



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DES ALPES-MARITIMES

COMMUNE DE ROQUEBILLIERE

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES RELATIF AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN

PORTER À CONNAISSANCE
(article R.111-2 du code de l'urbanisme)

Rapport de présentation

Le Préfet des Alpes-Maritimes
DIRECTION-G 3926

Georges-François LECLERC **Juillet 2018**

PRESCRIPTION DU PPR : 26 septembre 2001

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES
TERRITOIRES
ET DE LA MER

SERVICE DEPLACEMENTS RISQUES
SECURITE



Direction territoriale Méditerranée

PRÉAMBULE

Ce rapport présente la méthodologie utilisée pour la réalisation de la carte d'aléas des mouvements de terrain du porter à connaissance de la commune de Roquebillière.

Il est rappelé ici que le versant ouest de la colline Roquebillière-Belvédère est soumis à des aléas majeurs de glissements de terrain et de coulées, phénomènes qui peuvent être combinés. Ainsi, le périmètre concerné par ces aléas, et délimité suite aux conclusions des travaux du comité technique de 2014, est classé en zone de risque majeur.

Cette étude ne modifie pas le périmètre de cette zone à risque majeur. Ainsi, les caractéristiques de ce secteur et la typologie des aléas présents ne sont pas mentionnés dans ce rapport : pour ce secteur, c'est donc le porter à connaissance (PAC) du 30 avril 2015 qui s'applique. Par conséquent, les aléas de la zone à risque majeur reportés sur la cartographie des mouvements de terrain du présent porter à connaissance, sont ceux du PAC du 30 avril 2015.

SOMMAIRE

1.LA COMMUNE DE ROQUEBILLIERE.....	3
1.1.Présentation générale de la commune.....	3
1.2.La géologie et la géomorphologie.....	4
1.2.1.La géomorphologie (le paysage).....	4
1.2.2.La géologie.....	4
1.3.L'hydrologie.....	5
1.4.Le Climat.....	5
2.MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE.....	6
2.1.Principe général.....	6
2.2.Nature des phénomènes.....	6
2.2.1.Chute de blocs.....	6
2.2.2.Glisement.....	7
2.2.3.Effondrement.....	7
2.2.4.Ravinement.....	7
2.3.Probabilité d'occurrence.....	7
2.4.Intensité de l'aléa.....	8
2.5.Degré des aléas.....	9
2.6.Synthèse des aléas – représentation cartographique.....	10
3.CARTES THÉMATIQUES.....	10
3.1.Carte géologique.....	11
3.2.Carte des pentes.....	11
3.3.Carte des degrés d'aléa.....	11
3.3.1.Établissement de la carte des degrés d'aléa.....	11
3.3.2.Synthèse de la carte des degrés d'aléa.....	13
4.ILLUSTRATION DES PHÉNOMÈNES OBSERVÉS SUR LA COMMUNE DE ROQUEBILLIÈRE.....	13
4.1.Chute de bloc.....	13
4.2.Ravinement.....	15
4.3.Effondrement.....	16
4.4.Glisement.....	16

CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA

1. La commune de ROQUEBILLIERE

1.1. Présentation générale de la commune

La superficie de la commune est de 25,92 km² pour une population de 1774 habitants (recensement 2014). L'habitat est dense dans le cœur de la vallée (Centre-village en rive droite de la Vésubie, Roquebillière le Vieux en rive gauche de la Vésubie, Berthemont (thermes)), se fait plus diffus sur les collines avoisinantes (L'Espaillard, La Cougne, Les Imberts, Conégo, Le Cros, Giboel ...) et est inexistant dans les zones montagneuses sur le pourtour de la commune.

