

DEPARTEMENT DE L'ISERE COMMUNES DE
BERNIN-CROLLES-LUMBIN

Plan d'Exposition
aux Risques naturels
prévisibles (hors inondation de l'ISERE)

PREFECTURE DE L'ISERE
16. NOV 1992
SERVICE DU COURRIER

SERVICE DEPARTEMENTAL R.T.M.

RAPPORT DE PRESENTATION

Pour complétement

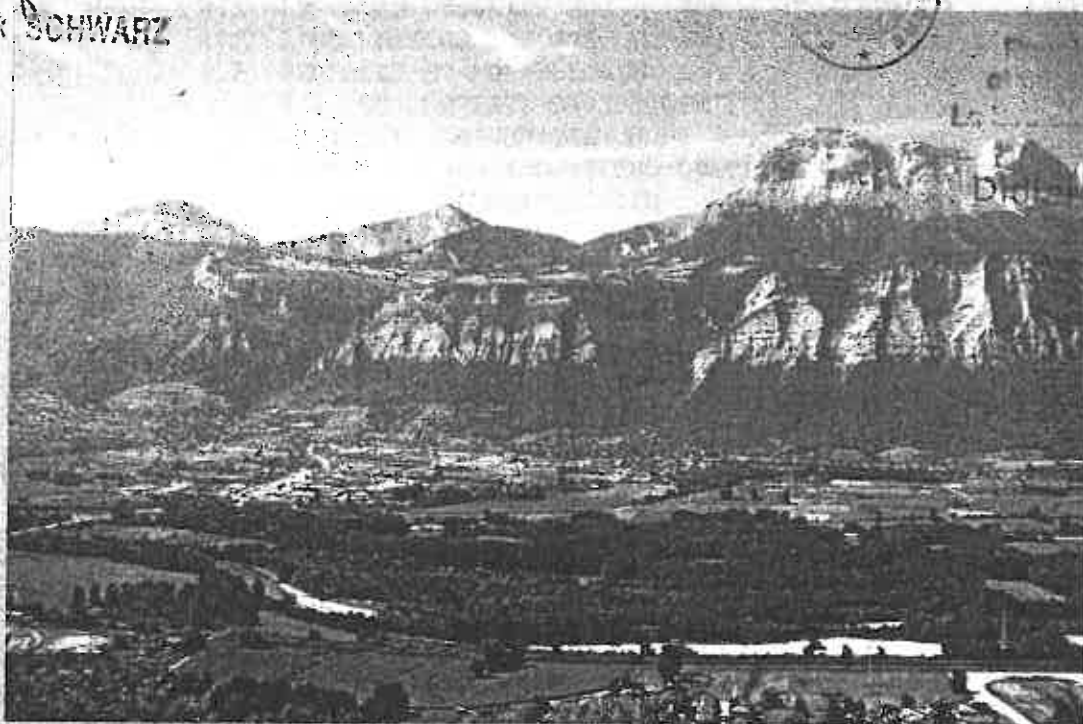
Vu pour être annexé à mon
arrêté en date du 16 novembre 1992

AS

Annick SCHWARZ

16 NOV 1992

LAUGA



mois	haut. moyenne	haut. moy maxi	haut. moy mini.	année	
				du maxi	du mini
janvier	94,7	220,7	4,4	1955	1964
février	105,8	352	0,0	1955	1959
mars	83,8	179,6	0,0	1963	1953
avril	77,7	194,5	6,7	1970	1955
mai	76,9	153,4	21,6	1967	1976
juin	94,6	200,9	11,6	1953	1976
juillet	86,2	222,7	21,6	1973	1976
août	101,5	219,0	25,2	1963	1972
septembre	94,4	218,1	14,8	1960	1961
octobre	83,2	204,8	0,7	1952	1969
novembre	102,6	213,1	21,2	1974	1953
décembre	106,6	292,1	6,3	1965	1971

2.6 LES DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

Les chiffres figurant dans les tableaux ci-après sont issus de l'inventaire communal de l'INSEE-1988. Les données de 1990 proviennent de résultats partiels du recensement général de la population de 1990.

