



HAL
open science

Approche méthodologique pour une aide à la gestion des risques naturels sur une route de haute-Tarentaise

Alain-Michel Malatrait, Michel Messin

► To cite this version:

Alain-Michel Malatrait, Michel Messin. Approche méthodologique pour une aide à la gestion des risques naturels sur une route de haute-Tarentaise. 1990, pp.147-156. insu-00503011

HAL Id: insu-00503011

<https://insu.hal.science/insu-00503011>

Submitted on 16 Jul 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

APPROCHE METHODOLOGIQUE POUR UNE AIDE A

LA GESTION DES RISQUES NATURELS SUR UNE ROUTE DE HAUTE-TARENTEAISE

par Alain-Michel MALATRAIT* et Michel MESSIN*

RESUME. - La route qui relie Bourg-Saint-Maurice à Val-d'Isère est connue depuis longtemps pour être exposée à des chutes de blocs et des éboulements. La perception des risques varie selon qu'on se réfère à l'accident mortel d'avril 1986, aux chutes de blocs répertoriés, etc. Avant d'engager des travaux de mise en sécurité, à l'approche des J.O. de 1992, une meilleure connaissance de "l'état de risque" a été acquise, fondée sur l'analyse d'aléas géologiques à trois niveaux : connaissance géologique globale, de détail et synthétique.

La démarche adoptée permettra notamment d'éclairer l'analyse du gestionnaire de la route pour la programmation des travaux et de disposer d'un dossier de base, avec des données de référence, pour la gestion future des risques.

INTRODUCTION

En avril 1986, une masse rocheuse de soixante tonnes écrasait une voiture et provoquait la mort de ses quatre occupants, sur la route qui relie Bourg-Saint-Maurice à Val-d'Isère, en Haute-Tarentaise. A la suite de ce "coupe du sort", comme est appelé souvent un tel accident, le Département de la Savoie a engagé plusieurs actions afin d'acquérir une meilleure connaissance des risques liés aux chutes de blocs, éboulements et glissements de terrain, pour :

- à court terme, programmer de façon rigoureuse les parades à mettre en oeuvre à l'approche des Jeux Olympiques d'Hiver de 1992 ;
- à moyen terme, gérer les nombreux points sensibles : surveillance, travaux...

La réflexion menée pour aborder, puis traiter l'étude de la mise en sécurité du CD 902 (carte de situation fig. 1a et 1b) a servi de "test" dont les résultats sur le plan méthodologique sont exposés ici.

APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'originalité de la démarche résulte au départ d'une collaboration entre services de l'Equipement (gestionnaire responsable et techniciens) et "spécialistes" en matière de risques naturels (géologues et ingénieurs géotechniciens).

A l'époque où a été entreprise cette étude, en 1986, "l'état de risque" du CD 902 était perçu de différentes façons, dont les images correspondaient à celles d'une route :

- soumise à des risques très élevés, puisqu'un accident mortel venait de s'y produire (connaissance grand public à travers les médias) ;
- comportant une quinzaine de points sensibles répertoriés par la Subdivision de l'Equipement et dont les événements antérieurs étaient bien connus ;
- en permanence exposée à des chutes de pierres et de blocs en de très nombreux endroits (perception des agents qui travaillent sur cette route).

*Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Section Géotechnique, Risques naturels, Rhône-Alpes

Afin d'obtenir une appréciation aussi objective que possible des risques dans un site difficile d'accès et soumis à des phénomènes diversifiés, trois niveaux d'acquisition des connaissances, global, de détail et synthétique, ont été distingués, correspondant chacun à un besoin.

Cette approche devait permettre de mieux résoudre certaines difficultés propres à ce type d'étude. En effet, il était nécessaire d'analyser et de présenter :

- le diagnostic du géologue, qui intègre tous les critères utiles à la définition du risque ;
- le détail illustré de chaque point sensible identifié, qui constitue à la fois une donnée de base et une référence pour la gestion des risques ;
- les critères qui ont permis de caractériser les risques identifiés afin d'aider le gestionnaire de la route à cerner plus aisément et de façon plus rigoureuse les difficultés qu'il rencontrera.