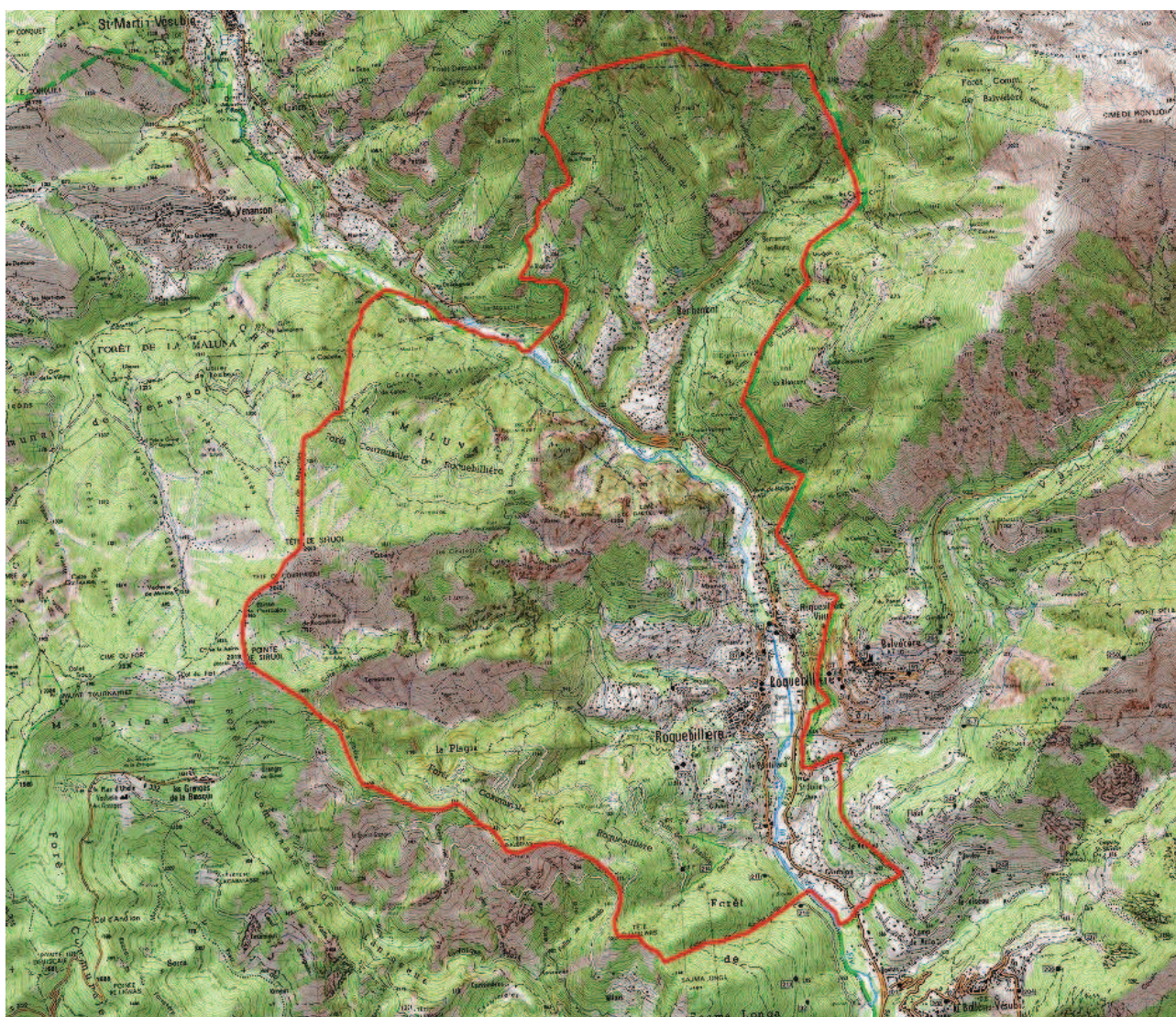


Illustration 1 : Commune de Roquebillière (Extrait carte IGN au 1/25 000)

1.2. La géologie et la géomorphologie

La carte géologique présentée dans le présent rapport a pour base la carte géologique du BRGM au 50 000^{ème} (feuille 947 – Saint-Martin-Vésubie) complétée des informations relevées sur le terrain pour établir une carte géologique au 10 000^{ème}.

1.2.1. La géomorphologie (le paysage)

Le paysage est coupé par la vallée principale de la Vésubie selon un axe nord-ouest/sud-est. De part et d'autre, les reliefs sont marqués. Au nord-est, après les terrasses peu pentues de Berthemont, les vallées glaciaires de l'Espaillart, Lanciours et Vernet sont évasées et les crêtes sont larges. À l'ouest, les pentes s'accroissent progressivement en s'éloignant du fond de vallée. À de vastes pentes d'éboulis succèdent de grandes pentes d'alpages en altitude. Au nord-ouest de Roquebillière Nouveau, de la Cime de Castel Vieil au Vallon de Gourgas, d'imposantes falaises calcaires donnent lieu à un relief très accidenté.

