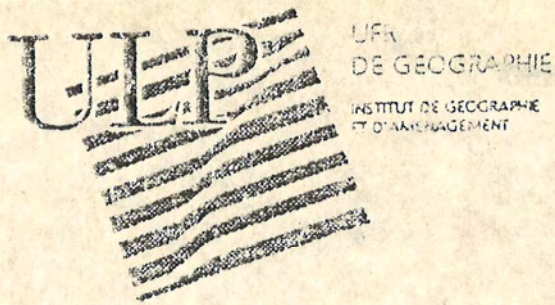




3 rue de l'Argonne
67083 STRASBOURG CEDEX

CARTOGRAPHIE GEOMORPHODYNAMIQUE
DE LA VALLEE DU TORRENT D'ABRIES
(COMMUNE DE JAUSIERS, ALPES DE HAUTE-PROVENCE)

Gérard BOSSU

MEMOIRE DE MAITRISE DE L'UNIVERSITE LOUIS PASTEUR
OPTION GEOGRAPHIE PHYSIQUE

Sous la direction de
Monsieur le Professeur J. C. FLAGEOLLET

STRASBOURG OCTOBRE 1995

AVANT - PROPOS

Au terme de ce travail, je tiens à remercier les personnes qui m'ont permis de le réaliser.

Monsieur le Professeur Jean-Claude Flageollet qui m'a proposé le sujet de ce mémoire et qui me fait l'honneur de présider le Jury.

Madame l'Ingénieur Anne-Rose Cloots qui a bien voulu faire partie du Jury.

Je remercie Dominique Weber pour son aide et ses conseils.

Enfin, je remercie Laurence Quintlé, l'association du CERG, le personnel de la Mairie de Jausiers ainsi que les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

TABLE DES MATIERES

Introduction	6
---------------------------	----------

PARTIE I : PRESENTATION DU MILIEU NATUREL

Chapitre I : Cadre d'étude.....	10
--	-----------

1) Localisation géographique	10
2) Géologie.....	10
3) Aspects climatologiques et hydrologiques	17
4) Végétation.....	19
5) Aspects anthropiques.....	22

Chapitre II : Géomorphologie	25
---	-----------

1) Rapports relief-structure à l'échelle de la vallée.	25
2) Empreinte glaciaire	28
3) Esquisse géomorphologique au 1/25000°	31

PARTIE II : GEOMORPHOLOGIE ET PRINCIPAUX PROCESSUS ET FORMATIONS D'ABLATION ET D'ACCUMULATION OU D'EROSION

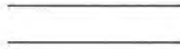
1) Les affleurements rocheux	35
2) Les cônes de déjection	35

3) Les glaciers rocheux	38
3.1) Le glacier rocheux du Vallon de l'Empeloutier	39
3.2) Le glacier rocheux du Pré Premier	42
4) Les écroulements	43
5) Les éboulis	43
6) Les ravinements	44
6.1) Dans les marnes noires	44
6.2) Dans la couverture morainique	44
7) Les glissements de terrain	45
7.1) Dans les marnes noires	46
7.2) Dans les flyschs	52
7.3) A l'aplomb du torrent d'Abriès	53
7.4) Autres glissements	55
8) Autres instabilités	57
8.1) Solifluxion	57
8.2) Sapement de berge	57
8.3) Erosion diffuse	57

PARTIE III : CARTOGRAPHIE GEOMORPHODYNAMIQUE

1) Méthodologie	63
1.1) Documents	63
1.2) Travail de terrain	65

2) Cartographie.....	69
2.1) Représentation.....	69
2.2) Commentaire de la carte géomorphodynamique	69
3) Représentation cartographique.....	74
3.1) Autres choix de symboles.....	74
3.2) Comparaison des différentes méthodes de représentation.....	77
Conclusion générale	78
Bibliographie.....	79



INTRODUCTION

La présente étude consiste en une cartographie détaillée des processus géomorphologiques et de leurs résultats affectant le versant méridional de la vallée du torrent d'Abriès, situé sur le territoire de la commune de Jausiers (Alpes de Haute Provence). Dans ce pays de montagne, les instabilités de versants et les processus d'érosion marquent les paysages de manière spectaculaire.

En adoptant une démarche naturaliste, un levé du modelé actuel de ce versant instable a été réalisé. Différents types de processus (chute de matériaux, ravinement, glissement...), passés ou actuels ont engendré ou engendrent des formes caractéristiques qu'il est possible de repérer et de cartographier.

Essentiellement basé sur des observations de terrain (une semaine au mois de mai et trois semaines au mois de juillet 1995), ce document comprend trois parties.

La première présente certaines données géographiques, géologiques, climatiques, botaniques, anthropiques et géomorphologiques qui constituent le cadre dans lequel se déroulent les processus exposés dans la seconde partie. Celle-ci consiste en une description des principales instabilités qui affectent le secteur d'étude, et des formes qui en résultent. La troisième partie présente la méthode adoptée pour l'élaboration de la carte géomorphodynamique.

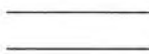
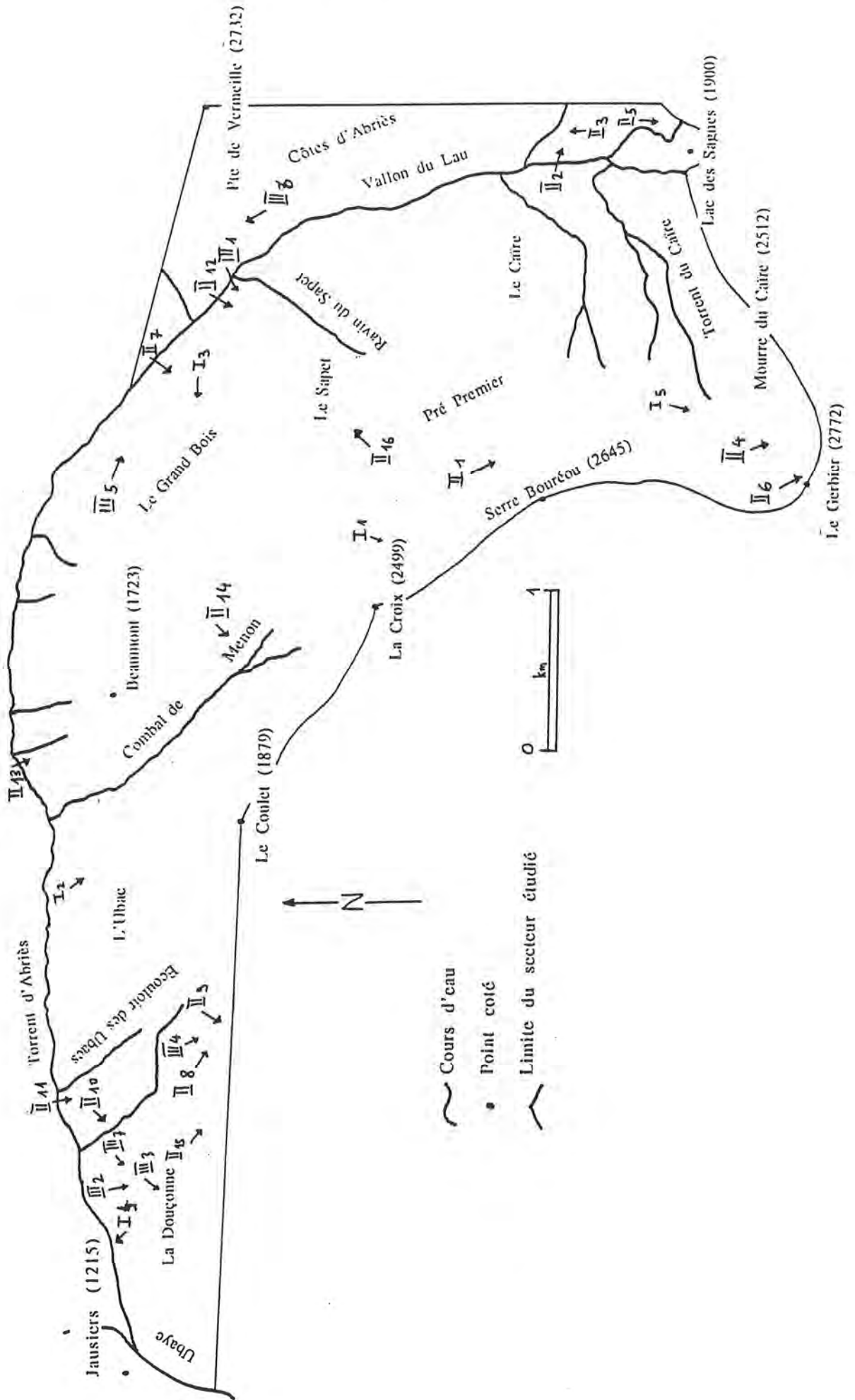
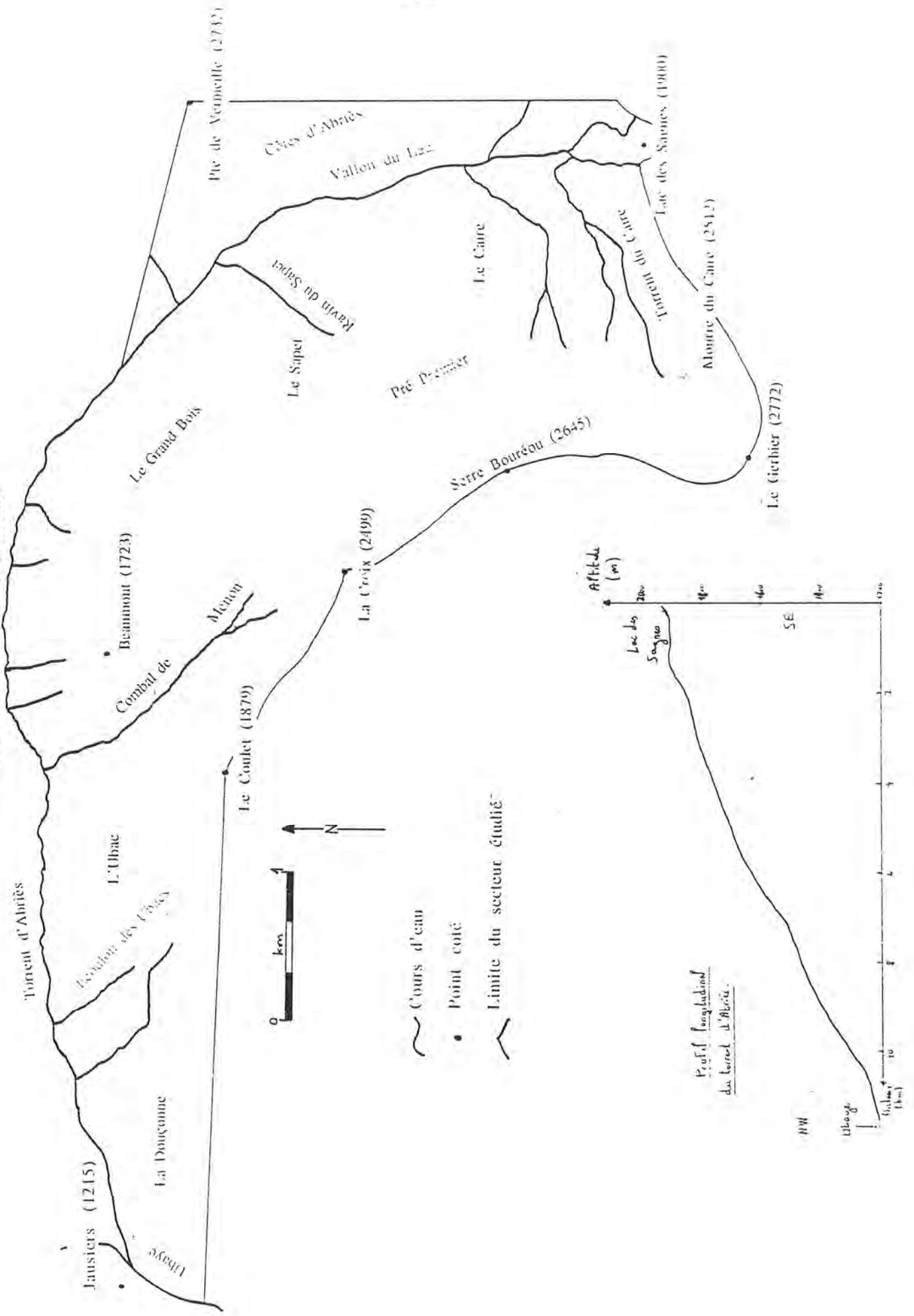


Schéma de localisation des photographies



Vallée du torrent d'Abrès.



PARTIE I

PRESENTATION DU MILIEU NATUREL

CHAPITRE I : Cadre d'étude

SECTION 1	Localisation géographique
SECTION 2	Géologie
SECTION 3	Aspects climatologiques et hydrologiques
SECTION 4	Végétation
SECTION 5	Aspects anthropiques

CHAPITRE II : Géomorphologie

SECTION 1	Rapports relief-structure à l'échelle du vallon d'Abriès
SECTION 2	Empreinte glaciaire
SECTION 3	Esquisse géomorphologique au 1/25000°

CHAPITRE I : Cadre d'étude

SECTION 1 : LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.

La vallée du torrent d'Abriès, sujet de la présente étude, est située sur le territoire de la commune de Jausiers (Alpes de Haute Provence), dans la Moyenne Ubaye. Elle est limitée de tous côtés par une série de massifs (Parpaillon et Siguret au nord et à l'est, Restefond au sud) culminant à plus de 3000 mètres d'altitude.

Situé en ubac sur la rive gauche du torrent d'Abriès, le secteur étudié présente une forme arquée. Il s'étend sur près de neuf kilomètres entre le lac des Sagnes au sud-est, et le village de Jausiers au nord-ouest. La confluence de ce torrent avec l'Ubaye à 1220 mètres d'altitude constitue le point le plus bas du secteur, tandis que le point culminant se situe à 2772 mètres d'altitude au sommet du Gerbier, soit une dénivellation de 1552 mètres.

SECTION 2 : GEOLOGIE.

1) Structure régionale.

La Moyenne Ubaye comprend plusieurs ensembles structuraux superposés : un soubassement considéré comme autochtone qui se développe plus ou moins haut dans les versants, puis, couronnant celui-ci, des unités charriées d'épaisseurs et d'étendues variables qui constituent de simples écailles (unités subbriançonnaises) ou des nappes (flysch) (A. Légier, 1977).

Le soubassement autochtone affleure dans la fenêtre d'origine morphologique (érosion) de Barcelonnette. Il est composé de terrains sédimentaires mésozoïques et notamment de marnes noires (Callovo-Oxfordien) fortement entaillées en forme de "roubines".

Deux grands ensembles structuraux peuvent être distingués dans les nappes de l'Embrunais-Ubaye qui recouvrent le soubassement autochtone de façon discordante :

- Un ensemble inférieur composé des unités subbriançonnaises et de la nappe de l'Autapie, formé de flysch à Helminthoïdes et de schistes noirs (affleurement visible à la base de la petite butte portant le cimetière de Jausiers).
- Un ensemble supérieur constitué de la nappe du Parpaillon et de ses écailles basales. Cette nappe est formée de flysch à Helminthoïdes, elle repose en discordance structurale sur la nappe précédente et sur l'autochtone.

2) Lithologie.

Sur le secteur de la vallée du torrent d'Abriès, l'autochtone est représenté par le Callovo-Oxfordien (j3-4). Il est formé de marnes schisteuses aux caractéristiques mécaniques médiocres (A. Légier, 1977) et peut comporter des bancs de calcaires argileux ou de calcite néoformée. Ses affleurements prennent souvent une morphologie en ravine, de nombreux glissements affectent ces terrains marneux. Ceux-ci affleurent immédiatement à l'est de Jausiers, au pied du replat de Lans et dans l'échine qui sépare ce dernier de la vallée d'Abriès.

Après une faille majeure due au chevauchement général des nappes, des terrains subbriançonnais composés d'argilites versicolores et dolomies du Keuper (t3) apparaissent localement. Des dolomies broyées et cargneulisées (tk) ont été injectées dans ce contact anormal entre l'autochtone et la nappe du Parpaillon, à 3 kilomètres à l'est de Jausiers.

Surmontant les terrains de l'autochtone, la nappe du Parpaillon est tout d'abord représentée par des affleurements de schistes noirs et versicolores dits : complexe de base du Cénomanién-Turonien (CF2). Ce sont des schistes gréseux à bancs centimétriques vivement colorés en vert et en rouge qui affleurent à l'est du hameau de l'Ubac et sous les sommets de Serre Bouréou.

Le flysch à Helminthoïdes (photo II) du Sénonien (CF3C) affleure largement; il représente, recouvert ou non de formations superficielles, probablement les 8/10^e de la surface étudiée. Il est formé de séries de bancs décimétriques calcaires ou gréseux séparés par des joints de schistes sombres. La stratification le rend aisément délitable. Dans la vallée du torrent d'Abriès, ce flysch affecté de schistosités locales fut autrefois exploité pour l'extraction d'ardoises (ardoisières de l'Ubac à 4 kilomètres à l'est de Jausiers).

Les grès de l'Embrunais du Sénonien (CF3G) sont l'équivalent latéral du flysch à Helminthoïdes où les bancs gréseux peuvent être de taille métrique.

Cette série du Parpaillon (schistes, grès et flyschs), très fracturée et gélive, alimente de nombreux éboulis à la base des affleurements rocheux.

3) Tectonique.

Dans la zone d'étude, le flysch à Helminthoïdes de la nappe du Parpaillon présente un pendage nord-est, qui explique la dissymétrie du relief de la vallée. Ces terrains allochtones reposent en discordance sur le soubassement autochtone mésozoïque (voir coupe schématique p. 29).

Cependant, dans le détail, que ce soit pour les nappes ou l'autochtone, la structure est affectée d'un nombre important de flexures et de failles qui, sur des affleurements dispersés, suppriment toute homogénéité dans la répartition des pendages.

Il suffit, pour s'en persuader, d'observer le versant situé en rive droite du torrent d'Abriès où le flysch à Helminthoïdes est faillé et plissé de manière très spectaculaire (nombreux plis couchés ou renversés).

4) Formations superficielles.

La zone d'étude comporte les formations superficielles quaternaires rencontrées fréquemment dans les pays alpins de moyenne et haute montagne. Ainsi il est possible d'observer, des dépôts de fond de vallée (alluvions, cônes de déjection), des formations glaciaires (moraine) et des dépôts de versants (éboulis, écroulements, glissements de terrains, glaciers rocheux, colluvions, formations périglaciaires).

4.1) Les dépôts de fond de vallée.

A la confluence du torrent d'Abriès et de l'Ubaye, les alluvions sont composées essentiellement en surface de limons gris-noir déposés en période de crue (dernière crue séculaire en 1957 au cours de laquelle une couche de 1 mètre de boue s'est déposée dans Jausiers) (notice explicative, carte géologique). A 1900 mètres d'altitude, le lac des Sagnes, qui constitue un vaste ombilic de surcreusement glaciaire, est comblé en partie par des alluvions tourbeuses, argilo-sableuses, riches en matières organiques.

Les cônes de déjection accompagnent les exutoires de certains torrents (torrent d'Abriès, torrents du vallon du Lau) où ils constituent de vastes épandages de matériaux hétérométriques.

4.2) Les terrains glaciaires.

Les terrains glaciaires occupent près de la moitié de la surface prospectée, sur des épaisseurs très variables allant de quelques centimètres à plusieurs dizaines de mètres (au Combalas par exemple, la moraine a plus de 20 mètres d'épaisseur). Cette couverture morainique constitue, jusque vers 2000 à 2200 mètres d'altitude, un manteau discontinu sur la roche en place. La moraine se présente sous la forme d'un ensemble de blocs hétérogènes (grès, flysch, calcaire), arrondis par la dynamique glaciaire et emballés dans une matrice de graviers, sables, limons et argiles (photo I2).

A deux kilomètres au sud-est de Jausiers, le secteur du hameau de Lans semble correspondre à un replat glaciaire recouvert par des dépôts, vraisemblablement fluvio-lacustres, d'une épaisseur atteignant 30 mètres par endroits (A. Légier, 1977). Cette banquette (peut-être une ancienne terrasse de kame ?), est constituée de dépôts de cailloutis emballés dans des argiles sableuses.

Irrégulièrement argileuse, la moraine est le siège de circulations d'eau qui alimentent des sources, naissant surtout au contact avec les marnes noires. Ce fait est dû au contraste de perméabilité existant entre les deux formations.

4.3) Les dépôts de versants.

Des éboulis, des glissements de terrain, des écroulements, des glaciers rocheux sont repérables dans le périmètre d'étude (voir Partie II).



I 1 : Flysh à Helminthoïdes du Crétacé supérieur (CF3C).
Noter les traces de reptation fossiles (Crustacés, vers ou mollusques gastéropodes, d'après J. Debelmas).



I 2 : Moraine sur schistes noirs et versicolores délités (CF2, Cenomanien-Turonien).

Les altérites sont des matériaux provenant de l'altération sur place des terrains. Elles se rencontrent notamment sur les pentes stables, dans les marnes noires du Jurassique où elles forment une couche de couleur claire, jaunâtre, atteignant quelques décimètres d'épaisseur.

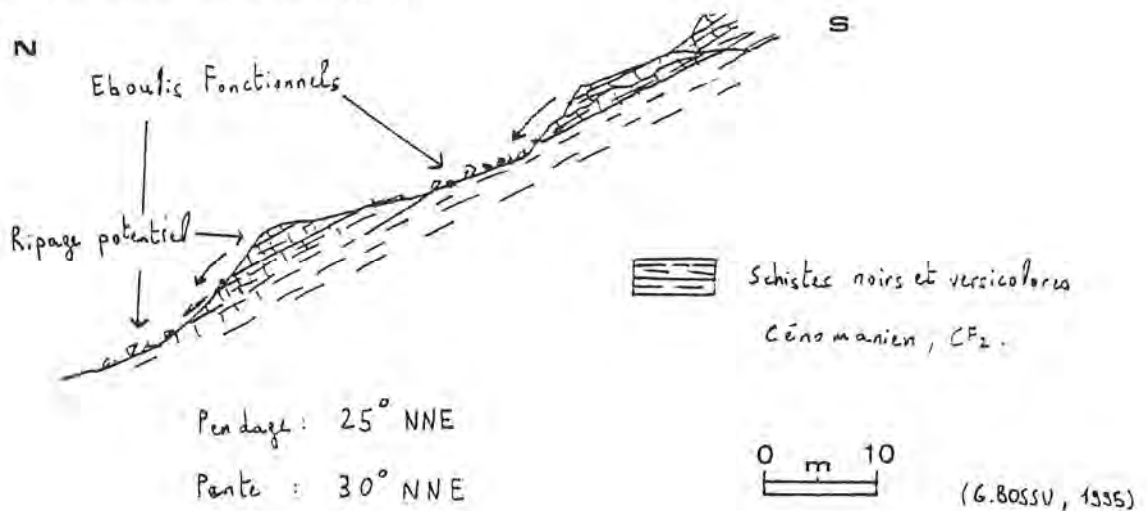
Lors des observations sur le terrain, la distinction entre ces formations d'altération et les formations glaciaires morainiques est parfois délicate.

4.4) Fronts de coupe.

Le chemin menant au lac des Sagnes tranche les formations superficielles et met à nu des fronts de coupe intéressants. Voici quelques exemples de description sommaire de ces coupes artificielles :

Site 1 : Talus de déblai dans un éboulis à 3 kilomètres à l'est de Jausiers.
Exposition : Nord.
Altitude : 1500 mètres.
Pente du versant : 30°.

La roche schisteuse (schistes noirs et versicolores du Cénomaniens, CF2) affleure à nu. Son débit irrégulier alimente des draps d'éboulis et de pierrailles constitués de plaquettes à formes géométriques variables. Le pendage, de direction Sud-Nord, atteint 25°. Il est donc quasiment conforme à la pente du versant (30°).



Site 2 : Talus de déblai à 3 kilomètres à l'est de Jausiers au lieu-dit "Font de Sagne Vente Lune".
Exposition : Nord.
Altitude : 1595 mètres.
Pente du versant : 25°.

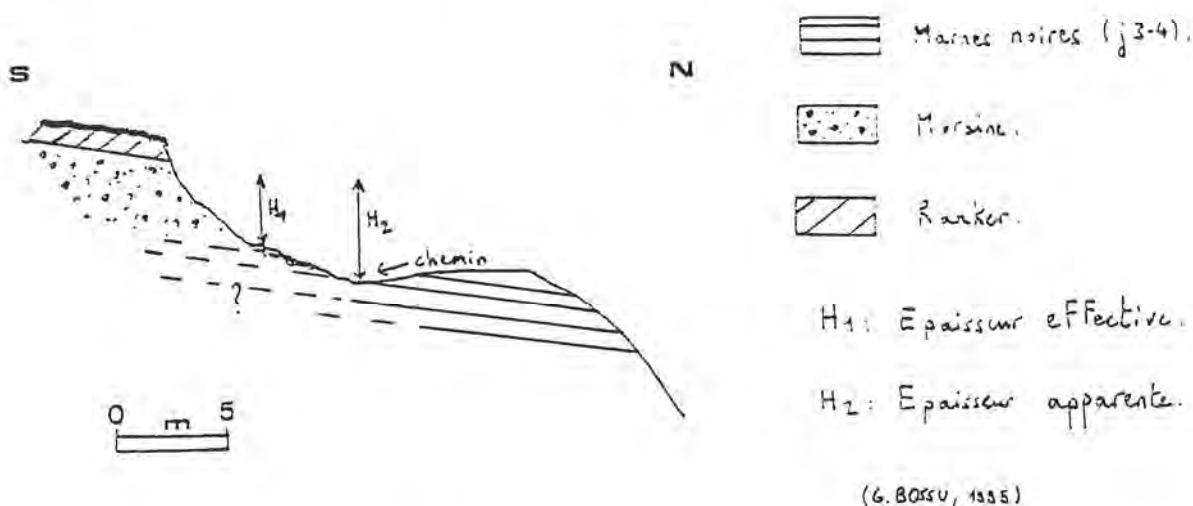
Dans la partie sommitale du profil, un sol peu évolué de type ranker d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur s'individualise plus ou moins nettement. Il supporte des pins d'âge adulte ainsi qu'un tapis herbacé au chevelu racinaire très dense.

La formation superficielle sous-jacente est une formation d'altération *in situ* de la roche en place (marnes noires du Jurassique, j3-4), de couleur grise, de 1,5 mètres d'épaisseur et qui possède encore la structure originelle (litage fin) de la roche dont elle dérive.

Plus à l'est d'une trentaine de mètres, le faciès du front de coupe est différent. Sous un sol du même type que précédemment, la formation superficielle est cette fois une formation allochtone de type morainique, sans parenté ou filiation génétique avec la roche en place. Elle est caractérisée par un matériau hétérométrique (blocs arrondis, emballés dans une matrice de graviers, sables, limons et argiles), une couleur blanchâtre et un aspect farineux (éléments fins). Son épaisseur apparente varie entre 60 centimètres et 1 mètre.

Site 3 : Talus de déblai à 3 kilomètres à l'est de Jausiers.
Exposition : Nord.
Altitude : 1460 mètres.
Pente du versant : 25°.

Le sommet du profil laisse apparaître une esquisse de sol de type ranker sous prairie. La "roche-mère" correspond à des dépôts morainiques atteignant une épaisseur de 5 à 6 mètres. En réalité le pendage présumé de la roche en place sous-jacente, extrapolé à partir des affleurements situés en contrebas du chemin, indique une épaisseur effective qui n'est guère supérieure à 2 ou 3 mètres.



De l'examen des formations superficielles et de la roche en place, pratiqué sur de nombreux sites, il est possible de déduire, que malgré son caractère discontinu, la couverture morainique présente une grande extension à l'échelle du secteur. D'ailleurs, les nombreux épierrements qui le parsèment aux étages montagnard et subalpin l'attestent.

SECTION III : ASPECTS CLIMATOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES.

1) Climatologie.

Le climat de la Moyenne Ubaye est de type méditerranéen atténué à tendance montagnarde.

Les températures varient beaucoup avec l'altitude et l'exposition. Les renseignements sur les températures ne concernent que le fond de la vallée (Barcelonnette); aucune donnée n'est donc disponible sur les phénomènes thermiques affectant les reliefs.

Pour les précipitations; le printemps et surtout l'automne sont les saisons les plus humides. L'été est ponctué d'averses orageuses brèves, favorables à la végétation, alors que l'hiver présente un minimum de précipitations, sous forme de neige.

Un poste de mesure pluviométrique est installé en bordure du secteur étudié, à 3 kilomètres au sud-est de Jausiers, dans le Hameau de Lans à 1510 mètres d'altitude.

*Précipitations annuelles en mm pour la période 1961-1994 (source Météo France) :
Poste de Lans (Jausiers).*

Année		1961		1962		1963		1964		1965		1966		1967		1968		1969		1970		1971		1972
(mm)		599		502		929		613		639		716		455		798		633		869		684		685

Année		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982		1983		1984
(mm)		733		483		539		800		1027		681		959		535		795		567		585		655

Année		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994
(mm)		530		597		710		473		425		703		751		793		757		846

Il est possible de noter ici l'extrême variabilité des précipitations selon les années.

Précipitations moyennes mensuelles en mm pour la période 1961-1994 (source Météo France):

Poste de Lans (Jausiers).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
(mm)	46	44	54	63	62	61	43	48	54	80	67	42	Les précipitations sont maximales au printemps, et surtout en automne

Toutes ces valeurs sont des moyennes; elles reflètent le régime pluviométrique d'ensemble mais ne renseignent pas sur les précipitations exceptionnelles responsables des catastrophes naturelles.

2) Hydrologie.

Le régime hydrologique de l'Ubaye et de ses affluents (dont le torrent d'Abriès) est caractérisé par l'influence des eaux de fonte des neiges ainsi que par des maxima de fin de printemps et de début d'automne. C'est un régime de type nivo-pluvial. Cependant les débits des cours d'eau peuvent augmenter avec une très grande rapidité, notamment à la suite de violentes averses orageuses en été.

Le torrent d'Abriès, qui draine l'ensemble des eaux sur le secteur étudié, naît de la confluence, au lac des Sagnes, des torrents de Pelouse et des Granges Communes. Ses principaux affluents en rive gauche sont les torrents du Caïre, du Sapet et le Combal de Menon. Une partie des eaux du torrent d'Abriès est dérivée pour alimenter en eau potable, après traitement, le village de Jausiers. Un premier captage est effectué au lac des Sagnes, un second sous le Grand Bois, non loin des Cabanes d'Abriès.

