

**Notice de la carte de susceptibilité de présence
d’amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au
1:50 000ème**

SGNC-2024(07)

Septembre 2024

L. Alizert, M. Mengin, O. Monge

Mots-clés : Nouvelle-Calédonie, Géologie, Amiante environnemental, Chrysotile, Antigorite, Trémolite, Asbestiforme, Cartographie, Susceptibilité.

Référence bibliographique du présent rapport :

Alizert L., Mengin M., Monge O., 2024, Notice de la carte de susceptibilité de présence d’amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au 1:50 000ème, SGNC-2024(07)

Table des matières

1. Introduction.....	6
1.1. Genèse d'une politique de santé publique en Nouvelle-Calédonie	6
1.2. Les notions d'amiante environnemental, d'aléa et de risque sanitaire.....	6
1.2.1. L'amiante environnemental,.....	6
1.2.2. Susceptibilité et aléa.....	7
1.2.3. Pathologie et risque sanitaire.....	7
1.2.4. Remédiation et gestion et réglementation.....	8
1.3. Démarche et objectifs.....	8
2. L'amiante	9
2.1. Définitions.....	9
2.2. Le chrysotile.....	11
2.3. L'antigorite.....	11
2.4. La trémolite.....	12
2.5. L'actinote.....	13
2.6. L'anthophyllite.....	13
3. L'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie.....	14
3.1. Contexte géologique.....	14
3.1.1. Unités du socle.....	16
3.1.1.1. Unité de Téremba.....	16
3.1.1.2. Unités de Koh-Chaîne Centrale.....	17
3.1.1.3. Unité de la Boghen.....	18
3.1.2. Complexe métamorphique du Nord.....	19
3.1.2.1. Unité du Diahot-Panié.....	19
3.1.2.2. Unité de Pouébo.....	20
3.1.3. Nappe des péridotites.....	20
3.1.4. Unité de Poya.....	23
3.1.5. Formations superficielles.....	24
3.2. Amiante et référentiel géologique calédonien (RGC).....	25
4. Evolution de la cartographie de l'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie.....	26
4.1. Cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2006).....	26
4.2. Cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2010).....	28
4.3. Mise à jour de la cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2024).....	30
4.4. Bilan et comparaison des versions.....	33
5. Conclusion et perspectives.....	35
6. Bibliographie.....	36
7. ANNEXE : Tableau de correspondances entre Lithologies et Susceptibilité de présence d'amiante environnemental.....	38

Liste des tableaux

Tableau 1 : Minéraux amiantifères présents en Nouvelle-Calédonie	9
Tableau 2 : Evolution des niveaux de susceptibilité en fonction de l'évolution de la cartographie de l'amiante environnemental	33

Liste des figures

Figure 1 : Morphologie fibreuse des minéraux amiantifères	10
Figure 2 : Exemples de veines et veinules de chrysotile	11
Figure 3 : Exemples d'occurrences fibro-lamellaires d'antigorite	12
Figure 4 : Exemples d'occurrence de trémolite	12
Figure 5 : Exemples d'occurrence d'actinolite	13
Figure 6 : Exemples d'occurrence d'anthophyllite	13
Figure 7 : Répartition des formations géologiques liées à l'unité de Téremba	16
Figure 8 : Répartition des formations géologiques liées aux unités de Koh-Chaîne Centrale	17
Figure 9 : Répartition des formations géologiques liées à l'unité de la Boghen (vert kaki) et serpentinites (vert bouteille)	18
Figure 10 : Répartition des formations géologiques liées à l'unité du Diahot-Panié (vert) et l'unité de Pouébo (bleu)	19
Figure 11 : Répartition des formations géologiques liées à la nappe des péridotites	21
Figure 12 : Répartition des types d'occurrences asbestiformes de la nappe des péridotites [12]	22
Figure 13 : Répartition des formations géologiques liées à l'unité de Poya	23
Figure 14 : Répartition des formations géologiques liées aux formations superficielles	25
Figure 15 : Carte géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2006)	27

Figure 16 : Cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2010)	29
Figure 17 : Cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2024)	32
Figure 18 : Evolution des surfaces des zones susceptibles de contenir d'amiante environnemental entre 2010 et 2024	34

1. Introduction

1.1. Genèse d'une politique de santé publique en Nouvelle-Calédonie

Suite au signalement de l'incidence particulièrement élevée du cancer du poumon chez les travailleurs du Nickel en Nouvelle-Calédonie [15], des travaux voient le jour afin de déterminer l'origine de ces pathologies [14]. De 1990 à 1995, des études de l'INSERM [10,17] montrent que les taux élevés de mésothéliomes pleuraux ne s'expliquent pas par une exposition professionnelle à l'amiante, mais plutôt par une exposition environnementale.

A partir de 1997, une campagne de métrologie est réalisée par l'INSERM et LEPI (Laboratoire d'Etudes des Particules Inhalées) [11] montrant des concentrations atmosphériques élevées, de plusieurs dizaines de milliers de fibres par litre d'air, à l'intérieur des habitations enduites de *pö trémolitique*. L'ensemble des résultats amène à conclure que l'utilisation du *pö trémolitique*, composé en grande partie de trémolite et occasionnellement de chrysotile, est la source principale d'exposition à l'amiante et que l'utilisation de cet enduit augmenterait le risque de cancer respiratoire. Un recensement des habitations à risque est ensuite réalisé sur le territoire, suivi par une campagne de destruction-reconstruction (2003-2005) des cases enduites de *pö trémolitique*.

Enfin, au cours des années 2000, un groupe de travail dédié à l'amiante environnemental de Nouvelle-Calédonie regroupe les directions techniques du gouvernement (DASS, DIMENC, DINUM, DTE, DITTT), les Provinces, l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie (IPNC), l'IRD, le BRGM et l'université de la Nouvelle-Calédonie (UNC).

Le rapport d'avril 2007 [8], coordonné par la DASS et intitulé "L'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie – Synthèse des études sanitaires et géologiques", résume la situation et fixe les pistes d'action dans les différents axes de travail :

- La géologie ;
- Les analyses de matériaux et les contrôles d'empoussièrement ;
- L'épidémiologie et l'évaluation du risque sanitaire.

1.2. Les notions d'amiante environnemental, d'aléa et de risque sanitaire

1.2.1. L'amiante environnemental,

Le terme "amiante environnemental" (en anglais : NOA - Naturally Occurring Asbestos) concerne l'amiante naturellement présent dans les roches et les sols, par opposition à l'amiante présent dans les produits commerciaux, dans les matériaux transformés ou issus des procédés miniers.

1.2.2. Susceptibilité et aléa

La cartographie présentée dans ce rapport repose sur la carte géologique, interprétée en termes de susceptibilité de présence naturelle d'amiante au sein de chaque formation géologique. Le niveau de susceptibilité de présence d'amiante est établi en prenant en compte les données lithologiques et structurales attachées aux cartes géologiques, aux données bibliographiques et aux observations effectuées sur le terrain, notamment lors des inventaires communaux.

Il ne s'agit donc pas d'une évaluation et d'une représentation de l'aléa¹ amiante environnemental, démarche plus appropriée à l'échelle d'un chantier ou d'un affleurement. A titre d'illustration, le *Guide des bonnes pratiques minières en matière de gestion du risque amiante environnemental* (2016) [7] propose d'évaluer l'aléa selon une matrice combinant Indice (0 à 4) et Occurrence (0 à 3) :

- Indice, selon la nature des fibres, en fonction de leur minéralisation et de leur degré d'altération.
- Occurrence amiantifère, définie selon la fréquence et la taille des fibres observées sur un site donné.

1.2.3. Pathologie et risque sanitaire²

La présence d'amiante implique des risques pour les populations ou travailleurs exposés. Lorsqu'elle est respirée, la fibre d'amiante s'introduit dans les poumons jusqu'aux alvéoles pulmonaires. La plupart des éléments inhalés sont éliminés par l'organisme, mais les fibres d'amiante, 400 à 200 fois plus petites qu'un cheveu, sont indestructibles et ne peuvent être complètement évacuées ou dissoutes. Celles qui restent dans l'organisme peuvent se déplacer de l'intérieur du poumon vers l'extérieur, où elles vont interagir avec les tissus environnants, provoquant des inflammations ou perturbant les mécanismes de division cellulaire au niveau des voies respiratoires.

Ce phénomène peut être à l'origine de pathologies mortelles qui surviennent plusieurs décennies après le début de l'exposition à l'amiante, comme le cancer primitif de la plèvre, appelé aussi mésothéliome. Aujourd'hui, on dénombre cinq nouveaux cas de mésothéliome en moyenne chaque année en Nouvelle-Calédonie, ce qui est 30 fois plus élevé que la moyenne mondiale. Il est impossible de connaître le seuil de déclenchement de la maladie, celui-ci dépend de la sensibilité de chacun, de la fréquence, de l'intensité de l'exposition, de la taille des particules inhalées, de leur nature, voire de leur composition chimique.

L'exposition à l'amiante peut aussi provoquer l'apparition de plaques pleurales (tissu fibreux sur la plèvre), ce qui peut entraîner des insuffisances respiratoires à des degrés divers chez la personne exposée.

¹ L'aléa est défini comme la manifestation d'un phénomène ou un événement naturel d'occurrence et d'intensité données.

² <https://dass.gouv.nc/votre-sante-sante-environnement/lamiante>

1.2.4. Remédiation et gestion et réglementation

Outre les actions de destruction-reconstruction des cases enduites de *pö trémolitique* ou de remédiation visant à confiner ou recouvrir des affleurements ou des pistes amiantifères, la réglementation peut contribuer à la gestion de ce risque sanitaire.

Sous l'impulsion des parties prenantes, expertises [4] et directions concernées, une réglementation du travail visant "à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics" voit le jour en 2010, selon un calendrier défini par l'arrêté n°2010-4553/GNC du 16 novembre 2010 [1]. Cet arrêté a été pris pour l'application de la délibération n°82 du 25 août 2010 [9], qui définit notamment :

- les contextes dans lesquels s'applique la réglementation,
- la nécessité d'une recherche géologique préalable au commencement des travaux,
- le rôle de l'employeur et du maître d'ouvrage,
- la mise en place d'un plan de prévention, adapté au contexte, au type de travaux et aux conditions de travail individuelles,
- les prélèvements de contrôle et le suivi médical,
- la nécessité de formation et d'information,
- les sanctions.

Les dispositions de cette délibération sont applicables "*dans les zones géologiquement susceptibles de contenir des matériaux amiantifères*", à savoir "*l'ensemble du territoire de la Nouvelle-Calédonie à l'exception des îles Loyauté et de la commune de Nouméa*" et font référence à la carte établie par la DIMENC en 2010. La mise à jour cartographique et les précisions apportées par les travaux objet du présent rapport ont vocation à amender le cas échéant la réglementation existante ou à venir, ainsi que son application.

1.3. Démarche et objectifs

La cartographie de l'amiante environnemental joue donc un rôle crucial afin de mettre en œuvre des mesures de prévention et de gestion adaptées. Cette cartographie nécessite des mises à jour régulières pour notamment refléter l'évolution des connaissances scientifiques et techniques.

Le présent rapport vise à décrire les fibres d'amiante naturellement présentes en Nouvelle-Calédonie, à préciser le lien avec le contexte géologique et à expliquer l'élaboration de la cartographie de la susceptibilité de présence d'amiante environnemental en détaillant la démarche de mise à jour entreprise. Celle-ci valorise les travaux d'amélioration de la carte géologique dans le cadre du projet de Référentiel Géologique Calédonien (RGC) et précise les classes de susceptibilité considérées.

Ce rapport fait office de notice d'utilisation de la carte mise à jour. Il peut-être complété par la lecture du dossier grand public relatif à la thématique de l'amiante en Nouvelle-Calédonie³ ou le site de la DASS⁴.

³ <https://www.bureau-gda.fr/blog/amiante-enviro-caledo/>

⁴ <https://dass.gouv.nc/votre-sante-sante-environnement/lamiante>

2. L'amiante

2.1. Définitions

L'amiante est un terme générique qui désigne initialement un ensemble de 6 variétés fibreuses commercialisées de minéraux silicatés appartenant à la famille des amphiboles (amosite⁵, crocidolite⁶, anthophyllite-amiante, actinolite-amiante et trémolite-amiante) ou appartenant à la famille des serpentines (chrysotile). Le terme asbeste (*asbestos* en anglais) est également utilisé dans ce sens et connu depuis l'antiquité.

En Nouvelle-Calédonie, 4 de ces variétés minérales sont présentes naturellement dans les formations géologiques. Depuis la Délibération n°82 du 25 août 2010 [9], la réglementation néo-calédonienne intègre une 5^{ème} espèce à la liste des minéraux amiantifères recensés sur le territoire, l'antigorite (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Minéraux amiantifères présents en Nouvelle-Calédonie

Espèces minérales	Composition chimique
Groupe des serpentines	
<i>Chrysotile</i>	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
<i>Antigorite</i>	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
Groupe des amphiboles	
<i>Trémolite-amiante</i>	$\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
<i>Actinolite-amiante</i>	$\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
<i>Anthophyllite-amiante</i>	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_{2-5}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Ces espèces minérales respectent les caractéristiques physiques suivantes : une morphologie en fibres parfois faciles à séparer et très minces (diamètre < 3 µm) avec un rapport d'allongement Longueur/Diamètre supérieur à 3 (*Figure 1, page suivante*), des bordures plus ou moins parallèles.

Jusque dans les années 80 à 90, les fibres d'amiante ont été intensément exploitées et commercialisées à travers le monde, en raison de leurs propriétés chimiques et physiques remarquables : flexibilité, imputrescibilité, résistance élevée à la traction, à la chaleur et à la dégradation chimique.

Si la réglementation des pays occidentaux a progressivement interdit l'exploitation, le commerce et l'utilisation de l'amiante, certains pays comme la Russie, le Kazakhstan, le Brésil, la Chine et l'Inde en exploitent et en commercialisent encore.

Le chrysotile constitue à lui seul jusqu'à 95 % de l'amiante produit dans le monde, le reste correspondant principalement à des exploitations de crocidolite et d'amosite.

