

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE LA PROTECTION CIVILE

PREFECTURE DE LA SAVOIE

Château des Ducs de Savoie - 73018 CHAMBERY

Téléphone (79) 62.93.00

**EXAMENS GEOLOGIQUES DES RISQUES NATURELS DU
DEPARTEMENT DE LA SAVOIE DURANT LA PERIODE D'OCTOBRE
1975 A SEPTEMBRE 1976**

par

A. PACHOUD



Bureau de Recherches
Géologiques et Minières

BIBLIOTHEQUE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B. P. 6009 — 45018 ORLEANS CEDEX — Téléphone (38) 63.00.12

Service géologique régional JURA-ALPES

B. P. 6083 — 69604 VILLEURBANNE CEDEX — Téléphone (78) 52.26.67

EXAMENS GEOLOGIQUES DES RISQUES NATURELS
DU DEPARTEMENT DE LA SAVOIE
DURANT LA PERIODE - OCTOBRE 1975 - SEPTEMBRE 76

76 SGN 414 JAL

R E S U M E

A la demande de Monsieur le Directeur de la Protection civile, l'annexe de Grenoble du Service géologique régional Jura-Alpes du BRGM a effectué douze examens de risques naturels liés au sol durant le dernier trimestre 1975 et les trois premiers trimestres 1976 ; une intervention a été faite par le bureau de Lyon.
Sur ces 13 opérations :

- 7 concernaient des chutes de blocs survenues ou prévisibles.
- 2 " des glissements de talus ou routes
- 2 " les risques naturels de zones susceptibles d'être aménagées
- 1 concernait un cone torrentiel
- 1 " des modifications intervenues dans la topographie d'un versant

Pour chaque cas, s'il y a réellement risque, des mesures, soit préventives, soit de surveillance ont été conseillées où un complément d'étude a été préconisé.

Financement : Subvention département de la Savoie - B.R.G.M.

Responsable B.R.G.M. A. PACHOUD

Interlocuteur de l'Administration préfectorale : M. POMMIER -
Directeur départemental de la Protection civile

- 9 examens ont été effectués par A. PACHOUD
 - 2 " " " par J.C. BARFETY
 - 1 " " " par R. AMAT CHANTOUX
- (Ces 3 derniers examens sous la responsabilité de A. PACHOUD)
- 1 examen a été effectué par J.P. ASTE

Dessinateur : J.F. RIEUX

Secrétaire : Mme A. BONNAFOUX

Ce rapport contient : 1 résumé, 56 pages de texte, 19 figures

T A B L E D E S M A T I E R E S

	<u>Pages</u>
I - INTRODUCTION 	1
II - RISQUES DE GLISSEMENTS DE TERRAIN ET DE CHUTES DE BLOCS A VILLARODIN - LE BOURGET	2
2.1. <u>Localisation</u>	2
2.2. <u>Nature du risque</u>	2
2.3. <u>Cadre géologique général</u>	2
2.4. <u>Description de la zone des risques visitée</u> . .	4
2.5. <u>Prévention et protection</u>	6
2.5.1. <u>Mesures préventives</u>	6
2.5.2. <u>Protection</u>	6
2.6. <u>Conclusions</u>	7
III - EXAMEN GEOLOGIQUE DES ORIGINES DU CONE TORRENTIEL DU POUSSET - COMMUNE D'ORELLE	8
3.1. <u>Localisation</u>	8
3.2. <u>Nature du risque</u>	8
3.3. <u>Cadre général</u>	10
3.4. <u>Géologie</u>	10
3.4.1. <u>Stratigraphie</u>	10
3.4.2. <u>Origine des alluvions torrentielles du Pousset</u>	12
3.5. <u>Prévention</u>	12
3.5.1. <u>Destruction du cône torrentiel et surveillance</u>	12
3.5.2. <u>Examen des possibilités d'arrêter la formation du cône</u>	13
3.6. <u>Recommandations</u>	14

IV	- EXAMEN GEOLOGIQUE DES RISQUES D'ECROULEMENTS PRESENTES PAR LE ROCHER DE MANETTE AU-DESSUS D'ARBIN	15
	4.1. <u>Localisation</u>	15
	4.2. <u>Nature du risque</u>	15
	4.3. <u>Situation générale</u>	15
	4.4. <u>Conditions géologiques</u>	17
	4.5. <u>Evaluation du risque</u>	18
	4.6. <u>Recommandations</u>	18
V	- EXAMEN D'UNE CHUTE DE ROCHERS DANS LA FORET AU DESSUS DU PLANNEY - COMMUNE DE BEAUFORT SUR DORON	20
	5.1. <u>Localisation</u>	20
	5.2. <u>Nature du risque</u>	20
	5.3. <u>Situation générale</u>	22
	5.4. <u>Causes de l'accident</u>	22
	5.5. <u>Conclusions</u>	22
VI	- EXAMEN DES RISQUES DE CHUTES DE BLOCS ENTRE LE CHEF LIEU ET TRALENTA A BONNEVAL SUR ARC	24
	6.1. <u>Localisation</u>	24
	6.2. <u>Nature de l'intervention</u>	24
	6.3. <u>Cadre général</u>	24
	6.4. <u>Risques de la rive droite de l'Arc</u>	26
	6.4.1. <u>Secteur depuis le Chef lieu jusqu'aux Moulin</u> s (virage de la route du Col	26
	6.4.2. <u>Secteur depuis les Moulin</u> s jusqu'à <u>Tralenta</u> (non compris)	27
	6.4.3. <u>Secteur de Tralenta</u>	27
	6.4.4. <u>Risques de la rive gauche de l'Arc</u>	27
	6.5. <u>Conclusions</u>	28
VII	- EXAMEN DE LA STABILITE DES TERRAINS ENTRE LES HAMEAUX DE LA TOUR ET DU VILLARD (St Jean d'Arves)	29
	7.1. <u>Localisation</u>	29
	7.2. <u>Nature de l'intervention</u>	29
	7.3. <u>Cadre géologique</u>	29
	7.4. <u>Caractéristiques du glissement de Plan-Champ</u>	30
	7.5. <u>Autres glissements</u>	31
	7.6. <u>Conclusions</u>	33

VIII	- EXAMEN DES RISQUES DE CHUTES DE BLOCS SUR LE CHEMIN DE LA SEMELA A CONJUX	34
8.1.	<u>Localisation</u>	34
8.2.	<u>Nature du risque</u>	34
8.3.	<u>Situation générale et définition du risque</u> .	34
8.4.	<u>Conditions géologiques</u>	36
8.5.	<u>Evaluation du degré des risques</u>	38
8.6.	<u>Prévention</u>	38
8.7.	<u>Conclusions</u>	39
IX	- EXAMEN DE CHUTE DE BLOCS AU DESSUS DU VILLAGE DE MONT LEVIN - COMMUNE DE CHIGNIN	40
9.1.	<u>Localisation</u>	40
9.2.	<u>Nature du risque</u>	40
9.3.	<u>Cadre géographique</u>	40
9.4.	<u>Cadre géologique</u>	42
9.5.	<u>Remarques sur la chute de blocs de février 76</u>	43
9.6.	<u>Mesures préventives</u>	43
X	- FISSURATION D'UNE FALAISE AU LIEU DIT "SUR LE ROC" A SALINS LES THERMES	45
10.1.	<u>Localisation</u>	45
10.2.	<u>Nature du risque</u>	45
10.3.	<u>Etat des lieux</u>	45
10.4.	<u>Conditions géologiques</u>	48
10.5.	<u>Travaux à réaliser</u>	48
XI	- EXAMEN GEOLOGIQUE DE TALUS INSTABLES AU PK.12 et PK.14 SUR LA R.N. 515 (VALLEE DES BELLEVILLE) . .	50
11.1.	<u>Localisation</u>	50
11.2.	<u>Nature des risques</u>	50
11.3.	<u>Falaise du PK.14 sur la R.N. 515 A au lieu dit Pont de la Combe</u>	52
11.3.1.	<u>Conditions géographiques et géologiques</u>	52
11.3.2.	<u>Nature des risques</u>	52
11.3.3.	<u>Prévention</u>	52

11.4.	<u>Instabilité du versant au PK.12 de la RN.</u>	
	<u>515A au lieu dit Envers de St Jean</u>	55
11.4.1.	<u>Cadre géographique et géologique</u>	55
11.4.2.	<u>Nature du risque</u>	55
11.4.3.	<u>Prévention</u>	58
XII - EXAMEN GEOLOGIQUE D'UN EVENTUEL TASSEMENT DE TERRAIN		
	A NOTRE DAME DU PRE	59
12.1.	<u>Localisation</u>	59
12.2.	<u>Nature de l'intervention</u>	59
12.3.	<u>Situation</u>	61
12.4.	<u>Conditions géologiques</u>	61
12.5.	<u>Nature des phénomènes constatés</u>	61
12.6.	<u>Risques</u>	62
12.7.	<u>Glissement du Grand Clapet</u>	62
12.8.	<u>Conclusion</u>	63
XIII - EXTRACTION DU GYPSE DANS LA VALLE DE L'ARVAN (MAURIENNE) ET SES CONSEQUENCES SUR LA STABILITE		
	DES CD. 110 et 926	64
13.1.	<u>Localisation</u>	64
13.2.	<u>Nature des Risques</u>	64
13.3.	<u>Cadre géographique et géologique</u>	64
13.4.	<u>Evaluation des risques et prévention</u>	67
XIV - APPROCHE GEOTECHNIQUE SOMMAIRE DES RISQUES D'EBOULEMENT ROCHEUX A NOTRE DAME DE BRIANCON - COMMUNE DE LA LECHERE		
14.1.	<u>Localisation</u>	70
14.2.	<u>Nature du risque</u>	70
14.3.	<u>Environnement géologique et morphologique</u>	72
14.4.	<u>Evaluation du risque</u>	73
14.5.	<u>Solutions envisageables</u>	73

LISTE DES FIGURES

	<u>Pages</u>
Fig. 2.1. Villarodin-Le Bourget - Plan de situation	3
Fig. 3.1. Orelle - Plan de situation	9
Fig. 3.3. Vue du cone torrentiel du Pousset lorsqu'il rejoint la vallée de l'Arc	11
Fig. 4.3.a Le rocher d'Arbin - Vue d'ensemble	16
Fig. 4.3.b Extrêmité de la crête du rocher d'Arbin . .	16
Fig. 5.1. Beaufort sur Doron - Plan de situation . .	21
Fig. 6.1. Bonneval sur Arc - Plan de situation . . .	25
Fig. 7.5. St Jean d'Arves - Carte des risques natu- rels .	32
Fig. 8.3. Conjux - Vue de la falaise	35
Fig. 8.4. Conjux - Schéma du massif rocheux	37
Fig. 9.1. Chignin - Plan de situation	41
Fig. 10.1. Salins les Thermes - Plan de situation . .	46
Fig. 11.1. Vallée de Belleville - Plan de situation .	51
Fig. 11.3. La falaise du PK.14	54
Fig. 11.4.2. La falaise du PK.12	56
Fig. 11.4.3. Croquis du talus du PK.12 sur la R.N.515A .	57
Fig. 12.2. Notre Dame du Pré - Vue de l'Eglise de- puis la R.N. 90	60
Fig. 13.1. Route des Arves - Plan de situation	65
Fig. 13.3. Carrière du Plan des Rois	66
Fig. 14.1. La Léchère - Plan de situation	71

I - INTRODUCTION

Dans le cadre de la convention existant entre le Département de la Savoie et le B.R.G.M. pour l'examen des risques naturels, Monsieur le Directeur départemental de la Protection civile a demandé durant le dernier trimestre 1975 et les trois premiers trimestres 1976 au Service Géologique Régional Jura Alpes du BRGM, d'effectuer un certain nombre d'interventions motivées par diverses formes de mouvements du sol pouvant présenter un risque, soit déjà survenus ou en cours, soit paraissant devoir se produire.

Il ne s'agit pas d'études complètes mais d'un avis sur un problème localisé signalé par les collectivités locales ou les administrations.

Dans un but d'efficacité, nos premières conclusions sont envoyées sous forme de document provisoire dans un délai le plus court possible.

Le présent rapport, définitif, regroupe les interventions effectuées par l'annexe de Grenoble durant les dix derniers mois.

Chaque résultat d'examen comporte au début les indications nécessaires pour qu'il puisse prendre place aisément dans un fichier départemental ou national.

Les années précédentes, quelques opérations avaient débouché sur des études plus complètes soit parce qu'il était impossible de conclure après un seul examen, soit parce que le risque considéré nécessitait des travaux de prévention pour lesquels une étude géologique très détaillée était indispensable ; tel n'a pas encore été le cas cette année.

Les résultats de certaines mesures de surveillance que nous avons préconisées pour des mouvements du sol qui semblent s'amorcer : chutes de rochers ou glissements nous sont communiqués ; elles sont donc régulièrement interprétées.

II - RISQUES DE GLISSEMENTS DE TERRAIN ET DE CHUTES DE BLOCS
A VILLARODIN - LE BOURGET.

2.1. LOCALISATION.

Commune : Villarodin - Le Bourget

Coordonnées approchées : x = 941,900 - Feuille Modane n°7
y = 333,600
z = 1580

2.2. NATURE DU RISQUE.

Le Service géologique régional du B.R.G.M. a examiné le 14 novembre, sous la conduite de représentants de la municipalité, les risques de chutes de blocs et de coulées boueuses existants au Nord Ouest du village du Bourget.

A la suite des coulées ayant eu lieu en 1970, la D.D.A. de la Savoie avait fait édifier une banquette longue de 150 m environ, pour protéger la partie ouest la plus menacée du village. Cet ouvrage a été efficace puisque ces dernières années, il a arrêté la plupart des blocs dévalant la pente sauf un qui est resté sur la route située en contrebas de la plateforme. Actuellement, les chutes continuant il est nécessaire de savoir si ces travaux de protection sont suffisants et sont le seul remède possible.

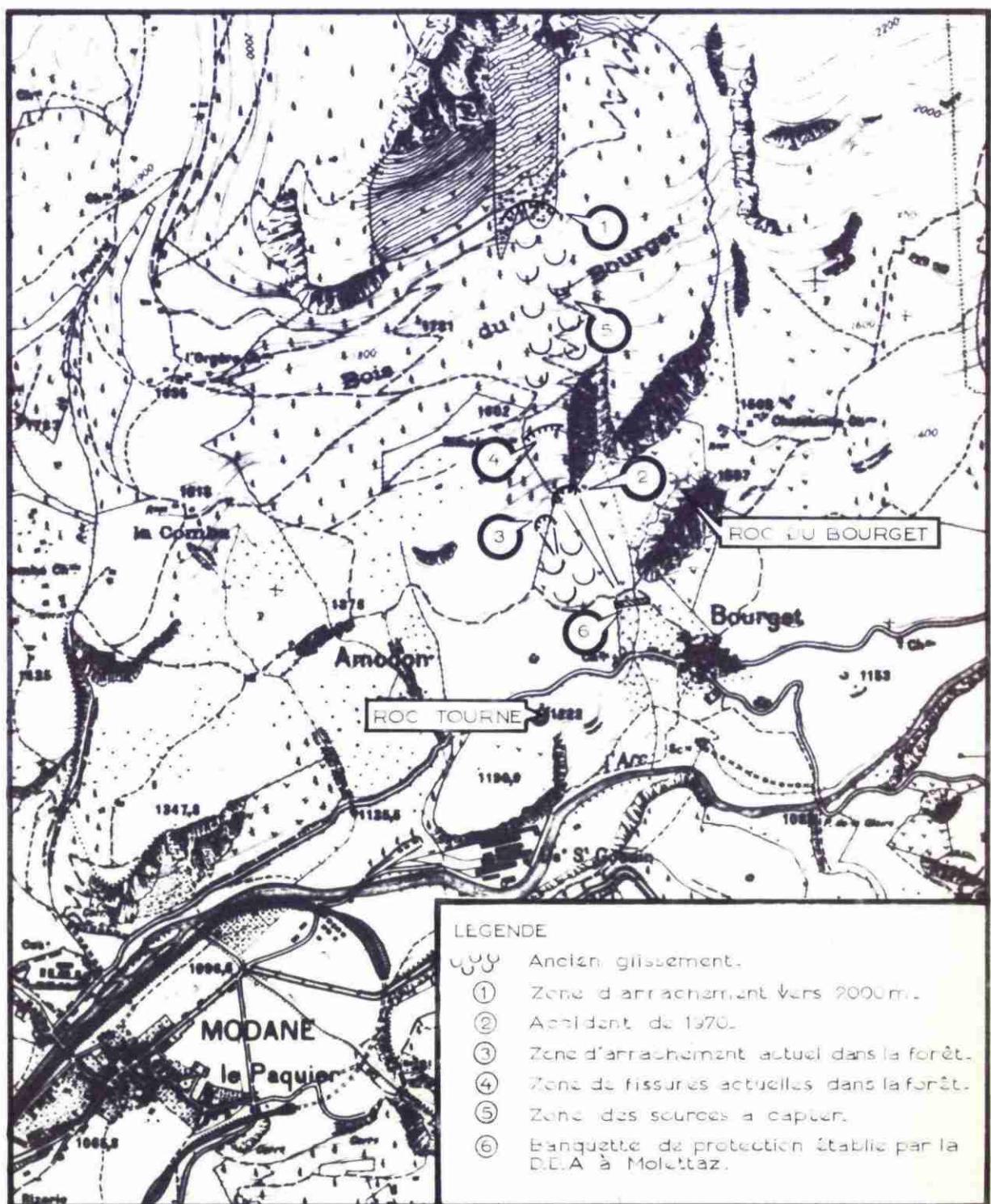
2.3. CADRE GEOLOGIQUE GENERAL.

Cette région de la Maurienne au Nord Est de MODANE fait partie du Massif de la Vanoise.

Nous résumons très schématiquement ci-dessous ses grands traits géologiques :

PLAN DE SITUATION

VILLARODIN-LE BOURGET



ECHELLE 1 / 20 000

Les sommets escarpés au-dessus du Bourget qui culminent au Rateau d'Aussois, sont formés de terrains métamorphiques très durs, d'âge permien. Par contre, le versant de cette montagne est constitué en grande partie de Trias représenté surtout par des gypses qui s'altèrent très facilement en surface en donnant des terrains meubles.