Le profil longitudinal du torrent, du lac des Sagnes à la confluence avec l'Ubaye, est convexe puis rectiligne. Entre 1600 et 1700 mètres d'altitude, le profil présente une relative rupture; la pente moyenne du talweg augmente pour atteindre environ 10° (ancien verrou glaciaire?).

Par endroits (Font de Rougon, cône de déjection), le torrent d'Abriès se subdivise en divers chenaux instables qui se séparent et se réunissent fréquemment. Ces chenaux en tresses enserrant des bancs de sable et de galets. Les blocs accumulés dans le lit du cours d'eau sont de nature très diverse (grès, flyschs, calcaires, brèches); ils proviennent probablement de l'érosion de la moraine.

A la suite d'averses orageuses estivales, le débit du torrent et de ses affluents peut augmenter rapidement. Ainsi le 30 juillet 1995 dans l'après-midi, lors d'un orage bref il a été possible d'observer une crue très limitée du torrent d'Abriès; le débit du cours d'eau a quasiment doublé en quelques dizaines de minutes, les eaux ont pris une teinte grisâtre (moraine) à brunâtre (argiles des flyschs), puis noirâtre (marnes noires) dans la partie aval.

Cette torrentialité a motivé la réalisation d'aménagements hydrauliques sur le cône de déjection du torrent d'Abriès (digues, épis).

SECTION IV : VEGETATION.

"Les variations d'altitude, d'exposition et de relief et leurs combinaisons créent une infinité de petits terroirs, ayant chacun leur identité écologique, qui se révèle par la mosaïque des formations végétales. Important élément de transformation, l'homme a profondément modifié cet agencement pour ses besoins. Cependant, la contrainte altitude est si puissante que l'étagement de la végétation demeure bien lisible sur les versants" (P. Chondroyannis, 1992).

Ainsi, la vallée du torrent d'Abriès qui présente une forme arquée avec une orientation S-N dans sa partie amont aux abords du lac des Sagnes, passant progressivement à une orientation SE-NW puis franchement E-W à son débouché sur la vallée de l'Ubaye à Jausiers, est elle aussi marquée par un net étagement bioclimatique. On y distingue trois étages de végétation dépendant de l'altitude et de l'exposition. L'étage montagnard est occupé par la pinède, l'étage subalpin est caractérisé par le mélèzin et l'étage alpin par les pelouses.

La carte phytosociologique (p. 20) et la carte des sensibilités (p. 21) (A. Lavagne, 1968) nous permettent d'établir l'extension de l'occupation forestière et agricole et de lui superposer les limites des zones où la végétation est en rupture d'équilibre avec le milieu. Ces inadéquations climatiques peuvent provenir d'actions anthropiques (défrichement, pâturage), ou avoir des origines plus naturelles (éboulis, glissement).

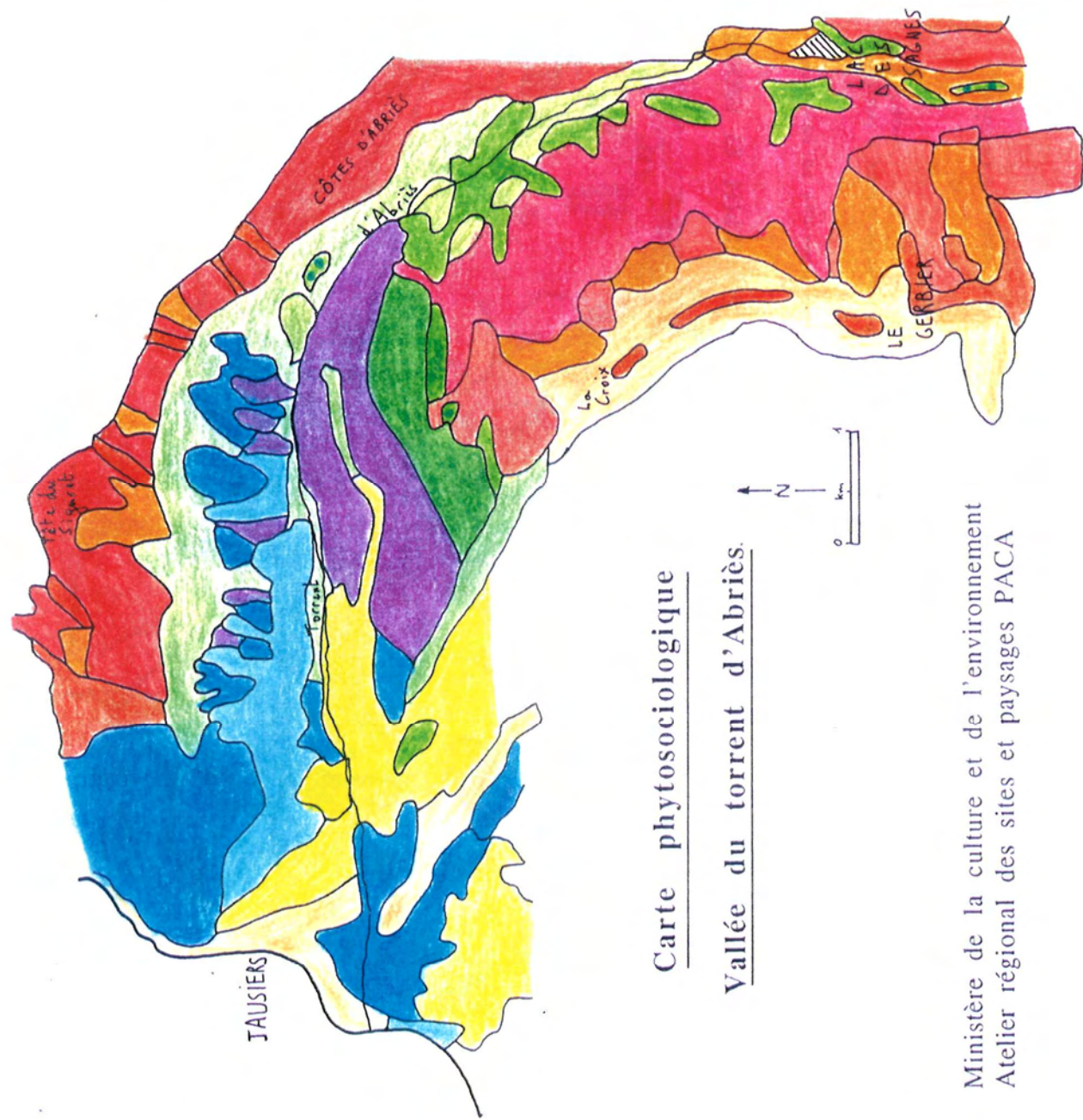
1) L'étage montagnard.

Au-dessus de l'étage collinéen caractérisé par une formation dégradée (pelouses à bromes (*bromus*), groupements à genévrier sabine (*Juniperus sabina*), se trouve l'étage montagnard qui comprend trois séries de végétation : la sapinière, la pinède sylvestre humide et la pinède sylvestre sèche.

La sapinière se développe sur l'ubac de la vallée du torrent d'Abriès entre le hameau abandonné de l'Ubac et le Grand Bois. Elle constitue une haute futaie au couvert sombre, peuplée d'un riche sous-bois à sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) et framboisier (*Rubus idaeus*).

La pinède sylvestre humide (*Pinus sylvestris*) est bien développée en pied de versant et en ubac. Son sous-bois est caractéristique, avec son tapis de mousses, la présence de raisin d'ours (*Arctostaphylos uva-ursis*) et de pyroles (*Pyrola*). Elle occupe le cône de déjection du torrent d'Abriès.

La pinède sylvestre sèche est une formation dominante sur l'adret de la vallée jusqu'à 1900 mètres d'altitude. Elle se présente sous la forme d'une forêt claire, aux arbres rabougris et déformés par le gui (*Viscum album*), et constitue surtout un couvert végétal précieux pour la protection des versants (P. Chondroyannis, 1992).



Carte phytosociologique

Vallée du torrent d'Abrès.

Ministère de la culture et de l'environnement
Atelier régional des sites et paysages PACA

Etage alpin

- Pelouse rase à *Trifolium thalii* et *Festuca violacea*
- Pelouse haute à grande fétuque (*Festuca spadicea*)
- Pelouse à *Elyna spicata*
- Pelouse à *Seslerie bleutée*

Etage subalpin

- Rhodoraies extra sylvatique
- Mélézins
- Pelouses à trisetes
- Pessières
- Groupeement à *Astragalus aristatus*

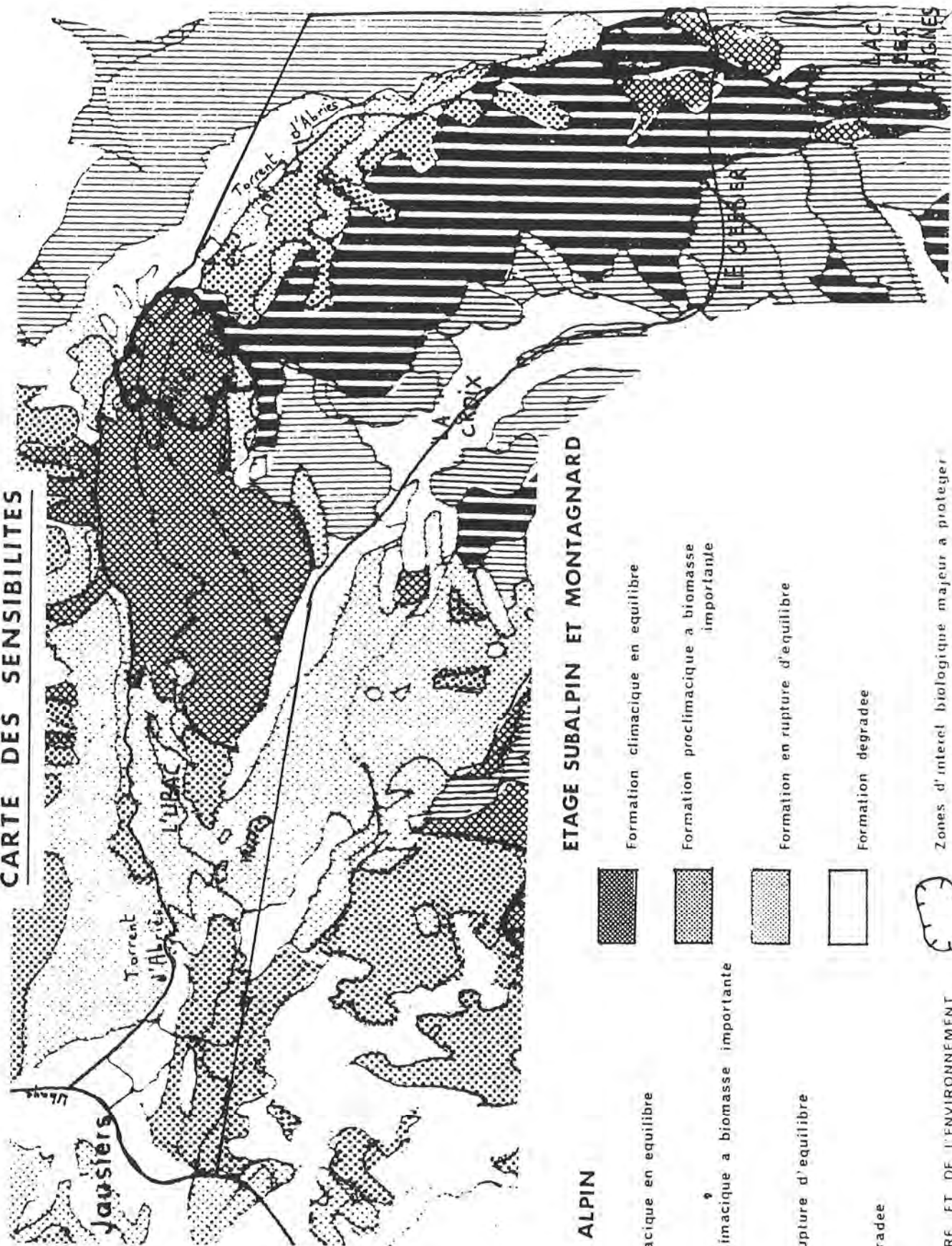
Etage montagnard

- Sapinières
- Pinède mésophile
- Pinède héliophile

Etage collinéen

- Pelouse à bromes
- Groupeement à *Juniperus sabina*

CARTE DES SENSIBILITES



ETAGE SUBALPIN ET MONTAGNARD

- Formation climatique en équilibre
- Formation proclimacique à biomasse importante
- Formation en rupture d'équilibre
- Formation dégradée

Zones d'intérêt biologique majeur à protéger

ETAGE ALPIN

- Formation climatique en équilibre
- Formation proclimacique à biomasse importante
- Formation en rupture d'équilibre
- Formation dégradée

2) L'étage subalpin.

Dernier étage boisé avant "l'alpe", l'étage subalpin est caractérisé par la présence de l'épicéa (*Picea abies*) et surtout du mélèze (*Larix europaea*). On y distingue trois types forestiers :

-La pessière d'altitude s'étend largement dans le Grand Bois. Il s'agit d'une formation typique d'ubac composée d'un peuplement mélangé d'épicéa et de mélèze, à sous-bois de myrtille (*Vaccinium*) et de rhododendrons (*Rhododendron*). Elle constitue un milieu rare et de haute valeur biologique.

-Le mélezin inférieur consiste en un pré-bois à hautes herbes qui s'est développé dans la partie amont de la vallée. Ce couvert est associé à une prairie de fauche où domine le triset (*Trisetum*).

-Le mélezin supérieur (rhodoraie) constitue le dernier type de forêt que l'on rencontre aux plus hautes altitudes jusque vers 2200 mètres. Rhododendrons et myrtilles abondent sous son couvert.

Les forêts de mélèze peuvent jouer un rôle important dans la fixation des éboulis et dans la protection contre les avalanches.

3) L'étage alpin.

L'étage alpin est le domaine des pelouses alpines, prairies d'altitude naturelles offrant des pâturages appréciés.

Au-dessus de 2100 mètres d'altitude, l'adret de la vallée est occupé par des pelouses rases à séslerie bleutée (*Sesleria caerulea*) ou à Elyne en épis (*Elyna spicata*). Ces pelouses à mode thermique participent à la reconquête des éboulis et favorisent la rétention de terre fine (C. Augier et T. Rebmann, 1990).

L'ubac est colonisé par une pelouse haute à grande fétuque (*Festuca elatior*) , et sur les sommets, par une pelouse rase à trèfle (*Trifolium thalii*) et fétuque violacée (*Festuca violacea*). A l'état naturel la grande fétuque, qui atteint 80 centimètres de haut, se couche sous le poids de la neige et favorise le départ des avalanches. Le pâturage de cette pelouse peut donc constituer un élément de lutte passive dans la lutte contre les avalanches.

La présence d'espèces hygrophiles et d'arbres au port perturbé, est souvent l'indicateur d'une instabilité des terrains. L'interprétation de ces indices morphodynamiques sera abordée dans la troisième partie du présent document.

SECTION V : ASPECTS ANTHROPIQUES.

1) Aménagements agricoles anciens.

A partir de la seconde moitié du XIX^e siècle, la décadence démographique est considérable dans la vallée de l'Ubaye. Ce sont surtout les campagnes et les hameaux isolés qui ont souffert

de la dépopulation, due en grande partie à l'éloignement des voies de communication, à l'abandon des zones agricoles trop pauvres et à l'attrait des villes. Cela se traduit dans le paysage par l'abondance des maisons en ruines, des champs en friche et des chemins impraticables. De nombreux ruisseaux et torrents jadis entretenus sont livrés à eux-mêmes et sont à l'origine de nombreux désordres (débordements, ravinement, glissements) (A. Légier, 1977).

Dans la vallée du torrent d'Abriès, l'exposition en ubac et l'altitude n'ont jamais été propices à l'agriculture. Cependant, deux hameaux à l'abandon (l'Ubac et Beaumont) symbolisent bien la déprise agricole qui frappe la vallée. Autour de maisons en ruine, les surfaces autrefois défrichées sont progressivement recolonisées par les broussailles et la forêt. Seules des terrasses de cultures croulantes, des épierrements ou d'anciens chemins d'exploitation attestent encore de l'activité agricole passée.

Plus en altitude, près d'une cinquantaine de cabanes et de bergeries sont en ruines, du fait, de l'abandon de la pratique pastorale. Seuls quelques bergers souvent âgés continuent de pratiquer une forme d'élevage (mouton) de moins en moins rentable.

Plus grave, l'arrêt de l'entretien des rigoles de drainage et d'irrigation peut engendrer une réactivation de certains mouvements de terrain jusqu'alors stabilisés. Ainsi, autour du hameau de Beaumont, des fissures superficielles sont visibles dans un matériau morainique gorgé d'eau, juste en aval d'un réseau de drainage dense à l'abandon. La désorganisation du drainage est d'ailleurs généralisée pour toutes ces anciennes surfaces cultivées; de nombreux suintements, des mares, sont repérables autour de ces hameaux en ruines.

Jusque vers le début des années 1930 (témoignage oral), un système de canaux permettait l'irrigation de la totalité des zones cultivées. La pièce maîtresse de ce réseau consistait en un canal long de plus de 8 kilomètres, qui débutait au lac des Sagnes pour aboutir au-dessus du hameau de Lans. Il permettait non seulement d'arroser tout le replat de Lans, mais aussi, par le biais de canaux secondaires, les hameaux de Beaumont et de l'Ubac. Les canaux suivaient quasiment des courbes de niveau avec des pentes très faibles d'environ 1 à 2 pour 1000. Ces ouvrages qui franchissaient des obstacles naturels impressionnants (ravines, escarpements rocheux) nécessitaient un entretien constant et régulier car ils subissaient de nombreuses ruptures et affaissements qui interrompaient l'alimentation en eau.

De nos jours, des reliques de ces anciens aménagements sont encore observables, souvent sous un couvert végétal très dense. Ainsi, deux canaux, à 1790 et 1720 mètres d'altitude, menaient, sur 2 kilomètres, les eaux du Combalas vers le hameau de Beaumont. Trois canaux abandonnés ont été repérés au-dessus du hameau de l'Ubac.

2) Aménagements hydrauliques actuels.

Le canal d'arrosage de Lans a été supplanté par une importante conduite souterraine. A partir d'un captage au lac des Sagnes, celle-ci permet d'alimenter en eau potable le village de Jausiers (station de filtrage en bordure de la route du col de Restefond), d'irriguer les rares champs encore cultivés et de fournir de l'électricité grâce à une petite turbine.

L'alimentation en eau est aussi assurée à l'aide d'un second captage du torrent d'Abriès, effectué sous le Grand Bois à 1620 mètres d'altitude.

La conduite souterraine qui mène l'eau vers la station de filtrage traverse le glissement ancien de Lans. Au contact entre la masse glissée et la roche en place (flanc droit du glissement), la conduite métallique a été endommagée par déformation. Des travaux ont permis le remplacement de la section tubulaire totalement tordue; celle-ci était encore visible aux abords du chantier au courant du mois de juillet 1995.

En ce qui concerne le torrent d'Abriès, des travaux de lutte contre la torrentialité et de prévention des inondations ont été réalisés. Une grande digue protège la rive droite du cours d'eau. A partir des années 1980, sur 750 mètres, entre le pont des Bellarots et la confluence avec l'Ubaye, la construction d'une digue en épis précédée de petits seuils bétonnés a été réalisée afin de briser la force vive du torrent (photo I4).

Enfin, il convient de signaler que, concernant la partie amont de la vallée, un vaste projet de construction de barrage aurait vu le jour dans les années 1950 (information orale). Electricité de France prévoyait de créer une retenue artificielle, légèrement en aval du lac des Sagnes, afin d'alimenter en eau la retenue de Serre-Ponçon et, par conduite forcée à travers le massif de Restefond, la haute vallée de la Tinée. Après une campagne de prospection géophysique, le projet fut abandonné.

3) Perspectives d'aménagement.

Dans le vallon du torrent d'Abriès, l'activité agricole semble vouée à la disparition, ce qui risque d'entraîner un abandon de certains chemins et une progression des friches et de la forêt. L'exploitation forestière, rendue difficile par des pentes très fortes, est peu rentable car sans véritable débouché économique (la scierie de Jausiers, située sur le cône du torrent, importe une grande partie de son bois de l'extérieur de la vallée de l'Ubaye).

Ainsi, seules les activités de tourisme et de loisirs semblent pouvoir être développées. Le chemin carrossable menant au lac des Sagnes, puis aux portes du Parc National du Mercantour, peut alors revêtir une importance économique non négligeable.

Toutefois les aménagements touristiques doivent être entrepris dans des zones stables. Le lotissement de chalets de location (Cocody), érigé dans les premiers lacets du col de Restefond, constitue à ce titre un exemple typique d'aménagement non concerté : les chalets ont été construits dans un glissement de terrain ancien et subissent les effets de légers mouvements avec fissuration des fondations et des murs. D'ailleurs la route du col de Restefond laisse, elle aussi, apparaître des fissures et des tassements qui attestent bien de l'instabilité de la zone.



I 4 : Digue en épis en aval du pont des Bellarots, sur le cône de déjection du torrent d'Abriès.

CHAPITRE 2 : CADRE GEOMORPHOLOGIQUE.

SECTION 1 : RAPPORTS RELIEF-STRUCTURE A L'ECHELLE DU VALLON D'ABRIES.

Géomorphologiquement, la vallée du torrent d'Abriès se place à la bordure Est du bassin de Barcelonnette, au Sud-Est du cours de l'Ubaye. Son tracé est arqué, passant très progressivement d'une direction Sud-Nord dans sa partie amont (lac des Sagnes), à une direction Est-Ouest plus en aval vers Jausiers.

Les versants sont marqués par des valeurs de pente élevées, parfois supérieures à 45°. La pente moyenne de l'ensemble du secteur cartographié, situé en rive gauche, a été estimée à environ 25° (voir carte des pentes en annexe).

La vallée est caractérisée par un profil transversal dissymétrique. Ceci est dû en grande partie au pendage général de la roche dominante sur le secteur, le flysch à Helminthoïdes (CF3C) de la nappe du Parpaillon. En effet, celui-ci présente un pendage d'environ 25 à 30° vers le Nord-Est, conforme à la pente pour les versants de rive gauche et inverse pour ceux de rive droite. Les versants orientés vers le Nord-Est sont donc moins pentus que ceux orientés vers le Sud-Ouest.

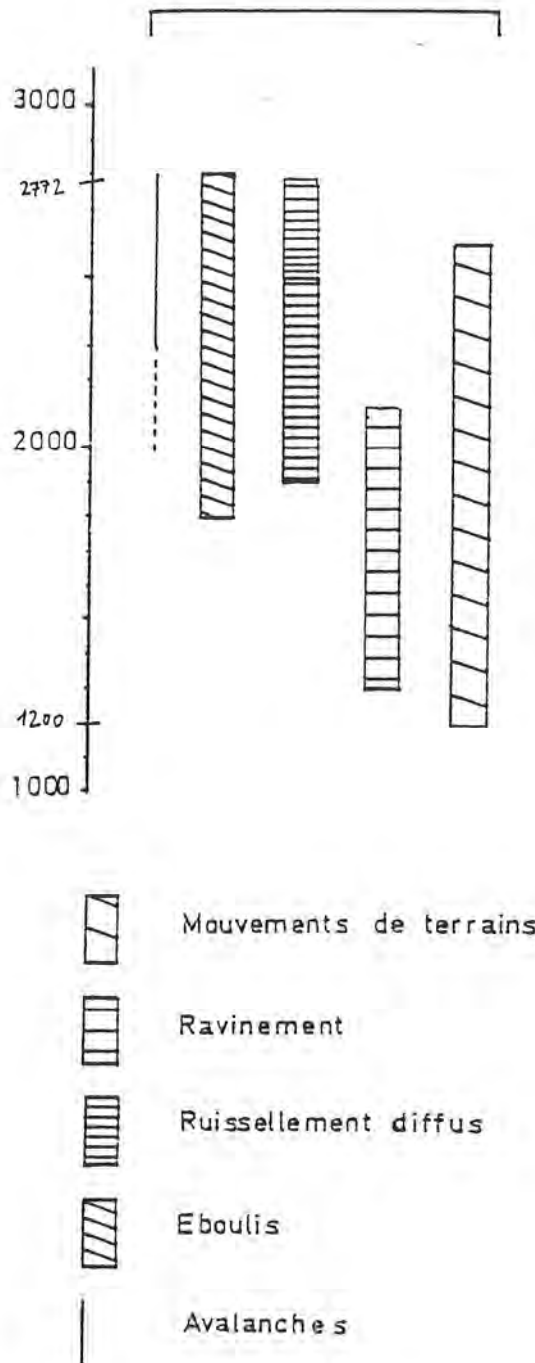
Le versant situé en rive gauche du torrent d'Abriès a un profil généralement rectiligne avec toutefois une relative augmentation de la pente à l'aplomb du torrent d'Abriès. Sa pente moyenne varie entre 20 et 30°, des ruptures locales peuvent apparaître (failles, mouvements de terrains, empreinte glaciaire). Sur le flysch, lorsque la pente est conforme au pendage, la descente des matériaux cryoclastiques peut se faire sur toute l'étendue de la pente, formant des versants à "voile pierreux".

Le versant situé en rive droite est beaucoup plus abrupt. Son profil est rectiligne avec une rupture au tiers inférieure. La pente varie de 35 à 45° en moyenne. Le flysch, dont le pendage est inverse à la pente (20 à 30° vers le nord-est), se décompose selon ses bancs en une multitude de menus escarpements séparés par d'infimes talus d'éboulis. Il s'agit d'un versant réglé où les bancs les plus résistants font de légères saillies sur la pente.

1) Étagement des formes et des processus d'érosion.

La vallée est marquée par un étagement des formes et des processus d'érosion. La cryoclastie, les éboulis, les avalanches, caractérisent l'étage alpin. Les ravinements et les glissements se produisent aux étages subalpin et montagnard. Les éboulis en activité s'étendent au-dessus de 2000 mètres d'altitude, alors que les glissements actifs et les ravinements ne dépassent guère 2100 mètres et se trouvent jusqu'au pied des versants.

Zone d'influence des divers
agents de dégradation
des versants



(G. BOSSY, 1955)

Cependant, cet étagement n'est pas rigoureux; il y a parfois une superposition et un enchevêtrement des divers phénomènes sur un même versant. Ainsi, au-dessus du hameau de Beaumont, il est possible d'observer des phénomènes de ravinement à des altitudes (2100 m) plus élevées que celles des éboulis situés 500 mètres plus au nord (1800m).

Il est toutefois possible de distinguer deux types de modelé :

- le modelé de moyenne montagne,
- le modelé de haute montagne.

La distinction entre haute et moyenne montagne se fait de façon assez empirique car la transition est très progressive (L. Ottmann, 1961).

Le modelé de moyenne montagne caractérise les étages montagnard et subalpin. Les phénomènes morphologiques les plus importants sont les glissements de terrain et les ravinements. Les éboulis sont moyennement développés et fixés par la végétation. La couverture de moraine dégradée est solifluée ou lessivée par les torrents.

L'occupation humaine passée, qui a laissé une empreinte forte, a entraîné une dégradation de la végétation naturelle.

Le modelé de haute montagne concerne l'étage alpin. Les sols sont beaucoup moins épais et troués par la roche en place. Le talweg du torrent d'Abriès est en pente plus modérée, l'écoulement est plus indécis et les marécages fréquents. La solifluxion est très fréquente, elle donne à la topographie un aspect bosselé et aux cours d'eau un tracé sinueux. Malgré leur atténuation, les formes résiduelles (glaciers rocheux, cordons de moraines) sont bien visibles dans le paysage. Des plaques de neige s'y conservent tout l'été.

Les éboulis sont bien développés et le plus souvent encore actifs. Les observations de terrain ont montré qu'il existait très fréquemment une forme de transition entre les éboulis et l'érosion diffuse : ce sont des versants en pente assez raide, couverts d'une mince pellicule de pierrailles croulantes de flysch, qui ne sont pas à proprement parler des éboulis, d'autant plus qu'on y trouve parfois quelques touffes d'herbe. C'est le cas sous les sommets de la Croix et de Serre Bouréou, où ces pierrailles subissent un ruissellement diffus actif (photo II 16). Aucun "débris flow" n'est observable dans la zone d'étude.

2) Opposition de versants.

La vallée du torrent d'Abriès est aussi caractérisée par une nette opposition de versants entre :

- Le versant en rive droite, exposé au Sud-Ouest puis au Sud (adret) : l'érosion y est active. Le versant, en pente raide, est presque totalement dénudé, la roche est partout affleurante. Près du lac des Sagnes, les torrents affluents sont très actifs et ont formé des cônes vifs assez importants. Des éboulis de cryoclastie drapent le pied du versant dans la partie amont de la vallée.

- Le versant en rive gauche, exposé au Nord-Est puis au Nord (ubac) : la végétation, et en particulier la forêt, y est plus dense. Le versant subit des glissements de terrain et des ravinements, la solifluxion est assez développée à cause de l'humidité relativement importante. La partie haute du versant évolue par ruissellement diffus.

La vallée du torrent d'Abriès est donc marquée par un étagement des formes et une opposition de versants bien identifiables. Ces deux caractères dépendent de trois facteurs :

- l'altitude, qui détermine l'étagement des formes et le caractère de l'écoulement, diffus aux altitudes supérieures, concentré plus bas;
- l'exposition, qui détermine l'intensité de certains phénomènes et la nature de la couverture végétale;
- la densité du couvert végétal, dont l'absence peut laisser libre cours à toutes les formes de dégradation des versants.

Mais ce tableau de facteurs est incomplet car la lithologie est l'un des facteurs essentiels dans l'évolution des versants de la vallée.

3) Rôle de la lithologie.

Selon L. Ottmann (1961), le rôle de la lithologie est double :

- d'une part elle agit sur le modelé d'ensemble de la vallée;
- d'autre part elle est à l'origine de l'intensification locale de certains phénomènes.

Parmi les roches qui affleurent sur le secteur d'étude, il est possible de distinguer sommairement :

- une série résistante : le flysch;
- une série tendre : les marnes noires.

Ces séries réagissent différemment à l'érosion : les marnes sont très sensibles au glissement et au ravinement. Le flysch, composé de petits lits calcaires, marneux et schisteux, est sensible surtout à la gélifraction, mais aussi au glissement et au ruissellement.

Dans le vallon d'Abriès les pentes ont, en moyenne, des valeurs plus importantes dans le flysch (20 à 30°) que dans les marnes noires où elles sont plus douces (15 à 20°). Par contre, la topographie de détail est beaucoup plus perturbée dans le matériau marneux, qui est affecté par des ravinements et de nombreux glissements.

