

Géologie -Sols



centre d'études techniques de l'équipement

Réf :

961817

le :

4 SEP. 1996

# ÉTUDE DE L'ALÉA MOUVEMENTS DE TERRAIN NATURELS

DANS LE CADRE D'UN G.A.R.N.U.

COMMUNE DE TOURETTE DU CHÂTEAU

-=oOo=-

## Etude géologique et géotechnique

réalisée par F. Creuly (CSCG), A. Calvino

**Demandeur :** Direction Départementale des A.M.  
SAUH

**Destinataire :** DDE des AM SAUH (2 ex.)

**Dossier :** 96546 /74

**Août 1996**

laboratoire de nice

génie civil, infrastructure, habitat,  
ouvrages d'art, aménagement, urbanisme,  
environnement, transports, circulation, métrologie,  
hydraulique, énergie, laboratoire, informatique, génie urbain.



centre d'études techniques de l'équipement  
56, boulevard stalingrad - 06300 nice  
téléphone: 92.00.81.81 - fax: 92.00.81.99  
ministère de l'équipement, des transports et du tourisme

A la demande de la Direction Départementale de l'Équipement, le Laboratoire a réalisé une étude géologique et géotechnique d'un secteur de la commune de Tourette du Château (zone autour du village) dans le cadre d'un G.A.R.N.U.

Cette étude a pour but d'établir une carte de qualification de l'aléa mouvements de terrain naturels.

Ce travail est basé exclusivement sur un levé géologique de terrain, avec examen in situ de chaque site, sur l'étude de photos aériennes et de documents d'archives, sans recourir à des moyens d'investigations onéreux, mécaniques ou géophysiques.

Outre ce rapport, les résultats sont exprimés sous forme d'une carte d'aléa lié aux mouvements de terrains naturels qui établit une hiérarchie entre différents secteurs de la commune suivant l'existence (ou non) de risques naturels.

Un tel zonage au 1/5.000 établi à partir d'un niveau d'information encore sommaire, ne peut rendre compte des hétérogénéités de détail qui pourraient être définies à l'échelle de la parcelle grâce à des investigations nouvelles (géophysiques, sondages de reconnaissance, essais in situ...).

La précision du zonage est étroitement dépendante de la précision du fond de plan fourni (carte topographique IGN au 1/25 000 agrandie au 1/5 000).

Ce dossier d'étude comporte :

- une carte d'aléa des mouvements de terrain naturels, (les aléas inondation et sismique ne font pas l'objet de cette étude),
- une notice commentant la qualification de l'aléa et attirant l'attention sur les points de la zone étudiée particulièrement sensibles ou sur lesquels des incertitudes subsistent.

En annexe à la notice est joint l'extrait de la notice de la carte CRAM (Cartes de Risques des Alpes Maritimes au 1 / 25 000) comportant la définition de la légende et la typologie des mouvements de terrain.

## 1. QUALIFICATION DE L'ALÉA

Elle est essentiellement fondée sur deux critères :

- la dimension des phénomènes avec comme corollaires la possibilité ou non de les étudier et de les traiter à l'échelle de la parcelle moyenne;
- l'état actuel des techniques et des connaissances, qui fait que des parades sont réalisables ou non, le coût de leur réalisation étant un sous-critère lié en premier lieu à l'ampleur du phénomène.

Afin de renseigner le lecteur <sup>sur</sup> le type et le niveau de risque, à la notation alphabétique de la carte d'aléa (qui ne comporte aucune hiérarchie) a été adjointe, en indice, la notation alphanumérique de la légende des cartes CRAM (Cartes de Risques des Alpes Maritimes au 1 / 25 000) et la définition des zonages qui figurent en annexe de la carte.

## 2. COMMENTAIRES SUR LES SECTEURS ÉTUDIÉS

L'étude est centrée sur la zone entourant le village proprement dit.

En l'absence d'indices de risques naturels particuliers, tout le secteur en pente douce situé au Nord du village et le village lui-même ont été classés en zone de risque nul.

La topographie plus marquée du reste du territoire et la présence de faciès marneux sous la couverture d'éboulis peuvent entraîner des risques de glissement ou de ravinement léger, toutefois qualifiés d'incertains (G2) sur la majeure partie du secteur étudié.

Des zones à risques d'éboulement ont été relevées sous la butte Sud qui porte le village et au lieu-dit Saint Grat.

Enfin, des indices d'érosion sont observables dans le petit thalweg du quartier Saint Grat, dans le petit vallon très encaissé qui longe le Ribas à l'Est. Le quartier du col Saint Michel est affecté dans son ensemble par ces phénomènes, classiques dans les formations marneuses (marnes bleues éocènes). Cette zone est également sujette aux glissements.

