
division laboratoires

CENTRE DE NICE

Réf. **41565**

le **17 AOUT 1978**

COMMUNE DE BERRE - LES - ALPES

PLAN D'OCCUPATION DES SOLS

Etude Géologique et Géotechnique

REFERENCE : GS 1. T. 78 091

Demandeur : DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'
EQUIPEMENT - G A M 1 - Aménagement
Droit des sols
40 Rue Clément Roassal

06000 NICE

Date de la demande : 28 Septembre 1976

S O M M A I R E

INTRODUCTION

I - GEOLOGIE

- I. 1 - Lithologie
- I. 2 - Tectonique

II - GEOMORPHOLOGIE

III - HYDROLOGIE - HYDROGEOLOGIE

IV - CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DES DIFFERENTS TERRAINS

- IV.1 - Le Crétacé supérieur
- IV.2 - Les Calcaires éocènes
- IV.3 - Les Marnes éocènes
- IV.4 - L'oligocène
- IV.5 - Les formations superficielles

V - CARTE SYNTHETIQUE - ANALYSE ET UTILISATION

- V. 1 - Carte d'aptitude à la construction
- V. 2 - Carte des matériaux

CONCLUSION

A la demande de la DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT, Arrondissement GAM 1, le Laboratoire de NICE du C.E.T.E. d'AIX-en-PROVENCE a réalisé une étude géologique et géotechnique de la Commune de BERRE LES ALPES, en vue de l'établissement de son Plan d'Occupation des Sols (P.O.S.).

A cette fin, a été réalisée une cartographie à l'échelle du 1/5 000ème, ce qui permet une bonne précision au niveau de la Commune, mais pas à celui de la parcelle.

Cette étude a été menée à partir de levés sur le terrain et d'exploitation de documents existants ; aucune investigation nouvelle n'a été effectuée. Elle a surtout été faite sous l'angle de la constructibilité et des risques d'instabilité naturelle ou induite.

I - GEOLOGIE

La commune de BERRE LES ALPES est entièrement située dans l'entité géologique de l'Arc de NICE, sur la bordure Nord-Est du vaste synclinal de CONTES.

Elle offre un paysage de caractère alpin de par la jeunesse de son relief, la variété lithologique des formations rencontrées et la complexité tectonique.

I. 1 - Lithologie :

Les terrains sont décrits par ordre d'âge décroissant.

I. 1.1. - Le Crétacé supérieur (C4-7) :

Il s'agit d'une épaisse série de marno-calcaires et calcaires, alternant avec des lits de marne. L'épaisseur de cet ensemble est difficile à évaluer en raison des déformations tectoniques ; on peut avancer un chiffre moyen de 200 m.

I. 1.2. - L'éocène moyen (e 5) :

Il est représenté par des calcaires compacts, gris-bleus à la cassure, fréquemment gréseux ou marneux. La patine de cet ensemble est beige à gris très foncé. On observe souvent de nombreux débris ligniteux, ainsi que des fossiles: foraminifères (Nummulites), lamellibranches et gastéropodes.

A la base existent généralement quelques mètres de conglomérat grossier, à galets polygéniques et hétérométriques, souvent mal cimentés.

I. 1.3. - L'éocène supérieur (e 6-7) :

C'est un ensemble de marres bleues ou grises, avec quelques niveaux indurés de calcaires gréseux (e 7). Les termes les plus inférieurs de cette série sont constitués par des marno-calcaires un peu sableux, blancs à grisâtres (e 6).

La puissance est de l'ordre de 100 m.

I. 1.4. - L'oligocène (g) :

Il est composé de flysch et de grès, formations détritiques qui constituent le cœur du synclinal et son terme supérieur.

Leur épaisseur dépasse 300 mètres et ils sont formés, de façon générale, par des alternances de bancs gréseux et de niveaux marneux, d'épaisseur variable, s'ordonnant en séquences.

Dans toute la bordure Ouest - Nord Ouest de la Commune, et jusqu'au village de BERRE LES ALPES, on rencontre essentiellement de gros bancs de grès (g b) (2 m à 10 m d'épaisseur), gris blanchâtres, à grains de quartz de taille variable et généralement granoclassés dans un ciment calcaire assez pauvre.

Ces bancs peuvent présenter des interlits argilo-marneux de quelques centimètres d'épaisseur.