Au-delà de ces facteurs litho-structuraux, un trait essentiel de la morphologie de la vallée consiste en l'empreinte, antérieure aux formes et processus actuels, qu'ont laissé les glaciations du Quaternaire.

SECTION 2 : L'EMPREINTE GLACIAIRE.

1) La topographie de la vallée.

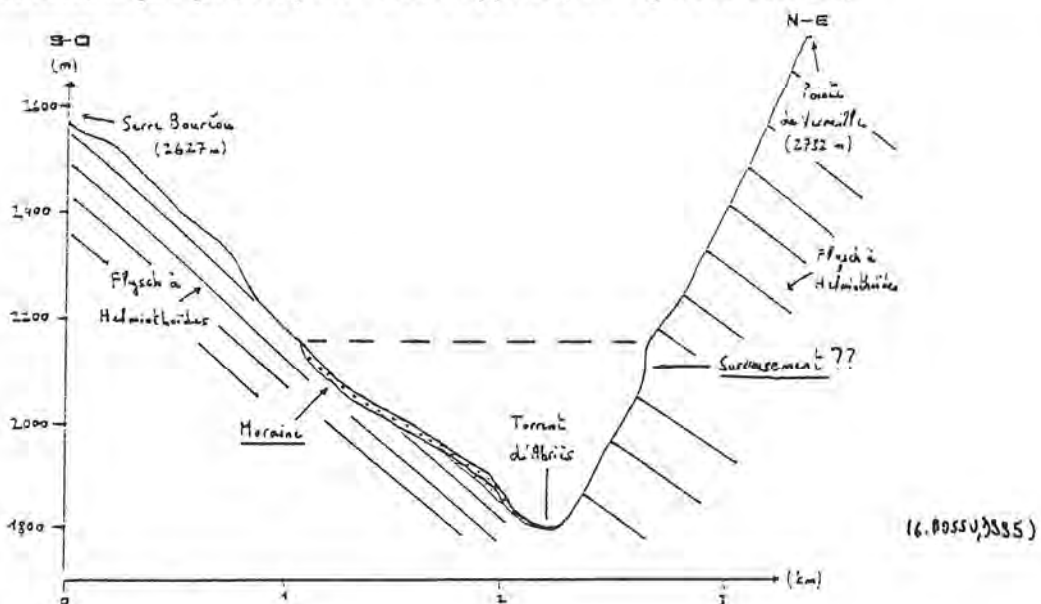
Dans le modelé des versants de nombreuses traces des glaciations sont observables, surtout dans la partie supérieure de la vallée.

C'est ainsi qu'on leur doit le cirque glaciaire du vallon de l'Empeloutier situé à deux kilomètres à l'ouest du lac des Sagnes. D'un diamètre d'un kilomètre, il est orienté vers le nord-est et, s'étend entre 2772 et 2450 mètres d'altitude. Les murs du cirque, en forte pente (35°), sont drapés d'éboulis tandis que son fond est occupé par un glacier rocheux.

Le lac des Sagnes, long de 750 mètres et large de 250, constitue un important ombilic de surcreusement glaciaire. Cette cuvette remblayée par des alluvions tourbeuses se situe exactement à la confluence des vallons glaciaires de Granges Communes et de Pelouse. La confluence probable à cet endroit de deux langues glaciaires peut, peut-être, expliquer le fait qu'il y ait eu un surcreusement (augmentation de la vitesse d'écoulement de la glace).

Il convient par ailleurs de signaler qu'à quatre kilomètres en amont du lac des Sagnes, hors du secteur d'étude, des roches moutonnées (grès d'Annot) ont été repérées, au pied du Mourre Haut. Un glacier s'écoulait donc dans la partie haute de la vallée d'Abriès.

En aval du lac des Sagnes, le profil transversal de la vallée laisse apparaître une relative rupture de pente dans le versant situé en rive droite du torrent d'Abriès. Cet escarpement qui peut être interprété comme résultant d'une ancienne ablation glaciaire, se prolonge plus ou moins nettement vers l'aval quasiment jusqu'à Jausiers. Il faut d'ailleurs remarquer que l'altitude de cet hypothétique surcreusement correspond, tout au long de la vallée, à l'altitude supérieure de la couverture morainique qui occupe le versant opposé (voir figure ci-dessous).



2) Les dépôts glaciaires.

Deux glaciers rocheux dégradés ont été repérés dans le secteur d'étude; un premier au-dessus du lieu-dit "Pré Premier"; un second, qui occupe le cirque glaciaire du vallon de l'Empeloutier.

La couverture morainique présente une extension très importante sur le versant étudié, dont elle occupe près de la moitié de la superficie. Les blocs présents dans cette moraine sont de nature très diverse (grès, flysch, calcaire). Ainsi, l'étude de terrain a permis le repérage de blocs de grès d'Annot du Priabonien (eG) dans le Grand Bois alors que les affleurements de cette roche les plus proches (Tour des Sagnes), se situent à plus de cinq kilomètres en amont dans la vallée.



I 3 : Couverture morainique ravinée au Combalas (épaisseur supérieure à 20 mètres). Blocs arrondis emballés dans une matrice de graviers, sables, limons et argiles.



I 5 : Formes héritées du Quaternaire (Vallon de l'Empeloutier).
 En A : Cirque glaciaire.
 En B : Glacier rocheux.
 En C : Couverture morainique subissant la solifluxion.

Non loin de Jausiers, le lit du torrent d'Abriès est encombré par des blocs de grès d'Annot (érosion de la moraine), et ceci à plus d'huit kilomètres des affleurements d'amont de vallée. Une langue glaciaire s'écoulait donc bien dans cette vallée du torrent d'Abriès.

Lors de dernières oscillations, le glacier a déposé, en rive gauche, de grands bourrelets morainiques. Ces cordons ont été repérés sur le terrain et sur les photographies aériennes. Situées au nord-ouest du lac des Sagnes, entre 1850 et 2200 mètres d'altitude, il s'agit de quatre grandes moraines parallèles longues de 500 mètres (pour celle située à proximité du lac des Sagnes) à 1500 mètres (pour celle située le plus haut sur le versant). Le torrent du Caïre forme un coude avant de trancher transversalement le bourrelet le plus proche du lac (photo p. 33).

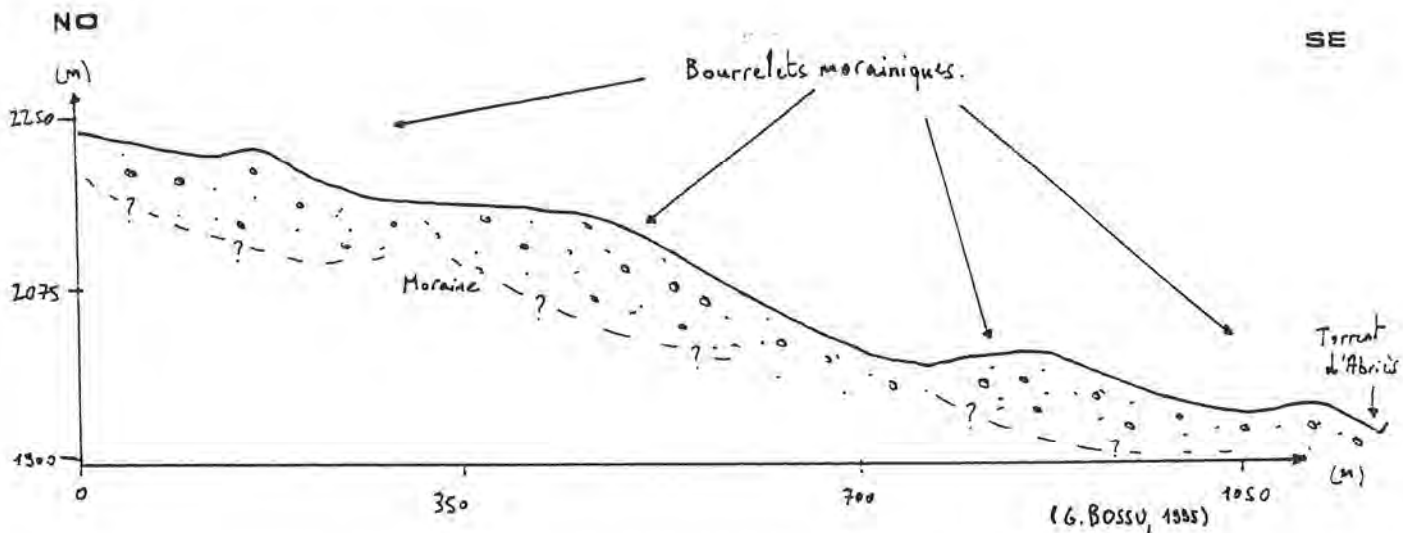


fig : Profil topographique transversal des bourrelets morainiques du lac des Sagnes.

La vallée du torrent d'Abriès abrite aussi un riche modelé postglaciaire dû aux séquelles de la glaciation : chute de blocs par décompression de versants que la glace avait décapés mais qu'elle ne soutenait plus, ravinements de la couverture morainique en équilibre précaire sur des versants trop raides (Combalas, Combal de Menon), mise en place de vastes cônes de déjection torrentiels (cônes du vallon du Lau), éboulis drapant et ensevelissant les versants (vallon du Lau, cirque de l'Empeloutier).

Ces dépôts et ces formes glaciaires n'ont plus aucun rôle dans l'évolution actuelle des versants, ce sont des formes héritées.

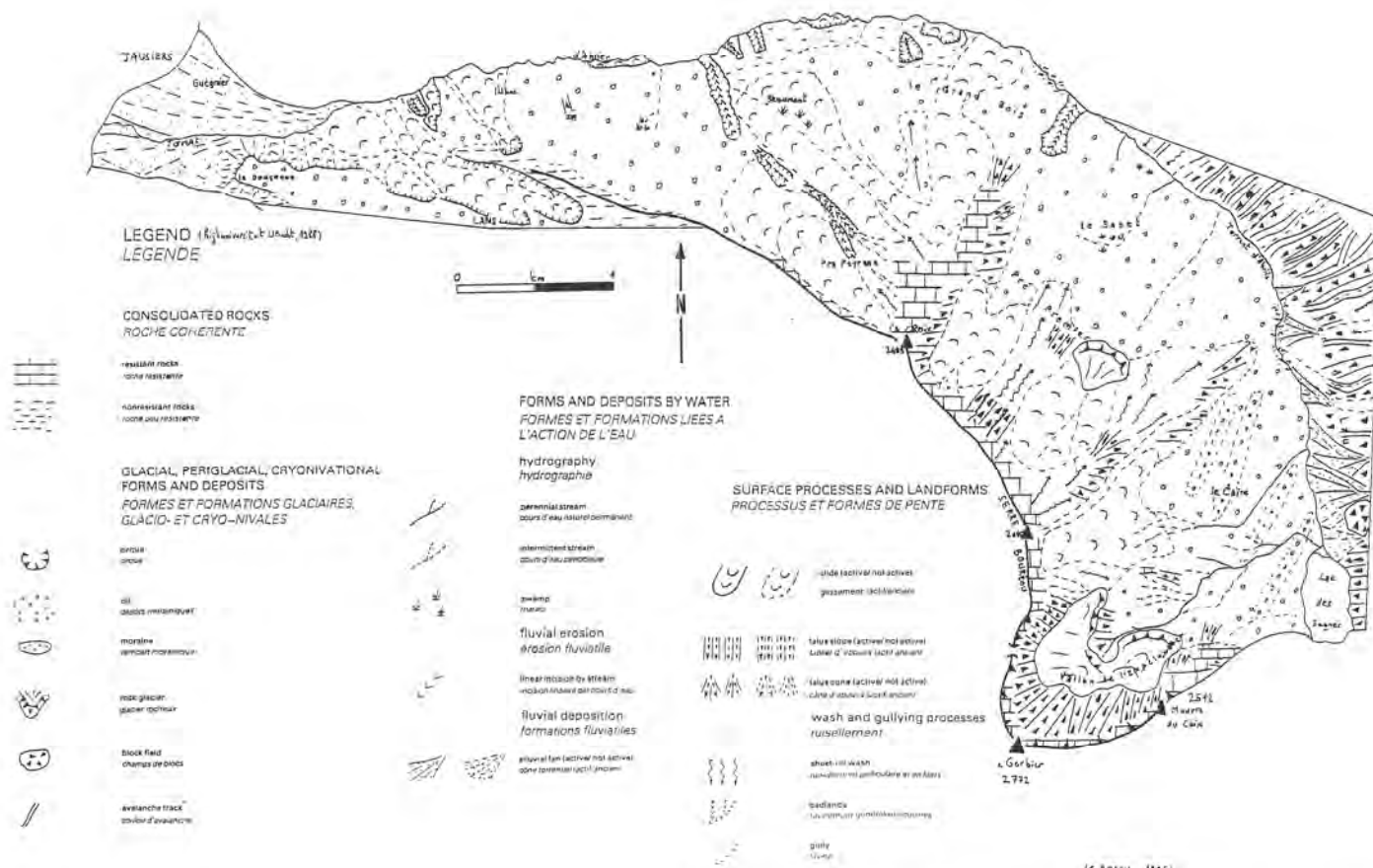
SECTION 3 : ESQUISSE GEOMORPHOLOGIQUE AU 1/25000e.

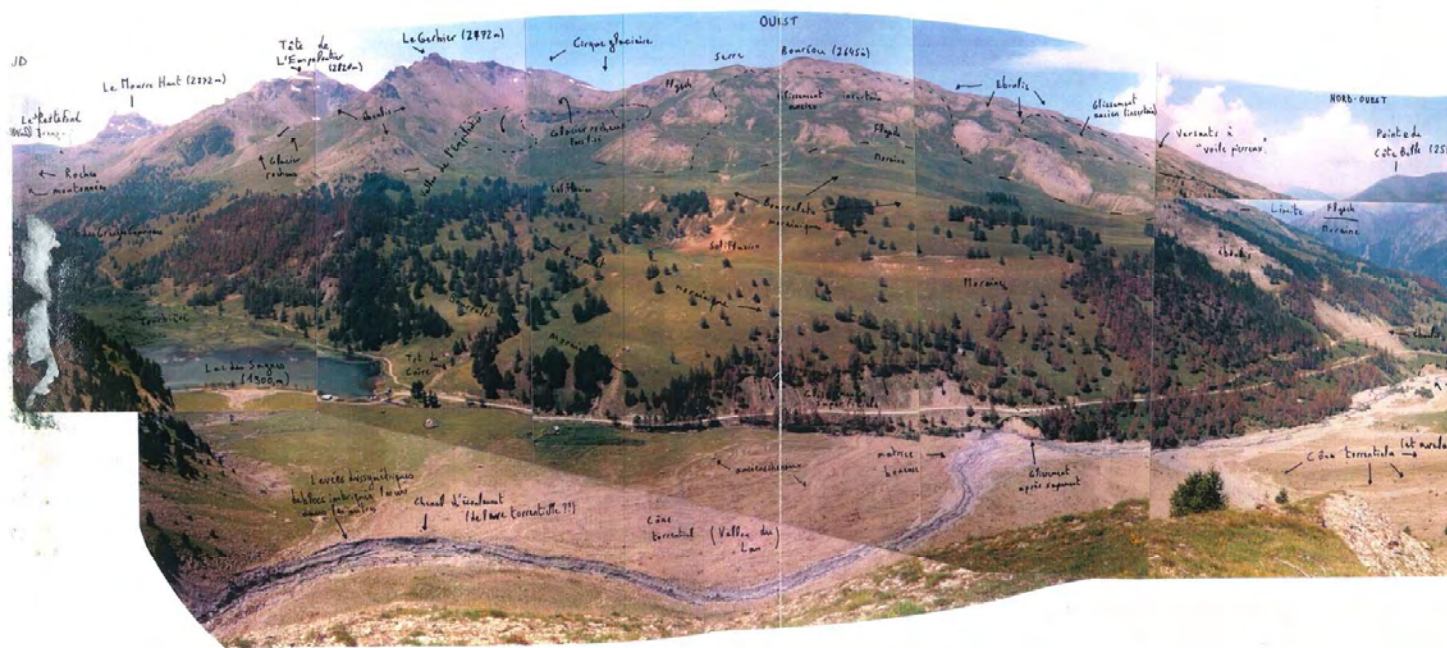
A partir de l'étude des photographies aériennes, des cartes topographique et géologique, il est apparu intéressant d'effectuer une esquisse géomorphologique au 1/25000e du secteur d'étude.

La légende utilisée est celle de la carte géomorphologique du bassin de Barcelonnette au 1/25000e, réalisée en 1988, par la Rijksuniversiteit d'Utrecht.

ESQUISSE GEOMORPHOLOGIQUE AU 1/25000e

Vallee du torrent d'Abriès (Ubac).





PARTIE II

GEOMORPHOLOGIE ET PRINCIPAUX PROCESSUS ET FORMATIONS D'ABLATION ET D'ACCUMULATION OU D'EROSION.

SECTION 1	Les affleurements rocheux
SECTION 2	Les cônes de déjection torrentiels
SECTION 3	Les glaciers rocheux
SECTION 4	Les écroulements
SECTION 5	Les éboulis
SECTION 6	Les ravinements
SECTION 7	Les glissements de terrain
SECTION 8	Autres instabilités

SECTION 1 : LES AFFLEUREMENTS ROCHEUX.

Sur la carte, les affleurements rocheux sont surlignés en rouge pour montrer leur rôle dans l'alimentation des tabliers d'éboulis. Les flyschs à helminthoïdes (Sénonien) de la nappe du Parpaillon, qui affleurent maintes fois au-dessus de 2000 mètres d'altitude, sont sensibles à la gélifraction. Dans le cas présent il s'agit d'une macrogélifraction puisque le débitage se fait en blocs et en cailloux par exploitation des joints et des plans de stratification de la roche.

Ces assises de flyschs ont été fracturées par la tectonique locale ce qui explique qu'ils se délitent facilement (photo II 1).

La rigueur des températures, les larges amplitudes thermiques diurnes et les alternances gel-dégel et d'autres phénomènes comme la "détente" sont à l'origine de la fragmentation de la roche et de l'accumulation des éboulis en vastes tabliers (ex : sous le Gerbier).

SECTION 2 : LES CONES DE DEJECTION.

Les cônes de déjection constituent l'une des particularités du bassin de Barcelonnette. La vallée de l'Ubaye étant bordée, côté Sud, par un talus assez raide, la pente des torrents est brusquement réduite.

Les matériaux transportés vont s'accumuler par diminution de la compétence des cours d'eau, et vont former des cônes de déjection. Ceux-ci prennent une forme en éventail par divagation du lit du torrent lors de crues exceptionnelles et des épandages successifs de laves torrentielles. Les cônes sont ensuite recreusés par les torrents lors des écoulements d'étiage.

Dans le secteur étudié nous retrouvons ces formes torrentielles à la confluence du torrent d'Abriès avec l'Ubaye, et dans le Vallon du Lau situé non loin du lac des Sagnes.

1) Le cône de déjection du torrent d'Abriès.

Situé immédiatement au sud-est de Jausiers, le torrent d'Abriès a généré, à partir du pont de la route du col de Restefond, un cône de déjection ayant la forme d'un éventail de 1 à 1,5 kilomètres de rayon s'étendant sur une surface d'environ 0,8 km², avec une pente faible d'environ 3 à 4°.

Surtout actif dans sa partie méridionale, ce cône semble s'être totalement stabilisé à la suite des travaux de reboisement et d'aménagement du chenal d'écoulement. Une grande digue protège la rive droite du cours d'eau. Entre le pont des Bellarots et la confluence avec l'Ubaye, une digue en épis précédé de petits seuils bétonnés a été construite afin de briser la force vive du torrent.

La très grande vulnérabilité du site engendrée par la présence du hameau de Guégnier qui étale ses maisons sur le cône du torrent d'Abriès, a motivé la réalisation de ces aménagements.

De grandes catastrophes se produisaient encore au siècle dernier. Ainsi peut-on lire sous la plume de F. ARNAUD (1906) que :

" le 1, 2 et 3 novembre 1843 à la Murette de Jausiers au confluent du Riéou Versant et du Riéou d'Abriès l'orage emporte 3 maisons, 2 moulins et 25 hectares de terrains, le Riéou d'Abriès seul à Guégnier ruine 4 maisons et 20 hectares."

" en 1856, le Riéou d'Abriès démolit 4 maisons à la Murette, le tout dans ce qui était un des plus beaux quartiers de Jausiers."

2) Les cônes du Vallon du Lau.

En rive droite du torrent d'Abriès, en aval du lac des Sagnes, s'étendent plusieurs cônes torrentiels actifs. Très impressionnants, ceux-ci résultent de conditions morphostructurales (pentes raides contraires au pendage, nette rupture de pente dans le profil longitudinal) et climatiques (absence ou réduction de la couverture végétale) qui favorisent l'action de l'érosion torrentielle sur ce versant.

Ces cônes de déjection, en forme de monticules, sont accolés à la montagne comme des contreforts. Ayant un profil longitudinal quasi-rectiligne, avec toutefois une légère concavité sommitale, ces cônes présentent des valeurs de pentes élevées, d'environ 20 à 25°.

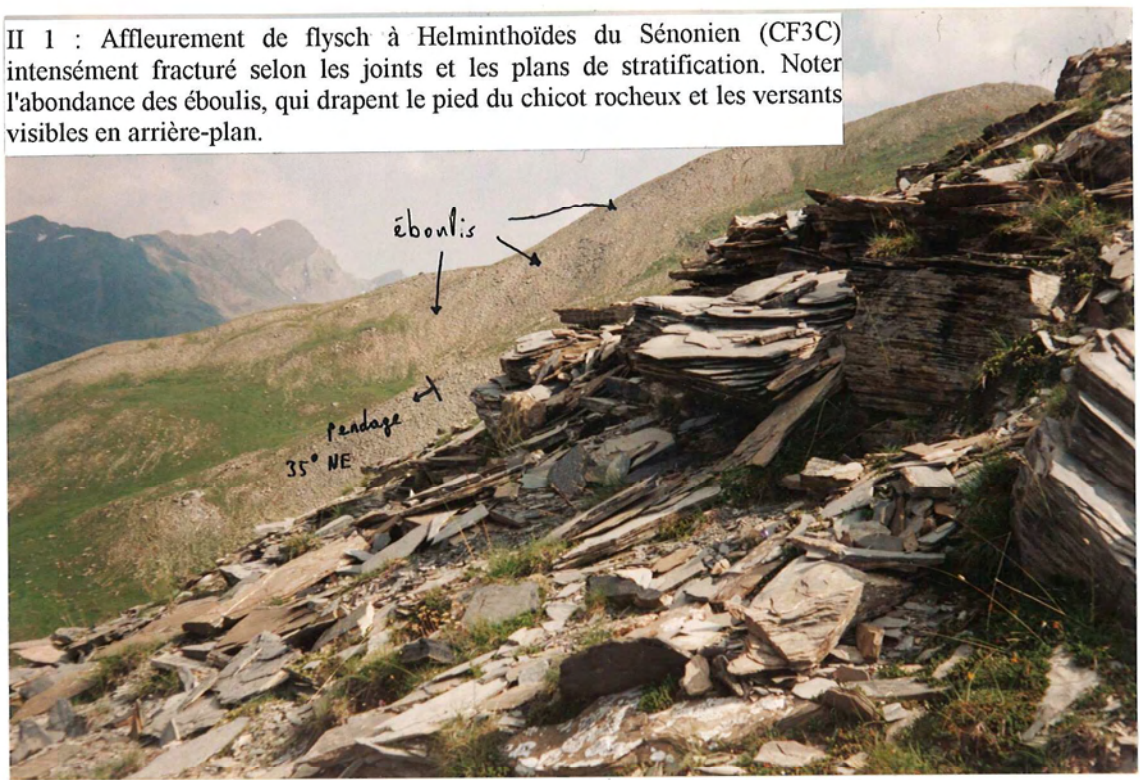
Les deux cônes les plus proches du lac des Sagnes sont les plus étendus; ils occupent respectivement 0,4 et 0,25 km². Plus au nord, les deux suivants possèdent une extension plus faible; ils recouvrent des superficies d'environ 0,1 km² chacun. La granulométrie des matériaux accumulés (flyschs à Helminthoïdes) est grossière et hétérométrique; leur taille ne diminue que très peu vers l'aval (photo II 2).

Un torrent, à écoulement d'étiage faible, parcourt chacun de ces cônes. Lors des crues, l'exhaussement du lit du torrent peut avoir des conséquences importantes. Le cours d'eau quitte son lit pour en occuper un autre en contrebas, donnant au cône sa forme en éventail. Ces divagations du torrent sont attestées par la présence remarquable de plusieurs anciens chenaux d'écoulement sur toute la surface du cône.

Des blocs de flysch de taille métrique encombrant les chenaux d'écoulement actuels (photo II 3), et ceci parfois jusqu'à la base des cônes. Ainsi sur le cône de déjection le plus proche du lac des Sagnes, le lit du torrent est occupé par un bloc d'un volume estimé à 36 m³. Il est situé à 250 mètres du sommet du cône. Des blocs de 1, 2 et même 5 m³ ont été déposés à 450 mètres du sommet du cône. Bien que celui-ci ait une pente relativement élevée (20 à 25°), il est permis de penser que seule une lave torrentielle, c'est-à-dire une coulée de débris canalisée, ait la compétence nécessaire pour prendre en charge des blocs d'un volume aussi élevé (photo II 3).

Une telle lave, qui a eu lieu en 1995 (témoignage oral de M. Aglio), a généré un petit cône de matériaux fins qui a obstrué le lit du torrent d'Abriès, entraînant la formation à l'amont d'une petite retenue d'eau temporaire. Le torrent d'Abriès, rejeté sur sa rive gauche, a puissamment sapé la berge constituée de matériaux morainiques. L'affouillement par le cours d'eau à la base du versant a provoqué, après rupture d'équilibre de la berge, un décrochement dans la moraine.

II 1 : Affleurement de flysch à Helminthoïdes du Sénonien (CF3C) intensément fracturé selon les joints et les plans de stratification. Noter l'abondance des éboulis, qui drapent le pied du chicot rocheux et les versants visibles en arrière-plan.



II 2 : Cône de déjection du Vallon du Lau. Pente de 10 à 15°, rayon d'environ 500 mètres, épaisseur de 3 mètres. Les matériaux récemment accumulés ont une couleur grisâtre sombre. Noter en A, la formation d'un petit cône secondaire (pente : 5° et rayon : 30 m), composé de matériaux plus fins, qui occupe le lit du torrent d'Abriès. En B : arbres déracinés après sapement de la berge opposée.

Le petit glissement, de 20 mètres de long sur 10 de large, qui en résulte a emporté quelques arbres qui encombrant actuellement le lit du torrent d'Abriès. S'il venait à évoluer, ce glissement superficiel pourrait menacer le chemin, situé quelques mètres au-dessus du décrochement, menant au lac des Sagnes.

3) Autres cônes.

Sur la rive droite du torrent d'Abriès, mais plus en aval, apparaissent des formes d'accumulation légèrement différentes des précédentes. Il s'agit de cônes mixtes, à la fois cônes et couloirs d'avalanches. Ceux-ci, parcourus par des torrents temporaires, possèdent des pentes plus fortes (d'environ 30 à 35°). Les matériaux non classés (flysch à Helminthoïdes) sont accumulés en partie par gravité, en partie par le transport par l'eau ou par la neige.

L'observation sur le terrain a permis de détecter sur ces cônes la présence d'arbres couchés ou renversés qui attestent bien de l'occurrence de phénomènes avalancheux.

Le versant oriental de la vallée, fort pentu, est d'ailleurs particulièrement sensible aux avalanches. En aval du lac des Sagnes, sous les Côtes d'Abriès, de nombreux couloirs d'avalanches qui engendrent à leur base de véritables saignées dans le couvert végétal peuvent être observés. Les mélèzes sont complètement soufflés par la neige. Les arbres qui restent debout sont marqués par un port en drapeau; toutes les branches tournées vers l'amont ont été brisées par l'avalanche.

Le repérage systématique de ces chablis peut constituer une bonne méthode de détection des zones sensibles à l'aléa avalancheux.

SECTION 3 : LES GLACIERS ROCHEUX.

"Les glaciers rocheux (rock-glacier) sont des accumulations détritiques en forme de lobes, ou de langues, de dimension parfois kilométrique, et de pente axiale variable (de 20° à quelques degrés). Ces accumulations montrent le plus souvent des structures en bourrelets bien dessinés, longitudinaux ou transversaux à convexité tournée vers l'aval, séparés par des sillons, des alignements de creux ou de puits. Ces appareils sont bordés latéralement par des rides, qui s'allongent en prenant de l'ampleur depuis la base des talus ou des couloirs d'éboulis d'amont jusqu'à la zone frontale de l'accumulation, soulignée par un remblai à forte pente externe (30 à 45°) et dont la hauteur peut atteindre parfois une centaine de mètres."(M. Jorda, 1983).

La concentration de gros blocs à la surface des glaciers rocheux résulte d'un tri granulométrique dû au lessivage par les pluies estivales ou les eaux de fonte des neiges (C. Augier et J.C. Flageollet, 1992). Des carottages pratiqués dans divers glaciers rocheux alpins ont clairement mis en évidence une accumulation des fines en profondeur, qui jouent par ailleurs un rôle essentiel dans le fluage ou le mouvement de la masse (M. Jorda).

Les glaciers rocheux, qui se forment dans l'étage périglaciaire, affectionnent les régions sèches et ensoleillées favorables à un gel intermittent et répété.

Ceux de l'Ubaye dont la cote minimale avoisine 2000 mètres, sont généralement des formes fossiles, dépourvues de glace et présentant un indice de vides élevé : pierres mal engrenées, absence de fines, tassement possible (A. Légier, 1977). La faible altitude des glaciers rocheux de l'Ubaye témoigne d'un ancien climat plus froid; ils se sont probablement formés à la fin de la dernière glaciation (C. Augier et J.C. Flageollet, 1992).

Dans le secteur étudié, deux glaciers rocheux ont été repérés, l'un sous le Gerbier dans le Vallon de l'Empeloutier, l'autre, de taille plus modeste, au lieu-dit Pré Premier.

1) Le glacier rocheux du Vallon de l'Empeloutier.

Situé à deux kilomètres à l'ouest du lac des Sagnes, sous la cime du Gerbier, le Vallon de l'Empeloutier est occupé par un glacier rocheux compris entre 2200 et 2500 mètres d'altitude qui s'étend sur une superficie d'environ 0,5 km² (une longueur de 1 km, pour une largeur de 500 mètres). Facilement repérable sur les photographies aériennes, sa morphologie est typique; établi au sortir d'un cirque glaciaire, il prend une forme en langue dans sa partie méridionale. Orienté vers le nord-est, sa pente de surface varie entre 12 et 15°.

