

# MOUVEMENTS DE TERRAIN



Toutes les communes de la Nouvelle-Calédonie sont soumises au risque de mouvements de terrain.



## 1/ Définition du risque



Zones exposées aux glissements de terrain

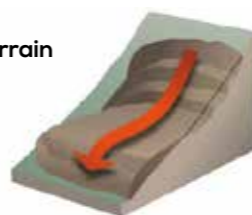


Cavités souterraines

LES MOUVEMENTS DE TERRAIN REGROUPENT UN ENSEMBLE DE DÉPLACEMENTS, PLUS OU MOINS BRUTAUX, DU SOL OU DU SOUS-SOL, D'ORIGINE NATURELLE OU ANTHROPIQUE.

### • Les glissements de terrain

Ils se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terre, qui se déplacent le long d'une pente.



### • Le retrait-gonflement des argiles



Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (période sèche).

### • L'érosion

Les surfaces dénudées naturelles ou d'origine anthropique (déforestation, feu, mine) sont, suivant la nature des sols, plus ou moins sensibles à une érosion mécanique par les eaux de ruissellement. Le littoral peut être affecté par une érosion lente et plus ou moins continue, mais aussi par une érosion plus rapide lors de houles cycloniques ou de tempêtes.

### - Les mouvements rapides et discontinus :

L'évolution des cavités souterraines naturelles (dissolution de gypse, karst) ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains) peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement visible, le plus souvent comme un trou de forme circulaire.

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique<sup>20</sup>.

Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an), très rapides (quelques centaines de mètres par jour) ou quasi instantanés.

On différencie :

### - Les mouvements lents et continus :

#### • Les tassements, affaissements

Certains sols compressibles peuvent se tasser sous l'effet de surcharges (constructions, remblais, circulation d'engins) ou en cas d'assèchement (drainage, pompage). Ce phénomène est à l'origine notamment de l'affaissement de sept mètres de la ville de Mexico et du basculement de la tour de Pise.



Cavités souterraines naturelles ou artificielles

Effondrement du toit des cavités

### • Les effondrements de cavités souterraines naturelles ou artificielles

L'évolution des cavités souterraines naturelles (dissolution de gypse, karst) ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains) peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement visible, le plus souvent comme un trou de forme circulaire.

### • Les chutes de blocs et les éboulements rocheux

L'évolution des falaises et des versants rocheux engendre des chutes de pierres (volume inférieur à 1 dm<sup>3</sup>), des chutes de blocs (volume supérieur à 1 dm<sup>3</sup>) ou des éboulements en masse (volume pouvant atteindre plusieurs millions de m<sup>3</sup>). Les blocs isolés rebondissent ou roulent sur le versant, tandis que dans le cas des écroulements en masse, les matériaux « s'écoulent » à grande vitesse sur une très grande distance (cas de l'écroulement du Granier en Savoie qui a parcouru une distance horizontale de 7 km).

### • Les coulées boueuses et laves torrentielles

Elles sont caractérisées par un transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide. Les coulées boueuses se produisent sur des pentes, par dégénérescence de certains glissements avec afflux d'eau. Les laves torrentielles se produisent dans le lit de certains torrents au moment des crues.

Pour expliquer et prévoir les phénomènes de mouvements de terrain, on distingue généralement les facteurs de prédisposition, comme le relief et la géologie, et les facteurs déclenchants qui peuvent être un évènement pluvieux, un séisme ou des travaux, de terrassement par exemple.

Ces différents mouvements de terrain



Thio, creek Jeanne et Marie, érosion et éboulement

peuvent être favorisés par le changement climatique avec son impact sur la pluviométrie, l'allongement de la sécheresse estivale, la végétation, le mouvement des nappes phréatiques et l'évolution du niveau de la mer. Les grands mouvements de terrain étant souvent peu rapides et présentant souvent des signes précurseurs, les victimes sont, fort heureusement, peu nombreuses.