Localement, des horizons conglomératiques apparaissent dans les niveaux gréseux. Les éléments de taille diverses (qq mm à 3-4 cm), sont calcaires et d'origine locale (Jurassique et Crétacé supérieur), mais surtout endogènes, métamorphiques et cristallins.

L'altération des grès constitue un sol sablo-limoneux, de couleur jauuâtre à beige, sur lequel poussent mimosas et châtaigniers.

Le faciès flysch (Ga) se rencontre à la base des grès où il succède en continuité apparente aux marnes éocènes sous-jacentes. Ces dernières deviennent de plus en plus sableuses, leur teinte passe du bleu au brun et il y apparaît des niveaux micacés, sableux et gréseux de très faible épaisseur, qui augmentent au fur et à mesure que l'on monte dans la série.

L'altération de ces terrains donne un sol beige à brunâtre, généralement assez argileux.

I. 1.5. - Formations superficielles (E) :

Eboulis et (ou) formations colluvionnaires forment des placages sur certains versants et occupent les dépressions ; ils ne sont pas cimentés mais peuvent être, localement, consolidés ; généralement l'élément terrigène prédomine et constitue des zones fertiles cultivées en terrasses.

I. 2 - Tectonique :

Structuralement, la Commune de BERRE LES ALPES est située sur la bordure Nord-Est d'un vaste synclinal dont l'axe se trouve plus à l'Ouest, sur la Commune voisine de CONTES.

La succession des terrains est donc normale du Nord-Est vers le Sud-Ouest, avec un pendage général vers le Sud-Ouest.

Dans le détail pourtant, cette structure simple est affectée par une tectonique cassante dont les effets, amortis au niveau des terrains crétacés et des marnes éocènes et oligocènes, peuvent être pressentis le long de la bande rigide de calcaire éocène.

II - GEOMORPHOLOGIE

Les éléments du relief sont directement hérités des conditions lithostructurales et constituent des bandes parallèles, d'orientation Nord Ouest - Sud Est.

On peut ainsi distinguer, du Sud Ouest vers le Nord Est :

II. 1. - Les plateaux de grès oligocène,

inclinés vers le Sud Ouest et dominant le flysch sous-jacent par d'importantes lignes de falaise.

Ces terrains constituent le plus haut relief de la Commune, avec la Pointe du Clotet (762,00 m), la Coste Nègre (794,00 m) et le Mont Castel (815,60 m). C'est à ce niveau que s'est implanté le village de BERRE, à l'altitude de 690 m.

En surface, ces plateaux montrent une érosion typique en boules, avec arénisation et genèse d'un sol sablo-limoneux souvent épais sur les replats et dans les dépressions.

II. 2. - Le versant de flysch oligocène,

à pente raide, généralement boisé.

La tête du versant est souvent parsemée de gros blocs gréseux issus d'éboulements de la falaise sus-jacente.

D'importantes accumulations colluviales se localisent sur les replats au Sud de la Commune et ont jadis permis une culture en terrasses étagées.

II. 3. - La bande de marnes éocènes,

déprimée et intensément ravinée.

Tout concourt à accroître la sensibilité au ravinement : les pluies concentrées, la faible altitude, les fortes pentes, la faiblesse des sols, la faible densité de la couverture végétale.

Seuls sont épargnés quelques rares replats encore protégés de l'érosion par le sol et la forêt.

L'Office National des Forêts tend actuellement à s'opposer à cette destruction par une double action d'aménagement des ravines (filets, grillages, ouvrages) et de reboisement.

II. 4. - Le liseré de calcaire éocène

constitue une ligne de relief continue, avec le Mont PISSANDROUS (567,50 m), le Mont GAIRAULT (515,30 m), la Crête de TOSIN (522,80 m) et les points cotés 538,00, 539,50 et 543,50.

II. 5. - L'ensemble crétacé

subit une altération assez profonde, produisant une frange éluviale dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs mètres et dont une importante accumula-

tion s'est faite par colluvionnement en bordure des ruisseaux.

Les termes les plus marneux constituent des combes douces ou des replats, les termes les plus calcaires des sommets arrondis.

Les cours d'eau continuent d'attaquer durement les versants par des vallons en V, souvent encaissés, du fond desquels régressent des griffes d'érosion active.