Cette surface est accidentée de creux (une dizaine de puits est observable) et de bosses formant des bourrelets concentriques. Sa partie terminale est constituée d'une accumulation de pierres et de blocs formant un remblai, épais d'une vingtaine de mètres, à forte pente (30 à 35°). De nombreuses sources naissent à la base de cette zone frontale.

La fourniture des matériaux semble avoir été assurée par les éboulis qui drapent l'ensemble des versants du cirque. En effet, les affleurements rocheux des versants dominants sont constitués d'une roche (flysch à Helminthoïdes, CF3C) fortement tectonisée, favorisant une intense désagrégation mécanique dominée par la macrogélifraction.

L'observation de terrain a permis de montrer que la nature du matériau constitutif de ce glacier rocheux (flysch à Helminthoïdes) est identique à celle de la roche encaissante du cirque glaciaire dans lequel il s'est installé. Très peu de blocs tapissent sa surface; en effet, sous l'action de la gélifraction, les flyschs à Helminthoïdes, en raison de leur structure, se délitent généralement en plaquettes ou en "ardoises" de taille centimétrique.

L'ensemble du glacier rocheux est colonisé par une formation alpine nivale constituant une pelouse rase à trèfle (*Trifolium thalii*) et à fétuque violacée (*Festuca violacea*) (photo II 4).

Il est possible de présenter une fiche récapitulative de quelques paramètres concernant le glacier rocheux du Vallon de l'Empeloutier (méthode: A. Légier, 1977) :

Nom : Vallon de l'Empeloutier.

Type : Langue bordée d'éboulis occupant un cirque glaciaire.

Coordonnées géographiques : X=956,0 Y=241,0.

Orientation : Nord-Est.

Pente moyenne de la surface : 12° .

Pente du front : 30 à 35° .

Epaisseur du front : 20 à 25 m.

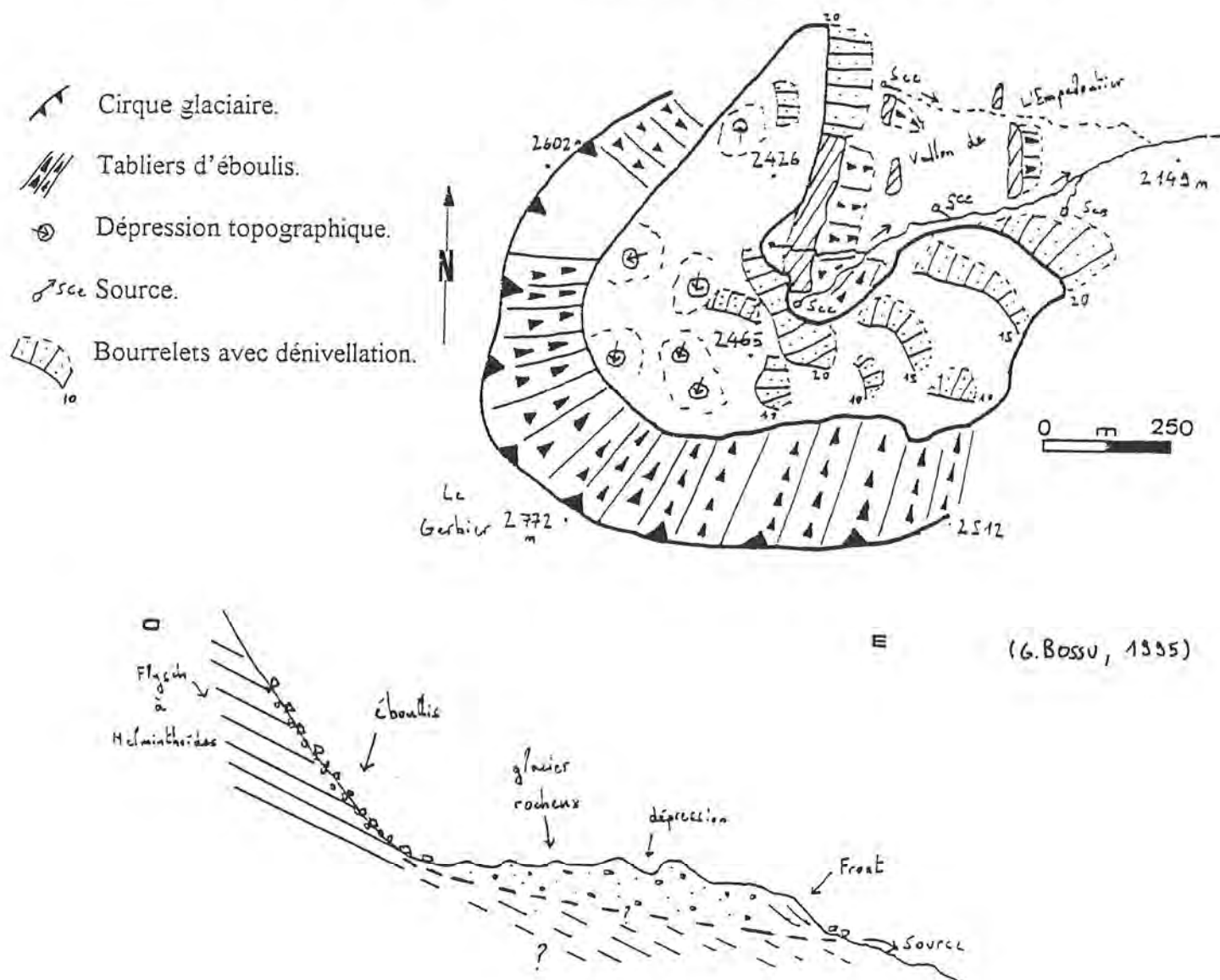
Altitude du front : 2200 m.

Altitude de la tête : 2500 m.

Altitude moyenne des crêtes encadrantes : 2600 m.

Fraîcheur : Colonisé par un alpage à pelouse rase.

Croquis en plan et en profil du glacier rocheux du vallon de l'Empeloutier (G. BOSSU, 1935) :



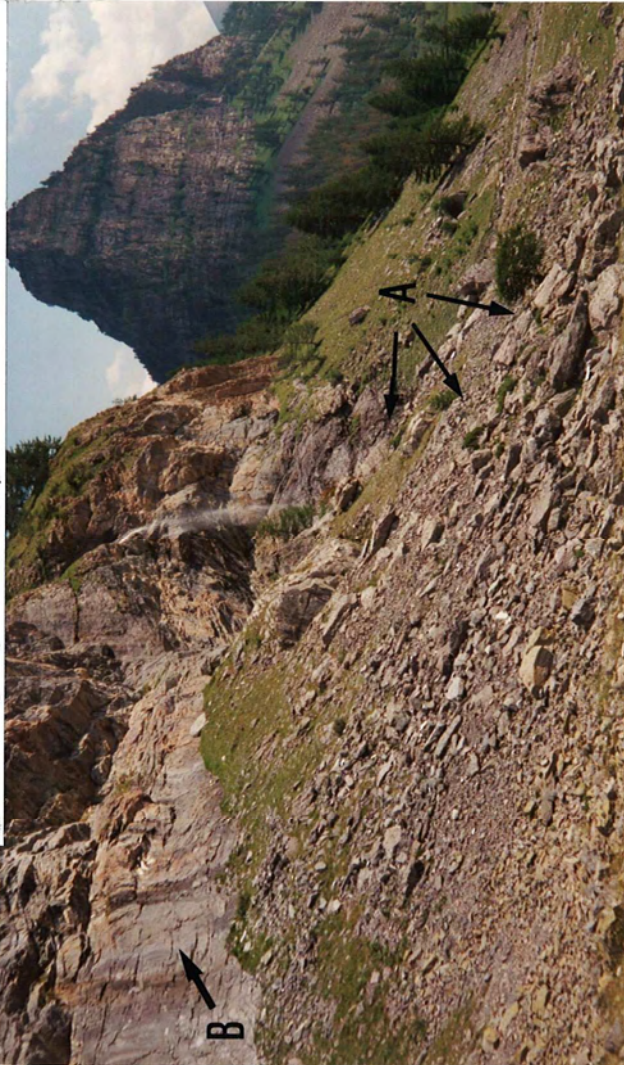
II 3 : Cône de déjection du Vallon du Lau. Blocs métriques de flysch à Helminthoïdes accumulés à 450 mètres du sommet du cône (pente : 10 à 15°) probablement à la suite d'une coulée de débris canalisée.



II 5 : Petit éroulement situé à l'est du lac des Sagnes. Paroi subverticale haute de 30 mètres, à pendage amont, établie dans les calcaires du Crétacé supérieur (C3-5).

En A : Chaos rocheux de blocs métriques et décimétriques.

En B : Plan de rupture (hauteur : 10 mètres).



II 4 : Glacier rocheux du Vallon de l'Empeloutier. Partie terminale. En A : le front (pente : 30 à 35°).

En B : source naissant au pied du front du glacier rocheux.



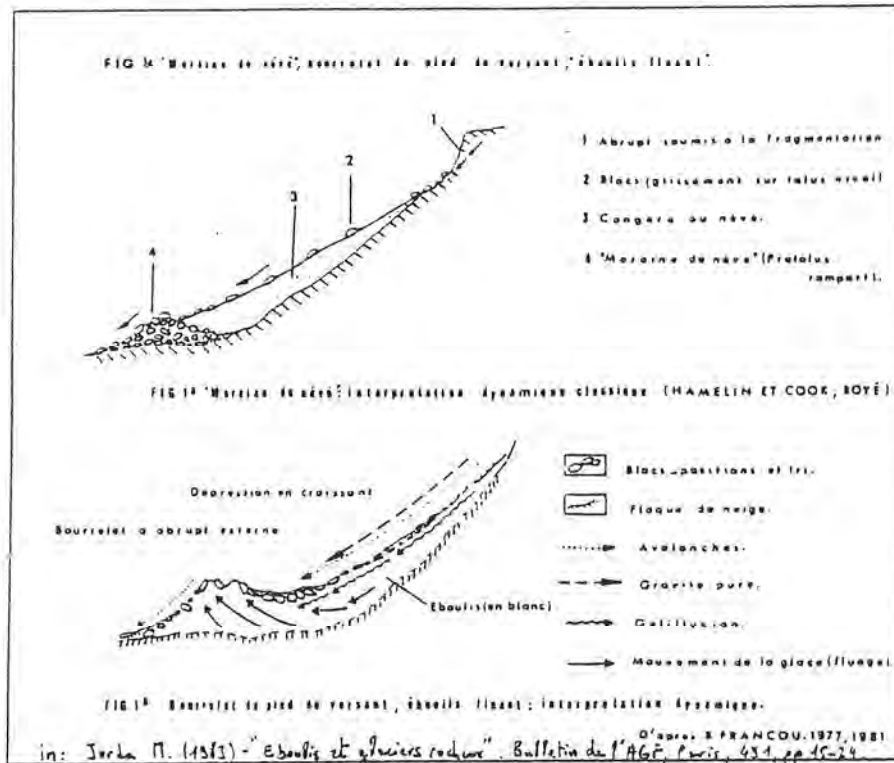
II 6 : Tabliers d'éboulis sous le Gerbier. Pentes supérieures à 35°. Matériau : flysch à Helminthoïdes du Sénonien (CF3C).

En A : Le Gerbier (2772 mètres d'altitude).

En B : Le glacier rocheux du Vallon de l'Empeloutier (2565 mètres d'altitude).



Il convient enfin de signaler l'existence, à la base des tabliers d'éboulis situés sous le Gerbier, de deux bourrelets détritiques arqués qui évoquent les moraines de névés. Sur un éboulis, les débris rocheux qui chutent des corniches, peuvent glisser ou rouler sur les névés et s'accumuler au pied des talus. Il est possible par ce mécanisme de glissement sur neige d'obtenir des concavités basales plus ou moins arquées. Les deux bourrelets repérés sur le terrain, de taille modeste (une cinquantaine de mètres de long), comportent un abrupt frontal tourné vers l'aval.



2) Le glacier rocheux du Pré Premier.

Ce second glacier rocheux, situé à deux kilomètres au Nord du précédent, est de taille beaucoup plus réduite (250 mètres de long sur 200 de large, soit une superficie de 0,05 km²). Caractérisé par une pente moyenne d'environ 20°, il prend la forme d'un lobe court et massif ne présentant pas de rides. Sa surface est accidentée de creux et de bosses, tandis que sa partie terminale est constituée d'une accumulation de pierres (flyschs à Helminthoides) formant un remblai, épais d'une quinzaine de mètres, à forte pente (30 à 35°). Des sources naissent à la base de ce front. Il est entièrement colonisé par une pelouse alpine identique à celle du glacier rocheux précédent.

Fiche récapitulative de quelques paramètres concernant le glacier rocheux du Pré Premier (méthode: A. Légier, 1977) :

Nom : Pré Premier.

Type : Lobe massif.

Coordonnées géographiques : X= 956,0 Y=242,8.

Orientation : Nord-Est.

Pente moyenne de la surface : 20°.

Pente du front : 30 à 35°.

Epaisseur du front : 15 m.

Altitude du front : 2160 m.

Altitude de la tête : 2220 m.

Fraîcheur : Colonisé par un alpage à pelouse rase.

SECTION 4 : LES ECROULEMENTS.

Ils consistent en une chute brusque d'une masse rocheuse plus ou moins importante le long d'une paroi très raide et viennent former, à plus ou moins grande distance du pied de la paroi, une masse de matériaux grossiers, non triés. Ils affectent des roches dures et homogènes, à pentes fortes (70° au surplomb). La paroi doit montrer des discontinuités telles que des plans de stratification, des fissurations, ou des fracturations préexistantes. Il ne faut pas confondre leurs produits avec les éboulis provenant de chutes de pierres indépendantes et répétées dans le temps.

A l'est du lac des Sagnes, une paroi subverticale à pendage amont, établie dans les calcaires du Crétacé supérieur, (C 3-5) semble avoir été affectée par un écoulement de faible ampleur. En effet, le pied de l'escarpement est occupé par un chaos rocheux de matériaux non triés comportant des blocs de tailles métrique et décimétrique, s'étendant sur 40 mètres de long et 80 de large. Malgré le fait que cette masse puisse évoquer aussi la forme d'un éboulement à gros blocs, l'existence d'un plan de rupture, haut d'une dizaine de mètres, semble attester que le mouvement fut brusque (écroulement) et non progressif (éboulisation). La paroi, d'une hauteur d'environ 30 mètres, présente des fissurations et des surplombs; de nouvelles chutes de blocs ne sont donc pas exclues (photo II 5).

SECTION 5 : LES EBOULIS.

Contrairement à l'écroulement qui est la chute brusque d'une masse rocheuse, l'éboulisation est un phénomène lent et progressif. L'éboulement est la forme d'accumulation située au pied de l'affleurement rocheux qui subit le phénomène de la gravité.

En fonction de l'ampleur et de la morphologie de la paroi amont, l'éboulement se présente soit sous forme de cônes réguliers plus ou moins coalescents, soit sous forme d'un talus ou tablier continu (J.P. Tihay, 1983).

On distingue, en fonction des caractéristiques du matériau et des modalités de leur mise en place, les éboulis de gravité des éboulis assistés où les débris glissent sur des plaques de neige.

Dans la vallée du torrent d'Abriès, les flyschs, sensibles à la gélifraction fournissent les fragments qui s'accumulent en "clapiers" presque sous tous les affleurements rocheux. Ces tabliers d'éboulis ont des pentes supérieures à 30°. Nombreux dans le secteur d'étude, les plus caractéristiques sont observables surtout dans l'étage alpin, sous la Croix, les Côtes d'Abriès et le Gerbier (photo II 6).

L'observation sur le terrain a permis de montrer que les affleurements rocheux des versants dominants sont constitués d'une roche (flysch à Helminthoïdes, CF3C) fortement tectonisée, favorisant une intense désagrégation mécanique dominée par la gélifraction. Les gélifracts, provenant d'une roche délitée, ont surtout une taille centimétrique et une forme "en ardoise". Certains éboulis fixés sont colonisés par des espèces végétales pionnières qui se développent en touffes qui empêchent la migration de ces gélifracts (C. Augier et J.C Flageollet, 1992).

Sous les Côtes d'Abriès, en rive droite du torrent du même nom, des éboulis assistés par avalanches sur lesquels sont visibles des levées latérales bordant un fossé large de plusieurs mètres sont observables. Ces éboulis, alimentés par des matériaux transportés par les avalanches, ont été également repérés préalablement sur les différentes photographies aériennes consultées.

SECTION 6 : LES RAVINEMENTS.

Les ravinements se développent dans les roches sans compacité (marnes noires par exemple) ou dans des formations superficielles peu consolidées (moraine). Les versants se décomposent en rigoles séparées soit par des interfluves aiguisés, soit par des croupes convexes dénudées, les "dos d'éléphants" (M. Derruau, 1974).

Dans le secteur étudié, peu de ravinements sont observables car une grande partie de la surface voit affleurer des flyschs peu sensibles à ce processus d'érosion.

1) Ravinement dans les marnes noires.

Les marnes noires du Jurassique n'affleurent que dans la basse vallée, au-dessus du village de Jausiers. Des ravines ont été repérées le long du torrent d'Abriès, notamment sous la route menant aux anciennes ardoisières de l'Ubac. Sous la route de l'Ubac, 250 mètres à l'est du lotissement Cocody, une ravine simple entaille les marnes noires sur une longueur de 100 mètres et une largeur de 50. Les interfluves de cette "roubine", hauts d'une dizaine de mètres en moyenne, présentent une forme caractéristique en "dos d'éléphant".

2) Ravinement dans la couverture morainique.

Faiblement compacte et composée d'une matrice fine abondante, la moraine peut subir l'action du ravinement lorsque les versants ont une pente relativement importante. Ainsi dans la vallée d'Abriès, la couverture morainique est entaillée de façon remarquable en deux endroits repérables aisément sur les photographies aériennes; le Combal de Menon, le Combalas.

Très spectaculaire, le Combalas, situé à l'est du Grand Bois, constitue une importante échancrure d'environ 400 mètres de long pour 150 mètres de large. Dans la ravine les versants rectilignes et dénudés sont marqués par des valeurs de pente élevées (supérieures à 40°). Le matériau morainique raviné est hétérométrique; des blocs arrondis, pouvant atteindre 50 centimètres de diamètre, sont emballés dans une matrice de graviers, sables, limons et argiles.

Les eaux sont recueillies par plusieurs drains, dont trois principaux, qui confluent à la moitié du bassin. Au pied de cette ravine le drain principal, qui se jette dans le torrent d'Abriès, a formé un très beau cône de déjection, épais de 3 mètres en moyenne et qui s'étend largement vers l'aval. Une coupe dans ce cône laisse apparaître une succession de strates correspondant chacune à un épisode de crue. Ce cône de déjection actif semble avoir régulièrement obstrué le torrent d'Abriès. En effet des plages de dépôts fins argilo-limoneux, probablement déposés au fond d'un lac temporaire, sont observables à l'amont du cône.

Au sommet de cette échancrure, le ravinement gagne sur la forêt par régression d'amont avec effondrement par endroits de la couverture végétale dans la ravine.

Deux chemins menant au lac des Sagnes coupent cette ravine; ils sont régulièrement recouverts de débris, notamment lors des orages violents de l'été (photo II 7).

Le Combal de Menon, situé à l'ouest du hameau de Beaumont, est une ravine très raide (35° de pente moyenne pour le talweg), moins massive (100 mètres de large), mais plus longue (1 kilomètre). Elle est entaillée dans le même matériau hétérométrique que le Combalas (la moraine). Le ravinement est encore très actif comme en attestent les nombreux arbres effondrés dans la ravine. Le chemin menant au lac des Sagnes est là aussi fréquemment obstrué de matériaux. La construction d'un gué bétonné permet une meilleure évacuation de ces débris et une protection contre le ravinement du chemin.

SECTION 7 : LES GLISSEMENTS DE TERRAIN.

Très développés sur le secteur étudié, les glissements de terrain affectent aussi bien la couverture morainique que les terrains du substratum, avec une prédilection pour les Terres noires du Jurassique.

Dans ce secteur, il est possible de classer les glissements selon le type de roche ou de formation superficielle dans lesquels ils se produisent.

Pour les roches de la nappe du Parpaillon, flysch à Helminthoïdes (CF3C) et schistes noirs et versicolores (CF2), le mouvement peut avoir lieu selon des surfaces de faiblesse préexistantes (stratification conforme à la pente, joints). Le glissement consiste alors en un épandage de blocs de toutes dimensions accompagnés ou non de fines, ou en une translation d'éléments rocheux plus ou moins volumineux, sans remaniement notable (A. Légier, 1977).

Dans les Terres noires (j3-4) de l'autochtone, le glissement peut être accompagné d'une coulée prenant naissance dans le corps du mouvement.

La couverture morainique peut être le siège de deux types de glissements. Les premiers, de faible extension, présentent une surface de rupture circulaire, la masse en mouvement se déplace peu et s'étale au pied de la niche de départ. Les seconds consistent en un glissement de la moraine par paquets sur le substratum.

Les descriptions qui vont suivre essaieront de caractériser les principaux glissements de terrain qui affectent le secteur d'étude.

1) Les glissements de terrain dans les Terres noires.

1.1) Le glissement de Lans (A. Légier, 1977).

Ce glissement **ancien et peu actif** est situé en rive gauche du torrent d'Abriès au nord de Lans à 2 kilomètres à l'est de Jausiers.

- Cadre géographique, géologique et hydrologique du glissement :

Orienté vers le nord-ouest, la pente moyenne du glissement est de 20°. Il s'étend sur 1,5 kilomètres de long et 500 mètres de large, entre les altitudes de 1250 et 1700 mètres. La végétation est constituée de forêt et de broussaille dans la partie haute, d'herbages et de cultures dans la partie basse. L'occupation humaine est forte : un lotissement d'une vingtaine de chalets (lotissement Cocody), des routes, des chemins, des drainages, un pylône EDF, ont été aménagés aux abords ou directement dans le corps du glissement.

Le versant est recouvert de dépôts morainiques d'origine glaciaire et fluvio-lacustres constitués de cailloutis intercalés dans des argiles sableuses (A. Légier, 1977). Les Terres noires du Jurassique (j3-4) affleurent dans l'échine séparant le replat de Lans du vallon d'Abriès, près du lieu-dit "Les Brayes". Leur pendage moyen de 15° vers le nord-est est relativement contraire à la pente. La roche, altérée en surface (couleur jaunâtre), est caractérisée par une schistosité importante. Des niveaux calciteux sont visibles.

Un ruisseau coulant dans l'axe du mouvement draine les venues d'eau sur le corps du glissement, les fréquents peuplements de joncs et de saules témoignent de la présence de l'eau dans ce secteur. Les suintements sont nombreux, surtout dans la partie haute du mouvement, qui est la plus active.

- Analyse du mouvement de terrain :

Ce glissement de Lans, long de plus d'un kilomètre, est un glissement ancien repris dans sa partie amont par des arrachements plus ou moins récents. Se produisant dans les Terres noires, le pied du mouvement a émis une coulée qui a envahi le secteur Est de la partie ancienne stabilisée.

Les formes sont très estompées mais les grands éléments restent visibles (escarpements principal et secondaires, couronne, bourrelets, flancs). A la tête, l'escarpement principal prend la forme d'un amphithéâtre d'environ 400 mètres de diamètre. Sa pente peut dépasser 45°, sa hauteur varie de 10 à 30 mètres.

En descendant dans le corps du glissement il est possible de repérer une succession de gradins (3 principaux) avec paquets glissés et points bas occupés par des mares. Plus vers l'aval se trouvent des bourrelets, tandis que l'écoulement est rejeté sur le flanc droit. Toute la surface du mouvement est parsemée de fissures et de crevasses qui attestent, surtout dans la partie amont, d'une activité faible mais non négligeable (photos II 8 et II 9).

Concernant la végétation, la comparaison des photographies aériennes prises lors des missions en 1956 et en 1987-88 est intéressante. En 1956 la masse glissée est couverte de cultures et de pâturages. Trente ans plus tard nous constatons que la partie amont est largement occupée par une forêt alors que les cultures ont été abandonnées dans la partie aval.

L'apparition de cette forêt peut avoir des conséquences néfastes. En effet, la forêt a tendance à entretenir le mouvement en induisant des contraintes et des infiltrations à partir des fissures engendrées par les arbres déracinés (C. Augier et T. Rebmann, 1990). L'observation de terrain a d'ailleurs montré que cette jeune forêt située sur le corps du glissement est fortement affectée par le mouvement. Les arbres sont inclinés (forêt ivre), certains sont déracinés. Des déchirures et des fentes de distension affectent les prés.

Des sondages géophysiques (A. Légier, 1977) ont estimé à une quinzaine de mètres, en moyenne, l'épaisseur de la masse glissée.

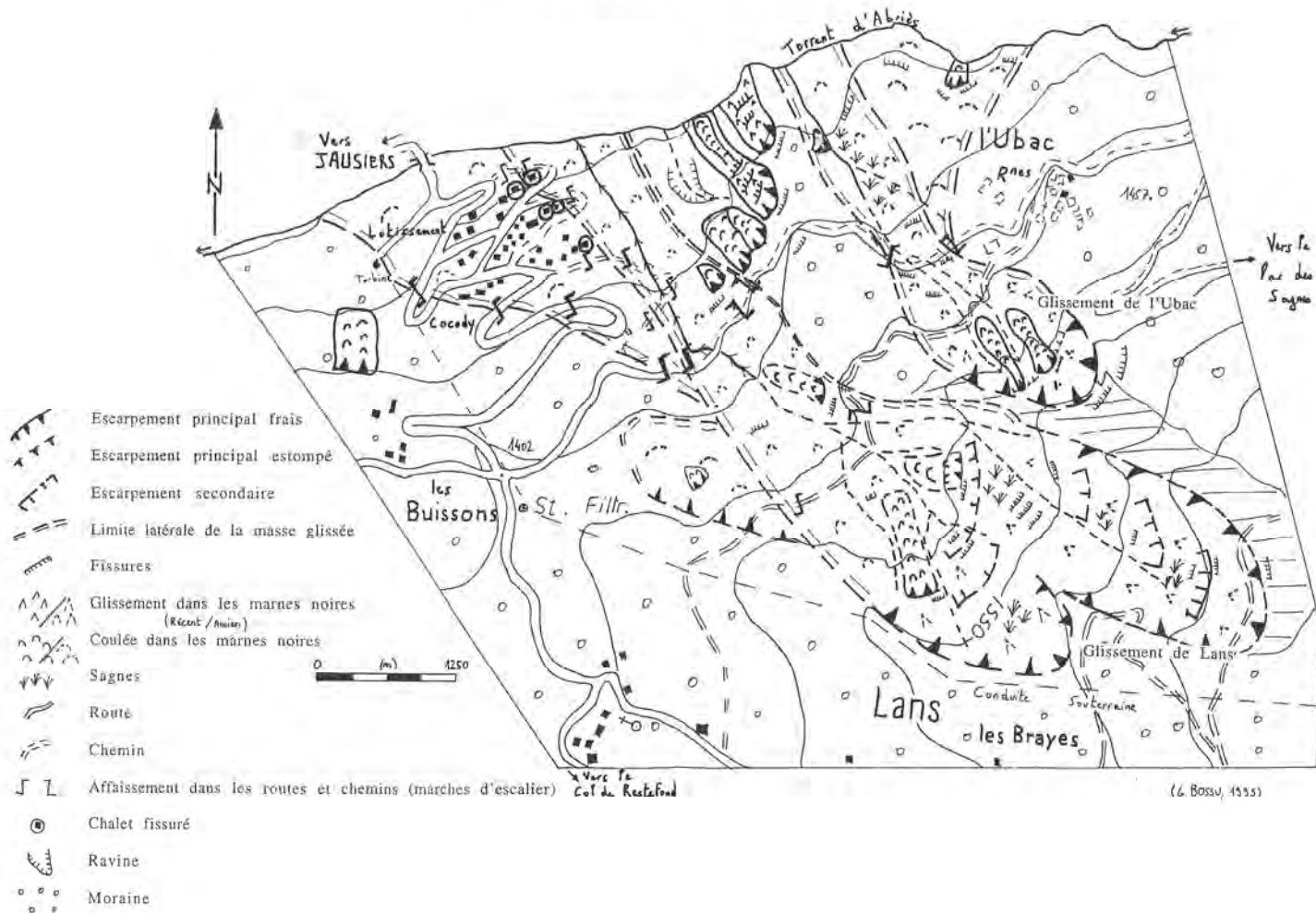
Les enquêtes auprès de la population ont montré que "la zone a toujours glissé" et "qu'avant les années soixante et la construction du lotissement de chalets Cocody, la zone était très humide et surnommée "les marécages".

Des indices d'une dynamique actuelle sont repérables sur les infrastructures. La route du col de Restefond présente sur certaines portions des signes d'instabilité sous forme de fissures et de tassements dans la chaussée. Le chemin menant au hameau de l'Ubac laisse apparaître, à l'endroit où il coupe le glissement, des "marches d'escaliers" qui nécessitent l'intervention régulière d'engins de nivellement. Des fissures sont apparues sur les fondations de certains chalets. Il faut signaler, à propos de ce lotissement Cocody, qu'un procès oppose depuis une vingtaine d'années la Mairie de Jausiers et l'association des propriétaires de chalets (information orale : Mairie de Jausiers). Une conduite souterraine d'eau a subi des déformations nécessitant au mois de juillet 95 le remplacement de la section tordue; la torsion s'est produite exactement au contact entre la masse glissée et la roche en place (flanc droit du glissement).

Il s'agit donc d'un glissement ancien affecté par de faibles mouvements qui peuvent avoir des conséquences néfastes sur les nombreuses infrastructures humaines.