⁵ amosite : variété de grunérite-amiante

⁶ crocidolite : variété de riébeckite-amiante

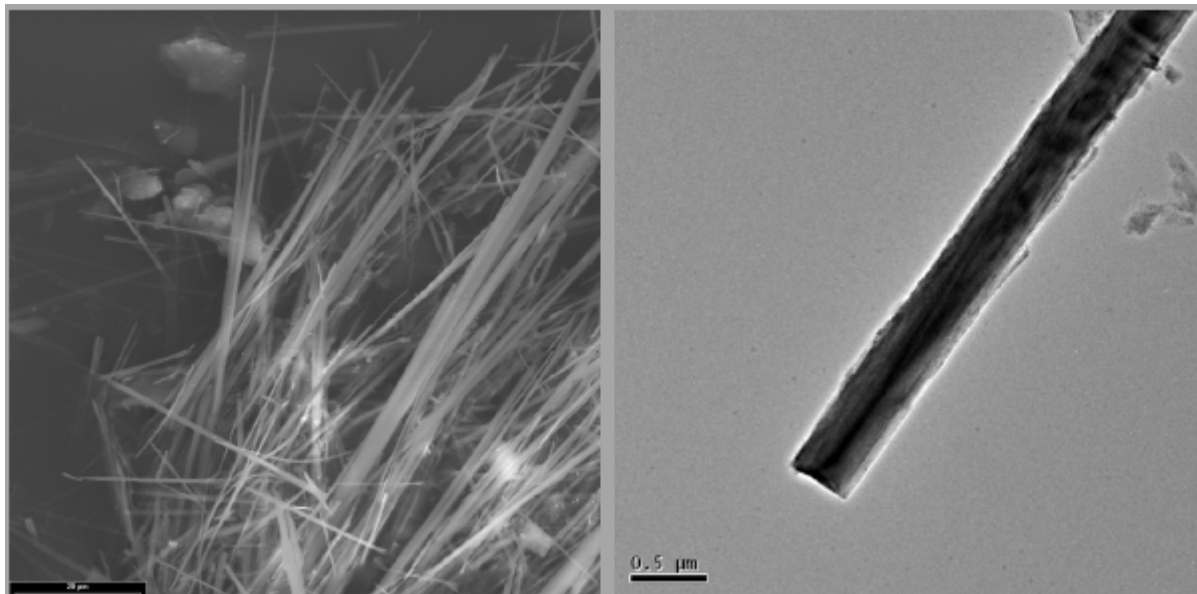


Figure 1 : Morphologie fibreuse des minéraux amiantifères

Au-delà des 6 à 7 variétés fibreuses réglementées et décrites précédemment, il est important de préciser que de nombreuses autres variétés minérales peuvent être qualifiées de fibreuses et asbestiformes ou fibriformes (notamment les fragments de clivage) et avoir des effets sanitaires similaires à ceux de l'amiante.

Parmi les espèces connues et étudiées mais non réglementées, certaines amphiboles (winchite, richterite et fluoro-édénite), ainsi qu'une espèce de zéolite (l'erionite) sont associées au terme de Particule Minérale Allongée⁷ (PMA) et considérées comme agent cancérogène pour l'Homme.

En réalité, plus de 400 espèces minérales [2] sont connues pour présenter un habitus fibreux ou asbestiforme mais leur pouvoir pathogène, cytotoxique ou génotoxique est encore peu étudié et non démontré.

Les paragraphes suivants décrivent uniquement les 5 espèces minérales réglementées en Nouvelle-Calédonie.

⁷ Particules minérales naturelles, aux morphologies en fibres très allongées, dont le rapport d'allongement (L/D) est supérieur à 3, pour un diamètre inférieur à 3 μm.

2.2. Le chrysotile

Le chrysotile est un minéral fibreux de la famille des serpentines (polymorphe de l'antigorite et de la lizardite).

Il se présente en faisceaux de fibrilles ou fibres allongées remplissant de petites veines ou amandes infra-millimétriques (mais atteignant parfois jusqu'à 1 cm d'épaisseur, *Figure 2*) au sein des péridotites serpentinisées et des serpentinites.

Sa cristallisation est dite en peigne (ou "*cross veins*"), l'allongement des fibres étant perpendiculaire aux épontes. La couleur varie de bronze à doré, blanchâtre à verdâtre.

Son aspect chatoyant ou moiré s'explique par sa structure fibreuse et des phases de croissances. Lorsqu'il est gratté avec une pointe, il se délite en petites peluches cotonneuses.



Figure 2 : Exemples de veines et veinules de chrysotile

2.3. L'antigorite

L'antigorite est un minéral fibro-lamellaire de la famille des serpentines (polymorphe du chrysotiles et de la lizardite).

Elle se présente généralement sous forme de cristallisations en lattes (*Figure 3*) sur les plans de fractures serpentineux au sein des péridotites. Elle peut également se rencontrer en gerbes fibro-radiées dans les zones broyées serpentineuses.

Sa couleur varie de vert pâle à blanc selon son altération. Dans la nomenclature internationale l'antigorite n'est pas considérée comme un amiante, mais avec l'altération du climat néo-calédonien, l'antigorite se délite en fibres aux dimensions asbestiformes.

L'antigorite est très fréquemment associée au chrysotile.



Figure 3 : Exemples d'occurrences fibro-lamellaires d'antigorite

2.4. La trémolite

La trémolite constitue le pôle magnésien de la série trémolite/actinote au sein de la famille des amphiboles calciques.

Généralement de couleur blanche à verdâtre, elle se présente soit sous forme de faisceaux de baguettes allongées de tailles variées, soit sous sa forme asbestiforme, en agrégats fibreux ou fibro-radiés.

Les occurrences de trémolite au sein des péridotites sont liées aux filons intrusifs felsiques, source de calcium nécessaire à sa formation.

On peut la retrouver en veines, placages ou en masse. Sa couleur et ses reflets nacrés sont caractéristiques. L'altération provoque un foisonnement des faisceaux de fibres, formant rapidement des amas de fibres souples (*Figure 4*).



Figure 4 : Exemples d'occurrence de trémolite

2.5. L'actinote

L'actinote constitue le pôle ferreux de la série trémolite/actinote au sein de la famille des amphiboles calciques.

On la retrouve principalement dans l'unité métamorphique du Nord sous forme de baguettes centimétriques à infra millimétrique ou en chevelu asbestiforme et peut constituer 100% de la roche. Sa couleur varie d'un vert très foncé à vert clair (*Figure 5*).

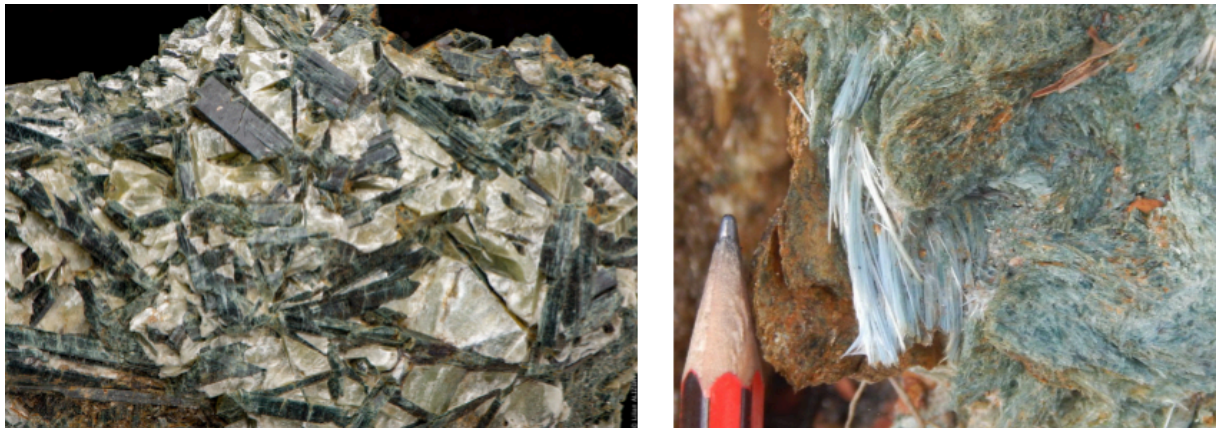


Figure 5 : Exemples d'occurrence d'actinolite

2.6. L'anthophyllite

L'anthophyllite est un minéral fibreux de la famille des amphiboles magnésiennes.

En Nouvelle-Calédonie on la retrouve principalement dans les massifs de péridotites, en auréoles réactionnelles au contact des roches intrusives (gabbros, diorites).

Sa couleur varie du brun/jaune au gris (rarement vert) et possède un éclat nacré à soyeux. On la retrouve le plus souvent altérée, sous forme d'agrégats lamellaires, de placages, de masses ou de poches fibreuses de couleur brune à crème et d'aspect cotonneux (*Figure 6*).



Figure 6 : Exemples d'occurrence d'anthophyllite

3. L'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie

La Nouvelle-Calédonie présente un contexte géologique particulier, favorable à la présence d'amiante environnemental. En effet, plusieurs de ses formations géologiques sont susceptibles de renfermer des occurrences naturelles d'amiante.

Ce chapitre se penche sur l'interaction entre l'amiante environnemental et les formations géologiques du territoire.

3.1. Contexte géologique

Les formations géologiques susceptibles de contenir des fibres d'amiante (serpentines-amiante et amphiboles-amiante) sont essentiellement associées à des roches à faible teneur en silice et à forte teneur en magnésium et en fer [3]. Ces roches basiques et ultrabasiques sont présentes dans les nappes ophiolitiques (péridotites plus ou moins serpentinisées, serpentinites, pyroxénites, amphibolites, gabbros) et dans certaines roches métamorphiques essentiellement dérivées de roches magmatiques basiques ou ultrabasiques⁸ [13].

En Nouvelle-Calédonie, la Grande-Terre est constituée d'un accolage d'anciennes unités (appelées "terrane") d'origine volcanique, sédimentaire, métamorphique et magmatique, dont plusieurs ophiolites ultrabasiques qui couvrent plus d'un tiers de la superficie du territoire [18,19,20].

Cette construction par assemblage s'est effectuée en plusieurs cycles tectoniques de convergence - divergence :

- Période de convergence (du Permien au Crétacé moyen) avec mise en place de complexes de subduction-obduction avec un métamorphisme de Haute Pression - Basse Température (HP-LT) et une obduction de la lithosphère océanique. Ces unités représentent le socle de la Grande Terre :
 - Unité de Téremba : roches sédimentaires et volcaniques.
 - Unité de Koh-Chaîne Centrale : portion supérieure ophiolitique (croûte océanique et roches sédimentaires).
 - Unité de la Boghen : complexe métamorphique (méta-sédimentaire, méta-volcanique) recoupé de serpentinites.
- Période de divergence (du Crétacé supérieur au Paléocène) avec mise en place d'épaisses séries sédimentaires :
 - Couverture sédimentaire Crétacé - Paléocène.

⁸ Parfois dans certaines roches métamorphiques dérivées de roches sédimentaires calcaréo-dolomitiques (marbres à trémolite)

- Période de convergence (de l'Éocène inférieur à l'Éocène supérieur) avec mise en place de complexes de subduction-obduction et métamorphisme :
 - Séries sédimentaires syntectoniques,
 - Nappe des Montagnes Blanches : remaniant la *Couverture sédimentaire Crétacé - Paléocène*.
 - Nappe de Poya : portion supérieure ophiolitique basique (croûte océanique et roches sédimentaires).
 - Nappe des péridotites : portion inférieure ophiolitique ultrabasique.
 - Ceinture métamorphique de Haute Pression - Basse Température
 - Unité du Diahot-Panié : transformant l'équivalent de la *Couverture sédimentaire Crétacé - Paléocène*.
 - Unité de Pouébo : transformant l'équivalent basique et ultrabasique de la nappe de Poya et des péridotites.

Les îles Belep et l'île des Pins, situées dans l'axe de la Grande Terre, sont en grande partie constituées de roches ultrabasiques associées à la nappe des péridotites, porteuses d'occurrences amiantifères.

Les îles Loyauté comportent essentiellement des roches carbonatées, non porteuses d'occurrences amiantifères.

Les différentes unités comportant des roches ultrabasiques ou métamorphiques sont détaillées dans les paragraphes suivants.

3.1.1. Unités du socle

3.1.1.1. Unité de Téremba

Cette unité, limitée à la côte ouest de la Grande Terre (*Figure 7*), est constituée d'un ensemble de roches volcaniques (tufs et dépôts pyroclastiques ou hydroclastiques, filons et coulées) ainsi que de roches sédimentaires volcanoclastiques grossières. Les âges s'étalent du permien supérieur au jurassique. Les compositions des roches volcaniques sont essentiellement acides à intermédiaires (rhyolites, dacites, rhyodacites, andésites et basaltes plus rares) [20].

Un léger métamorphisme hydrothermal affecte les formations au faciès zéolite ou schistes verts (tufs polychlores à céladonite).

Aucune occurrence de serpentine ni d'amphibole-amiante n'a été identifiée dans les formations volcaniques et volcanoclastiques.



Figure 7 : Répartition des formations géologiques liées à l'unité de Téremba

3.1.1.2. Unités de Koh-Chaîne Centrale

Ces unités sont constituées de fragments incomplets de croûte océanique comprenant essentiellement des basaltes de type boninites et tholéiites (laves en coussins, brèches, dépôts pyroclastiques), des filons de dolérites, des plagiogranites, gabbros, gabbronorites et pyroxénites. La séquence ophiolitique de Koh (en bleu sur la *Figure 8*) est surmontée de sédiments bathyaux de type cherts rouges. La portion mantellique péridotitique n'a jamais été observée dans l'ophiolite de Koh. L'unité de la Chaîne Centrale (en rose sur la *Figure 8*) est caractérisée par des dépôts volcanoclastiques de type grauwackes, plus ou moins grossiers et constituant la couverture sédimentaire de l'ophiolite de Koh. Ces dépôts sont un équivalent distal des sédiments grossiers proximaux de l'unité de Téremba.

Les roches basiques du Koh ont subi un léger métamorphisme (faciès schistes verts) au niveau d'anciennes fractures hydrothermales océaniques. Trémolite, actinote et serpentine ont déjà été identifiées microscopiquement par le passé, notamment par Paris en 1981 [22] dans le massif de Cantaloupai et par Meffre en 1995 [21] dans les formations basaltiques, doléritiques et gabbroïques du Koh.