La surface des zones touchées par une catastrophe géologique est relativement faible par rapport aux phénomènes d'inondation. Cependant, ces phénomènes sont destructeurs car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

Des risques de pollution peuvent survenir dans le cas de l'endommagement d'entreprises polluantes. Les mouvements de terrain de grande amplitude peuvent également modifier le paysage, l'écoulement des eaux de surface, le sous-sol et mettre à découvert une partie de la nappe phréatique souterraine.

Des répercussions importantes sur les monuments historiques, les ensembles urbains protégés, les musées, les sites archéologiques et les sites renfermant des objets mobiliers sont possibles. L'impact peut aller de l'endommagement à la destruction partielle ou totale.

<sup>20</sup> Causé par l'homme.

### MOUVEMENTS DE TERRAIN



### / HISTORIQUE

Date	Localisation	Type de mouvement de terrain	Conséquences
1248	France - Savoie Mont Granier	Glissement de terrain	Plusieurs milliers de morts et plusieurs villages détruits.
1994	France - Isère La Salle-en-Beaumont	Glissement de terrain suite à des précipitations importantes	4 décès et destruction de plusieurs maisons ainsi que de l'église.
15 /12/1999	Vénézuéla - Vargas	Glissement de terrain suite à des pluies torrentielles	Entre 30 000 et 50 000 morts, mais il ne s'agit que d'estimations puisque seulement 10 000 corps ont été retrouvés.
17 /02/2006	Philippines - Guinsaugon	Coulée de boue	Le village est enseveli faisant plus de 1 000 morts.
6 /09/2008	Égypte - Caire - Manshiyet Nasser	Glissement de terrain	Destruction d'une grande partie du bidonville d'Ezbet Bekhit à l'est du Caire qui fait plusieurs dizaines de morts.
10/05/2010	Canada - Québec Saint-Jude	Glissement de terrain	4 décès. Leur maison, en bordure de la rivière Salvail, est emportée.
8/08/ 2010	Chine - Gansu	Glissements de terrain suite à de fortes pluies	Plusieurs centaines de morts.

84

## 2/ État du risque en Nouvelle-Calédonie

### • Les facteurs naturels

Le facteur intrinsèque primordial des mouvements de terrain du territoire est d'ordre géologique combiné au relief et à un facteur déclenchant d'ordre climatique (cyclones, dépressions tropicales). Dans la grande majorité des cas, les désordres résultent de la conjonction des mêmes facteurs : intense altération des roches en climat tropical, fortes pentes du milieu montagneux ou des talus anthropiques, événements pluvieux cycloniques qui préparent et déclenchent des phénomènes d'instabilité parfois originaux. L'un des traits géologiques fondamentaux de la Grande Terre est constitué par les massifs de péridotites. La plupart des risques naturels dangereux leur sont liés.

On distingue fondamentalement deux types de contexte :

- les aléas dans le contexte du substrat volcano-sédimentaire,
- les aléas dans le contexte des massifs de péridotites.

Dans le substrat volcano-sédimentaire, les désordres sont d'ampleur limitée en nombre et en intensité. Sont relevés des glissements, et des glissements-coulées. Les problèmes se posent souvent en termes de géotechnique et de stabilité de fondation. On constate cependant l'occurrence fréquente de phénomènes évoluant en coulées de débris, liés à de très fortes précipitations, accroissant la dangerosité des phénomènes. De très importants écroulements sont également décrits, totalement imprévisibles.

Dans les massifs de péridotites, l'éventail

typologique est plus varié, parfois original. Des glissements rotationnels ou translationnels, des coulées de débris nombreuses et des laves torrentielles sont notamment identifiés. Les grandes quantités de matériaux mobilisables, boueux et rocheux et les dénivelés importants génèrent des phénomènes puissants et de grande ampleur. Les phénomènes les plus dangereux sont constitués par des laves torrentielles. Ces phénomènes destructeurs doivent être redoutés.

