

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT
DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES ALPES MARITIMES

LABORATOIRE DE NICE

COMMUNE DE GRASSE

PLAN D'OCCUPATION DES SOLS

ÉTUDE GÉOLOGIQUE
ET GÉOTECHNIQUE

Dossier 75 355 ⁰³⁵

Date 1.7.1975

Pièce n°

1

échelle 1/5000

RAPPORT

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT ET DU LOGEMENT
DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES ALPES MARITIMES

LABORATOIRE
DE NICE

33255

- C O M M U N E de G R A S S E -

PLAN d'OCCUPATION des SOLS

ETUDE GEOLOGIQUE et GEOTECHNIQUE

REFERENCE : GS.T.76.035

Demandeur : DIRECTION DEPARTEMENTALE de
l'EQUIPEMENT - GAM I
Aménagement - Droit des Sols
40, rue Clément Roassal
06000 - N I C E

Monsieur IMBERT, Ing. des P. & Ch.

Date de la demande : JANVIER 1975.

A la demande de la DIRECTION DEPARTEMENTALE de l'EQUIPEMENT-Arrondissement GAM I - Le Laboratoire a réalisé une étude géologique et géotechnique de la Ville de GRASSE dans la perspective de l'établissement d'un Plan d'Occupation des Sols (P.O.S.).

Ce travail est basé sur un levé géologique, les documents d'archives et les données que nous avons pu recueillir sur place, notamment auprès de la Subdivision de l'Equipement et de la Mairie, sans recourir à des investigations onéreuses, géophysiques ou mécaniques. Outre le présent rapport, nos résultats sont exprimés sous forme de cartographie au 1/5.000e présentant la répartition spatiale des facteurs physiques de la constructibilité et les risques d'instabilité.

1. G E O L O G I E

Le territoire est vaste ; il s'étend des contreforts des Préalpes à la lisière du massif ESTEREL-TANNERON.

Au Nord, le pays alpin est constitué d'arides plateaux calcaires étagés de 500 à 1.000 m d'altitude. Au Sud, une vaste dépression mamelonnée qui s'incline doucement de 250 à 100 m, vers la mer : c'est le pays provençal. Entre les deux, une ligne de falaises presque continues et un talus sur lequel l'agglomération a essaimé à partir de la ville médiévale.

1.1. LITHOLOGIE

Les terrains affleurants appartiennent, pour une grande part, au Secondaire ; le Primaire affleure localement dans le Sud-Ouest de la commune et le Tertiaire n'est représenté que ponctuellement.

1.1.1. Formations superficielles continentales

X : Dépôts anthropiques, accumulations superficielles localisées.

E : Eboulis ou formations colluvionnaires ; ils peuvent former des placages sur certains versants ou occupent parfois le fond de vallons en bordure de reliefs ; ils ne sont pas cimentés mais peuvent être localement consolidés. Généralement, l'élément terrigène prédomine sauf à proximité des escarpements des reliefs calcaires où la proportion d'éléments caillouteux est plus importante. Aux pieds de certaines falaises (à l'Ouest du plateau Napoléon, falaise des Hautes Chauves) se sont accumulés des éboulis géants, formés de blocs dont la dimension peut atteindre plusieurs mètres.

B.P : Brèches de pente. Ce sont des éboulis caillouteux dont la matrice est concrétionnée et parfois même cimentée ; il faut les distinguer des autres formations de pente car ils résistent généralement mieux à l'érosion (colline de STRAMOUSSE).

B : Brèches tectoniques. Elles sont localisées sur certaines failles et contiennent des éléments anguleux jurassiques le plus souvent, inclus dans un ciment de couleur rougeâtre ou rosâtre.

Fz : Alluvions et colluvions récentes de fonds de vallées ; ce sont surtout des limons fluviatiles qui comportent parfois des éléments grossiers (galets). De couleur brunâtre bien souvent, ces alluvions sont composées d'un mélange sablo-argileux fertile. L'épaisseur varie de 1 à 10 m.

1.1.2. Terrains tertiaires

P1 : Argiles et marnes sableuses bleues d'âge plaisancien. Affleurement localisé dans le Sud de la commune, près du château CLAVARY, en position transgressive sur les grès triasiques.