III - HYDROLOGIE - HYDROGEOLOGIE

L'hydrologie superficielle est caractérisée par la torrencialité dans un réseau marqué par son immaturité, tant dans les profils en long que dans les tracés accidentés qui convergent vers les Paillons de l'ESCARENE à l'Est et de CONTES à l'Ouest.

Concernant les eaux souterraines, le régime hydrogéologique diffère sensiblement selon les terrains : si les marnes éocènes sont pratiquement imperméables, les marno-calcaires du Crétacé supérieur montrent une faible perméabilité diffuse ; les eaux y circulent dans les fissures de la masse et dans la frange d'altération avec production, à la faveur d'un niveau plus marneux, d'une dépression topographique ou d'une zone très fracturée, de sources ou suintements nombreux mais de débit très faible.

Les calcaires éocènes font l'objet de circulations de type karstique, dont le développement reste faible en raison de leur extension limitée ; un exutoire existe sur la Commune, en liaison avec une faille, dans le ruisseau qui sépare le Mont GAIRAULT et la Crête de TOSIN.

Mais les plus grosses circulations ont probablement lieu dans les fissures des faciès oligocènes. Les sources sont abondantes à la base des grès et parfois aussi dans les intercalations basales grès-flysch. Sur la Commune, deux zones d'émergence ont été repérées, au pied du Mont CASTEL et au Sud Ouest du village de BERRE. Le drainage s'effectue en fait vers le Paillon de CONTES et c'est sur la Commune voisine que les plus grosses réserves s'accumulent :

- réserves d'émergence :

Fontaine de Simon, Sources de la Maïre, de Pontet, des Rochettes, de Castellar, du Serre.

- réserves profondes, correspondant au stockage fissural en fond de la cuvette synclinale.

IV - CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DES DIFFERENTS TERRAINS

Elles influent, d'une part sur l'aptitude de ces terrains aux fondations, aux terrassements, éventuellement au réemploi et à l'absorption des effluents, d'autre part sur les risques de désordres naturels ou anthropiques pouvant advenir en leur sein.

IV. 1. - Le Crétacé supérieur (C 4 - 7) :

Son comportement géotechnique est assez complexe à appréhender car il varie en fonction de son hétérogénéité et de son anisotropie, ainsi qu'en fonction des conditions de gisement.

La portance est moyenne à bonne selon la proportion de marnes (500 à 200 kPa) *. L'aptitude à la construction est donc toujours satisfaisante sur les terrains plats ou faiblement inclinés. Elle est, par contre, variable et parfois très faible quand la déclivité s'accroît.

La stabilité des versants est alors déterminée par plusieurs facteurs :

- . la proportion de marnes
- . l'intensité du broyage tectonique
- . le degré d'altération
- . les conditions structurales
- . la présence d'eau
- . la pente et la forme du versant.

Tantôt le comportement est celui d'une roche, au sens de la mécanique des roches, et d'une roche anisotrope, et tantôt il s'apparente à celui d'un sol au sens de la mécanique des sols, mais d'un sol dont on ne peut mesurer les caractéristiques mécaniques.

Dans le premier cas, la stabilité est commandée par l'orientation relative des discontinuités (pendage, diaclases, talus) ; les pendages avaux, moins inclinés que la topographie, déclenchent inmanquablement des glissements banc-sur-banc régressifs.

Dans le second cas, les désordres affectent la frange altérée plus ou moins puissante, fréquemment déconsolidée par des fissures de versant, qui fait transition avec la couverture ébouleuse ; une venue d'eau, un débatement artificiel par terrassement ou naturel par érosion d'un ruisseau, une surcharge peuvent suffire à rompre l'équilibre.

Le phénomène déclenché localement peut se répercuter sur l'ensemble d'un versant qui affecte alors une morphologie caractéristique avec murs convexes, maisons fissurées, ruptures de canalisations...

Même une zone couverte de nombreuses maisons anciennes et stables peut être vulnérable : les stabilités de toutes les parcelles sont solidaires.

On peut, cependant, modérer ce pessimisme car des aménagements, même très importants, sont envisageables quand leur conception s'adapte aux conditions, c'est-à-dire ne les perturbe pas, ou comporte les confortements appropriés.

Indépendamment de son intérêt esthétique, la végétation joue un rôle important dans l'équilibre des versants ; elle devrait être protégée.