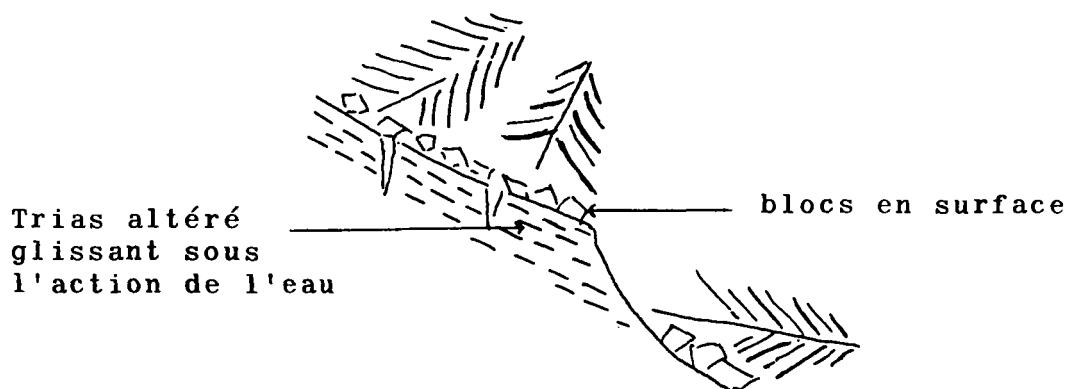
Le Roc du Bourget au-dessus du village est un petit massif calcaire datant de l'ère secondaire. Il est "en place", ce n'est pas un pan de montagne qui a glissé, il en est de même du Roc Tourné (côte 1222 de la carte à 1/20 000) à l'Ouest du Bourget.

2.4. DESCRIPTION DE LA ZONE DES RISQUES VISITEE.

Débouchant immédiatement à l'Ouest du village, un très ancien glissement large d'environ 400 m intéresse tout le flanc de la montagne depuis les éboulis du sommet 2353 (voir carte à 1/20 000).

En coupe, cette zone instable se présente de la façon suivante :

En surface de gros blocs de terrains métamorphiques dont certains dépassent plusieurs m³, proviennent de l'érosion de la crête prolongeant vers le Sud le Rateau d'Aussois. Ils reposent sur une formation de terrains meubles de couleur claire ou jaunâtre provenant de l'altération superficielle des niveaux du Trias.



Sous l'action conjuguée de l'eau souterraine et de la pente topographique très forte, les terrains meubles sous-jacents aux blocs se fissurent et glissent avec une intensité plus ou moins grande, les blocs rocheux en surface se trouvent alors dé-séquilibrés, ils chutent de quelques mètres ou bien rebondissent jusqu'au bas de la forêt.

Les dernières pentes du versant sont parfois emportées par un glissement brusque de grande ampleur. C'est à un tel mouvement qu'est dû le grand ravinement Nord Sud qui domine la partie amont du ruisseau du Rival.

Le glissement de l'année 1970, (point 2 de la carte), n'est que le prolongement vers le Sud Ouest de cet escarpement important et il semblerait qu'une nouvelle zone de départ se dessine un peu plus à l'Ouest (point 3 de la carte).

Actuellement, on aperçoit dans la forêt, au-dessus de l'accident de l'année 1970, et jusqu'à l'altitude 1650 environ, des fissures très fraîches dans le sol, des blocs sortis de leur gangue de terre, prêts à basculer, tandis que beaucoup de sapins sont inclinés vers l'aval ou ont été déracinés par le départ des blocs qui les supportaient. Tout le sous-sol de cette zone forestière à l'Est du chalet Rimola est donc affecté actuellement par un mouvement. Des sources de débit 0,5 l/sec. se trouvent à l'altitude de 1700 m au-dessus de cette zone en progression vers le bas. Actuellement, l'eau se réinfiltre dans le sol.

Mais cette instabilité du sous-sol ne se limite pas au secteur forestier en-dessous de 1700 m. L'étude des photos aériennes montre un ravinement assez important un peu au-dessus de 2000 m, au pied du cirque d'éboulis de la côte 2353.

On peut donc conclure que le glissement ancien qui intéresse l'ensemble du versant en-dessous du sommet 2353, n'est pas stabilisé et que les mouvements de plus grande ampleur se situent entre les altitudes 1650 et 1350 m.

2.5. PREVENTION ET PROTECTION.

2.5.1. Mesures préventives

Nous avons vu que la cause des désordres est la présence d'eau souterraine agissant sur les terrains meubles en-dessous des blocs. Toute disposition qui conduira à éliminer cette eau entraînera une amélioration de la stabilité. Des captages provisoires et périodiques des sources de Rimola vers 1700 m ont déjà été effectués. Ce travail a été utile, mais il serait très souhaitable que des ouvrages permanents et définitifs soient réalisés pour conduire l'eau dans d'anciens talwegs plus à l'Ouest en dehors de la zone accidentée.

Des drainages seraient également bénéfiques, mais étant donnée la présence de gros blocs en surface, leur réalisation dans ce secteur montagneux sans voies d'accès aisées serait extrêmement difficile et onéreux.

Nous avons également observé au cours de la visite des points d'eau sur le sentier vers 1800 m d'altitude, mais leur écoulement se fait vers l'Est, ils ne semblent pas concerner la zone en glissement actuelle.

2.5.2. Protection

Le Roc du Bourget constitue un barrage naturel qui met en sécurité la partie centrale et orientale du village ; ce secteur n'est donc pas menacé par un éventuel glissement du versant. Par contre, les maisons situées à l'Ouest de l'agglomération sont exposées soit à une coulée boueuse, soit à une chute de blocs. La banquette faite par la D.D.A. à MOLETTAZ, où un écoulement pour l'eau a été aménagé, est le seul moyen de protection réalisable. Il serait utile de curer cette surface et de la prolonger vers l'Ouest puisque la zone amont en glissement semble s'agrandir dans cette direction. Ces travaux d'entretien permettront d'élever davantage le remblai qui borde la plateforme vers l'aval. Il serait de plus judicieux d'effectuer des plantations d'arbres sur cette levée de terre. Etant donné que la forêt freine le ravinement du sol, la conservation

des secteurs boisés est une nécessité.

2.6. CONCLUSIONS.

Ce flanc de montagne sur une largeur d'environ 400 m n'est pas propice à l'implantation humaine.

Les travaux de correction à envisager sont :

- 1°) Amélioration de la banquette de MOLETTAZ
- 2°) Captage définitif des sources situées à 1700 m à l'Est de Rimola.

Malgré ces mesures préventives, la sécurité ne sera jamais absolue dans ce secteur, étant donné la nature du terrain et son évolution par le passé. C'est pourquoi l'implantation de nouvelles constructions est déconseillée dans la largeur de terrain comprise entre le Roc Tourné et la ligne de plus grande pente passant par l'extrémité occidentale du Roc du Bourget.

Rédacteur de la Fiche : A. PACHOUD

Date : Novembre 1975

III - EXAMEN GEOLOGIQUE DES ORIGINES DU CONE TORRENTIEL DU POUSSET - COMMUNE D'ORELLE.

3.1. LOCALISATION.

Commune : Orelle

Coordonnées Lambert : x = 928,00 - Feuille Modane n°5
y = 332,00
z = 890

3.2. NATURE DU RISQUE.

Le torrent du Pousset, affluent de la rive droite de l'Arc rejoint le fond de la vallée de la Maurienne en un point où celle-ci est très resserrée. Ce verrou ne peut être emprunté que par le lit de l'Arc et la R.N. 6 qui passe en rive gauche, la voie ferrée Paris Rome est obligée de longer cette même rive en tunnel dans le versant de la montagne.

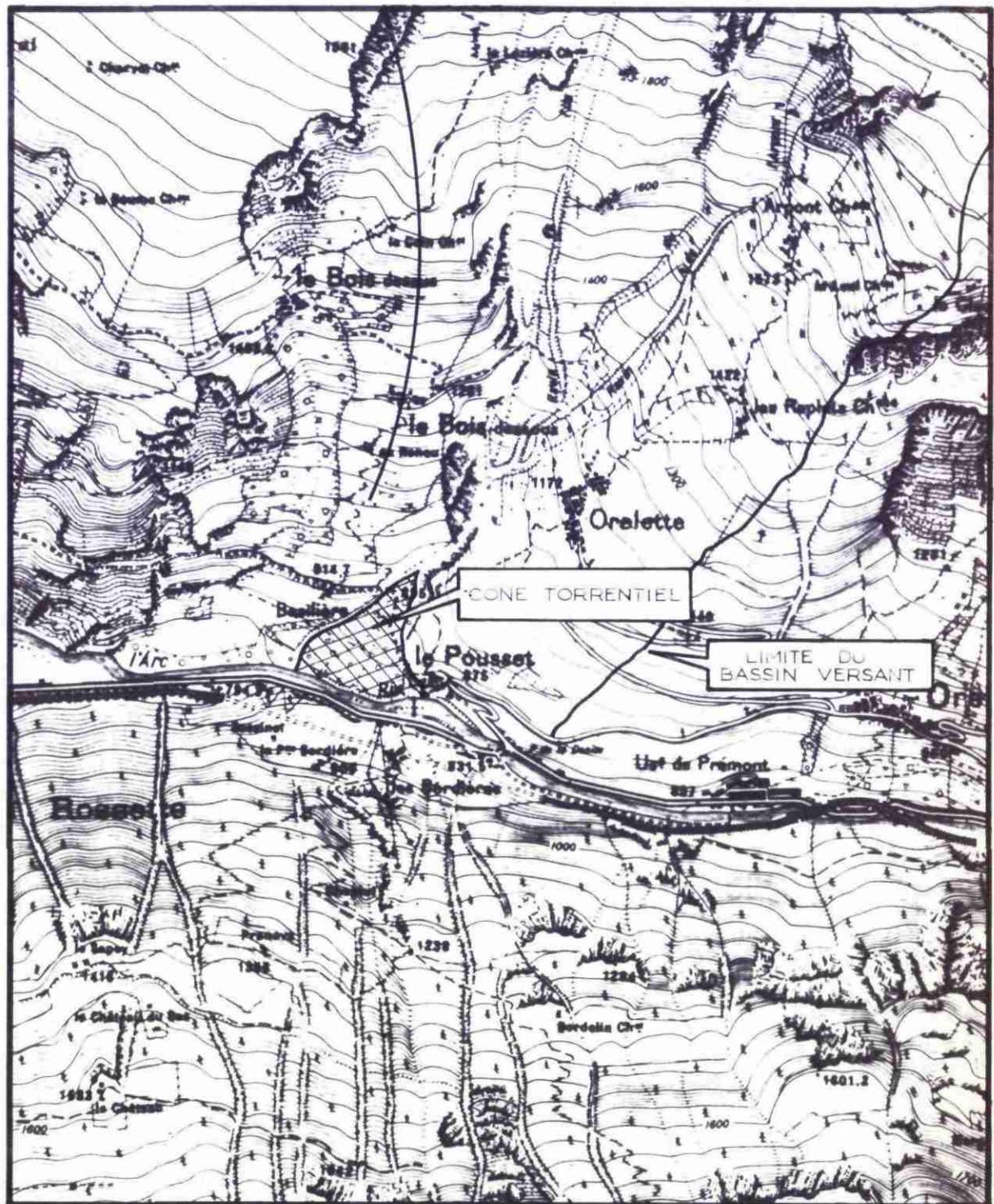
Les blocs et les boues charriés par les crues du Pousset édifient un cône torrentiel volumineux qui obstrue le lit de l'Arc et menace de barrer entièrement la vallée.

Ce phénomène n'est pas récent, en 1740 des coulées boueuses constituèrent un barrage sur l'Arc derrière lequel un lac se forma qui noya le Pont de la Denise 500 m en amont. D'autres accidents similaires furent signalés en 1812, 1859, 1877, 1901 etc.

Mais jusqu'à cette dernière décennie, en période normale, les crues de l'Arc parvenaient à entraîner les alluvions formant

PLAN DE SITUATION

ORELLE



ECHELLE 1 / 20 000

le cône du Pousset, maintenant ainsi ouvert le passage dans la vallée.

Depuis les aménagements de l'E.D.F. au Mont Cenis, les crues naturelles de l'Arc ont disparu, la rivière ne peut plus charrier vers l'aval les apports volumineux du Pousset.

Pour remédier à cette situation, certaines mesures ont été adoptées que nous énumérerons dans un autre chapitre.

L'examen du Service régional du BRGM a porté sur l'aspect géologique des coulées boueuses et du cône d'alluvions du Pousset, mais n'est pas une étude exhaustive du cours d'eau, de son bassin versant, de ses crues, travail de plus grande ampleur dépassant le cadre actuel de notre intervention.

3.3. CADRE GENERAL.

Le bassin versant du torrent du Pousset dont le point le plus élevé atteint 2.946 m se trouve sur la face Nord du Mont Bréguin. Sa surface est d'environ 450 hectares. La pente moyenne du torrent est de 42%, il reçoit différents petits émissaires notamment le torrent de l'Arpon. Sa période principale de crue se situe à l'époque de la fonte des neiges, une partie de son eau provient alors des avalanches qui atteignent le Plateau de Genevrey et de Notre Dame des Neiges dans le dernier tiers supérieur du bassin versant. Si en étiage son débit est inférieur à 0,500 m³/s, en crue il atteint plusieurs dizaines de m³/s.

Son lit se termine dans la vallée près du hameau du Pousset par un cône d'alluvions de 10 hectares environ constitué de très gros blocs roulés dont la masse a repoussé l'Arc vers la rive gauche.

3.4. GEOLOGIE.

3.4.1. Stratigraphie.

Le bassin versant du torrent se trouve en totalité dans des terrains plissés d'âge houiller. Ce sont essentiellement

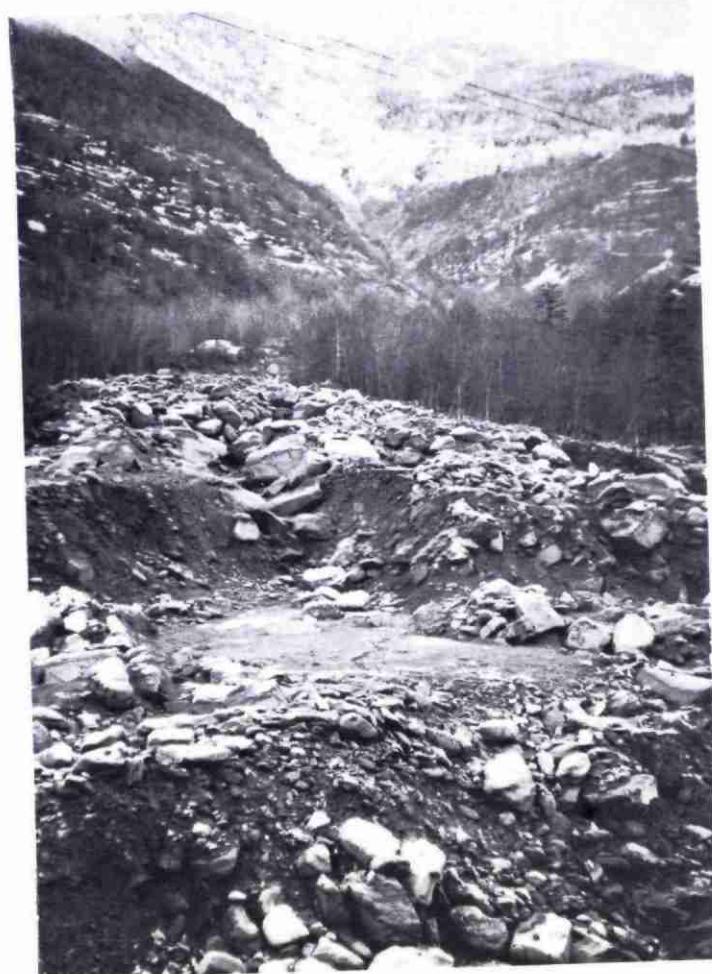


Fig. 3.3. - Vue du cône torrentiel du Pousset au point où il rejoint le lit de l'Arc (la pente topographique est plus forte que ne l'indique la photo).

d'épaisses séries de schistes coupés de barres de grès et par endroits de minces lentilles charbonneuses. Localement quelques placages d'anciennes moraines tapissent la pente.

Ces formations du Houiller où les schistes s'altèrent facilement en donnant en surface des sols peu stables ont provoqué dans le passé, mais également de nos jours, de nombreux glissements. Par exemple ce sont dans des terrains identiques que se produisent les désordres du torrent de la Ravoire aux Arcs (Tarentaise).

3.4.2. Origine des alluvions torrentielles du Pousset.

Les coulées boueuses charriant de gros blocs de grès au moment des crues du torrent sont dues à l'action de l'eau abondante soit à la fonte des neiges soit lors des orages sur les terrains peu consolidés provenant de l'altération des schistes ou sur les formations argileuses morainiques. D'une part l'infiltation de l'eau dans le sous-sol instable provoque des glissements de terrain qui se transforment en coulées boueuses, d'autre part du fait de la forte pente l'action érosive du Pousset et de ses affluents a creusé de profonds ravins dans les schistes dont les parois instables s'effondrent sous l'action de l'eau du torrent et de la pression interstitielle de l'aquifère dans ces terrains argileux.

3.5. PREVENTION.

Les mesures curatives peuvent être envisagées selon deux phases :

- . Action sur le cône torrentiel existant pour éviter l'obstruction de la vallée.
- . Possibilités d'arrêter la formation du cône.

3.5.1. Destruction du cône torrentiel et surveillance.

Puisque l'Arc n'est plus en mesure d'entraîner un fort volume d'alluvions, par arrêté préfectoral en date du 14 mai 1975, il a été notifié à l'E.D.F. de devoir effectuer dans le lit de

l'Arc à l'amont du cône des vidanges de 200 m³/s durant 2 heures à la demande de l'autorité compétente.

D'autre part, l'E.D.F. effectue régulièrement des mesures topographiques du cône pour suivre son développement.

Ces dispositions bien appropriées au problème ne demandent pas de commentaires.

3.5.2. Examen des possibilités d'arrêter la formation du cône.

Nous avons vu que l'origine des désordres est triple :

- Mauvaises caractéristiques physiques des terrains
- Eau abondante
- Forte pente topographique

Aucun de ces facteurs ne peut être modifié profondément, en conséquence, aucune solution aisée ne peut être proposée dès à présent. —

Examinons le mode de transformation du bassin de réception du Pousset d'où proviennent les alluvions du cône torrentiel. Il ne s'agit pas d'un accident à évolution rapide intéressant l'ensemble d'un versant identique par exemple au glissement du Grand Coin qui provoque les coulées de Pontamafrey ou au glissement de St Laurent de la Cote dans la vallée des Belleville contre lesquels l'homme ne peut pratiquement rien.