P1 B : "Brèche de VALBONNE", cette formation est représentée par des affleurements réduits dans l'Ouest de la commune (PLASCASSIER, PLAN de GRASSE). Cette brèche, très consolidée, est formée d'éléments calcaires ou dolomitiques arrachés aux terrains les plus voisins.

mα : Brèches et tufs volcaniques. Il s'agit d'une formation pulvérulente, de couleur blanchâtre, comportant des galets andésitiques ; elle affleure dans le Nord-Ouest de la commune, entre deux failles.

1.1.3. Terrains secondaires

N1 - J9 : Calcaires marmoréens, berriasiens et portlandien. Ils se présentent en bancs épais (de 1 à 2 m) et ont, à la cassure, un éclat blanc et cristallin. A l'affleurement, ils ont un aspect déchiqueté car ils sont le plus souvent très lapiazés. La puissance de cette série est difficile à évaluer en raison de la position tectonique qu'elle occupe ; on admettra, sur la commune, une puissance maximale de 75 m environ.

J8 : Calcaires sublithographiques du Jurassique supérieur ; de couleur beige, ils ont une cassure tranchante et forment des bancs réguliers et massifs, épais de 50 cm de moyenne. Près du sommet de la série, ces bancs calcaires alternent avec des bancs de dolomies gris clair ou beige clair. La puissance moyenne de la série est de 75 m.

J 3-7 : Le Jurassique moyen est représenté par des calcaires grumeleux, localement marneux, de couleur beige à beige foncé à la cassure. Ils se présentent en bancs irréguliers, rarement épais, et se débitent souvent en plaquettes sonores, notamment vers la base de la série. Epaisseur moyenne : 75 m environ.

J 1-2 : Calcaires bajociens - bathoniens. Il s'agit d'une épaisse série calcaire se présentant en bancs de 50 à 100 cm d'épaisseur. Ces calcaires, de couleur beige ou jaune clair et parfois rose à la cassure, affleurent très largement dans la moitié Nord de la commune et ont été parfois intensément exploités pour la construction.

Vers le milieu de la série, apparaissent localement des niveaux argilo-sableux de couleur jaunâtre ou rougeâtre, d'extension limitée ; la base de la série, qui est souvent dolomitisée, contient de nombreux rognons de silex. L'ensemble dépasse 150 m d'épaisseur.

I2 : L'Hettangien est représenté par des dolomies généralement bien stratifiées, en gros bancs, à débit souvent parallélépipédiques. Elles sont de couleur gris cendré, parfois ocre à la cassure ; de minces lits argileux s'intercalent parfois entre les bancs. L'épaisseur de la série est d'environ 50 m.

I1 : Le Rhétien est constitué d'une alternance de calcaires gris, de marno-calcaires jaunes en plaquettes et de marnes vertes. Les bancs calcaires sont parfois pétris de petites coquilles d'*Avicula contorta*. La série peut atteindre 50 m d'épaisseur mais sa limite inférieure n'est pas nette car sa base peut être confondue avec les marnes du Keuper.

T3 : Le Keuper. Il s'agit d'un ensemble très épais (au moins 100 m) et hétérogène, composé de marnes bariolées vert pastel ou lie de vin, de marnes vert réséda, d'argiles plastiques, et localement de dolomies bien stratifiées de couleur ocre ou gris clair qui peuvent être confondues avec celles de l'Hettangien. Dans les argiles et les marnes, de grandes masses de gypse saccharoïde ont été exploitées pour la fabrication du plâtre. Quelques niveaux ligniteux, d'extension faible, se rencontrent dans les argiles.

T2C : Muschelkalk Supérieur dolomitique. Ce sont essentiellement des dolomies blanches ou grises, très mal stratifiées et parfois feuilletées. Dans ces dolomies, des niveaux marno-calcaires, de couleur gris clair, peuvent se rencontrer, ainsi que des passées marneuses blanchâtres, mélangées à des sables dolomitiques et des argiles brunes de décalcification. L'épaisseur de cette série est variable, elle est comprise entre 50 et 100 m.

T2B : Muschelkalk moyen calcaire. Cette série est représentée par des calcaires gris fumé, à cassure tranchante, agencés en bancs réguliers, épais de 50 cm environ. Ils comportent de nombreuses poches remplies d'argile de décalcification rougeâtre. Vers la base de la série apparaissent, entre les bancs calcaires, des lits marno-calcaires jaunâtres ainsi que des bancs dolomitiques. La puissance varie entre 20 et 60 m.