2.6.1 LA POPULATION

Evolution de la population de BERNIN, CROLLES, LUMBIN

COMMUNE	année	pop.totale SDC (*)	var./recens.précéd.		nb de famille
			pop.	solde nat. migr.	
BERNIN	1962	775			231
	1968	964	189	40	271
	1975	1353	389	41	397
	1982	1973	620	42	599
	1990	2473	500	7	790
CROLLES	1962	1548			426
	1968	1723	175	58	521
	1975	2102	379	76	654
	1982	3492	1385	144	1113
	1990	5822	2330	264	2066
LUMBIN	1962	390			119
	1968	395	5	13	113
	1975	488	93	23	151
	1982	709	221	22	229
	1990	940	231	-2	233

(*) SDC : sans double compte

solde naturel de la population au lieu de domicile

COMMUNE	année	naissances	décès	solde nat
BERNIN	1982	14	10	4
	1983	9	12	-3
	1984	20	11	9
	1985	16	8	8
	1986	9	12	-3
CROLLES	1982	67	28	39
	1983	67	22	45
	1984	82	23	59
	1985	67	17	50
	1986	84	30	54
LUMBIN	1982	5	6	-1
	1983	5	7	-2
	1984	5	6	-1
	1985	5	3	2
	1986	6	5	1

structure par âge en 1982

COMMUNE	tranche d'âge	hommes	femmes	ensemble	
				total	%
BERNIN	moins de 20 ans	347	326	673	34,1
	20 à 39 ans	291	302	593	30,1
	40 à 59 ans	244	230	474	24,0
	60 ans ou plus	103	130	233	11,8
	de 75 ans et +	25	35	60	3,0
	TOTAL		985	988	1973
CROLLES	moins de 20 ans	606	588	1194	34,2
	20 à 39 ans	537	559	1096	31,4
	40 à 59 ans	385	380	765	21,9
	60 ans ou plus	190	245	435	12,5
	de 75 ans et +	39	72	111	3,2
	TOTAL		1718	1772	3490
LUMBIN	moins de 20 ans	104	116	220	31,0
	20 à 39 ans	105	110	215	30,3
	40 à 59 ans	88	72	160	22,6
	60 ans ou plus	48	66	114	16,1
	de 75 ans et +	11	21	32	4,5
	TOTAL		345	364	709

L'examen de ces quelques chiffres fait apparaître deux faits marquants :

- le solde migratoire est en forte croissance du fait de l'intérêt résidentiel qu'offre les trois communes auquel s'ajoute pour CROLLES un creuset pour l'emploi grâce à sa zone d'activité en pleine expansion;

- 65 % de la population a moins de 40 ans

2 . 6 . 2 LE PARC EN LOGEMENTS

COMMUNE	année	rés. principales		rés. secondaires	
BERNIN	1962	231		/	
			+ 40		
	1968	271		23	
			+ 126		+ 16
	1975	387		39	
			+ 202		+ 2
	1982	599		37	
			+ 191		- 12
	1990	790		25	
CROLLES	1962	426		/	
			+ 95		
	1968	521		76	
			+ 133		- 9
	1975	654		67	
			+ 459		- 14
	1982	1113		53	
			+ 768		- 22
	1990	1881		31	
LUMBIN	1962	119		/	
			- 6		
	1968	113		19	
			+ 38		+ 19
	1975	151		38	
			+ 78		- 23
	1982	229		15	
			+ 89		- 8
	1990	318		7	

On observe la même tendance pour les trois communes :

- une forte progression du nombre des résidences principales
- une diminution très nette du nombre des résidences secondaires.

La proximité de l'agglomération grenobloise, favorisée par la desserte autoroutière, confère aux communes un caractère de site résidentiel qui se traduit ici par l'augmentation du nombre de résidences principales et par la transformation des résidences secondaires.