La démarche ainsi adoptée peut être synthétisée dans le tableau suivant.

Niveau	Besoin	Connaissance	Documents élaborés
1	- première approche - image d'ensemble	globale	- carte des secteurs à risques (1/25.000) - fiches de caractérisation sommaire de chaque secteur
2	- données de base - référence à un état initial précis	détail	- fiches d'identification des points sensibles par secteur - carte à 1/5.000, photo panoramique et caractérisation de chaque secteur
3	- "éclaircissement" des critères de caractérisation du risque - traitement et hiérarchisation	synthétique	- tableau avec hiérarchisation du risque, à partir d'une trentaine de rubriques

CONNAISSANCE GLOBALE

L'examen des photographies aériennes et panoramiques, les observations éloignées, l'enquête sur les événements passés et les difficultés actuelles rencontrées par les agents chargés de l'entretien, ont permis de délimiter des secteurs à risques et de donner pour chacun d'eux :

- une caractérisation sommaire du contexte (extension, topographie, géologie) ;
- les grands types de phénomènes (masse rocheuse, chute de blocs, pierres...) ;
- le résultat des enquêtes (événements antérieurs, points traités ou surveillés, difficultés d'entretien, ...) ;
- une première appréciation du niveau des menaces représentées pour les usagers de la route, avec un classement simple (risque faible, moyen, fort).

Cette première acquisition de données est représentée sur une carte à 1/25.000 et une série de "fiches de secteurs". Ces documents sans grande précision présentent l'avantage de disposer rapidement d'une vision générale de "l'état de risque" sur cette route et d'une information de départ utile pour orienter dans le détail la suite des investigations.

CONNAISSANCE DE DETAIL

Chaque secteur est parcouru afin de repérer, de façon aussi complète que possible, les points qui représentent une menace pour la route. Chaque point est décrit et fait l'objet d'un diagnostic "à chaud" dans une "fiche d'identification". Bien que l'inventaire des points ne puisse jamais être exhaustif et que, d'autre part, le diagnostic soit souvent discutable, il en résulte une masse d'informations de détail considérable, qui permet de beaucoup mieux apprécier la nature et la gravité des risques pour chaque secteur. Ceci conduit d'ailleurs à préciser, voire à modifier les indications fournies auparavant, au stade de l'approche globale (limite des secteurs, ampleur des désordres, facteurs favorables, défavorables pour la route, etc.).

Par ailleurs, la présentation générale du secteur est complétée par un diagnostic d'ensemble (volume et caractères des masses instables, fraîcheur des désordres, évolution éventuellement) et une série de recommandations.

Les documents élaborés ici sont alors à deux échelles :

- détail, correspondant aux "fiches d'identification" (ex. n° 1.1, fig. n° 2) ;
- général, correspondant aux nouvelles "fiches de présentation des secteurs".

L'intérêt de ces dernières fiches est de faire ressortir les caractères essentiels de chaque secteur, et de disposer à côté de ceux-ci des éléments de gestion des risques, sous forme d'un "carnet de consignes".

CONNAISSANCE SYNTHETIQUE

Les informations recueillies à partir des nombreuses fiches d'identification sont regroupées d'une façon synthétique sur des tableaux où chaque menace est caractérisée par une trentaine de rubriques. (exemple fig. 3). Ces tableaux fournissent notamment les principaux éléments qui caractérisent les points identifiés et le risque qu'ils créent.

Il faut souligner ici que le risque est entendu comme une association des notions d'aléa, de vulnérabilité et de valeur des biens. Dans le cas du CD 902, nous avons considéré que la vulnérabilité et la valeur des biens étaient toujours identiques (sauf cas particulier où des protections efficaces existent), c'est-à-dire une route en permanence exposée et empruntée par des véhicules.

