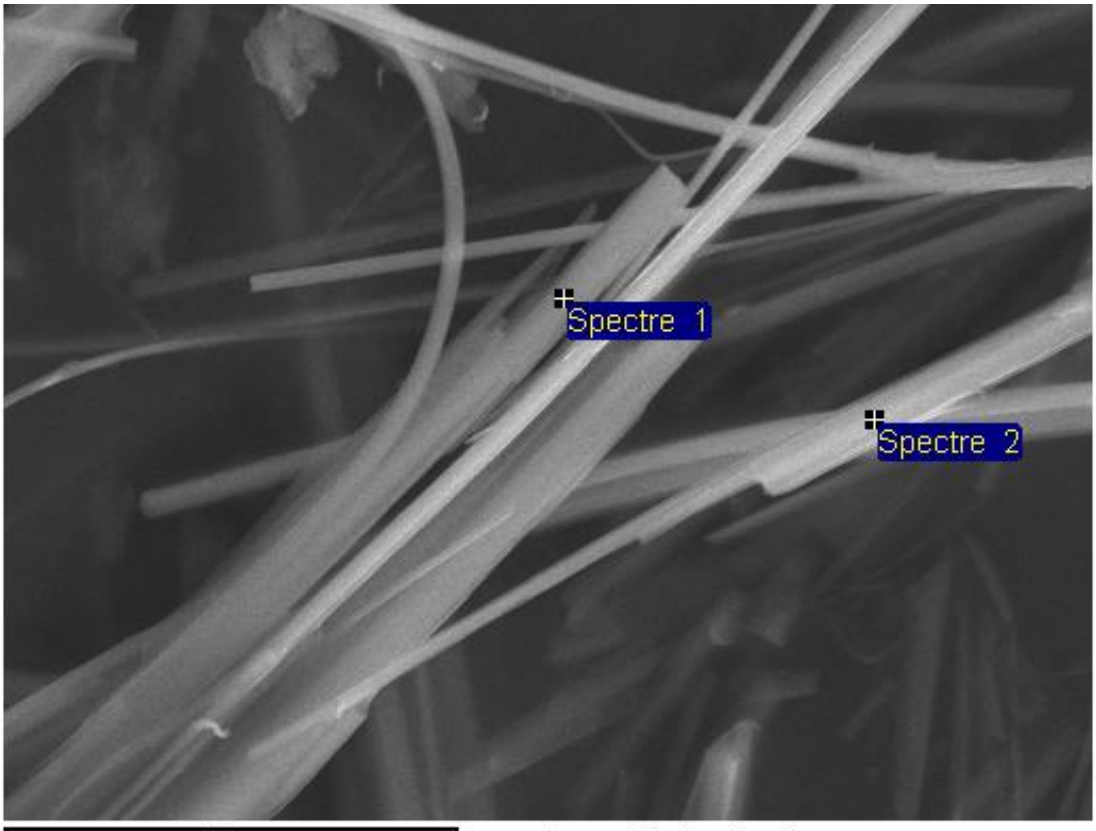
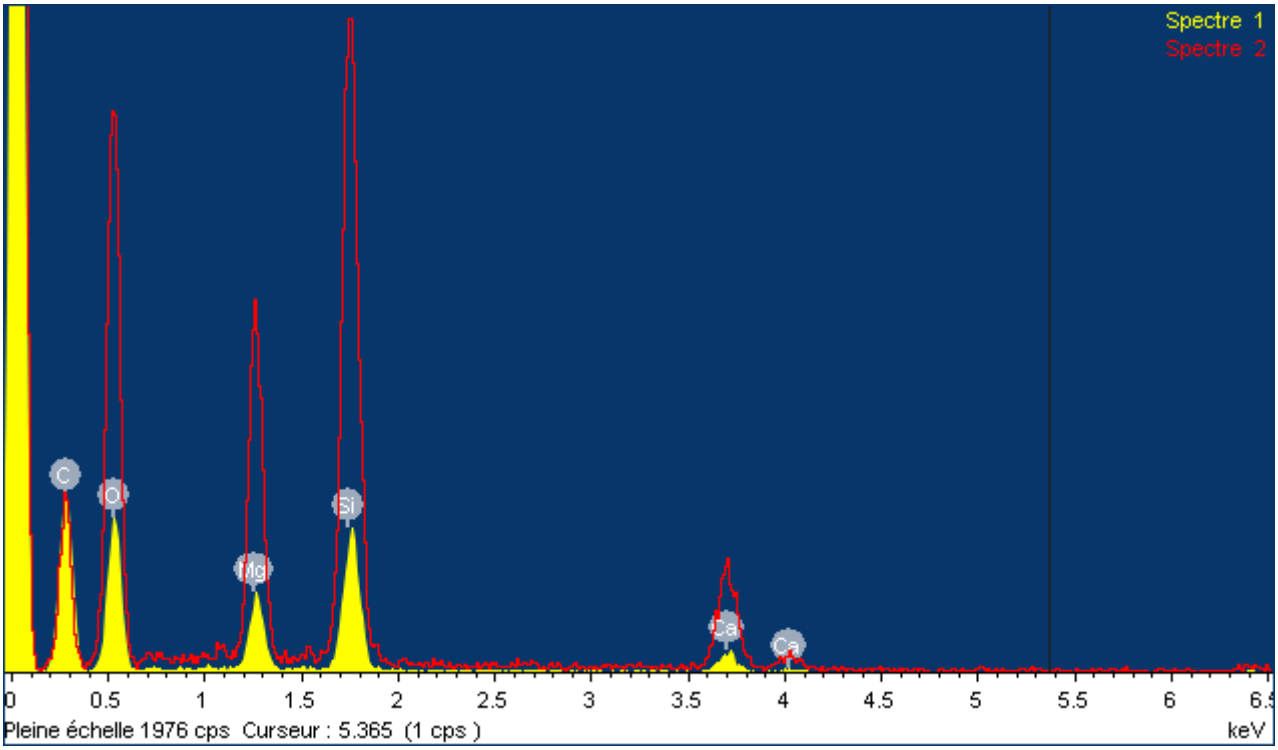


Image électronique 1



Remarque:

2BFC384C – Serpentinites – Commune de Vallecalle

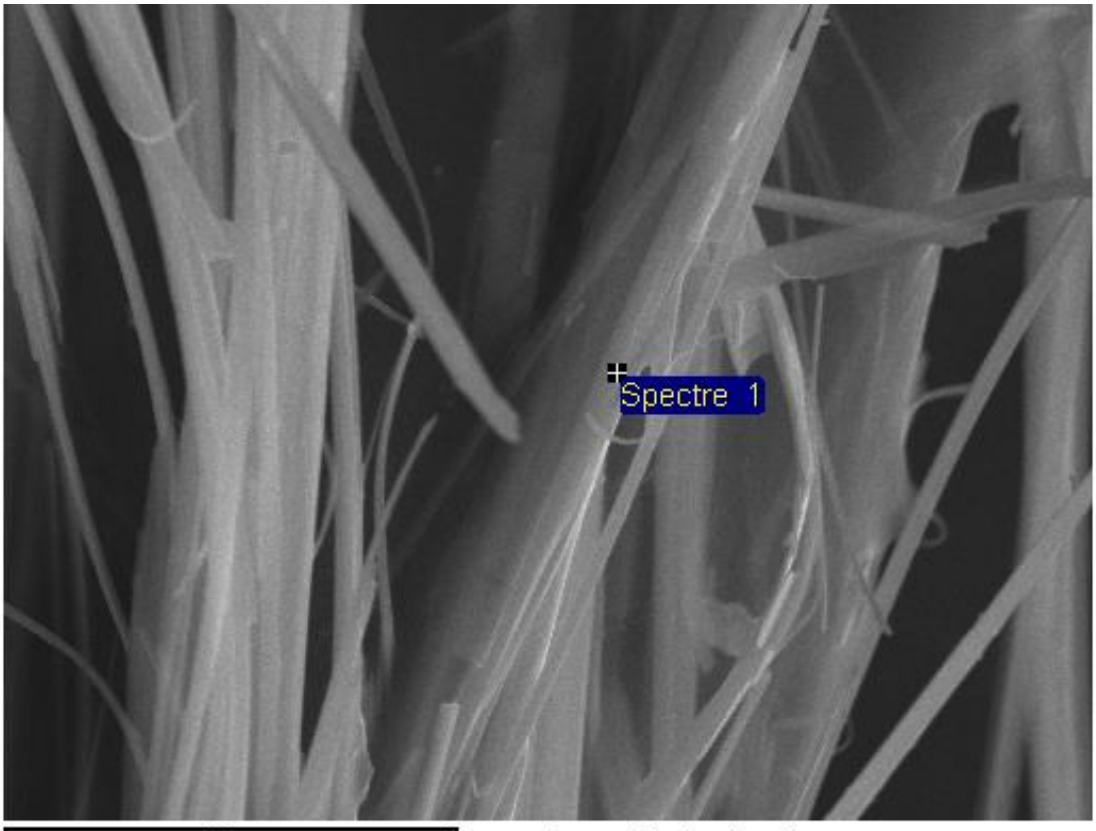
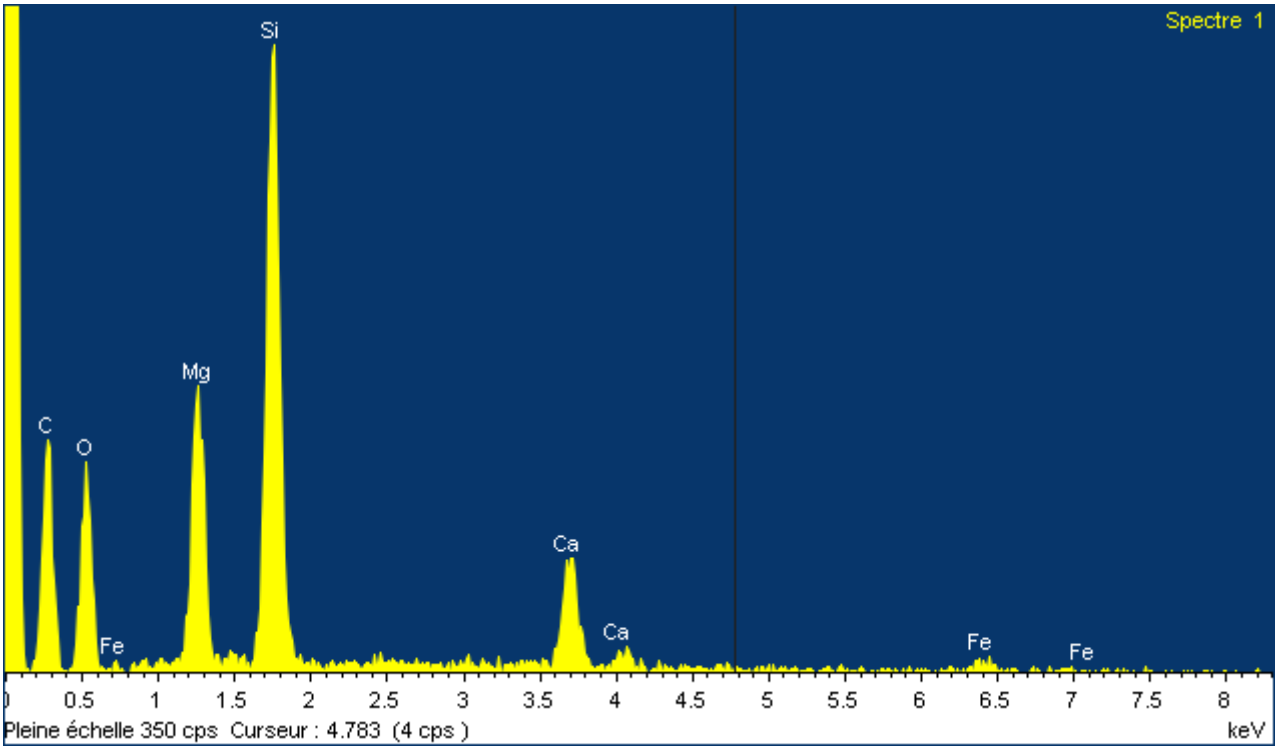


Image électronique 1



Remarque:

2BFC384C – Serpentinites – Commune de Vallecalle

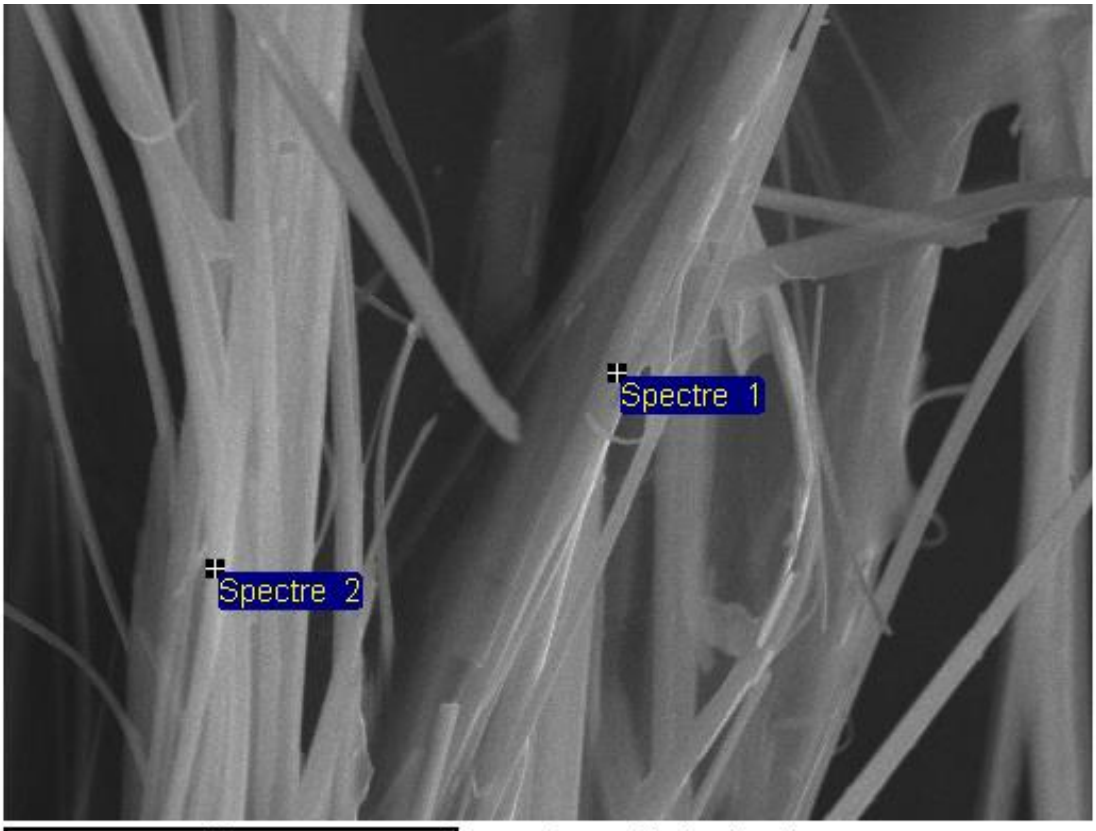
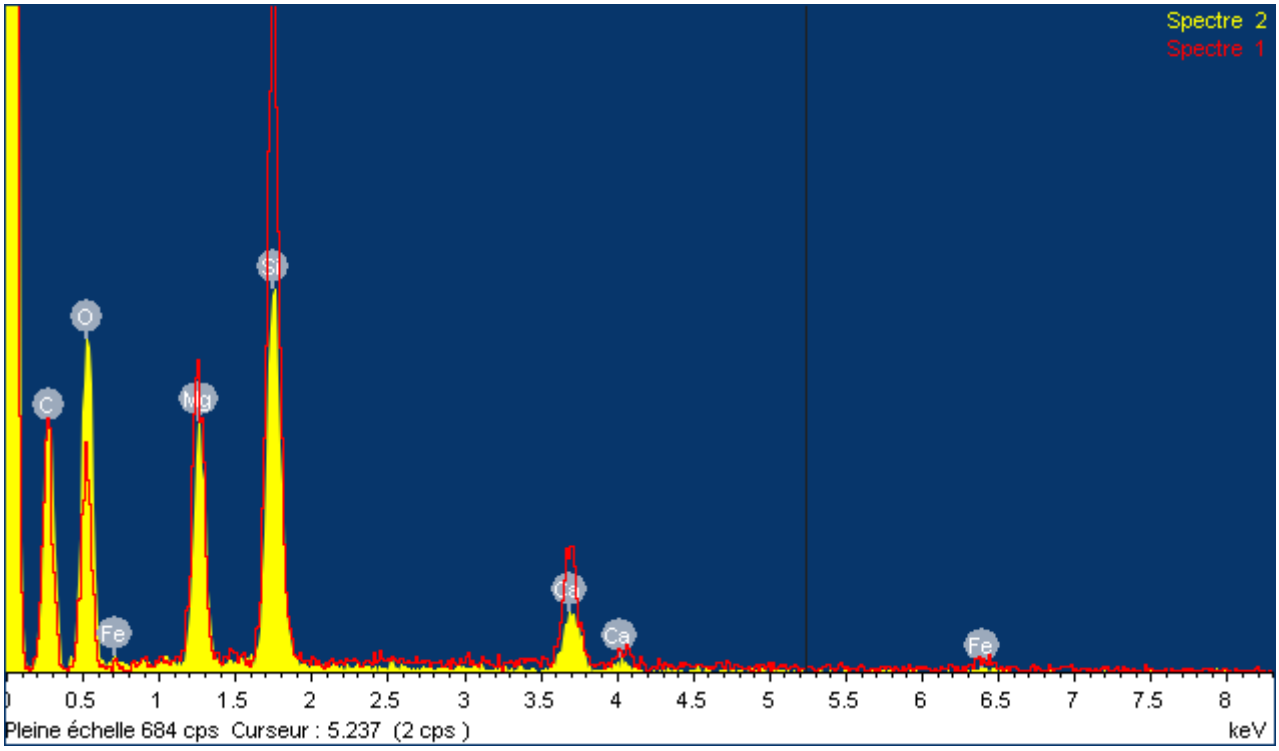


Image électronique 1



Remarque:

2BFC384C – Serpentinites – Commune de Vallecalle

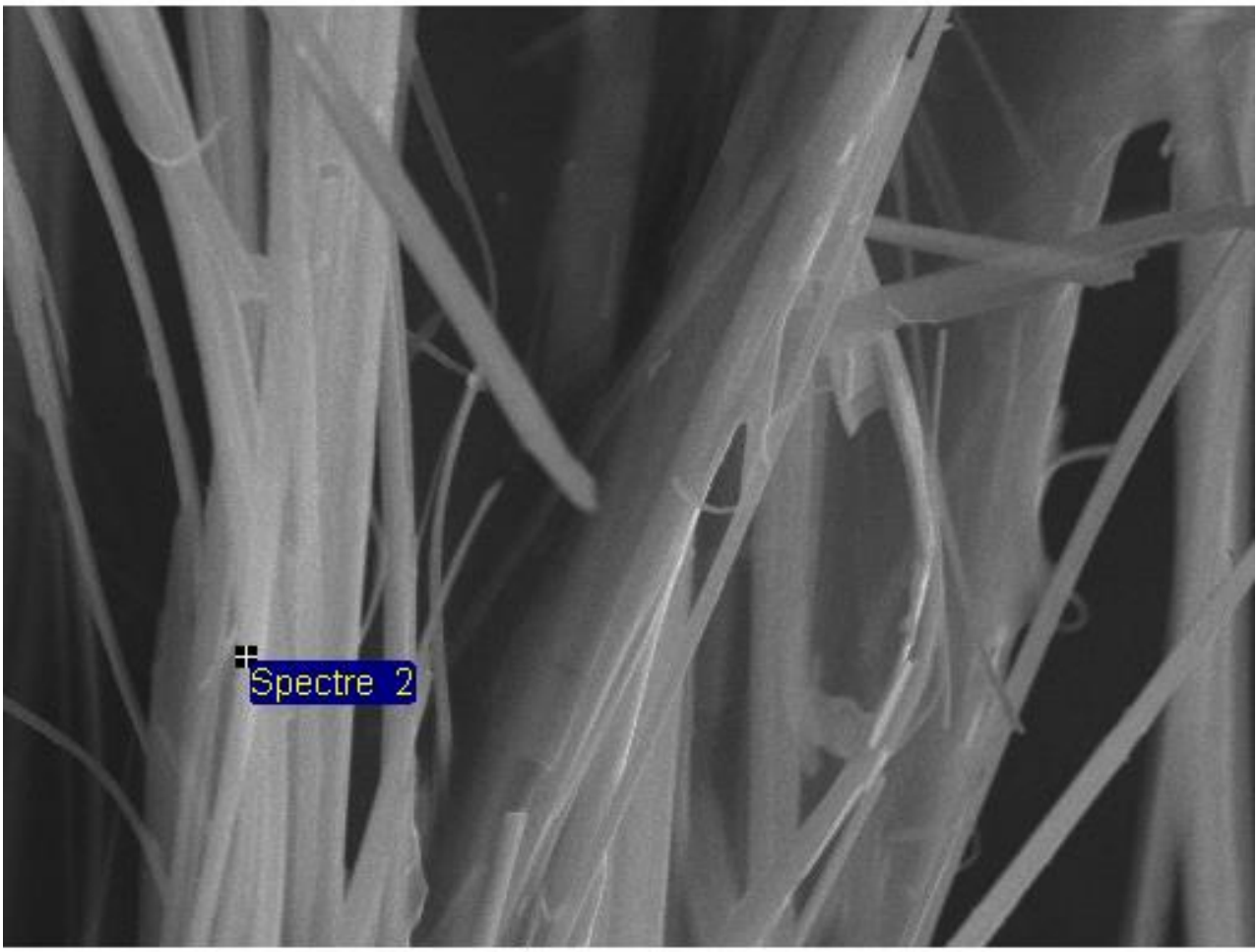
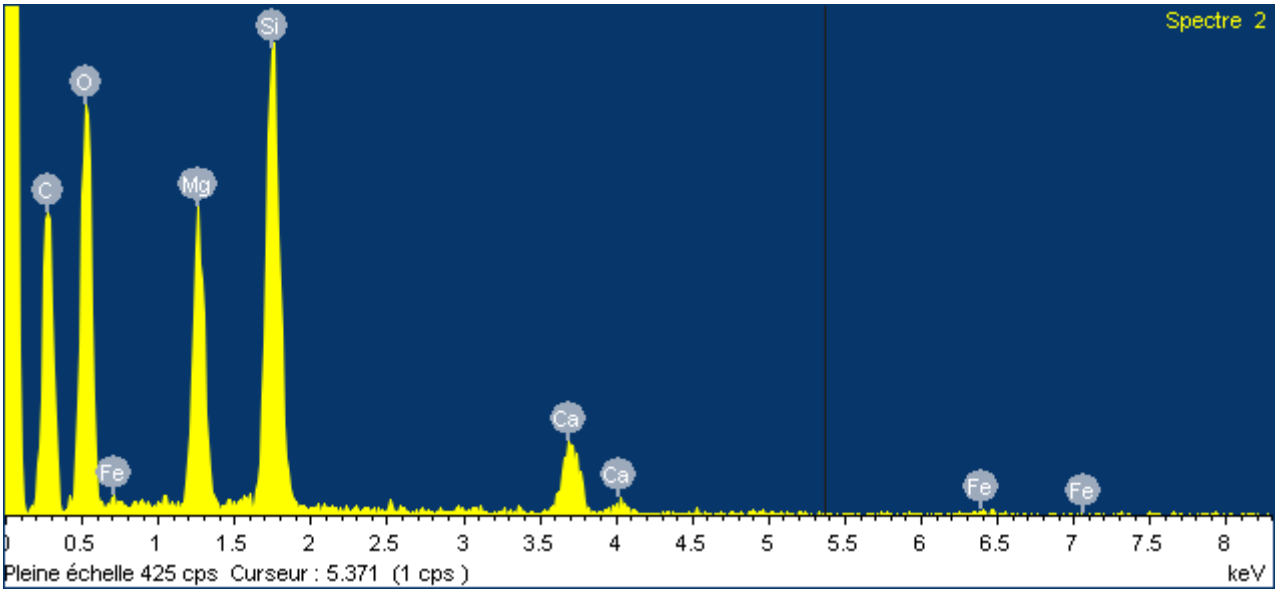


Image électronique 1



Remarque:

2BFC384C – Serpentinites – Commune de Vallecalle

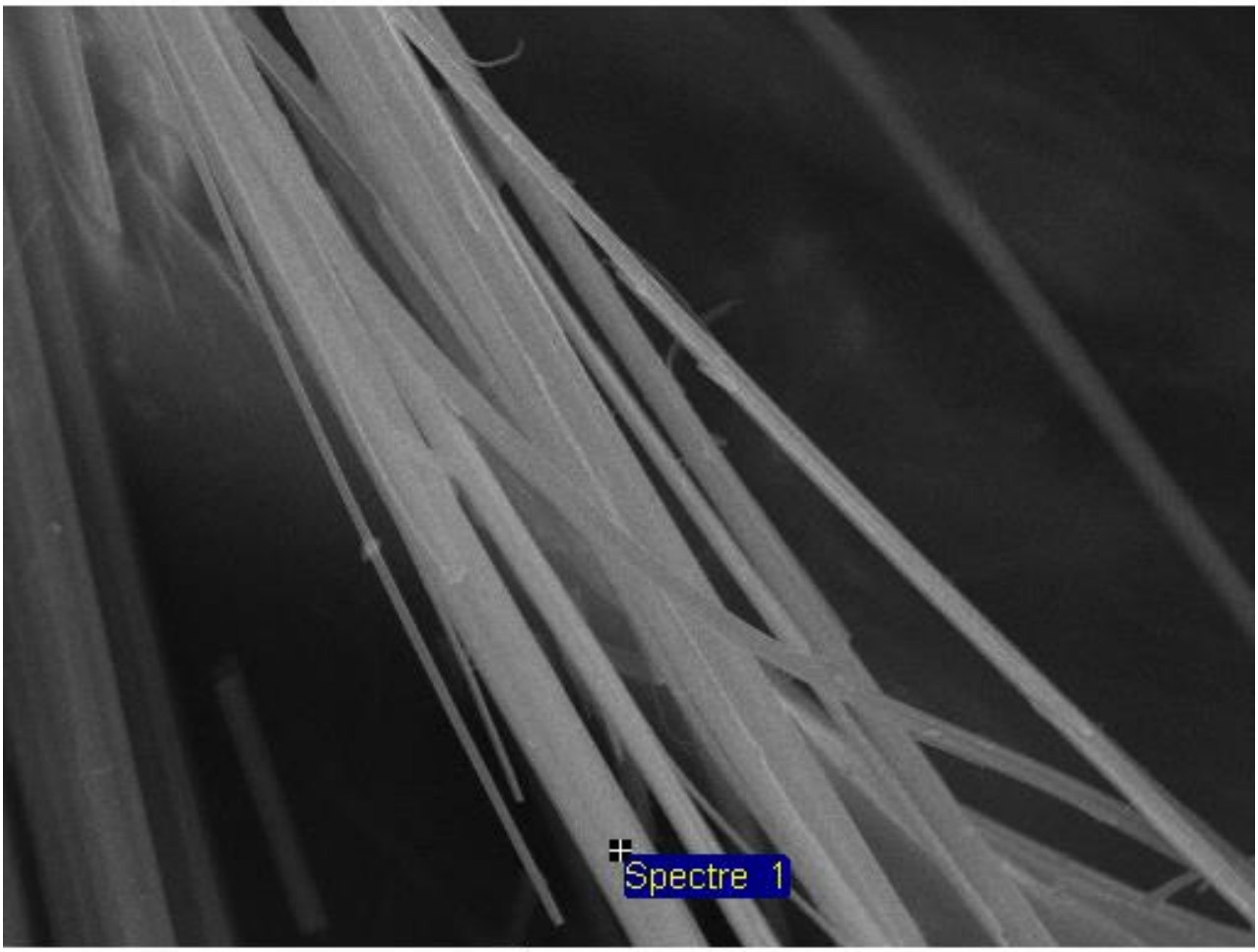
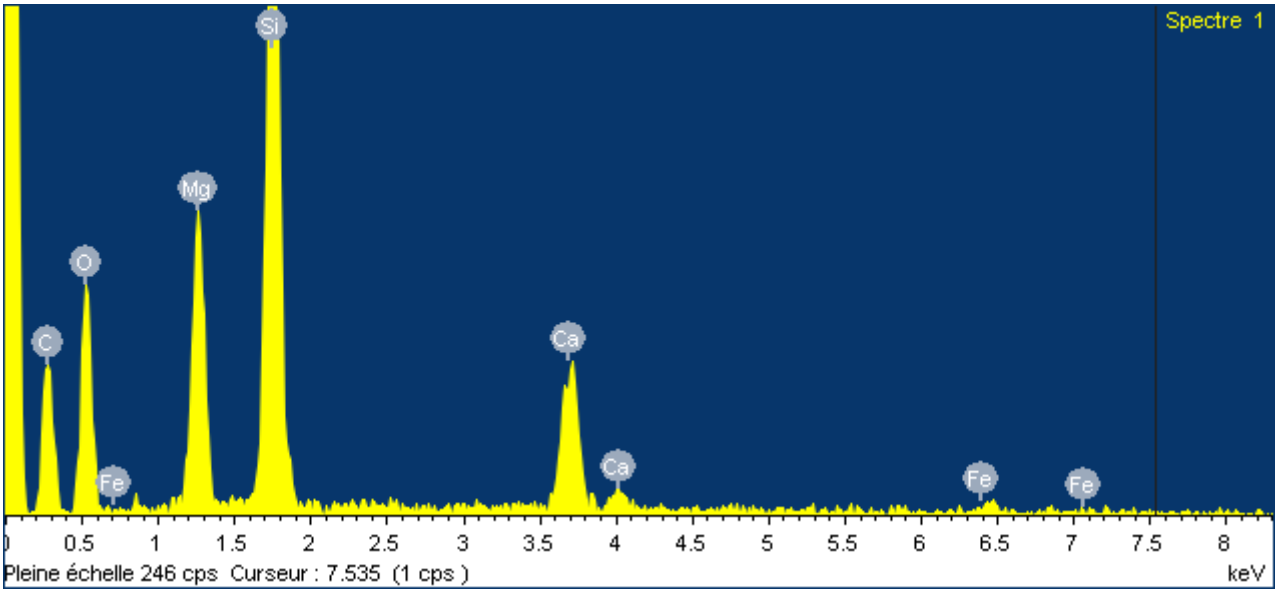
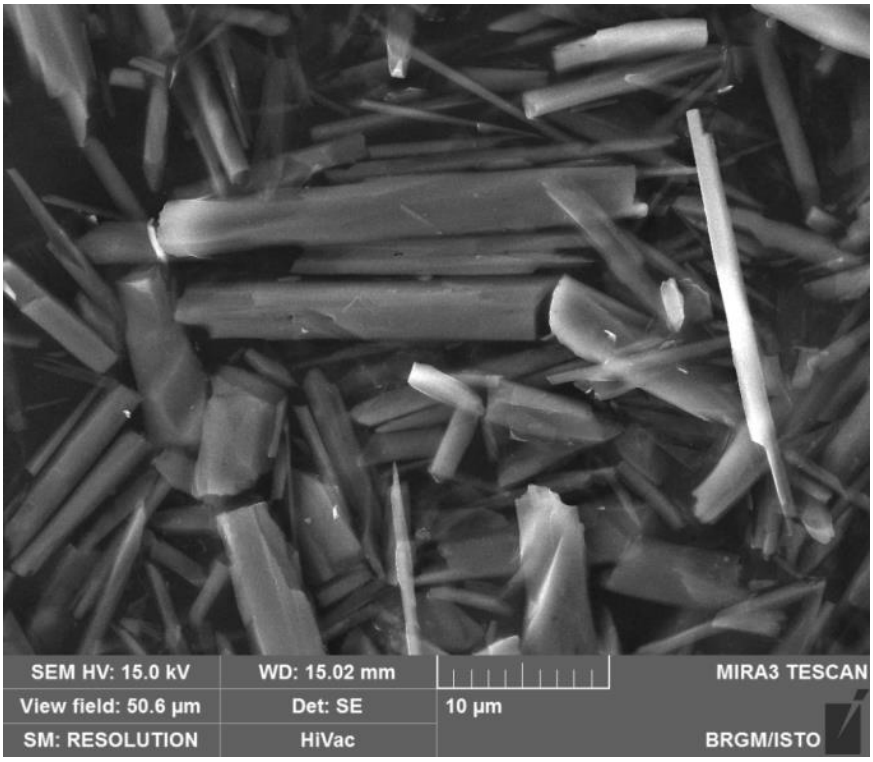


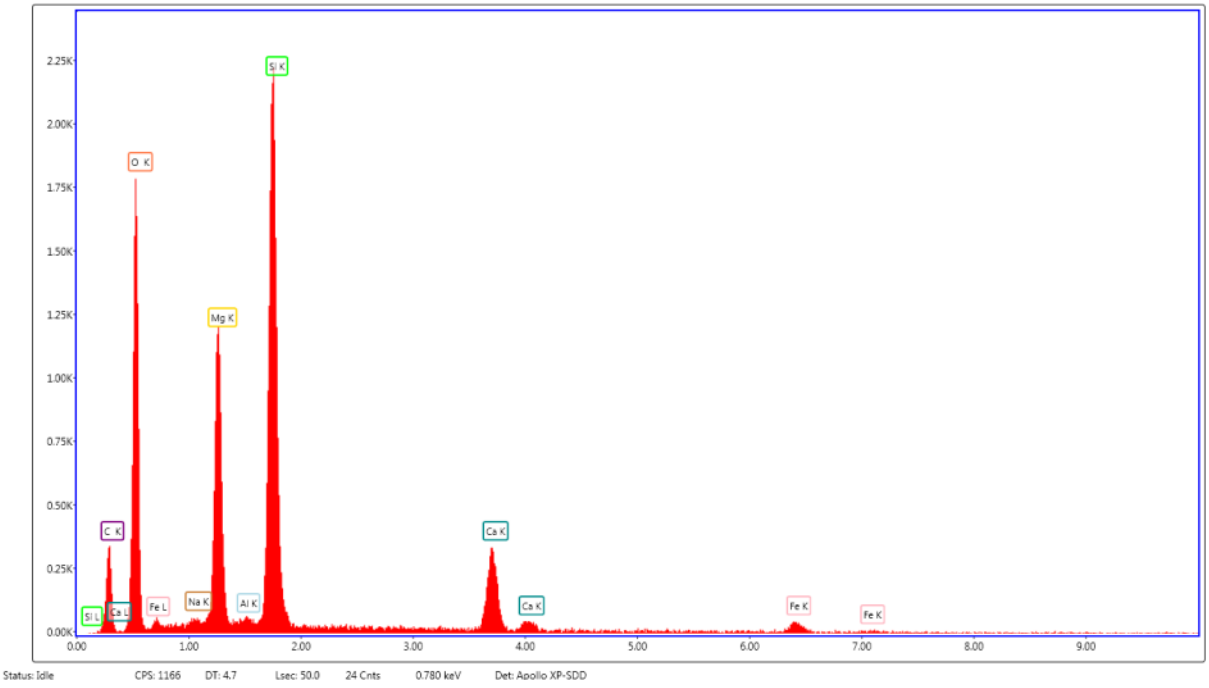
Image électronique 1



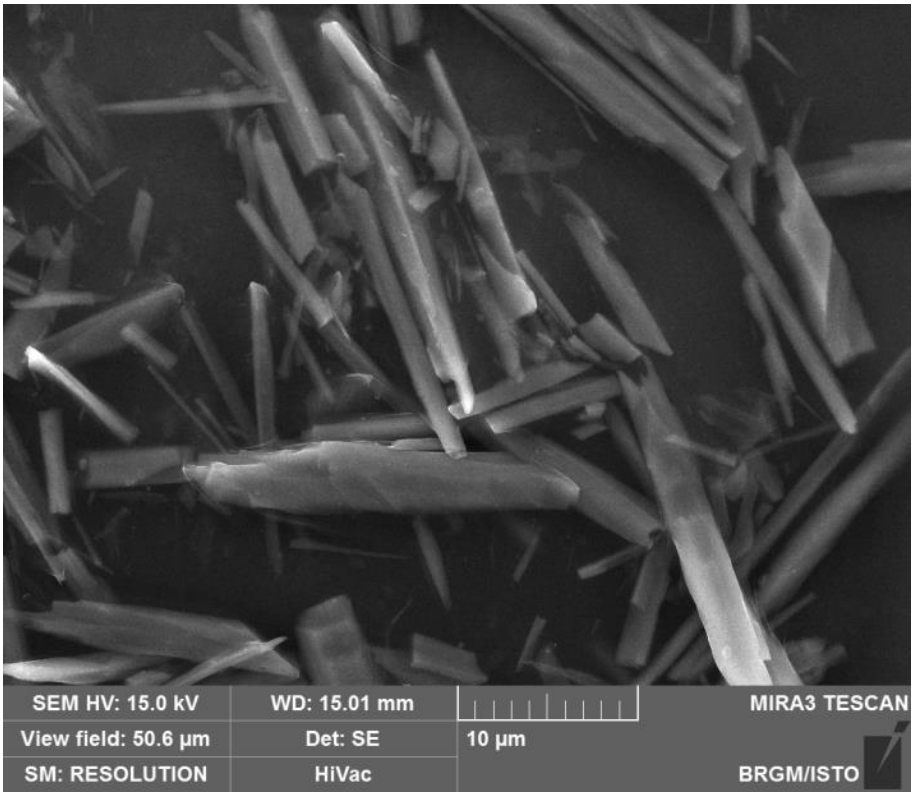
Remarque:

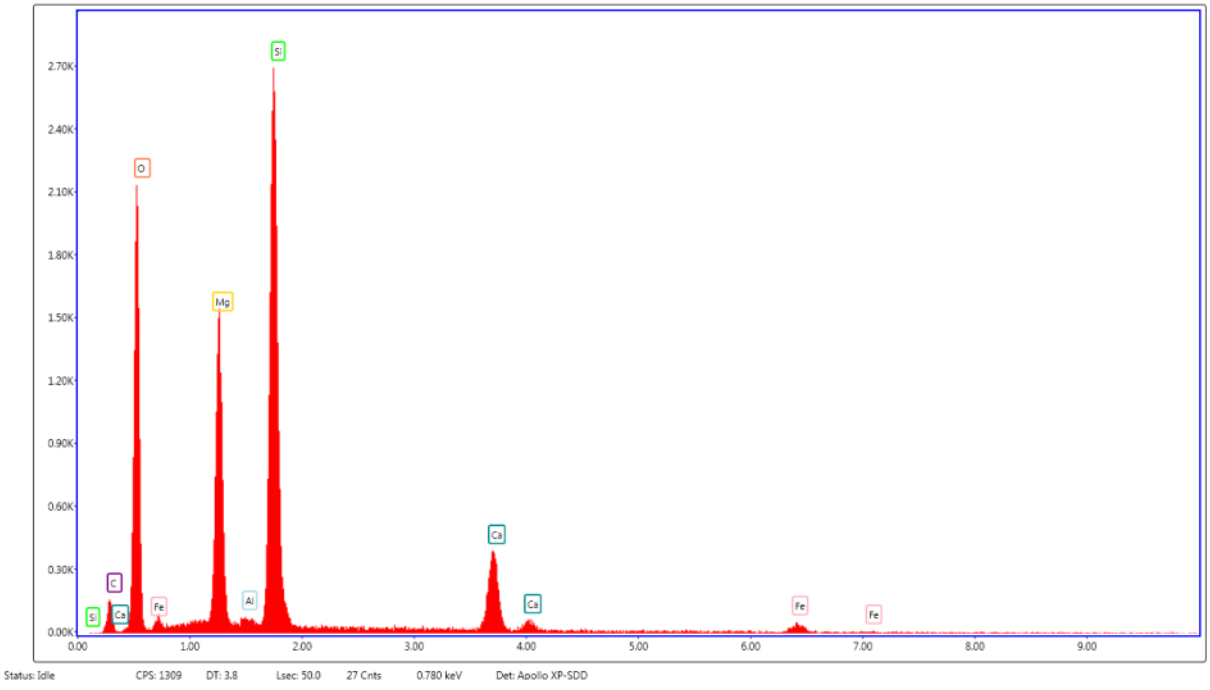
2BTG019 – Métagabbro (mylonitique) - Commune de Vallecalle



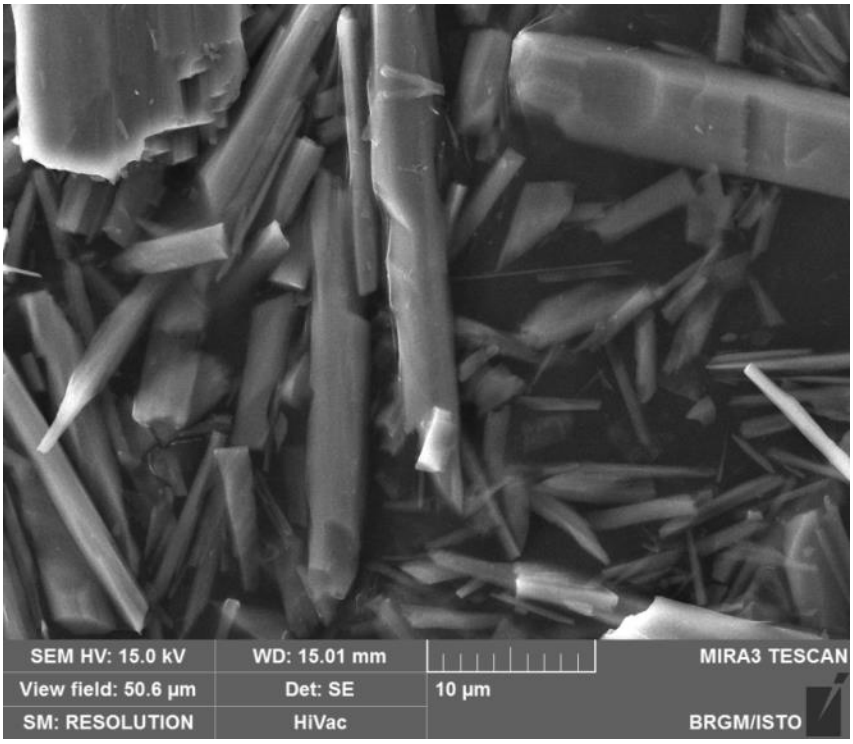


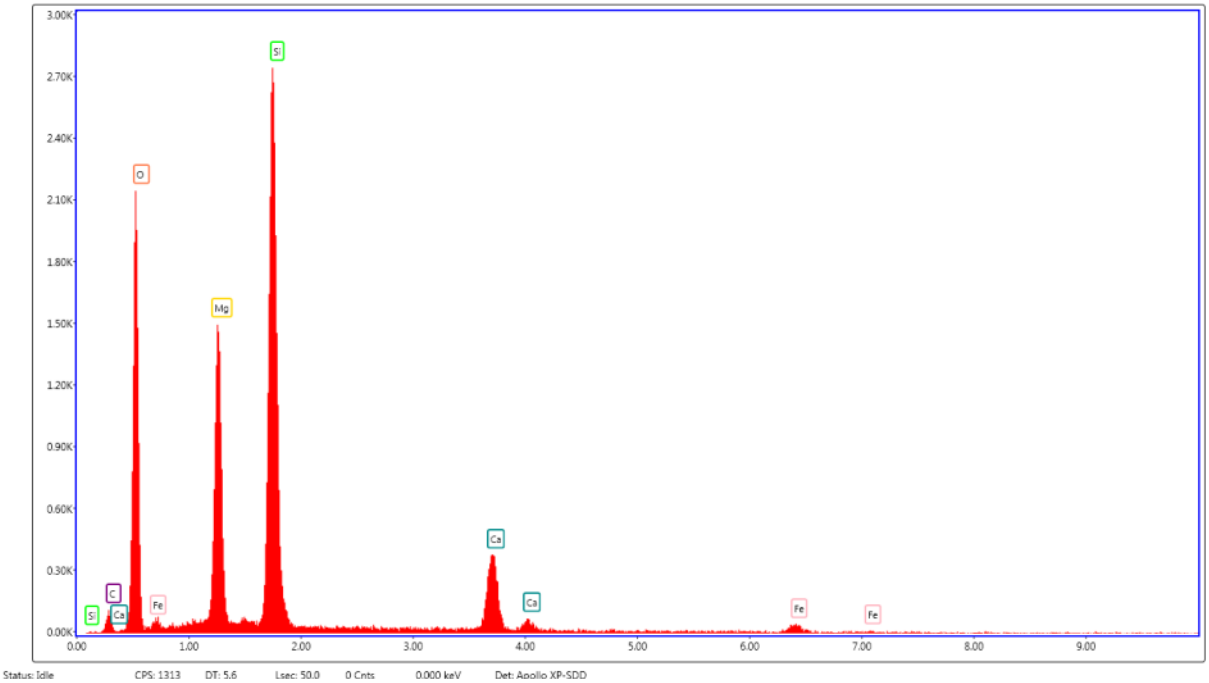
2BTG019 - Métagabbro (mylonitique) - Commune de Vallecalle



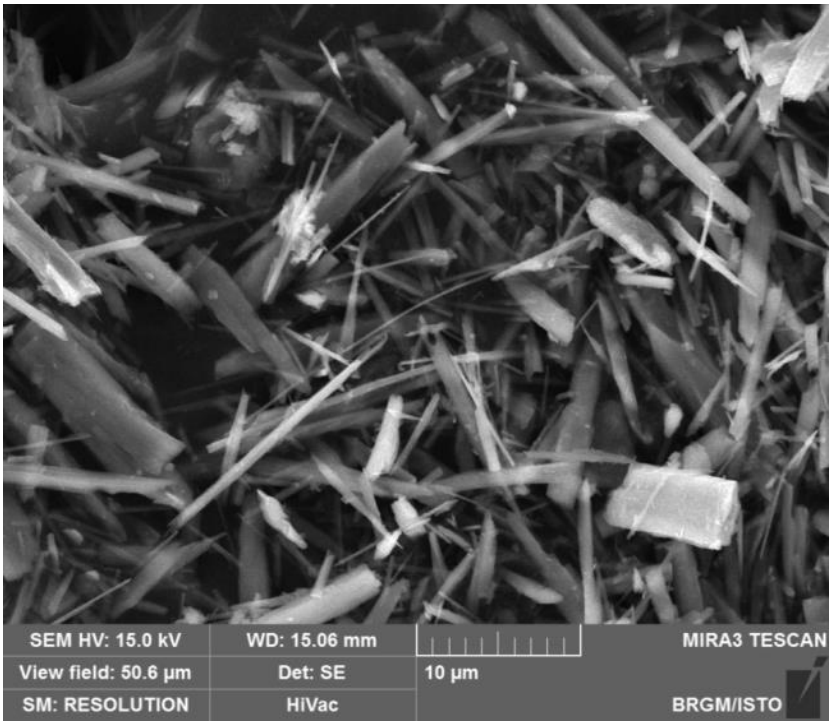


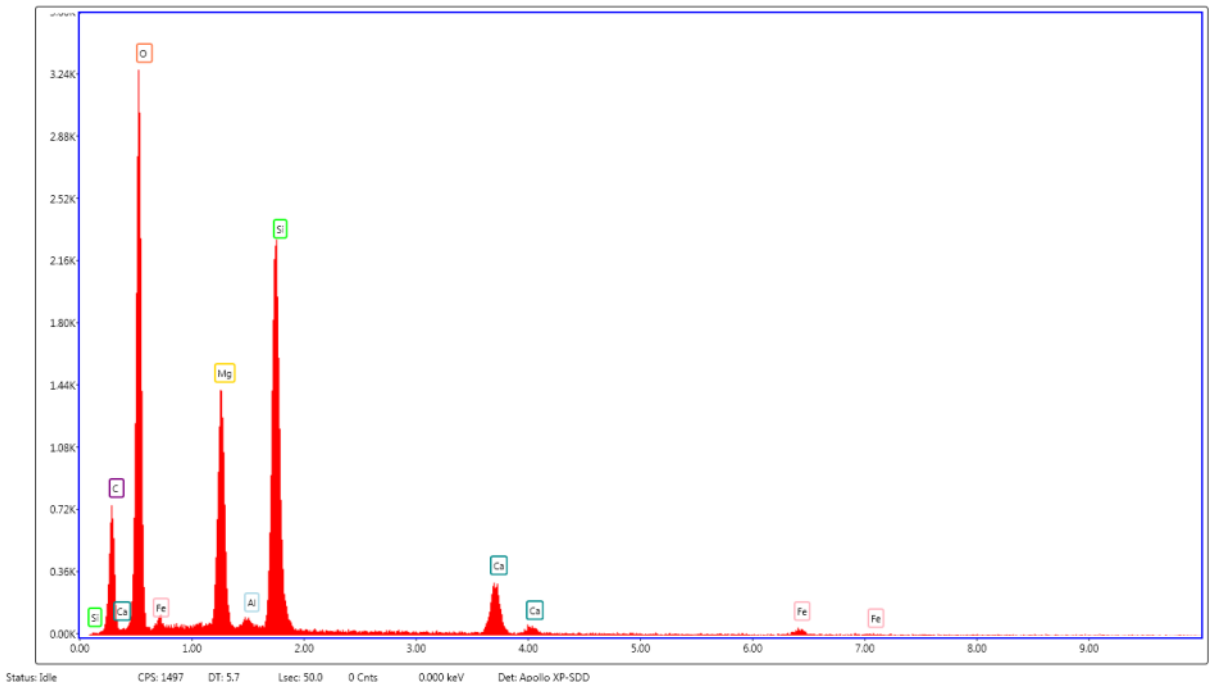
2BTG019 - Métagabbro (mylonitique) - Commune de Vallecalle