Ici le mouvement moins rapide est continu dans le temps puisqu'il est signalé depuis que des archives existent. D'autre part les glissements de terrain qui engendrent les coulées boueuses du Pousset sont localisés et superficiels, certains d'entre elles ne proviennent que de ravinements.

En résumé, le bassin de réception du torrent subit l'évolution normale d'un versant montagneux mais accéléré par une érosion intense sous l'action d'un torrent.

Notre intervention serait incomplète si elle se limitait à conclure que ces problèmes d'érosion et de correction torrentielle

relèvent spécifiquement de la compétence des services spécialisés du Ministère de l'Agriculture.

Etant donné que la nature du sous-sol et l'eau souterraine sont à l'origine des coulées de boue, la participation du géologue ne semble pas inutile.

3.6. RECOMMANDATIONS.

Des mesures préventives pour éviter des désordres pouvant être causés dans la vallée par le cône torrentiel du Pousset ayant déjà été adoptées, actuellement il s'agit de savoir s'il est possible de diminuer l'apport d'alluvions à l'origine du cône, c'est à dire de freiner l'action érosive du Pousset sur le flanc de la montagne.

A notre avis, pour connaître si une telle réalisation est possible et, dans l'affirmative, pour le choix des méthodes une action pluridisciplinaire entre Service de Restauration des Terrains en Montagne et géologues serait justifiée pour étudier notamment :

- l'hydrogéologie du bassin versant (principalement sources et infiltrations)
- stabilité des versants (détermination des zones stables et instables).

et tout autre facteur jugé utile pour les Services du Ministère de l'Agriculture.

Si on se réfère aux travaux qui ont déjà été menés dans les Alpes pour résoudre des problèmes semblables, une telle action mériterait d'être tentée.

Rédacteur de la Fiche : A. PACHOUD

Date : Janvier 1976

IV - EXAMEN GEOLOGIQUE DES RISQUES D'ECROULEMENTS PRESENTES
PAR LE ROCHER DE MANETTE AU-DESSUS D'ARBIN.

4.1. LOCALISATION.

Commune : Montmélian

Coordonnées Lambert approchées :

x = 890,700 - Feuille Montmélian n°4

y = 64,500

z = 1065 m

4.2. NATURE DU RISQUE.

Le Service géologique régional du BRGM a examiné le 31 Décembre 1975 les risques de chutes de blocs susceptibles de se produire à partir du pointement rocheux appelé le Rocher de Manette sur le rebord sud de la montagne de La Thuile dominant la commune d'Arbin près de MONTMELIAN.

Les géologues du BRGM étaient accompagnés de deux représentants du Conseil Municipal d'Arbin et de M. MONOD de la Direction départementale de la Protection Civile.

4.3. SITUATION GENERALE.

Le Rocher de Manette à 1065 m d'altitude est un bec rocheux haut d'une quarantaine de mètres qui, au sommet du versant, forme un éperon bien visible du village d'Arbin, 700 m plus bas (voir photo 4.3.a).



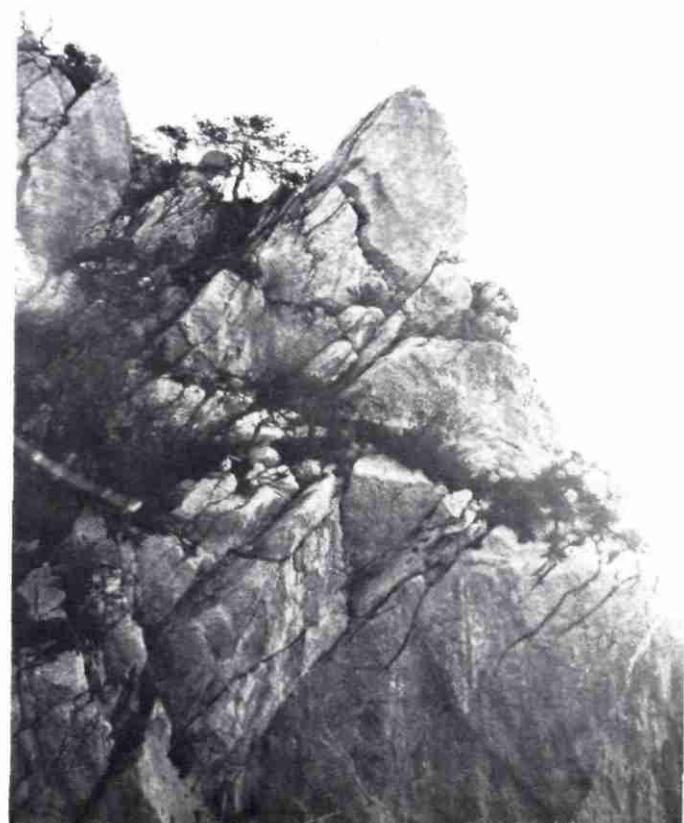
Fig. 4.3.a

Vue d'ensemble depuis Arbin

Le Rocher de Manette est indiqué par le signe 0.

Fig. 4.3.b

Extrémité de la crête du rocher.
On remarque à droite de l'arbuste le bloc découpé par des fissures.
Toute la masse rocheuse est très fracturée.



Du fait de la verticalité de ses parois et de l'étroitesse de sa crête les conditions d'accès sont difficiles, la très forte pente topographique du versant sur lequel il se trouve gêne les observations. Néanmoins, nous avons pu nous rendre au pied de sa face ouest par le haut du ravin qui le borde, pour avoir une vue d'ensemble de la paroi.

Ce petit massif est découpé par des fissures en différents compartiments d'inégale importance. Deux d'entre eux, situés sur la crête, ont particulièrement retenu notre attention, car, du fait de leur position et de leur fracturation, leur stabilité est incertaine.

Le premier, le plus au Nord, d'un volume de quelques dizaines de m³ se trouve en surplomb sur le sommet, il est d'ailleurs bien visible depuis la vallée de l'Isère.

Le second, également sur la crête, mais une vingtaine de mètres en contrebas, semble entièrement découpé par des fissures et paraît retenu uniquement par deux petits blocs sur lesquels il s'appuie (Photo 4.3.b). —

4.4. CONDITIONS GEOLOGIQUES

Le Rocher de Manette est constitué par des calcaires en gros bancs du Jurassique supérieur de direction Nord Sud ; leur pendage, vertical sur la plus grande partie de la paroi, s'infléchit vers l'Est au sommet, dessinant un petit repli anticlinal.

L'ensemble est très fracturé. On peut distinguer deux familles de diaclases, la plus importante est orientée Est-Ouest avec un pendage Nord de 70°. La seconde, de direction N 45° environ, est inclinée vers le Sud Est. Il faut tenir compte des joints de stratification Nord Sud constituant également des plans de rupture.

Ce rocher est donc très fragmenté, la plupart des fissures sont ouvertes et il serait utile de connaître leur évolution.

Les joints susceptibles de se recouper pour donner des blocs instables sont nombreux et la taille des masses rocheuses plus ou moins séparées de l'ensemble est variable. Mais il nous

semble que le degré de risques le plus fort concerne les deux aspérités de la crête dont nous avons parlé plus haut.

Le plus important, donc le plus dangereux, est le bloc inférieur formant le dernier ressaut de la crête qui est inaccessible sans moyens artificiels d'approche (corde ou échelle).

La photo n° 4.3.b donne un bon aperçu de sa fissuration et des autres blocs fracturés qui semblent le soutenir. Vu du haut, cette masse est encore divisée en deux par une longue et large fracture nord-sud. Ses dimensions approchées sont : hauteur de 7 à 10 m. Largeur 4 - 5 m - Epaisseur 4 - 5 m. Son volume dépasse donc 100 m³. Toutefois, si ce bloc venait à tomber, il se diviserait immédiatement en deux parties du fait de la présence de la fissure moyenne Nord-Sud.

4.5. EVALUATION DU RISQUE.

Dans le passé, des blocs de tailles diverses se sont déjà détachés du Rocher de Manette, ils roulent sur la pente en direction du chef lieu d'Arbin, mais, jusqu'à présent, ils ne l'ont jamais atteint ; quelques uns se sont arrêtés dans les vignes à plusieurs centaines de mètres au-dessus du village.

Tout ce versant exposé à des chutes de blocs pouvant également provenir des falaises à côté du Rocher de Manette a été classé en zone dangereuse lors de l'élaboration de la carte des risques naturels de Montmélian.

L'extrême fissuration du Rocher de Manette doit inciter à une certaine vigilance, mais ne signifie pas à coup sûr l'imminence d'un danger, aucun élément ne permet actuellement de l'affirmer. Pour apprécier le degré du risque, il serait nécessaire de savoir si les fissures délimitant les blocs les plus instables s'ouvrent actuellement, si oui des mesures préventives seront à prendre, si non ou pourra se contenter d'une surveillance.

4.6. RECOMMANDATIONS :

Il importe tout d'abord d'observer les fissures les plus dangereuses en posant des témoins. Selon le résultat des mesures,

des dispositions préventives seront à prendre éventuellement. Leur choix sera déterminé par l'évolution des fractures, mais à priori, la méthode le mieux adaptée semble être la réalisation de tranchées ou de banquettes au bas des pentes, en amont des vignobles mais il ne paraît pas que ces travaux soient impératifs dès à présent. Actuellement, une seule certitude est acquise : il serait dangereux de construire des habitations au-dessus du village actuel.

Rédacteurs de la Fiche : A. PACHOUD, J.C. BARFETY

Date : Janvier 1976

V - EXAMEN D'UNE CHUTE DE ROCHERS DANS LA FORET AU-DESSUS DU
PLANNEY - COMMUNE DE BEAUFORT SUR DORON.

5.1. LOCALISATION.

Commune : Beaufort sur Doron

Coordonnées Lambert approchées :

x = 927,200 - Bourg St. Maurice n°1

y = 82,400

z = 1610 m

5.2. NATURE DU RISQUE.

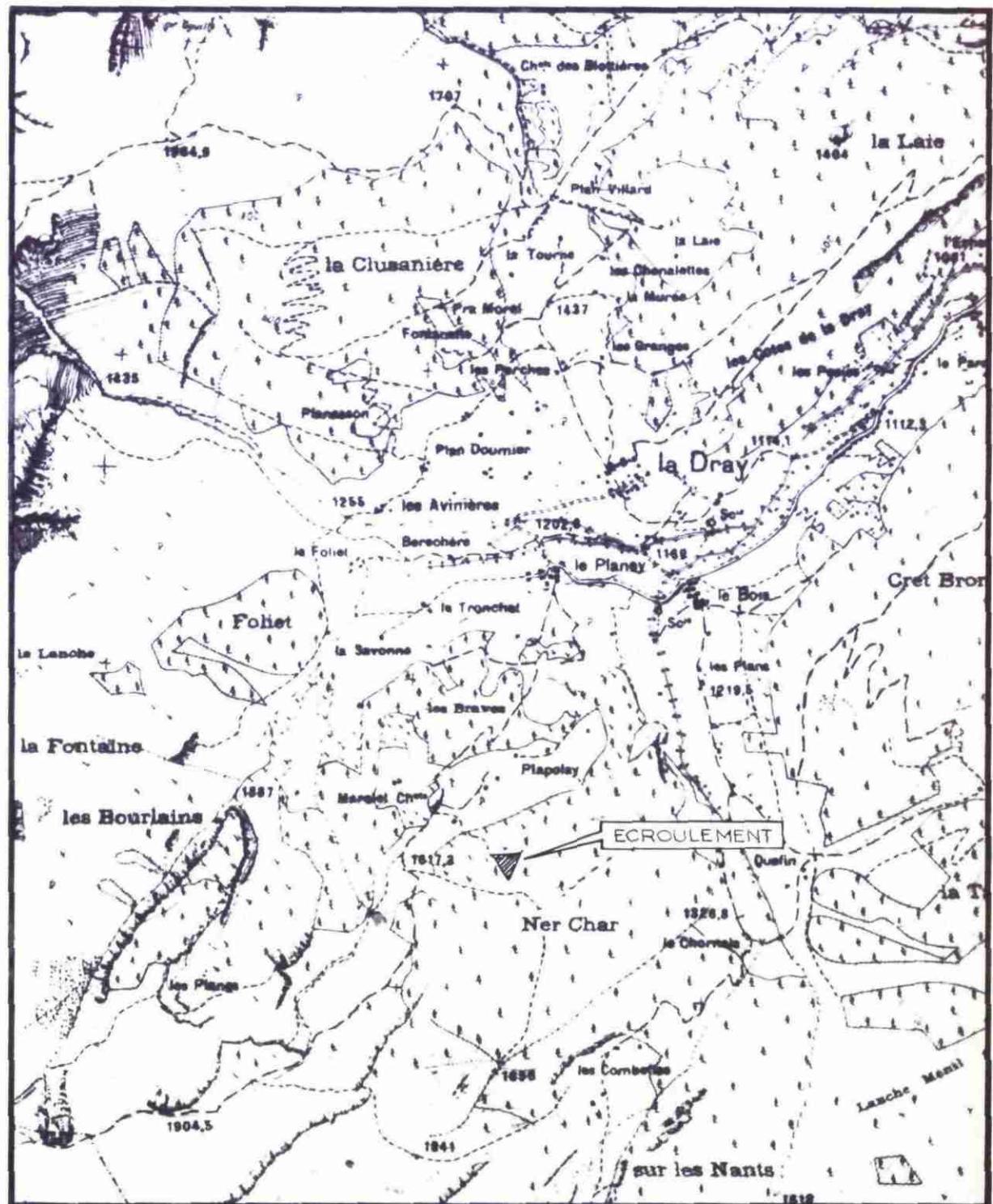
Le Service géologique régional du BRGM a examiné les conséquences d'une chute de rochers qui s'est produite le 6 janvier sur la commune de Beaufort sur Doron au-dessus du hameau du Planey.

Nous nous sommes rendus sur place le 23 janvier, accompagnés par MM. Gumery, Chef des Services Techniques de Beaufort et Pillet, technicien de l'O.N.F. La neige recouvrait le terrain rendant l'accès difficile et gênant les observations.

Cependant, nous avons pu constater que si l'accident se renouvelait il ne mettait en danger aucune construction ni voie de communication ou piste de ski, car la trajectoire de la chute et le petit vallon en contrebas sont inhabités et non aménagés.

PLAN DE SITUATION

BEAUFORT SUR DORON



ECHELLE 1 / 20 000

5.3. SITUATION GENERALE.

La zone accidentée se trouve en forêt à 1600 m d'altitude sur le flanc de montagne située au Sud du hameau du Planey.

Ce versant entièrement boisé est constitué presque en totalité de calcaire marneux du Lias représentant ici ce qui est appelé en géologie "le synclinal médian" de Belledonne.

La pente topographique est très forte : 50°. Par contre il n'y a pas de venue d'eau notable.

L'écroulement du 6 janvier s'est produit à partir d'une petite falaise de calcaire marneux, haute de quelques mètres seulement. Les blocs ont roulé sur une centaine de mètres environ, en se brisant et en entraînant avec eux quelques épicéas.

Le volume mis en mouvement est compris entre 500-700 m³.

5.4. CAUSES DE L'ACCIDENT.

Les calcaires marneux du Lias sont assez friables. Une ou plusieurs fissures devaient exister dans leur masse, sous l'action du gel ou du dégel, elles se sont ouvertes et un pan de rochers d'importance moyenne a basculé sur la pente. Il s'agit d'une purge naturelle.

La présence de la neige ne nous a pas permis de voir s'il subsistait encore d'autres fractures pouvant entraîner de nouveaux écroulements. Une rapide reconnaissance sera nécessaire au mois de Juin après la période de la fonte des neiges pour lever cette indétermination.

5.5. CONCLUSIONS.

La chute de blocs du Planey est une manifestation de l'érosion continue de la montagne. Elle est sans conséquence pour l'homme puisqu'aucun lieu habité, ni aucun itinéraire ne se trouvent en contrebas. La construction d'ouvrage préventif ne s'impose donc pas.

Toutefois, il sera nécessaire d'examiner au printemps l'état de fissuration de la petite falaise pour éventuellement prévenir du danger les très rares personnes qui peuvent être amenées à emprunter cette pente, ou si nécessaire déclencher officiellement une purge.

Rédacteur de la Fiche : A. PACHOUD

Date : Janvier 1976

VI - EXAMEN DES RISQUES DE CHUTES DE BLOCS ENTRE LE CHEF LIEU
ET TRALENTA A BONNEVAL SUR ARC.