Cependant aucune occurrence fibreuse asbestiforme significative n'a été documentée sur les formations liées à l'unité de Koh.

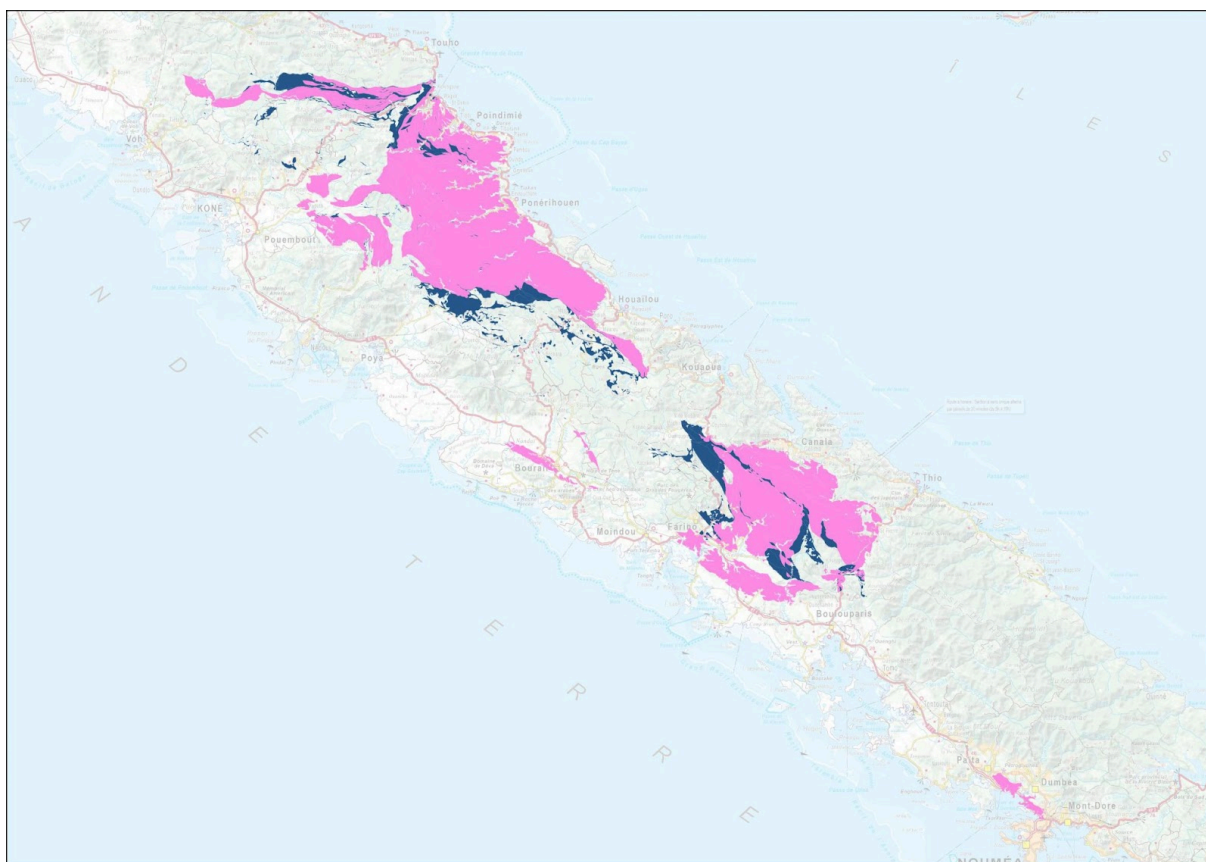


Figure 8 : Répartition des formations géologiques liées aux unités de Koh-Chaîne Centrale

3.1.1.3. Unité de la Boghen

L'unité de la Boghen (en vert kaki sur la *Figure 9*) est en grande partie constituée de roches métamorphiques de faible degré (faciès des schistes verts), pouvant atteindre localement le faciès des schistes bleus [20].

Il s'agit principalement de méta-sédiments (schistes sériciteux ou micaschistes dérivés de grauwackes et de schistes noirs charbonneux, quartzites dérivés de cherts hémipélagiques) et de quelques roches méta-volcaniques (métabasaltes) recoupées par de nombreuses écailles de serpentinites (en vert bouteille sur la *Figure 9*). Celles-ci matérialisent les accidents majeurs de l'unité la Boghen ou les bordures de celle-ci avec les autres unités.

Dans la région d'Adio affleure un mélange ophiolitique de chlorito-schistes à trémolite et schistes à grenat-glaucophane (mélange métamorphisé de serpentinites emballant des basaltes, cherts, gabbros et pyroxénites).

Les serpentinites abritent systématiquement des occurrences amiantifères de chrysotile, d'antigorite et parfois de trémolite.

La trémolite est particulièrement présente au contact entre serpentinites et métasédiments. L'altération des occurrences de trémolite produit des "terres blanches", matériau autrefois exploité comme enduit blanc de type "pö".

Il est à noter également que le "jade" issu des néphrites est constitué d'un mélange feutré et très compact de trémolite.

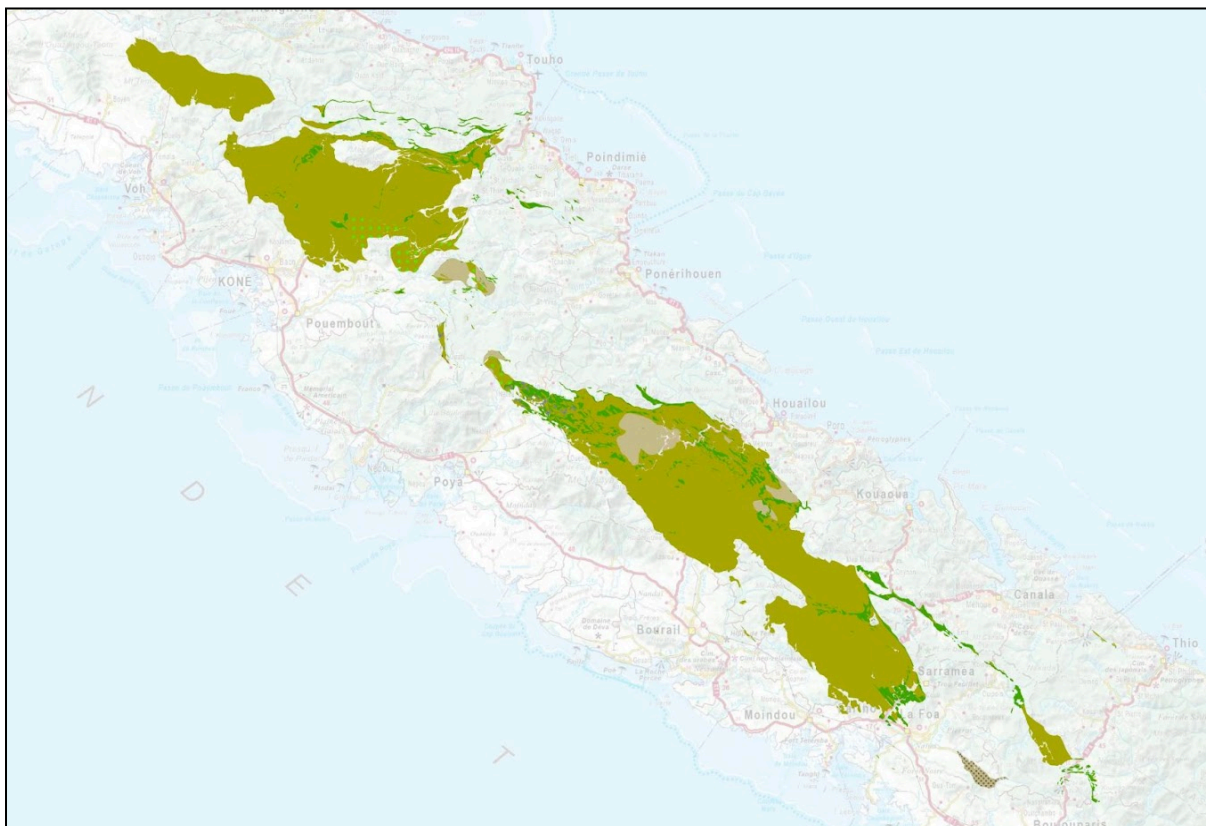


Figure 9 : Répartition des formations géologiques liées à l'unité de la Boghen (vert kaki) et serpentinites (vert bouteille)

3.1.2. Complexe métamorphique du Nord

Le nord-est de la Grande Terre est constitué d'une large ceinture métamorphique HP-BT (Haute Pression – Basse Température) issue d'un ancien complexe de subduction d'âge éocène. Le degré de métamorphisme augmente depuis le faciès des schistes verts (au sud-ouest), jusqu'au faciès des schistes bleus puis faciès éclogite (au nord-est).

Deux unités sont distinguées selon l'origine du protolithe : l'unité du *Diahot-Panié* et l'unité de *Pouébo* (Figure 10).

Une troisième unité a été récemment distinguée, l'unité du *pic Ougne* [19], représentant le mélange ophiolitique au faciès métamorphique de plus faible degré que l'unité de Pouébo. Cependant la cartographie décrite ici la rattache encore à l'unité de Poya (voir Unité de Poya).

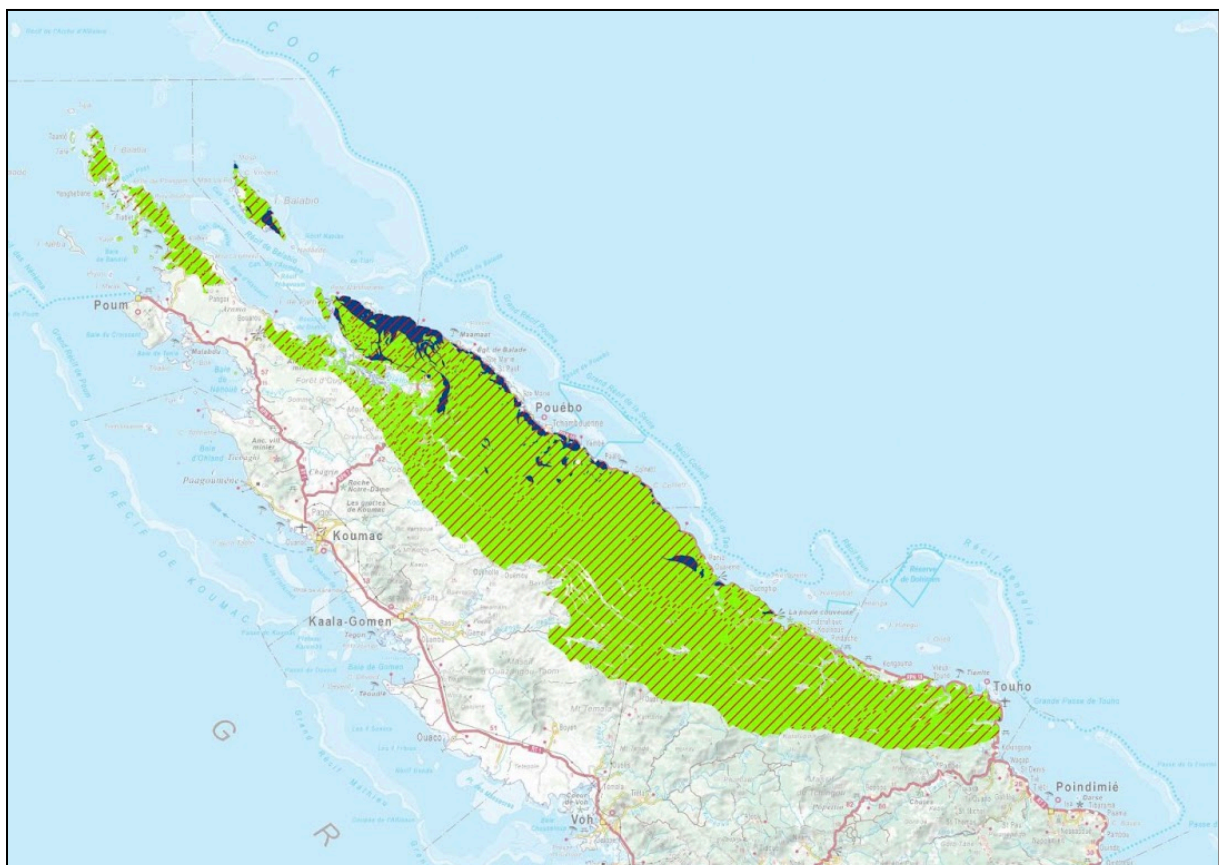


Figure 10 : Répartition des formations géologiques liées à l'unité du *Diahot-Panié* (vert) et l'unité de *Pouébo* (bleu)

3.1.2.1. Unité du *Diahot-Panié*

Cette unité (en vert sur la Figure 10) regroupe des schistes, micaschistes et gneiss (méta-sédiments et méta-volcanites) essentiellement issus du métamorphisme de la Couverture sédimentaire Crétacé - Paléocène et localement du socle (Unités de Koh - Chaîne Centrale).

Globalement cette unité ne contient peu ou pas de faciès fibrogène. Cependant, les pôles volcaniques ou volcano-sédimentaires basiques (basaltes et andésites, grès

volcanoclastiques) peuvent contenir suffisamment de pyroxènes et d'amphiboles pour former localement, lors du métamorphisme au faciès des schistes verts, des occurrences d'amphiboles de type actinolite-amiante.

3.1.2.2. Unité de Pouébo

Cette unité (en bleu sur la *Figure 10*) constitue un mélange ophiolitique contenant des roches basiques et ultrabasiques métamorphisées dérivées de la nappe de Poya et de la nappe des péridotites. Des éléments de roches méta-basiques (méta-basaltes, méta-dolérites, méta-gabbros) sont emballés dans une matrice phyllito-serpentineuse à chlorite, talc, phengite, serpentine, trémolite, actinolite et anthophyllite). On notera que c'est cette roche tendre, la stéatite, qui est utilisée localement pour la réalisation de sculptures en « pierre savon".

Les occurrences fibreuses amiantifères de chrysotile, trémolite, actinolite et anthophyllite sont fréquentes dans cette unité.