### • Les facteurs anthropiques

L'activité humaine n'est pas sans incidence sur ce milieu sensible. L'exploitation des ressources, au premier chef minérales, avec le nickel, mais aussi forestières et dans une moindre mesure agricoles, sont autant de facteurs additionnels qui peuvent aggraver les conditions naturelles déjà sévères. La destruction du couvert végétal, l'abandon d'anciennes exploitations, l'ouverture de pistes, l'exploitation du sol et du sous-sol, de la forêt ou la mise en culture de certaines zones peuvent, s'ils ne sont pas maîtrisés, déclencher ou aggraver les mouvements de terrain et les phénomènes torrentiels.

### / LES ZONES D'ALÉA ÉTUDIÉES

Depuis 1998, un programme de cartographie des risques naturels concernant les mouvements de terrain a été entrepris en Nouvelle-Calédonie, à la demande de l'État, en réponse aux dégâts récurrents occasionnés par le passage des cyclones et des dépressions tropicales. Ce programme a été réalisé par le bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), notamment en collaboration avec la direction de l'industrie, des mines et de l'énergie de Nouvelle-Calédonie (DIMENC).

Entre 1999 et 2006, 14 zones d'intérêts économiques présentant des aléas ont été étudiées : Tontouta, Boulouparis, Kaala-Gomen, Prony, Touho-Poindimié, Thio, Mont-Dore, Koniambo, Goro, Koné, Canala, Dumbéa-Païta, Pouembout et Kouaoua.

### / LES ZONES À RISQUE

Peu de mouvements de terrain ont eu, à ce jour, des conséquences dramatiques en Nouvelle-Calédonie.

