
division laboratoires

CENTRE DE NICE

Réf. 790935

le 17 OCT. 1979

- COMMUNE D'ISOLA -

- Plan d'occupation des sols -

- Etude géologique et géotechnique -

REFERENCE : GS1.T.79259

Demandeur : DIRECTION DEPARTEMENTALE
DE L'EQUIPEMENT - UT1 -
40, rue Clement Roassal
06000 NICE

S O M M A I R E

INTRODUCTION

1. GEOLOGIE

- 1.1. - Morphologie et géomorphologie
- 1.2. - Hydrologie et hydrogéologie
- 1.3. - Tectonique
- 1.4. - Lithologie

2. GEOTECHNIQUE

- 2.1. - Caractères géotechniques des différents terrains
- 2.2. - Carte d'aptitude à la construction

3. CONCLUSION

A la demande de la DIRECTION DEPARTEMENTALE de l'EQUIPEMENT, Arrondissement U T 1, le Laboratoire a réalisé une étude géologique et géotechnique de la Commune d'Isola dans la perspective de l'établissement d'un Plan d'Occupation des Soils.

Ce travail est basé sur un levé géologique et sur les documents que nous avons pu recueillir, sans recourir à des moyens d'investigation onéreux, mécaniques ou géophysiques. Outre ce rapport, ces résultats sont exprimés sous forme de cartographies analytique et synthétique à l'échelle du 1/10.000 ème présentant la répartition spatiale des facteurs physiques de la constructibilité, notamment les risques d'instabilité. Il faut noter que le 1/10.000 ème permet une précision moyenne à l'échelle de la commune mais pas à celle de la parcelle. De plus, étant donné la très grande superficie de la commune, l'étude au 1/10.000 ème a été limitée à la zone la plus susceptible d'être aménagée à moyen terme. Il s'agit de l'axe de la Tinée, de part et d'autre du village.

.../...

1. GEOLOGIE

1.1. Morphologie et Géomorphologie

Le secteur étudié limité aux environs immédiats du village le long de la Tinée offre une morphologie homogène de vallée montagneuse classique aux versants abrupts soumis à une importante érosion et présentant quelques falaises rocheuses en rive droite. Le village s'est établi sur le cône de déjection du torrent de la Guercia au confluent avec la Tinée.

1.2. Hydrologie et hydrogéologie

Elle est caractérisée par l'écoulement de la Tinée et de la Guercia au régime torrentiel très marqué. Les versants sont parcourus par un réseau de ruisseaux temporaires fonctionnant essentiellement à la fonte des neiges ou lors de violents orages à l'exception du ruisseau qui alimente la cascade du vallon de Louch en rive droite.

Quelques sources sont recensées en rive droite et en rive gauche au Nord du village.

1.3. Tectonique

Nous nous trouvons ici en bordure du socle de l'Argentera-Mercantour. Par conséquent les terrains y ont subi d'importantes contraintes tectoniques lors du soulèvement de la chaîne alpine et ont été déversés vers le Sud-Ouest.

.../...

1.4. Lithologie

- Les formations superficielles

- Les éboulis vifs (Ev)

Comme leur nom l'indique il s'agit d'éboulis non fixés et non consolidés qui sont toujours alimentés par les falaises sus-jacentes ou que la végétation n'a pas encore colonisé.

- Les éluvions, colluvions, cailloutis (Ec)

Il s'agit de tous les produits d'altération et de désagrégation du substratum qui en est recouvert avec ou sans transport . Par conséquent, sous ce terme sont regroupés également les éboulis plus ou moins consolidés.

La taille, la forme des éléments ainsi que la nature de leur liant sont très variables.

- Les alluvions et colluvions de fond de vallée (FZ)

Cette terminologie recouvre ici un matériau très hétérogène et hétérométrique puisque la taille des éléments peut être très variable en fonction du mode d'apport des éléments.

- Le Fluvio-glaciaire (FGI)

C'est un matériau de nature assez voisine du précédent puisque dans certains cas le transport a pu être aussi important, mais il s'en différencie par la présence de blocs géants et une compacité plus élevée liée à l'ancienneté plus grande du dépôt.

.../...

- Les migmatites de la série d'Anelle (Zj)

Il s'agit d'un 'gneiss' très micacé à amygdales de feldspath ou de quartz. La structure est assez feuilletée en raison de l'important développement des micas qui sont développés suivant la schistosité de la roche.

Cette formation est traversée par des filons d'amphibolites (8).

2. GEOTECHNIQUE

2.1. Les caractères géotechniques des différents terrains

Ils déterminent, pour chaque terrain, des facteurs de son aptitude à la construction : la portance, la facilité d'extraction, la tenue des talus, la possibilité de réemploi des matériaux extraits, la capacité d'absorption et d'épuration des effluents, etc... et, bien sûr, la vulnérabilité aux différents désordres, (glissements, éboulements, etc...) susceptibles de se produire naturellement ou d'être engendrés par la construction et l'activité humaine.