3.1.3. Nappe des péridotites

La nappe des péridotites couvre près d'un tiers de la surface de la Grande-Terre (*Figure 11*). Cette séquence ophiolitique mantellique est principalement de type harzburgite-dunite (Iherzolites dans les massifs de Tiébaghi, Poum et les Belep). Dans le sud de la Grande-Terre et à l'île des Pins, plusieurs corps de gabbros cumulats (ou filoniens) sont cartographiés. Les péridotites sont recoupées par une variété de filons ultrabasiques, basiques, boninitoïdes, felsiques et granitoïdes, antérieurs à l'obduction.

La nature essentiellement ultrabasique et localement basique de cette unité, en fait un hôte majeur pour les minéraux ferro-magnésiens de type olivine et pyroxène et parfois amphibole. Les processus d'hydratation endogènes et supergènes de ces roches, impliquant la circulation de fluides métasomatiques et météoriques en différentes phases, ont conduit à la cristallisation de serpentines et d'amphiboles fibreuses.

En effet, les péridotites sont souvent serpentinisées à divers degrés d'intensité et soit de manière diffuse au sein de la roche (réseaux de veines et veinules de chrysotile et ou d'antigorite), soit limitée à des plans de fractures secondaires (plans de mouvement à cristallisations fibro-lamellaires d'antigorite ± chrysotile [12]), ou encore massive le long de grands accidents tectoniques (écailles de serpentinites, semelle serpentineuse de la nappe).

Si dans les péridotites, les occurrences fibreuses amiantifères sont essentiellement des serpentines (chrysotile et antigorite), d'autres espèces asbestiformes peuvent se rencontrer. Des bordures réactionnelles à amphiboles (trémolite, anthophyllite) se développent parfois aux épontes des corps basiques et felsiques recoupant les péridotites.



Figure 11 : Répartition des formations géologiques liées à la nappe des péridotites

Le schéma en *Figure 12* représente les différents types d'occurrences amiantifères au sein d'un massif ultrabasique.

La couverture d'altération des péridotites (saprolites et latérites) contient également des occurrences fibreuses qui, par les phénomènes d'altération et l'état pulvérulent de la matrice, favorise le foisonnement des faisceaux de fibres en les libérant plus facilement dans l'atmosphère sous forme de fibrilles très fines.

Sur le terrain ces occurrences amiantifères altérées se présentent sous forme d'amas fibro-lamellaires ou d'amas fibreux. Le terme ultime de l'altération génère des « terres blanches » où les fibrilles ne sont plus discernables à la loupe.

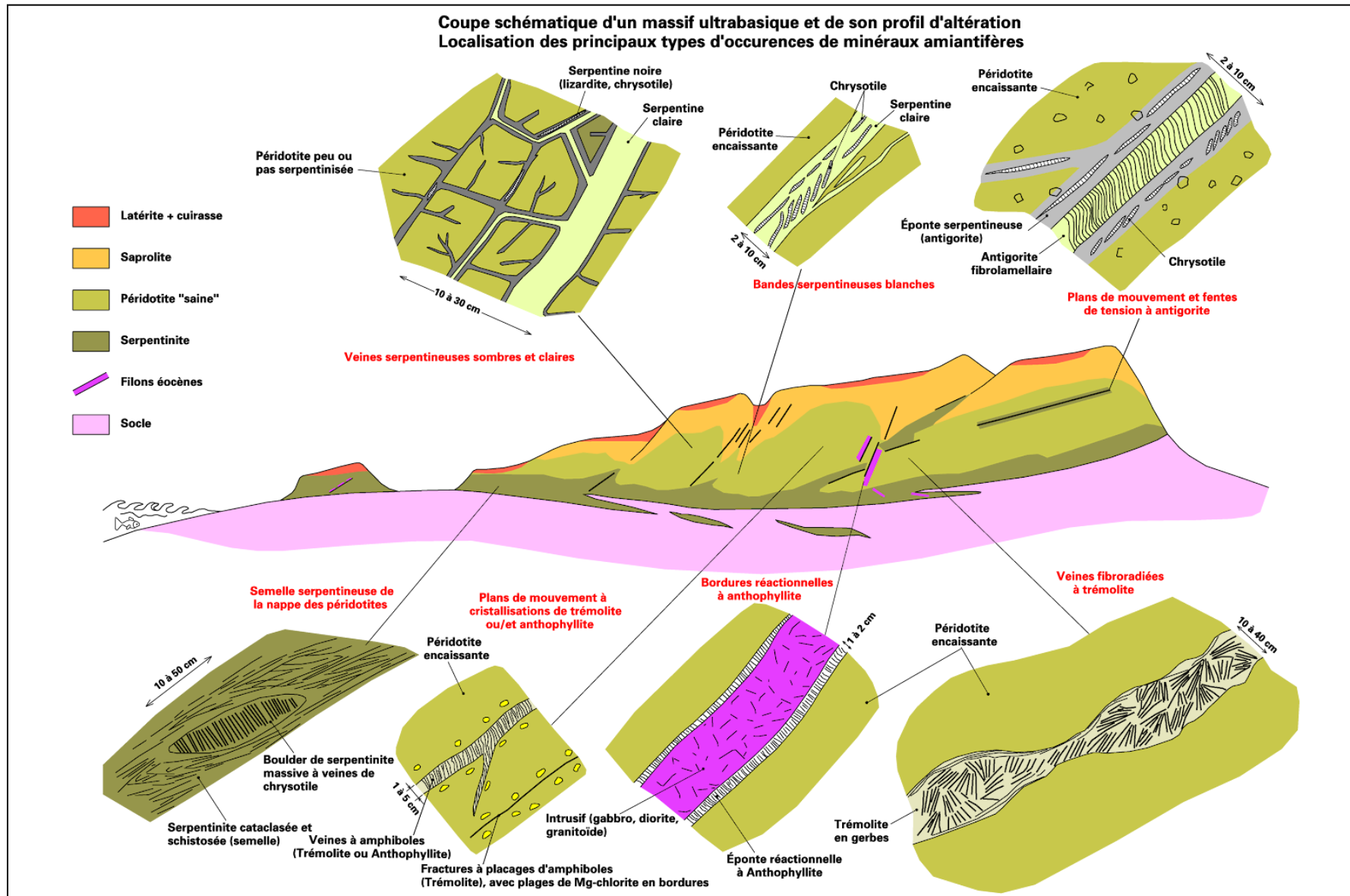


Figure 12 : Répartition des types d'occurrences asbestiformes de la nappe des péridotites [12]

3.1.4. Unité de Poya

Cette unité très écaillée (*Figure 13*), est structurellement située sous la nappe des péridotites et au-dessus de la couverture sédimentaire parautochtone ou allochtone.

Elle est essentiellement constituée de basaltes issus d'un ancien plancher océanique, recouvert d'argilites abyssales plus ou moins silicifiées en cherts et jaspes. Une sous-unité a été distinguée, le "faciès Koné" regroupant des sédiments (grès, siltites, argilites et cherts) et des sills de dolérites.

Les basaltes sont affectés d'un hydrothermalisme parfois très marqué, au faciès zéolite et schiste vert [6].

Globalement, l'unité de Poya étant fortement écaillée et structurellement très proche de la nappe des péridotites, elle est parfois densément recoupée par des écailles de serpentinites, rendant parfois la distinction cartographique impossible des corps serpentineux recoupant le Poya. C'est le cas notamment dans la zone de Canala-Pétchécara et les plaines de Pouembout-Sud, Ouaco et Koumac, la zone de Poindimié, etc.

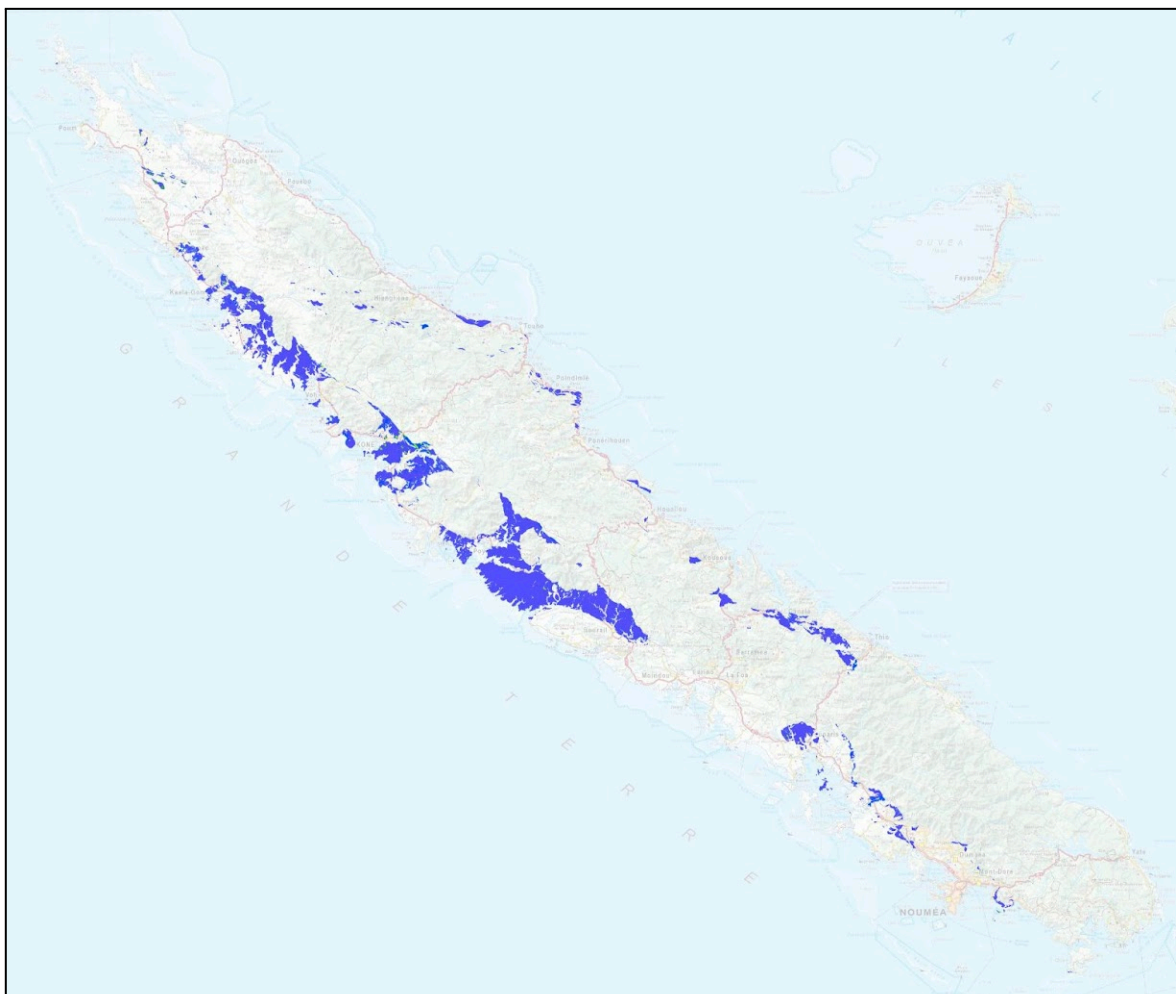


Figure 13 : Répartition des formations géologiques liées à l'unité de Poya

Dans la zone nord, entre la transversale Kaala-Gomen/Hienghène et Arama, une formation de *mélange ophiolitique* initialement associée au Poya, a été récemment distinguée, l'*unité du Pic Ougne*. Ces écaïlles, affectées d'un faible degré métamorphique, se présentent en un mélange de blocs de lithologies très variées (harzburgites serpentinisées, gabbros, dolérites, basaltes, andésites-basaltiques, dacites et des métasédiments, etc.) dans une matrice serpentineuse très schistosée à talc, chlorite et trémolite. Ces zones sont donc une unité équivalente à celle de Pouébo, mais de plus faible degré métamorphique.

3.1.5. Formations superficielles

Avec le climat tropical de la Nouvelle-Calédonie, les formations superficielles constituent une part importante des affleurements géologiques du territoire (*Figure 14*). Celles-ci se subdivisent en formations d'altération, formations de pentes (ou "formations d'épandage et de versant") puis alluvions.

Les formations d'altération peuvent être "en place" lorsqu'elles sont situées au droit du substrat d'origine sur lequel elles se sont développées, ou "remobilisées" lorsqu'un mouvement gravitaire, ou l'érosion les a déplacées. Les formations d'altération en place ou ou remobilisées, développées sur un substrat fibrogène (roches ultrabasiques ou basiques/ultrabasiques métamorphisées) sont considérées comme potentiellement porteuses d'occurrences asbestiformes (*Figure 12*).

Les formations d'épandage et de versant sont des dépôts essentiellement mis en place par gravité (dépôts de pente ou colluvions, éboulis) ou par coulées de débris. Les éléments remaniés dépendent donc des formations géologiques situées à l'amont. Des éléments fibrogènes peuvent donc être présents en plus ou moins grande quantité selon les lithologies érodées. Certaines coulées de débris anciennes à blocs de péridotites et masses de péridotites écroulées et déstructurées peuvent être riches en débris serpentineux altérés en terres blanches.

Les alluvions remanient également des éléments issus de formations géologiques situées dans le bassin versant amont. La proportion d'éléments amiantifères est très difficile à caractériser dans les alluvions. En effet, la composition des alluvions peut varier horizontalement et verticalement au sein d'une même zone de dépôts, en fonction de l'origine des formations géologiques érodées et de leur importance en tant qu'apports détritiques successifs. Ainsi, des alluvions amiantifères peuvent donc être présentes en plus ou moins grande quantité selon les formations géologiques érodées, l'ampleur de leur emprise cartographique à l'amont, leur capacité à se faire éroder, les conditions et distances de transport et donc la proportion de ces alluvions par rapport à celles issues de formations non amiantifères.



Figure 14 : Répartition des formations géologiques liées aux formations superficielles

3.2. Amiante et référentiel géologique calédonien (RGC)

Compte tenu de la relation développée ci-dessus entre la susceptibilité de présence naturelle d'amiante, la lithologie et l'évolution géodynamique des différentes formations géologiques, il est proposé que le programme de bancarisation et de structuration des données géologiques "Référentiel Géologique Calédonien" (RGC), soit un support *à jour* pour les cartes des niveaux de susceptibilité de présence d'amiante à différentes échelles (§ 7. Annexe).