La canalisation des vallons est un facteur toujours favorable.

* 100 KPa = 1 bar

Le Crétacé Supérieur est généralement réemployable en remblai ; son extraction ne nécessite l'explosif que dans les zones dures.

Le rejet des effluents n'y est pas concevable en raison des risques d'instabilité locale.

IV. 2. - Les Calcaires éocènes (e 5) :

En regard des autres formations, l'Eocène moyen est caractérisé par une plus faible extension spatiale.

Du point de vue géotechnique, les caractéristiques mécaniques sont semblables à celles du Crétacé supérieur. Seuls les bancs de calcaire nummulitique et gréseux présentent d'excellentes caractéristiques. Ceux-ci nécessitent l'emploi de l'explosif pour les terrassements et leur rejet en mer et le réemploi sont possibles.

La tenue des talus sera fonction du pendage des couches.

Compte tenu d'une perméabilité fissurale, le rejet des effluents mérite un traitement, ou peut être même déconseillé.

IV. 3. - Les Marnes éocènes (e 6-7) :

Ces marnes ont un comportement qui rappelle celui d'un marno-calcaire. Massives et dures en profondeur, elles peuvent s'altérer en surface, se plastifier en présence d'eau ou s'esquiller en particules centimétriques.

La portance est généralement élevée, (300 à 1 000 kPa), toujours acceptable pour les maisons individuelles.

Le problème de la stabilité des versants se pose moins en terme de glissement qu'en terme d'érosion ; celle-ci régresse rapidement sur les versants dénudés des vallons de cette zone. Il y a lieu de préserver le mieux possible le couvert végétal partout où il existe : une disparition locale de cette protection naturelle peut, à terme, engendrer la dégradation des parcelles situées en amont.

Les talus de déblais ont une bonne tenue à court terme, mais à long terme une pente supérieure à 45° est difficilement viable sans protection pour un talus un peu haut.

L'extraction nécessite le rippage avec quelques tirs d'ébranlement.

Le caractère évolutif de ces "marnes" devrait limiter leur réemploi à des remblais de hauteur modeste et dans les conditions optimales d'humidité et de compactage.

Le rejet des effluents ne devrait pas être autorisé en raison de leur très faible perméabilité et de leur altérabilité.

Le rejet au rivage est fortement déconseillé.

IV. 4. - L'Oligocène (g) :

IV. 4.1. - Le grès (g b) :

C'est un matériau de bonne qualité mécanique, dont l'aptitude à la construction est excellente.

Leur terrassement nécessite l'emploi de l'explosif. Ces terrains ont en général, et lorsque le pendage est favorable, une bonne tenue en déblais (5/1 à 10/1), sauf dans les parties altérées où la stabilité n'est assurée que pour des pentes plus faibles (1/1 à 1/2).

La présence d'interlits argilo-marneux de quelques centimètres nécessite une attention particulière aux valeurs du pendage. Ces roches peuvent constituer d'excellents remblais, mais l'altération assez rapide due à la pauvreté en ciment empêche leur emploi en matériaux d'enrochement.

Le rejet en mer est possible, mais le rejet des effluents est à proscrire en raison des risques de pollution dus à une perméabilité en grand.

Les risques naturels résultent essentiellement des falaises rocheuses qui forment localement des abrupts importants facilitant ainsi des risques d'éboulements et chutes de blocs.

Ces risques sont néfastes tant pour les crêtes des falaises que pour leurs pieds sans que l'on puisse agir sur les causes d'une telle évolution naturelle (actions hydrologiques, thermiques, sismiques,...).

IV. 4.2. - Le flysch (g a) :

Ces matériaux hétérogènes présentent des caractéristiques qui peuvent varier considérablement en fonction de l'épaisseur et de l'importance des bancs de grès dans les marnes et surtout du contact hydrologique et de l'altération.

La perméabilité est celle d'un matériau anisotrope, la conductivité hydraulique étant essentiellement assurée par une perméabilité fissurales des grès. En cas de pluviosité abondante, cette perméabilité peut être insuffisante pour assurer le transit de l'eau ; on assiste alors à des mises en charges qui provoquent, par effet de vérinage sur les fissures, de véritables "claquages" de terrain.