Les pentes sont importantes sur une grande partie de la superficie de la commune (>30°), à l'exception du fond de vallée et des terrasses de Coquillière Nouveau et de Berthemont.

1.2.2. La géologie

La commune de Roquebillière est située à la limite entre deux grands ensembles géologiques formant les reliefs de la commune :

- le massif cristallin de l'Argentera-Mercantour, d'âge Primaire-Secondaire (>240 Ma) au nord-est. Ce massif, résultat de l'affrontement entre les plaques tectoniques africaine et eurasiennne, qui a entraîné des phénomènes de compression, effondrement, plissement, décrochement et chevauchement ;
- la couverture sédimentaire, d'âge Secondaire et Tertiaire (-230 à -20 Ma) dans la partie ouest de la commune. Constituée de formations carbonatées et dépôts détritiques. Cette couverture est soumise à des phénomènes d'érosions importants, générant des reliefs marqués dans le paysage.

Ainsi nous retrouvons de nombreux horizons géologiques sur la commune. Du plus ancien au plus récent nous observons :

- Les migmatites de l'ère primaire. Cette formation, comprenant embréchites et anatexites appartient à l'ensemble du massif de l'Argentera au sein du socle cristallin. On la retrouve dans la partie nord de la commune (Vallons du Vernet et de Lanciours) ainsi que dans le versant est dominant le Vallon d'Espaillart, en aval du lieu-dit Les Blancs ;
- les grès et arkoses du Bego, d'âge Permien, visibles dans la partie amont du versant sous la crête de Bermonnet, et allant au sud jusqu'au vallon du Ruinas sur la commune de Belvédère ;
- les gypses et cargneules du Trias : La Trias forme un substratum classiquement subdivisé en trois ensembles. Le Trias inférieur (Werfénien) composé de pélites et dolomies ; le Trias moyen (Muschelkalk), argileux, marneux et dolomitique, pouvant présenter d'importants massifs de gypse ; le Trias supérieur (Keuper) essentiellement gypseux. Le gypse a été observé à l'affleurement en différents points des lacets de la route menant aux lieux-dits Mounart et Cervagne, ainsi qu'en rive droite de la Vésubie, juste en aval du lieu-dit Le Pontillard. Ces gypses sont très sensibles aux phénomènes de dissolution ;
- les calcaires et dolomies du Jurassique supérieur : ces formations, visibles dans le paysage sous forme de hautes falaises, sont le témoin du fort raccourcissement de la croûte continentale lors de l'orogénèse Alpine. Ainsi, par des mécanismes de

chevauchement, ils ont formé les reliefs présents en bordure occidentale de la Vésubie (Pic d'Alberet, Crête de la Vilette, Cime de Castel Vieil, Crête de Graissacan) ;

- les formations marno-calcaires du Crétacé supérieur, constitués de calcaires argileux, de marnes et de calcaires marneux. Ils forment les reliefs en bordure ouest de la commune (Tête de Siruol, Tête de Courpatou, Tête d'Albéras) ;
- Les grès d'Annot du Paléogène (ère Quaternaire), que l'on retrouve au sud de la commune (Tête du Villars) ;
- les alluvions fluvioglaciaires et moraines Quaternaires, formations superficielles qui se retrouvent naturellement le long de la Vésubie. Ces formations sont constituées d'une matrice fine et d'éléments d'origine variée (blocs de migmatites, calcaire, grès) transportés puis déposés par les cours d'eau et par les eaux de fonte des glaciers (Glaciation du Wurm) ;
- Les éboulis de pente, présents sur une grande partie de la commune.

1.3.L'hydrologie

La commune est traversée du nord au sud par la Vésubie, rivière principale de la vallée éponyme et affluent du Var. Le relief de la commune est également découpé par de nombreux autres cours d'eau de plus petite dimension mais qui peuvent être, selon les conditions météorologiques, très actifs.

1.4.Le Climat

Le climat de la commune correspond aux normes du climat méditerranéen chaud qui se caractérise par des hivers cléments et humides et des étés chauds et secs.

En été, les précipitations sont faibles. En raison des températures très élevées, des orages, rares mais violents se développent. En hiver, les précipitations sont importantes, avec un maximum généralement observé au cours de l'automne. Les variations thermiques sont bien grandes en hiver (ainsi qu'au printemps) que pendant la période estivale.