OCCUPATION DES SOLS secteur agricole

COMMUNE	année	superf. totale	surf. agric utilisée		surf. tjs en herbe		pop. familiale /dont chef d'exploit	
				%		%		
BERNIN	1979 (*RGA)	767 ha	329 ha	51,1	60 ha	7,8	129	39
	1988 (*fc)		425 ha	55,4 (+4,3)	43 ha	5,6 (-2,2)	21	
CROLLES	1979	1421 ha	445 ha	31,3	82 ha	5,8	159	46
	1988		427 ha	30,0 (-1,3)	75 ha	5,3 (-0,5)	29	
LUMBIN	1979	677 ha	263 ha	38,8	74 ha	10,9	70	18
	1988		215 ha	31,7 (-7,1)	44 ha	6,5 (-4,4)	11	

RGA : recensement général de l'agriculture 1979
 fc : fiche communale 1988

D'autre part, d'après l'enquête du Ministère de l'Agriculture (1979), l'activité des exploitations agricoles est principalement consacrée à l'agriculture générale et à la polyculture.

La diminution de la superficie agricole utilisée entre 1979 et 1988 est globalement faible malgré une forte baisse de la population agricole.

superficie totale (des 3 communes) = 2865 ha
 surface totale agricole. utilisée = 1100 ha en 1979
 = 1067 ha en 1988

soit une diminution de 33 ha, ce qui représente 3 % par rapport à la superficie agricole utilisée en 1979, mais seulement 1,15 % par rapport à la superficie totale des 3 communes.

Le secteur agricole, principalement découpé en propriétés de moins de 50 ha est confronté à ses propres problèmes socio-économiques et doit aussi faire face à la forte demande d'urbanisation, celle-ci ne pouvant se développer qu'au détriment des surfaces agricoles.

OCCUPATION DES SOLS secteur forestier

superficie des forêts (bois et taillis inclus)
fiche communale 1988.

COMMUNE	superficie totale	superficie forêt		superficie communale sur son territoire
		ha	%	
BERNIN	767 ha	146 ha	19	58 ha
CROLLES	1421 ha	100 ha	7	100 ha
LUMBIN	677 ha	230 ha	40	29 ha

Les boisements se répartissent essentiellement sur les pentes d'éboulis (forêt de classe I principalement, c'est à dire de feuillus à faible valeur économique) et en partie sur l'espace situé entre le cours de l'ISERE et l'autoroute A 41 (forêt de classe II, c'est à dire de feuillus économiquement exploitable).

Remarque :

l'abandon presque total de la viticulture sur les pentes d'éboulis a laissé la place successivement aux friches aux bois et taillis que l'on observe aujourd'hui.

OCCUPATION DES SOLS secteur artisanal et industriel
superficie d'après l'inventaire communal 1988

COMMUNE	activité	superficie	occupation	% /surf totale
BERNIN	z. artisanale	5 ha	98 %	0,65
CROLLES	z. indust.	120 ha	25 %	8,4
LUMBIN	z. artisanale	2 ha	100 %	0,3

Les secteurs artisanaux et industriels sont situés sur les terrains de la plaine alluviale de l'ISERE, entre la RN 90 et l'autoroute A 41. On notera la forte disproportion de la taille de la zone industrielle de CROLLES par rapport aux zones artisanales des deux autres communes.

Chapitre 3 LES PHENOMENES NATURELS

3.1 REMARQUES GENERALES

3.1.1 LES PHENOMENES ETUDIES

Rappel :

Ce Plan d'Exposition aux Risques ne s'intéresse qu'aux phénomènes naturels suivants :

- les séismes
- les mouvements de terrain :
 - . chutes de blocs, écroulements
 - . glissements de terrain
 - . ravinement
 - . crues torrentielles

Les inondations dans la plaine alluviale de l'ISERE font l'objet d'une étude débouchant sur un zonage du risque indépendant du présent document, et qui relève de la compétence de la Direction Départementale de l'Equipement de l'ISERE.