Le Directeur du Laboratoire



B. Guyet

## RISQUES LIES AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN NATURELS

Afin d'apporter un complément d'information, nous avons estimé nécessaire d'insérer dans la carte d'aptitude à la construction la notation employée pour les cartes de risques dans les Alpes Maritimes à l'échelle du 1/25.000. Nous donnons, ci-dessous, les définitions du risque, de son niveau et des différents types de mouvements.

### DEFINITION DU RISQUE

Le risque est défini par la possibilité d'apparition du phénomène (éboulement, effondrement, glissement, coulée) sur un territoire donné, sans préjuger de la date de son déclenchement, ni des dommages qu'il peut causer, de ce fait, il n'existe pas de hiérarchisation entre les risques induits par les différents types d'instabilité.

Afin de pouvoir évaluer la probabilité<sup>1</sup> d'apparition du phénomène, il faut déterminer les **paramètres fondamentaux** responsables de son déclenchement. C'est l'analyse des mécanismes de chaque mouvement qui permet de dégager "**les facteurs déterminants**" qui découlent pour chaque type de manifestation étudié des différents "facteurs" pris en compte : lithologie, structure, pente, morphologie, hydrogéologie, etc... Ainsi, par exemple, pour les glissements dans le flysch, les facteurs déterminants seront : alternance de marne et de grès (lithologie) pente supérieure à 30°, éventuel pendage défavorable (structure), indice de glissement (morphologie), eau en charge (hydrologie). A noter que la structure (éventuel pendage défavorable) n'intervient que lorsque le flysch est très gréseux (lithologie).

En tenant compte de l'indication par un indice de niveau de risque, on aura donc, pour les phénomènes potentiels, une information alphanumérique.

ex : glissement potentiel avec une forte probabilité d'apparition G5.

### TYPOLOGIE DES MOUVEMENTS

Les phénomènes différenciés sur la carte génèrent des dommages plus ou moins importants,

---

<sup>1</sup> - La probabilité envisagée ici n'est pas prise dans son acception mathématique, mais comme la qualité d'un événement qui a beaucoup de chance de se produire. On pourra également parler de possibilité.

selon leur intensité. Afin de guider l'utilisateur, on a classé les différents mouvements de terrains en deux groupes d'après leur nature :

- mouvement à intensité moyenne à forte
- mouvement à faible intensité.

## MOUVEMENTS A INTENSITE MOYENNE A FORTE

**Glissement** : phénomène affectant, en général, des roches incompétentes et qui provoque le déplacement d'une masse de terrain avec rupture au sein de la matière (arrachement en tête et latéralement). Lorsque l'ampleur du mouvement devient importante, on peut observer, à l'aval, une langue ou bourrelet de pied correspondant à l'excès de matière déplacée. La rupture se fait, soit au sein d'un même matériau (rupture subcirculaire) soit selon un contact structural.

La vitesse d'un glissement est variable mais très généralement *lente*. Ce type de phénomène peut, également, affecter des roches anisotropes constituées d'alternance de couches compétentes et incompétentes (ex : le flysch) la rupture pouvant, soit se produire indépendamment de la structure, soit être calée sur un joint de stratification. On parlera, dans ce dernier cas, de glissement banc sur banc (à ne pas confondre avec les éboulements banc sur banc). La cinématique de ces derniers types de désordres peut être plus rapide.

On différenciera également les glissements de versant lorsque le phénomène prend une ampleur exceptionnelle (1 km<sup>2</sup>).

**Effondrement** : ce phénomène est provoqué par l'apparition, dans le sous-sol, de cavités provenant, soit de la dissolution chimique des matériaux (gypse, calcaire, sel gemme, etc...), soit de galeries artificielles par écroulement de la voûte devenue trop mince. La vitesse du phénomène est rapide à très rapide.

**Eboulement** : phénomène qui affecte des roches compétentes impliquant qu'une portion de roche (de volume quelconque) parvienne à se détacher de la masse rocheuse. La cinématique est *très rapide*.

On différenciera les éboulements d'après une classification volumétrique :

- éboulement en masse lorsque la masse totale sera supérieure à 1 000 l.
- chute de blocs si les volumes élémentaires sont compris entre 1 et 1 000 l.
- chute de pierres lorsque les volumes élémentaires sont inférieurs ou égaux au litre,

- éboulement banc sur banc, phénomène qui n'est qu'un cas particulier des précédents (notamment l'éboulement en masse) caractérisé par le fait que la direction du mouvement est confondue avec la ligne de plus grande pente d'une discontinuité majeure (souvent la stratification), elle-même orientée parallèlement au versant. La cinématique est très rapide. Bien que ce type d'éboulement soit de même nature que les précédents, il y a intérêt, dans un but informatif, à le distinguer lorsque cela est possible.

**Ravinement** : phénomène d'érosion régressive provoquant des entailles vives sur un versant plus ou moins abrupt. Engendré par un écoulement hydraulique artificiel, il est lié à la lithologie, la pente et l'écoulement.