6.1. LOCALISATION.

Commune : Bonneval sur Arc

Coordonnées Lambert : x = 969,500 - Carte Tignes n°7
y = 352,300
z = 1850

6.2. NATURE DE L'INTERVENTION.

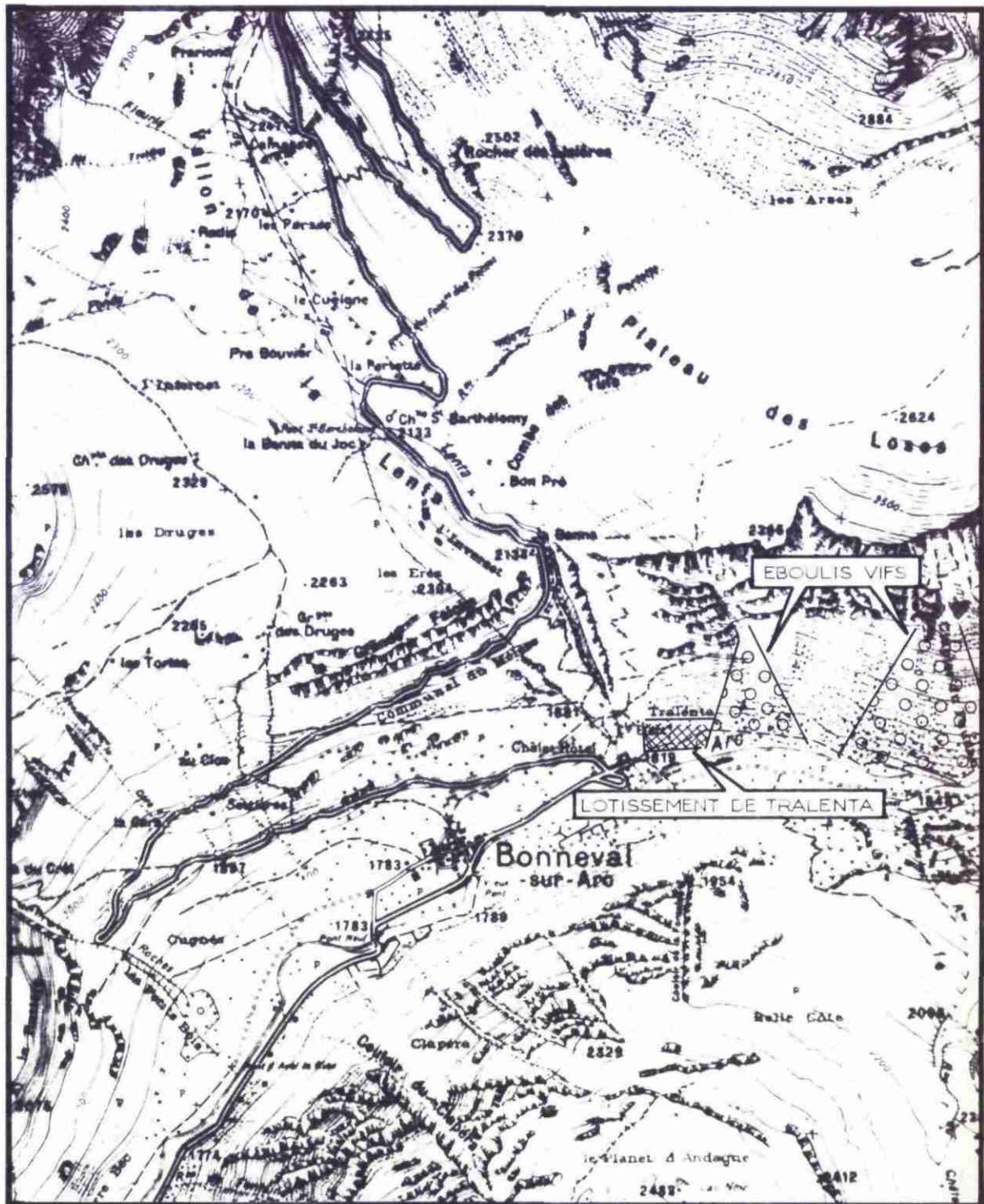
Le Service Régional du B.R.G.M. a examiné les risques de chutes de blocs qui pouvaient se produire sur la commune de Bonneval sur Arc à l'intérieur d'un périmètre d'étude comprenant notamment le hameau de Tralenta. L'essentiel de notre travail a donc consisté à reporter sur la carte au 1/1000 qui nous a été fournie, la limite extrême des chutes de blocs possibles. Ce texte n'est qu'un commentaire de cette évaluation en surface du risque.

6.3. CADRE GENERAL.

Le secteur à étudier comprend essentiellement la partie de la vallée de l'Arc comprise entre le Chef lieu de Bonneval et le hameau de Tralenta situé à moins d'un kilomètre à l'Est. Il peut être subdivisé en deux zones :

PLAN DE SITUATION

BONNEVAL-SUR-ARC



ECHELLE 1 / 20 000

- à l'Ouest, les lieux dits : derrière l'Eglise, le Mollard, derrière St Pierre, Pré Duval, sont au pied d'un versant emprunté par la R.N. 202 conduisant au Col de l'Iseran. Ce flanc de montagne est coupé par de petits ressauts rocheux dont la hauteur est de l'ordre de la dizaine de mètres. La falaise du sommet qui domine le village est éloignée de celui-ci d'environ 600 mètres à vol d'oiseau.

- à l'Est, au delà de la route du Col de l'Iseran, le hameau de Tralenta se trouve sous une falaise haute de 300 mètres environ et proche des lieux habités, à vol d'oiseau, de 250 mètres.

Ces escarpements, aussi bien au-dessus du village qu'à Tralenta, sont constitués par des gneiss, roche très dure que les glaciers de la vallée de l'Arc ont poli, mais qui, comme toutes les roches des Alpes, sont fissurées. De plus, l'action du gel ou du dégel très importante à cette altitude, diminue la cohésion des bancs en surface. Environ 500 mètres à l'Est de Tralenta, le Clapier de Feudan a été formé par un vaste écoulement de la falaise dans le prolongement de celle qui domine Tralenta, l'amas de blocs parvenus au bas de la pente a détourné le cours de l'Arc.

L'examen stéréoscopique des photos aériennes de ce secteur montre que les éboulis se trouvent concentrés en rive droite de l'Arc au pied de la falaise ; ils n'ont donc pas été apportés par les glaciers car dans ce cas, on devrait les retrouver aussi de l'autre côté de l'étroite vallée et on ne peut pas non plus attribuer la majorité d'entre eux à la fenêtre de la galerie E.D.F. qui n'est qu'un site très localisé sans commune mesure avec la surface recouverte par les blocs écroulés.

Sur l'autre rive de l'Arc, en face de Bonneval, la pente du versant est très raide, les ressauts rocheux nombreux et élevés, les éboulis vifs parviennent pratiquement jusqu'à la vallée.

6.4. RISQUES DE LA RIVE DROIT DE L'ARC.

6.4.1. Secteur depuis le Chef lieu jusqu'aux Moulins (virage de la route du Col.)

En se basant sur les blocs déjà tombés dans les champs et d'après les témoignages recueillis sur place, la ligne d'extrême

avancée des blocs qui s'écroulent en période normale, passe juste à l'amont du village. Les constructions existantes ou prévues sur la surface comprise entre cette ligne et le lit de l'Arc ne semblent pas menacées par les chutes de blocs isolés.

6.4.2. Secteur depuis les Moulins jusqu'à Tralenta (non compris).

Les terrains de ce périmètre sont recouverts par l'alluvionnement torrentiel de La Lenta. En conséquence, l'habitat permanent n'y est pas possible.

6.4.3. Secteur de Tralenta.

Une grande surface de cette zone est exposée à des chutes de blocs, sauf peut être la partie ouest située entre le cône du torrent de La Lenta et les premières maisons. L'hôtel notamment paraît moins exposé, car la falaise, à cet endroit, est un peu en retrait et la route constitue une banquette de protection. Au-delà de l'hôtel, les constructions sont dans le périmètre où des blocs peuvent tomber, le risque augmentant lorsqu'on se dirige vers l'Est. Toute extension de l'urbanisation dans le secteur à l'Est de l'hôtel est déconseillée.

On peut protéger ce qui existe par des banquettes ou des remblais, mais il serait déraisonnable d'édifier de nouvelles constructions et ensuite d'engager de nouveaux travaux pour les protéger. Ces ouvrages ne peuvent assurer une sécurité absolue étant donnée la proximité de la falaise.

6.4.4. Risques de la rive gauche de l'Arc.

La limite du périmètre d'étude passe ici très près de la rivière, sauf une encoche au Sud Ouest des Moulins. Dans ce dernier petit périmètre, les chutes de blocs peuvent recouvrir un bon tiers de la surface.

6.5. CONCLUSIONS.

Bonneval sur Arc est une commune de haute montagne dans une vallée resserrée entre des versants comprenant des falaises. Les risques des chutes de blocs que nous avons envisagé concernent l'érosion normale de la montagne, où un ou plusieurs blocs peuvent se détacher de temps à autre. Nous n'avons pas pris en considération le risque millénaire excessivement rare, qui met en mouvement un pan entier de falaise. On ne peut savoir alors où s'arrêterait la masse écroulée. Ce genre d'accident est inhérent à l'ensemble du domaine alpin, et s'il sort des limites des prévisions à long terme possibles, il existe, cependant, en général, des signes prémonitoires (chutes fréquentes, fissures s'ouvrant) permettant d'être averti d'un mouvement très important.

—

Rédacteur de la Fiche : A. PACHOUD

Date : Janvier 1976

VII - EXAMEN DE LA STABILITE DES TERRAINS ENTRE LES HAMEAUX DE LA TOUR ET DU VILLARD (St Jean d'Arves)

7.1. LOCALISATION.

Commune : St Jean d'Arves

Coordonnées Lambert approximatives de la zone centrale

x = 909,00 - Feuille St Jean de Maurienne n°6

y = 330,00

z = 1450

7.2. NATURE DE L'INTERVENTION.

Le Service géologique régional du B.R.G.M. a effectué une étude géologique sur le territoire de la commune de St Jean d'Arves intéressant une zone en glissement entre les hameaux de la Tour et du Villard, de part et d'autre de la route départementale D.80.

Cette étude doit être utilisée pour l'établissement du Plan d'Occupation des sols de la commune de St Jean-d'Arves.

Une carte géologique au 10 000ème a été dressée et délimite les portions de terrain en cours de glissement, donc inaptes à toute construction ou terrassement.

7.3. CADRE GEOLOGIQUE.

L'étude géologique se situe en rive gauche du torrent de l'Arvan (à 1.350 m d'altitude) entre ce torrent, bordé par la R.N. 526, et le Mont-Charvin (2.201 m), plus précisément à l'Est du ravin dit de l'Eglise.

Une déviation routière parallèle à R.N. 526 a été récemment ouverte pour desservir les différents hameaux de la commune: le Villard, La Tour, la Chal ; elle recoupe la zone étudiée à 1550 m. Cette route est régulièrement remise en état entre le lieu-dit Plan-Champ et le ravin de l'Eglise sur 150 à 200 m de long afin de remédier aux désordres occasionnés par un glissement de terrain.

Géologiquement la région est constituée de cinq types de terrains dont la superposition explique le processus du glissement :

- une série de bancs calcaires et de passées de marnes alternant sur plus de 350 m de hauteur pour former le Mont Charvin,
- elle repose sur 100 à 150 m de gypse constituant la base des falaises du Mont-Charvin vers 1700 m d'altitude,
- une épaisse série de schistes argileux bruns ou noirs très imperméables, ils affleurent bien dans l'entaille du torrent de l'Eglise,
- des sables, graviers et argile noire à gros blocs qui représentent les alluvions de l'ancien lac glaciaire de St Jean d'Arves ; les restes de ce comblement forme une suite de replats vers 1500-1550 où se sont établis les hameaux de la Tour et du Villard,
- des dépôts de versants avec argile morainique jaunâtre et gros blocs mêlés aux éboulis du Mont Charvin, dont l'épaisseur varie de quelques mètres à plus d'une vingtaine au-dessus des alluvions anciennes ou des schistes noirs (ravin de l'Eglise au niveau de D. 80).

7.4. CARACTERISTIQUES DU GLISSEMENT DE PLAN-CHAMP.

On comprend que les eaux circulant à travers le massif calcaire et les gypses de Mont-Charvin auront tendance à ressortir au contact des schistes très imperméables et à s'infiltrer dans les terrains superficiels, moraines et éboulis mêlés formant un ensemble très hétérogène ; celui-ci se décolle et glisse faci-

lement soit sur les schistes, soit sur les alluvions anciennes qui pourront également être entraînées.

Le replat situé sous les chalets du Tourat (1652 m) présente la morphologie d'un tassement ancien important ; c'est en avant de celui-ci, à 1.600 m, que se trouve la tête du glissement actuel de Planchamp. C'est une crevasse d'arrachement d'une centaine de mètres de long et d'un dénivellé de 15 m, la zone en mouvement recoupe la route sur près de 200 m ; au-dessous, à 1.500 m, puis à 1.450 et à 1.400 apparaissent d'autres lignes d'arrachements. La zone glissée atteint ainsi la R.N. 526 sans l'affecter gravement cependant. Le glissement de Planchamp s'étend sur près d'un kilomètre de long, avec un dénivellé de 350 m et une largeur de 150 à 200 m à l'Est du ravin de l'Eglise ; la couche de terrain en mouvement peut dépasser 20 m par endroit.

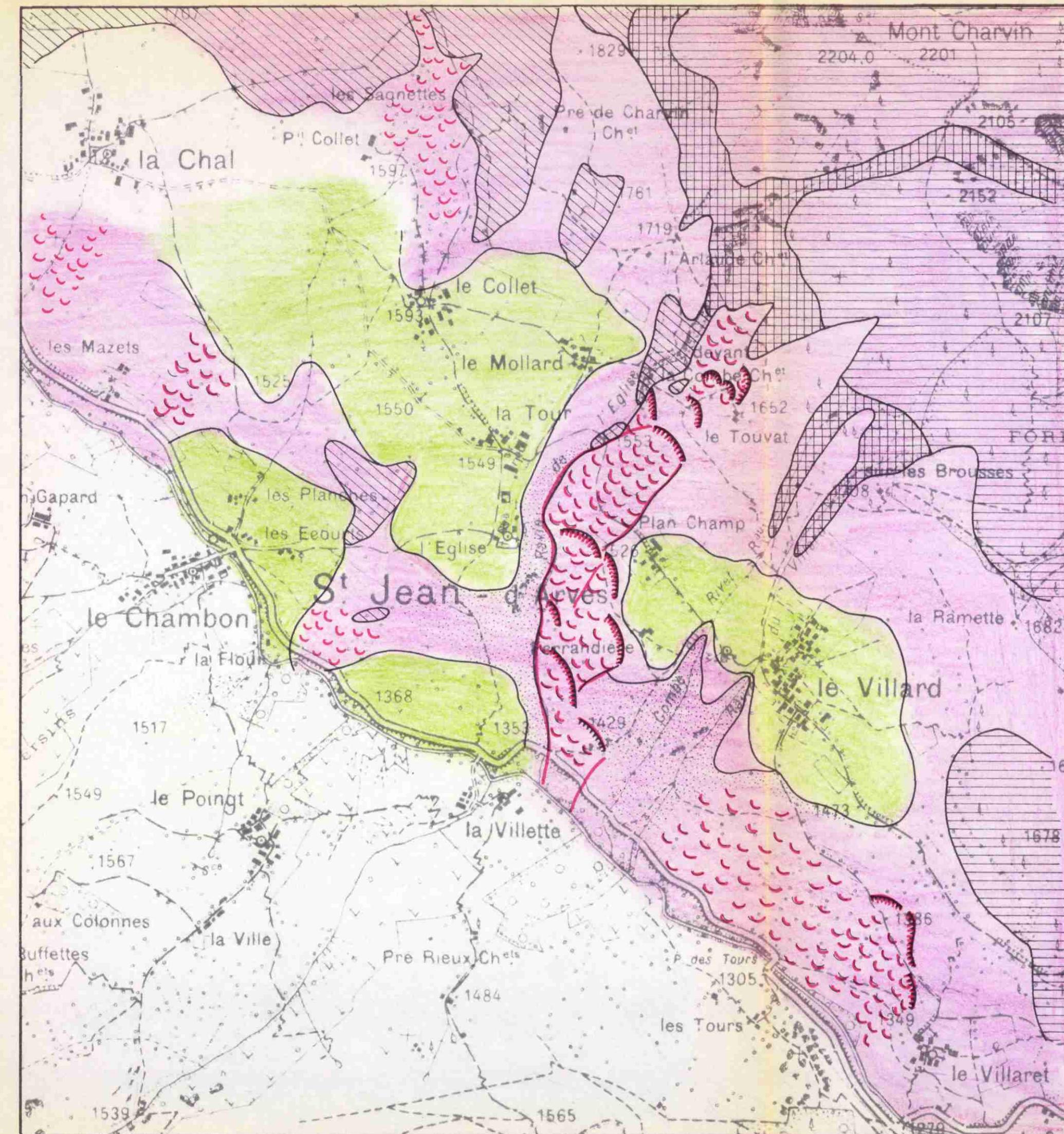
7.5. AUTRES GLISSEMENTS (cf. carte jointe)

La rive gauche de l'Arvan entre la R.N. 526 et la D.80 modelée dans des alluvions anciennes très argileuses, altérées et remaniées en surface présente d'importants phénomènes de glissement :

- la zone située à l'Est du ravin du Villard est entièrement glissée et instable, jusqu'au Villaret.

- à l'Est et à l'Ouest des Mazets, de nombreux arrachements sont visibles dans les pentes, au-dessus de la R.N. 526.

CARTE DES RISQUES NATURELS



7.6. CONCLUSION.

Il y a peu de remède à apporter à ce type de glissement dû à la nature du terrain et à la pente topographique.

Puisque le travail est réalisé dans le cadre d'un P.O.S., nous avons délimité sur carte au 10 000ème (extrait du 20.000ème IGN) du secteur précis qui nous avait été fixé, la zone où il est déconseillé, vivement, d'entreprendre des constructions ou terrassements divers. On remarquera que seuls les replats (le Villard, la Tour, le Mollard) sont favorables ; toutes les zones en pente sont dangereuses, soit par suite de glissements anciens ou actuels, soit pour les risques qu'elles présentent.

Etant donné l'importance des glissements qui affectent ce pays des Arves, il serait probablement utile qu'un P.O.S. dans cette région prenne en considération l'ensemble des risques du territoire communal.

Rédacteur de la Fiche : J.C1. BARFETY

sous la responsabilité de : A. PACHOUD

Date : Mars 1976

VIII - EXAMEN DES RISQUES DE CHUTES DE BLOCS SUR LE CHEMIN
DE LA SEMELA A CONJUX.

8.1. LOCALISATION.

Commune : Conjux

Coordonnées Lambert approximatives :

x = 870,800 - Feuille Rumilly (701) n°5
y = 93,760
z = 290

8.2. NATURE DU RISQUE.

Le Service géologique régional du B.R.G.M. a examiné le 16 avril 1976 les risques que présentent des bancs rocheux situés le long de la route de SEMELA, au-dessus du Chef lieu de Conjux (Savoie). Cette visite a eu lieu avec un représentant de la Municipalité et une représentation de la D.D.E.

8.3. SITUATION GENERALE ET DEFINITION DU RISQUE.

Le village de Conjux est dominé par l'extrémité nord de la chaîne du Mont Chat, qui présente ici une altitude et une pente topographique modérées.