C'est la combinaison des facteurs caractérisant le risque (partie centrale du tableau, cf grille fig. 4) qui a servi à sélectionner douze classes, constituées en fait de deux sous-ensembles de six classes 1-1a à 6-6a. Bien que cette classification s'efforce d'être un peu plus rigoureuse, elle reste encore soumise à la subjectivité du "spécialiste". Il conviendra donc de rester très prudent quant à la fiabilité des "probabilités" ou possibilités affichées dans les tableaux synthétiques et quant aux nuances utilisées pour définir le court, moyen et long terme.

UTILISATION ET GESTION DES DONNEES

Les données acquises doivent permettre :

- de programmer des travaux par secteur, niveau de risque, type de traitement ;
- de gérer les points délicats, volumineux, complexes, peu accessibles, ...
- de gérer les informations nouvelles (modifications, points traités, ...).

Dans le détail, toutes les interventions sont reportées sur le "carnet de consignes" dans lequel sont répertoriés tous les points avec le type de travaux et/ou de surveillance à mettre en oeuvre.

L'intérêt de cette démarche, du type "gestionnaire de réseau", réside dans le fait qu'en partant du principe que toutes les menaces ne peuvent pas être économiquement traitées, un suivi rigoureux, périodique, peut abaisser considérablement le niveau d'aléa, dans de nombreux cas.

Par la suite, compte tenu de la lourdeur d'une gestion où un grand nombre de points doivent être suivis, il sera utile d'envisager des traitements automatisés s'appuyant sur des bases de données spécifiques du domaine des mouvements de terrain. Il s'agit là de viser des objectifs assez peu souvent atteints sur de telles opérations :

- amélioration permanente du diagnostic et donc des prévisions de comportement de chaque point suivi ;
- connaissance actualisée à tout moment de "l'état de risque" de chaque secteur, de l'ensemble du tracé, des travaux réalisés, des programmes projetés ;
- gestion rigoureuse des travaux ou du suivi sur la base de programmes bâtis sur des données fiables.

BILAN SUR LE CD 902

L'examen détaillé des 25 km de route départementale, entre Bourg-Saint-Maurice et Val-d'Isère, a permis d'identifier 313 points sensibles répartis dans 30 secteurs d'extension très variable. Tous ces points concernent des masses rocheuses. Les quelques mouvements étendus et à dynamique plus lente (glissements), bien connus par ailleurs, n'ont pas été intégrés à cet inventaire, car dans le cas du CD 902, ils constituent une menace d'un type très différent pour les usagers de la route.

La masse des données recueillies dans les 313 fiches d'identification et le regroupement des principaux caractères dans les tableaux de synthèse permettent d'établir un bilan des informations les plus caractéristiques ou utiles, celles qui d'une façon globale, fixent une "image" de cette route montagnaise.

A l'exclusion d'un bilan complet, quelques résultats notables sont donnés ici :

- 1/3 des menaces provient du talus rocheux proche de la route ;
- 31 % des points sont éloignés, à plus de 50 m de la chaussée (dénivellation) ;

Répartition des volumes de 403 masses rocheuses :

$V < 1 \text{ m}^3$	= 42 %
$1 \text{ m}^3 < V < 10 \text{ m}^3$	= 35 %
$10 \text{ m}^3 < V < 100 \text{ m}^3$	= 16 %
$V > 100 \text{ m}^3$	= 7 %

Distribution des "intensités du risque" pour les 313 points :

1 + 1A	= 41 %
2 + 2A	= 19 %
3 + 3A	= 10 %
4 + 4A	= 6 %
5 + 5A	= 8 %
6 + 6A	= 16 %

- 33 % des points représentent un risque à court terme, c'est-à-dire dans les prochaines années ;
- 17 % des points représentent une menace très élevée (risque 1) et doivent être traités rapidement ;
- près de la moitié des points les plus préoccupants (risques 1 et 1A) peuvent être traités par des travaux légers.