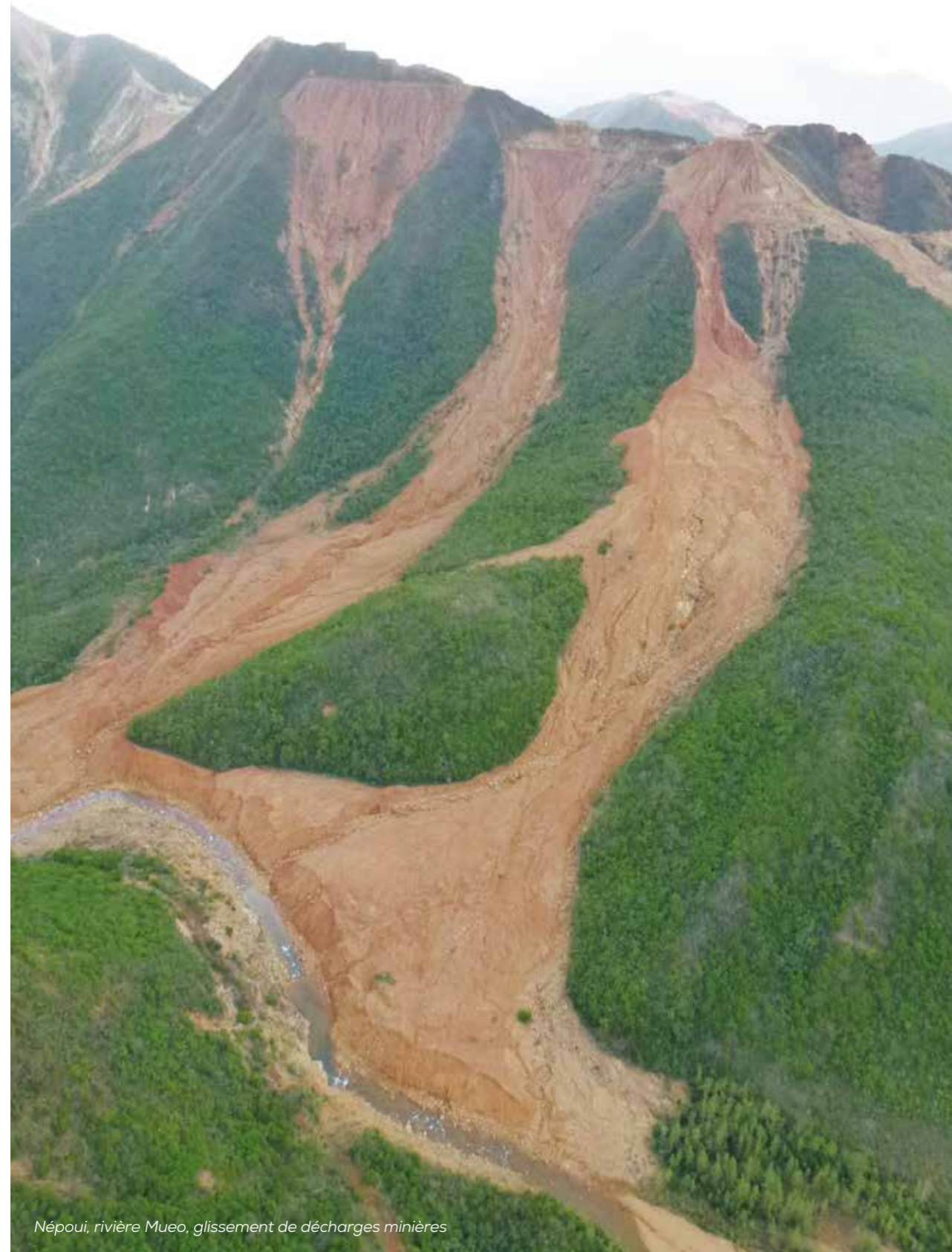
85

### / HISTORIQUE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Date	Localisation	Type de mouvement de terrain	Conséquences
1970	Népoui	Glissement de terrain suite à une importante période pluvieuse	Glissement de grandes décharges minières venant barrer la rivière Muéo (Népoui), créant ainsi un lac artificiel lui-même ayant englouti un village minier installé en amont de la vallée.
1988	Mont-Dore	Type de mouvement de terrain : coulée boueuse lors du cyclone Anne	Mouvements de terrain dans les lotissements Milles et Berton. Pas de victimes.
2009	Koné	Glissement de terrain suite au cyclone Jasper	Routes coupées induisant de longs détours et des difficultés de communication.
25/01/2011	Païta	Glissement de terrain suite au cyclone Vania	Routes coupées induisant de longs détours et des difficultés de communication.
24/12/2011	Houailou et Yaté	Glissement de terrain suite à de fortes précipitations	Phénomène qui a évolué en coulées de débris, rapidement et en grand nombre, sur une portion limitée de la commune de Houailou lors des précipitations exceptionnelles (500 mm en 24 h) de Noël 2011 (tempête Fina). Quelques constructions détruites par des glissements de terrain, des coulées de boues ou des inondations. Aucune victime n'est à déplorer, mais l'évacuation de plusieurs centaines de personnes, privées d'abri par les fortes pluies, a été rendue nécessaire.

**B** RISQUES NATURELS

MOUVEMENTS DE TERRAIN



Népoui, rivière Mueo, glissement de décharges minières



Houailou, glissements rapides, évoluant en coulées de débris, 25/12/2011

**/ LES ZONES À RISQUE ÉTUDIÉES**

Pour déterminer les zones à risque, il conviendrait d'achever le recensement des phénomènes de mouvements de terrain et d'achever la carte de l'aléa sur tout le territoire, puis de croiser cet aléa avec les enjeux économiques et humains.

Les zones à risque de Mont-Dore et Kouaoua permettent d'illustrer le travail en cours de réalisation.

La principale zone à risque en milieu urbanisé concerne le massif du Mont-Dore.