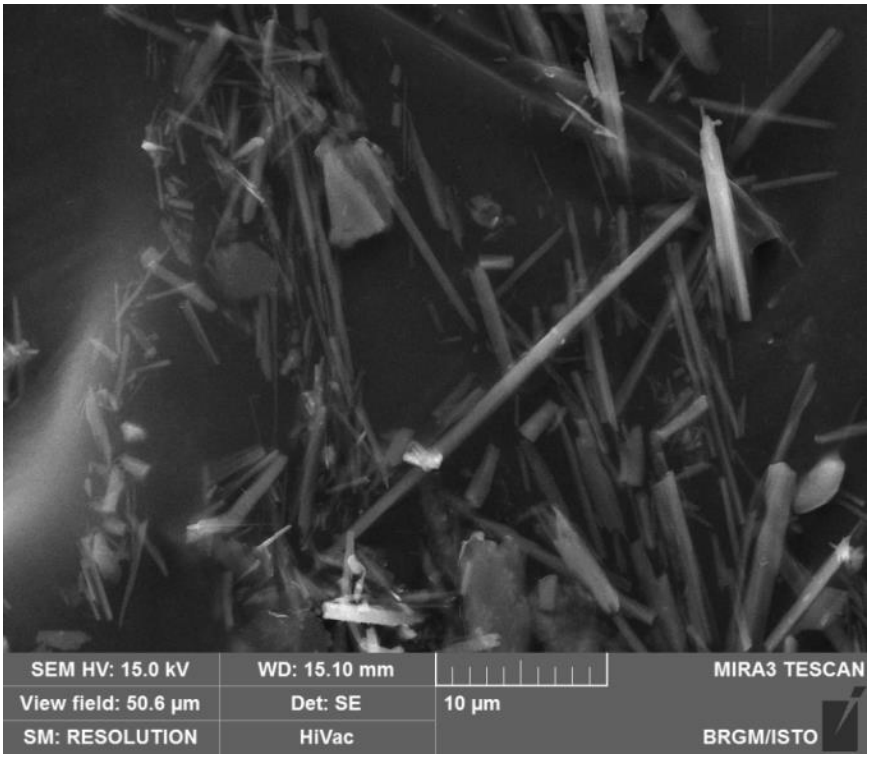


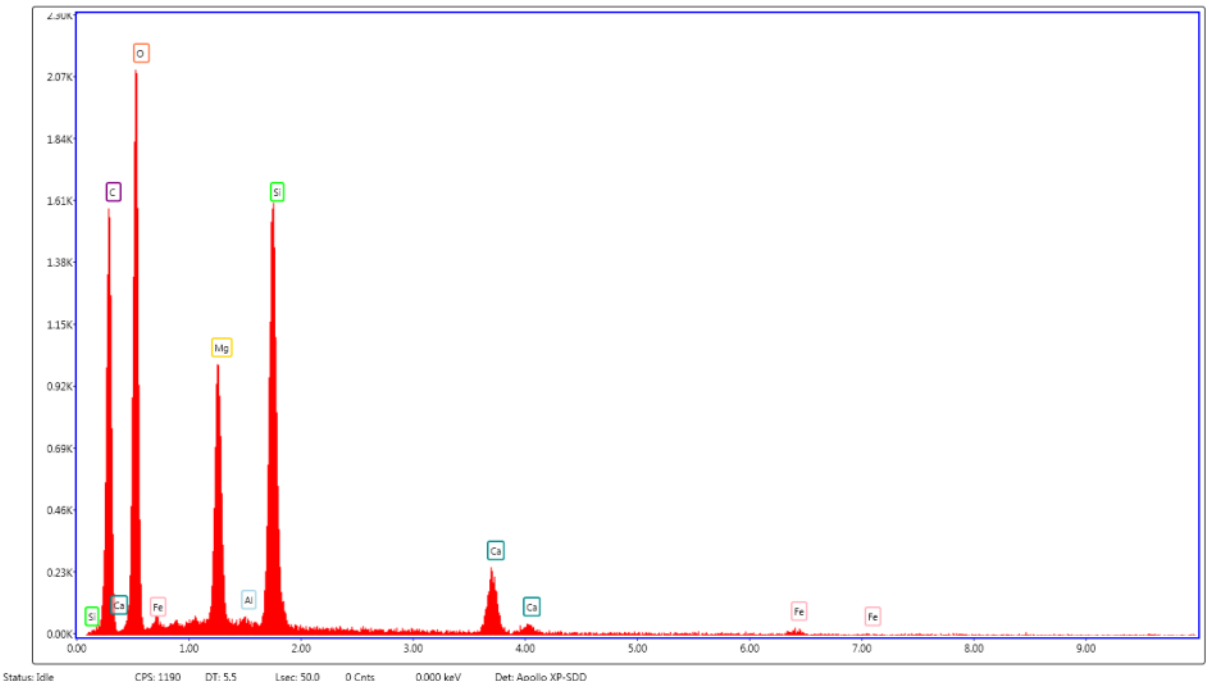
2BTG033 - Serpentinites - Commune de Vallecalle



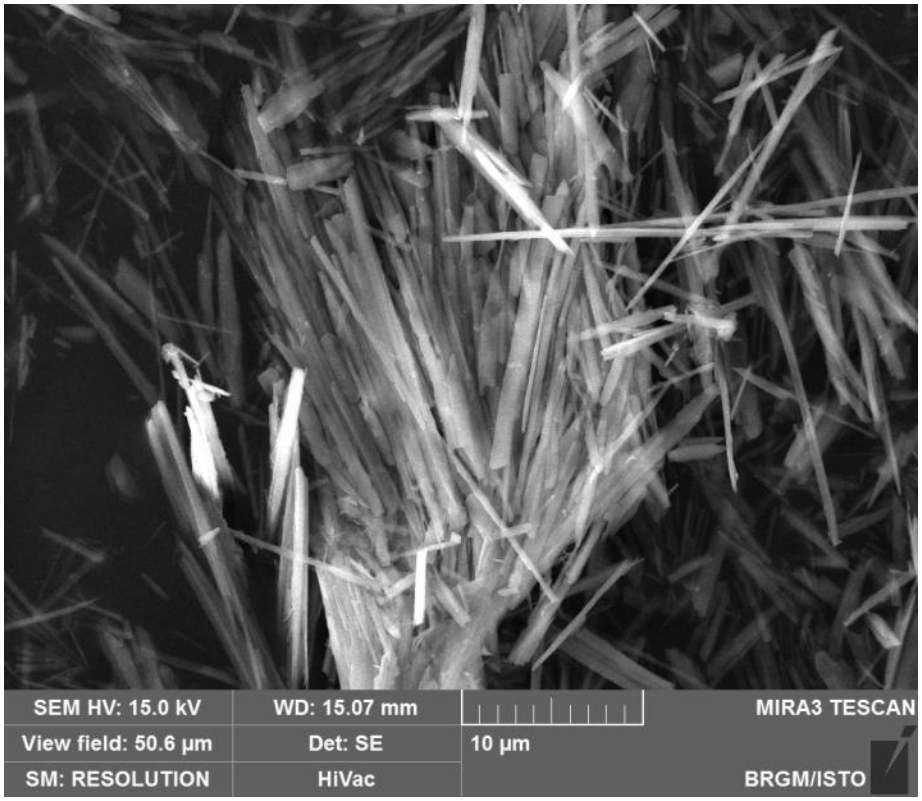


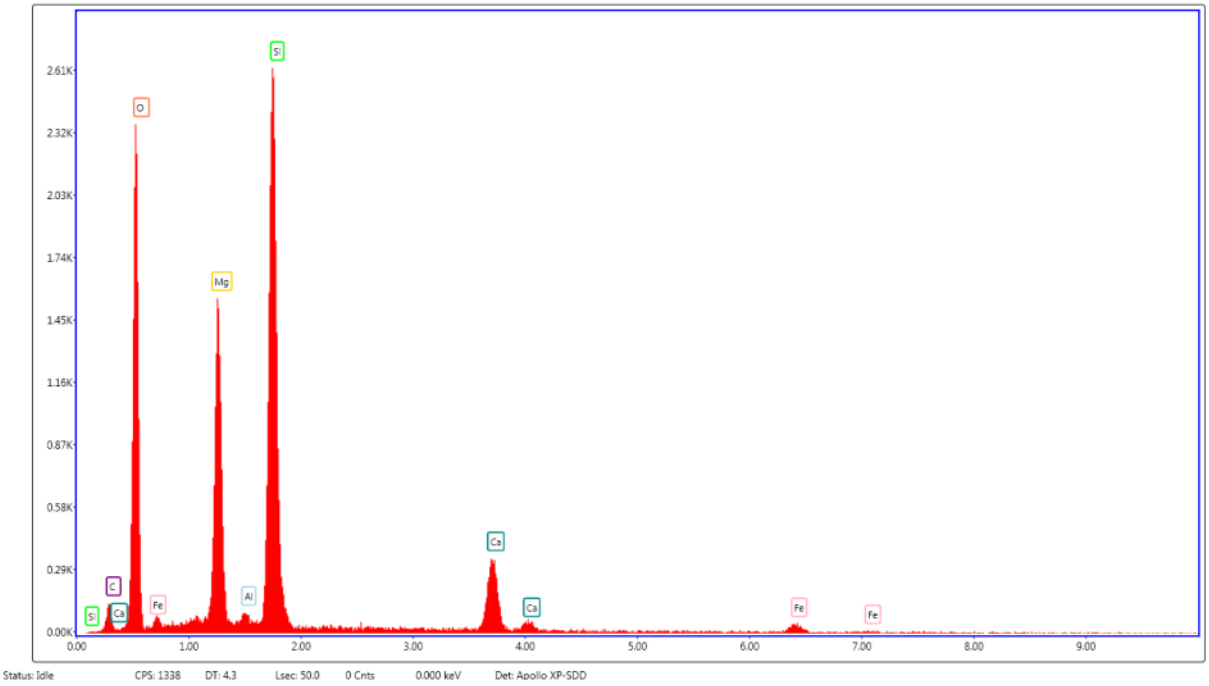
2BTG033 - Serpentinites - Commune de Vallecalle



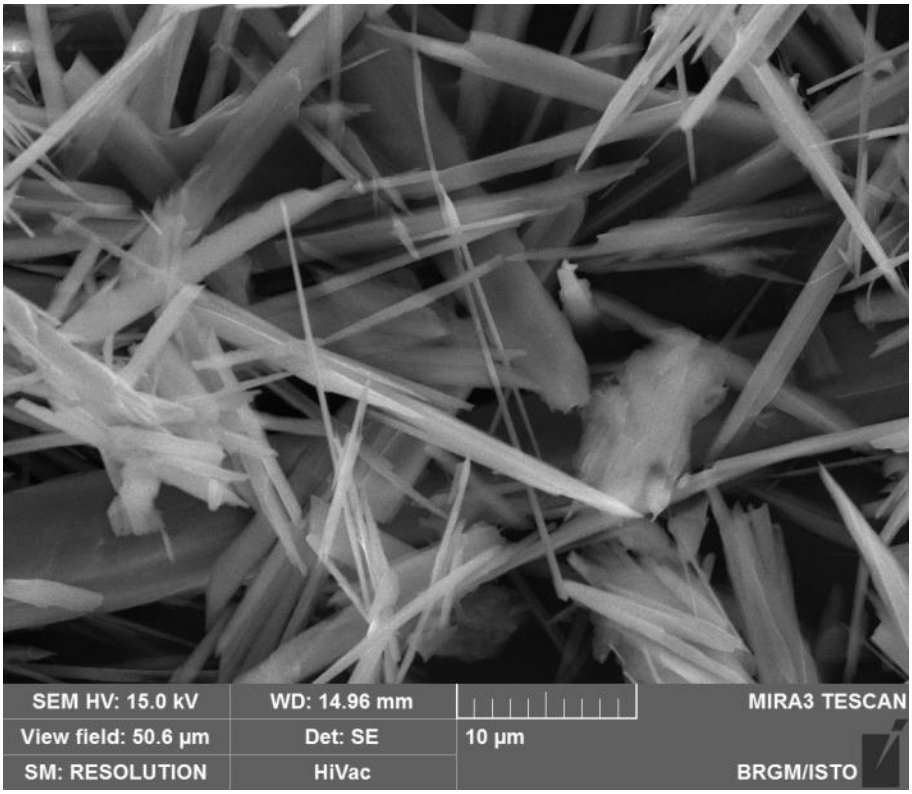


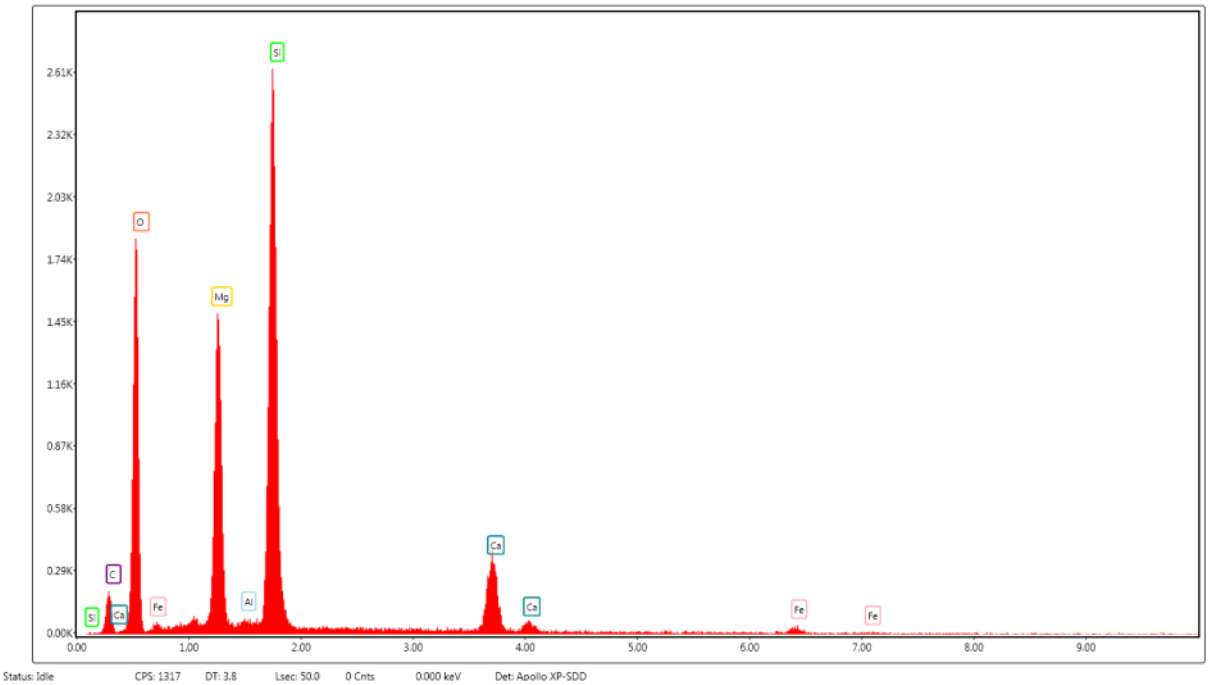
2BTG033 - Serpentinites - Commune de Vallecalle