Sur le versant oriental, au-dessus du village, quittant la RD 210 une petite route conduit au village de SEMELA. Cette voie de circulation décrit une courbe, la branche nord de ce virage est



Fig. 8.3. - Les blocs découpés du sommet de la petite falaise sont bien visibles sur la photo. La masse calcaire inférieure est stable.

dominée sur une longueur d'environ 40 m par des rochers hauts d'une dizaine de mètres. La partie supérieure de ce petit massif en biseau est très fracturée, les fissures individualisent un certain nombre de blocs hauts d'environ 2,50 m dont l'équilibre semble précaire. Il est à craindre que si un bloc ou plusieurs se détachent ils ne s'arrêtent pas sur la chaussée qui passe en dessous, mais rebondissent sur celle-ci et dévalent la pente en contrebas de la route pour atteindre plusieurs fermes de Conjux éloignées à vol d'oiseau de la falaise de 150 m environ. Ces rochers présentent aussi évidemment un danger pour la route de SEMELA, mais celle-ci est peu fréquentée.

8.4. CONDITIONS GEOLOGIQUES.

Le relief au-dessus de Conjux est constitué de calcaire d'âge barrémien ; leur pendage est d'environ 25° vers l'Est, c'est également le sens de la pente topographique et la valeur de celle-ci au-dessus de la route de SEMELA est également de 20 à 25° environ. Donc pendage et versant topographique sont parallèles, ce qui favorise le glissement des bancs.

Examinons plus particulièrement le rocher au-dessus de la route de SEMELA (voir fig. 8.4). Du fait de la pente du versant plus élevée que celle de la route, la surface des rochers qui vient au contact de la route s'élève rapidement pour donner une petite falaise en biseau d'une dizaine de mètres de haut comme nous l'avons déjà dit.

Cette petite falaise comprend deux formations calcaires superposées. A la base et sur les 3/4 de sa hauteur, des calcaires en plaquettes bien litées. A part une fracture béante près du virage, ces strates sont assez peu fracturées et peuvent être considérées comme stables.

Sur eux repose une assise de calcaire massif épais de 2,50 m. Comme elle constitue la surface du massif, elle est très lapiazée (découpée par des fissures largement ouvertes). Les fractures ont débité le banc en un certain nombre de blocs. Ces fissures ne sont pas récentes et le découpage en blocs n'aurait pas

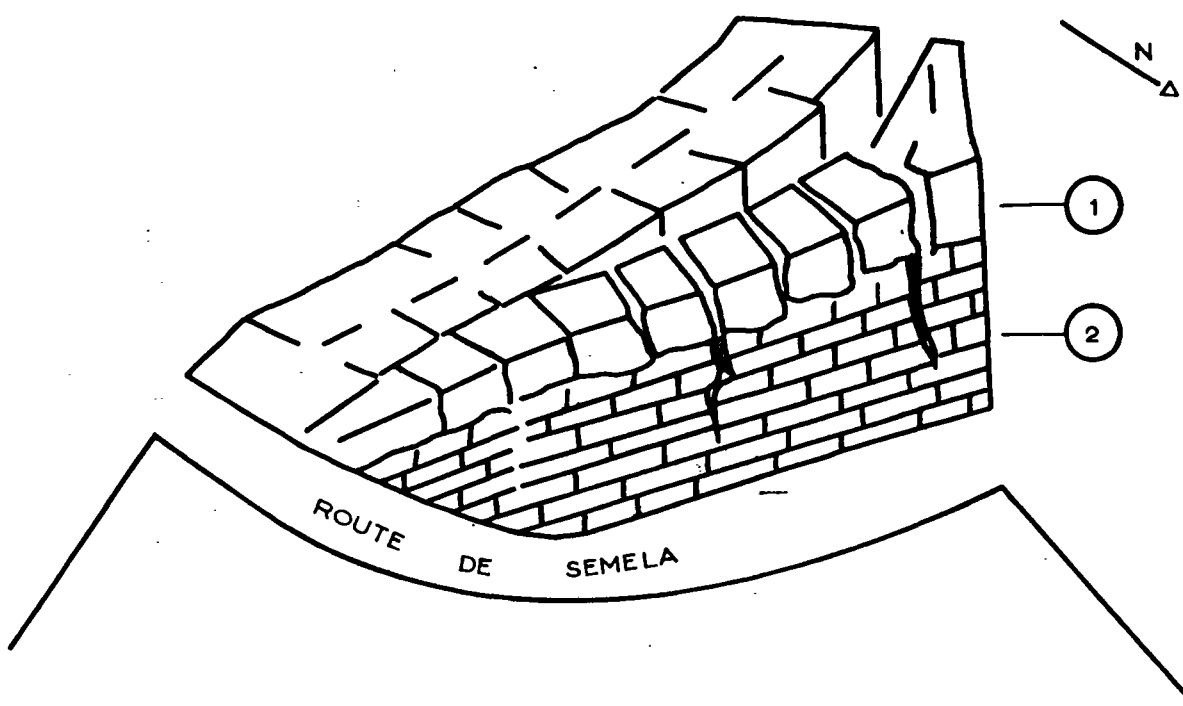


Fig. 8.4 : Schéma du massif rocheux de la route de Semela - à Conjux

- 1 - Banc où des blocs risquent de s'écrouler sur la route et la pente en contre bas.
- 2 - Calcaires en plaquettes stables
- 3 - Faille Est-Ouest abaissant le compartiment nord (sur le schéma le rejet de la faille est plus grand qu'en réalité).

grande importance car la butée contre la route est saine et arrête leur glissement, mais il y a une circonstance aggravante représentée par une petite faille orientée Est-Ouest, c'est à dire dans le sens de la pente qui abaisse le compartiment nord dominant la route. Les blocs ont ainsi tendance à s'affaisser vers le Nord, en direction de la route et des maisons en contrebas de celle-ci. La surface du petit compartiment qui s'affaisse est assez réduite, environ 250 m². Du fait de ce mouvement, certains blocs du banc supérieur semblent légèrement en surplomb au-dessus de la route.

8.5. EVALUATION DU DEGRE DES RISQUES.

La faille Nord-Sud ainsi que toutes les fissures découvrant les blocs ne sont pas récentes, elles sont "géologiques" mais il se pourrait qu'elles continuent de s'ouvrir légèrement par suite du lent glissement des blocs au-dessus de la petite falaise créée par la réalisation de cette route au début du siècle.

Une seule fracture nous a paru assez fraîche : elle affecte les calcaires en plaquettes près du virage ; il se pourrait qu'elle soit liée aux travaux de construction de la route. Dans ce cas, elle aurait quand même plus de cinquante ans.

Donc, le mouvement des blocs supérieurs semble assez lent mais on ne peut savoir quand le point de rupture sera atteint provoquant la chute d'un bloc qui pourrait éventuellement entraîner le départ de ceux qui sont en amont puisque l'effet de "coin" sera alors supprimé.

En résumé, le risque est réel et présente un caractère de gravité pour les lieux habités, mais il ne semble pas avoir un caractère d'urgence prononcée, il n'y a aucune preuve de l'accélération actuelle du glissement des différents compartiments les uns par rapport aux autres.

8.6. PREVENTION.

Cet examen assez bref n'est pas une étude exhaustive et ne permet pas de déterminer le détail des mesures précises destinées à supprimer ce risque. Nous pouvons cependant apporter quelques éléments pouvant contribuer à arrêter une décision.

- 1) Tout d'abord, il nous paraît indiqué de poser quelques témoins sur les fissures les plus menaçantes pour suivre leur évolution. Naturellement des mesures périodiques consignées par écrit devront être effectuées.
- 2) Une destruction massive par explosifs ne nous semble pas à l'échelle du problème. En effet, dans cette hypothèse, la masse à détruire serait d'environ 1000 m³. On ne peut envisager cette opération sans une sérieuse protection des habitations situées en dessous par banquettes remblais ou tranchées. L'investissement financier serait très important et ne semble pas justifié, comme nous l'avons dit ci-dessus par l'imminence du risque.
- 3) Une destruction partielle par explosifs de un ou plusieurs blocs peut être également dangereuse car on supprime alors une butée risquant ainsi de mettre en mouvements les compartiments rocheux situés en amont qui suivraient la direction du pendage des surfaces des bancs, c'est à dire glisseraient vers l'aval.
- 4) Notre préférence va plutôt à une consolidation du massif. Il est probablement possible de réaliser "un épinglage" partiel entre les blocs et de les relier ainsi aux niveaux stables du petit massif rocheux.
Les fissures les plus proches de la route seraient obstruées par du ciment.

8.7. CONCLUSIONS.

Le risque présenté par ces bancs calcaires est réel du fait de la présence de lieux habités en contrebas, mais il n'y a aucun indice de chute prochaine. Une surveillance d'éventuels mouvements doit être assurée et il nous semble qu'il est possible d'envisager la consolidation des blocs paraissant instables.

Rédacteur de la fiche : A. PACHOUD

Date : Avril 1976

IX - EXAMEN DE CHUTE DE BLOCS AU DESSUS DU VILLAGE DE MONT LEVIN
COMMUNE DE CHIGNIN

9.1. LOCALISATION

Commune : Chignin

Coordonnées Lambert approximatives :

x = 886,84 - Feuille Montmeillan (749) n°3
y = 65,930
z = 428

9.2. NATURE DU RISQUE.

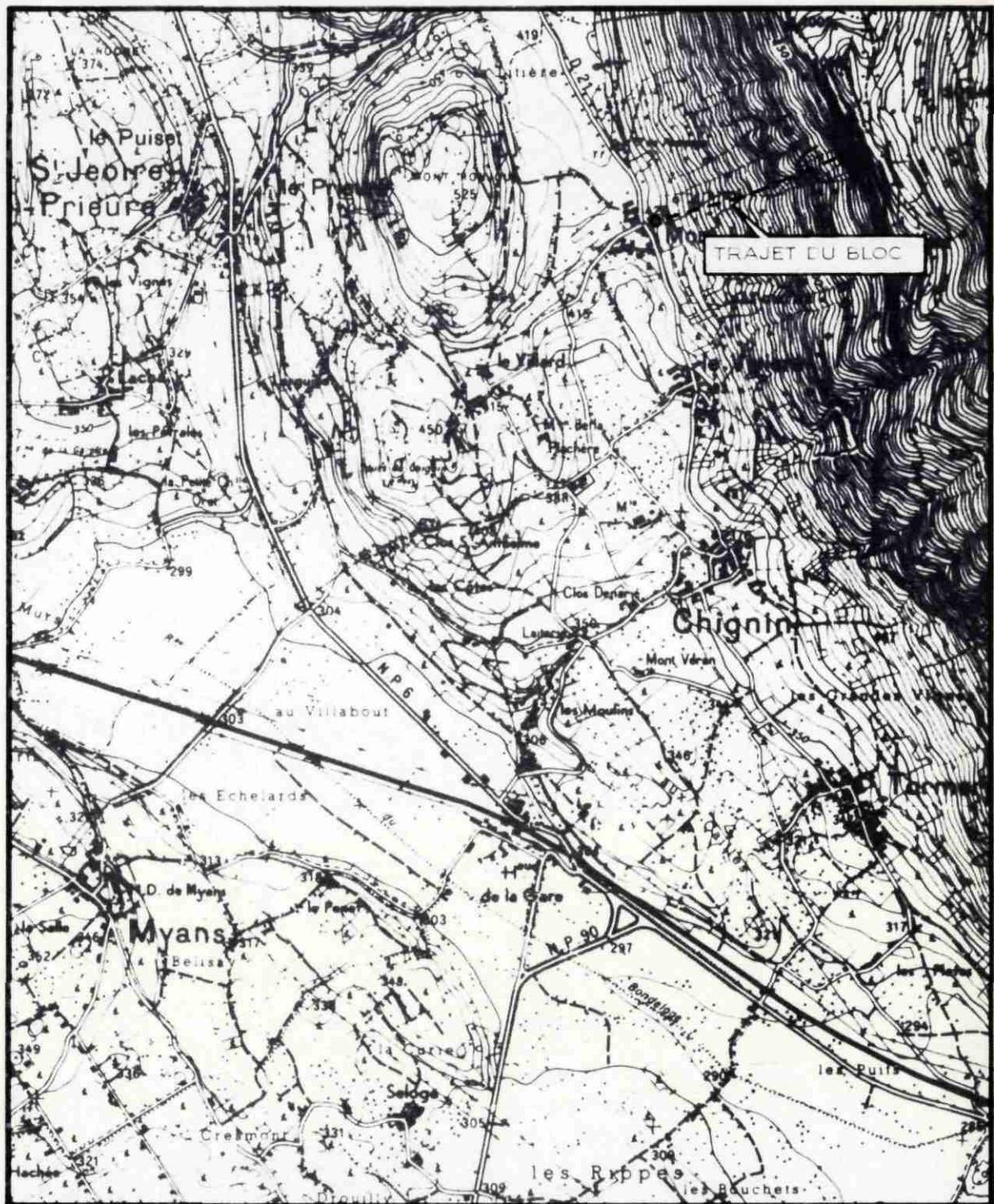
L'agence de Grenoble du Service Géologique Régional JURA-ALPES a examiné les risques de chutes de blocs en provenance de la falaise qui domine le village de Mont-Levin. Ce dernier fut, en février 1976, atteint par deux blocs calcaires respectivement de 0,5 et 2 m³. Cette reconnaissance a été effectuée en compagnie de Monsieur le Secrétaire de Mairie de Chignin le 24 mai 1976.

9.3. CADRE GEOGRAPHIQUE.

Mont Levin est bâti, à la base du versant W de la cime de Montgelas qui culmine à 1300 m. La déclivité de ce versant est forte et régulière. Du village, on aperçoit un ressaut calcaire qui marque une rupture de pente vers l'altitude de 1000 m. Il domine Mont Levin de près de 600 m ; sa puissance verticale peut dépasser 50 m. Il est à l'origine des principales chutes de pier-

PLAN DE SITUATION

CHIGNIN



ECHELLE 1 / 20 000

res et de blocs que l'on constate.

De nombreux couloirs sillonnent ce versant très boisé (buis et feuillus). Ils constituent les cheminements préférentiels des blocs et pierres. Néanmoins, certains éléments peuvent emprunter l'espace compris entre 2 couloirs, par la situation même de leur point de départ et aussi par le rebondissement qui leur donne une trajectoire imprévisible.

9.4. CADRE GEOLOGIQUE.

Le versant qui domine Mont Levin est constitué par les assises du Jurassique supérieur dont le pendage est orienté vers l'E, c'est à dire vers l'intérieur de la montagne.

Cette disposition demeure favorable à la tenue des terrains, mais d'importantes fractures de direction E.NW - W.SW engendrent au niveau des bancs calcaires, des couloirs verticaux plus sensibles à l'érosion.

A ces zones instables s'ajoute le risque d'éboulement dans les parois plus proéminentes.

Notre reconnaissance sur le terrain confirmera que les blocs ayant atteint le village se sont bien détachés d'une de ces fractures, mais n'ont pas été canalisés entièrement par le ravin qui leur faisait suite. En effet, à l'altitude de 760 m environ, les blocs ont quitté leur couloir d'origine pour rebondir sur la pente naturelle du versant.

On remarque à mi-pente entre les altitudes de 650 et 700 m un niveau calcaire du Séquanien. Ce niveau très découpé n'apparaît pas franchement. Il se présente en petits bancs de 20 à 50 cm d'épaisseur ; il doit alimenter les plages d'éboulis vifs de petites et moyennes dimensions qui s'étalent sur la pente au-dessus du village.

Malgré sa structure très délitée, le niveau de calcaire séquanien ne constitue pas un risque pour le village.

Cette formation est surmontée par les calcaires marneux, marnes et par les ressauts successifs de calcaires du Kimméridgien supérieur.

9.5. REMARQUES SUR LA CHUTE DE BLOCS DE FEVRIER 1976

Ce sont deux blocs calcaires, du Kimméridgien supérieur, d'aspect massif et d'inégal volume qui ont atteint le village. L'un d'eux (de 2 m³ environ) a dévié sa trajectoire à très faible distance d'une maison habitée pour arrêter sa course au pied d'un calvaire après avoir ouvert une brèche à un mur, en bordure de la route.

L'autre, de 0,5 m³ environ, a crevé le réservoir d'eau du village avant de se fixer à quelques mètres en contrebas.

Ces 2 blocs sont découpés selon des joints de stratification qui ont conservé une certaine patine due au temps. On peut envisager qu'ils proviennent d'un banc calcaire placé en surplomb au dessus de la paroi.

On peut observer aux jumelles de semblables dispositions dans la zone incriminée.

Notre reconnaissance sur le terrain s'est faite jusqu'à l'altitude de 760 m environ, en suivant les impacts laissés par le passage des blocs (arbres coupés à mi-hauteur ou déracinés, sol défoncé...). La raideur de la pente et surtout l'intense végétation ont entravé notre progression. Jusqu'à l'altitude de 600 m, on distingue nettement les 2 traces sensiblement parallèles, séparées de quelques mètres.

L'observation attentive du versant, par bon éclairage laisse apercevoir le prolongement de cette trajectoire dans la partie de la falaise d'où les blocs se sont détachés.

9.6. MESURES PREVENTIVES.

La purge de la falaise ne peut s'envisager, étant donné les dimensions de cette barre calcaire longue de plusieurs centaines de mètres. La forêt est considérée comme un écran protecteur aux chutes de pierres ; encore faut-il qu'elle soit bien entretenue, que les espèces d'arbres et leur densité soient particulièrement adaptées. Dès que la pente présente une forte déclivité, son efficacité est moindre. Des blocs de fort volume peuvent facilement la franchir, l'exemple ci-dessus l'illustre bien.

La protection naturelle du village n'étant donc pas assurée, nous préconisons la construction d'une banquette immédiatement à l'amont du village, où la pente encore très modérée s'y prête bien. Cette protection passive à l'exemple de celles réalisées à VIVIERS et TORMERY, hameaux où se sont déjà produits des accidents semblables, nous paraît la plus judicieuse et la moins onéreuse ; elle nécessite néanmoins, dans le temps, l'élimination des blocs, pierres, qui peuvent la recouvrir.

Rédacteur de la Fiche; R. AMAT CHANTOUX

sous la responsabilité de A. PACHOUD

Date : Mai 1976

Bibliographie : Rapport P. GIDON du 8.4.1963

X - FISSURATION D'UNE FALAISE AU LIEU DIT "SUR LE ROC"
A SALINS-LES-THERMES.

10.1. LOCALISATION.

Commune : Salins les Thermes

Coordonnées Lambert : x = 927,800 - Feuille Moutiers
y = 61,100
z = 570

10.2. NATURE DU RISQUE.

Le Bureau de Grenoble du Service Géologique Régional JURA ALPES (B.R.G.M.) a étudié le 20 mai 1976, les fissures de la falaise dominant le quartier Mairie-Eglise de Salins-les-Thermes au lieu dit "Sur le Roc".