Les structures géologiques importantes pouvant héberger des occurrences amiantifères (contacts tectoniques ductiles ou fragiles, structures filoniennes hydrothermales), pourront ainsi être intégrées aux cartes de susceptibilité par l'intermédiaire du RGC.

4. Evolution de la cartographie de l'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie

La cartographie géologique de la susceptibilité prévisionnelle de présence d'amiante environnemental est une première étape indispensable à la gestion de ce risque sanitaire. En Nouvelle-Calédonie, la première cartographie a été réalisée en 2006, puis elle a été mise à jour une première fois en 2010 et une nouvelle fois en 2024 par le Service Géologique de Nouvelle-Calédonie. Ce chapitre vise à montrer l'évolution de cette cartographie, à décrire les méthodologies déployées et les niveaux de susceptibilité retenus pour réaliser ces cartes.

4.1. Cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2006)

La première version de la carte des formations potentiellement amiantifères en Nouvelle-Calédonie a été réalisée dans le cadre d'un projet de recherche associant l'institut Pasteur, le BRGM et l'IRD. Cette cartographie s'appuie sur la base des données géologiques de la DIMENC, les observations de minéraux fibreux sur le terrain (inventaires communaux), ainsi que les observations mentionnées dans des publications ou études géologiques fiables.

Cette carte des terrains potentiellement amiantifères se décline en quatre niveaux de probabilité de présence potentielle de fibres d'amiantes en roche, selon les formations géologiques et le type de fibres d'amiantes.

Zone 1 "Probabilité forte" : cette zone englobe toutes les serpentinites connues à ce jour et elle est séparé en deux sous-entités selon la typologie des fibres rencontrées :

- A) Les serpentinites de l'unité de la Boghen, à trémolite commune ;
- B) Les serpentinites des massifs de péridotites, à chrysotile commun.

Zone 2 "Probabilité moyenne avec présence occasionnelle et dispersée" : cette zone est divisée en deux sous domaines :

- A) Les massifs de péridotites, à chrysotile occasionnel ;
- B) L'unité de la Boghen, de Pouébo, du Diahot et l'ophiolite de Koh, à trémolite occasionnelle.

Zone 3 "Probabilité indéterminable dans l'état des connaissances actuelles" : cette zone regroupe l'unité de la chaîne centrale, l'ophiolite de la nappe de Poya et les unités géologiques mal connues du point de vue de l'amiante ou mal cartographiées.

Zone 4 "Probabilité nulle" : cette zone regroupe les unités sédimentaires où la connaissance et la cartographie sont jugées suffisantes pour affirmer l'absence de roches potentiellement amiantifère (Unité de Nouméa, Flysch éocène, Unité de Téremba, etc.).

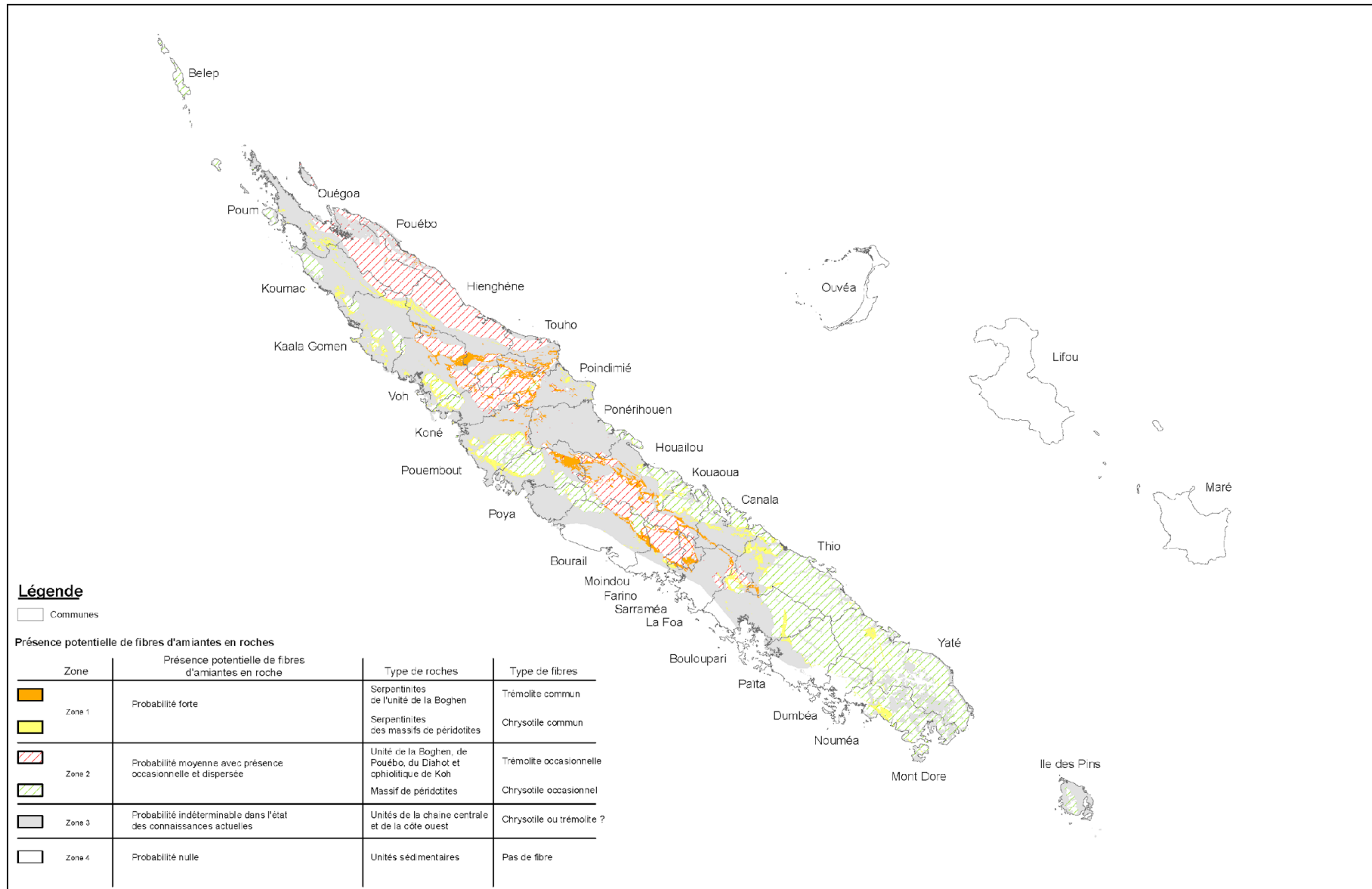


Figure 15 : Carte géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2006)

4.2. Cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2010)

Une nouvelle version a été proposée en 2010 par le service géologique de Nouvelle-Calédonie. Cette version découle de l'amélioration des connaissances géologiques et de l'avancement des inventaires communaux.

L'objectif principal de cette mise à jour était de simplifier les classes du zonage afin d'améliorer la lisibilité de la carte. Ce travail a été réalisé en regroupant les sous-entités des zones de probabilité de présence potentielle de fibres d'amiantes.

Les travaux sur les cartes géologiques et les inventaires communaux ont permis d'apporter des ajustements importants, notamment en modifiant les contours des terrains potentiellement amiantifères, mais également en rehaussant le niveau associé à l'unité de Pouébo (de "*Moyen*" à "*Fort*").

Certaines unités sédimentaires de la côte Ouest, entre Nouméa et Bourail, ont été reclassées de zone de probabilité "*Nulle*" à "*Indéterminable dans l'état des connaissances actuelles*" en raison de la présence de possibles écaïlles de serpentinite associées aux contacts structuraux. Cette classification reflète une approche prudente, face aux incertitudes liées à la présence d'amiante dans ces zones.

La commune de Nouméa demeure en zone de probabilité "*Nulle*", aucune formation géologique n'est porteuse de minéralisations amiantifères. La commune ayant été très largement investiguée, cartographiée et couverte de forages géotechniques depuis de nombreuses années, les connaissances sont considérées comme suffisamment détaillées pour confirmer l'absence de formations géologiques potentiellement amiantifères.

Les îles Loyauté demeurent en zone de probabilité "*Nulle*". Elles sont essentiellement constituées de formations sédimentaires calcaires (de type plate-forme carbonatée), exemptes de minéralisations amiantifères. L'occurrence de basaltes alcalins, très localisée sur l'île de Maré, n'est pas porteuse de minéralisations asbestiformes.

Cette cartographie mise à jour constitue le **support de l'évolution de la réglementation** en étant **annexée à l'Arrêté n° 2010-4553/GNC du 16 novembre 2010, pris pour l'application de la Délibération n° 82 du 25 août 2010.**

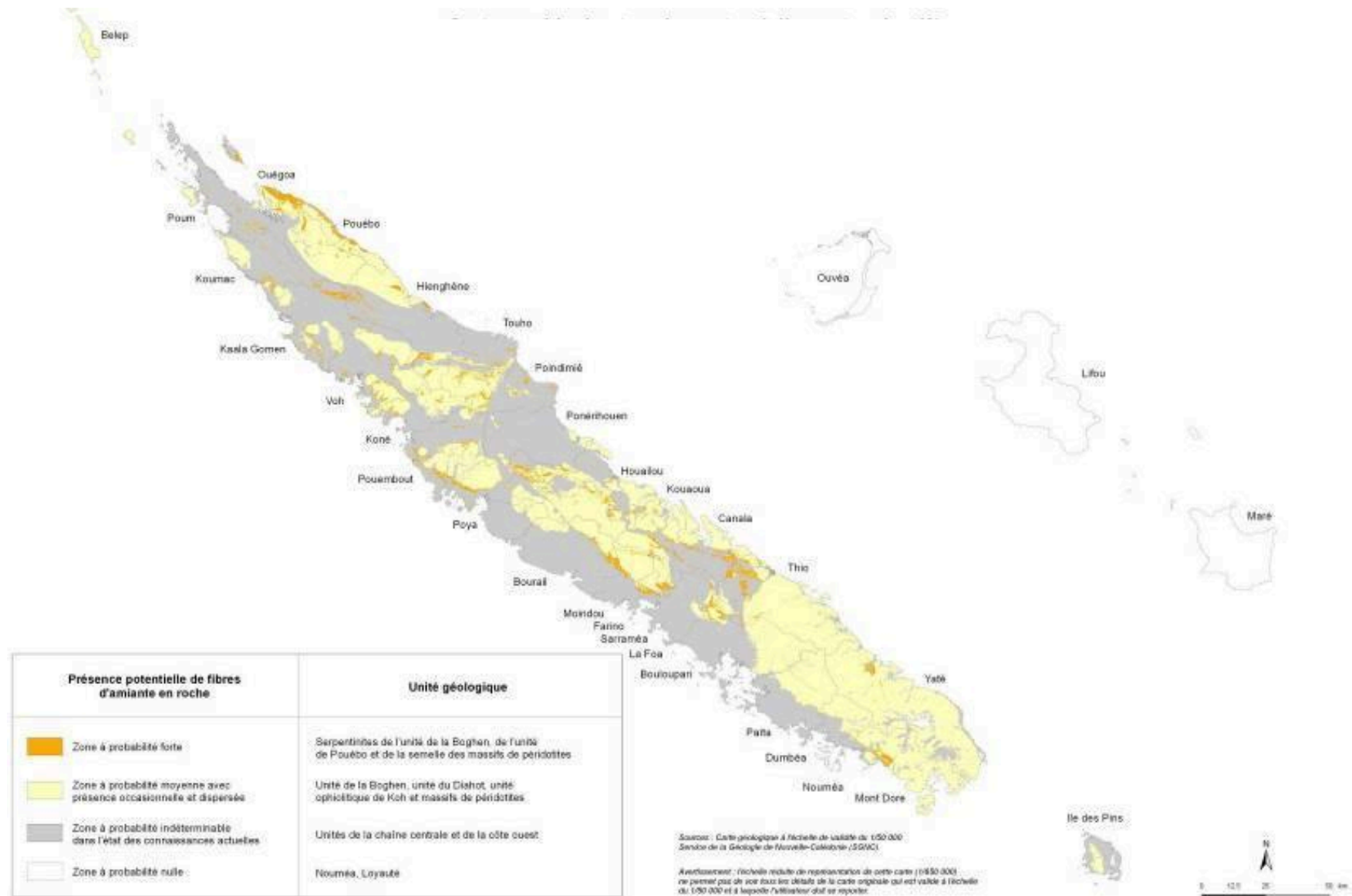


Figure 16 : Cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2010)

4.3. Mise à jour de la cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2024)

Suite à l'amélioration des connaissances géologiques, notamment au travers d'un effort de cartographie des formations du régolithe, des périmètres des massifs de péridotites et des formations allochtones, les zones géologiques susceptibles de contenir de l'amiante environnemental ont été identifiées plus précisément.

La géologie et l'évolution géodynamique calédonienne étant singulières et très complexes, il est délicat de qualifier une susceptibilité comme "*Nulle*" sans la vérification par de nombreux affleurements et/ou par une grande densité de données de forage. C'est pourquoi cette classe de susceptibilité est renommée "*Nulle à négligeable*" et se limite à la commune de Nouméa, où 150 forages géotechniques et de nombreux affleurements liés à l'urbanisation sont valorisés, ainsi qu'aux îles Loyauté, essentiellement constituées de formations carbonatées exemptes d'amiantes.

Un effort particulier a été déployé pour interpréter et préciser le reclassement des formations auparavant évaluées comme "*Indéterminable dans l'état des connaissances actuelles*". Ainsi, deux nouvelles classes de susceptibilité ont été créées: "*Négligeable à très faible*" et "*Faible*".

La classe "*négligeable à très faible*" tend à regrouper les unités sédimentaires de la côte ouest, cartographiées en probabilité "*Nulle*" en 2006, puis "*Indéterminable*" en 2010. Les caractéristiques lithologiques justifient de les classer en probabilité de présence de fibre "*Nulle à négligeable*" du fait de l'absence de minéraux asbestiformes, mais en considérant que de rares occurrences de serpentinites de faible extension (non cartographiables) peuvent les recouper aux niveaux de contacts structuraux majeurs.