Dans les zones montagneuses, le climat est refroidi par l'altitude. Les orages estivaux sont plus fréquents et les variations climatiques printanières sont plus marquées.

2.Méthodologie d'étude

La méthodologie d'étude utilisée s'appuie sur :

- les événements historiques ;
- l'analyse de photos aériennes ;
- des inspections de terrain.

Il ne s'agit pas d'une étude exhaustive des phénomènes pouvant affecter le secteur d'étude mais d'un recensement de ses phénomènes.

2.1.Principe général

L'aléa lié à un phénomène de mouvement de terrains est la conjonction de quatre paramètres de base :

- Sa nature ;
- Son extension spatiale ;
- Sa probabilité d'occurrence (probabilité d'apparition du phénomène) ;
- Son intensité (ampleur du phénomène).

Le degré d'aléa est établi par croisement entre la probabilité d'occurrence et l'intensité, sur une échelle de 1 (faible) à 4 (très fort).

L'aléa de référence est fixé à 100 ans. Cet aléa se définit comme la probabilité d'apparition du phénomène cartographié dans cette période de temps donné.

2.2.Nature des phénomènes

Les phénomènes étudiés dans le cadre des cartes d'aléa sont :

- Les chutes de blocs: **Eb** (Éboulement, blocs < à 1 m³), **Em** (Éboulement en masse, blocs > à 100 m³) ;
- Les glissements **G** ;
- Les effondrements **E** ;
- Le ravinement **Ra**.

2.2.1.Chute de blocs

Phénomène affectant des falaises ou escarpements. Les discontinuités du massif rocheux permettent l'individualisation de masses rocheuses potentiellement instables susceptibles de s'ébouler. Les mécanismes conduisant à cette rupture sont nombreux, glissement plan, dièdre, basculement, rupture de pied...

Lors d'un éboulement, les blocs produits vont se propager dans le versant avec des vitesses plus ou moins élevées et s'arrêter plus ou moins loin de leur zone de départ. Cette propagation est fonction du type de terrains rencontrés (éboulis, gros blocs, versant cultivé...) et de la morphologie du versant (pente, route, restanques...)

Deux types de chutes de blocs ont été distingués : **les éboulements** (Eb) dont le volume des blocs unitaires susceptibles de se propager dans le versant est inférieur ou égal à 1 m³, et **les éboulements en masses** (Em) dont les volumes pouvant se propager sont supérieurs à 100 m³.

2.2.2. Glissement

Phénomène affectant le sol. La masse de terrain affectée est bien délimitée, elle est le résultat d'une rupture par défaut de résistance au cisaillement localisé le long d'une surface (surface du glissement). Cette surface peut avoir différentes géométries, généralement plane ou circulaire.

On distinguera dans un glissement : la zone d'arrachement (niche), une zone appelée corps du glissement et, suivant l'ampleur du glissement, une zone dite de pied avec un bourrelet ou une langue de matériaux correspondant à la matière déplacée.

2.2.3. Effondrement

Phénomène affectant le sol. Il se caractérise par l'apparition brutale d'une dépression plus ou moins circulaire aux bords quasi verticaux. Il résulte de l'évolution de vides/cavités en profondeur. Ces cavités ont souvent pour origine la dissolution d'une roche (en général gypse ou calcaire dans les Alpes-Maritimes).

2.2.4. Ravinement

Phénomène affectant le sol. Il s'agit d'un phénomène résultant de l'érosion du sol avec pour conséquence le creusement irrégulier de la surface topographique, typiquement par de nombreux petits talwegs à flancs raides (ravines), entaillant des matériaux meubles.

2.3. Probabilité d'occurrence

L'aléa est défini par la probabilité d'apparition du phénomène sur un territoire donné sans préjuger de la date de déclenchement.

Le niveau d'aléa est fonction de la présence ou non de facteurs déterminants propres à chaque phénomène :

- Facteurs déterminants principaux pour les chutes de blocs :
 - présence d'une falaise/escarpement ;
 - traces de départ en falaise ;
 - blocs dans le versant.