Le but de la visite était de savoir si la fissuration de la maison d'habitation sis au sommet de la falaise avait une cause géologique et suivait l'évolution de celle-ci.

L'examen des lieux s'est effectué en compagnie de MM. E. FECHOZ, adjoint au Maire - B. VAI, conseiller municipal - RERAT de l'Equipement et d'un représentant de l'usine Ugine-Aciers de Moutiers, propriétaire de l'immeuble "Le Roc".

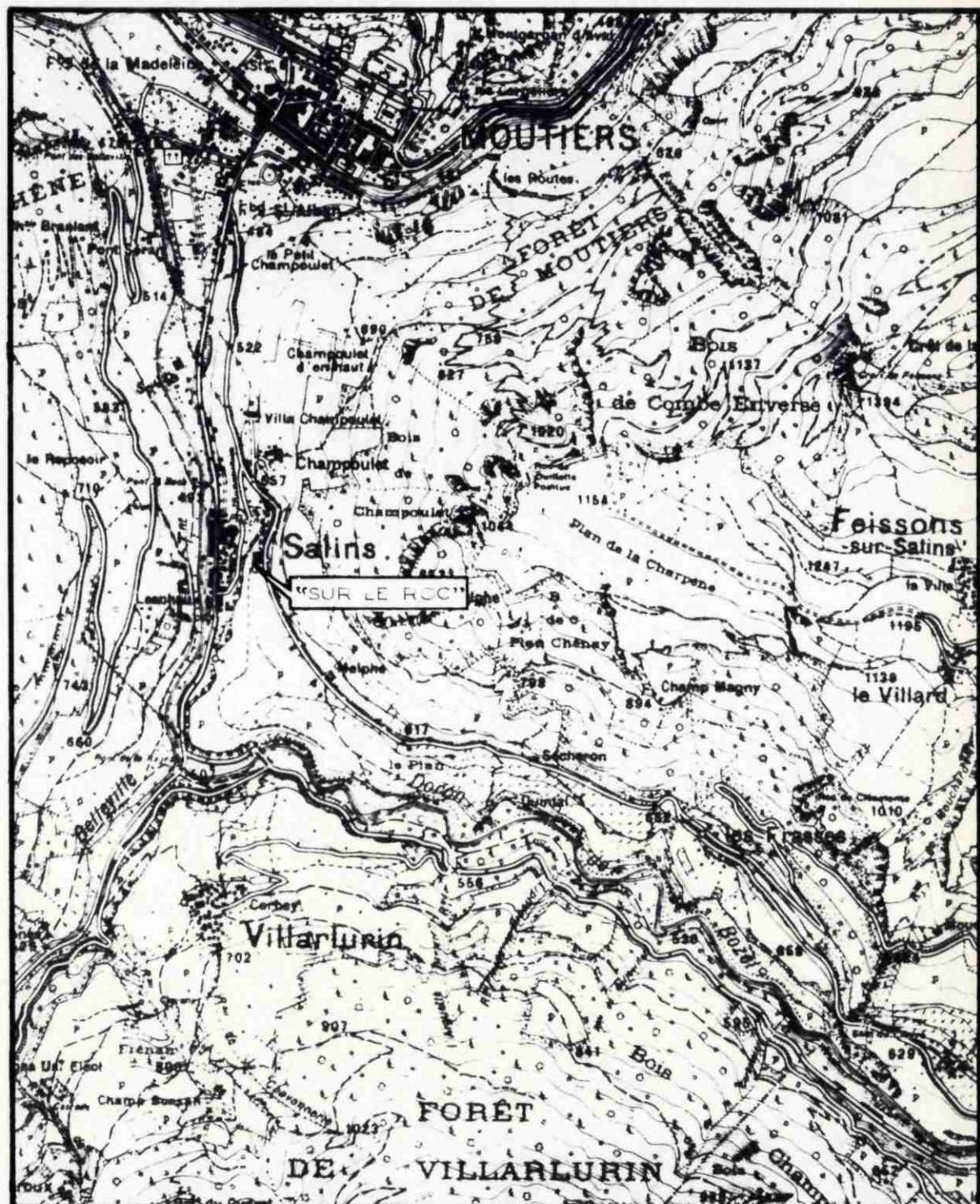
10.3. ETAT DES LIEUX.

- La maison "Sur le Roc" présente une importante fissuration dans le sens N-S, la traversant de part en part et la divisant en deux parties à peu près égales, la zone ouest, donc aval

FIGURE 101

PLAN DE SITUATION

SALINS - LES - THERMES



ECHELLE 1/20 000

ayant tendance à s'affaisser. Ce phénomène évolue dans le temps car remise entièrement à neuf depuis 1972, la maison s'est à nouveau fissurée.

L'Agence SOCOTEC de Chambéry a constaté que l'affaissement était de 10 cm minimum et 6 mm au moins depuis 3 ans (lettre du 13 mai 1976).

- le mur du parc de la maison est fissuré
- le mur de soutènement du chemin empierré bordant la maison à l'W montre deux affaissements avec fissuration distants de 25 m environ, correspondant à peu près à la largeur de l'immeuble.

- à l'extérieur de ce mur et à 1 m de celui-ci, le sol montre une excavation de 50-80 cm de diamètre communiquant avec la falaise ; cette cheminée, verticale, s'ouvre au niveau du sol dans des terrains meubles (blocs et terre).

- le bâtiment est implanté sur ces terrains morainiques, au moins 4 - 5 m aux dires des personnes interrogées et il est difficile de savoir si la partie est a été fondée sur le rocher.

- la falaise visitée depuis un replat situé 20 m en contrebas de l'immeuble montre du N au S 3 fissures perpendiculaires ouvertes de 30 à 80 cm, profondes sans doute mais comblées par des éboulis:

- la fissure nord, verticale ou à forte inclinaison vers le N, très ancienne sans doute car murée sur 2 à 3 m de haut par des pierres de taille scellées ; ce mur est descellé et décollé de 1 cm sur son bord sud,
au-dessus, la fissure est béante (80 cm) et correspond à la cheminée du bord de route (éboulis actifs visibles au pied)
- la fissure médiane, inclinée de 60° environ au N avec ouverture de 50 cm, se situe à 15 m environ de la première ;
- la fissure sud à 8-10 m de la précédente, largement ouverte (50 cm) correspond vers le haut à une diaclase se prolongeant jusqu'à la route.

La fissure médiane se relie à la fissure sud vers le haut pour délimiter un éperon rocheux détaché de la portion de falaise comprise entre les deux ouvertures extrêmes ; cette masse peut être évaluée à 300 m³ environ.

Ces fissures sont sèches, du moins dans les limites de nos observations.

10.4. CONDITIONS GEOLOGIQUES.

La falaise du lieu dit "Sur le Roc" est constituée de calcaires dolomitiques (triasiques) en bancs massifs, orientés à peu près N-S et redressés à la verticale ou même surplombants ; les diaclases sont dirigées E-W (N 110° E). A l'Ouest, elle est en contact à son pied avec une importante masse de gypse (visible le long de la route qui la contourne vers le N). A l'E, l'épaisseur de la moraine nous empêche d'observer ses rapports avec le reste du versant. Il se peut que la falaise ne fasse pas partie d'un massif rocheux mais se présente comme une lame verticale étroite (20-30 m d'épaisseur ?) suivie à l'E de quaternaire épais dont on ne connaît pas le substratum : calcaire dolomitique ou gypse. Elle serait alors relativement fragile et tendrait à un lent tassement vers l'aval provoquant le glissement de la moraine et la fissuration de l'immeuble.

10.5. TRAVAUX A REALISER.

Il y a relation directe entre la fissuration de la falaise et celle de la maison. Le massif rocheux, au droit de la maison et sur 25 m de longueur présente des risques de glissement et d'éboulement, mais dans un laps de temps impossible à préciser. Sa stabilité intéresse la maison mais aussi la route et les habitations situées à son aplomb (quartier de la mairie).

En premier lieu, il est donc indispensable d'exercer une surveillance.

On recommande la pose de témoins ; sur les trois fissures de la falaise : barre de fer scellée de part et d'autre des fissures dans la roche saine, puis sciée ; dans un premier temps, on

mesurera leur écartement éventuel et le sens du déplacement une fois par semaine, puis si aucun mouvement n'est décelé actuellement, une fois par mois, car le tassement peut être épisodique.

Nous conseillons également d'effectuer un sondage dans la zone en mouvement entre les deux fissures afin de connaître l'épaisseur de la moraine, la présence d'eau ou non et la nature de son substratum.

Il pourrait être implanté sur la route bordant à l'W la maison "Le Roc" et le plus près possible de celle-ci. Une fois le rocher atteint, ce sondage sera poursuivi sur 3 - 4 m afin d'être sûr de ne pas traverser un bloc. Il devra être suivi par un géologue.

Ce sondage nous permettra de savoir s'il est possible de stabiliser la maison et de conforter la falaise efficacement.

Nous demandons que le chemin soit interdit à tous les véhicules lourds afin d'éviter l'accélération du phénomène de tassement par les vibrations qu'ils engendrent.

Rédacteur de la Fiche : J.C. BARFETY
sous la responsabilité de : A. PACHOUD

Date : Mai 1976

XI - EXAMEN GEOLOGIQUE DE TALUS INSTABLES AU PK.12 et PK.14
SUR LA R.N. - 515 (VALLEE DES BELLEVILLE)

11.1. LOCALISATION

PK.12

Commune : St Jean de Belleville

Coordonnées Lambert approximatives :

x = 924,400 - Feuille Moutiers (751) n°5
y = 355,080
z = 1050

PK.14.

Commune : St Martin de Belleville

Coordonnées Lambert approximatives :

x = 925,000 - Feuille Moutiers (751) n°5
y = 353,600
z = 1020

11.2. NATURE DES RISQUES.

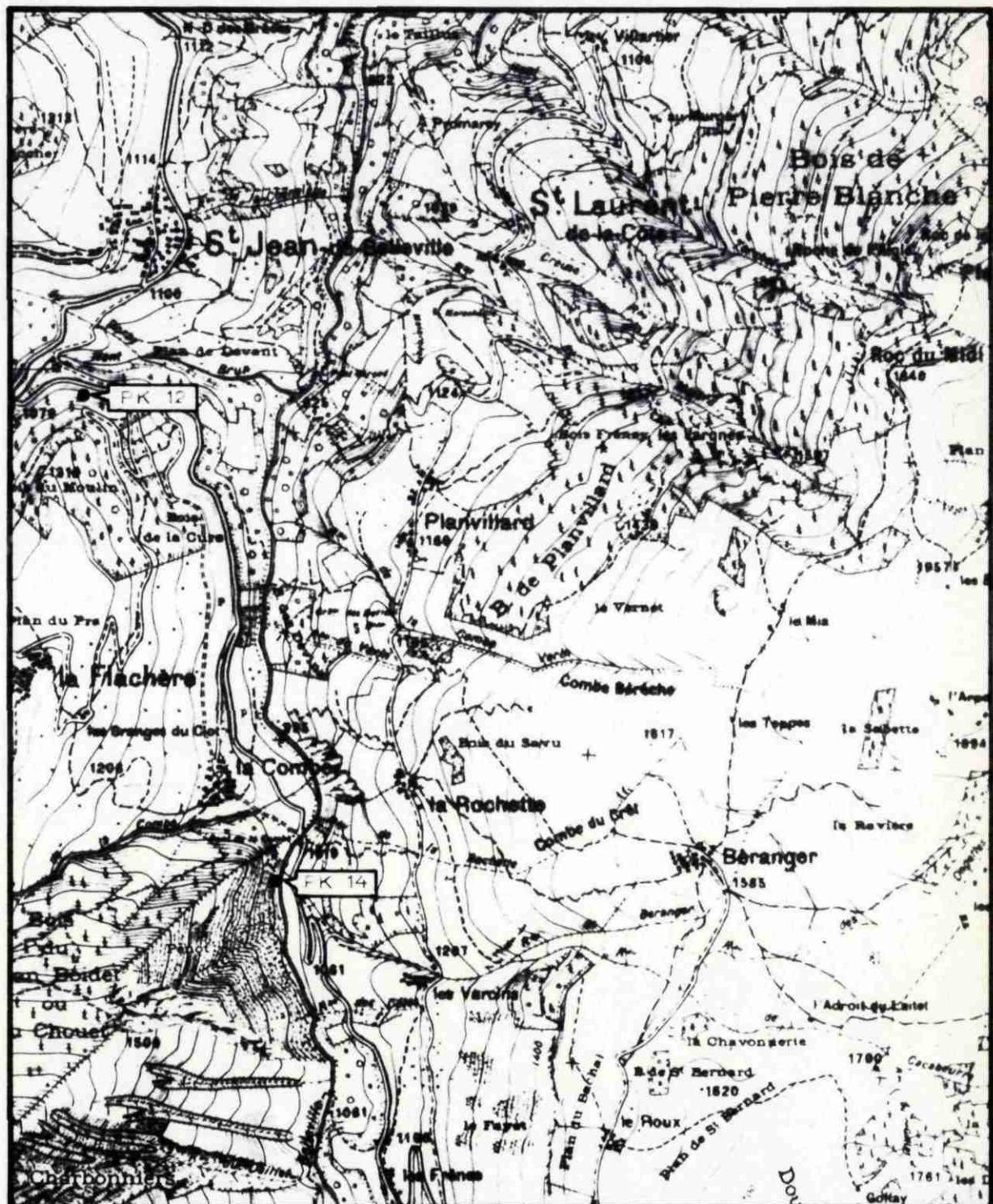
Le Service géologique régional du B.R.G.M. a procédé à l'examen géologique du talus situé au PK.14 de la R.N. 515 A où se produisent des chutes de blocs.

Nous étions accompagnés par Monsieur HIRTZLIN, ingénieur subdivisionnaire de la D.D.E., avec qui nous avons visité à nouveau le PK.12 où de nouvelles chutes de blocs se sont produites

FIGURE 111

PLAN DE SITUATION

VALLEE DE BELLEVILLE



ECHELLE 1/20 000

le 23 avril dernier.

11.3. FALAISE DU PK.14 SUR LA R.N. 515 A AU LIEU DIT PONT DE LA COMBE.

11.3.1. Conditions géographiques et géologiques

Juste à l'aval du Pont de la Combe sur le Doron des Belleville, la R.N. 515 A longe sur environ 80 m de longueur une falaise rocheuse de forme triangulaire dont la plus grande hauteur est d'environ 50 m.

Cette paroi verticale est constituée de petits bancs de calcaires argileux du Lias, leur pendage est oblique par rapport à la route. La falaise est coupée par un couloir large d'environ 15 m dont la pente est également très forte supérieure à 45°.

11.3.2. Nature des risques.

Des chutes de pierres (et non des blocs) se produisent à partir de la falaise sur la R.N. 515 A qui passe à son pied. Cette paroi rocheuse a été retaillée lors des travaux d'agrandissement de la route nationale. Les chutes de pierres qui se produisent sont donc plutôt de purges naturelles et non l'indice d'une instabilité générale des assises.

A part un pan de quelques dizaines de m³ qui semble très fissuré sur le côté gauche du couloir (l'observateur se trouvant sur la route), il n'y a pas d'indice de chutes prévisibles de gros blocs.

11.3.3. Prévention.

L'ingénieur subdivisionnaire a déjà fait installer des grillages sur la partie aval de la falaise, et prévoit de faire réaliser la même protection sur la partie amont à gauche du couloir.

De plus, pour arrêter les chutes de pierres ou de blocs qui peuvent se produire dans le petit couloir, une barrière large l'environ 15 m sera établie au débouché de ce ravin sur la route.

Nous pensons que ces mesures sont bien appropriées à la nature du risque et nous ne croyons pas nécessaire pour le moment d'entreprendre des travaux plus importants.

Le pan rocheux fissuré sur la paroi gauche du couloir devrait être éliminé par une purge manuelle, s'il résiste il sera nécessaire d'effectuer une surveillance par pose de témoins, L'emploi d'explosifs est déconseillé.



Fig. 11.3 - La falaise du PK.14 sur la R.N. 515 A

- A. partie de la falaise déjà couverte de grillage
- B. partie de la falaise à recouvrir de grillage
- C. talus où la construction d'une barrière est nécessaire

11.4. INSTABILITE DU VERSANT AU PK.12 DE LA R.N. 515 A
au lieu dit Envers de St Jean.

11.4.1. Cadre géographique et géologique

En amont de St. Jean de Belleville, la R.N. 515 A après avoir traversé le Nan Brun longe un talus de forte pente formé par une alternance de calcaire en plaquettes et de marne du Lias moyen.

En fait, l'altération des niveaux superficiels et les éboulis cachent la succession stratigraphique. Dans la partie la plus dénudée, au sommet du talus, affleurent les calcaires en petits bancs, dont le pendage est dirigé vers le centre de la montagne tandis que d'après la morphologie, on peut supposer que la base du talus est plus marneuse.

11.4.2. Nature du risque

Ce versant est instable. D'après la nature des éboulis, on peut déduire que les bancs calcaires en plaquettes ou en dalles se cassent au-dessus du talus de marne d'où la présence de gros blocs ou de grandes plaques calcaires sur cette pente.

Il semble que ces accidents aient toujours eu lieu mais la végétation notamment les arbres freinent les blocs qui s'arrêtent assez vite.

Actuellement, une partie complètement dénudée de ce talus de pente environ 50° domine la route. Des blocs se détachent de la petite falaise calcaire qui se trouve à la partie supérieure, roulent sur la pente marneuse et atteignent la route.

C'est ainsi que le 23 avril, 100 m³ ont obstrué la R.N. 515 A. La partie dangereuse est longue de 25 m environ. Quelques blocs se sont arrêtés sur le talus. Il ne s'agit pas ici de purges naturelles, les bancs calcaires sont très fissurés car ils se trouvent ici dans une zone de plis, ils se rompent très facilement



Fig. 11.4.2.