Province Nord, glissement affectant un axe de communication, 2009



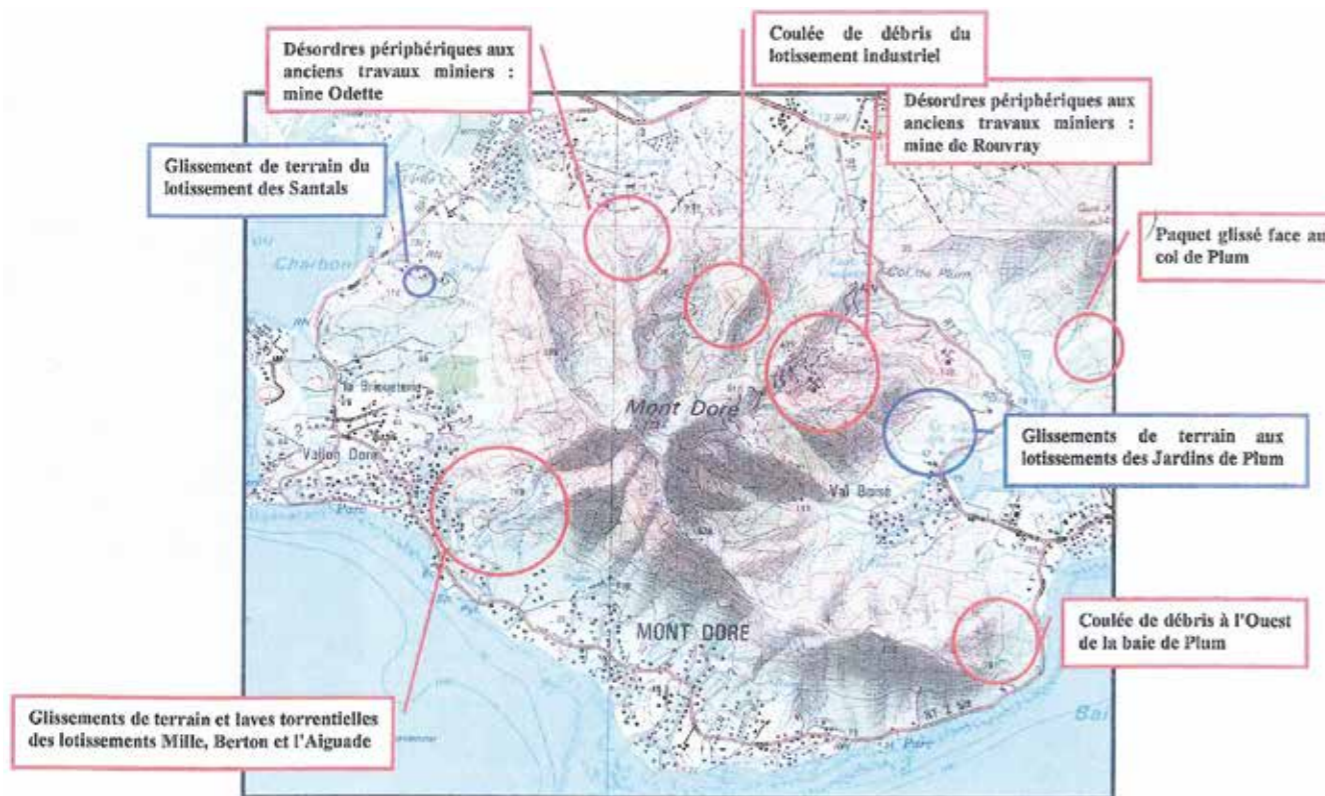
## INFORMATIONS

<b>Province et commune</b>	Province Sud - Mont-Dore
<b>Contexte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilité du massif de péridotites aux mouvements de terrain, qui a généré un mouvement de terrain en 1988, lors du cyclone Anne au niveau des lotissements Milles et Berton, puis en 1990 à proximité du lotissement de l'Aiguade. Des phénomènes de moindre ampleur se sont produits sur les lotissements des Santals et des Jardins de Plum.</li> <li>Forte urbanisation (constructions légères) et pression sur les reliefs.</li> <li>Des travaux de confortement et de protection ont été réalisés dans les années 1990 mais ce ne sont pas des protections absolues contre le risque.</li> </ul>
<b>Caractéristiques des massifs</b>	800 m d'altitude, 30 % de pente (voire 50 % au front du massif), exploitations minières abandonnées sur le plateau.
<b>Enjeux</b>	<p><b>Humains :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lotissements Milles et Berton</li> <li>Lotissement de l'Aiguade</li> </ul> <p>Dans une moindre mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lotissement des Santals</li> <li>Lotissement des Jardins de Plum</li> </ul>