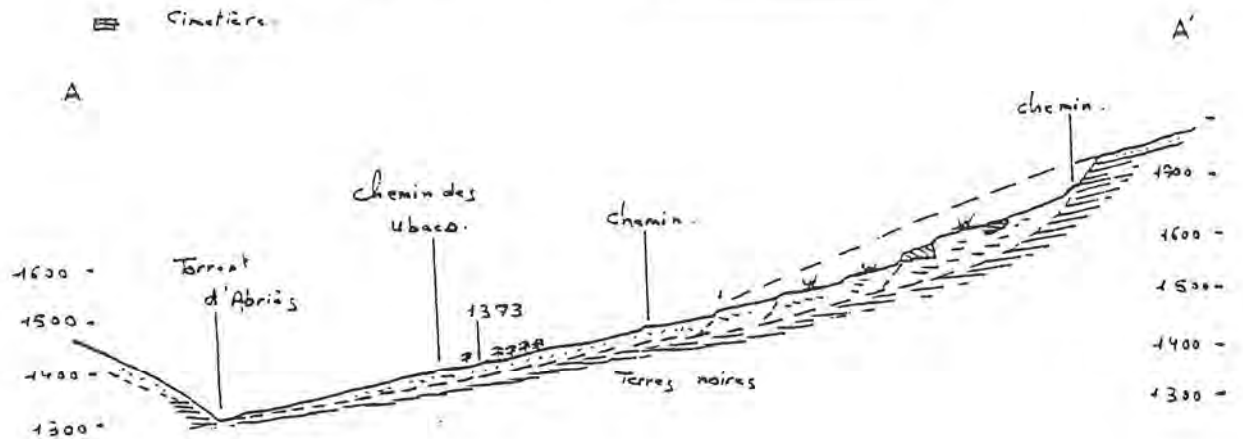
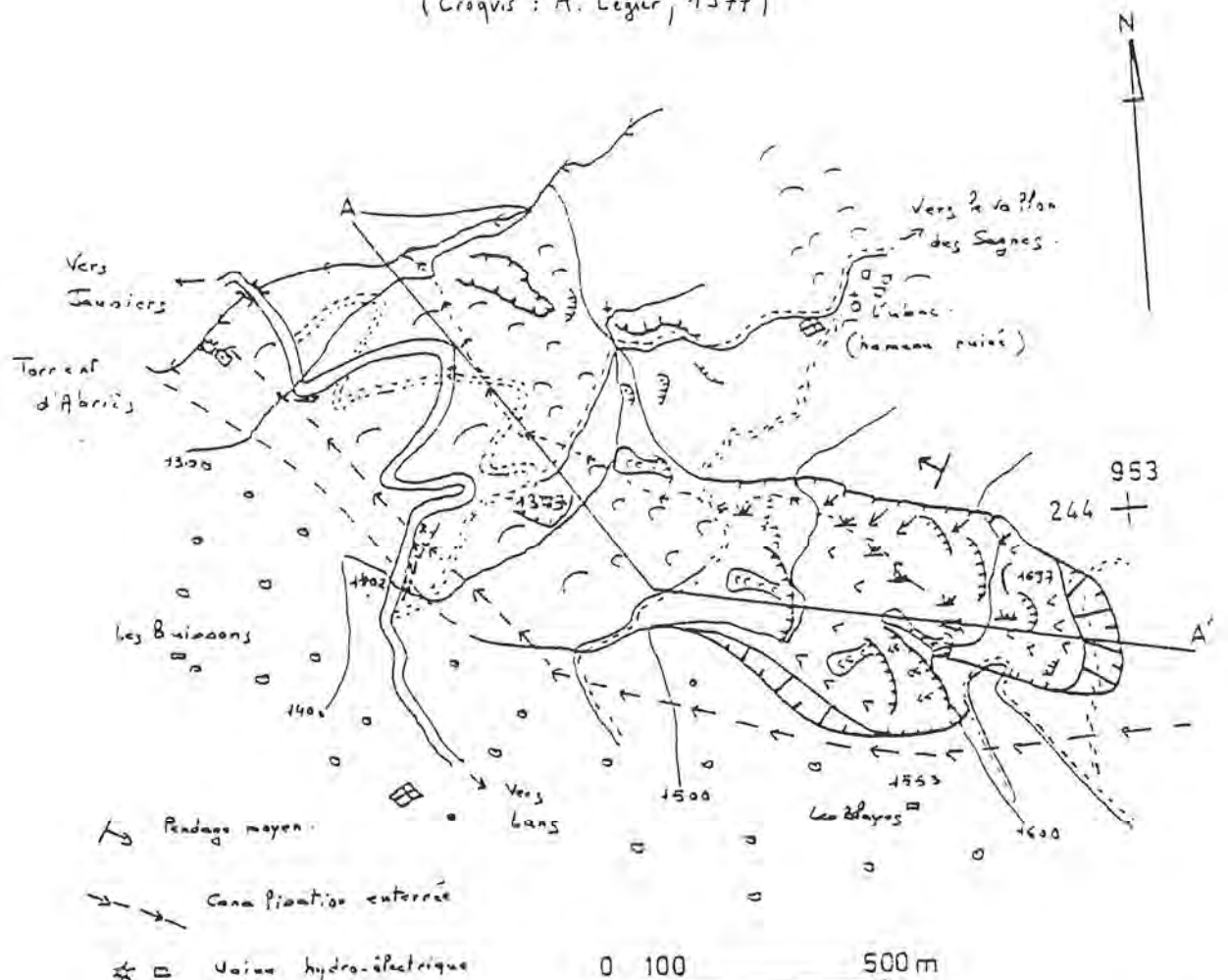
Un croquis en plan de ce secteur à l'échelle du 1/5000^e (voir page suivante) permet de visualiser plus précisément les différents éléments morphologiques du glissement.

Croquis morphologique en plan au 1/5000e
L'Ubac - Lans - Lotissement Cocody



GLISSEMENT DE LANS

(Croquis : A. Lègier, 1977)



1.2) Le glissement de l'Ubac.

Ce glissement, **ancien et peu actif**, est situé en rive gauche du torrent d'Abriès à 3 kilomètres à l'est de Jausiers et à 500 mètres à l'ouest du hameau abandonné de l'Ubac.

- Cadre géographique, géologique et hydrologique du glissement :

Long d'environ 750 mètres et compris entre 1300 et 1550 mètres d'altitude, ce glissement ancien affecte une superficie moins importante que le glissement de Lans. Orienté vers le nord-nord-ouest, la pente moyenne de la masse glissée est de 20°. La végétation est constituée de forêts et de broussailles dans les parties haute et basse, d'herbages et de cultures dans la partie médiane. L'occupation humaine est faible; seuls deux chemins subissent les effets (tassements, fissures) des mouvements lents qui affectent encore la masse glissée.

Le versant est recouvert de dépôts d'origine glaciaire (moraine) généralement d'épaisseur centimétrique. Les Terres noires du Jurassique (j3-4) affleurent sur l'interfluve qui sépare le replat de Lans du vallon d'Abriès, dans la partie amont du glissement. Leur pendage moyen est de 15° vers le nord-est. La roche, altérée en surface, est caractérisée par une schistosité importante. Des niveaux calciteux arment ces marnes noires.

Comme pour le glissement de Lans, un ruisseau (l'écouloir des Ubacs) coulant dans l'axe du mouvement, draine les venues d'eau sur le corps du glissement. Les nombreux suintements, les fréquents peuplements de joncs et de saules témoignent de la présence de l'eau dans ce secteur.

- Analyse du mouvement de terrain :

Il s'agit d'un glissement ancien repris dans sa partie amont par des arrachements récents, se produisant dans les Terres noires. La masse glissée est affectée par de faibles mouvements vers l'aval. Bien que très estompées, les formes d'ensemble restent visibles (escarpement principal et secondaire, bourrelets, flancs). A la tête, l'escarpement principal forme un demi-cercle de 150 mètres de diamètre. Sa pente peut dépasser 45°, sa hauteur varie de 10 à 20 mètres.

Plus en aval dans le corps du glissement, il est possible de repérer un gradin avec escarpement secondaire. Celui-ci est affecté par des arrachements récents, avec paquets glissés, arbres déracinés et production de petites coulées de faible extension (quelques dizaines de mètres de longueur). Toute la partie amont du glissement est parsemée de contre-pentes occupées par des mares, d'arbres inclinés, de fissures et de crevasses qui attestent d'une activité non négligeable.

Encore plus en aval, l'écoulement superficiel est rejeté sur le flanc gauche (écouloir des Ubacs). Le front du glissement, au-dessus du torrent d'Abriès, consiste en un talus en forte pente (30 à 40°) de 20 à 30 mètres de haut. De petits arrachements superficiels y sont observables. Ceux-ci sont la conséquence du sapement de la base du front par le torrent d'Abriès.

Comme pour le glissement de Lans, l'abandon de l'agriculture a entraîné une désorganisation du drainage des eaux qui peut engendrer à terme une réactivation du mouvement.

La zone ne supportant que peu d'infrastructures, les dégâts se limitent à des tassements dans le chemin menant au hameau de l'Ubac et au lac des Sagnes. Lors des observations sur le terrain, des fissures et des "marches d'escaliers" ont été repérées sur ce chemin. Celles-ci nécessitent l'intervention régulière d'engins de nivellement.

L'enquête orale auprès de la population locale a montré que les dégâts aux chemins (fissures, tassements) se produisent généralement au printemps et en automne. Ces deux saisons semblent donc correspondre à des périodes d'activité plus intense des mouvements de terrain.

1.3) Autres glissements dans les Terres noires.

Entre les deux grands glissements anciens de Lans et de l'Ubac et en contrebas du chemin de l'Ubac, trois glissements de tailles plus modestes affectent les marnes noires du Jurassique. Actifs, ils possèdent des formes fraîches facilement repérables sur le terrain. Il s'agit de glissements plus ou moins rotationnels; leurs escarpements ont une forme concave, les masses glissées dégénèrent en coulée. A partir de la confluence de l'écouloir des Ubacs, et en se dirigeant vers le sud-ouest, il est possible d'observer successivement :

- Un premier glissement long d'environ 100 mètres et large de 50 :

Il présente un escarpement principal concave haut de 7 mètres en moyenne qui laisse apparaître le substratum marneux. Plus en aval, se trouvent deux gradins bordés par des escarpements secondaires.

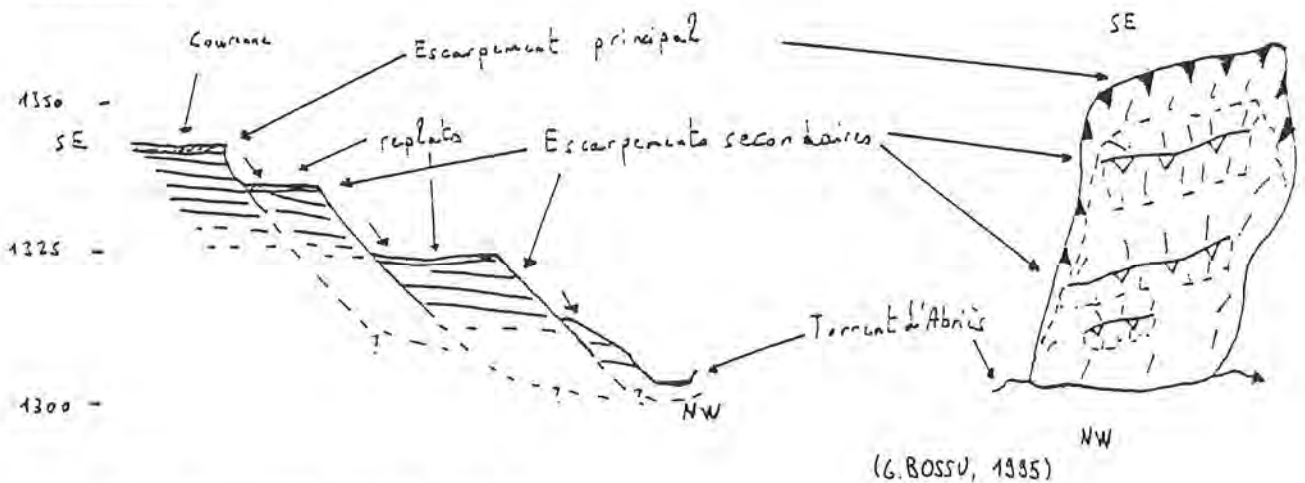


fig : Croquis en profil et en plan du glissement.

- Un second glissement long d'environ 150 mètres et large de 75, situé 10 mètres sous le chemin de l'Ubac :

La forêt est affectée par ce mouvement de terrain (arbres inclinés ou déracinés). Un escarpement principal d'une hauteur de 5 mètres, concave (en profil) et incurvé (en plan), trois escarpements secondaires séparés par des replats sont repérables. Le pied du glissement a produit une coulée qui atteint le torrent d'Abriès.

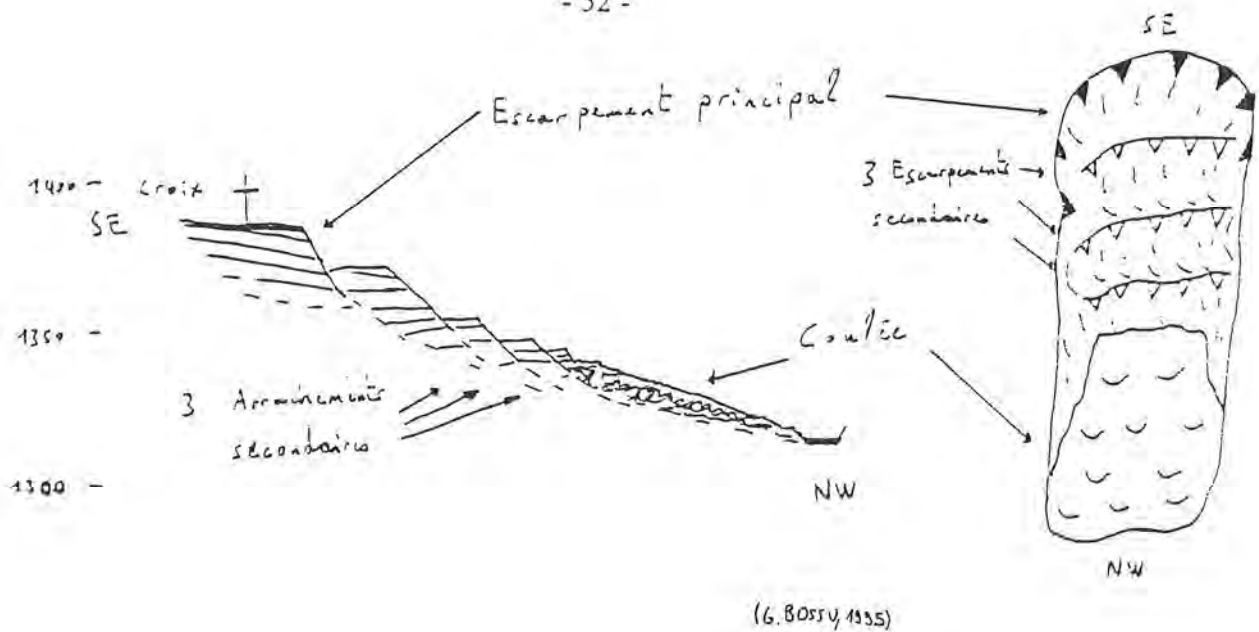


fig : Croquis en profil et en plan du glissement.

- Un troisième glissement, long de 50 mètres et large de 20, se produisant là-aussi dans les marnes noires :

Au pied de l'escarpement principal concave et haut de 5 mètres, la masse glissée se transforme rapidement en une coulée de matériaux remaniés. Ce glissement menace directement le chemin de l'Ubac (photo II 10).

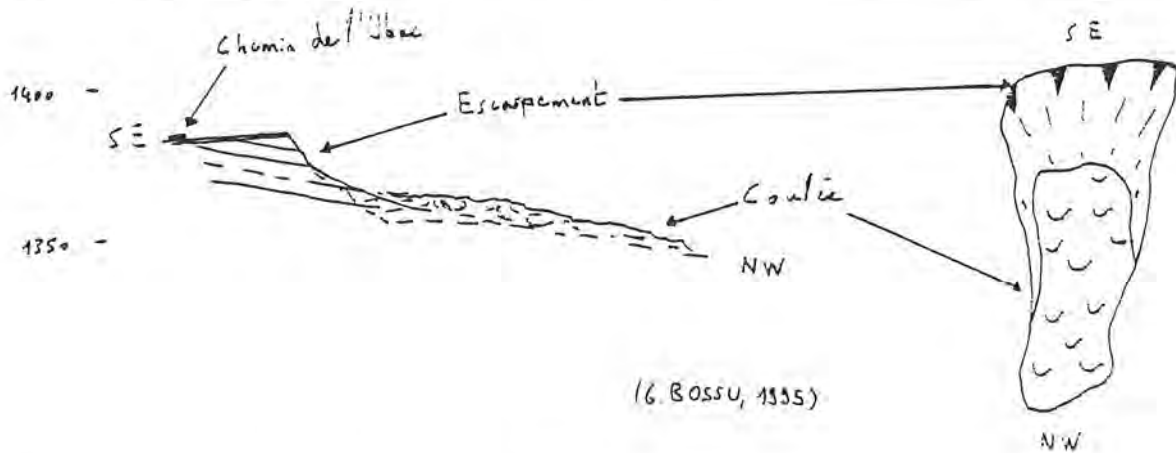


fig : Croquis en profil et en plan du glissement.

2) Les glissements dans le flysch à Helminthoïdes.

Il s'agit de vastes mouvements de terrain anciens et stabilisés qui ont consisté en un épandage de blocs de toutes dimensions accompagnés ou non de fines, ou en une translation banc sur banc d'éléments rocheux plus ou moins volumineux, sans remaniement notable.

2.1) Le glissement du Grand Bois.

Situé à 5 kilomètres à l'est de Jausiers et à 500 mètres au nord-ouest du Combalas, ce vaste glissement ancien s'étale sur environ 750 mètres de long et 500 de large. Il est entièrement recouvert par la forêt et ses formes paraissent très estompées. L'escarpement principal et quelques escarpements secondaires peuvent être repérés. Sa surface présente une topographie chaotique marquée par de nombreuses contre-pentes et un réseau hydrographique incohérent.

Le chemin menant au lac des Sagnes réalise des coupes dans le matériau mis en mouvement. L'observation de ces talus de chemin montre que, sous un mince sol forestier, se trouve une accumulation hétérométrique de blocs de flysch disposés de manière chaotique. Ce glissement, qui s'est produit dans une roche au pendage conforme à la pente (40° vers le nord-est), a donc consisté en un épandage de blocs. Le torrent d'Abriès sape puissamment la base de son front, provoquant des décrochements dans le matériau glissé.

Par endroits, le port des arbres est perturbé (forêt ivre), ce qui semble montrer que le glissement subit encore quelques mouvements de faible intensité.

2.2) Les glissements de l'étage alpin.

Sur la carte géologique (feuille de Barcelonnette au 1/50000°), des glissements se produisant dans le flysch à Helminthoïdes ont été cartographiés. Situés dans l'étage alpin sous les sommets de la Croix et de Serre Bouréou, ces vastes mouvements de terrain anciens sont largement estompés.

Favorisés par un pendage conforme et parallèle à la pente (40° vers le nord-est), ces glissements résultent probablement de la libération des contraintes qu'exerçait le glacier de la vallée d'Abriès sur le versant.

Le mouvement qui a dû consister en une translation d'éléments rocheux plus ou moins volumineux, a profité du pendage favorable et de l'existence de surfaces de faiblesse dans la roche (joints de stratification).

De rares éléments morphologiques peuvent être interprétés comme étant des escarpements très estompés. Les limites latérales incertaines de ces glissements anciens sont difficiles à repérer sur les photographies aériennes et lors des observations sur le terrain. Des glissements paraissent même incertains comme celui situé à l'amont du glacier rocheux de Pré Premier.

3) Les glissements en bordure du torrent d'Abriès.

Du lac des Sagnes à Jausiers, l'ensemble des rebords du talweg du torrent d'Abriès est fortement instable. La rive gauche du cours d'eau possède des berges à fortes pentes, souvent supérieures à 45°, dans lesquelles se produisent de nombreux arrachements. Le torrent affouille son lit, engendrant ainsi un déséquilibre généralisé des versants.

Sur cinq kilomètres, du lac des Sagnes au Grand Bois, le torrent entaille la couverture morainique. Le rebord gauche du talweg, dont la hauteur varie de 10 à 50 mètres, est marqué par des pentes fortes de 35 à 50°. Des arrachements superficiels, sur quelques décimètres d'épaisseur, affectent ce rebord. De tailles métrique et décamétrique, les petits glissements qui en résultent sont souvent très actifs, comme en atteste la présence de fissures de régression situées en arrière des niches d'arrachement. Les fissures résultent de la propagation du mouvement vers l'amont. Cette régression d'amont, avec effondrement de la couverture végétale dans le glissement, menace directement, par endroits, le chemin menant au lac des Sagnes (photo II 12).

Plus en aval, sur trois kilomètres du Grand Bois jusqu'au hameau de l'Ubac, le torrent d'Abriès entaille non seulement la couverture morainique mais aussi le substratum constitué de flysch à Helminthoïdes et de schistes noirs et versicolores. Le rebord situé en rive gauche devient plus spectaculaire avec des pentes dépassant 45° et des hauteurs de 50 à 100 mètres. Plus d'une dizaine d'arrachements sont repérables, dont certains constituent des glissements de taille respectable (plusieurs dizaines de mètres de longueur).

Il s'agit de glissements plans car les mouvements sont plus ou moins translationnels. Il est possible de distinguer deux catégories parmi ces glissements plans : soit des glissements qui se produisent à la discontinuité entre la moraine et le substratum, soit des glissements banc sur banc se produisant dans la roche en place (photo II 13).

Les glissements de moraine consistent en une translation par paquets du matériau morainique argileux sur le flysch et les schistes du substratum. L'épaisseur de la couverture morainique varie de quelques centimètres à 1 ou 2 mètres dans cette zone. Les glissements sont donc superficiels, ils emportent de nombreux arbres qui viennent encombrer le lit du torrent situé en contrebas.

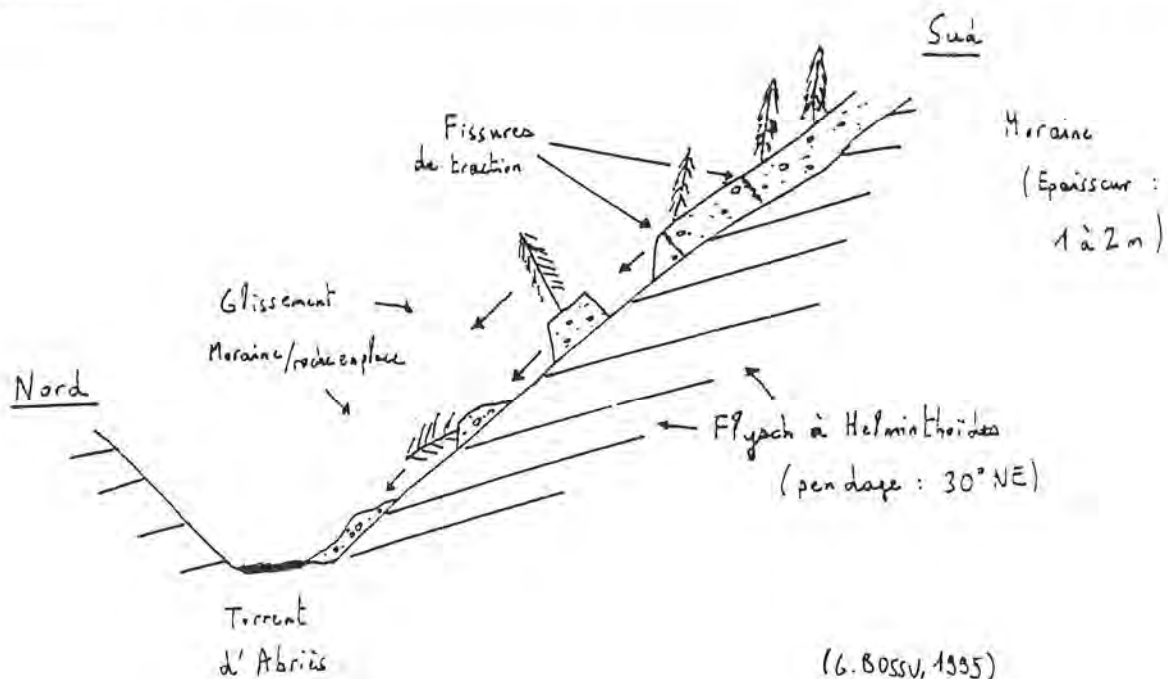


fig : Glissement plan selon une discontinuité préexistante : contact moraine/roche en place.

Les glissements banc sur banc affectent les roches stratifiées en place: flyschs et schistes. Ils s'effectuent selon des plans de stratification en pendage accusé vers l'aval. En effet le pendage local (40° vers le nord-nord-est) est ici conforme à la pente. Il y a ripage de blocs rocheux qui viennent s'accumuler dans le torrent.

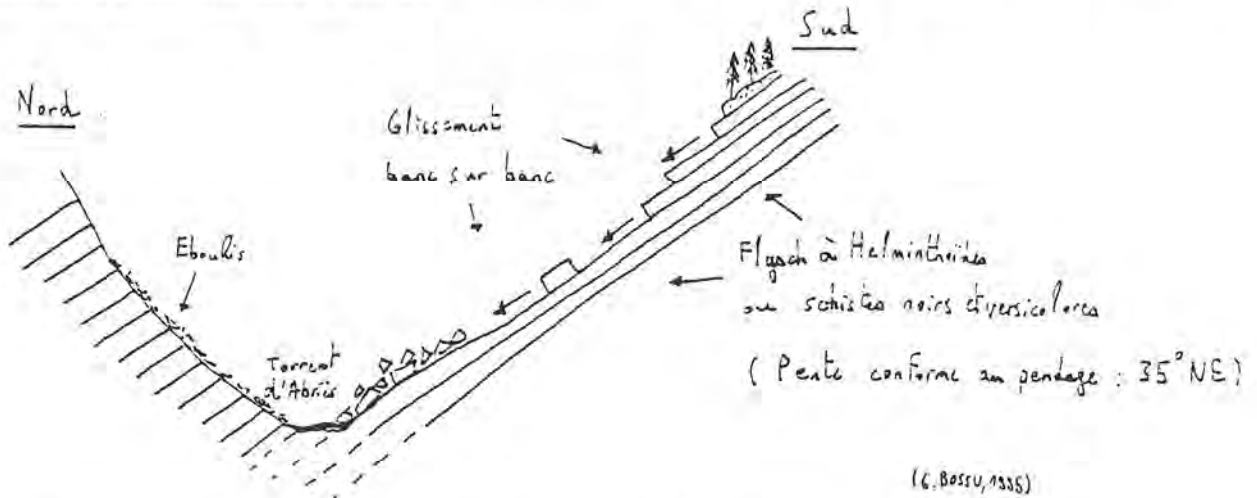


fig : Glissement plan selon une discontinuité structurale : plan de stratification.

Sous le hameau de Beaumont, il est possible de repérer des glissements actifs de ce type qui se produisent dans les schistes noirs et versicolores.

Plus en aval, sur deux kilomètres entre le hameau de l'Ubac et Jausiers, le torrent d'Abriès entaille les marnes noires du jurassique recouvertes d'une couverture morainique d'épaisseur variable (de quelques centimètres à un mètre). Par rupture d'équilibre, à la suite de l'affouillement par la base, les rebords du talweg peuvent subir des décrochements. Ainsi de petits glissements de faible extension (quelques dizaines mètres de long) affectant ces rebords, sont visibles sous le hameau de l'Ubac (photo II 11).

Des glissements plans de la moraine sur le substratum marneux sont également repérables. De faible extension, ils consistent en des arrachements de paquets qui glissent sur la surface de contact avec les marnes, en entraînant des arbres qui viennent encombrer le cours d'eau.

4) Autres glissements de terrain.

Des glissements superficiels de faible ampleur affectent la couverture morainique. Ils se produisent souvent dans les talus de route et de chemin. Les déblais qui bordent ces tranchées artificielles forment des talus instables en forte pente (souvent supérieure à 30°) qui subissent de fréquents arrachements. De faible extension, les glissements présentent une surface de rupture circulaire, la masse en mouvement se déplace peu et s'étale au pied de la niche de départ.

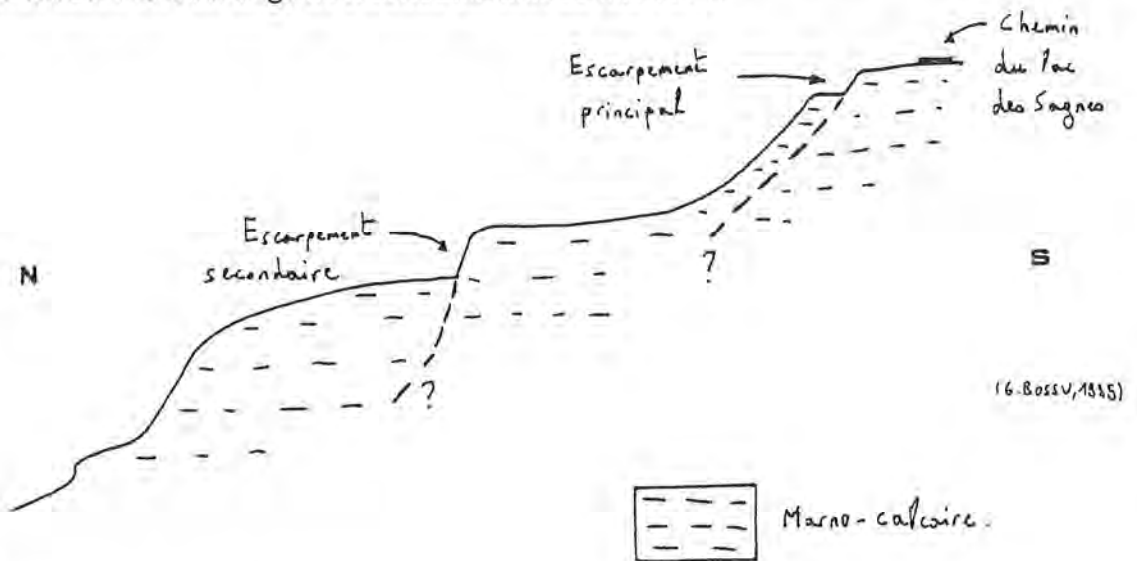
Un bel exemple de ce type de décrochement est observable en bordure du chemin du haut menant au lac des Sagnes, cinq cents mètres au sud du hameau abandonné de Beaumont.

Il s'agit d'un glissement superficiel (3 à 4 mètres d'épaisseur) qui affecte la moraine argileuse. Le versant, boisé, a une pente de 35 à 40°. S'étendant sur 40 mètres de long et 15 de large, le glissement présente un petit escarpement principal concave de 2 mètres de haut. La masse en mouvement a produit une coulée qui a recouvert le chemin, nécessitant l'intervention d'un engin de nivellement. De nombreux arbres ont été emportés par le mouvement. Des fissures de régression se sont ouvertes à l'arrière de la niche d'arrachement ce qui semble montrer que le glissement peut encore évoluer par régression d'amont (photo II 14).