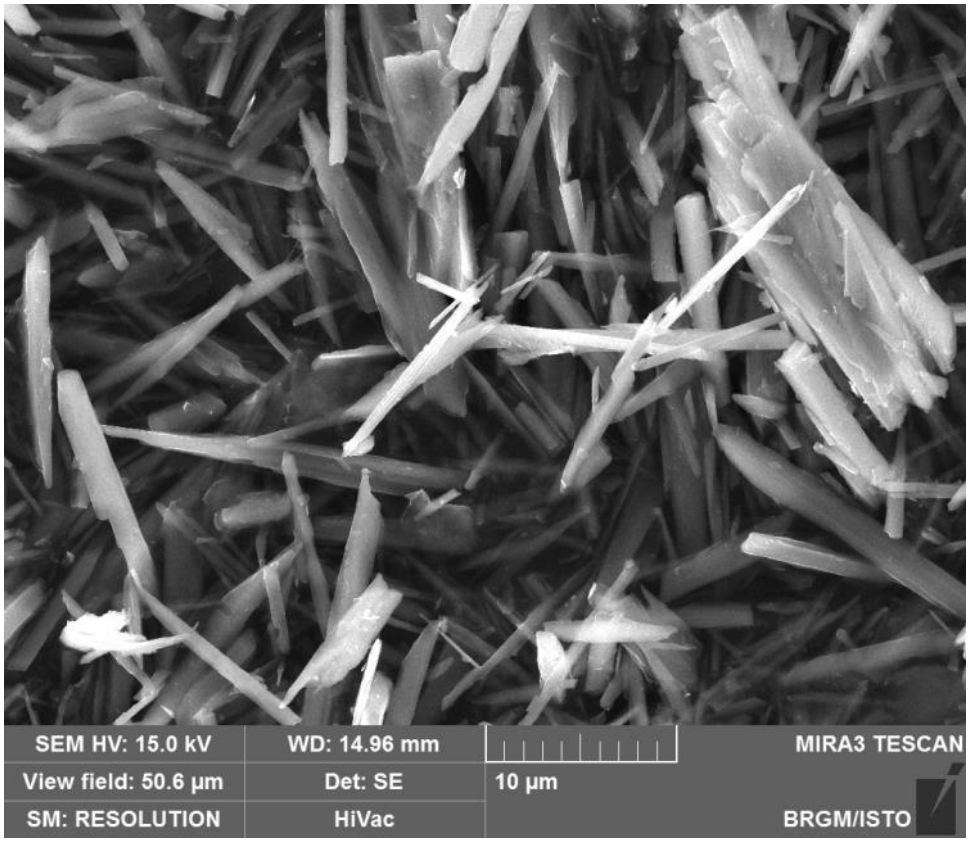


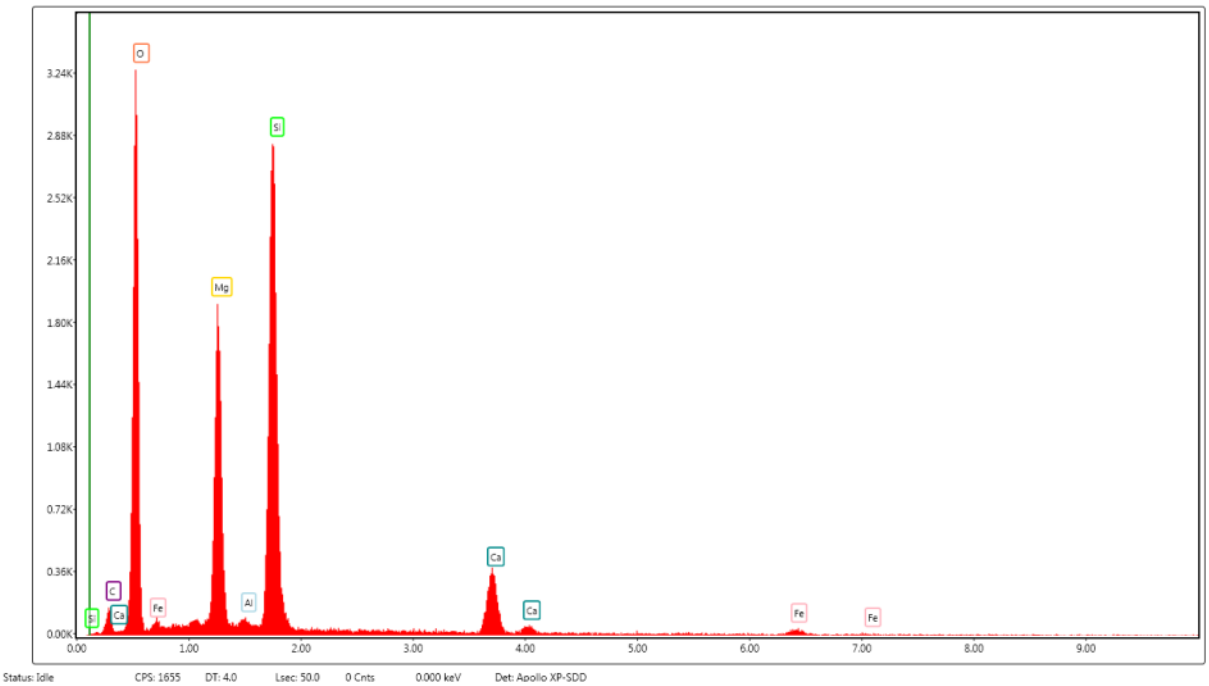
2BTG053 - Serpentinites - Commune de Vallecalle



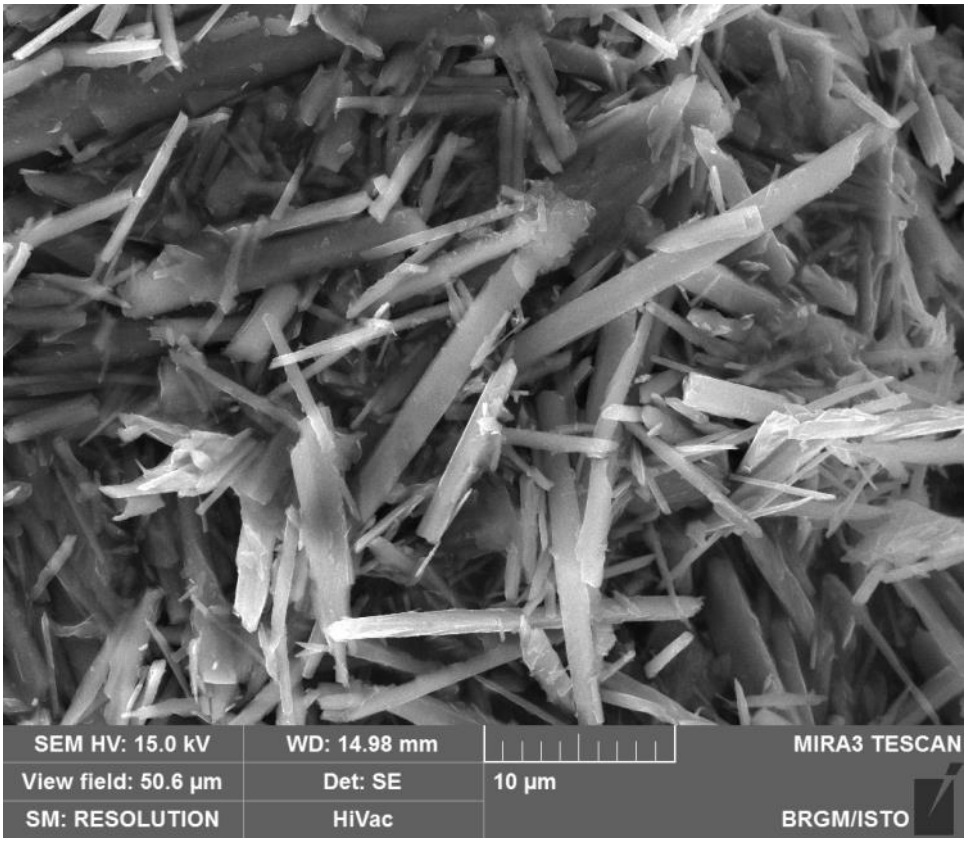


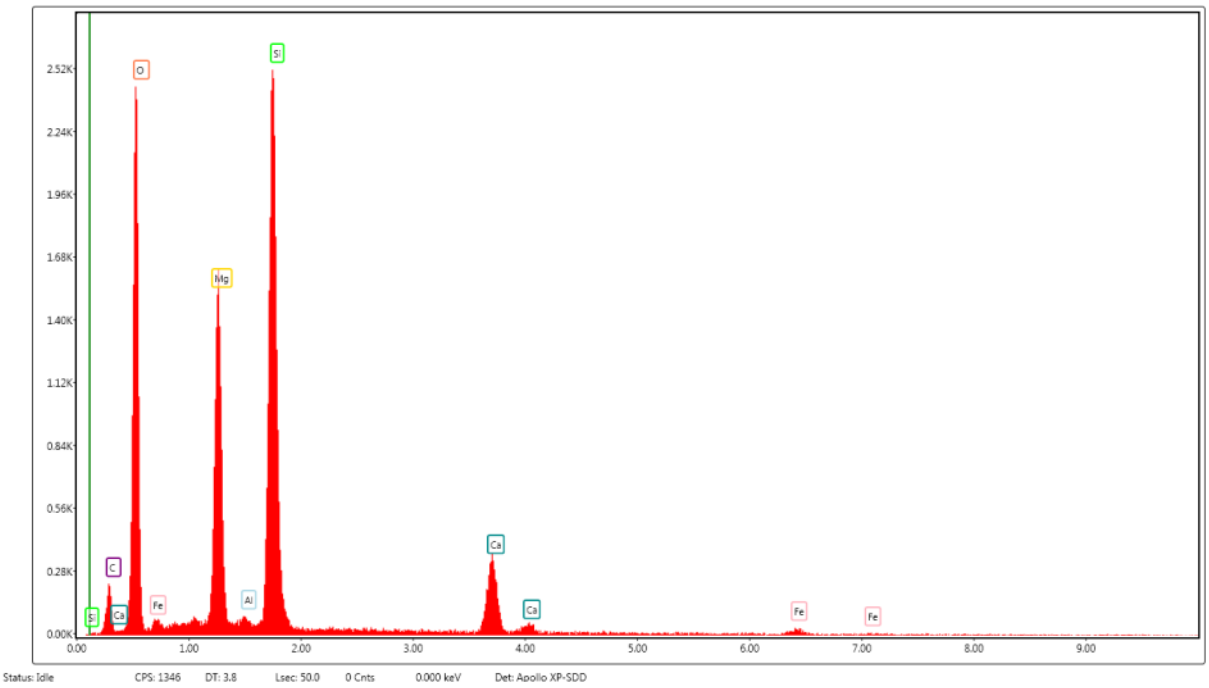
2BTG053 - Serpentinites - Commune de Vallecalle