T2A : Muschelkalk inférieur dolomitique. Il est constitué par des dolomies grises, chaotiques, intensément cargneulisées, souvent accompagnées de marnes dolomitiques verdâtres ou blanchâtres. Puissance 50 m environ.

TI : Crès bigarrés du Trias inférieur. Ce sont des grès grossiers, épais de 20 à 60 m, formés de bancs roses ou verdâtres avec de petites intercalations de pélites vertes, contenant des lits de galets arrachés aux roches plus anciennes : gneiss roses ou noirs, rhyolites.. Ils sont, le plus souvent, masqués par une couverture sableuse provenant de leur altération.

ζ - ρ : Gneiss leptyniques. Ces gneiss, de couleur rose ou rose-brun, présentent généralement une linéation très marquée ; ils sont très massifs, sauf lorsqu'ils sont faillés ; ils s'altèrent alors en donnant une sable brun micacé (vallon de la Frayère).

1.2. TECTONIQUE

La répartition de ces différents faciès est relativement simple : une structure globalement monoclinale fait se succéder par recouvrement des terrains de plus en plus récents du Sud vers le Nord. (cf carte géologique).

Au Nord cependant, apparaît une complication à rattacher à la tectonique alpine : l'accident de la Marbrière ; c'est un chevauchement court, brisant, d'amplitude et d'extension limitées puisqu'il met en contact des assises liasiques sur du Jurassique supérieur et qu'il est latéralement limité par des failles subverticales. Il est allongé Est-Ouest comme ^{les} chevauchements des unités plus septentrionales de l'Arc de Castellane et, comme eux, peut être daté du Miocène supérieur.

Au Sud, des failles prolongent des failles Nord Sud du massif du Tanneron en s'infléchissant dans le Trias. Il s'agit probablement d'accidents profonds du socle ayant joué ou rejoué lors de la phase pyrénéo-provençale (Eocène moyen). Nous n'avons représenté que celles qui nous ont paru les plus importantes.

1.3. GEOMORPHOLOGIE

La structure géologique et la lithologie déterminent trois types géomorphologiques bien distincts :

- les plateaux jurassiques septentrionaux
- la vaste pénéplaine méridionale
- la zone intermédiaire.

1.3.1. - Les plateaux jurassiques septentrionaux

Ils s'étagent, entre 1.000 et 500 m d'altitude en une série de replats qui s'inclinent progressivement en descendant vers le Sud. Ces replats sont profondément entaillés par trois grands vallons divergents : à l'Ouest, le grand vallon qui constitue la limite de la commune, au centre, le vallon de Rioucogourde et, à l'Est, le vallon de Saint Christophe.

Cette zone calcaréo-dolomitique est fortement karstifiée et sa surface présente quelques dolines et de très nombreux avens. On notera aussi la présence d'un embut (perte) dans la dépression de Saint Christophe.

Les vallées localisées sur ces surfaces jurassiques sont totalement sèches et les circulations d'eau y sont entièrement souterraines.

Le rebord méridional est constitué, soit par une rupture de pente, soit, le plus souvent, par des falaises vives (la Marbrière, les Hautes Ribes, Saint Christophe).

1.3.2. La pénéplaine méridionale

Elle s'étend aux pieds des plateaux en une zone faiblement inclinée qui s'arrête au Sud-Ouest sur les contreforts du Tanneron mais qui se poursuit vers le Sud-Ouest en direction de MOUANS-SARTOUX. A l'Est, la commune est limitée par les terrains relativement plus résistants qui constituent les bas plateaux de la commune de CHATEAUNEUF tandis qu'à l'Ouest, elle s'arrête sur l'imposante butte calcaréo-dolomitique de Stramousse qui supporte CABRIS.

Le bord du massif cristallin du Tanneron est recouvert par les séries infratriasiques et la dépression qui lui fait suite est constituée principalement des séries du Trias moyen et supérieur.

Dans la partie Nord de la "pénéplaine", correspondant aux affleurements de Keuper, le réseau hydrographique en creux, organisé en un chevelu dense et peu évolué, ménage des versants localement déclinés.