- Facteurs déterminants principaux pour les glissements :

- lithologie (nature des roches d'une formation géologique) ;
 - pente ;
 - hydrologie ;
 - indices géomorphologiques.
- Facteurs déterminants principaux pour les effondrements :
 - lithologie ;
 - hydrologie ;
 - indices géomorphologiques.
- Facteurs déterminants principaux pour le ravinement :
 - lithologie ;
 - pente ;
 - eau de surface ;
 - indices géomorphologiques.

L'occurrence est évaluée par une qualification faible/moyen/fort.

2.4.Intensité de l'aléa

L'intensité est évaluée sur une échelle de 1 à 4 et correspond à l'ampleur du phénomène :

- Faible ;
- Modérée ;
- Élevée ;
- Très élevée.

Cette ampleur est évaluée différemment selon les phénomènes étudiés. Elle porte sur des paramètres physiques et sa détermination est faite à dire d'expert en s'appuyant sur des critères de terrain.

Les paramètres physiques entrant en ligne de compte pour la détermination de l'intensité sont différents en fonction des phénomènes :

- Paramètres physiques principaux de l'intensité d'une chute de blocs :
 - volume type potentiellement instables pouvant se propager dans le versant après fragmentation ;
 - potentialité d'atteinte.
- Paramètres physiques principaux de l'intensité d'un glissement :
 - volume mobilisé ;
 - vitesse moyenne de déplacement.

- Paramètres physiques principaux de l'intensité d'un effondrement :
 - diamètre du fontis ;
 - dénivelée de la zone effondrée par rapport au terrain naturel (TN) ;
 - genèse du phénomène (brutal, lent...).

NB : pour les phénomènes non apparus les différents paramètres seront établis par analogie avec des phénomènes connus de même probabilité d'occurrence.

- Paramètres physiques principaux de l'intensité du ravinement :
 - aire concernée ;
 - profondeur des entailles/ravines.

NB: l'intensité est fonction de la conjugaison aire/profondeur. Pour les phénomènes non apparus l'intensité sera établi par analogie avec des zones de phénomènes connus de même probabilité d'occurrence et à dire d'expert.

Pour chacun de ces phénomènes, la probabilité d'occurrence et l'intensité sont appréciés au regard de différents facteurs et paramètres. La détermination de ces différents facteurs se fait au travers de l'établissement de différentes cartes thématiques :

- Carte géologique de la commune ;
- Carte des indices géomorphologiques et phénomènes connus (traces de mouvements, phénomènes connus sur la commune, recensement CAT-NAT, ouvrages de protection, sources...);
- Carte des pentes.

2.5.Degré des aléas

Le degré est obtenu par croisement entre la probabilité d'occurrence et l'intensité d'un aléa. Le degré est évalué sur une échelle de 1 à 4 :

- 1 = faible ;
- 2 = moyen ;
- 3 = fort ;
- 4 = très fort.

- Glissement – Effondrement :

Intensité	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
Probabilité d'occurrence				
Faible	1	2	2	4
Moyenne	2	3	3	4
Forte	2	3	3	4

- Chutes de blocs :

Intensité	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
Probabilité d'occurrence				

Faible	1	2	2	4
Moyenne	2	3	3	4
Forte	2	3	3	4

• Eboulements en masse :

Intensité	Très élevée
Probabilité d'occurrence	
Forte	4

• Ravinement :

Pour ce phénomène l'intensité est appréciée suivant deux grandes tendances :

- faible à modérée ;
- élevée à très élevée.

La différence entre ces deux classes est directement fonction de la profondeur des ravines observées. La profondeur limite étant de l'ordre du mètre.

Intensité	Faible à modérée	Élevée à très élevée
Probabilité d'occurrence		
Faible	1	2
Moyenne	2	3
Forte	3	3

2.6.Synthèse des aléas – représentation cartographique

Le degré de l'aléa est représenté sur les cartes d'aléas par des zones homogènes affectées d'une lettre correspond au phénomène et d'un chiffre au degré de l'aléa. Une trame ou un code couleur sera affecté(e) à chacun des degrés.

Dans le cas d'un secteur soumis à plusieurs phénomènes, la trame « couleur » sera celle du phénomène dont le degré est le plus élevé.

3.Cartes thématiques

Deux cartes thématiques sont utilisées :

- Carte géologique ;
- Carte des pentes .

Ces différentes cartes permettent l'établissement de la carte de qualification des aléas.