<b>Province &amp; commune</b>	Province Nord - Commune de Kouaoua		
<b>Cours d'eau</b>	Wâyö Wia, affluent de la Kaviju		
<b>Contexte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Éboulement principal en 1975 créant un barrage en amont.</li> <li>Élargissements, depuis, la rivière a creusé un chenal à 2 reprises avec la création d'une brèche dans le barrage et vidange totale.</li> </ul>		
<b>Caractéristiques</b>	<p><b>Éboulement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dénivelé : 400 m</li> <li>Longueur : 600 m</li> <li>Largeur : 80 à 180 m</li> <li>Profondeur : 10 à 40 m</li> <li>Volume estimé : 800 000 à 1 300 000 m<sup>3</sup></li> </ul>		
<b>Situation actuelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de risque de rupture du barrage si pas de nouvel éboulement</li> <li>Risque élevé de nouvel éboulement</li> </ul>		
<b>Enjeux</b>	<p><b>Humains</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Campement Maï</li> <li>Village de Kouaoua</li> <li>Tribu Wée Nua</li> </ul>	<p><b>Infrastructures</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RPN 3 y compris l'ouvrage de franchissement au droit du campement Maï</li> </ul>	<p><b>Activité minière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Campement Maï</li> <li>Piste en amont du campement Maï</li> <li>Zone de stockage Alice 28</li> </ul>
<b>Étude en cours</b>	Étude menée par le bureau d'étude EGIS (11/2014) pour le Fonds Nickel, sur l'évaluation des risques associés à cette instabilité et ses conséquences le long et à l'aval de la Wâyö Wia.		
<b>Solutions envisagées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peu ou pas de solution de réduction de l'aléa au niveau de l'éboulement.</li> <li>Aménagements pour améliorer les conditions d'écoulement.</li> <li>Renforcer l'information des populations.</li> </ul>		

## / Mouvements de terrain du massif du Mont-Dore

### Carte<sup>21</sup> de situation



<sup>21</sup> Issue du rapport BRGM « cartographie des formations superficielles et des aléas mouvements de terrain en Nouvelle-Calédonie, massif du Mont-Dore » (2001)

## / Instabilité du versant Newco 2 sur la Wâyö Wia à Kouaoua

### Cartes de situation



Source : extraites de Georep

B

90

91



Houaïlou, glissements rapides,  
évoluant en coulées de débris ensevelissant  
le centre de secours (tempête Fina, 25/12/2011)

# B RISQUES NATURELS

## 3/ Actions préventives

Les mesures concourant aux actions préventives portent essentiellement sur :

- La connaissance du risque. Les témoignages oraux, l'analyse d'archives, les enquêtes de terrain, les études hydrogéologiques et géotechniques permettent de mieux connaître les phénomènes, d'évaluer et de cartographier l'aléa. En cas d'alerte cyclonique, la prévision de l'occurrence d'un mouvement et la connaissance des enjeux permettent de limiter le nombre de victimes, en permettant d'évacuer les habitations menacées ou de fermer les voies de communication vulnérables.
- L'information des populations par le DRM et le DICRIM.
- Les travaux pour réduire les risques adaptés aux phénomènes rencontrés.
- La prise en compte dans l'aménagement. Le risque de mouvements de terrain doit être pris en compte dans les documents d'urbanisme.

Les documents d'urbanisme permettent de refuser ou d'accepter sous certaines conditions un permis de construire dans des zones soumises au risque « mouvement de terrain ».

Une première étape est l'exigence d'études géotechniques dans certaines communes. Mais cette mesure ponctuelle n'est pas satisfaisante en termes d'aménagement du territoire.

Le développement d'habitats, d'infrastructures de loisir, de santé, de transport ou d'activités économiques, à proximité d'un site à risque, expose les populations à un risque. Cette augmentation de présence humaine est susceptible d'accroître la gravité de l'évènement de sécurité civile.