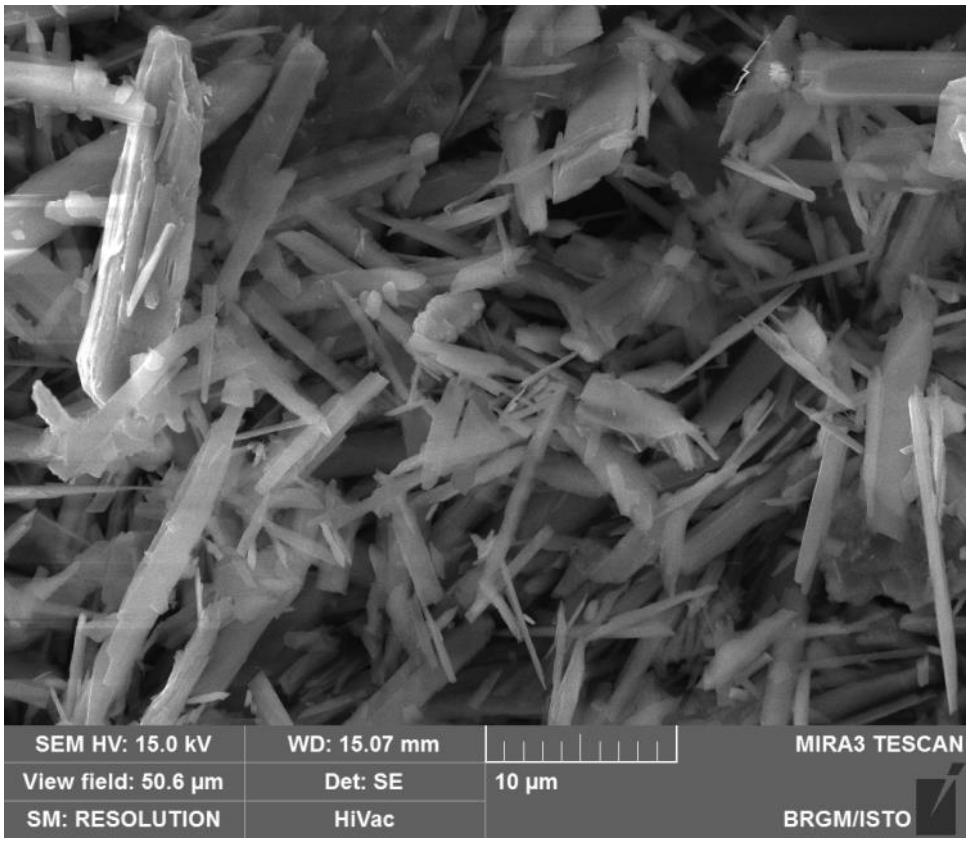


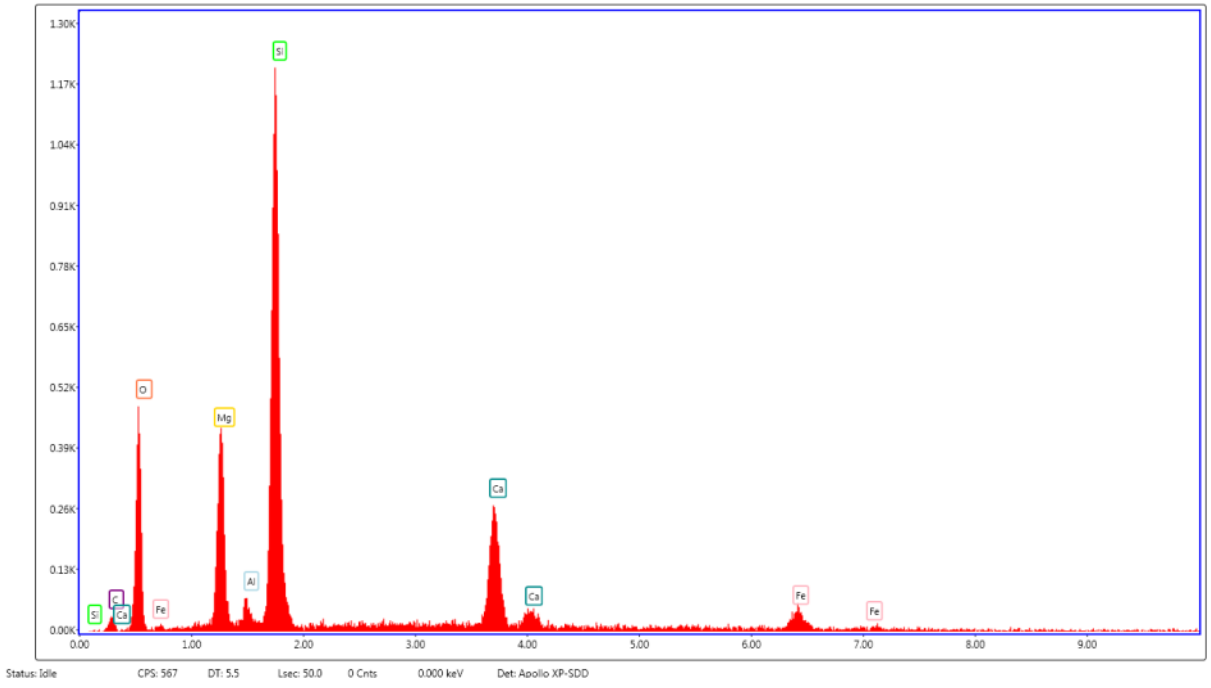
2BTG053 - Serpentinites - Commune de Vallecalle



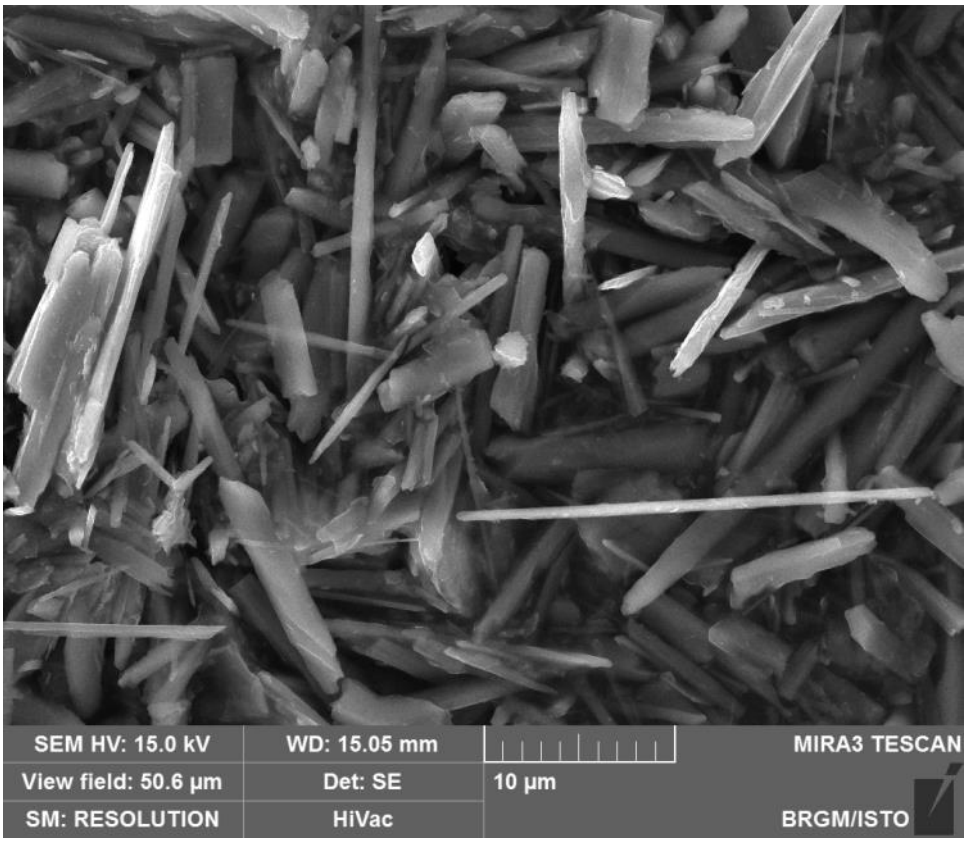


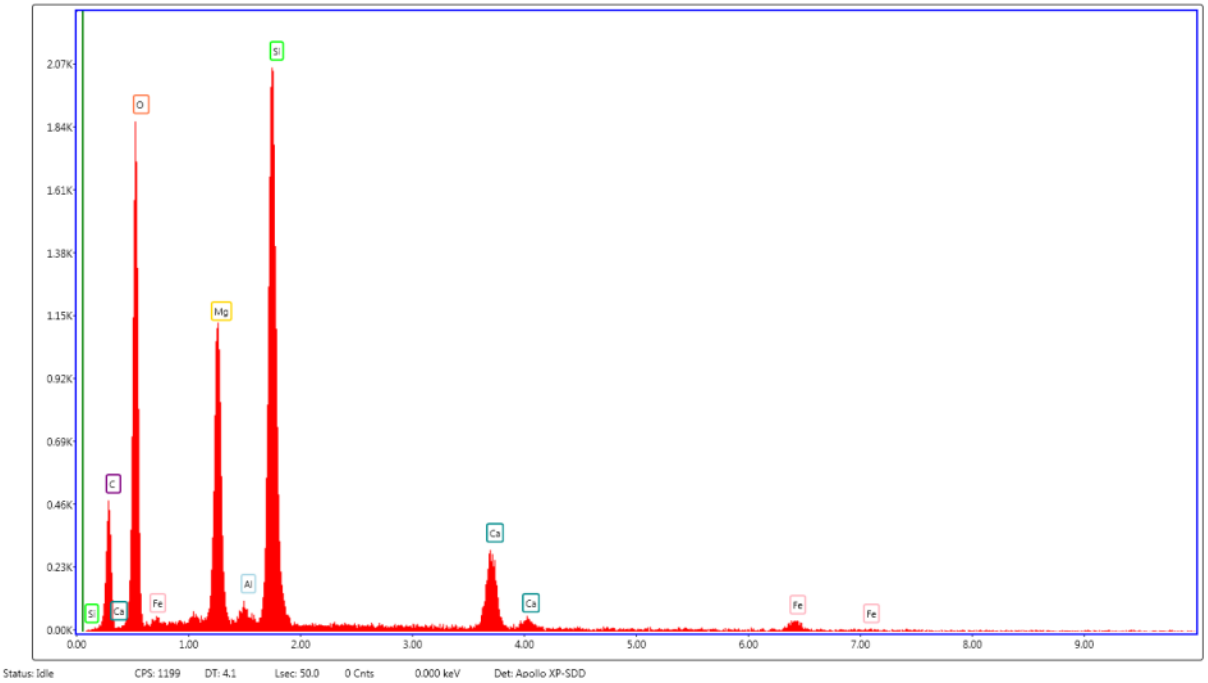
2BTG160 – Métagabbros (talcschistes dans fracture) - Commune de Vallecalle



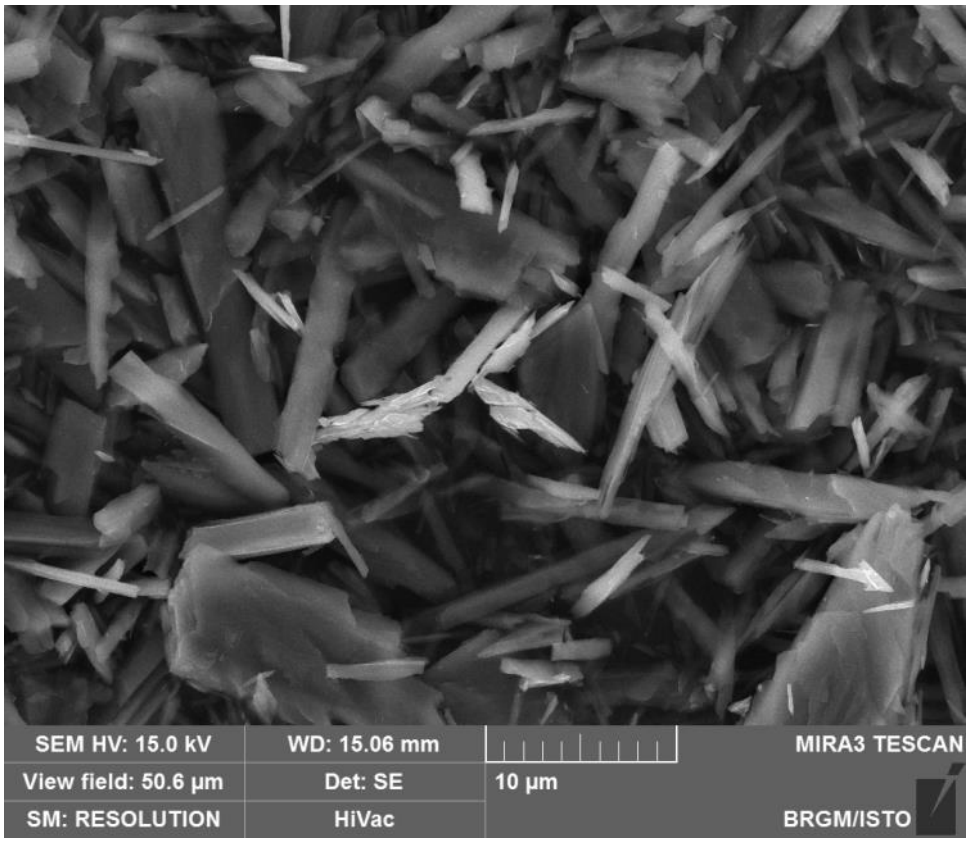


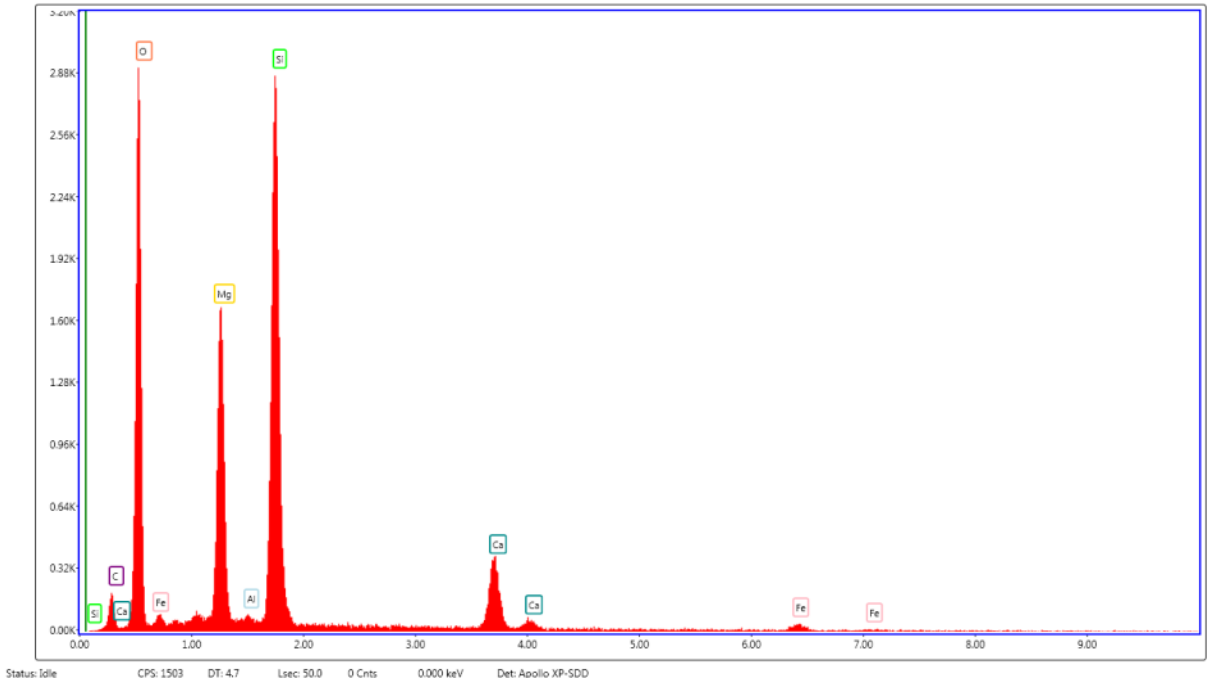
2BTG160 – Métagabbros (talcschistes dans fracture) - Commune de Vallecalle