2.1.1. Les formations superficielles

Leur portance est généralement moyenne, acceptable pour les maisons individuelles.

Ecartées les zones d'éboulis vifs soumises à des menaces permanentes d'éboulement, les limitations de l'aptitude à la construction proviennent surtout de la stabilité des versants et des déblais.

.../...

L'extraction est généralement possible au bulldozer. La tenue des talus est variable. Les faciès peu ou pas consolidés provoquent des désordres à court terme quand on les entaille mais la pente obtenue est ensuite généralement stable. Les éboulis argileux, par contre, ont souvent une bonne stabilité à court terme qui facilite la mise en place des soutènements sans lesquels se produisent des désordres différés. Outre l'état de consolidation, la proximité et la nature du substratum, les conditions hydrogéologiques influent sur la stabilité, ils doivent être étudiés avant les travaux.

Ce sont des matériaux en général réemployables en remblai.

Le rejet des effluents est également possible mais à déconseiller pour des questions de stabilité, sauf pour des zones bien concrétionnées.

En ce qui concerne les alluvions, l'aptitude à la construction y est meilleure que dans les éboulis en raison de la faible pente mis à part les risques de contamination de la nappe qui font que les rejets des effluents sont à y proscrire.

Mais étant donné que la grande majorité des alluvions récentes se situent dans le lit actuel de la Tinée et en l'absence de canalisation de celle-ci, il n'y a que très peu de surface alluviale constructible sans risque.

Le fluvio-glaciaire présente un inconvénient majeur lors des terrassements éventuels (mis à part les problèmes de pente) lié à la présence de blocs géants.

.../...

2.1.2. Les migmatites et les amphibolites

Leur portance est élevée hormis dans les zones altérées superficiellement.

Les terrassements nécessitent l'explosif ; les talus peuvent être stables avec des fortes pentes mais seulement lorsque la disposition du réseau de discontinuités est favorable.

Elles peuvent être réemployées en remblai à condition d'être saines.

L'absorption des effluents y est assez faible, leur rejet direct est donc déconseillé.

2.2. Cartes d'aptitude à la construction et des risques liés aux mouvements de terrain naturels

2.2.1. Risques liés aux mouvements de terrain naturels

Afin d'apporter un complément d'information, nous avons estimé nécessaire de compléter la carte d'aptitude à la construction par une carte de risques des mouvements de terrain naturels selon la méthodologie des cartes CRAM au 1/25.000.

.../...

2.2.2.1. Définition du risque

"Le risque est défini par la probabilité (1) 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 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, hydrologie, etc...

Ainsi par exemple, pour les glissements dans le flysch, les facteurs déterminants seront : alternance de marne et grès (lithologie), pente supérieure à 30°, éventuel pendage défavorable (structure), indice de glissement (morphologie), eau en charge (hydrologie).

(1) La probabilité envisagée ici n'est pas prise dans son acception mathématique mais comme la qualité d'un évènement qui a beaucoup de chance de se produire. On pourra également, parler de possibilité.

.../...

A noter que la structure (éventuel pendage défavorable) n'intervient que lorsque le flysch est très gréseux (lithologie).

2.2.2.2. Niveau de risque

Le niveau de risque est donc défini pour chacun des types de mouvement, sans hiérarchisation entre eux. Si plusieurs instabilités coexistent sur un territoire, c'est le niveau de risque le plus élevé qui est pris en compte. Cinq niveaux fondamentaux de risques sont établis :

RISQUE NUL OU FAIBLE (1)

Tous les facteurs sont accessibles. Aucun des facteurs déterminants ni aucune association des facteurs déterminants génératrice de mouvement n'est reconnu sur le site.

RISQUE MAL CONNU - INCERTITUDE (2)

On note la présence de plusieurs facteurs déterminants. Sur les autres subsistent des incertitudes (non accessibles).

RISQUE MOYEN (3)

Tous les facteurs sont accessibles ; n - 1 facteurs déterminants sont répertoriés, le facteur déterminant absent pouvant apparaître au cours du temps.

.../...

RISQUE IMPORTANT (4)

Tous les facteurs déterminants sont reconnus sur le site mais l'intensité d'un ou plusieurs facteurs déterminants est faible.

RISQUE ELEVE OU TRES ELEVE (5)

Tous les facteurs déterminants sont reconnus sur le site avec des intensités moyennes à fortes. Le ou les phénomènes ont donc une forte probabilité d'apparition.

2.2.2.3. Nature des risques

Le zonage représente la plus ou moins grande probabilité (ou possibilité) d'apparition des phénomènes sans qu'il y ait de hiérarchisation entre eux.

Pour éventuellement apprécier le danger, le lecteur doit être, impérativement, informé sur le type d'instabilité.