3.1. Carte géologique

La carte géologique de la commune est établie à partir de la carte du BRGM au 1/50 000. Les terrains ont été regroupés en catégories homogènes, en fonction de leur comportement vis-à-vis des phénomènes pris en compte pour la carte d'aléas. Huit catégories ont été définies et représentées :

- Grès, conglomérats, schistes et pélites ;
- Marno-calcaires ;
- Calcaires ;
- Moraines, alluvions et terrasses ;
- Éboulis ;
- Roches Métamorphiques ;
- Roches Magmatiques.

3.2. Carte des pentes

La carte des pentes a été établie pour permettre de cartographier les phénomènes glissement et ravinement. En effet, la possibilité d'apparition du phénomène est directement fonction du degré de pente pour ces deux phénomènes.

La carte présentée montre :

- des pentes faibles en nuances de vert (0 à 30°) ;
- des pentes moyennes en jaune et orange (30 à 50°) ;
- des pentes fortes en rouge au-delà.

3.3. Carte des degrés d'aléa

3.3.1. Établissement de la carte des degrés d'aléa

La carte des degrés d'aléa a été établie en combinant :

- la géologie permettant de mettre en évidence en fonction du type de formations les phénomènes qui peuvent s'y produire ;
- les observations de terrain ;
- l'hydrologie et la carte des pentes.

La carte d'aléa est établie à l'échelle 1/10 000. La précision des limites entre zones est de 10 m.

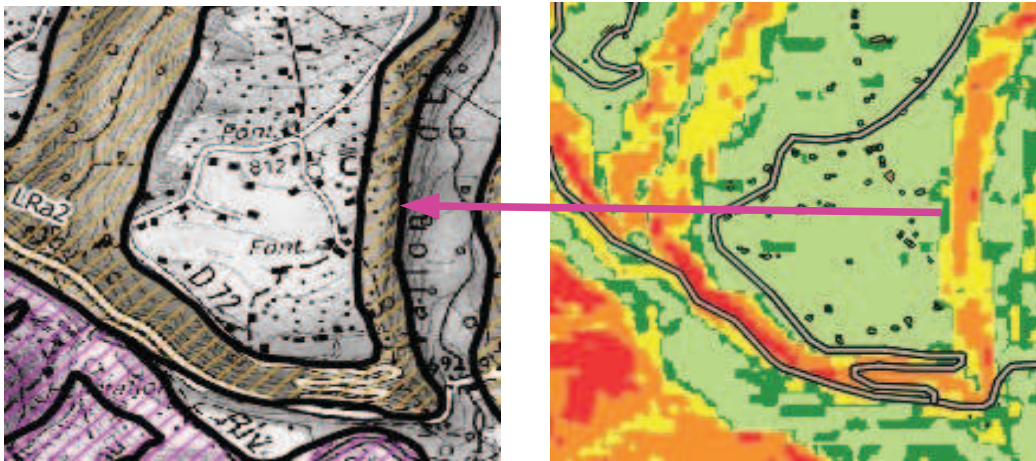
Les contours entre zones d'aléa homogène sont établies soit :

- en fonction d'un **critère géologique**. Sur l'exemple 1 ci-dessous, le contour d'une zone de gypse identifié donne ainsi la zone LE2.



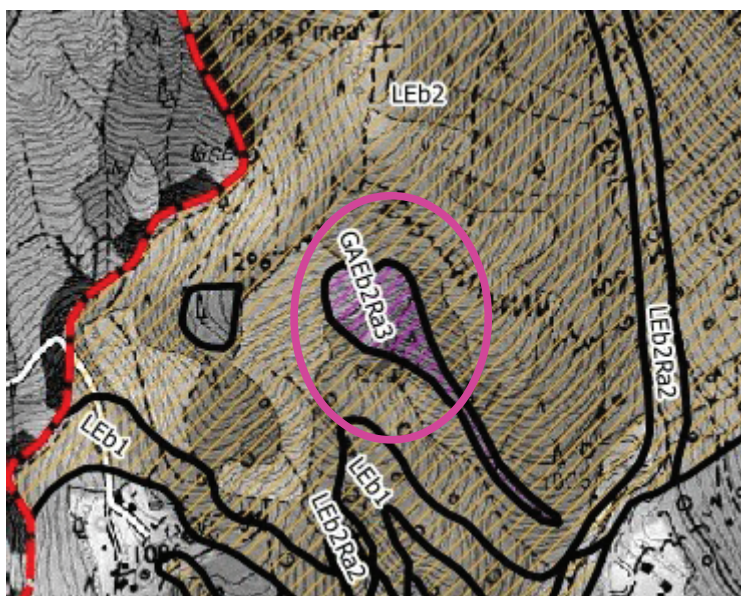
Exemple 1: contour établi en fonction d'une limite géologique

- en fonction d'un **critère de pente**. Sur l'exemple 2 ci-dessous, le contour de la zone LRa2 est défini par la limite entre les pentes $< 25^\circ$ (vert) et les pentes $> 25^\circ$ (jaune et orange).