L'unité des basaltes de Poya et l'unité du Diahot-Panié ont été intégrées au niveau de susceptibilité "*Faible*". En effet, ces unités sont connues pour être recoupées de nombreuses écailles de serpentinites dont une partie n'a pas été cartographiée.

Pour les Formations fluviatiles et littorales, le niveau de susceptibilité a été attribué selon l'extension des formations de susceptibilité "*Modéré*" à "*Élevé*" présentes en amont du bassin versant.

Enfin, une information supplémentaire "*Serpentinite sous-couverture*" est introduite pour apporter une dimension "pseudo 3D" à la cartographie, en prenant en compte la connaissance du substratum serpentineux sous les formations superficielles de démantèlement. Par manque de données géologiques sous certaines formations superficielles, ce type d'attribution est parfois fortement interprété, notamment sous les alluvions.

Les nouvelles classes de susceptibilité prévisionnelle de présence d'amiante environnemental dans les différentes formations géologiques sont les suivantes :

Niveau 1 "Nul à négligeable" : correspond aux formations géologiques suffisamment connues pour être non porteuses de minéraux amiantifères. Ce niveau concerne les formations géologiques des îles Loyautés et de la commune de Nouméa. La cartographie de cette classe n'a pas été modifiée par rapport aux précédentes versions.

Niveau 2 "Négligeable à très faible" : correspond aux formations géologiques non porteuses d'amiante, mais pouvant être exceptionnellement recoupées par des écailles de serpentinites, parfois non cartographiées. Cette classe concerne les formations sédimentaires de la côte Ouest, où des écailles de serpentinites sont connues aux contacts structuraux et/ou en rares éléments dispersés dans le flysch de Pandope et de Népoui.

Niveau 3 "Faible" : correspond aux formations géologiques non ou très rarement amiantifères, mais connues pour être fréquemment recoupées par des écailles de serpentinites, parfois non cartographiées. Cette classe concerne les formations métamorphiques de l'unité du Diahot-Panié, ainsi que les formations de l'unité de Poya. Sont également associées à cette classe les formations superficielles de démantèlement (alluvions, colluvions, etc.) pour lesquelles la zone d'alimentation en amont draine une portion mineure (par son ampleur ou sa distance source-dépôt) de terrains de niveau "Modéré" à "Élevé", diluant la susceptibilité.

Niveau 4 "Modéré" : correspond aux formations géologiques pour lesquelles les occurrences d'amiante sont connues pour être assez fréquentes (nappe des péridotites et formations superficielles associées) ou très fréquemment recoupées par des écailles de serpentinites (notamment l'unité de la Boghen avec une couverture cartographique très peu détaillée du fait de la difficulté d'accès aux affleurements). Sont également associées à cette classe les formations superficielles de démantèlement (alluvions, colluvions, etc.) pour lesquelles la zone d'alimentation en amont draine une portion majeure de terrains de niveau "Modéré" à "Élevé" .

Niveau 5 "Élevé" : correspond aux formations géologiques pour lesquelles les occurrences d'amiante sont connues pour être très fréquentes, à savoir toutes les serpentinites : semelle de la nappe des péridotites, écailles de serpentinites (recoupant les unités de Koh, Boghen ou autre), mélanges ophiolitiques de Pouébo ou de Poya.

Hors classe "Serpentine sous-couverture" : cette catégorie hors classe a été créé afin de pointer les zones de substratum serpentineux sous les formations superficielles (profil d'altération, formations de démantèlement).

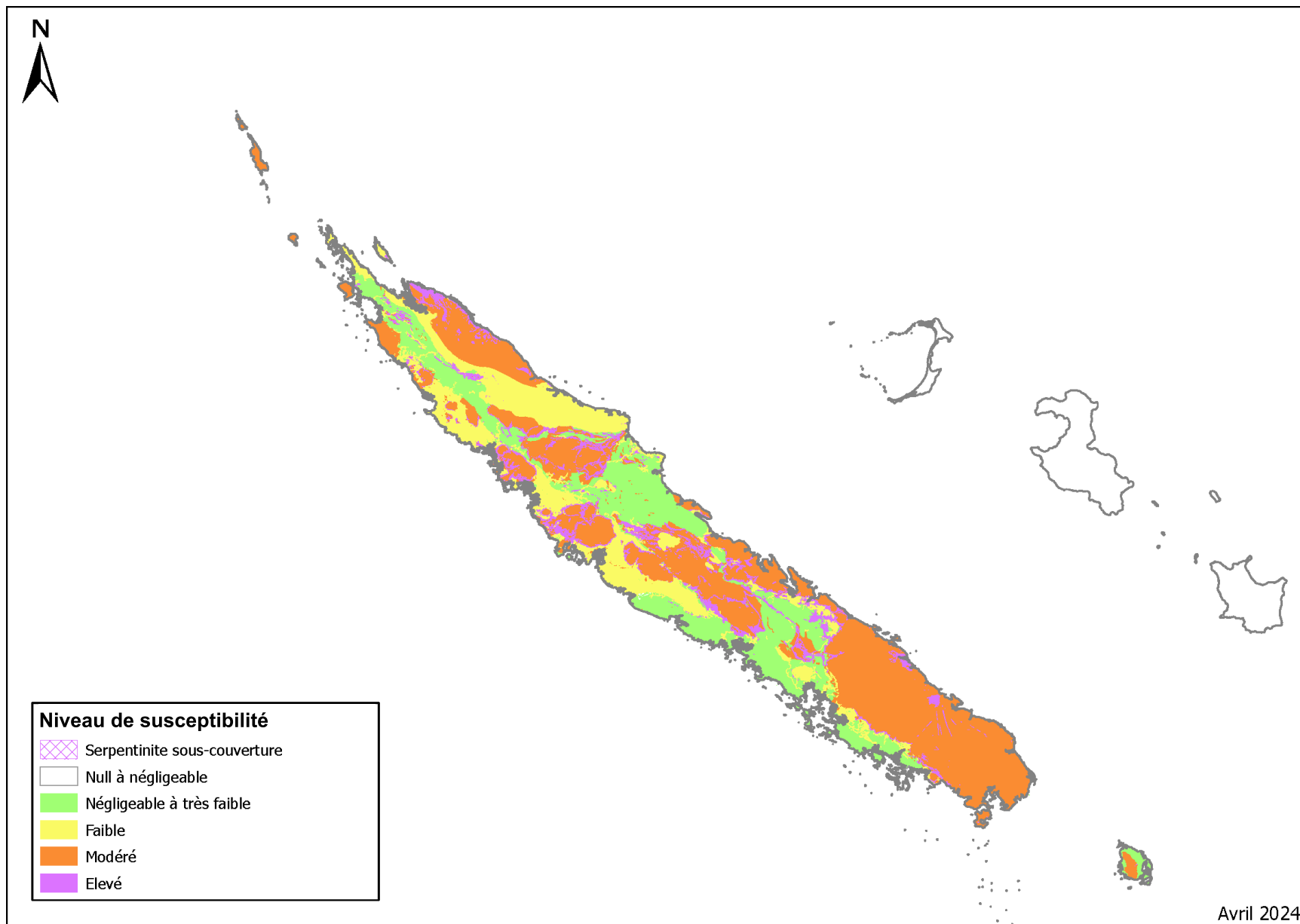


Figure 17 : Cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (2024)

4.4. Bilan et comparaison des versions

Entre 2006 et 2024, la mise à jour de la cartographie géologique de l'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie a connu plusieurs évolutions significatives, reflétant l'amélioration des connaissances géologiques et des méthodologies de cartographie.

Le *Tableau 2* présente de façon synthétique l'évolution des classes de susceptibilité entre les différentes versions.

Tableau 2 : Evolution des niveaux de susceptibilité en fonction de l'évolution de la cartographie de l'amiante environnemental

Cartographie 2006	Cartographie 2010	Cartographie 2024
Zone 1, Probabilité forte (Trémolite commune)	Probabilité Forte	Niveau 5, Élevé
Zone 1, Probabilité forte (Chrysotile commun)		
Zone 2, Probabilité moyenne avec présence occasionnelle et dispersée (Trémolite occasionnelle)	Probabilité moyenne avec présence occasionnelle et dispersée	Niveau 4, Modéré
Zone 2, Probabilité moyenne avec présence occasionnelle et dispersée (Chrysotile occasionnel)		
Zone 3, Probabilité indéterminable dans l'état des connaissances actuelles	Probabilité indéterminable dans l'état des connaissances actuelles	Niveau 3, Faible
		Niveau 2, Négligeable à très faible
Zone 4, Probabilité nulle	Probabilité nulle	Niveau 1, Nul à négligeable
Sans objet	Sans objet	Hors classe, Serpentinite sous-couverture

La figure suivante (*Figure 18*) illustre l'évolution de la cartographie géologique de l'amiante environnemental en termes de classes de susceptibilité et de leur extension. En particulier, l'introduction des nouvelles classes "Négligeable à très faible" et "Faible" permettent de préciser l'ancienne zone "Probabilité indéterminable en l'état des connaissances actuelles".

Les variations de surface, notamment pour le niveau de susceptibilité "Modéré", s'expliquent par l'intégration des alluvions situées en aval des massifs de péridotites ou en aval d'autres formations amiantifères.

Au-delà de cette distribution les "Serpentinites sous-couverture" ne représentent que 3.5 km² mais fournissent de précieuses indications sur le substratum, notamment pour des travaux d'excavations.

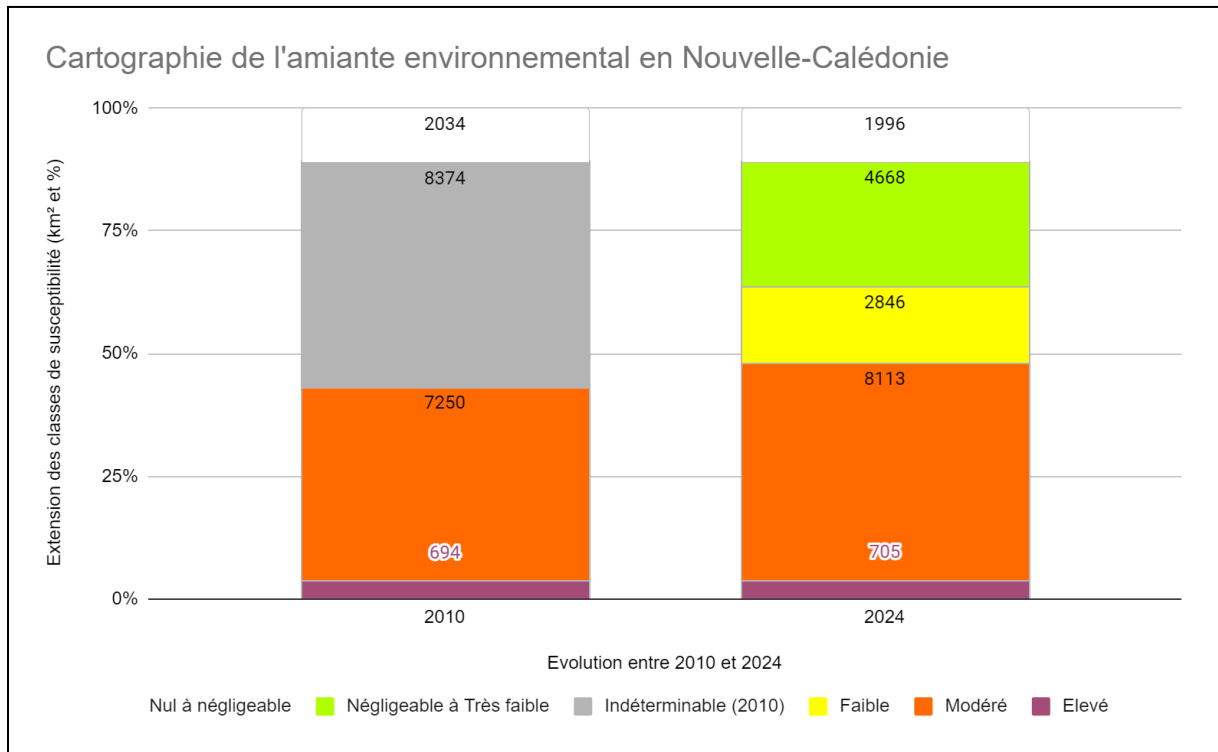


Figure 18 : Evolution des surfaces des zones susceptibles de contenir d'amiante environnemental entre 2010 et 2024

5. Conclusion et perspectives

La connaissance et la cartographie de la présence naturelle d'amiante est une étape indispensable à la gestion de ce risque sanitaire, au travers l'information préventive ou la prise en compte dans les réglementations.

La mise à jour de la cartographie géologique des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie répond à plusieurs objectifs et exigences :

- Tenir compte de l'évolution des connaissances relatives à l'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie depuis 2010.
- Proposer une alternative pour dépasser l'indétermination qui concernait 45% du territoire en 2010.
- Diffuser une connaissance actualisée à l'occasion de la mise en place du portail géorisque de Nouvelle-Calédonie (<https://georisque.georep.nc>), comme dans l'explorateur cartographique de la DIMENC (<https://dimenc.georep.nc>).
- Expliciter les critères d'évaluation de la susceptibilité de présence naturelle d'amiante dans les différentes formations géologiques du territoire, y compris pour favoriser les mises à jour cartographique ultérieures, en fonction de l'évolution des connaissances, en particulier dans le cadre du projet de Référentiel Géologique Calédonien (RGC).
- Préciser le zonage pour une meilleure lisibilité et amender le cas échéant l'application de la *Délibération n°82 du 25 août 2010 relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics*. Ce travail pourra également enrichir le Plan d'Amélioration de la Qualité de l'Air (PAQA)⁹ et une éventuelle réglementation sanitaire relative à l'amiante.

A ce stade, seules les données lithostratigraphiques ont été valorisées en termes de susceptibilité de présence d'amiante. Cependant, les données structurales ont également une contribution majeure à l'expression de minéraux asbestiformes, notamment pour les serpentinites hors des massifs de péridotites. Le référentiel événementiel et les bases de données structurales constituent un axe de travail et de progrès important pour enrichir la compréhension de la cartographie de l'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie.