Vue d'ensemble de la falaise dénudée du PK.12

sur la R.N. 515 A

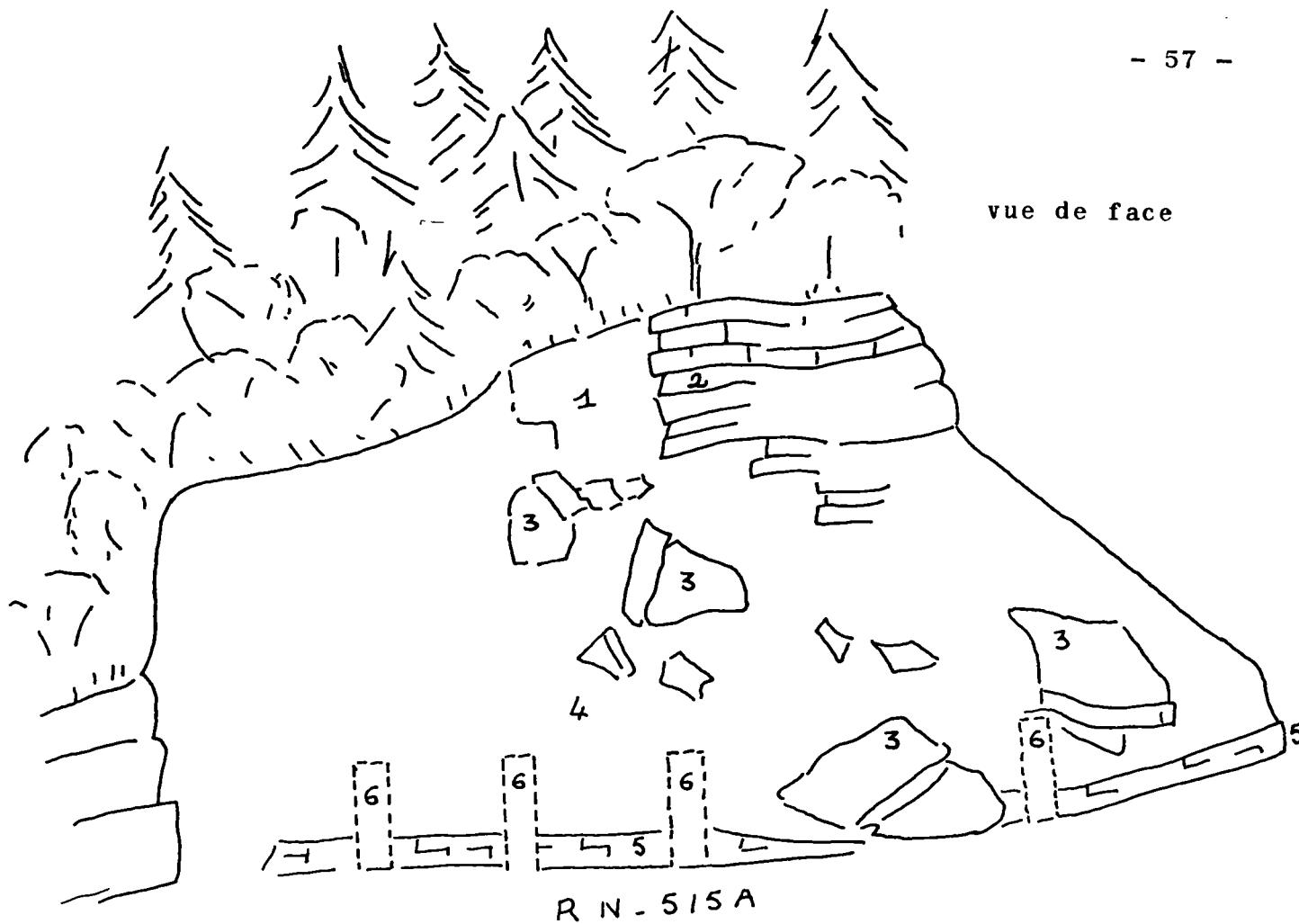
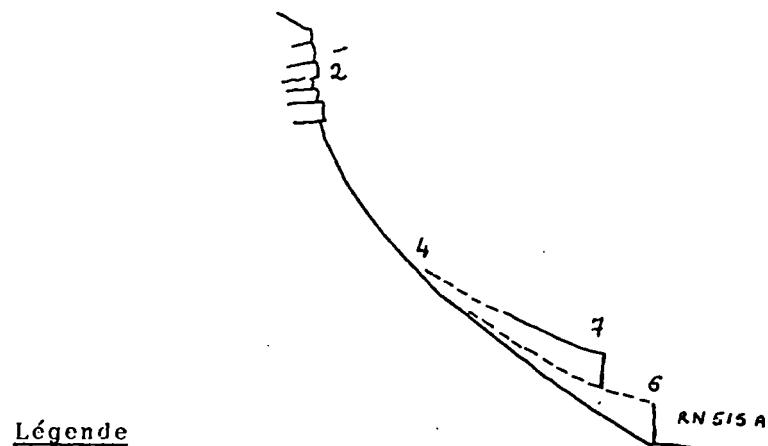


Fig. 11.4.3. - CROQUIS du talus instable du PK.12 de la R.N. 515 A



- Légende
- 1 - Zone d'où sont partis les blocs tombés sur la route en avril 1976
 - 2 - Petite falaise dont l'arrière est fissuré, son écroulement partiel est possible
 - 3 - Blocs épars sur la pente
 - 4 - Talus marneux en surface
 - 5 - Petit mur de soutènement
 - 6 - Piliers à prévoir
 - 7 - Deuxième ligne de piliers à établir éventuellement dans le futur.

et glissent plus ou moins loin sur la pente. Notamment il est à prévoir qu'un pan rocheux dans le prolongement de celui qui s'est écroulé en avril va se détacher dans un avenir plus ou moins proche.

11.4.3. Prévention (fig. 11.4.3.)

Par suite de la nature de la roche et de sa position topographique il n'est pas possible d'agir sur la formation calcaire elle-même. Il faut donc chercher à protéger la route. Il semble bien que là où la pente est moins forte et la végétation plus dense, les blocs s'arrêtent assez rapidement. Il est donc nécessaire de stabiliser le talus en réduisant sa pente topographique pour que la végétation se rétablisse.

Dans ce but, nous préconisons d'édifier en bordure de route au pied du talus marneux quatre piliers de maçonnerie d'environ 0,80 m de section, hauts d'environ 4 m, qui seront reliés entre eux par du matériel plus léger : madriers ou poutrelles métalliques. Le gros bloc rocheux arrêté en bordure de route et qui sert actuellement d'appui au talus pourra être utilisé aussi comme "pilier". Derrière cette solide barrière, longue de 25 m environ, les blocs et les pierres s'arrêteront ; un nouveau profil topographique du talus se reconstituera où la végétation se rétablira facilement.

Au bout de quelques années, il sera possible de construire si nécessaire une nouvelle barrière à partir de la plate-forme ainsi réalisée. Cette disposition du talus en gradins devrait empêcher les blocs d'atteindre la route nationale et accélérer la reprise de la forêt, autre facteur de sécurité.

Rédacteur de la Fiche : A. PACHOUD

Date : Juin 1976

XII - EXAMEN GEOLOGIQUE D'UN EVENTUEL TASSEMENT DE TERRAIN
A NOTRE DAME DU PRE

12.1. LOCALISATION.

Commune : Notre Dame du Pré

Coordonnées Lambert approximatives de l'Eglise :

x = 932,500 - Feuille Moutiers
y = 65,600
z = 1265

— 12.2. NATURE DE L'INTERVENTION.

Le Service régional du B.R.G.M. a examiné à Notre Dame du Pré l'éventualité de mouvements de terrain qui ont été signalés par la Municipalité. Cette enquête a été réalisée en liaison avec Monsieur le Maire.

Le phénomène étudié ici est différent des accidents géologiques à l'origine de risques qui habituellement motivent notre intervention.

Celle-ci a été provoquée par l'observation suivante : il y a une cinquantaine d'années, depuis le fond de la vallée de l'Isère sur la RN.7, on ne voyait que le clocher du village de N.D. du Pré qui se trouve à flanc de montagne en rive gauche. Actuellement, l'église et plusieurs maisons du village sont visibles depuis la vallée. L'hypothèse de la suppression d'un rideau d'arbres semble devoir être éliminée; reste donc les conditions géologiques.

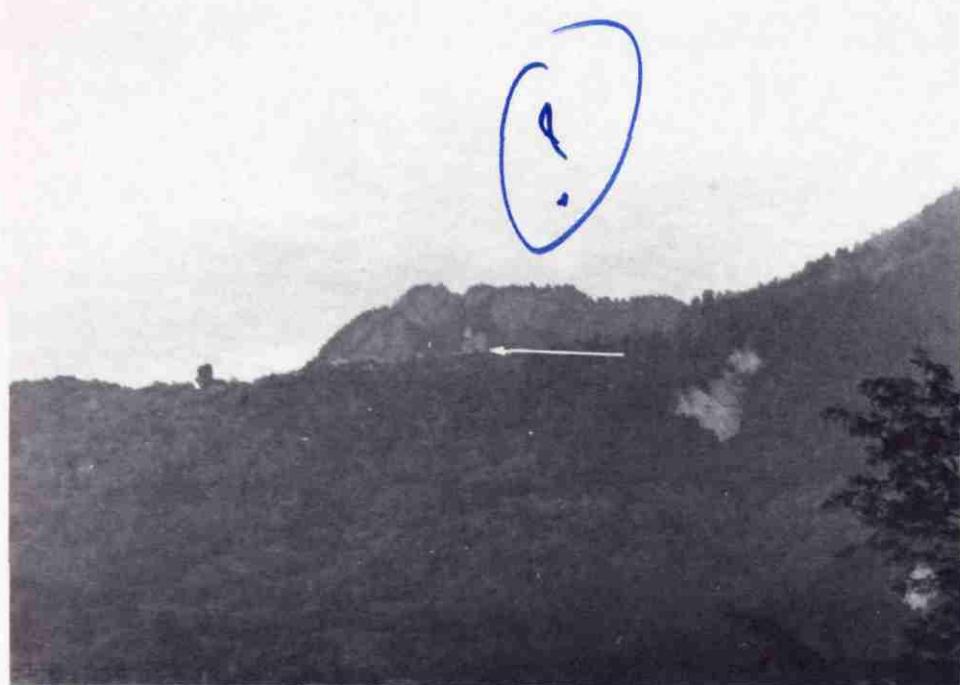


Fig. 12.2 - Eglise de Notre Dame du Pré
vue depuis la R.N. 90

12.3. SITUATION.

Le chef lieu de N.D. du Pré se trouve sur le flanc NW du Mont Jovet en rive gauche de la vallée de l'Isère en Tarentaise.

Actuellement, l'église et quelques maisons apparaissent en face de l'observateur qui se trouve sur la R.N. 90, quelques kilomètres après avoir dépassé Moutiers en direction de Bourg St. Maurice.

12.4. CONDITIONS GEOLOGIQUES.

Les caractères structuraux du Mont Jovet sont complexes car cette montagne est constituée par des plis chevauchants et une nappe de charriage.

Le village de N.D. du Pré est construit sur les grès d'âge houiller. Ce sont ces terrains également qui constituent la zone escarpée du Nan Gelé au Sud Ouest de la localité. En rive gauche du torrent le long de la route affleurent des marnes et gypses du Trias. Ces gypses semblent passer localement sous le Houiller.

Dans ce secteur passent plusieurs chevauchements amenant des unités stratigraphiques en contacts anormaux les unes par rapport aux autres.

12.5. NATURE DES PHENOMENES CONSTATES.

Cette notion de "village qui bouge" est toujours délicate du fait même de sa rareté. Cependant, le phénomène existe. En Savoie, dans la vallée des Arves, des mesures topographiques effectuées pour le cadastre ont montré des déplacements de villages passés inaperçus à l'observation courante.

Mais dans les Arves, l'explication est facile du fait des glissements qui affectent cette région.

A Notre Dame du Pré aucun glissement ne se manifeste dans le secteur du chef lieu ni aucune preuve permet de dire

qu'il a dû en exister. C'est pourquoi le phénomène de transformation du relief est plus difficile à admettre.

Une explication plausible serait qu'un tassement du Houiller se serait produit au Sud du village, dans le champ d'observation de la route nationale. Les effondrements dans le gypse sont fréquents d'où des tassements dans les niveaux situés au dessus, ce qui semble être le cas ici, nous l'avons vu plus haut, des grès houillers. Il est toutefois curieux qu'il ne se produise aucune fissure dans le sol. Les maisons du village dans leur ensemble ne présentent pas non plus de lézardes. Quelques unes sont visibles sur les murs et à la voûte de l'église, mais du fait de leurs dimensions elles semblent dues plus à l'ancienneté de l'édifice et à son mode de construction plutôt qu'à des mouvements du sol.

12.6. RISQUES.

Actuellement aucune habitation n'est menacée, ni aucune voie de communication ; le phénomène est resté strictement géologique sans répercussion sur l'activité humaine. Pour envisager son évolution dans le futur et les risques qu'il pourrait alors créer, il serait nécessaire de bien connaître sa nature. Dans ce type de phénomène, l'observation humaine basée sur la mémoire est trop subjective pour atteindre une certitude permettant d'étayer un raisonnement. Il serait nécessaire de disposer de mesures topographiques précises qui permettraient de se rendre compte de son évolution et, de ce fait, exercer une surveillance. Il n'est pas nécessaire de multiplier ces points d'observation. Cinq ou six seraient suffisants, avec une périodicité de mesures annuelles. Il serait préférable que leur emplacement soit déterminé par un géologue.

12.7. GLISSEMENT DU GRAND CLAPET.

Monsieur le Maire nous a montré également une zone en mouvement au Nord du village des Plaines qui s'étend depuis l'altitude 950 jusqu'au lit de l'Isère. Le sol de ce secteur est

affecté par un mouvement lent qui déforme les conduites d'eau et les murs de soutènement ; il emprunte une combe déterminée par un glissement de terrain très ancien qui ne s'est jamais complètement stabilisé.

Ce glissement est dû à l'action de l'eau souterraine sur les terrains d'âge houiller. Il ne menace aucune habitation, il n'y a aucun indice permettant d'affirmer que le mouvement va s'accentuer dans l'avenir.

Il n'est pas possible d'envisager de drainer toute l'eau du sous-sol dans ce secteur. On veillera seulement à le maintenir boisé et à ne pas y effectuer des équipements qui modifieraient profondément le profil d'équilibre actuel du sol.

12.8. CONCLUSION.

D'après les témoignages non étayés par des mesures précises, il se pourrait que des tassements se produisent près du village de Notre Dame du Pré, mais sans accident à la surface du sol, donc sans conséquence pour la sécurité de la population.

Il serait toutefois nécessaire de s'assurer de l'importance de ce phénomène et de suivre son évolution en effectuant des mesures topographiques.

Rédacteur de la Fiche : A. PACHOUD

Date : Juillet 1976

XIII - EXTRACTION DU GYPSE DANS LA VALLEE DE L'ARVAN (MAURIENNE)
ET SES CONSEQUENCES SUR LA STABILITE DES CD. 110 et 926

13.1. LOCALISATION.

Communes : Fontcouverte et St Jean de Maurienne

Coordonnées Lambert approximatives de la carrière du Plan des Rois :

x = 912,140 - Feuille St. Jean de Maurienne
y = 333,600
z = 750 (base)

13.2. NATURE DES RISQUES.

Le Service Géologique régional du B.R.G.M. a examiné le 13 Août 1976, les risques que présentaient pour les C.D. 110 et 926 les carrières de gypse situées en rive gauche de l'Arvan sur les communes de St Jean de Maurienne et Fontcouverte.

Ce travail a été réalisé en liaison avec Monsieur l'Ingénieur subdivisionnaire de l'Equipement à St Jean de Maurienne et Monsieur l'Ingénieur de la Subdivision du Service des Mines de Chambéry.

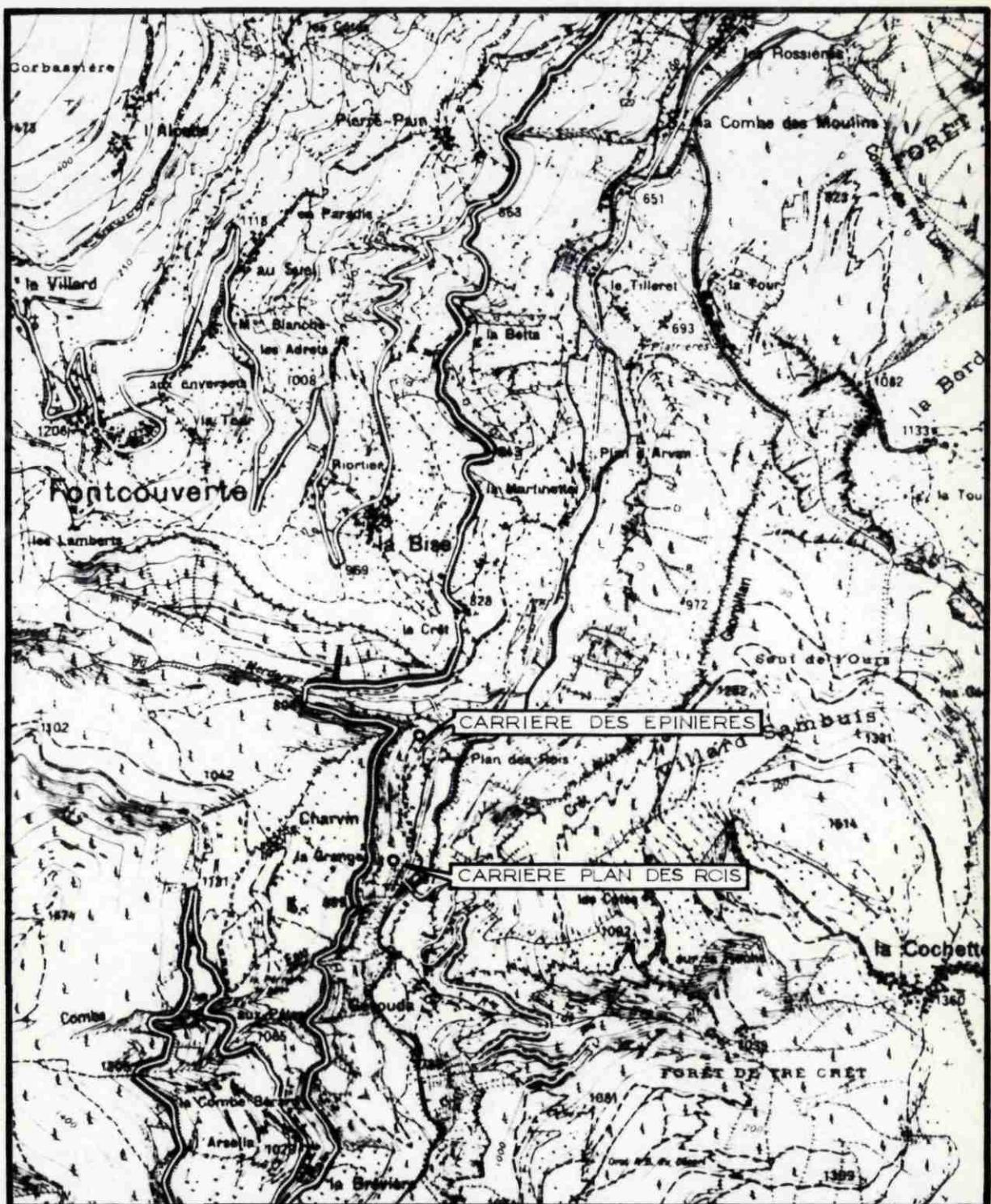
13.3. CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE.