Ces quelques données montrent un aperçu de l'intérêt des études engagées et des perspectives qu'elles offrent, tout en sachant que les méthodes utilisées comportent des limites liées aux appréciations de l'observateur et à la subjectivité de la démarche.

CONCLUSION

La programmation de travaux de mise en sécurité d'une route de montagne particulièrement menacée est la justification essentielle d'une réflexion méthodologique. L'acquisition et la gestion des connaissances de l'aléa géologique doivent permettre de maîtriser dans ce cas les risques liés à l'instabilité des masses rocheuses.

Les diverses approches adoptées (par secteur, par point, par grille synthétique) et la présentation utilisée (caractérisation et hiérarchisation des risques, parades et "carnet de consignes") tentent de répondre aux objectifs fixés :

- établir un constat de base le plus complet possible à un moment donné, en fournissant les justifications détaillées de la hiérarchisation des risques et des parades à mettre en place. L'identification précise des diverses données vise ici à éclairer le diagnostic et à réduire l'effet de subjectivité d'une démarche globale du type "avis d'expert" ;
- constituer une information primaire qui doit être enrichie maintenant, aussi bien par le suivi du type "carnet de consignes" que par le suivi des travaux progressivement engagés. Le "carnet de consignes" devra permettre de noter de nombreuses informations et en particulier toute anomalie dans l'évolution de l'équilibre des masses suspectes. Le constat sera donc affiné qualitativement et enrichi peut-être par la découverte d'autres points menaçants ;
- apporter, en affichant tous les critères de définition du risque pour chaque point, une grille de décision pour différents lecteurs, qu'il soit gestionnaire du quotidien, investisseur ou chargé de la sécurité.