La précision de la cartographie des zones susceptibles de contenir de l'amiante environnemental reste celle de la carte géologique, c'est-à-dire l'échelle du 50 000ème. Tout extrait agrandi de ces cartes ne garantit pas une meilleure précision du tracé. En effet, cette échelle présente des limites en termes de précision et de résolution spatiale. Même s'ils ont été observés par les géologues, certains détails géologiques de petite taille (inférieurs à 50 m d'épaisseur et 100 m de longueur) ou des structures complexes ne peuvent pas être représentés.

⁹ Délibération n° 219 du 11 janvier 2017 relative à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant.

6. Bibliographie

- [1] Arrêté n° 2010-4553/GNC du 16 novembre 2010 pris pour l'application de la délibération relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics.
- [2] Baumann F., 2024. Environmental Exposure to Asbestos and Cancer. Book chapter. In *Asbestos: Risk Assessment, Epidemiology, and Health Effects* (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003431909>
- [3] Baumann F., Maurizot P., Ambrosi J.P., Robineau B., 2007. Facteurs de risque du mésothéliome en Nouvelle-Calédonie : données épidémiologiques et géologiques. Confrontation des données épidémiologiques et des données géologiques pour étudier l'étiologie du mésothéliome environnemental en Nouvelle-Calédonie : application dans les deux zones test des communes de Houailou et de Bourail. Rapport au Ministère de l'Outre-Mer.
- [4] Boulmier J.L., 2009. Expertise indépendante sur l'amiante dans la chaîne de production minière, Mission préparatoire. BRGM/RP-57421-FR, 149 p., 37 figures, 2 tableaux, 10 annexes.
- [5] Cagnard F., Plunder A., Wille G., Duée C., Alleki M. (2022). Susceptibilité de présence d'amiante dans les formations géologiques du Mercantour. Rapport final. BRGM/ RP-71573-FR, 197 p., 99 ill., 4 ann.
- [6] Cluzel D., Whitten M., Meffre S., Aitchison J. C., Maurizot P., 2017. A reappraisal of the Poya Terrane (New Caledonia): Accreted Late Cretaceous-Paleocene marginal basin upper crust, passive margin sediments, and early Eocene E-MORB sill complex. *Tectonics*, 36.
- [7] Comité amiante environnemental, 2016. Guide des bonnes pratiques minières en matière de gestion du risque amiante environnemental.
- [8] DASS NC, 2007. L'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie – Synthèse des études sanitaires et géologiques. Groupe de travail coordonné par la DASS NC. Avril 2007. 35 pages.
- [9] Délibération n° 82 du 25 août 2010 relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics (p. 7869).
- [10] Goldberg M, Goldberg P, Leclerc A, et al., 1994. A 10-year incidence survey of respiratory cancer and a case-control study within a cohort of nickel mining and refining workers in New Caledonia, *Cancer Causes Control*. 5 : 15-25.
- [11] INSERM U88, LEPI, 1998. Mesure de la pollution atmosphérique par les fibres d'amiante en Nouvelle-Calédonie. INSERM. Saint-Maurice. 8 pages et annexes.

- [12] Lahondère D., 2012. Atlas des occurrences et des types de fibre d'amiante sur mine. Rapport BRGM/RP-61426-FR, Rapport final, 128 pages.
- [13] Lahondère D., Cagnard F., Wille G., Duron J., Hertout A., 2021. L'amiante dans l'environnement naturel : Éléments de compréhension et d'aide à l'identification et à la caractérisation. Rapport final, BRGM/RP-70343-FR, 157 p., 31 fig., 33 pl., 6 tab., 1 ann.
- [14] Langer A.M., Rohl A.N., Slikoff I.J., Harlow G.E., Prinz M., 1980. Asbestos as a cofactor in carcinogenesis among nickel processing workers. *Science* 209:420–422.
- [15] Lesimple S., 2023. Nouvelle-Calédonie : la géologie au service de la santé publique. Note SGNC-2023(16).
- [16] Lessard, R., Reed, D., Maheux, B., Lambert, J., 1978. Lung cancer in New Caledonia, a nickel smelting island. *J. Occup. Environ. Med.* 20, 815–817.
- [17] Luce D, Bugel I, Goldberg P, et al., 2000. Environmental exposure to tremolite and respiratory cancer in New Caledonia : A Case-Control Study, *Am J Epidemiol.* 151 (3): 259-265.
- [18] Maurizot, P., Bordenave, A., Cluzel, D., Collot, J. and Etienne, S., 2020b. Late Cretaceous to Eocene cover of New Caledonia: from rifting to convergence. Geological Society, London, *Memoirs* 51 : 53–91.
- [19] Maurizot, P., Cluzel, D. et al. 2020c. The Eocene Subduction–Obduction Complex of New Caledonia. Geological Society, London, *Memoirs* 51 : 93–130.
- [20] Maurizot, P., Cluzel, D., Meffre, S., Campbell, H.J., Collot, J., Sevin, B. 2020a. Pre-Late Cretaceous basement terranes of the Gondwana active margin of New Caledonia. Geological Society, London, *Memoirs* 51 : 27–52.
- [21] Meffre, S., 1995. The development of island-arc related ophiolites and sedimentary sequences in New Caledonia. PhD thesis, University of Sydney.
- [22] Paris, J.P., 1981. Géologie de la Nouvelle-Calédonie. *Mémoire du BRGM*, 113, 1–279.

7. ANNEXE : Tableau de correspondances entre Lithologies et Susceptibilité de présence d'amiante environnemental

Unité	Lithologie	Code	Niveau de susceptibilité
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires biodétritiques dolomitisés	p-IVbd	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires biodétritiques	m3-IVb	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires biodétritiques	p-IVb	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires biodétritiques	p-IVb(1)	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires biodétritiques	p-IVb(2)	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires récifaux construits dolomitisés	p-IVr(1)d	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires récifaux construits	m3-IVr	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires récifaux construits	p-IVr	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires récifaux construits	p-IVr(1)	0 Nul à négligeable
Bourrelet récifal périphérique	Calcaires récifaux construits	p-IVr(2)	0 Nul à négligeable
Crétacé supérieur - Paléocène	Argilites et silts à nodules cataclasés	c5-6ca	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Argilites silteuses noires à sulfures et nodules (niveau des Mamelons rouges)	c5-6	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Argilites, grès, schistes tufacés indifférenciés	c3-6(4)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Basaltes, andésites	c3-6(5)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Calcaires micritiques à cherts et foraminifères planctoniques, cataclasés	e1-4ca	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Calcaires micritiques à cherts et foraminifères planctoniques	e1-4	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Calcaires micritiques massifs sans chert	e1-4(1)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Calcschistes	e4-5	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Cherts noirs ("Phtanites")	c6-e1(2)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Cherts noirs cataclasés	c6-e1ca	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Cherts noirs, calcaires micritiques et argilites indifférenciés	c6-e5	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Conglomérats et grès polygéniques	c1-3(1)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Conglomérats, faciès gris	c1-3(2)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Conglomérats, faciès rouge	c1-3(3)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Grès quartzeux	c3-6(9)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Ignimbrites, rhyolites, trachytes	c3-6(7)	1 Négligeable à très faible

*Notice de la carte de susceptibilité de présence d'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au
1:50 000ème, SGNC-2024(07)*

Unité	Lithologie	Code	Niveau de susceptibilité
Crétacé supérieur - Paléocène	Microconglomérats	c3-6(2)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Niveaux à sulfures associés aux calcschistes	c6-e1(5)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Niveaux à sulfures associés aux cherts	c6-e1(4)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Schistes gréseux et microconglomératiques	c3-6(3)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Schistes siliceux	c6-e1(1)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Schistes, cherts et calcaires cataclasés	c6-e4ca	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Tufs remaniés acides	c3-6(8)	1 Négligeable à très faible
Crétacé supérieur - Paléocène	Tufs remaniés basiques	c3-6(6)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Argilites à radiolaires et zéolites	c3-e	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Brèche de Buadio	e7(7)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Brèches à éléments dominants de calcaires et cherts (Brèches de Buadio, La Courie, Nassirah)	e7(3)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Brèches à éléments dominants de cherts	e7(8)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Brèches monogéniques basaltiques (Brèche de Pandop)	e7(7a)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Brèches monogéniques basaltiques	e7(5)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Calcaires lithobioclastiques (Calcaire de Creek Aymes)	e5-6	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Calcaires lithobioclastiques à Bryozoaires et à Echinidés (Calcaire d'Adio)	e4	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Calcuturbidites roses	e4-5(2)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Conglomérats rouges à ciment biosparitique	e7(0)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Flysch à olistolites de micrite, chert, biosparite, flysch carbonaté, olistostrome	e7(6)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Calcaires bioclastiques glauconieux détritiques (Calcaire de Uitoé)	e4-7(1)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Flysch carbonaté bioclastique et gréseux	e5-6(2)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Flysch gréseux à zéolites (Flysch de Pandop et de Népoui)	e7(7b)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Flysch gréseux volcanoclastique à intercalations de brèches de micrite et chert	e7(4)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Flysch grés-carbonaté indifférencié	e5-6(3)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Flysch indifférencié	e4-7(2)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Grès sombres glauconieux	e4-5(1)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Marnes et argilites turbiditiques	e5-6(4)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Pélites calcaires à débit schisteux	e5-6(1)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Poudingues à éléments de micrites	e7(2)	1 Négligeable à très faible
Flysch éocène	Siltites et grès carbonatés à blocs	e7(1)	1 Négligeable à très faible
Formation miocène de Népoui	Calcaires subrécifaux	m1-4(3)	1 Négligeable à très faible
Formation miocène de Népoui	Conglomérats épicontinentaux silicifiés	m1-4(1)	3 Modéré
Formation miocène de Népoui	Grès et argiles latéritiques silicifiés	m1-4(2)	3 Modéré
Formations anthropiques	Barrage de Yaté	X5	3 Modéré
Formations anthropiques	Décharges minières contrôlées	X2	3 Modéré
Formations anthropiques	Décharges minières non contrôlées et coulées de matériaux	X3	3 Modéré
Formations anthropiques	Remblais indifférenciés	X	X Variable

*Notice de la carte de susceptibilité de présence d'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au
1:50 000ème, SGNC-2024(07)*

Unité	Lithologie	Code	Niveau de susceptibilité
Formations anthropiques	Remblais non miniers sur la zone maritime	X1	1 Négligeable à très faible
Formations anthropiques	Zones d'exploitations et déblais miniers	X4	3 Modéré
Formations d'altération	Altérites indifférenciées sur serpentinites	APi(4)	4 Élevé
Formations d'altération	Altérites sur péridotites et roches feldspathiques	APiThêta	3 Modéré
Formations d'altération	Altérites sur péridotites fortement tectonisées	APi(3)	3 Modéré
Formations d'altération	Blocs de cuirasses sur cuirasses	F/F	3 Modéré
Formations d'altération	Blocs de cuirasses sur gabbros	F/Thêta	3 Modéré
Formations d'altération	Blocs de cuirasses sur latérites épaisses	F/APi(1)	3 Modéré
Formations d'altération	Blocs de cuirasses sur latérites minces	F/APi(2)	3 Modéré
Formations d'altération	Blocs de cuirasses sur péridotites	F/Pi	3 Modéré
Formations d'altération	Cuirasses démantelées sur gabbros	F(3)/Thêta	3 Modéré
Formations d'altération	Cuirasses démantelées sur latérites épaisses	F(3)/APi(1)	3 Modéré
Formations d'altération	Cuirasses démantelées sur latérites minces	F(3)/APi(2)	3 Modéré
Formations d'altération	Cuirasses démantelées sur péridotites	F(3)/Pi	3 Modéré
Formations d'altération	Cuirasses disloquées et démantelées	F(3)	3 Modéré
Formations d'altération	Cuirasses en place sur dolérites ou gabbros	F(2)	3 Modéré
Formations d'altération	Cuirasses en place sur péridotites indifférenciées	F(1)	3 Modéré
Formations d'altération	Cuirasses remaniées à galets de silice	F(6)	3 Modéré
Formations d'altération	Gravillons ferrugineux sur altérites	F(5)	3 Modéré
Formations d'altération	Gravillons ferrugineux sur roches et altérites	F(4)	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites argileuses à boulders de gabbros	AThêta(2)	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites argileuses sur gabbros cumulats	AThêta(1)	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites épaisses sur masses de péridotites écroulées et déstructurées	APi(1)/PiE	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites épaisses sur péridotites	APi(1)	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites épaisses sur roches basiques (gabbros pegmatoïdes, amphibolites)	APi/Thêta	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites indifférenciées sur péridotites	APi	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites minces sur masses de péridotites écroulées et déstructurées	APi(2)/PiE	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites minces sur péridotites	APi(2)	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites remaniées	APi(5)	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites sur granodiorites	AÊta	3 Modéré
Formations d'altération	Latérites sur roches basiques (gabbros pegmatoïdes, amphibolites)	AThêta	3 Modéré
Formations d'altération	Péridotites saines pouvant comporter des formations d'altération	PiA	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Calcrêtes	C	1 Négligeable à très faible
Formations d'épandages et de versants	Colluvions indifférenciées	C	X Variable
Formations d'épandages et de versants	Colluvions sur basaltes	C/BêtaP(1)	2 Faible
Formations d'épandages et de versants	Coulée de débris à matrice latéritiques et bloc de péridotites indifférenciés	CdI	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Coulées de débris à blocs de péridotites	EPI	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Coulées de débris anciennes	E	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Débris de péridotites serpentinisées	EPILambda	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Eboulis de blocs de micaschistes	E2	3 Modéré

*Notice de la carte de susceptibilité de présence d'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au
1:50 000ème, SGNC-2024(07)*