Dans la partie Sud, les calcaires et dolomies Muschelkalk, moins tendres et plus perméables, donnent, en crêtes, des formes plus tabulaires et, en creux, quelques surfaces planes dues à l'accumulation des produits du lessivage des secteurs amont (St Joseph, Plan de Grasse).

1.3.3. La zone intermédiaire

Elle relie les deux précédentes et est constituée des assises de l'Infralias (Rhétien) et du Trias supérieur (Keuper).

Les glacis ébouleux, nourris par les falaises, protègent ces terrains peu résistants de l'érosion directe et les pentes sont souvent fortes et ravinées par des ruissellements importants, quoique temporaires. Ils ne les protègent pas de l'action des eaux souterraines, plus permanentes et plus pernicieuses dans ces terrains solubles ou plastiques.

°
° °

L'ensemble de la commune de GRASSE appartient donc à un type de structure géomorphologique élémentaire, les trois zones décrites correspondant chacune à une étape différente d'un même processus d'érosion : la corniche calcaréo dolomitique recule au profit de la pénéplaine et la butte témoin de Puy-Loubey est le vestige d'une ancienne surface qui a été déblayée par l'érosion.

.../...

1.4. HYDROGEOLOGIE

L'hydrogéologie de la commune de GRASSE est étroitement commandée par les conditions lithologiques, morphologiques et structurales qui permettent de distinguer au moins deux domaines :

- les plateaux calcaires karstifiés, recouverts le plus souvent d'une végétation de maquis qui peut passer localement à des forêts de conifères et de chênes; premier obstacle à la migration, vers le Nord, de l'air marin, ils sont intensément arrosés et ils sont le siège de circulations d'eaux souterraines. Ils constituent un réservoir très important. Quelques sources peuvent sourdre, à la faveur de failles, sur des points bas (source de la Clairette...) mais elles ont des débits faibles; la plus grande partie du drainage se fait vraisemblablement vers la plaine de Grasse.

- La zone méridionale, composée de terrains peu perméables dans l'ensemble, (exception faite du Muschelkalk calcaire), sur laquelle le ruissellement est prépondérant et qui possède un réseau hydrographique organisé à écoulement temporaire.

- La limite entre ces deux domaines, qui constitue donc le niveau de base des émergences du réservoir karstique, est soulignée par une zone de suintements qui peut être masquée localement par la couverture ébouleuse. Des galeries de captage ont été nécessaires pour pouvoir concentrer ces eaux (quartier du Haut Malbosc,...) mais les débits obtenus sont généralement faibles. Les exutoires importants sont rares (source de la Foux dans la ville : 50 à 60 l/s, Cascade des Ribes) et montrent des débits inconstants. Ils ne suffisent pas, à eux seuls, à pourvoir en eau la ville de Grasse qui est alimentée principalement par le canal du Foulon amené depuis la Vallée du Loup.

La vaste plaine alluviale du Plan de Grasse ne semble pas non plus recèler une réserve d'eau exploitable collectivement et, seuls, quelques rares maraîchers possèdent des puits fermiers.

Ainsi, en l'état actuel de nos connaissances et de la technique, à l'échelle de la commune, il n'existe pas d'importante ressource qui soit directement utilisable. Les eaux du vaste "réservoir" calcaréo-dolomitique septentrional sont peut-être abondantes mais leur importance et leur exploitabilité ne peuvent être précisées sans études approfondies. Le mode de circulation karstique les rendant très vulnérables à la pollution, il conviendrait que le souci de leur protection soit pris en compte pour tout projet d'urbanisation, même légère, dans ce secteur.

.../...

2. G E O T E C H N I Q U E

2.1. CARACTERES GEOTECHNIQUES des DIFFERENTS 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 de pente

Elles sont très diversifiées et comportent de nombreux passages de faciès latéraux ; il est donc difficile de les cataloguer du point de vue géotechnique, par-là même de définir leur aptitude aux fondations, d'autant que celle-ci dépend étroitement de la nature du substratum, de la pente et de l'hydrogéologie. Leur portance est généralement moyenne et acceptable pour les maisons individuelles.

Les éboulis, peu ou pas consolidés, provoquent des désordres à court terme lorsqu'on les entaille mais la pente obtenue se stabilise généralement ; lorsque la matrice prédomine et qu'elle est argileuse, ils acquièrent une stabilité à court terme qui permet d'effectuer des travaux de soutènement.