Ces matériaux sont facilement rippables et excavables, sauf dans les zones où les bancs de grès atteignent une épaisseur conséquente, de l'ordre de 0,4 m à 1 m, où l'utilisation de l'explosif s'avère nécessaire.

La pente des talus reste fonction du pendage, mais même lorsque celle-ci est favorable, il convient de ne pas dépasser 2/1 voir 1/1.

Très souvent, un soutènement s'avère nécessaire.

Le rejet en mer et le réemploi en remblai sont possibles avec des précautions particulières.

Un bon drainage nous paraît nécessaire dans ces faciès.

Tout rejet d'effluent y est à proscrire pour éviter de polluer les sources qu'ils renferment et pour limiter les risques d'instabilité.

IV. 5. - Les formations superficielles (E) :

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

Ce sont des matériaux facilement rippables, sauf localement, dans des niveaux de brèches cimentées.

Les problèmes viennent de la stabilité des déblais auxquels ils se prêtent mal :

- . les recouvrements peu ou pas consolidés provoquent des désordres à court terme quand on les entaille mais la pente obtenue est ensuite généralement stable.

- . les recouvrements 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. La proximité du substratum, sa nature et les conditions topographiques et hydrogéologiques locales sont déterminantes et doivent être étudiées avant les travaux.

Ils constituent de bons matériaux lorsque la pollution argileuse reste faible.

Le rejet des effluents y est déconseillé pour des questions de stabilité et de pollution.

V - CARTE SYNTHETIQUE - ANALYSE ET UTILISATION

Cette double carte permet d'établir entre les différents secteurs une hiérarchie d'aptitude à la construction et à l'utilisation des matériaux.

V. 1. - Carte d'aptitude à la construction

Cette carte établit, pour chaque zone, une aptitude à la construction issue d'un compromis entre les différents facteurs déterminants ; parmi ces facteurs, qui peuvent varier indépendamment, la lithologie, la topographie et l'hydrologie sont prépondérantes pour la détermination de la portance et de la stabilité de chacune des zones.

La zone 1 exprime l'existence de risques naturels liés à des glissements et des éboulements dans certains secteurs où la construction devrait être prohibée. Elle est assez étendue dans la Commune où elle englobe les secteurs d'érosion active dans les marno-calcaires et les marnes.

La zone 2 traduit :

- . soit les possibilités de glissements naturels ou induits dans des zones où la stabilité n'est pas toujours assurée (flysch, marne, couverture quaternaire) ;

- . soit des risques liés à la topographie (pentes très accentuées dans les terrains du Crétacé Supérieur et de l'Oligocène).

Il s'agit de terrains présentant une aptitude à la construction faible à très faible et sur lesquels tout projet d'aménagement doit faire l'objet d'une étude géologique et géotechnique.

Sur la zone 3 l'aptitude à la construction reste faible à moyenne, soit à cause de l'instabilité naturelle ou induite pour des travaux importants (pentes moyennes à fortes dans les terrains du Crétacé Supérieur), soit à cause de la portance et parfois en liaison avec le contexte hydrologique (flysch, marne, formations superficielles).

Dans ces zones, l'étude géologique et géotechnique est indispensable dans le cas de fortes surcharges et d'aménagements importants ; elle doit intégrer tous les aspects du projet, tant la construction proprement dite que les travaux annexes.

En zone 4 l'aptitude à la construction reste moyenne à bonne.

Les zones 5 et 6 (pour mémoire) expriment une aptitude à la construction bonne à très bonne.

REMARQUE : Un tel zonage, établi au 1/5 000ème, 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 qu'il définit et les études de détail restent fortement recommandées en tous cas.

On doit le concevoir comme un plan d'orientation. L'établissement très souhaitable d'une véritable carte géotechnique, représentant une zonalité précise des possibilités de construction, demanderait des investigations nouvelles (géophysique, sondages, piézométrie, essais...).

La nécessité d'études géotechniques devrait s'inscrire réglementairement dans la procédure de délivrance des permis de construire en zones 2 et 3 et en limite des zones 1 qui restent imprécises.

V. 2. - Carte des matériaux

Cette carte indique les possibilités d'utilisation des différents matériaux que l'on peut rencontrer sur la Commune. Cette utilisation est vue sous un double aspect :

- on a d'abord classé les différents terrains en fonction de leur nature :

. La classe A regroupe des matériaux rocheux qui constituent, en général, de très bons remblais mais devant, en principe, être réservés à des utilisations plus nobles, (matériaux élaborés, enrochements, pierres de taille). Leur extraction ne peut se faire qu'à l'explosif.