A un kilomètre à l'est du hameau de l'Ubac, il est possible de repérer un glissement plan, tout à fait superficiel, dont le pied mord sur le chemin qui mène au torrent d'Abriès. Limité par un escarpement abrupt et ténu (1 mètre de haut), il se traduit par la descente parallèlement à la pente, de touffes de végétation supportant parfois des arbres ou des arbustes. La base de leur tronc, généralement incurvée, montre la lenteur du mouvement. Le glissement affecte une formation meuble morainique sur une longueur oscillant entre 10 et 30 mètres, pour une déclivité dépassant 30°.

Plus au sud, au lieu-dit "Font de Sagne Vente Lune", sous le chemin du lac des Sagnes, un glissement ancien inactif, qui s'étend sur 100 mètres de long, peut être observé. Deux éléments morphologiques évoquent ce glissement :

- premièrement, un talus de faible ampleur limité par une banquette large d'un mètre, interprété comme son escarpement principal;
- deuxièmement, plus en aval, un talus abrupt (40°) dénivelant deux panneaux sur une hauteur de 2 mètres, interprété comme son escarpement secondaire. Ce glissement fut également observé et décrit lors du stage de Licence du mois de mai 1994.



Près de la route du col de Restefond, deux kilomètres à l'est de Jausiers, un petit glissement superficiel est visible sur un versant herbeux en pente relativement faible (25°). Sur une longueur de 15 mètres, il affecte un matériau fluvio-lacustre riche en éléments argileux et forme à sa base un petit bourrelet d'accumulation. L'observation de terrain a montré que cette zone, fortement humide au printemps, laisse apparaître en été des fissures de dessiccation (matrice argileuse abondante).

SECTION 8 : AUTRES INSTABILITES.

1) La solifluxion.

La solifluxion est un mouvement lent affectant un matériau fin et humide, ayant franchi la limite de plasticité ou, plus souvent, de liquidité (M. Derruau, 1974). Le phénomène se produit surtout au printemps lorsque la tranche superficielle est gorgée d'eau par suite du dégel qui ne s'est pas encore propagé sur toute l'épaisseur de sol affecté par le gel hivernal, et par la formation en profondeur d'un "pergélisol temporaire" (J.M. Avenard, 1962). On parle alors de gélifluxion.

Dans le secteur étudié, ce phénomène se produit surtout en altitude, dans la zone des pelouses alpines. Au-delà de 2000 mètres d'altitude, la topographie de la couverture morainique présente des ondulations. Des bourrelets, des terrassettes et de petites déchirures sont observables, notamment sur le rebord des grands bourrelets morainiques situés au nord-ouest du lac des Sagnes. Pour des altitudes inférieures, la solifluxion se signale par la présence de bossellements de faible ampleur qui confèrent un aspect boursoufflé à la topographie, sans rupture du couvert végétal (photo II 15).

2) Le sapement de berge.

Déjà évoqué précédemment, le sapement de berge est actif tout au long du torrent d'Abriès. Il consiste en l'ablation à la base d'un versant ou d'une berge, produisant une encoche, un encorbellement et préparant une évolution par écroulement du surplomb, ou par glissement de terrain (M. Derruau, 1974).

Sur le secteur étudié, le sapement est surtout actif lorsqu'une accumulation de matériau vient rejeter le cours d'eau sur la berge opposée. Cette arrivée latérale de matériau peut être engendrée par un glissement de terrain ou un cône de déjection. Ainsi, au nord du lac des Sagnes, les cônes torrentiels du vallon du Lau ont tendance à rejeter le torrent d'Abriès sur sa rive gauche, provoquant un sapement de la base du versant. Ce sapement provoque, par rupture d'équilibre, de petits décrochements qui menacent directement le chemin menant au lac des Sagnes.

3) L'érosion diffuse.

Dans l'étage alpin, sous les sommets de Serre Bouréou, le pendage du flysch à Helminthoïdes est tout à fait conforme à la pente (40° vers le nord-est). L'observation sur le terrain a permis de montrer que, sur les versants non recouverts de moraine, les gélifracsts du flysch à Helminthoïdes peuvent être triés et déplacés, formant un pavage généralisé. Sur ces versants à "voile pierreux", la descente des matériaux se fait sur toute l'étendue de la pente. Ces versants ne sont sillonnés que par des petites rigoles peu espacées. Les débris issus du délitage des flyschs sont emportés par érosion diffuse, probablement lors de grandes averses (photo II 16).



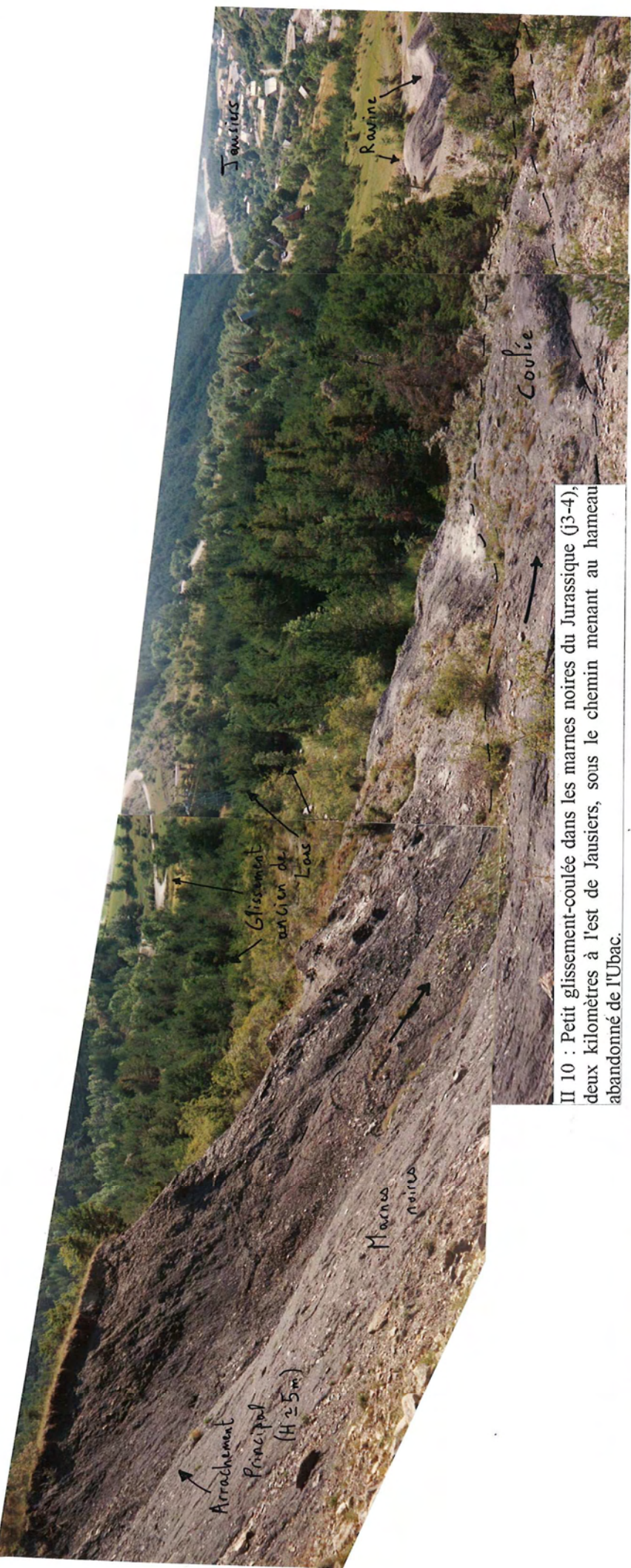
II 7 : Le Combalas : Ravine sur 400 mètres de long et 100 de large dans la couverture morainique. Noter, le cône de déjection (épaisseur : 3 mètres) entaillé par le torrent d'Abriès.



II 9 : Partie amont du glissement de Lans : escarpement secondaire avec arrachement et glissement superficiel (marnes noires du Jurassique, j3-4).
En A : Arbres inclinés dans le sens de la pente. → alors ?
En B : Lambeaux de couvert végétal en reptation.



II 8 : Partie amont du glissement de Lans : bourrelets d'accumulation à la base d'une coulée (marnes noires remaniées) relativement récente. Forêt perturbée, écoulement rejeté sur le flanc gauche de la coulée.



II 10 : Petit glissement-coulée dans les marnes noires du Jurassique (j3-4), deux kilomètres à l'est de Jausiers, sous le chemin menant au hameau abandonné de l'Ubac.

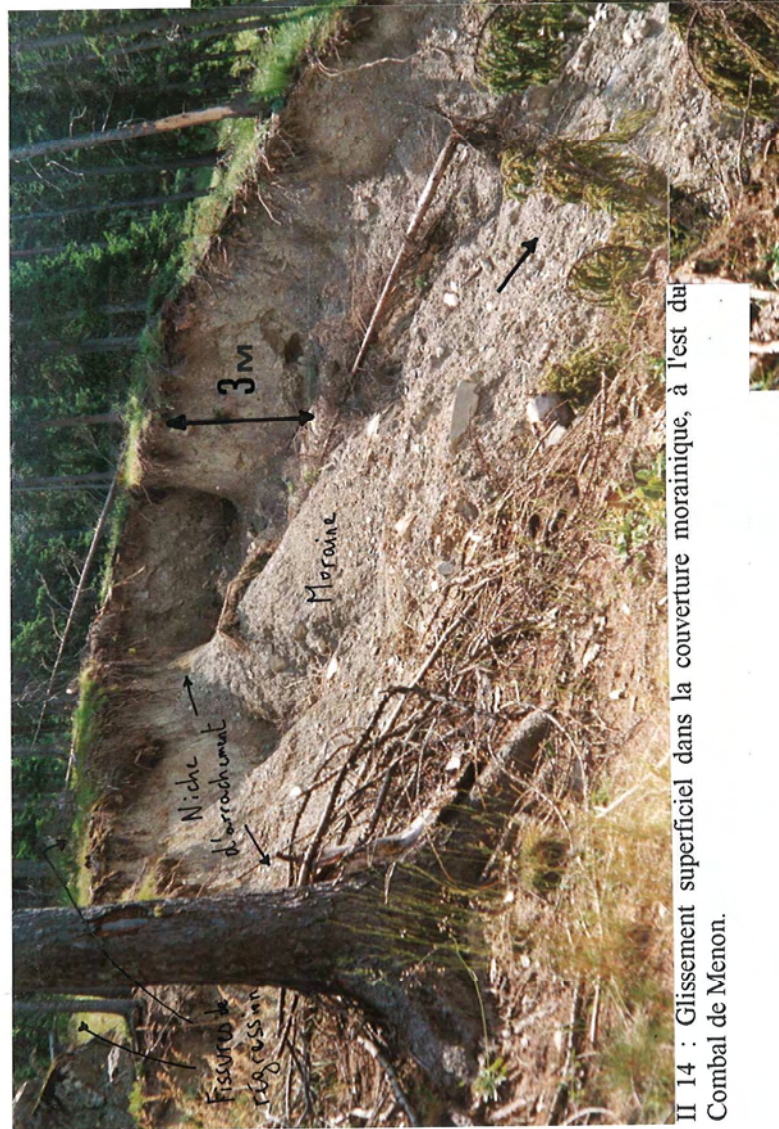


II 12 : Glissement superficiel dans la couverture morainique, à deux kilomètres en aval du lac des Sagnes.



Il 11 : Petit glissement-coulée dans les marnes noires du Jurassique (j3-4), trois kilomètres à l'est de Jausiers, en bordure du torrent d'Abriès.

Il 13 : Au nord du hameau abandonné de Beaumont. Glissement plan de la couverture morainique sur les schistes noirs et versicolores (CF2, Céaomanien) à pendage aval conforme à la pente. Glissement banc sur banc de la roche en place (schistes).



II 14 : Glissement superficiel dans la couverture morainique, à l'est du Combal de Menon.



II 15 : Langue de solifluxion de 20 mètres de large affectant la couverture morainique. La partie aval du glissement visible sur la photo correspond à la moitié environ de l'ensemble de la masse glissée, qui se poursuit plus en amont sous couvert forestier.



II 16 : Erosion diffuse sur un versant à "voile pierreuse" de déclivité élevée (35°). La roche en place

PARTIE III

CARTOGRAPHIE GEOMORPHODYNAMIQUE

SECTION 1

Méthodologie

1) Documents

2) Travail de terrain

SECTION 2

Cartographie

1) Représentation, symboles et légende

2) Commentaire de la carte géomorphodynamique

SECTION 3

Représentation cartographique

1) Autres choix de symboles.

2) Comparaison des différentes méthodes de représentation.

SECTION 1 : METHODOLOGIE.

Le levé cartographique du modelé actuel du versant étudié (ubac de la vallée du torrent d'Abriès) a été réalisé selon une **démarche naturaliste**. L'étude est essentiellement descriptive. Elle consiste en la transcription des données qu'il a été possible de recueillir à propos de la géomorphologie et de la dynamique actuelle du versant. Elle part de l'étude des documents cartographiques existants, passe par l'examen des photographies aériennes et se termine par l'observation sur le terrain que nul autre moyen d'investigation ne peut remplacer.

1) Documents.

1.1) Cartes.

La carte topographique, feuille XXXV 3539-Est Jausiers au 1/25000^e, a servi de fond graphique pour la représentation cartographique. Elle donne une très bonne information sur le tracé du réseau hydrographique, sur les aménagements anthropiques. Elle révèle les ruptures de pente du versant. Parfois, les informations concernant la végétation sont erronées car la carte a été réalisée d'après des levés photogrammétriques en 1956, époque à laquelle l'extension du couvert végétal était beaucoup plus faible qu'actuellement.

La carte géologique, feuille XXXV-39 Barcelonnette au 1/50000^e, renseigne largement sur les mouvements de terrains (écroulement, chute de blocs, glissement, affaissement), sur l'extension de la couverture morainique, et sur la lithologie.

1.2) Photographies aériennes.

Des jeux de photographies couvrant le secteur ont été consultés. Ils correspondent à des missions effectuées en 1956 (1/35000e), en 1987 et en 1988 (1/30000e). Les photographies aériennes mettent en évidence les contours des accidents; c'est ainsi que certaines limites figurant sur la carte morphodynamique ont été dressées, notamment celles concernant des zones difficiles d'accès et des secteurs dont les limites n'étaient pas nettes.

Par comparaison entre les diverses missions, des différences dans l'extension du couvert végétal ont été remarquées. Depuis 1956 la forêt a fortement progressé, surtout à l'étage montagnard aux abords de Jausiers et des hameaux abandonnés de l'Ubac et de Beaumont. Cette progression des friches est à mettre en relation avec la déprise agricole qui frappe la vallée.

Le couvert forestier s'est également étendu en altitude à l'étage subalpin. Cette fois, l'avancée de la forêt peut être imputée au relatif abandon de l'activité pastorale, et surtout à la politique de protection de ces zones boisées pratiquée par l'Office National des Forêts. En effet le pâturage des jeunes mélèzes de l'étage subalpin de la vallée d'Abriès est passible de sévères amendes (information orale).

Les photographies consultées ont également permis un bon repérage des ravines (Combadas, Combal de Menon), des éboulis et des masses glissées.

Ainsi, le glissement ancien de Lans apparaît très nettement, avec une niche d'arrachement principale de forme arrondie et une perturbation de la surface topographique.

1.3) Autres documents.

- Des levés cartographiques ont été effectués par les étudiants de Licence de géographie au courant du mois de mai 1994. Les données, qui concernaient l'étage montagnard et subalpin, ont été vérifiées et parfois complétées sur le terrain. Des évolutions dans la morphologie de certains éléments sont repérables. C'est le cas pour un petit glissement superficiel dans la moraine, situé en bordure du torrent d'Abriès, à trois kilomètres en aval du lac des Sagnes. Entre le mois de mai 1994 et le mois de juillet 1995, l'escarpement principal du glissement a reculé d'environ cinq mètres par régression d'amont. La comparaison de photographies prises aux deux époques montre bien qu'il y a eu une évolution dynamique du glissement, qui dorénavant, menace directement le chemin menant au lac des Sagnes (photo III 1).

- La bibliographie concerne surtout les aspects généraux de la vallée de l'Ubaye. La vallée du torrent d'Abriès, en raison de sa faible anthropisation, a été très peu étudiée. Toutefois, certains documents ont été découverts comme le croquis du glissement ancien de Lans réalisé en 1977 par A. Légier; une atténuation des formes a été constatée depuis cette date. A propos de ce glissement ancien de Lans, il convient de signaler que le même auteur a effectué des sondages géophysiques qui ont estimé à une quinzaine de mètres l'épaisseur de la masse glissée.

- Certaines archives peuvent apporter la preuve que la protection des terrains contre l'érosion était déjà pratiquée autrefois. La lecture, par exemple, des Capitulations de la communauté villageoise de Jausiers (source ONF-Barcelonnette), montre que la végétation de forêt et de broussaille était fortement protégée. La coupe des arbres et l'arrachage des broussailles étaient punis d'amendes dissuasives.

Extrait des capitulations de la communauté de Jausiers du 4 juin 1781 :

- "Les Buissons, au-dessus de Guégnyer : l'amende par arbre vert ou sec à peine de 50 livres par plant."

- "Défendu d'y couper ou arracher des genévriers, buissons et autres broussailles hormis les branches des dits bois vert ou sec, à peines de 20 livres pour chaque genévrier et buisson, applicables les dites peines un tiers au fisc de son Altesse Royale, l'autre au consulaire, et le troisième à l'accusant".

- Concernant la zone fortement aménagée dans le glissement ancien de Lans, près de Jausiers, une étude morphodynamique à partir de documents cadastraux pourrait être effectuée. A partir de visées topométriques, elle aurait consisté en la comparaison de la position de certaines infrastructures (routes, coins de chalets) entre la date d'élaboration du cadastre et la situation actuelle.

1.4) Enquêtes orales.

Les enquêtes auprès de la population locale fournissent des renseignements sur l'activité des mouvements de terrains.

Parmi les données recueillies certaines sont intéressantes, comme la disparition de sources, les suintements, les canaux à l'abandon, le drainage, et de manière générale tous les aménagements agricoles anciens. Il convient de signaler que certaines personnes ont une grande mémoire du passé et sont tout à fait disposées à parler de leur vallée.

Il en est ainsi de M. E. Aglio, berger dans la vallée du torrent d'Abriès et ancien membre du conseil municipal de Jausiers qui a apporté de précieux renseignements. Par exemple, selon cette personne, le petit glissement dans les marnes noires, situé au pied de la croix à 500 mètres à l'ouest de l'Ubac, se serait déclenché au début des années 1980.

2) Travail de terrain.

Le travail de terrain a consisté tout d'abord en une approche à moyenne échelle du secteur d'étude qui a permis une compréhension des grands traits de la structure et du relief. Des mesures de pente et de pendage, une reconnaissance des roches et des formations superficielles ont été effectuées, notamment par l'observation de fronts de coupe artificiels (talus de chemin). L'étude des glissements de terrain a été réalisée par une reconnaissance des formes de détail, selon le type de mouvement (superficiel, profond, plan) et selon l'ancienneté du mouvement (formes fraîches ou estompées). Le levé de terrain a aussi permis la détection des aménagements agricoles anciens et l'observation des aménagements hydrauliques. Enfin, une estimation du degré d'activité des mouvements a été rendue possible par l'observation de certains indices morphodynamiques (dégâts aux infrastructures, fissures, port des arbres).

Pour certains glissements, les données ont été consignées sur une fiche de terrain descriptive. Cette fiche de travail élaborée par A. M. Malatrait (dans Thèse de A. Légier, 1977), rassemble les questions que l'on doit se poser en présence d'un mouvement de terrain. Assez générale, elle est utilisable même par un non-spécialiste. Les questions, classées par rubriques, évitent les oublis et les erreurs (voir deux exemples de ces fiches pour les glissements de Lans et de l'Ubac, en annexe).

L'observation des talus de chemin peut permettre un repérage des zones en mouvement. Dans les zones instables, les fronts de coupe présentent un matériau désorganisé et parfois déstructuré, comme le matériau marneux d'une coulée. Ainsi, par exemple, le chemin qui mène au hameau de l'Ubac traverse la coulée ancienne de Lans : sous un sol mince (sol brun), le matériau des talus est composé de marnes remaniées ayant perdu toute structure, des fissures et des suintements apparaissent; il s'agit d'un matériau d'une coulée ancienne stabilisée et revégétalisée. Dans les flyschs, les talus de chemins qui coupent des masses glissées (au Grand Bois par exemple) montrent une accumulation chaotique de blocs centimétriques de flysch, roche cohérente qui n'est pas remaniée, emballés dans une matrice de particules plus fines de flysch de taille millimétrique.

Les fronts de coupe offrent la possibilité de mesurer l'épaisseur, très variable, de la couverture morainique. Les épaisseurs les plus importantes (de un à plus de vingt mètres) ont été mesurées dans la partie amont de la vallée, près du lac des Sagnes. En se dirigeant vers l'aval, l'épaisseur de la moraine diminue pour ne plus atteindre que quelques centimètres près de l'Ubac.

Cependant, certains placages morainiques situés dans des dépressions topographiques correspondant probablement à de petits ombilics de surcreusement glaciaire, peuvent présenter des épaisseurs localement plus importantes (au lieu-dit Font de Sagne Vente Lune à 3 kilomètres à l'est de Jausiers).

2.1) Indices morphodynamiques.

En ce qui concerne les éboulis, il est possible de distinguer les éboulis vifs qui sont régulièrement alimentés en gélifracts et non revégétalisés, des éboulis fixés qui sont colonisés par la végétation.

L'observation sur le terrain des glissements a permis une reconnaissance des formes de détail et une détection d'indices morphodynamiques. Ces derniers peuvent être de natures diverses : fissures, arbres inclinés, fraîcheur des formes, stade de colonisation par la végétation, perturbation du drainage, suintements et apparition de sources.

Les descriptions qui vont suivre vont essayer de donner, pour les différents glissements rencontrés, une évaluation de l'activité actuelle. Elles se font en remontant la vallée du torrent d'Abriès, en allant de Jausiers jusqu'au lac des Sagnes.

Les premiers glissements qu'il est possible d'observer se situent sur le rebord de la banquette fluvio-glaciaire de la Douçonne. Cinq petits glissements, dont quatre sont anciens et revégétalisés, affectent le matériau glaciaire. En forte pente, l'unique individu encore actif est marqué par des mouvements mixtes combinant ruissellement et départs superficiels de paquets par glissement. De faible extension, ils ne menacent aucune infrastructure humaine.

Vient ensuite le glissement de Lans. Il s'agit d'un vaste glissement-coulée ancien affectant les marnes noires. L'essentiel de ses formes est estompé et revégétalisé même si quelques éléments sont encore aisément repérables, comme son escarpement principal, trois escarpements secondaires et son flanc droit. Il est repris par de petits arrachements dans sa partie amont, dont deux ont produit des coulées relativement récentes et non stabilisées (forêt ivre, arbres déracinés, fissures). Bien qu'ancienne et recouverte par la forêt, la masse glissée semble être affectée de légers mouvements comme en attestent les nombreux indices morphodynamiques qui la parsème : fissures dans le sol et les infrastructures humaines (route du col de Restefond, chalets Cocody), marches d'escaliers dans les chemins, arbres au port perturbé ou arbres déracinés, suintements. Ce glissement, malgré la faiblesse des mouvements qui l'affectent, constitue l'un des éléments les plus intéressants du secteur étudié car il menace directement de nombreux aménagements anthropiques (un lotissement d'une vingtaine de chalet, des routes, un pylône EdF à haute tension, des chemins).

Immédiatement à l'est du glissement de Lans, trois petits glissements actifs se produisent dans les marnes noires, en contrebas du chemin de l'Ubac. Les formes sont très fraîches, les masses glissées ne sont pas revégétalisées, le matériau est affleurant. Les deux premiers ont formé une coulée basale active de matériau remanié. Des fissures de régression apparaissent en amont de ces trois glissements, ce qui laisse supposer que ceux-ci peuvent encore progresser et venir menacer le chemin de l'Ubac.

Plus à l'est, le glissement-coulée de l'Ubac est ancien et presque entièrement stabilisé. Ses formes sont très estompées et seul l'arrachement principal est encore repérable.

Toutefois ce glissement a été repris dans sa partie amont par des arrachements récents qui ont produit de petites coulées. Cette partie amont est d'ailleurs marquée par une certaine instabilité comme le montre la présence de nombreuses fissures et d'une forêt ivre avec parfois des arbres très inclinés et non redressés. Chaque printemps des marches d'escalier apparaissent dans les chemins.

A l'aplomb du torrent d'Abriès, le front de l'ancienne coulée subit de petits décrochements et des glissements superficiels qui emportent quelques arbres et des lambeaux de couvert végétal.

A deux cents mètres au nord du lieu-dit Font de Sagne Vente Lune, un petit glissement ancien stabilisé et revégétalisé, aux formes très estompées a été repéré. Il ne laisse transparaître aucun élément d'instabilité.

Jusqu'à la ravine du Combal de Menon, l'ensemble du rebord du torrent d'Abriès est très raide et fortement instable. De nombreux décrochements se produisent dans le matériau morainique ou dans les schistes. Les glissements superficiels qui en résultent sont caractérisés par des formes très fraîches, il s'agit de glissements actifs. Des paquets de moraine glissent en emportant des arbres qui viennent encombrer le lit du torrent. Des fissures de régression laissent augurer d'une évolution dynamique de ces glissements. Les masses glissées sont évacuées par les eaux du torrent; les rebords sont donc en constante rupture d'équilibre.

En amont du Combal de Menon et jusqu'au lac des Sagnes, deux catégories de glissements peuvent être distinguées. La première est constituée par de vastes glissements anciens stabilisés et très estompés affectant le flysch et la couverture morainique. Seules quelques ruptures de pente peuvent être interprétées comme étant des escarpements principaux et secondaires. Les limites latérales sont souvent incertaines. Ces glissements ne présentent, le plus souvent, aucune trace d'instabilité. Seul le glissement du Grand Bois est marqué dans sa partie aval par une forêt légèrement ivre dans laquelle les arbres inclinés se sont progressivement redressés, ce qui montre bien la lenteur et l'ancienneté du mouvement.

Autour du hameau de Beaumont, des fissures déchirent par endroits le couvert herbeux. De petits glissements superficiels de faible ampleur sont également repérables. La zone n'est donc pas tout à fait stabilisée, bien que les mouvements soient très peu importants.

La seconde catégorie consiste en des glissements superficiels plans affectant le rebord du torrent d'Abriès. Trois types de glissements ont été observés soit; des glissements banc sur banc dans les schistes et le flysch, des glissements par paquets de la moraine au contact avec la roche en place, des glissements dans la moraine elle-même lorsque celle-ci est très épaisse. Tous ces mouvements sont très actifs car les rebords, très raides, sont sapés à la base par le torrent. Certains de ces glissements menacent, par régression d'amont, le chemin qui mène au lac des Sagnes.

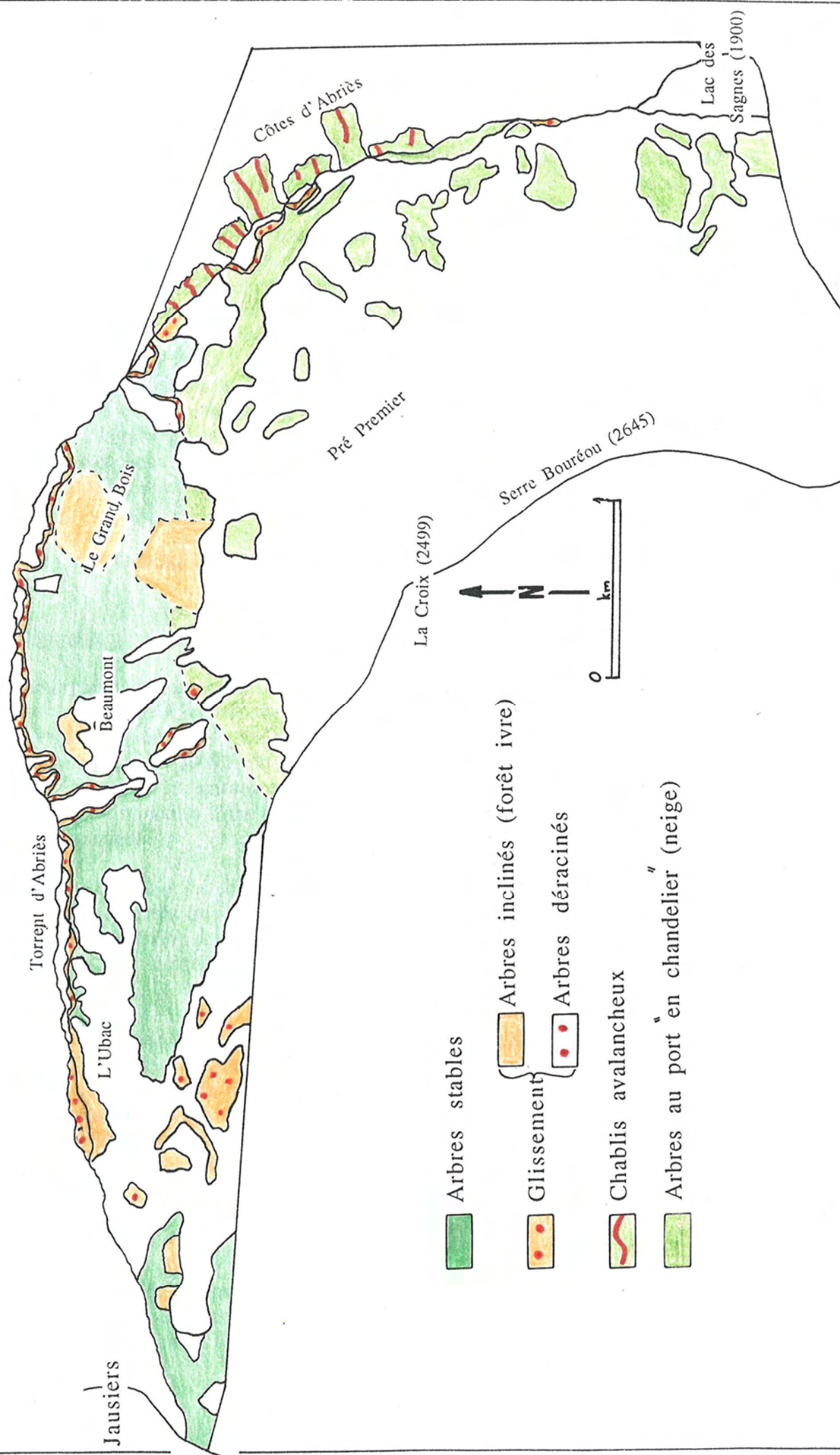
2.2) Port des arbres.