En résumé, les conditions de gisements doivent être étudiées avant les travaux, surtout lorsque le substratum est constitué par des séries marneuses ou argileuses. Ainsi, dans le quartier des Hautes-Ribes, des désordres importants se sont produits, déterminés par la présence d'un Trias marno-argileux sous-jacent et par des conditions hydrogéologiques et clinographiques défavorables.

Le réemploi de ces matériaux est possible mais leur décharge en mer devrait être contrôlée ; quant au rejet des effluents, il est à déconseiller.

2.1.2. Les brèches tectoniques et de pente

Partout où leur épaisseur est suffisante, les brèches, bien cimentées par une pâte calcaire, ont un comportement géotechnique proche de celui des calcaires jurassiques. Leur portance est forte et elles supportent des pentes assez raides pour les talus de déblais (supérieures à 45°).

Lorsque l'épaisseur est plus faible (inférieure à 10 m environ), le comportement et la stabilité peuvent être dépendants du substratum.

Ces brèches fournissent un matériau de qualité pour les remblais.

Leur faible perméabilité ne permet généralement pas l'absorption des effluents.

Il existe un problème de limite, sur le terrain, entre les brèches de pente et les éboulis, ainsi qu'une indétermination d'épaisseur.

2.1.3. Les alluvions récentes

Les dépôts étant très hétérogènes, ils peuvent accepter un taux de travail variable de 50 à 400 KPa. (+) Des études géotechniques sont donc nécessaires pour les collectifs.

Ces matériaux sont en général faciles à excaver et sont rippables avec des engins de faible puissance. Les talus de déblais ne sont stables que pour des pentes faibles et celles-ci dépendent de la hauteur. Ceci pose des problèmes pour des fouilles, problèmes souvent aggravé par la présence de nappes localisées.

Ces matériaux ne sont, en principe, pas réemployables. Leur rejet en mer est à proscrire. Le rejet des effluents, déconseillé à priori, ne devrait pas être effectué sans étude préalable de nuisances.

2.1.4. Les argiles et marnes sableuses bleues plaisanciennes

On admettra, dans le cadre de la commune, qu'elles ont sensiblement les mêmes caractéristiques géotechniques que les alluvions.

2.1.5. Brèches de Valbonne

Les caractéristiques géotechniques, pour la commune, sont peu différentes de celles énoncées pour les brèches de pente.

2.1.6. Brèches et tufs volcaniques

Cette formation a été réduite à l'état de sable par une intense tectonisation ; ses caractéristiques géotechniques pourront donc être assimilées à celles des alluvions.

2.1.7. Les calcaires et dolomies jurassiques

La portance y est très forte. Les terrassements nécessitent l'explosif mais les talus sont généralement stables, même en pente raide, (supérieure à 60° sur l'horizontale) bien que des points de faiblesse locale puissent être engendrés par l'altération des dolomies, le broyage tectonique ou une orientation défavorable des discontinuités, particulièrement dans le Jurassique stratifié (aval pendage, dièdres débütés, etc...)

(+) 100 KPa = 1 bar

Les déblais fournissent un matériau aisément réemployable en remblai ou en enrochement. L'exploitation des calcaires et dolomies peut même être envisagée, en tenant compte des contraintes liées à la défense de l'environnement, pour la production de granulats de construction et viabilité.

L'aptitude à la construction y est donc généralement très bonne. Elle peut être contrariée par les conditions topographiques quand des falaises créent des risques d'écroulement néfaste tant pour leurs crêtes que pour leurs pieds.

Le rejet des effluents pollués est à proscrire absolument : le régime karstique, qui ne permet aucune filtration, restituerait les eaux inchangées aux résurgences.

Le rejet au rivage de cette formation ne pose aucun problème à condition qu'elle ne comporte pas d'argile de décalcification.

2.1.8. Les dolomies hettangiennes

Elles ont été différenciées des précédentes car des réserves doivent être émises en ce qui concerne leurs caractéristiques mécaniques. En effet, ces dolomies ont un débit parallélépipédique caractéristique qui leur confère une sensibilité accrue à l'érosion ; de plus, entre certains bancs, s'intercalent parfois de minces lits argilo-sableux qui pourront être néfastes pour la tenue en déblais. Pour les autres paramètres géotechniques, on admettra qu'ils sont identiques à ceux énoncés pour les calcaires et dolomies jurassiques.