**Coulée** : déplacement de matière à l'état visqueux souvent engendré par un glissement (se déplace dans ce corps du glissement). La longueur est supérieure à la largeur.

## MOUVEMENT A FAIBLE INTENSITE

**Affaissement** : ce mouvement apparaît lorsque, entre la cavité formée dans le sous-sol et la surface, existe une épaisseur suffisante pour que l'effondrement de son toit ne puisse se répercuter directement en surface et se traduit, alors, par une déformation qui correspond à un amortissement de la dynamique du mouvement sous-jacent. Son ampleur est d'autant plus important que la couverture au-dessus de la cavité est plus meuble. Ce phénomène est *lent à très lent*.

**Fluage** : phénomène de déformation sous sollicitation constante de longue durée. C'est le mouvement *sans rupture* de la matière à vitesse *très lente*. Si les contraintes sont faibles, le fluage peut-être amorti. Par contre, si elles sont fortes, ce phénomène se prolonge par une rupture de la matière et peut évoluer en glissement (fluage non amorti). A noter que ce mouvement est souvent provoqué, dans ces roches plastiques, par une masse rocheuse indurée qui leur est superposée et, qu'en retour, il induit une dislocation de cette masse rocheuse qui peut générer des éboulements.

**Reptation** : Ce sont des mouvements lents du manteau d'altération et de la terre végétale, souvent provoqués par les cycles gel-dégel. Ils intéressent de faibles épaisseurs (< 1m) mais peuvent affecter de grandes surfaces. Ces mouvements se caractérisent souvent par des moutonnements du manteau végétal.

**Ravinement léger** : phénomène d'érosion régressive provoquant des entailles peu

profondes dans le versant. Engendré par un écoulement hydraulique superficiel, il est lié à la lithologie, l'écoulement et la pente, généralement plus faible que dans les phénomènes de ravinement intense.

Lorsque le phénomène actif est de taille réduite, on le représente par un seul symbole centré sur lui. Par contre sa taille est importante, on délimitera son aire graphiquement et l'ensemble, ainsi individualisé, sera couvert de symboles.

D'autre part, on représentera sur la carte les types morphologiques suivants :

**Couloirs chutes de blocs** : représentés par une flèche sur laquelle est surimposée le symbole "blocs" .

**Zone de réception** : Sur la carte sont donc indiqués la nature du risque et son degré. Des zones peuvent être exposées à une action secondaire de certains phénomènes. Les glissements, par exemple, induisent des dommages sur la zone en mouvement mais, également, sur la zone de réception de l'éventuelle avancée de terre. Ceci est encore plus vrai pour les éboulements et les coulées.

La zone de risque devra donc tenir compte de ces éventuelles aires de réception que l'on pourra, éventuellement, individualiser par une lettre supplémentaire.

On pourra, également faire figurer une zone de réception normale ou très probable et une zone de réception exceptionnelle en jouant sur le degré de risque. Ainsi, une zone où un glissement potentiel ayant une forte probabilité de se produire (risque élevé) se verrait attribuer la notation G5. La zone de réception envahie, à coup sûr, (dans le cas où le phénomène se transformerait en coulée boueuse, par exemple) pourrait se voir affecter de cette notation : Gr3.

## QUALIFICATION DE L'ALEA

**NE** : Zone non exposée. Aléa nul ou négligeable sans contrainte particulière.(=Niveau de risque 1)

**I** : Zone d'aléa mal déterminée où existe une présomption d'occurrence de phénomène mais où le diagnostic ne pourra être définitivement porté qu'après une étude complète qui dépasse en général très largement le cadre parcellaire ou de bâtiments courants

**L** : Zone exposée à un aléa limité où la construction et l'occupation du sol nécessitent la mise en place de confortations pour supprimer ou diminuer très fortement l'aléa. L'ampleur géographique du ou des phénomènes permet en général d'effectuer l'étude et la mise en place des parades sur une aire géographique réduite dont les dimensions sont proches du niveau parcellaire moyen ou de bâtiments courants. Les confortements devront tenir compte des risques anthropiques générés par l'occupation des sols.

**GA** : Zone exposée à un aléa de grande ampleur où la stabilisation ne peut être obtenue que par la mise en œuvre de confortations intéressant une aire géographique importante dépassant très largement le cadre parcellaire ou celui de bâtiments courants (ensemble d'un versant par exemple) et dont les coûts seront en conséquence élevés.

**M** : Zone exposée à un aléa majeur où aucune parade n'est techniquement possible en l'état actuel des connaissances.

Dans cette étude, ne sont pas pris en compte *l'aléa sismique et l'aléa inondation* (dans les vallons, liés aux phénomènes hydrauliques dus à des intempéries exceptionnelles).  
**La précision du zonage est étroitement dépendante de celle du fond de plan fourni.**