Exemple 2: contour établi en fonction d'une limite géologique

Le code de couleur de la zone est fonction du phénomène ayant le plus haut niveau d'aléa dans la zone concernée (cf. exemple 3).



Exemple 3 : Concernant la zone GAEb2Ra3 ci-dessus, le code couleur grande ampleur (GA ; violet) est défini par la présence du phénomène ravinement de degré 3.

3.3.2.Synthèse de la carte des degrés d'aléa

Les aléas limités (L) et de grande ampleur (GA) sont partagés sur le territoire de la commune. Les zones d'aléa de grande ampleur sont concentrées au niveau de la Cime de Castel Vieil, du Vallon de Gourgas et du Vallon de Lancioures, en particulier pour ce qui concerne le phénomène éboulement/chutes de blocs, du fait de la présence d'imposantes falaises.

Les crêtes sommitales, les terrasses ainsi que quelques versants situés en aval de crêtes évasées et présentant des pentes moyennes sont exempts d'aléa.

Dans le cas de vallons encaissés et pentus, le phénomène de ravinement peut devenir très violent, engendrant des aléas élevés.

L'aléa effondrement se retrouve uniquement au niveau de quelques zones de Roquebillière Nouveau.

À proximité et au niveau de la zone d'emprise du glissement ayant affecté la commune de Roquebillière en 1926, le zonage a été établi par le comité d'experts.

4.Illustration des phénomènes observés sur la commune de Roquebillière

Des photographies illustrant les principaux phénomènes rencontrés sur la commune de Roquebillière ont été réalisées :

4.1.Chute de bloc

1. Chute de blocs présentes au niveau du Vallon de Roque Pelaou, dans le versant nord de la Cime de Castel Vieil (Photo 1). Trouée dans la végétation, pente d'éboulis récents, présence de blocs dans la pente sont autant d'indices témoignant de la présence d'un aléa

chute de blocs ;



Photo 1 : Aléa chute de blocs dans le Vallon de Roque Pelaou

2. Les crêtes présentant des escarpements rocheux fracturés, avec des volumes plus ou moins désolidarisés de la masse, justifient la qualification d'un aléa chute de blocs, comme par exemple à l'extrémité basse de la Crête de la Cailla (Photo 2).



Photo 2 : Escarpement rocheux sur la Crête de la Cailla (versant est du Vallon du Vernet)

4.2.Ravinement

1. Ravinement observé au niveau de la rupture de pente le long des terrasses de Berthemont (Photo 3) ;



Photo 3 : Ravinement en bordure des terrasses de Berthemont

2. Zone de fort ravinement observée dans la partie basse du Vallon d'Albérans, lorsque celui-ci rejoint le Vallon des Imberts. Le phénomène est couplé à un phénomène chute de blocs, du fait de la présence d'importants blocs désolidarisés dans la pente (Photo 4).



Photo 4 : Phénomènes de ravinement fort et chute de blocs au niveau du Vallon d'Albérans

4.3.Effondrement

Aucun cas d'effondrement n'a été observé lors des visites sur site. L'aléa effondrement a été cartographié selon un critère géologique, caractérisé par la présence de gypse en surface. Le gypse a pu être observé à l'affleurement en différents points du territoire de la commune, comme par exemple en bordure de la route montant aux lieux-dits Mounart et Cervagne depuis le centre village de Roquebillière Nouveau (Photos 5 et 6).



Photo 5 : Affleurement de gypse en bordure de route



Photo 6 : Vue rapprochée de gypse à l'affleurement

4.4.Glissement

Aucun cas de glissement, ni indices de mobilisation n'ont été observés lors des visites de terrain. L'aléa glissement a été cartographié selon un critère caractérisé par une combinaison pente favorable/géologie propice.