Unité	Lithologie	Code	Niveau de susceptibilité
Formations d'épandages et de versants	Eboulis de blocs de péridotites	E5	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Eboulis de blocs de silice	E4	2 Faible
Formations d'épandages et de versants	Eboulis indifférenciés	E1	X Variable
Formations d'épandages et de versants	Eboulis issus du démantèlement de terrasses	E3	2 Faible
Formations d'épandages et de versants	Epandages anciens à éléments de silice et produits ferrugineux	Elsi	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Epandages de blocs de cherts dépigmentés (Caillasse siliceuse)	E6	1 Négligeable à très faible
Formations d'épandages et de versants	Formations de pente à débris ferrugineux	E7	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Fragments de silice et produits ferrugineux (Formation de Muéo)	H	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Latérites remaniées à blocs rocheux ultrabasiques indifférenciés	APi(5)-EPi	3 Modéré
Formations d'épandages et de versants	Masse de cherts noirs écroulés	E8	1 Négligeable à très faible
Formations d'épandages et de versants	Masses de péridotites écroulées et déstructurées	PiE	3 Modéré
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions actuelles et récentes	Fyz	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions actuelles	Fz	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions anciennes associées à une altération ferrugineuse	Fx	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions anciennes indifférenciées	Fxy	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions anciennes latéritiques (Formation fluvio-lacustre)	FvFL	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions anciennes	Fv	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions anciennes	Fw	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions anciennes	Fy	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions et formations littorales associées	FM	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Alluvions fluvio-lacustres actuelles	FyzFL	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Brèche, conglomérat, grès de la haute Tontouta	FVT	3 Modéré
Formations fluviatiles et littorales	Cônes de déjection indifférenciés	FJ	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Conglomérats fluviatiles (Formation du Ngoa Doro)	FvND	3 Modéré
Formations fluviatiles et littorales	Cordons sableux	M1	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Cuirasses démantelées sur fluvio-lacustre	F(3)/FvFL	3 Modéré
Formations fluviatiles et littorales	Cuirasses en place sur fluvio-lacustre	F/FvFL	3 Modéré
Formations fluviatiles et littorales	Dépôts de marais et mangroves actuels	M2	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Eolianites	D	1 Négligeable à très faible
Formations fluviatiles et littorales	Formations littorales indifférenciées	M	X Variable

*Notice de la carte de susceptibilité de présence d'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au
1:50 000ème, SGNC-2024(07)*

Unité	Lithologie	Code	Niveau de susceptibilité
Formations fluviatiles et littorales	Marais supratidal	M3	1 Négligeable à très faible
Formations fluviatiles et littorales	Zones déprimées	M5	X Variable
Formations fluviatiles et littorales	Zones humides marécageuses	M4	X Variable
Formations plaquées récentes	Formations plaquées biodétritiques	IVb	0 Nul à négligeable
Formations plaquées récentes	Formations plaquées récifales ou biodétritiques	IVrb	0 Nul à négligeable
Formations plaquées récentes	Formations plaquées récifales	IVr	1 Négligeable à très faible
Formations récifales de Rawa	Calcaires récifaux de Rawa dolomitisés	m3-6rd	0 Nul à négligeable
Formations récifales de Rawa	Calcaires récifaux de Rawa	m3-6r	0 Nul à négligeable
Formations récifales	Récif soulevé	IVr	0 Nul à négligeable
Formations résiduelles	Accumulation de blocs de giobertite	Rs4	2 Faible
Formations résiduelles	Accumulations de blocs de silice	Rs3	3 Modéré
Formations résiduelles	Blocs de silice et nodules ferrugineux issus des massifs de péridotites	Rs2	3 Modéré
Formations résiduelles	Blocs de silice sur cherts	Rs1	1 Négligeable à très faible
Intrusifs post-obduction	Granodiorites, adamellites, microgranites	Gamma4	3 Modéré
Intrusifs post-obduction	Listvénites	Li	4 Élevé
Intrusifs post-péridotites	Diorites à hornblendes	Eta Hbl	3 Modéré
Intrusifs supra-subduction	Gabbros pegmatoïdes, amphibolites	ThêtaPi	3 Modéré
Intrusifs supra-subduction	Amphibolites	Delta	3 Modéré
Intrusifs supra-subduction	Pyroxénolites	PI	3 Modéré
Intrusifs supra-subduction	Diorites, diorites quartziques, amphibolites	Êta	3 Modéré
Intrusifs supra-subduction	Filons supra-subduction indifférenciés	ThêtaÊtal	3 Modéré
Nappe des péridotites	Alternances dunités/harzburgites	Pi(0-1)	3 Modéré
Nappe des péridotites	Alternances dunités/pyroxénolites	Pi 0-PI	3 Modéré
Nappe des péridotites	Dunités serpentinisées	Pi(0)Lambda	3 Modéré
Nappe des péridotites	Dunités	Pi(0)	3 Modéré
Nappe des péridotites	Gabbros cumulats	Thêta	3 Modéré
Nappe des péridotites	Harzburgites serpentinisées	Pi(1)Lambda	3 Modéré
Nappe des péridotites	Harzburgites	Pi(1)	3 Modéré
Nappe des péridotites	Lherzolites à niveaux dunitiques	Pi(4)	3 Modéré
Nappe des péridotites	Lherzolites à plagioclases	Pi(2)pl	3 Modéré
Nappe des péridotites	Lherzolites à spinelles	Pi(2)spi	3 Modéré
Nappe des péridotites	Péridotites indifférenciées serpentinisées	PiLambda	3 Modéré
Nappe des péridotites	Péridotites indifférenciées	Pi	3 Modéré
Nappe des péridotites	Serpentinites	Lambda(1)	4 Élevé
Nappe des péridotites	Wehrlites	Pi(3)	3 Modéré
Plateforme à rhodolites	Calcaires à rhodolites dolomitisés	m3-prhd	0 Nul à négligeable
Unité de Bourail	Grauwackes polycolorées à Atomodesmatidés	r3?B	1 Négligeable à très faible
Unité de Bourail	Silts et grès volcanoclastiques à Monotis	tB	1 Négligeable à très faible
Unité de Forêt-plate	Grès volcanoclastiques à nodules calcaires	t6-n6FP	1 Négligeable à très faible
Unité de la Boghen	Cherts polycolorés	B (5)	3 Modéré
Unité de la Boghen	Ensemble polymétamorphique indifférencié	B(1)	3 Modéré
Unité de la Boghen	Métabasaltes, cherts, argilites	B(3)	3 Modéré
Unité de la Boghen	Métabasaltes et manganèse associé	B (4)	3 Modéré
Unité de la Boghen	Schistes dérivés d'une série volcanosédimentaire	B(2)	3 Modéré

*Notice de la carte de susceptibilité de présence d'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au
1:50 000ème, SGNC-2024(07)*

Unité	Lithologie	Code	Niveau de susceptibilité
Unité de la Boghen	Schistes sériciteux	B(4)	3 Modéré
Unité de Nouméa	Grès volcanoclastiques turbiditiques	t6-l4N	1 Négligeable à très faible
Unité de Oua-Tom-La-Foa	Grès volcanoclastiques	r3-t?O	1 Négligeable à très faible
Unité de Oua-Tom-La-Foa	Grès volcanoclastiques	t4-6O	1 Négligeable à très faible
Unité de Oua-Tom-La-Foa	Grès volcanoclastiques	t6O(1)	1 Négligeable à très faible
Unité de Oua-Tom-La-Foa	Grès volcanoclastiques	t7-l4O	1 Négligeable à très faible
Unité de Oua-Tom-La-Foa	Siltites sombres	t6O(2)	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Cherts, radiolarites, siltites et grès fins	r-t2?PG	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Grès volcanoclastiques à Monotis	t6 PG	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Grès volcanoclastiques à nodules calcaires	j5-6PG(2)	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Grès volcanoclastiques	t6-j4PG(3)	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Grès volcanoclastiques	t6-l4PG(3)	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Siltites noires charbonneuses	j5-6PG(1)	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Siltites noires et grès volcanoclastiques indifférenciés	j5-6PG	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Siltites noires volcanoclastiques	l1-j4PG	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Siltites noires	t6-j4PG(2)	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Siltites noires	t6-l4PG(2)	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Tufs fins	t6-j4PG(1)	1 Négligeable à très faible
Unité de Ponérihouen-Goipin	Tufs fins	t6-l4PG(1)	1 Négligeable à très faible
Unité de Pouébo	Mélange ophiolitique (glaucophanites, cherts, serpentinites)	DeltaPsiLambda	4 Élevé
Unité de Pouébo	Serpentinites	Lambda(3)	4 Élevé
Unité de Poya	Argilites et cherti-tuffites kakis, Faciès Koné	c3-6P	2 Faible
Unité de Poya	Basaltes en pillow-lavas	BêtaP(5)	2 Faible
Unité de Poya	Basaltes et argilites indifférenciées	BêtaP(2)	2 Faible
Unité de Poya	Basaltes et dolérites indifférenciés	BêtaP(1)	2 Faible
Unité de Poya	Cherts et argilites ferro-manganésifères	BêtaP(3)	2 Faible
Unité de Poya	Diorites et gabbros	Bêta P (2)	2 Faible
Unité de Poya	Mélanges ophiolitiques (basaltes, cherts, serpentinites)	LambdaBêta	4 Élevé
Unité de Poya	Tufs, tufs pyroclastiques	BêtaP(4)	2 Faible
Unité de Sarraméa	Cherts, radiolarites, siltites siliceuses et silts carbonatés	r?S	1 Négligeable à très faible
Unité de Sarraméa	Grès et conglomérats volcanoclastiques	t6-l4S	1 Négligeable à très faible
Unité de Sarraméa	Grès, silts et conglomérats volcanoclastiques	t1-2S	1 Négligeable à très faible
Unité de Sarraméa	Siltites micacées noires à Ammonites	t3-4S	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Andésites, dacites, Formation de Mara	r3AlphaRhoT	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Argilites et siltites noires, pyroclastites, Formation de Moindou	t1-2T(2)	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Argilites noires et silts, Formation de Moindou	t1-2T(1)	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Conglomérats volcanoclastiques, Formation de Ouaraï	t6aT	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Conglomérats volcanoclastiques	t6cT(2)	1 Négligeable à très faible

*Notice de la carte de susceptibilité de présence d'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au
1:50 000ème, SGNC-2024(07)*

Unité	Lithologie	Code	Niveau de susceptibilité
Unité de Téremba	Grès fins et silts volcanoclastiques, Formation de Bouraké	l1-2T	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès fins et silts volcanoclastiques, Formation de Bouraké	l1-4T	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès fins et silts volcanoclastiques, Formation de Tani	l3-4T	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès grossiers et conglomérats volcanoclastiques, Formation de Bouraké	t7T	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès volcanoclastiques et lumachelles à Manticula, Formation de Ouamoui	t6bT	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès volcanoclastiques et lumachelles à Monotis, Formation des lumachelles de l'îlot Leprédour	t6cT	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès volcanoclastiques et lumachelles à Monotis, Formation des lumachelles de l'îlot Leprédour	t6cT(1)	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès volcanoclastiques indifférenciés	t6abT	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès volcanoclastiques indifférenciés	t6T	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Grès volcanoclastiques, Formation de l'îlot Testard	j1-4T	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Pyroclastites et brèches dacitiques, Formation de Moindou	t1-2BrT	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Pyro-épiciastites, laves, Formation de Mara	r3VsT	1 Négligeable à très faible
Unité de Téremba	Siltites micacées, Formation des lumachelles de l'îlot Leprédour	t6cT(3)	1 Négligeable à très faible
Unité de Thio	Cherts, argilites, silts et grès volcanoclastiques	r3-t2?Th	1 Négligeable à très faible
Unité de Thio	Grès volcanoclastiques	t6-l4Th	1 Négligeable à très faible
Unité de Thio	Siltites micacées charbonneuses	t3-4?Th	1 Négligeable à très faible
Unité du Diahot-Panié	Basaltes, andésites	c3-6(5)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Calcaires micritiques à cherts et foraminifères planctoniques	e1-4	1 Négligeable à très faible
Unité du Diahot-Panié	Calcschistes	e4-5	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Filons de quartz d'origine métamorphique	Si	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Formation hydrothermale silico-carbonatée	c3-6(8a)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Formations volcanosédimentaires exhalatives	c3-6(8b)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Ignimbrites, rhyolites, trachytes	c3-6(7)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Leptynites albitiques	KsiDzêta3-6(7Lam bda)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Méta-basaltes, méta-andésites	KsiDzêta3-6(5)	3 Modéré
Unité du Diahot-Panié	Méta-tufs acides	KsiDzêta3-6(8)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Méta-volcanites acides	KsiDzêta3-6(7)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Micaschistes à chloritoïdes	KsiDzêta3-6(8b)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Micaschistes, gneiss gréso-conglomératiques	KsiDzêta3-6(1)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Micaschistes, gneiss indifférenciés	KsiDzêta3-6(4)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Micaschistes, gneiss siliceux	KsiDzêta6-e1(1-2)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Microconglomérats (Formation de Tondo)	c3-6(3)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Schistes fins tufacés (Formation de Pilou)	c3-6(4)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Schistes gréseux et microconglomératiques	c3-6(2)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Schistes siliceux	c6-e1(1-2)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Schistes silto-gréseux (Formation de Tondo)	c3-6(1)	2 Faible
Unité du Diahot-Panié	Tufs remaniés acides	c3-6(8)	2 Faible
Unités métamorphiques intermédiaires	Broken Formation, grauwackes, schistes	S (2)	3 Modéré

*Notice de la carte de susceptibilité de présence d'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie au
1:50 000ème, SGNC-2024(07)*

Unité	Lithologie	Code	Niveau de susceptibilité
Unités métamorphiques intermédiaires	Broken Formation, schistes noirs	S (1)	3 Modéré
Unités métamorphiques intermédiaires	Schistes dérivés d'une série volcanosédimentaire	S	3 Modéré
Unités métamorphiques intermédiaires	Schistes noirs, grauwackes, schistes à blocs	S(1)	3 Modéré
Unités non définies	Schistes à Monotis	t6	1 Négligeable à très faible
Unités non définies	Serpentinites	Lambda	4 Élevé
Unités ophiolitiques anté-sénoniennes	Serpentinites	Lambda(2)	4 Élevé
Unités ophiolitiques de type Koh	Basaltes, dolérites, gabbros indifférenciés	Bêta2K	3 Modéré
Unités ophiolitiques de type Koh	Dolérites, basaltes	RhômBêtaK	3 Modéré
Unités ophiolitiques de type Koh	Filons et complexes filoniens doléritiques	OmégaK	3 Modéré
Unités ophiolitiques de type Koh	Gabbros, diorites, plagio-granites	ThêtaÊtaK	3 Modéré
Volcanisme basaltique de Maré	Basaltes alcalins	m3-6Bêta	0 Nul à négligeable