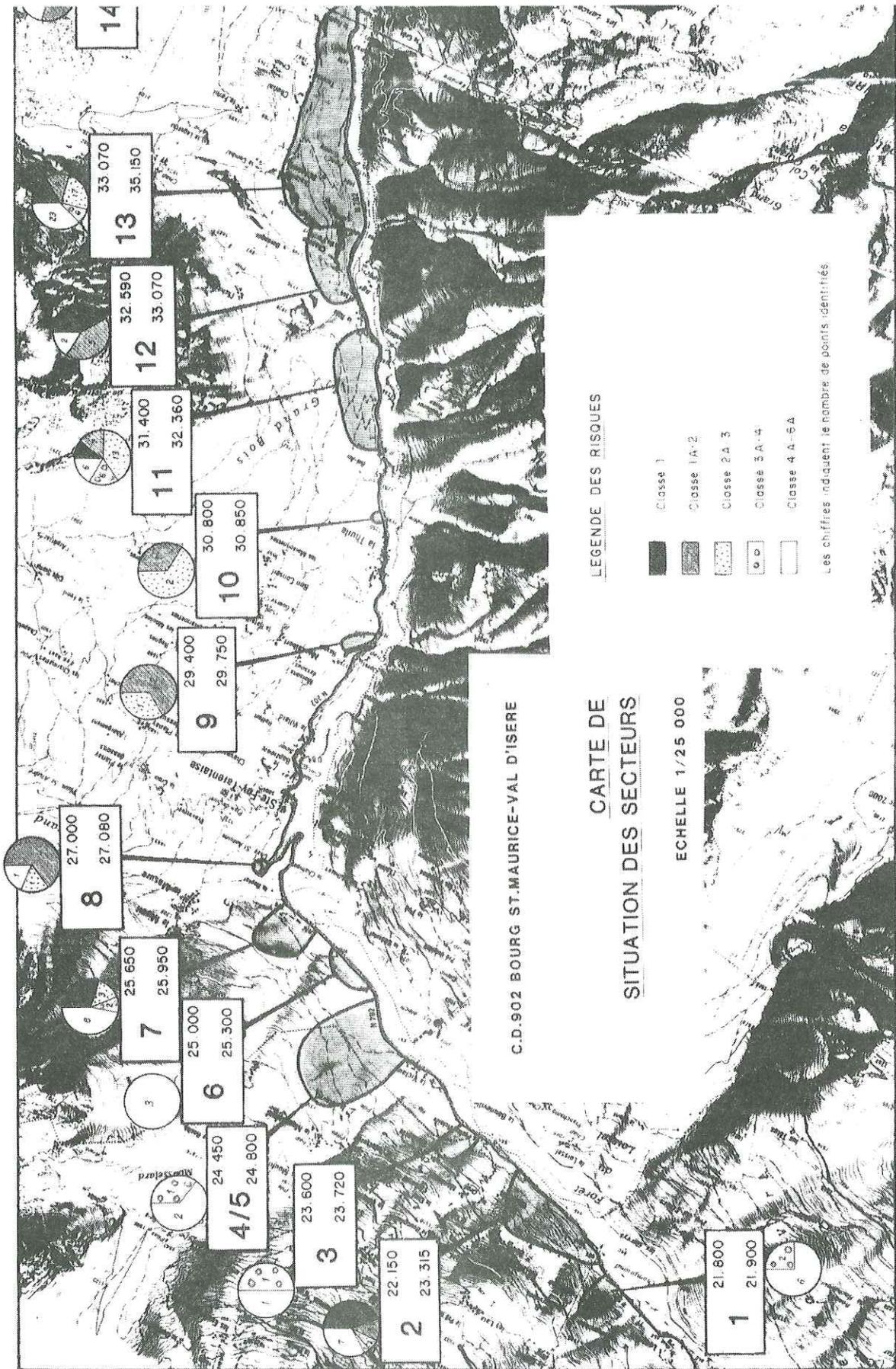
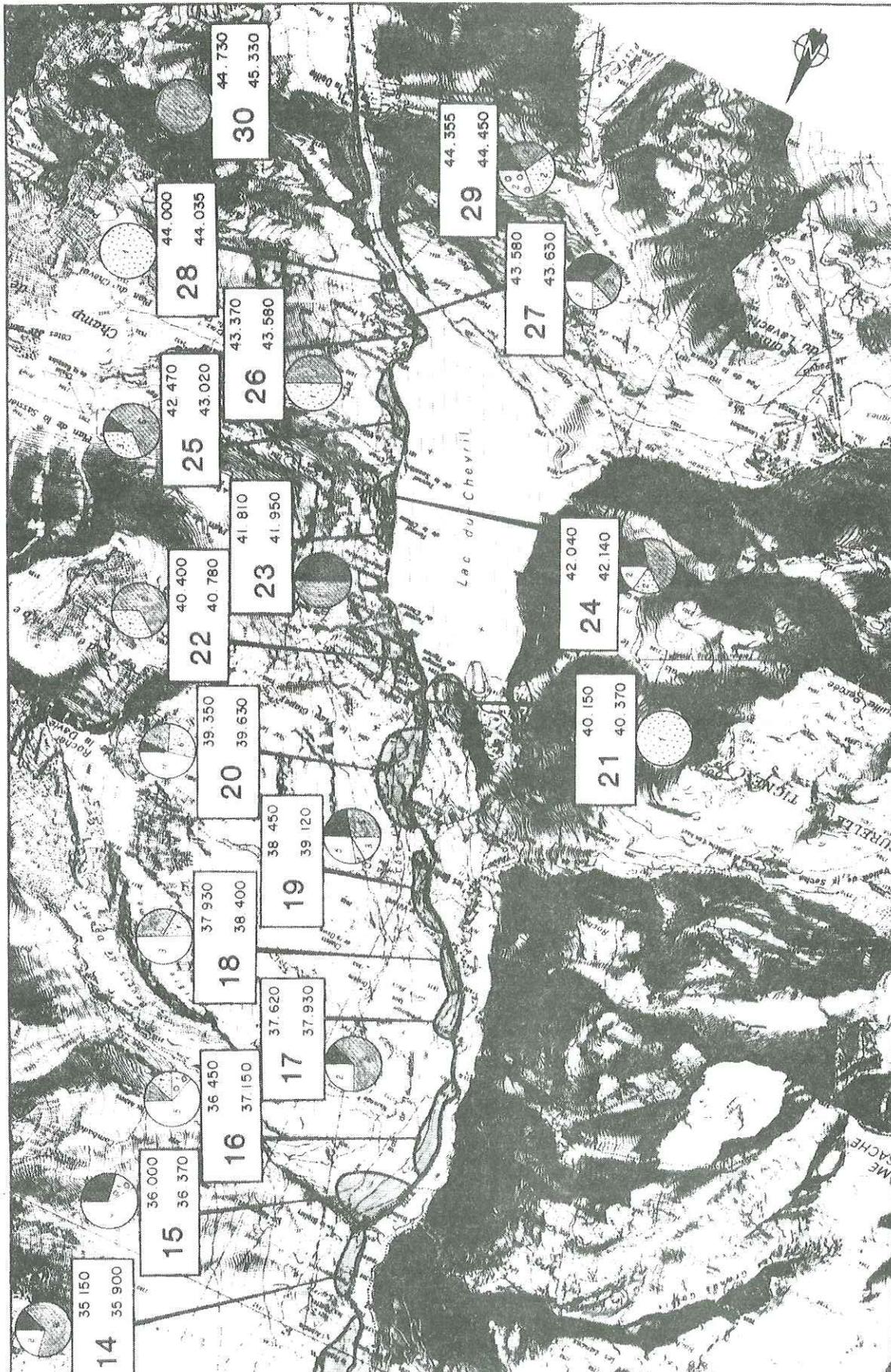