Les carrières de gypse visitées se situent en rive gauche de l'Arvan qui descend du pays des Arves et rejoint l'Arc dans la vallée de la Maurienne.

l'Arvan coule dans une vallée encaissée dont le fond est emprunté par le C.D. 110 reliant St Jean de Maurienne à Albiez le Vieux. Sur le flanc escarpé de la rive gauche passe le C.D. 926

PLAN DE SITUATION

ROUTE DES ARVES



ECHELLE 1/20 000

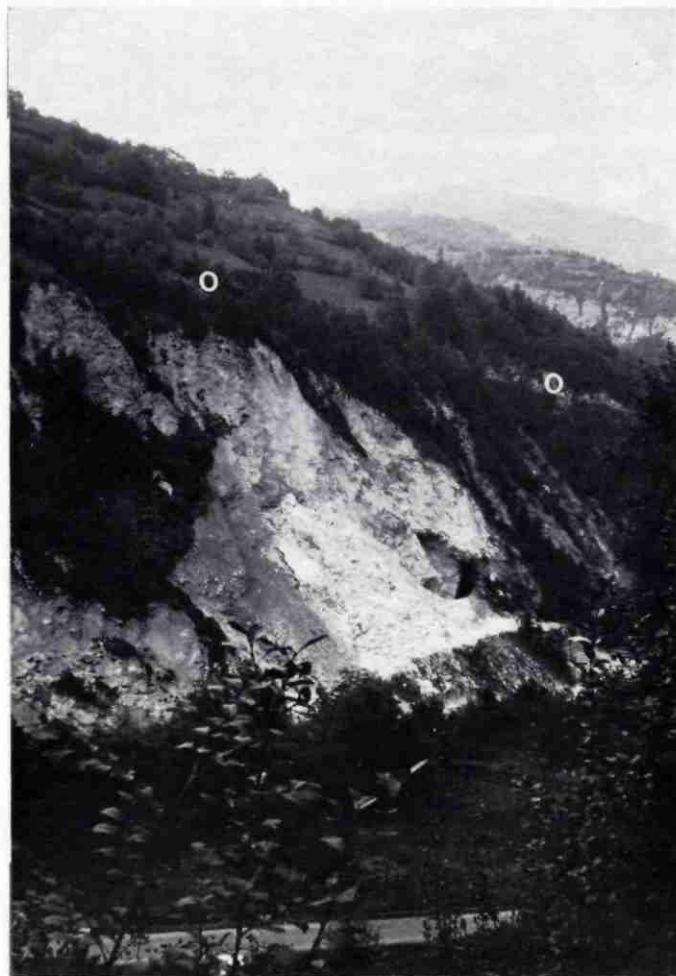


Fig. 13.3 - CARRIERE DU PLAN DES ROIS

la lettre O indique l'emplacement du CD 926

(ancienne RN. 526), 150 m environ au-dessus de la rivière. Cette route est la principale voie d'accès au pays des Arves, et par le Col de la Croix de Fer, elle relie la Maurienne au Dauphiné.

Sur cette même rive, se trouve un certain nombre de carrières exploitant du gypse pour les plâtrerries ou cimenteries. Anciennement, l'extraction se faisait par galeries, actuellement, les chantiers sont à ciel ouvert.

La plupart de ces exploitations se situent sur la partie du versant comprise entre le fond de la Vallée de l'Arvan et le C.D. 926. Quelques-unes cependant sont en activité au-dessus de cette voie de communication dont le parcours permet de voir l'entrée de quelques vastes excavations.

Le gypse très épais dans cette région de Maurienne fait partie de l'unité géologique alpine appelée zone ultra-dauphinoise, celle-ci chevauche en direction de l'Ouest les massifs cristallins externes et leur couverture sédimentaire (ici le Massif du Roche-ray). Du fait de sa position structurale, le pendage général des assises gypseuses est dirigé vers l'Est, c'est à dire dans le sens de la pente topographique. En fait, de nombreux replis font qu'il est possible d'observer des directions de bancs assez variées.

Cette partie du versant de la vallée de l'Arve est relativement sèche, néanmoins, des circulations aquifères souterraines doivent exister. Lors de la fonte des neiges de l'hiver 1970, particulièrement enneigé, tout un pan du versant gypseux recouvert d'une forêt de pins a glissé et a coupé le C.D. 926. Cet accident ne se trouvait pas dans la zone des carrières.

13.4. EVALUATION DES RISQUES ET PREVENTION.

Le C.D. 110 proche du lit de l'Arvan topographiquement en contrebas de toutes les carrières ne court normalement aucun risque mis à part un écroulement général du versant que rien, pour l'instant, ne permet de supposer.

Il en va tout autrement pour le C.D. 926 passant à mi-pente d'un versant escarpé, gypseux, exploité par des carrières

situées pour la plupart en contrebas de la route.

Les chantiers les plus proches de St Jean de Maurienne où la topographie est encore modérée ne posent pour l'instant aucun problème.

Le risque est sensible là où la pente topographique est la plus forte et la distance entre la route et l'exploitation la plus faible. Tel est le cas de la carrière du Plan des Rois en face du pont où le C.D. 110 franchit l'Arvan pour se diriger sur le versant droit de la vallée vers Albiez-le-Vieux.

Le gypse de cette exploitation déjà ancienne était auparavant extrait en galeries et certains de ces ouvrages se trouvent très proches, en profondeur, de la verticale du tracé où a été aménagé le C.D. 926. Le 23 décembre 1975, un pilier d'une galerie a cédé, provoquant un vaste écroulement en surface d'environ 25.000 m³ avec un front de taille naturel d'environ 80 m de haut.

Un mois plus tard, un effondrement d'une dizaine de centimètres et long de 30 m se produisait sur le C.D. 926 qui passe au-dessus de la zone accidentée mais légèrement en retrait. Une relation pouvait être envisagée entre l'écroulement de Décembre et l'effondrement de la route. En fait, cette liaison entre les deux accidents est difficile à mettre en évidence car il peut exister aussi des cavités naturelles dans le gypse. Mais cette démonstration n'est pas essentielle.

L'important est de savoir que la stabilité d'un versant gypseux est toujours un problème délicat. Il existe d'ailleurs d'autres sites en Maurienne où le gypse crée des risques en l'absence de galeries souterraines.

En théorie, la coexistence de la route et des carrières n'est guère souhaitable sur ce versant de l'Arvan, là où la pente topographique est très raide. Les nécessités économiques font que ces deux types d'activité doivent actuellement voisiner.

Pour que la carrière du Plan des Rois n'augmente pas le risque que représente pour le C.D. 926 la traversée du gypse, le

Service des Mines a prescrit à l'exploitant par lettre en date du 26 Janvier 1976 de ne plus extraire le gypse du versant "en place" mais d'utiliser les éboulis provenant de l'écroulement de 1975. Ainsi, non seulement aucune galerie ne doit plus être creusée, mais le front de taille actuel ne devrait pas se rapprocher davantage de la route. Autrement dit, dans cette carrière, le dérochement du versant est arrêté ou devrait l'être.

Il en est de même pour la carrière des Epinières située un peu plus en aval, son front de taille ne devrait pas se rapprocher davantage de la route.

L'application très stricte des consignes du Service des Mines doit protéger le C.D. 926 des répercussions sur la stabilité du versant que pourraient avoir les exploitations ; notamment la carrière du Plan des Rois, la plus dangereuse, sera fermée lorsque l'éboulis de 1975 aura été enlevé.

Il n'en reste pas moins que le passage de cette partie gypseuse du versant de la montagne reste délicat car la route peut également subir les conséquences de l'effondrement d'une cavité naturelle ignorée dans la masse gypseuse ou recevoir des blocs venus des talus amont.

Rédacteur de la Fiche : A. PACHOUD

Date : Août 1976

XIV - APPROCHE GEOTECHNIQUE SOMMAIRE DES RISQUES D'EBOULEMENT
ROCHEUX A NOTRE DAME DE BRIANCON - COMMUNE DE LA LECHERE

14.1. LOCALISATION.

Commune : La Léchère

Coordonnées Lambert approximatives :

x = 923,800 - Feuille Moutiers n° 1
y = 68,000
z = 1100 m

14.2. NATURE DU RISQUE —

Le Service Géologique Régional Jura-Alpes du B.R.G.M. est intervenu le 21 Juillet à La Léchère pour examiner les risques liés à la chute d'un gros bloc rocheux le 19 juillet 1976 à 11h30. L'examen a pu être mené en hélicoptère avec le concours de l'équipe d'intervention de Modane.

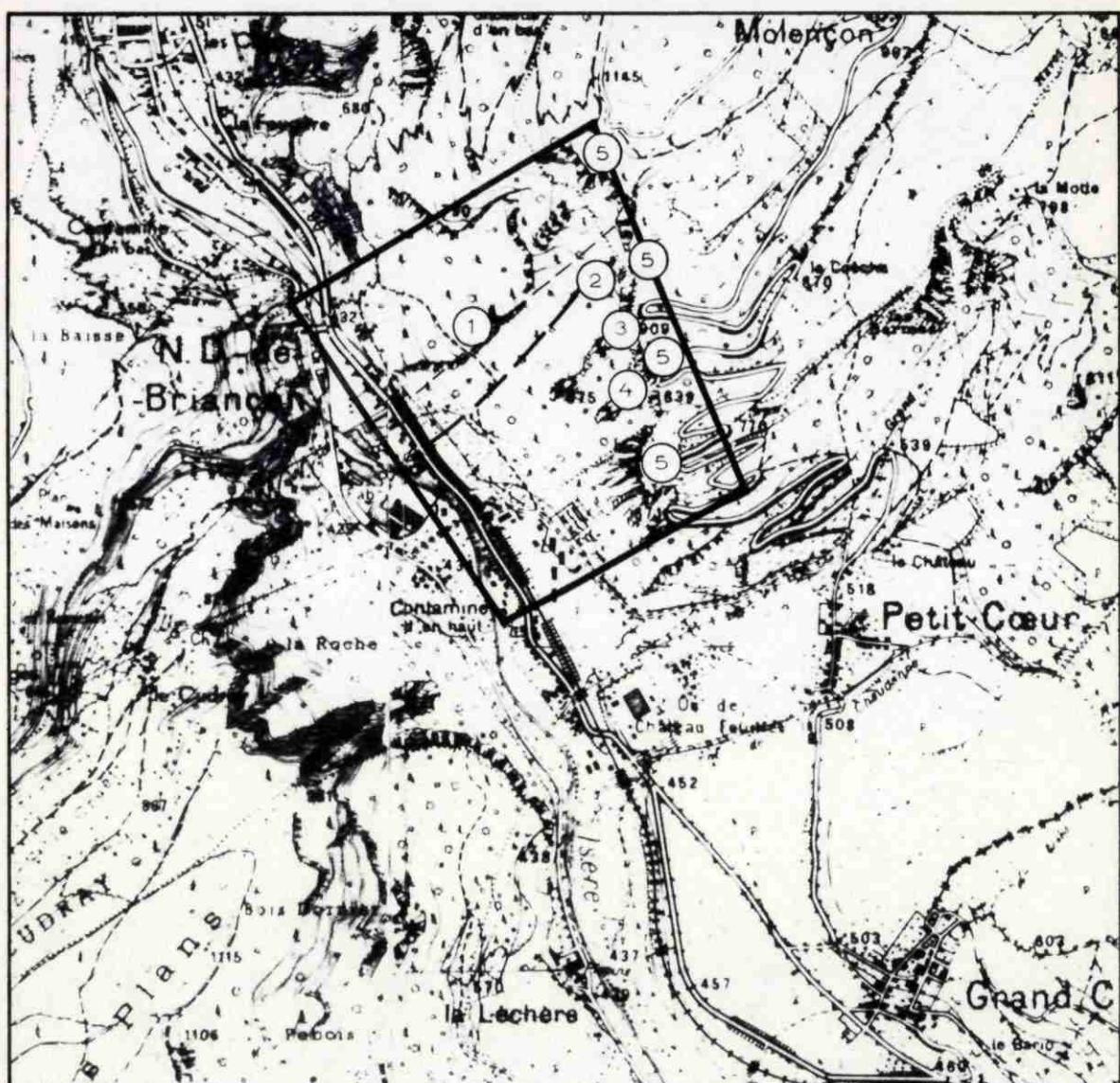
Le bloc s'est détaché à environ 400 mètres au-dessus de la route et a dévalé la pente sans éclater pour venir s'arrêter contre le mur de l'usine en déformant celui-ci après avoir détruit un aiguillage de la voie ferrée et traversé la route. Il n'y a heureusement pas eu de victime.

Le 21 juillet, le bloc n'était plus visible, ayant été démantelé et évacué par les Services de l'Equipement pour le rétablissement de la circulation routière.

Au dire des témoins, c'est un bloc d'une dizaine de tonnes (5 m³) de forme élancée, conforme aux aiguilles schisteuses caractéristiques des autres rochers constituant le versant.

PLAN DE SITUATION

LA LECHERE



ECHELLE 1/20 000

14.3. ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE.

Le site considéré correspond à l'affleurement d'une série de schistes "satinés" de la chaîne de Belledonne orientée Sud-Sud-Ouest, Nord-Nord-Est, série à l'intérieur de laquelle apparaît au moins un massif de granulite à micas avec des filons de pegmatite qui s'insèrent dans les schistes encaissants.

Les schistes se délitent dans la zone micacée en bancs décimétriques à multidécimétriques, eux mêmes subdivisés en minces feuillets par la schistosité qui, en première analyse est sensiblement parallèle à la stratification.

Dans la zone concernée, la stratification est subverticale et favorise la présence d'arêtes rocheuses suffisamment marquées pour apparaître sur la figure 14.1.

Sur cette figure, on a souligné ces arêtes et les éléments morphologiques principaux. On distingue du Nord-Ouest au Sud-Est :

- une corniche (1) limitant vers le Sud-Ouest une masse rocheuse assez compacte, cette compacité apparente étant due vraisemblablement à l'existence d'une "armature" granulitique (cristallisation plus intense et sans orientation préférentielle) que l'on voit de l'autre côté de la vallée (zone d'arrachement récent).

- trois arêtes (2) (3) et (4), le bloc incriminé étant parti de celle notée (2).

- une corniche (5) Nord-Sud, correspondant à la limite actuelle d'évolution du versant (érosion glaciaire et post-glaciaire).

Les arêtes (2) (3) et (4) ont quelques mètres à quelques décimètres d'épaisseur et sont les vestiges de bancs verticaux plus résistants dégagés par l'érosion différentielle du versant. Elles émergent d'un cône d'éboulis de pente moyenne (40°).

Elles sont formées de la juxtaposition et de l'imbrication de blocs monolithiques verticaux de un à plusieurs mètres cubes en position d'instabilité par le développement de l'altération et de la fissuration.

Il importe de bien remarquer que si ces arêtes ont subsisté au milieu d'une pente d'éboulis et de façon sélective, c'est qu'elles correspondent à des bancs dont la partie rocheuse est plus résistante que la matrice environnante, ceci pouvant être dû à une origine différente du matériau métamorphisé : cristallisation, nature des éléments pétrographiques.

Ceci explique parallèlement comment un bloc volumineux a pu arriver jusqu'au bas de la pente sans se disloquer en alimentant le cône d'éboulis habituel.

14.4. EVALUATION DU RISQUE.

En ce qui concerne les risques induits par le détachement du bloc du 19/7, l'examen de la niche d'arrachement à partir de l'hélicoptère n'a pas permis de déceler de risque complémentaire particulier. Si l'endroit de l'arrachement est visible, la surface est ternie, ce qui témoigne d'une désolidarisation du bloc assez ancienne. On n'observe pas par ailleurs au voisinage immédiat de blocs importants en "porte à faux".

Par contre, sur l'ensemble des falaises et notamment les arêtes évoquées, il est frappant de voir en hélicoptère le nombre de blocs en équilibre instable. La plupart sont de faible dimension, mais certains représentent un danger réel d'importance au moins égale à l'évènement survenu le 19 juillet 1976. Les conditions atmosphériques de 1976 ne peuvent qu'augmenter ce risque.

Enfin, un danger analogue existe sur l'autre rive de la vallée.

14.5. SOLUTIONS ENVISAGEABLES.

a). La première solution est uniquement préventive. Elle rejoint une proposition déjà faite par le B.R.G.M. en 1973 et relative à la cartographie systématique des zones exposées sur le territoire de la commune de La Léchère.

b) La deuxième solution est préventive mais sur un territoire plus limité que la première et avec mise en place de moyens éventuels de protection (piège à cailloux, etc.).

Elle exigerait une organisation de l'espace communal et des travaux de terrassement qui peuvent être incompatibles avec l'espace existant.

c) La troisième est curative. Elle comporte :

- l'établissement d'un document topographique assez précis, accompagné de photos pour situer et caractériser les masses en équilibre instable,
- l'analyse structurale détaillée de ces masses et un examen critique de leur stabilité,
- la mise au point d'une procédure de destruction (purge).

Pour la zone située à l'intérieur du carré (fig. 14.1.) et avec le concours intermittent d'un hélicoptère de la protection civile, le coût de l'étude dans cette troisième solution est de l'ordre de 30 000F. Le coût des travaux de purge ne pourra être défini qu'après l'étude.

Il semble cependant qu'en raison de la nature de la roche, schistes métamorphiques se débitant en tranches plus ou moins épaisses, du pendage très redressé, les purges devraient être importantes pour faire apparaître une surface saine parce que non encore altérée.

Rédacteur de la Fiche : J.P. ASTE

Date : Juillet 1976