2.1.9. Les marnes et marno-calcaires du Rhétien

Ils ont une portance assez faible et très variable du fait de la présence d'argiles de décalcification et interstratifiées.

L'aptitude aux terrassements y est très inégale ; ils pourront être déblayés, soit à l'aide d'engins mécaniques, soit à l'explosif.

L'ouverture de fouilles devra s'effectuer avec précaution afin d'éviter les glissements bancs sur bancs, favorisés par la présence de niveaux argileux. Les pentes de talus ne peuvent donc être déterminées qu'en fonction du pendage et de la fracturation.

Le réemploi est limité, notamment pour les argiles et les marnes dont le rejet est à proscrire en mer.

Le rejet des effluents est à déconseiller dans tous les cas.

.../...

2.1.10. Les marnes et argiles du Trias supérieur

Elles ont des portances faibles, inférieures ou égales à 100 KPa, un peu plus en présence de dolomies.

Toute modification de profils devant être effectuée, même sur des versants peu inclinés, doit être précédée d'une étude de stabilité approfondie car ils sont généralement à la limite de l'équilibre ; on évitera, si possible, les terrassements importants, les déplacements de masse et les surcharges qui, réalisés sans précautions, seraient susceptibles de rompre un équilibre souvent précaire.

De plus, la présence de gypse, à l'état diffus ou en grandes masses difficilement localisables, au sein des argiles et des marnes, aggravera les problèmes de stabilité. En effet, au contact de l'eau, le gypse se dissout d'une façon très rapide, provoquant des cavités souterraines qui peuvent s'effondrer brusquement.

Le rejet des effluents y est à proscrire absolument et toutes les eaux, quelles qu'elles soient, devraient être canalisées vers les thalwegs avoisinants. On peut aussi envisager la canalisation des vallons, du moins pour ceux qui sont très encaissés, afin d'éviter l'affouillement des versants lors des crues.

Le réemploi en remblai de ces matériaux est à éviter ainsi que le rejet en mer.

2.1.11. Le Muschelkalk dolomitique (supérieur et inférieur)

Ce matériau étant assez hétérogène et affectant un faciès très chaotique, ses caractéristiques mécaniques restent très variables ; la portance est généralement moyenne mais susceptible de grandes variations locales en fonction de la proportion de marnes et de dolomies qu'elle contient.

L'aptitude au terrassement varie elle aussi ; ce matériau peut être rippable dans les zones broyées ou marneuses mais l'emploi de l'explosif doit être nécessaire pour les niveaux dolomitiques ou marno-calcaires les plus cohérents.

Les talus artificiels pourraient être raidis de 2/3 à 1/1 ou plus selon les conditions locales.

Le réemploi de la dolomie est évidemment possible, ainsi que le rejet au rivage, à condition qu'elle ne soit pas polluée par la présence de marnes.

.../...

L'absorption des effluents y est très inégale ; elle peut être faible dans les parties marneuses, importante dans les parties marno-calcaires et dolomitiques. Ces dernières possèdent une perméabilité "en grand" qui pourrait amener à proscrire le rejet direct des effluents non traités.

2.1.12.- Le Muschelkalk calcaire

L'aptitude aux fondations y est bonne, sauf dans les zones altérées ou broyées ainsi que dans celles contenant des poches d'argiles de décalcification.

Les terrassements ne sont possibles qu'à l'explosif et les pentes de talus acceptables, de l'ordre de 5/1, devront être adoucies dans les zones très fracturées ou très altérées.

Le réemploi de ce matériau ne pose aucun problème en remblai et peut être envisagé en granulats, ainsi que le rejet au rivage.

Le rejet des effluents non traités y est à proscrire car ces calcaires possèdent une perméabilité "en grand".

La karstification ne semble pas généralisée mais le risque d'effondrement sous des fondations lourdes, au droit de cavités éventuelles, doit être pris en considération.

2.1.13. - Les grès du Trias inférieur

Leur aptitude aux fondations est certainement bonne dans les faciès strictement gréseux, un peu plus faible dans les intercalations péliteuses dont la répartition dans l'espace est impossible à définir à cette échelle. Ils peuvent être localement recouverts d'une zone d'altération d'épaisseur variable, dont les caractéristiques mécaniques sont peu élevées.