L'état de la végétation peut renseigner sur le degré d'activité des glissements de terrain. Dans les zones en mouvement, les arbres ont un port perturbé (forêt ivre), ils sont inclinés ou déracinés.

Un arbre incliné mais redressé montrera que le mouvement est relativement ancien. Si l'arbre n'est pas redressé, le mouvement est actuel. Les arbres déracinés caractérisent les zones très instables (rebord du torrent d'Abriès, glissements dans les marnes noires).

La comparaison entre l'esquisse géomorphologique et la carte de l'état de la végétation (page suivante) montre que les arbres au port perturbé se localisent dans les zones en mouvement.

CARTE DU PORT DES ARBRES



Toutefois, il convient d'être vigilant car toutes les perturbations du port des arbres ne sont pas dues à des mouvements de terrain. Ainsi, beaucoup de mélèzes de l'étage subalpin sont marqués par un port caractéristique "en chandelier" ou "en revolver". Cette courbure basale du tronc est imputable à la pression du manteau neigeux lorsque l'arbre est au stade de la jeunesse. De même, de nombreux arbres déracinés ou inclinés sont visibles à l'étage subalpin. Ils forment de véritables saignées dans le couvert forestier. Là encore, ces perturbations ne proviennent pas de mouvements de terrain, mais d'avalanches. Les coulées de neige créent des chablis allongés au débouché des couloirs d'avalanches.

Près d'une dizaine de ces chablis a été repérée sur la rive droite du torrent d'Abriès, ce qui a permis une localisation et une cartographie des couloirs avalancheux. Les avalanches empruntent parfois le talweg des ravins, emportent des gélifracts, et aboutissent sur un cône mixte à la fois avalancheux et torrentiel. Ces cônes sont repérables en rive droite du torrent d'Abriès, à un kilomètre en aval du lac des Sagnes.

SECTION 2 : CARTOGRAPHIE.

1) Représentation, symboles et légende.

La carte géomorphodynamique est essentiellement fondée sur le levé de terrain. Elle constitue un essai de schématisation, à l'échelle du 1/10000^e, des formes et des processus dynamiques qui affectent le versant étudié. La légende utilisée est quasiment identique à celle de la carte géomorphodynamique au 1/10000^e de la commune d'Enchastrayes réalisée en 1990 par C. Augier et T. Rebmann. Pour représenter la dynamique actuelle et passée, la légende est basée sur des variations de symboles d'une même couleur et des variations de teinte au sein d'une même gamme de couleur.

Les glissements de terrain et les coulées sont représentés par des symboles de couleurs rouge pour les éléments très actifs et rose pour les éléments anciens plus ou moins stabilisés. Les glissements de soli-gélifluxion sont différenciés par un symbole S surimposé. Les escarpements des glissements ont été indiqués par un liseré rouge continu (forme fraîche) ou discontinu (forme estompée).

L'écroulement à l'est du lac des Sagnes est symbolisé par des triangles rouges. Les ravines sont représentées par des traits bleus de part et d'autre des talwegs. Les moraines et les glaciers rocheux se présentent sous des teintes grisâtres. Une distinction a été pratiquée entre les éboulis vifs (jaune-orange) et les éboulis stabilisés (gris). La couleur noire a été utilisée pour la représentation des infrastructures et aménagements anthropiques. Les couleurs verte et rose (forêt sur glissement) symbolisent le couvert forestier.

2) Commentaire de la carte géomorphodynamique.

L'ensemble du secteur étudié est caractérisé par une dynamique relativement faible des versants. La plupart des glissements de terrain sont anciens et stabilisés. Les masses mises en mouvement ont alors des limites floues, difficiles à déterminer.

La morphologie présente des zones aux formes molles et bosselées. Les formes sont estompées, le sol et la végétation recouvrent tout.

Cependant des glissements actifs, généralement de petite taille, ont également été repérés, notamment en bordure du torrent d'Abriès. Du lac des Sagnes jusqu'à Jausiers, ce rebord constitue la zone la plus instable du secteur étudié.

De manière générale, il est possible de distinguer deux grandes catégories de mouvements selon le type de roche ou de formation :

- dans le flysch, les glissements, anciens et stabilisés, ont probablement consisté en un épandage brutal de blocs par libération de contraintes mécaniques lors de la fonte des derniers glaciers.

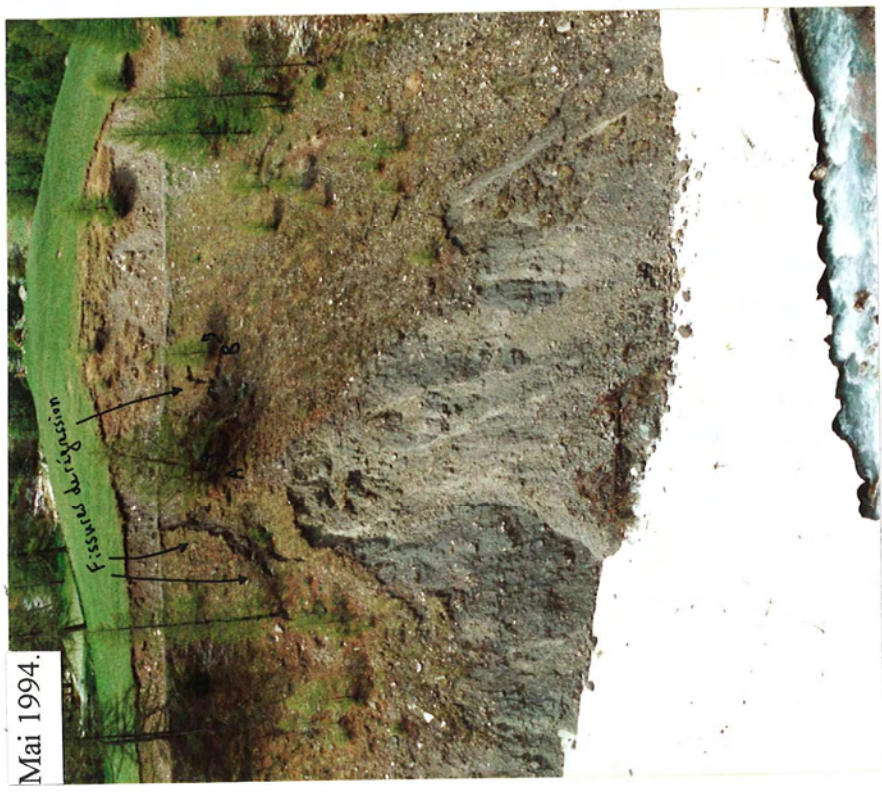
- dans la moraine et les marnes noires, les mouvements sont beaucoup plus continus dans le temps. Les glissements dégénèrent souvent en coulée qui ne se stabilisent jamais entièrement (glissement ancien de Lans par exemple). Ainsi, même des coulées et des glissements anciens peuvent subir des mouvements faibles qui laissent des traces morphologiques (fissures, petits arrachements superficiels).

C'est dans la couverture morainique et dans les marnes noires que la dynamique de glissement est actuellement la plus active. Le flysch subit surtout des phénomènes de gélifraction qui entraînent la formation de nombreux cônes d'éboulis à l'étage alpin.

Des différences apparaissent par rapport à la carte géologique au 1/50000^e de Barcelonnette. Certains glissements cartographiés comme étant actifs sur la carte géologique (voir extrait de la carte géologique en annexe), s'avèrent être en réalité des glissements anciens largement estompés et ne présentant que très peu d'indices d'une dynamique actuelle. C'est le cas pour les grands glissements dans le flysch de l'étage alpin, ou pour les glissements de Lans et de l'Ubac.

Par ailleurs, sur la carte géologique, certaines zones ont été cartographiées en glissement dans des zones de moraines. Ainsi, immédiatement au nord-ouest du lac des Sagnes, un grand glissement est censé affecter la couverture morainique. En fait, l'observation de terrain montre que ce qui pourrait être interprété comme étant les formes d'un glissement (bossellements), n'est probablement qu'une succession de bourrelets morainiques qui donne à la topographie un aspect très ondulé. Aucun indice d'une dynamique de glissement actuelle ou passée n'est repérable dans cette zone, si ce n'est la présence éparse de quelques langues de solifluxion.

Il est apparu intéressant d'effectuer un croquis plus détaillé, à l'échelle du 1/5000^e, de la zone située au nord du hameau de Lans. En effet, ce secteur des glissements anciens de Lans et de l'Ubac, présente une certaine vulnérabilité en termes de risque naturel. Les très nombreux aménagements humains (routes, chemins, pylône, lotissement de chalets) subissent des dégâts (fissures, tassements) imputables à de lents mouvements des masses glissées. A 500 mètres à l'ouest du hameau de l'Ubac, le chemin carrossable qui mène au lac des Sagnes (très fréquenté par les touristes en été) semble être directement menacé par les petits glissements actifs situés immédiatement en contrebas. La présence de fissures de régression et de suintements à l'arrière des niches d'arrachement laisse penser que ces glissements peuvent encore évoluer par régression d'amont.



III 1 : Glissement superficiel actif dans la moraine en bordure du torrent d'Abriès, à trois kilomètres en aval du lac des Sagnes. En un an, la niche d'arrachement a progressé d'environ cinq mètres par régression d'amont. Le glissement menace désormais directement le chemin menant au lac des Sagnes.



III 4 : Fissures transversales dans la partie amont du glissement de Lans.



III 3 : Fissures et affaissement dans la route du col de Restefond, dans la coulée ancienne de Lans.

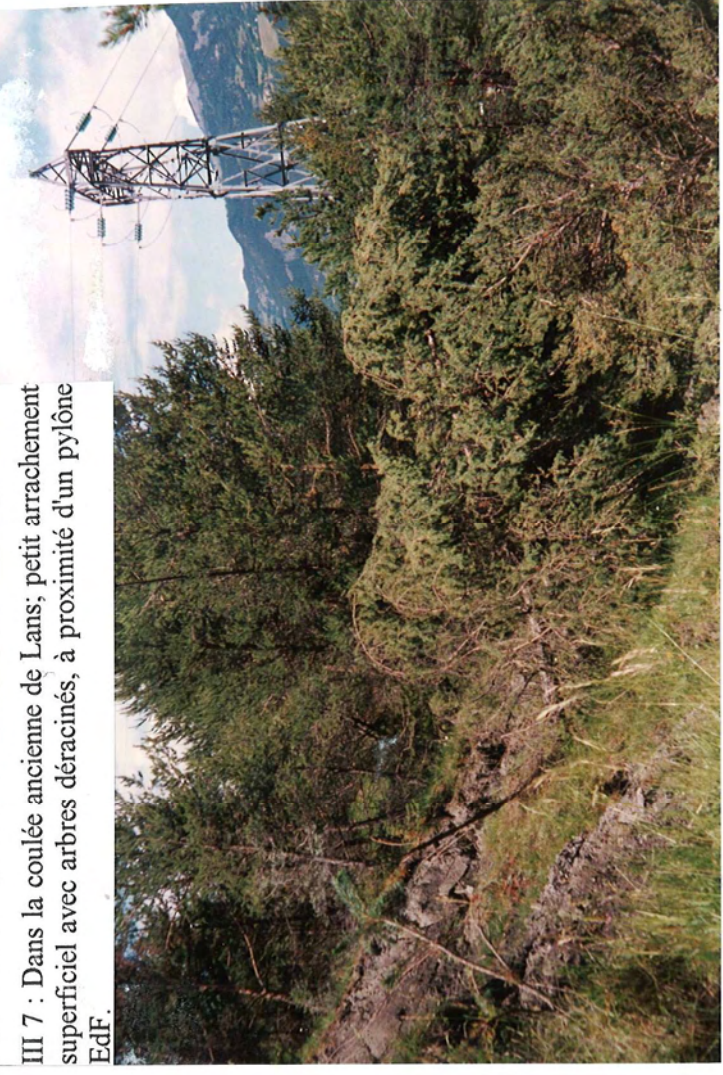


III 2 : Fissure dans les fondations d'un chalet du lotissement Cocody, dans la coulée ancienne de Lans.

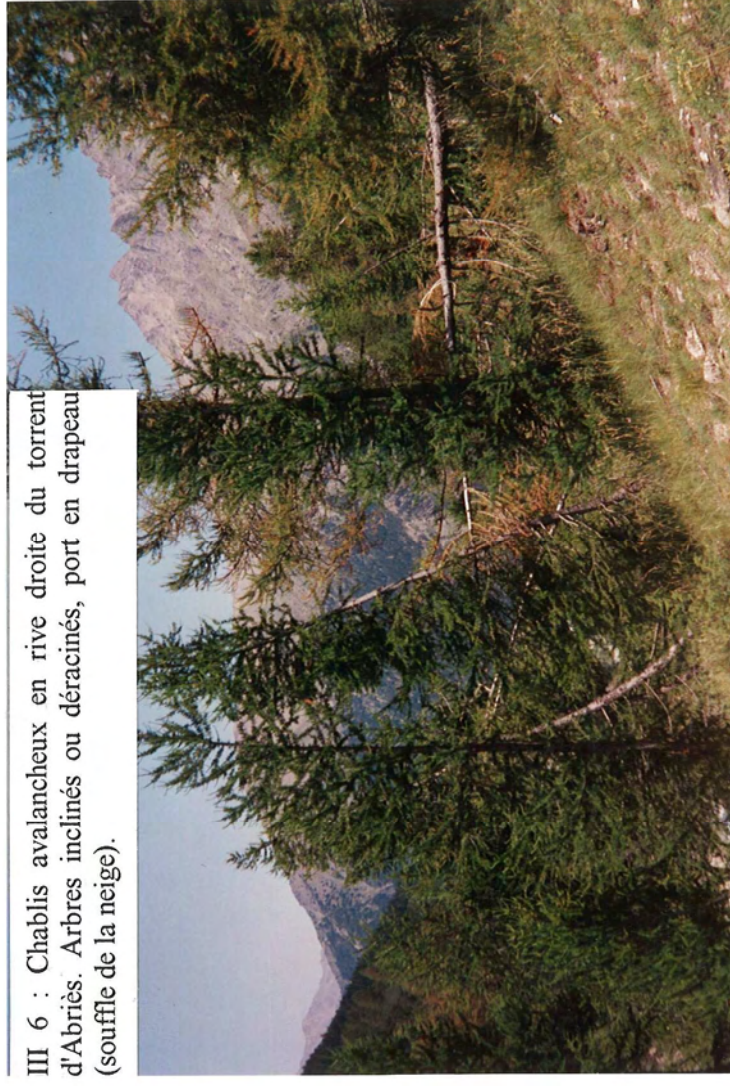
III 5 : Forêt ivre sur le glissement ancien du Grand Bois.



III 7 : Dans la coulée ancienne de Lans; petit arrachement superficiel avec arbres déracinés, à proximité d'un pylône EdF.



III 6 : Chablis avalancheux en rive droite du torrent d'Abrîès. Arbres inclinés ou déracinés, port en drapeau (souffle de la neige).



SECTION 3 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE.

1) Autres choix de symboles.

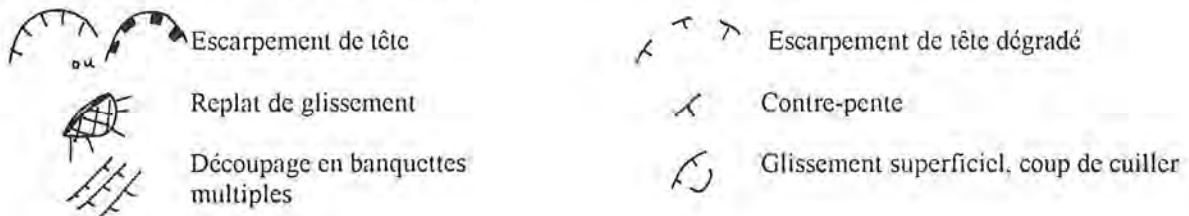
La bibliographie regorge d'études qui ont abouti à la réalisation de cartes géomorphologiques et géomorphodynamiques. Les types de symboles utilisés varient selon les auteurs. Des conventions ont été établies, mais le plus souvent, les légendes des cartes s'adaptent selon les éléments régionaux ou locaux à représenter. Il est possible de citer quelques exemples parmi ces légendes de cartes géomorphologiques.

Exemple 1 : En France, il existe une légende pour la carte géomorphologique au 1/50000°, élaborée en 1970 et en voie de remaniement (RCP 77). La cartographie est ici basée sur le type de processus mis en jeu. Les symboles proposés sont les suivants :

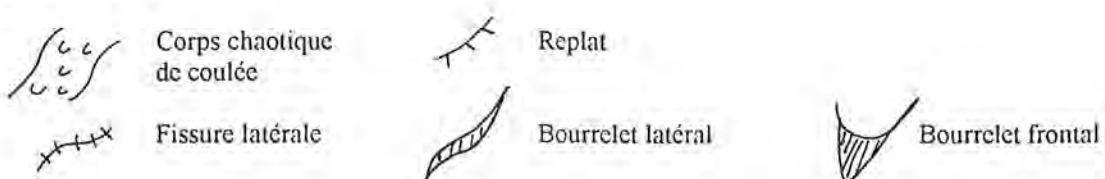
Pour les chutes de matériaux (rouge) :



Pour les glissements de terrain (brun) :



Pour les coulées (brun) :



Pour le ruissellement (vert) :



Pour évoquer la dynamique des processus, la légende fait intervenir des variations de teintes d'une même couleur. Trois types d'âge et de fréquence ont été distingués :

- *processus éteint* : ne fonctionne pas de nos jours comme il a fonctionné au moment du façonnement des formes de terrain qu'il a engendré;
- *processus dormant* : il est susceptible de se produire dans les conditions actuelles de topographie et de climat. Ce processus et les formes de terrain qu'il engendre peuvent être plus ou moins anciens;
- *processus actif* : le processus fonctionne au moins une fois par an, au moment de la (ou des) saison(s) favorable(s).

Exemples :

Type de processus	Age et degré d'activité		
	Eteint	Dormant	Actif
Chute de matériaux			
Glissement de terrain et coulée			
Action des eaux courantes			

Exemple 2 : Une carte géomorphologique du bassin de Barcelonnette au 1/25000° a été réalisée par l'Institut de Géographie de l'Université Royale d'Utrecht (A.L. Salomé et P.C. Beukenkamp, 1988). La légende qui l'accompagne est monochrome, elle met l'accent sur la morphologie et la dynamique actuelle des versants.

LEGEND LÉGENDE

CONSOLIDATED ROCKS ROCHE COHERENTE

resistant rocks
roche résistante

nonresistant rocks
roche peu résistante



SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS PROCESSUS ET FORMES DE PENTE

mass movement in nonresistant soils and rocks
mouvement de masse des sols et des roches incohérentes

creep
reptation

terraces
terrassettes, pieds de vache

translational shallow slide (active/not active)
glissement superficiel en planches (actif/ancien)

rotational slide (active/not active)
glissement par rotation (actif/ancien)

earth flow (active/not active)
coulee boueuse (active/ancien)

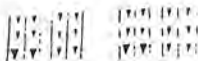
slump-earth flow slide (active/not active)
ensemble de mouvements de masse superficiel (active/ancien)

debris flow
coulee de debris

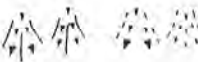
mouvement de masse des roches résistantes



rock fall (active/not active)
éboulement (actif/ancien)



talus slope (active/not active)
talus et/éboulis (actif/ancien)



talus cone (active/not active)
cône d'éboulis (actif/ancien)

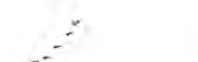
wash and gullying processes
ruisellement



sheet hill wash
ruisellement (goulette/goulette)



badlands
cuv. érosion (cuv. érosion)



gully
ravine



colluvium
colluvion

GLACIAL, PERIGLACIAL, CRYONIVATIONAL FORMS AND DEPOSITS

FORMES ET FORMATIONS GLACIAIRES
GLACIO- ET CRYO-NIVALES

glacial erosion
érosion glaciaire

striated surface with roches moutonnées
surface striée à roches moutonnées

cirque
cirque

rock bar
verrou

glacial deposits
formations glaciaires

till
dépos. morainiques

moraine ridge
rempart morainique

roche moutonnée covered by till
roche moutonnée avec couverture morainique

periglacial deposits
formations périglaciaires

rock glacier
glacier rocheux

talus lobe
lobe d'éboulis fluant

block field
champs de blocs

snow action
érosion nivale

avalanche track
coulloir d'avalanche

nivation deposits
formation nivale

protales rampart
quadrangle de blocs

FORMS AND DEPOSITS BY WATER FORMES ET FORMATIONS LIEES A L'ACTION DE L'EAU

hydrography
hydrographie

perennial stream
cours d'eau naturel permanent

intermittent stream
cours d'eau périodique

spring with deposition of Ca, Fe etc.
source pétrifiante avec dépôt de Ca, Fe etc.

waterfall
cascade

swamp
marais

fluvial erosion
érosion fluviale

linear incision by stream
incision linéaire par cours d'eau

fluvial deposition
formations fluviales

alluvial plain, submerged yearly
plaine alluviale, inondée annuellement

alluvial plain, not submerged yearly
plaine alluviale, inondée non-annuellement

alluvial fan (active/not active)
cône torrentiel (actif/ancien)

karst landforms
phénomènes karstiques

doline
doline

karrenfeld
champs de lapées

EROSION CONTROL STRUCTURES CORRECTION TORRENTIELLE

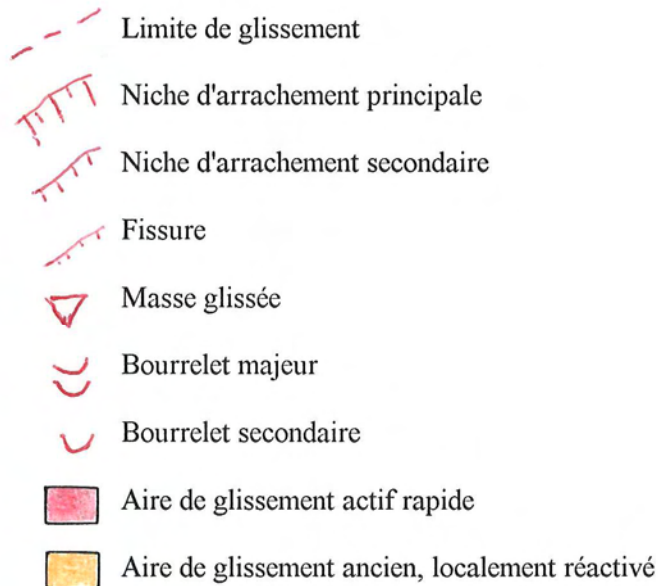
check dam
 barrage au seuil

MORPHOMETRY MORPHOMETRIE

scar & scarp
 escarpement

crestline with pass and summit
criste avec col et sommet

Exemple 3 : Des travaux effectués à l'Université de Lisbonne ont abouti à la réalisation de cartes détaillées de zones affectées par des mouvements de terrain, et notamment de cartes à grande échelle (1/5000°) portant sur des glissements de terrain. Voici quelques symboles utilisés :



2) Comparaison des différentes méthodes de représentation.

Il existe donc de nombreux types de légende qui s'adaptent généralement à un cadre d'étude bien précis. L'utilisation des couleurs permet de faire ressortir la dynamique actuelle des versants. De manière générale, la couleur rouge est employée pour représenter les phénomènes les plus actifs. Les différents procédés adoptés permettent de mettre plus ou moins bien en valeur la distinction entre les périmètres où les processus responsables de la genèse des formes de terrain sont éteints, et ceux où les processus sont actifs ou dormants.

La légende de la carte géomorphodynamique de la commune d'Enchastrayes au 1/10000° (C. Augier et T. Rebmann, 1990) présente l'avantage de bien faire ressortir la dynamique actuelle des versants, elle met surtout l'accent sur les glissements de terrain. Cependant, il est apparu que l'échelle utilisée (1/10000°) est parfois trop petite pour représenter certains phénomènes. Ainsi, pour la présente étude, les petits glissements qui affectent le rebord du torrent d'Abriès sont difficilement représentables. L'utilisation d'une échelle plus grande (1/5000° ou 1/2000°) paraît donc plus appropriée pour représenter les nombreuses formes de détail propres aux mouvements de terrain, et plus particulièrement aux glissements et aux coulées.

Il serait intéressant, pour un même périmètre d'étude, d'effectuer des cartographies en utilisant des légendes différentes et de comparer visuellement les diverses cartes obtenues.

CONCLUSION GENERALE

Des investigations menées dans la vallée du torrent d'Abriès, il ressort que les processus les plus caractéristiques de la dynamique actuelle sont :

- la cryoclastie,
- l'érosion torrentielle,
- les glissements de terrain.

Les flyschs sont sensibles à la gélifraction qui est à l'origine de nombreux éboulis observés sur le secteur. Les marnes noires et la couverture morainique subissent le ravinement. Les glissements de terrain, qui affectent tous les matériaux, sont particulièrement actifs lorsqu'ils se produisent dans les marnes noires et dans la moraine.

Il semble que la situation précise d'un mouvement de terrain sur un versant soit souvent déterminée par un détail local (faille, source, circulation d'eau souterraine, rejeu de mouvement ancien) difficilement repérable par simple observation visuelle. Cependant, certains phénomènes sont observables sur l'ensemble du versant, comme les glissements de moraine au contact avec les roches sous-jacentes.

En ce qui concerne la morphodynamique, le secteur étudié paraît être moins actif que certaines zones voisines, situées également dans le bassin de Barcelonnette. Les principales instabilités actuelles se concentrent en bordure du torrent d'Abriès qui érode puissamment la base des versants. Les marnes noires sont affectées de mouvements de terrain anciens (glissement, coulée) non-stabilisés, présentant des indices d'une activité dynamique faible (arrachements superficiels, fissures, port des arbres perturbé). Par endroits, de petits glissements localisés se produisent dans les marnes noires ou dans la couverture morainique. Ils ont une faible extension et ne constituent pas une menace importante pour l'activité humaine.

Le secteur étudié est surtout marqué par une faible anthropisation. Les aménagements sont rares, la vallée est inhabitée. Les seules infrastructures menacées par les processus dynamiques se concentrent aux abords du village de Jausiers (lotissement sur l'ancien cône de déjection du torrent d'Abriès, lotissement de chalets Cocody sur le glissement ancien de Lans).

Bien que les aléas puissent être caractérisés localement par des occurrences et des intensités importantes, la faible vulnérabilité explique que la majeure partie du périmètre étudié peut être considéré comme présentant un risque naturel faible.

BIBLIOGRAPHIE

- **ARNAUD F.** (1906) - "Documents et notices historiques sur la vallée de Barcelonnette, notice historique sur les torrents de l'Ubaye", Barcelonnette, Volume 1.
- **ARNAUD F.** (1906) - "L'Ubaye et le Haut-Verdon, essai géographique, toponymie des bassins de l'Ubaye et du Haut-Verdon", Barcelonnette, 218 p.
- **AUGIER C. et REBMANN T.** (1990) - "Cartographie géomorphodynamique des risques naturels affectant la commune d'Enchastrayes, Ubaye, Alpes de Haute Provence", Mémoire de Maîtrise ULP, Strasbourg, 185 p.
- **AVENARD J. M.** (1962) - "La solifluxion", CDU, Paris, Vol. 1, 164 p.
- **CHAMPETIER de RIBES G.** (1987) - "La cartographie des mouvements de terrains, des ZERMOS aux PER", Bulletin de liaison du laboratoire des Ponts et Chaussées, 150/151 juil./oct., pp. 9 - 19.
- **CHARDON M.** (1984) - "Montagne et haute montagne alpine, critères et limites morphologiques remarquables en haute montagne", Revue de Géographie Alpine, n° spécial, pp. 213-224.
- **CHONDROYANNIS P.** (1992) - "Ubaye, la forêt reconstruite", ONF, Barcelonnette, 111 p.
- **DEBELMAS J.** (1987) - "Découverte géologique des Alpes du Sud", Paris, BRGM, 82 p.
- **DERRUAU M.** (1974) - "Précis de géomorphologie", Paris, Masson, 453 p.
- **EVIN M.** (1990) - "Les risques naturels dans un espace montagnard : la Haute Ubaye", Revue de Géographie Alpine, t. XXVIII, pp. 175 - 192.
- **FERREIRA A. B., ZEZEZE J. L., RODRIGUES M. L.** (1987) - "Instabilité des versants dans la région au nord de Lisbonne : essai de cartographie géomorphologique", Finisterra, XXII, 44, Lisboa, pp. 227-246.
- **FLAGEOLLET J. C.** (1989) - "Les mouvements de terrain et leur prévention", Paris, Masson, 224 p.
- **GAGNON H.** (1972) - "La photographie aérienne dans les études de glissement de terrain", la Revue de Géographie de Montréal, Vol. XXVI, n°4, PUM, pp. 381-406.
- **GUEREMY P.** (1987) - "Géomorphologie et risques naturels", Revue de Géomorphologie Dynamique, 36, n°3, pp. 98-108.
- **JOLY F.** (1962) - "Principes pour une méthode de cartographie géomorphologique", Bulletin de l'Association des Géographes Français, n°309-310, pp. 271-278.
- **JOLY F. et DEWOLF Y.** (1985) - "Une carte morphodynamique du Causse Méjean à l'échelle du 1/25000^e", Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie, tome 19, fascicule 3-4, Montpellier, pp. 227-240.