Figure 1b



B.R.G.M. A.M. Malafrait 1987

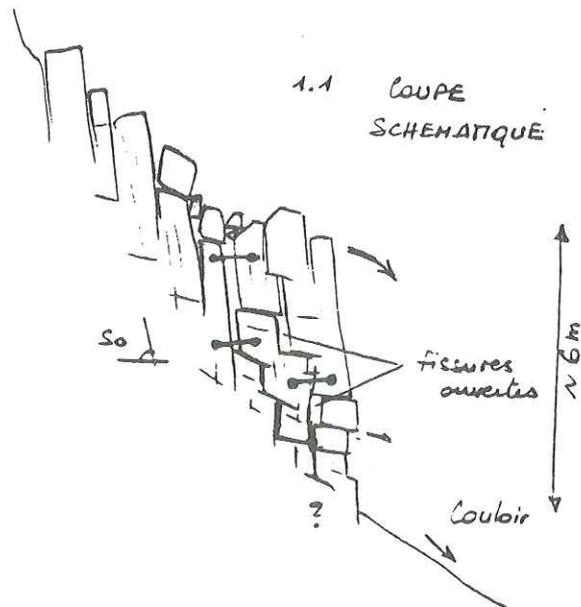
1.1 - FICHE D'IDENTIFICATION

1 - Situation

Partie inférieure de la falaise (fig. 3.1 et 3.1.a).

2 - Description (cl. 3.1.2)

Masse disloquée $\geq 50 \text{ m}^3$ constituant la partie saillante d'un éperon fracturé, avec une foliation S_0 très redressée (N.50, 70.E).



3 - Diagnostic

- déstabilisation très ancienne ;
- évolution actuelle : ouverture très lente des fractures, entraînant un basculement de l'ensemble ;
- chute possible d'une partie à moyen terme, qui donnerait des blocs de 1 à 2 m^3 , anguleux ;
- probabilité d'atteindre la route faible à nulle.

4 - Recommandations

- surveillance de l'écartement des fissures verticales et inclinées avec trois témoins rustiques, côté nord (accès plus facile), pour apprécier l'existence ou non d'un mouvement, à l'échelle annuelle ;
- à terme, deux solutions :
 - . destruction de la partie saillante,
 - . ouvrage de protection à définir, en contrebas dans la pente boisée.