Là où l'altération est absente, on peut considérer ces terrains comme ayant une portance moyenne à bonne (500 à 1.000 KPa).

Ces grès ont une bonne tenue en talus de déblais sur des hauteurs moyennes (3/1), lorsqu'un recouvrement important est présent, cette pente doit être réduite à 1/1 au moins.

L'aptitude à l'absorption des effluents traités est faible et peut devenir nulle dans les niveaux argileux ou très grésifiés.

Le réemploi et le rejet en mer des niveaux gréseux est possible.

.../...

2.1.14. - Le gneiss leptynique

Ce matériau rocheux peut voir ses propriétés mécaniques varier : ainsi, la portance, généralement forte, peut diminuer à proximité de failles et dans les zones d'altération. Il est impossible de délimiter avec précision ces zones car la transition avec les termes sains est souvent imperceptible en affleurement.

Les terrassements dans le gneiss intact nécessitent presque toujours l'explosif mais des problèmes peuvent apparaître, à moyen terme, dans la tenue des talus raides car ces terrains s'altèrent au contact des agents atmosphériques.

Le rejet en mer et le réemploi du gneiss massif est envisageable. Le rejet des effluents doit être conditionné par la qualité du matériau :

- le gneiss sain est imperméable ou perméable en grand, il faut donc éviter de rejeter les effluents non traités.

- altéré sur une grande épaisseur, il peut jouer le rôle d'un filtre ; on peut donc y rejeter les effluents, exception faite pour les zones déclives où cela nuirait à la stabilité des terrains.

2.2. Les MOUVEMENTS de TERRAIN

Les problèmes de stabilité se posent avec acuité dans de nombreux secteurs de la commune.

Ainsi, sur le "talus" qui relie les plateaux du Nord à la "pénéplaine méridionale", sont réunis plusieurs facteurs défavorables :

- sous-sol argileux et gypsifère
- couverture éluviale et ébouleuse
- pentes fortes
- circulations d'eau souterraine
- pluviosité méditerranéenne.

Sur ces conditions naturelles, l'urbanisation a greffé de nouvelles causes d'instabilité momentanées, comme les terrassements, ou permanentes telles :

- déboisement partiel
- surcargés et débuttements
- perturbation des régimes naturels de ruissellement et infiltration
- réseau d'assainissement difficile à étancher.

.../...

2.2.1. Les glissements

Les mécanismes suivants, qui agissent rarement isolément, sont les plus fréquents :

- la dissolution du gypse par les circulations d'eau ; elle crée des cavités souterraines et les terrains susjacents, privés de leur substratum, peuvent alors s'effondrer jusqu'à provoquer la formation d'entonnoirs en surface.

- Le décollement et le glissement, sur le substratum argileux d'une partie du manteau de formations de pente qui se trouve privé de butée par un phénomène naturel ou artificiel ; la résistance au cisaillement, naturellement faible, est encore diminuée par les dissolutions.

- Le glissement d'une masse d'argile en place pour laquelle les forces motrices viennent à excéder les efforts résistants ; la diminution des forces résistant au mouvement est généralement liée à un déblai, l'augmentation des forces motrices à une surcharge (bâtiment, ouvrage ou remblai) et, souvent, à une élévation du niveau amont des écoulements d'eau souterraine.

Des mouvements peuvent être prévus dans certaines zones où il est évident qu'une évolution est en cours quand, par exemple, des pentes raides sont incompatibles avec les propriétés mécaniques du matériau ; même si cette évolution est manifestement inéluctable, le délai dans lequel les désordres apparaîtront est difficile à apprécier, la probabilité maximale étant naturellement liée aux années les plus pluvieuses, telles 1960 ou 1961. Ils peuvent être prévus si l'on voit un ruisseau dévié miner le pied du versant d'un thalweg, si des travaux apportent à l'état naturel des modifications inconsidérées, si les gradients hydrauliques sont accrus par la rupture d'une canalisation ou par un défrichement excessif favorisant l'infiltration.

Par contre, les effondrements liés aux phénomènes de dissolution et les réajustements consécutifs ne peuvent pratiquement pas être prévus sans une connaissance parfaite de la répartition du gypse en profondeur et de la localisation des écoulements souterrains ; or, cette connaissance ne peut être obtenue sans une reconnaissance prohibitive et un réseau d'observations complexe et continu car la répartition du gypse est aléatoire à l'échelle qui nous intéresse et la localisation des écoulements d'eau varie dans le temps et dans l'espace.