La carte doit, en outre, représenter les différents indices des types d'instabilité déclarés ; on emploiera un double système de représentation :

- symbolique pour les indices,
- littéral pour les phénomènes déclarés.

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

.../...

ex : glissement potentiel avec une forte probabilité d'apparition G 5.

2.2.2.4. Typologie des mouvements

Les phénomènes différenciés sur la carte génèrent des dommages plus ou moins importants, selon leur intensité.

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

- mouvements à intensité moyenne à forte
- mouvements à faible intensité.

MOUVEMENTS A INTENSITE MOYENNE A FORTE

Glissement

Phénomène affectant, en général, des roches incompetentes 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 incompetentes (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 km²).

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. L'effondrement n'apparaît que lorsque la cavité survient à l'air libre, par écroulement de la voûte devenue trop mince.

La vitesse du phénomène est rapide à très rapide.

MOUVEMENTS 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 importante 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 des 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 (\simeq 1 m) 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, lorsque 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 mouvements 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 : Gr 3.

2.2.2. Aptitude à la construction

Elle établit entre les différents secteurs de la commune une hiérarchie quant à l'aptitude à la construction. Pour les autres problèmes, rejet des effluents, utilisation des matériaux, on se reportera au rapport.

Le zonage d'aptitude à la construction est basé sur un compromis entre les différents facteurs qui déterminent cette aptitude. Le facteur portance a été privilégié dans les quelques zones à peu près planes mais la stabilité a été considérée comme prépondérante dans les secteurs déclives.

- La zone 1 exprime l'existence de risques naturels importants, glissements ou écroulements, dans certains secteurs où la construction devrait être prohibée à moins de mettre en oeuvre d'énormes moyens de confortement souvent onéreux et hors de proportion avec les aménagements envisagés, tout en n'apportant peut être pas une sécurité satisfaisante.

.../...

- Dans les zones 2 et 3, la nécessité d'une étude géotechnique préliminaire des projets de construction devrait s'inscrire dans la procédure de délivrance du permis de construire, cette étude pouvant, dans certains cas, conclure à l'impossibilité de construire conformément au projet.

- En zone 3, l'aptitude reste faible à moyenne en raison d'une relative instabilité induite par des travaux importants ou exceptionnellement par des facteurs naturels, notamment des terrassements. L'étude géotechnique est indispensable pour les bâtiments collectifs et doit prendre en compte tous les aspects du projet (constructions proprement dites et travaux annexes de viabilité, réseaux, etc...).

- En zone 4, en raison d'une portance médiocre, l'aptitude n'est que moyenne en raison des pentes assez prononcées ou des précautions particulières à prendre pour les terrassements, par exemple.

- En zone 5, les problèmes de stabilité ne se posent pas et la portance est en général bonne. Mais des variations peuvent intervenir en fonction de la présence de zones de portance plus faibles en surface ou de la présence de kartz ou encore de précautions à prendre à l'ouverture des fouilles.

- La zone 6, regroupe les terrains où la portance est excellente (sauf accident local : présence de kartz par exemple) et où les risques sont nuls ou infimes.

Un tel zonage, au 1/10.000 ème, établi à partir d'un niveau d'information encore sommaire, ne peut rendre compte des hétérogénéités de détail : on pourra rencontrer à l'échelle de la parcelle, des conditions meilleures ou pires que celles que définit la carte. Il ne dispense donc pas des études de détail qui restent fortement recommandées en tous cas. On doit le concevoir comme un plan d'orientation.

Une véritable carte géotechnique aurait demandé des investigations nouvelles (géophysique, sondage de reconnaissance, essais in situ et en laboratoire).

- Protection paraséismique

Comme dans toutes les Alpes-Maritimes, on peut redouter des séismes d'intensité 8 à 10 susceptibles d'accroître largement les risques d'instabilité. Les mesures de prévention étant les seules actuellement opérationnelles, l'application des règles paraséismiques PS 69 devrait être imposée.

3. CONCLUSION

A l'exception de la zone du village et de ses environs immédiats déjà fortement occupés, le secteur étudié n'offre pratiquement pas de zones ayant une bonne aptitude à la construction.

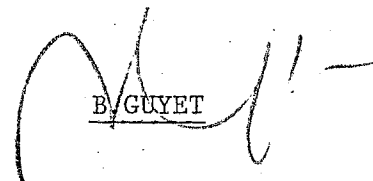
L'aptitude est en effet fortement minorée dans le reste du secteur par des risques liés à des phénomènes naturels ou induits par des travaux. Ceci n'est pas tellement surprenant puisque nous nous trouvons ici dans une vallée à versants très raides ; les anciens avaient d'ailleurs choisi le site le plus aisément aménageable.

GEOLOGIE-SOLS



A. CALVINO

LE DIRECTEUR DU LABORATOIRE



B. GUYET