- **JORDA M.** (1980) - "Morphogenèse et évolution des paysages des Alpes de Haute-Provence depuis le Tardiglaciaire - Facteurs naturels et facteurs anthropiques", Bulletin de l'Association des Géographes Français, Paris, n°472, pp. 295-304.
- **JORDA M.** (1983) - "Eboulis et glaciers rocheux", Bulletin de l'Association des Géographes Français, Paris, n°491, pp. 15-24.
- **JORDA M.** (1987) - "Morphogenèse post-glaciaire des régions intra-alpines françaises du sud . Le bassin de Barcelonnette (Ubaye) du Tardiglaciaire au Sub-boréal", Colloque International du CNRS, Montpellier 1983.
- **JORDA M.** (1988) - "Modalités paléoclimatiques et chronologiques de la déglaciation Würmienne dans les Alpes Françaises du Sud - Bassin durancien et Alpes de Haute-Provence", Bulletin de l'AFEQ, 2/3, pp. 111-122.
- **KERCKHOVE C.** (1969) - "La zone du flysch dans les nappes de l'Embrunais-Ubaye", Géologie Alpine, tome 45, pp.5-204.
- **KOEHLE G.** (1994) - "Cartographie géomorphodynamique d'un versant instable", Mémoire de Maîtrise, 82 p.
- **LAVAGNE A. et BOREL L.** - "Commentaire de la carte phytosociologique de la Moyenne Ubaye", Université de Provence, Marseille, 20 p.
- **LECLERCQ F.** (1987) - "Etude géomorphodynamique et cartographie des risques naturels des vallées du Riou Versant et de Terres Plaines", Mémoire de DEA, Université de Lille, 143 p.
- **LEGIER A.** (1977) - "Mouvements de terrain et évolution récente du relief dans la région de Barcelonnette", Thèse Université de Grenoble, 163 p.
- **OTTMANN L.** (1961) - "Etude statistique des phénomènes de versants d'après la feuille de Barcelonnette au 1/50000° ", Mémoires et Documents du CNRS CDCG, tome VIII, pp. 113-139.
- **OZENDA P.** (1986) - "La cartographie écologique et ses applications", Paris, Masson, 160 p.
- **PECH P.** (1988) - "Méthode statistique pour la cartographie des zones exposées à des risques", Revue de Géomorphologie Dynamique, 37,n°2, pp. 49-60.
- **PEGUY Ch. P.** (1947) - "Haute Durance et Ubaye", Grenoble, Arthaud, 311 p.
- **PEGUY Ch. P.** (1970) - "Précis de climatologie", Grenoble, Masson, 468 p.
- **PLAN J.** (1968) - "La fenêtre de Barcelonnette", Bulletin du service de la carte géologique de la France, n°280, Tome LXI, Paris, Dunod, 67 p.
- **RCP 77** (1970) - "Légende pour la carte géomorphologique de la France au 1/50000°", CNRS, 78 p.
- **RICHEFORT I.** (1988) - "Les archives photographiques des services RTM", Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, Toulouse, n°1, pp.53-58.
- **TIHAY J. P.** (1983) - "Les éboulis et leur environnement géomorphologique autre que celui des glaciers rocheux", Bulletin de l'Association des Géographes Français, Paris, n°491, pp. 5-13.

- **TRICART J.** (1962) - "Les particularités de la morphogenèse dans les régions de montagne", CDU, Paris, pp. 107-123.

- **VAN NOORD H.** (1993) - "A geomorphological mapping system at scale 1/10000^e and its application possibilities", In: M. Panizza, M. Soldatti & D. Barani, First European Intensive Course on Applied Geomorphology-Proceedings, Instituto di Geologia, Università degli Studi di Modena, pp. 31-42.

- **VARNES D. J.** & the International Association of Engineering Geology (1981) - "Landslide hazard zonation - A review of principles and practice", Commission on Landslides and other Mass Movements on slopes, pp. 7-59.

- **VEYRET G.** (1975) - "Les hommes et les Alpes", Revue de Géographie Alpine, Grenoble, n° spécial, 343 p.

- **VEYRET G.** (1983) - "Les hommes dans la haute montagne alpine", Bulletin de l'Association des Géographes Français, Paris, n°496, pp. 225-232.

- **ZEZERE J. L.** (1988) - "As costeiras a Norte de Lisboa. Dinâmica de vertentes e cartografia geomorfológica", Diss. Mestrado em Geogr. Física e Regional, FLUL, Lisboa, 202 p.

CARTES

- **Carte géologique** : (notice du BRGM n° XXXV - 39) 1/50000^e, 1974.

- **Carte phytosociologique et des sensibilités** : 1/50000^e de la Moyenne Ubaye, Laboratoire de phytosociologie et de cartographie, Université de Provence - Marseille.

- **Carte topographique Jausiers - Le Sauze** : (IGN n°3539) 1/25000^e, Paris, 1982.

- **Carte géomorphodynamique de la commune d'Enchastrayes (Alpes de Haute Provence)** : Notice explicative, C. Augier et J.C. Flagecollet, Strasbourg, 1992.

- **Geomorphological map of the basin of Barcelonnette (Alpes de Haute Provence)** : 1/25000^e, Geografisch Instituut, Rijksuniversiteit Utrecht, Nederland, A.L. Salomé & P.C. Beukenkamp, 1988.

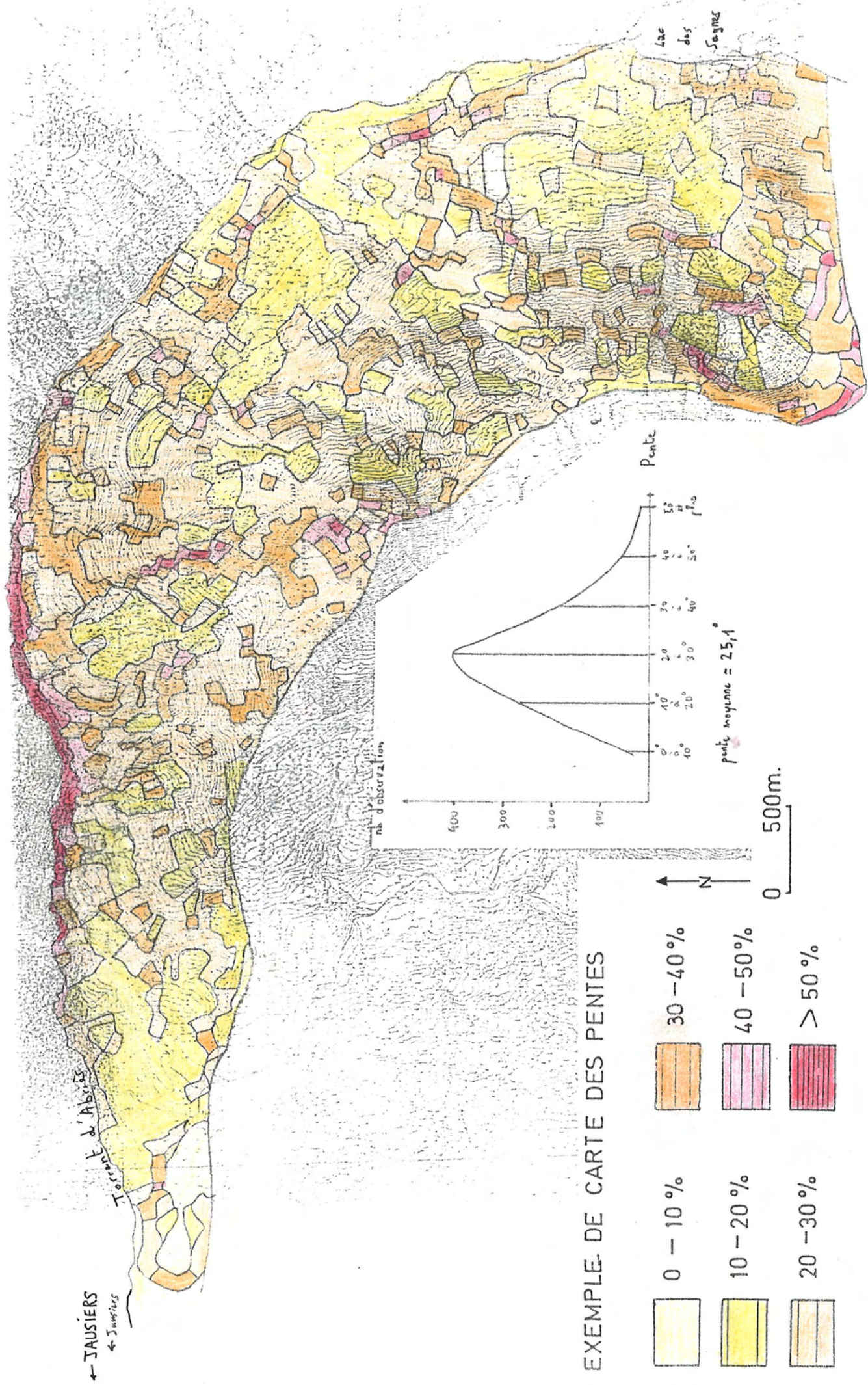


ANNEXE

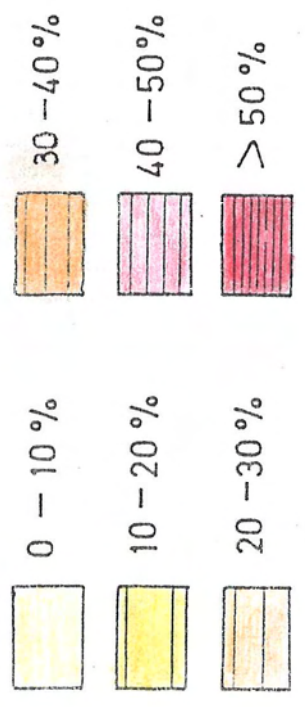
Divers documents sont rassemblés dans cette annexe:

- une ébauche de carte des pentes, à l'échelle du 1/25000^e, du versant situé en rive gauche du torrent d'Abriès,
- des exemples de fiches de travail de terrain concernant les glissements de Lans et de l'Ubac,
- un lexique étymologique des différents éléments toponymiques rencontrés dans la vallée du torrent d'Abriès,
- Un extrait de la carte géologique au 1/50000^e (feuille XXXV-39) de Barcelonnette.





EXEMPLE DE CARTE DES PENTES



BUREAU DE RECHERCHES
GÉOLOGIQUES ET MINIERES
45018 ORLÉANS LA SOURCE

FICHE D'ETUDE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

Observateurs	Dates
	(Voir croquis détaillés en page II)

- (1) Référence du mouvement (ex. SJM 3-26)
- (2) Numéro de la carte IGN au 1/50 000 (ex. XXXIV-34)
- (3) Numéro de la carte IGN au 1/20 000 ou 1/25 000
- (4) Numéro d'ordre du mouvement
- (5) Type de mouvement (ex. écoulement, coulée...)
- (6) Nombre de feuilles annexes

QUESTIONNAIRE

Reproduire sur les annexes le numéro de la question et cocher la case correspondante (0)

I. LOCALISATION

- 0 1. Situation géographique (points repères...) En rive droite du torrent d'Abries
au Nord de LANS à 2 km à l'Est de SAVSIERS.
2. Moyens d'accès (routes, chemins, sentiers, difficultés...) Route, chemins,
Facile d'accès.
Sentiers dans la partie haute.

II. CADRE GÉOGRAPHIQUE, GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE DU MOUVEMENT

II.1. Topographie, morphologie et géographie du site :

- 0 3. Topographie générale (pente des versants, orientation...) Orientation : Nord-Ouest.
Pente moyenne du versant : $\approx 20^\circ$.
- 0 4. Morphologie sommaire (forme et évolution des versants...) Le secteur du hameau
de Lans semble correspondre à un replat glaciaire.
De Sur de Lans aux Buissons, le replat passe à un talweg en pente douce.
- 0 5. Végétation naturelle (forêts, broussailles, herbages...) Forêt et broussailles dans la
partie haute, herbages et cultures dans la partie basse.
- 0 6. Occupation humaine (habitat, équipement, cultures...) Fort anthropisation : pylône EDF
Lotissement (cercle) de chalets (une vingtaine), chemins, route, cultures, drainage...
- 0 7. Climatologie particulière (précipitations exceptionnelles...) Orages violents en été par influence orographique du Massif du Signal

II.2. Géologie des formations superficielles :

- 0 8. Nature et âge (dépôts morainiques, éboulis, colluvion de versant, altération...) Dépôts glaciaires morainiques recouvert peut-être par
des dépôts fluvi-lacustres constitués de cailloutis
intercalés dans des argiles sableuses (cf. Thèse Legier,
1977).
- 0 9. Extension et épaisseur Dépôts fluvi-lacustres atteignant 30 mètres
par endroits (cf. Thèse de Legier, 1977)

II.3. Géologie du substratum :

- 0 10. Lithologie et stratigraphie Les Terres Noires affleurent dans l'échine
séparant le replat de Lans du vallon d'Abries
et près du Pie-dit "Les Brayns" à la cote 1600.
Il s'agit de marnes du Jurassique (J-3-4) de pendage
de direction nord-est. Flysch à Helminthoides plus haut.
- 0 11. Stratification, pendage, structure Litage dans les marnes noires
Pendage général de 15° vers le Nord-Est
relativement contraire à la pente
- 0 12. Failles, schistosité, fracturation, foliation... Schistosité très importante
Litage très marqué. Niveaux calcaires.
Variations locales de pendage nombreuses.
- 0 13. Altération générale Terres Noires altérées en surface
(couleur jaunâtre)
- 0 14. Remarques géologiques

II.4. Hydrogéologie :

- 0 15. Eaux superficielles et nivation (ruisseaux permanents ou saisonniers, drainage, irrigation, nature des eaux...)
Un ruisseau coulant dans l'axe du mouvement draine les venues d'eau. Sur le corps du glissement, les fragments empiètrés de joncs et de saules témoignent de la présence de l'eau dans ce secteur.
- 0 16. Eaux souterraines (sources, pertes, réseaux karstiques, suintements, "mouilles", nature des eaux...)
Nombreuses sources locales
Suintements nombreux et généralisés à l'ensemble du versant.
Drainage anthropique à l'abandon.
- 0 17. Érosion liée à l'eau (ruissellement, ravinement, dissolution)
Ravinement dans les marnes noires.
Ruissellement superficiel dans les argiles glaciaires.

III. ANALYSE DU MOUVEMENT DE TERRAIN

III.1. Description du mouvement :

- 0 18. Aspect général, état de fraîcheur, actif, stabilisé, etc...
Glissement ancien repris dans sa partie amont par des arrachements récents (avec coulées).
Le pied du glissement ancien a émis une coulée qui a envahi le secteur.
Est d'une partie encore plus ancienne et stabilisée.
Les formes sont très entamées mais certains éléments sont bien visibles (couronne, escarpements principal et secondaires, coulées, bancarelles...)
- A. La tête
- 0 19. Extension de l'arrachement principal : longueur (L), largeur (l), hauteur (h), pente (i), forme...
Niche arrondie de 500 mètres de diamètre
Hauteur : 10 à 30 m
Pente : 30 à 45°
Forme entamée, ravagée
- 0 20. État des terrains glissés (gradins, banquettes, basculement, végétation, mares...)
Succession de banquettes (4 principales) avec points bas occupés par des mares, poquets glissés, bancarelles
- 0 21. Nature de la surface de rupture (visible ou invisible), avec sens du mouvement (stries, racines), venues d'eau, état de fraîcheur (végétation, érosion)
Rupture probablement rotationnelle (glissement) puis rectiligne
Remblaiement rejeté sur le flanc droit où la rupture est visible.
- 0 22. Éléments annexes : crevasses de régression, entonnoirs d'ablation
Fissures, crevasses surtout dans la partie amont.
- B. Le corps, le pied, le front
- 0 23. Extension (L, l, L/l), épaisseur (e), forme, arrachement latéral, déplacement moyen des matériaux, dénivellations...
Longueur totale de la masse glissée et coulée : 1,5 km.
- 0 24. État des matériaux glissés (remaniement, crevasses, bourrelets, végétation, érosion, ravinement...)
Marnes noires remaniées, bancarelles d'accumulation
Forêt vive, petits glissements superficiels...

III.2. Relations avec la géologie et l'hydrogéologie :

- 0 25. La surface de rupture est-elle 0, semble-t-elle ☒ (6)
☐ indépendante de la structure géologique des terrains
☒ au niveau d'une discontinuité (lithologique, mécanique...) discontinuité structurale
☐ dans une couche, en relation avec sa géométrie
- 0 26. Description détaillée des terrains concernés par la surface de rupture
Glissement dans les Terres Noires juste en
aval du contact anormal entre l'autochtone et
la nappe du Porpillon.
- 0 27. Relations avec l'hydrogéologie, l'érosion, le ravinement... + Le contact des Flysch à Helmin-
du Porpillon avec les marnes noires de l'Autochtone est un
niveau d'émergence de sources.
- Influence des axes ???
- Relâchement de contraintes mécaniques à la fin de la dernière glaciation ???

III.3. Historique du mouvement et évolution dans le temps :

- 0 28. Le glissement est d'âge géologique 0, historique 0, actuel 0 (6) Éventuellement dates _____
- 0 29. Relation avec l'activité humaine : cultures, reboisement, déboisement, terrassements...
Abandon du drainage, irrigation, reboisement, terrassements
- 0 30. Renseignements divers, enquêtes auprès de la population "Existant déjà au début
du siècle". "Avant les années 1960 et la construction des chalets
Cocody, la zone était très humide et surnommée "Les mariages" (E. Aglio, l'ancien).
- 0 31. Description de l'évolution du mouvement à la suite des observations de ce paragraphe
Glissement ancien repris en partie avant par des
mouvements récents.
Mouvements lents (fissures dans les infrastructures)

III.4. Interprétation et pronostics

- 0 32. Estimations de la profondeur et de la forme de la surface de rupture et du volume en mouvement
Épaisseur d'une quinzaine de mètres (in L'Éclair, 1977)
- 0 33. Estimation des mouvements futurs probables
Mouvements lents
Dégâts aux infrastructures
- 0 34. Y a-t-il (oui ☒, non 0, peut-être 0 (6)) des menaces nouvelles et lesquelles pour l'activité humaine ?
Routes fissurées, chalets fissurés, conduites souterraines
rompues ou faibles, pylône EDF instable.
- 0 35. Études ou surveillance ~~en cours~~ (oui ☒, non 0 (6)), par qui Diverses études
depuis une quinzaine d'années : procès Marie de Semiers
- 0 36. Toutes autres remarques - Association des propriétaires des chalets
Cocody.
Procs entre Marie de Semiers - association Cocody -
Équipement (ADE)
Zone très sensible, prêtant à de nombreuses discussions
pour cause de scandale politico-immobilier...

Si vous trouvez ce document, veuillez avoir l'obligeance de le retourner à :

BUREAU DE RECHERCHES
GÉOLOGIQUES ET MINIERES
45018 ORLÉANS LA SOURCE

FICHE D'ÉTUDE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

[illegible]

- (1) Référence du mouvement (ex. SJM 3-26)
- (2) Numéro de la carte IGN au 1/50 000 (ex. XXXIV-34)
- (3) Numéro de la carte IGN au 1/20 000 ou 1/25 000
- (4) Numéro d'ordre du mouvement
- (5) Type de mouvement (ex. écroulement, coulée...)
- (6) Nombre de feuilles annexes

QUESTIONNAIRE

Reproduire sur les annexes le numéro de la question et cocher la case correspondante (0)

I. LOCALISATION

- 0 1. Situation géographique (points repères...) En rive droite du torrent d'Abriès au Nord de Lenc à 3 km de Janssières, vers l'est.
2. Moyens d'accès (routes, chemins, sentiers, difficultés...) Chemin de l'Ubar-Sagnes
Facile d'accès. Sentiers nombreux

II. CADRE GÉOGRAPHIQUE, GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE DU MOUVEMENT

II.1. Topographie, morphologie et géographie du site :

- 0 3. Topographie générale (pente des versants, orientation...) Orientation Nord-Ouest
Pente moyenne des versants : 20°
- 0 4. Morphologie sommaire (forme et évolution des versants...) Le secteur des hauteurs de l'Ubar correspond à un versant ayant subi une influence glaciaire (dépôts morainiques)
- 0 5. Végétation naturelle (forêts, broussailles, herbages...) Forêt et broussailles dans la partie haute et basse, herbages et cultures dans la partie moyenne.
- 0 6. Occupation humaine (habitat, équipement, cultures...) Fin du Chemin de l'Ubar et des lacs des Sagnes. Quelques ruines.
- 0 7. Climatologie particulière (précipitations exceptionnelles...) Orages violents en été par effet topographique du Massif de Signal

II.2. Géologie des formations superficielles :

- 0 8. Nature et âge (dépôts morainiques, éboulis, colluvion de versant, altération...) Dépôts glaciaires morainiques avec peu de blocs et une matrice fine abondante
Altération de surface des marnes noires
- 0 9. Extension et épaisseur Épaisseur de la moraine variable de quelques centimètres à 1 ou 2 mètres

II.3. Géologie du substratum :

- 0 10. Lithologie et stratigraphie Les Terres Noires affleurent dans l'échine séparant le replat de Lenc des vallées d'Abriès.
Il s'agit de marnes noires du Jurassien (J3-4)
de direction du pendage vers le nord-est
- 0 11. Stratification, pendage, structure Litages dans les marnes noires.
Pendage général de 15° vers le nord-est relativement contraire à la pente.
- 0 12. Failles, schistosité, fracturation, foliation... Schistosité très importantes.
Litage très marqué. Niveaux calcaires.
Nombreuses variations locales de pendage.
- 0 13. Altération générale Terres noires altérées en surface (couleur jaunâtre)
- 0 14. Remarques géologiques

II.4. Hydrogéologie :

- 0 15. Eaux superficielles et nivation (ruisseaux permanents ou saisonniers, drainage, irrigation, nature des eaux...)
Deux ruisseaux prenant source dans la partie amont du glissement drainent les venues d'eau, se rejoignent pour former l'écoulement des Ubaux, rejété sur le Flanc droit. Nombreux pements de joncs et de saules (présence d'eau)
- 0 16. Eaux souterraines (sources, pertes, réseaux karstiques, suintements, "mouilles", nature des eaux...)
Nombreuses sources locales
Suintements nombreux et généralisés à l'ensemble du versant.
- 0 17. Érosion liée à l'eau (ruissellement, ravinement, dissolution)
Ravinement dans les marnes noires.
Ruissellement superficiel dans les argiles glaciaires.

III. ANALYSE DU MOUVEMENT DE TERRAIN

III.1. Description du mouvement :

- 0 18. Aspect général, état de fraîcheur, actif, stabilisé, etc...
Glissement ancien repris dans sa partie amont par des arrachements récents.
Le front du mouvement de terrain est décapé par le torrent d'Abric.
Les formes sont entamées mais restent bien visibles l'escarpement principal et secondaire, couloirs, bourrelets, flancs.

A. La tête

- 0 19. Extension de l'arrachement principal : longueur (L), largeur (l), hauteur (h), pente (i), forme...
Niche d'arrachement arrondie de 150 mètres de diamètre. Hauteur : 10 à 20 m Pente : 30 à 45°. Estompée.
- 0 20. État des terrains glissés (gradins, banquettes, basculement, végétation, mares...)
Bourrelets, banquettes avec points bas occupés par des mares, petits glissements, glissements récents.
- 0 21. Nature de la surface de rupture (visible ou invisible), avec sens du mouvement (stries, racines), venues d'eau, état de fraîcheur (végétation, érosion)
Surface de rupture probablement circulaire (glissement) puis rectiligne. Remarque : la rupture est visible sur le Flanc gauche.
- 0 22. Éléments annexes : crevasses de régression, entonnoirs d'ablation
Fissures, arrachements de surface

B. Le corps, le pied, le front

- 0 23. Extension (L, l, L/l), épaisseur(e), forme, arrachement latéral, déplacement moyen des matériaux, dénivellations...
Longueur totale de la masse glissée et reculée : 750 m
- 0 24. État des matériaux glissés (remaniement, crevasses, bourrelets, végétation, érosion, ravinement...)
Marnes remaniées
Bourrelets d'accumulation, forêt ivre.

III.2. Relations avec la géologie et l'hydrogéologie :

- 0 25 La surface de rupture est-elle Ø, semble-t-elle Ø (6)
 Ø indépendante de la structure géologique des terrains
 Ø au niveau d'une discontinuité (lithologique, mécanique...) discontinuité structurale
 Ø dans une couche, en relation avec sa géométrie
- 0 26. Description détaillée des terrains concernés par la surface de rupture
Glissement dans les Terres Noires juste en
aval du contact anormal entre autochtone
et nappe du Porpaillon.
- 0 27. Relations avec l'hydrogéologie, l'érosion, le ravinement... - Le contact des
flysch du Porpaillon avec les marnes noires de l'Autochtone
est un niveau d'émergence de sources.
 - Influence des piésmes ???
 - Relâchement de contraintes mécaniques à la fin de la
dernière glissement ???

III.3. Historique du mouvement et évolution dans le temps :

- 0 28. Le glissement est d'âge géologique Ø, historique Ø, actuel Ø (6) Eventuellement dates
- 0 29. Relation avec l'activité humaine : cultures, reboisement, déboisement, terrassements...
Abandon du drainage, irrigation, terrassements
- 0 30. Renseignements divers, enquêtes auprès de la population
"Des marches d'escaliers apparaissent chaque année
dans les chemins"
- 0 31. Description de l'évolution du mouvement à la suite des observations de ce paragraphe
Glissement ancien repris dans sa partie amont
par des arrachements récents.
Partie aval active près du torrent d'Abris
Mouvements lents.

III.4. Interprétation et pronostics

- 0 32. Estimations de la profondeur et de la forme de la surface de rupture et du volume en mouvement
- 0 33. Estimation des mouvements futurs probables
Mouvements lents
Evolution plus rapide au sommet et
au front.
- 0 34. Y a-t-il (oui Ø, non Ø, peut-être Ø (6)) des menaces nouvelles et lesquelles pour l'activité humaine ?
Rupture de drains et conduite souterraine
Chemin de l'Ubae et du lac des Sagnes endommagé
- 0 35. Études ou surveillance en cours (oui Ø, non Ø (6)), par qui
- 0 36. Toutes autres remarques
Nombreux travaux de nivellement pour
l'entretien des chemins.

Si vous trouvez ce document, veuillez avoir l'obligeance de le retourner à :

Explication étymologique des différents éléments toponymiques rencontrés dans la vallée du torrent d'Abriès (d'après F. Arnaud, 1906).

Le nom actuel en français, le nom en patois provençal-alpin (entre parenthèses) et l'explication du sens du mot (en italique), apparaissent successivement.

Le torrent d'Abriès (lou Riéou d'Abriès) : *écoulement (ab) rapide (riès)*.

"Dans le *Rig Veda*, le recueil le plus ancien des chants de la race indo-européenne, écrits au berceau commun des deux races avant leur séparation, le *Penjab*, nous trouvons déjà la racine *ab* signifiant rivière : *penj*, cinq - *ab*, rivière.

La racine celtique *ab*, *af*, *av*, a la même signification; dans le pays de Galles, en Irlande, en Ecosse, tous les ruisseaux s'appellent *avon* ou *afon*. Nous trouvons cette racine dans le Riéou de l'Abéous, dans le Riéou d'Abriès, dans le pont de l'Abraou, où paraît s'ajouter une onomatopée exprimant le mugissement des eaux qui s'engouffrent sous ce pont, dans un chenal rocheux très resserré" (F. Arnaud, 1906).

En rive gauche du torrent d'Abriès et en se dirigeant vers Jausiers à partir du lac des Sagnes :

Le Jas du Chamois (lou Jas doou chamoüs) : *le repos du chamois*.

Les Chalanches (las Chalànchas) : *les couloirs à avalanches*.

L'Empeloutier (l'Empeloutiéra) : *couverte de fin gazon*.

Les Maits (las Maïts) : *les pétrins*.

Le Vallon du Lau (lou Valloùn doou Làous) : *le vallon du lac (des Sagnes)*.

Les Sagnes (las Sàgnas) : *les marais*.

Ravin du Caïre (Riou de la Càira) : *nom de femme*.

Ravin du Sapet (Riou doou Sapét) : *du petit bois de sapins*.

Pré Premier (Lous Pràous) : *les prés élevés*.

Le Combalas (Riou das Coumbalàsses) : *des gros ravins*.

Font de la Sagne (fouént de Sagna Souvas) : *source du marécage inférieur*.

Le Combal de Menon (lou Coumbàl de Menoùn) : *ravin du mouton conducteur du troupeau*.

Beaumont (Booumoùn) : *la petite Baume, le petit abri sous roche.*

Font de Sagne Vente Lune (fouént de la Sàgna Venteloùna) : *marécage exposé au vent.*

La Lebratière (la Lébratiéra) : *quartier des lièvres.*

Pra peyrane (Pra Peyràna) : *pré pierreux.*

En rive droite du torrent d'Abriès et en se dirigeant vers Jausiers à partir du lac des Sagnes :

Pointe de Vermeille (la Vermèlha) : *la vermeille (schistes rouges du flysch).*

Ravin des Jasses (lous Jàssés) : *les lieux de repos des troupeaux.*

Tête de Plate Longue (la Tèstà das Palèts) : *la tête des pierres plates et arrondies, pour jouer au bouchon.*

Les Tortisses (las Tortissas) : *les tordues.*

Coin de Laouse (lou Cougne de la Làousa) : *le coin de l'ardoise.*

Baisse de Bréquillon (la Bàissa doou Brequilhoùn) : *la baisse du petit bec de rocher.*

La Tranchée (la Tranchàia) : *la roche coupée.*

Tête du Coin de l'Ours (la Tèstà dou Cougnèt de l'Ours) : *la tête du coin (terrain en forme de coin entre deux ravins) de l'Ours.*

Les Rouits (lous Rouits) : *les rouets.*

Combe Chave (Coùmba-Chàva) : *combe creuse.*

L'Issalier (l'Eissalhiér) : *l'escalier.*

Combe des Fontanins (Coùmbal das Foutanins) : *ravin des eaux qui sourdent.*

Combe de Brancasse (Coùmbal de Brancàssi) : *ravin de Pancrace.*

Côte Belle (Couésta Bèlla ou lou Brés) : *le berceau, (dont les eaux et les avalanches, vont tomber au Pas Grégoire).*

Tête de Cuguret (la Tèsta das Cugulet) : *la tête du rocher en aiguille.*

Tête de Siguret (la Tèsta de Siguret) : *de la petite grotte.*

Extrait de la carte
géologique (Fic XXXV-33)
de Barcelonnette.

Pour le secteur
étudié :

Quaternaire :

- Fz : Alluvins récents encaillés
- Fz : " " " " " " " " " "
- Jz : Cône torrentiel actif
- Jz : " " " " " " " " " "
- Tz : cône mixte, cône d'avalanche
- E : Eboulis act. Foucaultreux
- Ec : Chaos rocheux

G :

- G : Moraine
- Eg : Glacier rocheux
- uv : Glissement actif
- uv : Glissement stabilisé
- uv : Tassement

Autochtone :

- eG : Grès d'Annot (Priabonien)
- e3-5 : Calcaire dur cristallin (Turonien)
- J3-4 : "Terres noires" (Caffrenscheldien)

Subbriangonnais et Briangonnais :

- Es : Argilites ressemblant à dolomie (Kuper)
- Ek : Lagenfels

Nappe du Parpaillon :

- CFsC : Flysch à Helminthoidea (Sénarmont)
- CFsG : Grès de l'Embrunais (Sénarmont)
- CFe : "Complexe de base" schiste noirs et verts : calcaires (Sénarmont - Turonien?)
- : Contact normal marqué