On peut donc affirmer que la formation d'un entonnoir entraînant la ruine d'un édifice est concevable en n'importe quel point situé sur le Trias supérieur (sauf, sans doute, dans les zones comportant des dolomies stratifiées) et que, nulle part, on n'est assuré d'une sécurité absolue.

2.2.2. Les éboulements

Il s'agit de chutes de pierres, de blocs et, éventuellement, de pans de falaises. Ces phénomènes se produisent principalement au pied des falaises des Hautes Chauves et du revers occidental du Plateau Napoléon. Le risque existe également, à un degré moindre, tout le long de la corniche limitant les plateaux septentrionaux.

Le volume des blocs susceptibles de choir dépend essentiellement de la fracturation du matériau. Ce sont parfois de véritables pans de falaise qui se sont écroulés, comme aux Hautes Chauves, accompagnés de blocs géants ; ceci est dû vraisemblablement à la présence de plusieurs failles qui ont découpé la corniche, favorisant ainsi l'agression des eaux.

Les zones de réception des matériaux éboulés sont difficiles à délimiter avec précision ; leur étendue dépend de nombreux facteurs, pente générale, morphologie de détail, végétation, etc... qui permettent de fonder une appréciation.

Dans certains cas, il est possible d'envisager des parades, soit directement sur la paroi (curage, grillage, cloutage), soit au pied des falaises (pièges, barrière d'arrêt, etc...) mais ces méthodes sont concevables pour les éléments les moins volumineux.

2.3. La CARTE SYNTHETIQUE

Elle établit entre les différents secteurs de la commune une hiérarchie quant à l'aptitude à la construction.

Pour les autres problèmes, terrassement, rejet des effluents, utilisation des matériaux, on se reportera à la carte géologique et au rapport.

2.3.1. La carte d'aptitude à la construction

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.

- Dans les zones 2 et 3, la nécessité d'une étude géotechnique préliminaire de tout projet 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 ou moyenne en raison d'une relative instabilité naturelle ou de celle que pourraient induire des travaux importants, notamment des terrassements. L'étude géotechnique est indispensable pour les bâtiments collectifs et doit prendre en compte tous les aspects du projet (construction proprement dite et travaux annexes de viabilité, réseaux, etc....).

- En zone 4, malgré de fortes portances, l'aptitude n'est que moyenne en raison de pentes assez prononcées.

- La zone 5 regroupe les terrains où la portance est excellente (sauf accident local : présence de karst par exemple) et où les risques sont nuls ou infimes.

Un tel zonage, au 1/5.000e, 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, sondages de reconnaissance, essais in situ et en laboratoire)

2.3.2. 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. C O N C L U S I O N

C'est surtout sur le versant au pied des plateaux septentrionaux que l'urbanisation s'est développée à partir du centre historique et des voies de communication.


Les constructions ne sauraient trop se multiplier dans ce secteur, qui n'est pas le plus favorable du point de vue géotechnique, sans une adaptation rigoureuse au site, basée sur une parfaite connaissance des conditions physiques. Une augmentation incontrôlée de la densité et de la taille des bâtiments s'y ferait au détriment de la sécurité ou conduirait à une majoration des prix de revient.

.../...

De vastes espaces existent au Sud et au Nord de la commune.
qui sont géotechniquement plus propices à l'urbanisation.

NICE, le 19 NOVEMBRE 1976

Section GEOLOGIE,



J.P. FOLLACCI

L'Ingénieur des T.P.E
Chef du Laboratoire,



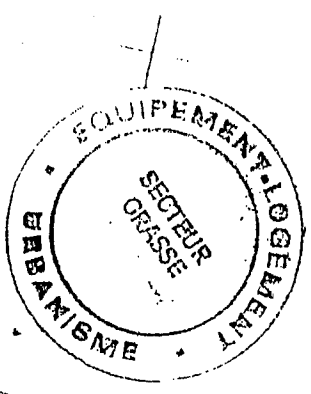
B. GUYET

Ce travail a été réalisé en collaboration avec Mademoiselle Brigitte
CHAMAGNE, Géologue.

ATION

AO

PLAN DE LOTISSEMENT
- Ech. 1/1000 -



01 006 069 9 4 E 0 2 8 4