La connaissance des aléas naturels est le préalable à toute politique de maîtrise de l'urbanisation. Les maires des communes concernées doivent donc prendre en considération ces risques et prendre en compte ces éléments dans les documents d'urbanisme et dans l'ensemble des décisions qui relèvent de leur responsabilité (permis de construire, zones d'activités, etc.).

LE RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN DOIT ÊTRE PRIS EN COMPTE DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME.



## MOUVEMENTS DE TERRAIN



## 4/ Conseils de comportement

AVANT	PENDANT	APRÈS
<p><b>INFORMEZ-VOUS :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sur le risque,</li> <li>• sur les garanties de votre contrat d'assurance,</li> <li>• en consultant le service urbanisme de la mairie avant d'entreprendre toutes constructions.</li> </ul> <p><b>PRÉVOYEZ :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la liste des numéros utiles, services d'urgence et de secours, mairie, assurance, proches,</li> <li>• d'évacuer immédiatement le bâtiment en cas de craquement inhabituel et inquiétant.</li> </ul> <p><b>DÉTECTEZ :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les fissures dans les murs,</li> <li>• les poteaux, barrières penchées...</li> <li>• les terrains ondulés/fissurés,</li> <li>• l'apparition de fissures dans le sol, les modifications apparaissant dans les constructions : murs de soutènement présentant un « ventre », écoulement anormal d'eau, craquements dans une habitation, fissures importantes de façades, cloisons et plafonds, portes et fenêtres qui ne s'ouvrent ou ne se ferment plus, l'apparition d'un fontis, l'apparition de blocs en surplomb sur une falaise ou de blocs désolidarisés sur une paroi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivez les médias.</li> <li>• Éloignez-vous au plus vite de la zone dangereuse.</li> <li>• Ne prenez pas l'ascenseur.</li> <li>• Ne revenez pas sur vos pas.</li> <li>• Ne restez pas à proximité d'édifices endommagés et n'entrez pas dans un bâtiment endommagé.</li> <li>• Interdisez l'accès à la zone dangereuse.</li> <li>• Alerte les secours si nécessaire.</li> <li>• Mettez-vous à disposition des secours.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alerte les secours si nécessaire.</li> <li>• Si vous êtes ensevelis, manifestez-vous en tapant sur les parois.</li> <li>• N'essayez pas de déplacer les personnes blessées sans l'avis des secours professionnels à moins qu'elles ne soient en danger immédiat pour leur survie.</li> <li>• Mettez-vous à disposition des secours.</li> <li>• Suivez les médias.</li> <li>• Soyez attentifs et tenez-vous au courant de l'évolution et respectez les consignes émises par les autorités.</li> <li>• Assurez-vous de la potabilité de l'eau auprès des autorités sanitaires.</li> <li>• Coupez les réseaux de gaz et d'électricité si possible.</li> <li>• Ne restez pas à proximité d'édifices endommagés et n'entrez dans un bâtiment endommagé.</li> <li>• Si l'installation électrique a été endommagée, assurez-vous de son rétablissement après avis d'un électricien.</li> <li>• Respectez les périmètres de sécurité établis par les autorités.</li> <li>• Si des lignes à haute tension traînent au sol, prudence.</li> <li>• Aidez vos voisins, en particulier les plus vulnérables</li> <li>• Évacuez les branches et autres débris ou faire des tas appropriés en respectant le planning de collectes des ordures vertes.</li> <li>• Placez les animaux de compagnie dans un endroit clos. Ils peuvent devenir agressifs.</li> <li>• Évaluez les dégâts.</li> <li>• Prenez contact avec la mairie et votre assurance pour entamer vos démarches d'indemnisation le cas échéant.</li> </ul>

### / RAPPEL DES CONSIGNES



### / APPROFONDIR LE SUJET

Consulter le DICRIM de votre commune.

Site internet à visiter [www.dimenc.gouv.nc](http://www.dimenc.gouv.nc)

Où vous renseigner ?  
Service géologique de la Nouvelle-Calédonie BRGM