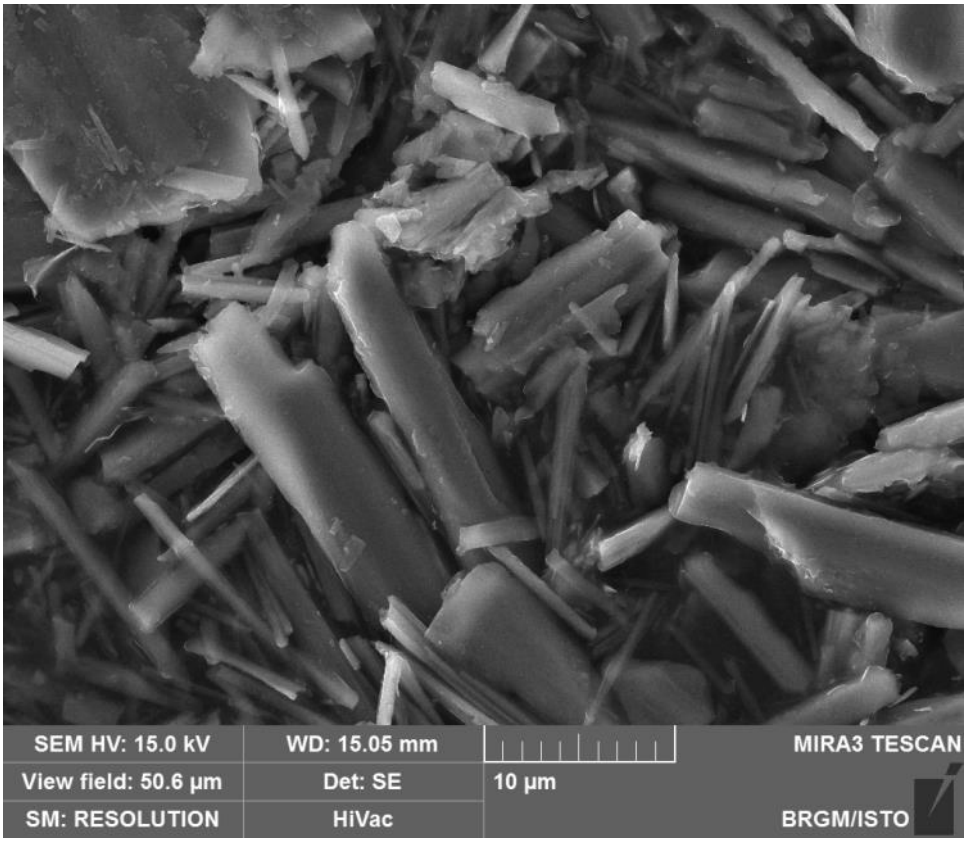


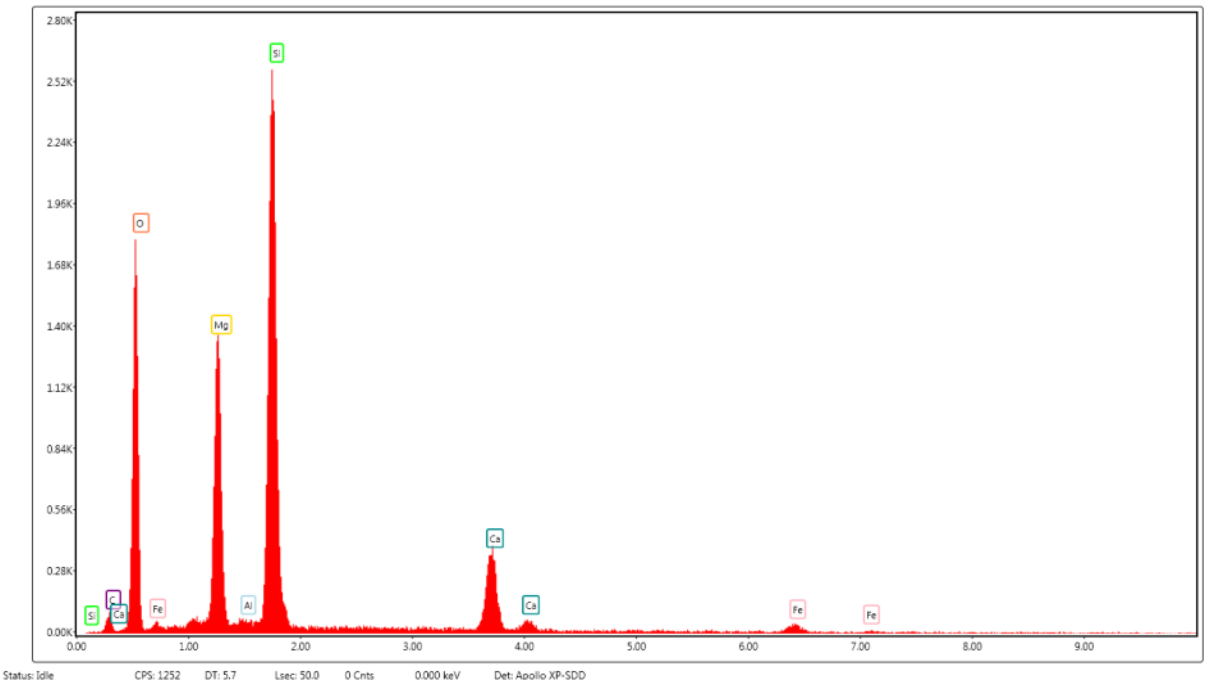
2BTG160 – Métagabbros (talcschistes dans fracture) - Commune de Vallecalle



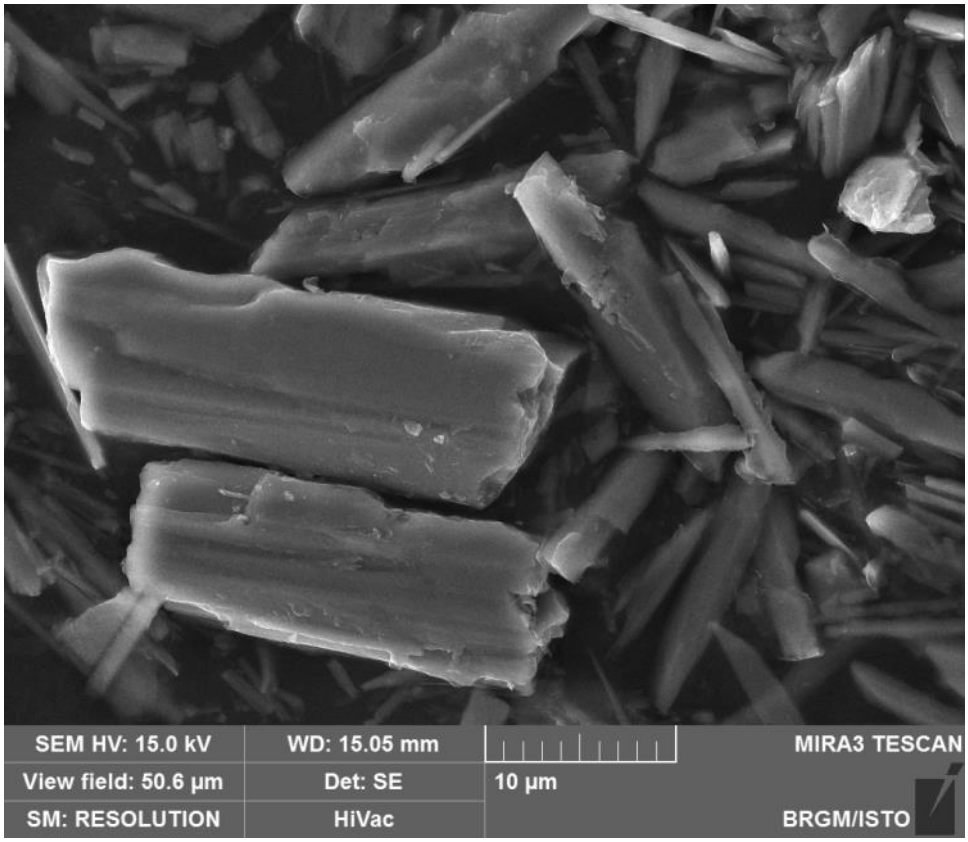


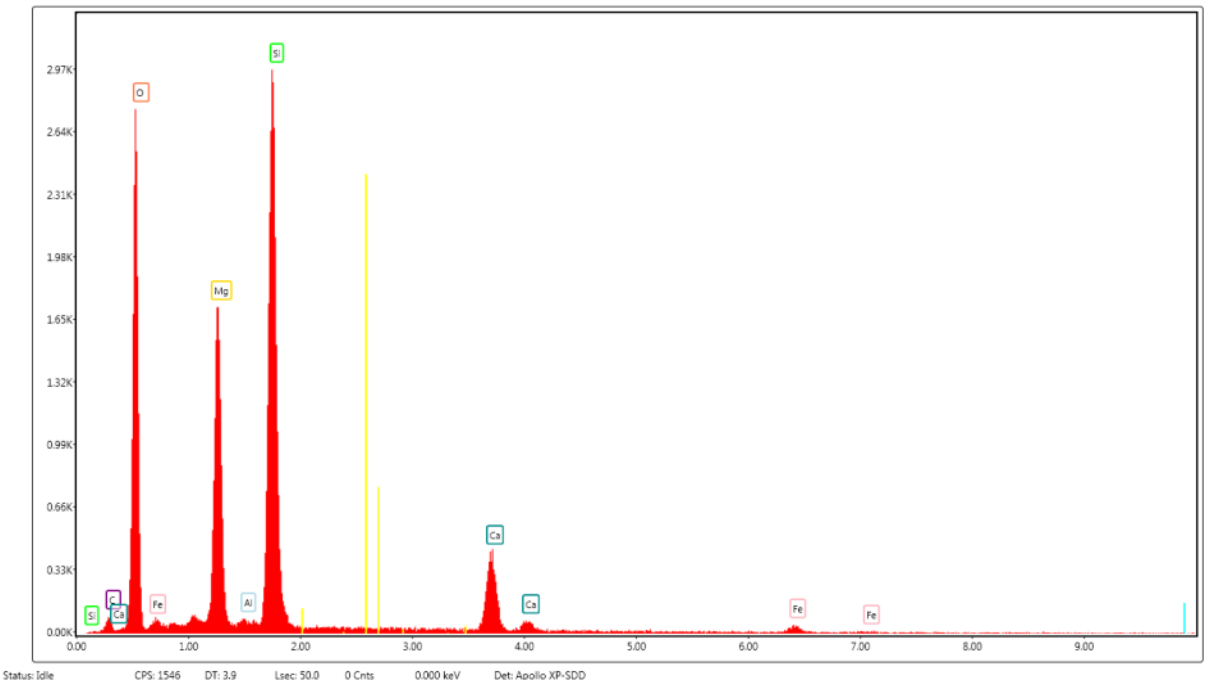
2BTG162 – Colluvions sur Métagabbros - Commune de Vallecalle





2BTG162 – Colluvions sur Métagabbros - Commune de Vallecalle







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

Direction régionale Corse
Immeuble Agostini
Zone industrielle de Furiani
20 600 Bastia
Tel : 04 95 04 33