. La classe B (pour mémoire) associe les matériaux gravelo-sableux pouvant comprendre des formations conglomératiques ou gréseuses faiblement cimentées. Ces matériaux constituent, en général, de bons ou très bons remblais. Ils peuvent également être utilisés éventuellement en granulats. Leur extraction ne nécessite pas ou peu l'explosif.

. La classe C permet de différencier les matériaux composites, (alternance induré-plastique). Ceux-ci sont, en principe, utilisables pour des remblais mais peuvent nécessiter des précautions particulières, (tri éventuel ou période d'exécution). En aucun cas, ils ne peuvent donner des granulats. Leur extraction ne nécessite qu'exceptionnellement l'explosif.

. La classe D - Matériaux plastiques. (Pour mémoire) Ils sont inutilisables en remblais sans précautions spéciales mais, selon les éléments argileux qu'ils contiennent, d'autres utilisations peuvent être envisagées.

. La classe E - Matériaux très plastiques et organiques, (pour mémoire). Non réutilisables en remblais, (ex. vase, limon organique, tourbe, etc...).

- On a ensuite classé les différents terrains en fonction de leur utilisation et déterminé 12 indices possibles :

- 1 - granulats pour couche de roulement et enduit superficiel (chaussée)
- 2 - granulats pour assise de chaussée ou béton hydraulique
- 3 - assise de chaussée légère - couche de forme
- 4 - enrochement
- 5 - pierre de taille
- 6 - remblai de bonne ou très bonne qualité
- 7 - remblai de qualité moyenne
- 8 - remblai de qualité médiocre à mauvaise ou évolutif (à n'utiliser qu'en faible hauteur)
- 9 - verrerie
- 10 - briqueterie
- 11 - poterie
- 12 - cimenterie

La carte d'aptitude à l'utilisation des matériaux indique des zones correspondant à une nature (lettre), et une utilisation (indice). La zone qualifiée A 246 signifie, par conséquent, que le matériau est rocheux (A) et qu'il peut, après concassage, être utilisé en granulats pour assise de chaussée ou pour béton (2), ou directement en enrochement (4), et qu'il peut constituer des remblais de bonne qualité (6).

L'indice placé en premier indique, en général, l'utilisation recommandée.

Ex : A 526 - ce matériau convient parfaitement à la confection de pierre de taille mais peut, bien entendu, donner également des granulats pour assise de chaussée et béton et des remblais de bonne qualité.

REMARQUES

1. - Cette carte doit être envisagée comme un plan d'orientation qui ne dispense absolument pas des études spécifiques nécessaires pour chaque utilisation envisagée.

2. - Des séismes d'intensité 8 à 10 sont à redouter sur la Commune, comme dans tout le département, mais, à intensité égale et construction équivalente, les désordres seront fonction des terrains de fondation. Le risque sera, en effet, plus élevé sur des terrains plastiques qu'indurés et pentus que plats. La carte des matériaux permet de délimiter les zones de risques croissants (de A à D). L'application des règles paraséismiques PS.69 devrait être imposée sur toute la commune et plus particulièrement sur les zones C ou fortement pentues.


CONCLUSION

En raison du relief et d'une très forte érosion, il apparaît que peu de secteurs sont, du point de vue géotechnique, vraiment propices à une réelle urbanisation.

Les possibilités d'extension actuelle, se limitent au plateau gréseux de la bordure Sud Ouest de la Commune, en prenant soin d'éviter les pollutions de la nappe.

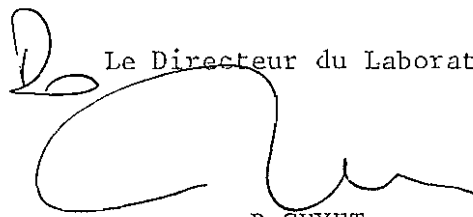
Dans les autres zones à aptitude faible à moyenne, c'est un habitat individuel et dispersé qui sera probablement le mieux adapté.

Géologie - Sols



J.P.MENEROUD

Le Directeur du Laboratoire



B.GUYET.

Etude réalisée par M. Christian MANGAN - Géologue.