3.1.2 LES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Elles se composent de :

- enquête auprès des habitants
- enquête auprès de la Mairie
- enquête auprès des services techniques de l'administration (R.T.M.-D.D.A.F.-D.D.E.)
- consultation d'études existantes
- consultation de rapports d'expertise
- consultation des archives (R.T.M. (*) -D.D.A.F.-D.D.E.- journaux-publications)
- observation de photographies aériennes
- observation de terrain

(*) : Les archives dites "R.T.M." comprennent des renseignements administratifs internes au service (depuis 1880) et la retranscription systématique des archives départementales (archives administratives, périodiques locaux, etc ...).

A noter que les trois communes ont déjà fait l'objet d'une cartographie des risques naturels sur fond topographique au 1/10 000 en application de l'article R.111-3 du code de l'urbanisme :

- LUMBIN : approuvée le 22/04/1974
- CROLLES : approuvée le 20/05/1974
- BERNIN : approuvée le 27/02/1975

Les limites figurées sur ces cartes ont été révisées et affinées dans le cadre de chaque P.E.R.

3 . 2 D E F I N I T I O N D E S V O C A B L E S

Les termes employés dans ce texte ont un sens bien particulier, propre au contexte. Aussi afin d'éviter toute confusion, nous définirons quatre mots-clé qui reviendront fréquemment dans ce rapport :

- **Phénomène naturel** : il s'agit de la manifestation d'un agent naturel souvent gravitaire et/ou érosif;

Dans le cadre de ce P.E.R., les phénomènes naturels rencontrés sont les suivants :

- **les séismes** : Il s'agit d'un phénomène vibratoire naturel affectant la surface de l'écorce terrestre et dont l'origine est la rupture mécanique d'une discontinuité de la croûte terrestre;

- **les mouvements de terrain** : Ce terme regroupe tous les phénomènes gravitaires mettant en mouvement des masses plus ou moins importantes de terres et/ou de roche. Sont ainsi classés dans cette catégorie :

* **les glissements de terrain** qui sont des déplacements plus ou moins continus, lent ou rapides, de masses de matériaux, selon une surface de faiblesse appelée surface de glissement;

* **les chutes de pierres et de blocs** qui sont des mouvements rapides d'éléments isolés ou peu nombreux pouvant rebondir et/ou rouler sur le sol;

* **les écroulements** qui sont des mouvements également rapides pouvant concerner des masses importantes de roche désorganisée dont le comportement, du point de vue de l'écoulement, se rapproche de celui d'un fluide;

* **le ravinement** constitué par un mode d'érosion pas ou peu structuré (écoulement de versant ou ravines);

* **les phénomènes torrentiels** dont l'origine est la concentration des ravines au niveau du bassin de réception. Ils comprennent les laves torrentielles, écoulements monophasiques de grande densité constitué d'eau, de terre et de rochers, les érosions torrentielles résultant de l'action abrasive des eaux plus ou moins chargées sur le lit et les berges du torrent, les dépôts torrentiels liés à la sédimentation des matériaux transportés (engravements de lits responsables des débordements par réduction de la section d'écoulement, sédimentation sur le

cône de déjection) et les épandages torrentiels résultant des débordements sur le cône de déjection et caractérisés par des écoulements boueux.

- Aléa : chaque phénomène naturel a un impact particulier sur l'environnement. Cet impact dépend évidemment du type de phénomène, mais aussi de sa fréquence et/ou de son activité. Ce terme intègre donc une notion de probabilité;

- Vulnérabilité : elle est définie comme étant l'ensemble des biens assurables menacés par un phénomène naturel considéré et pour un aléa déterminé;

- Risque : c'est la conséquence possible de la manifestation d'un phénomène naturel, avec une certaine intensité et probabilité (aléa) sur des biens assurables (vulnérabilité). Dans le cadre d'un P.E.R., la notion de risque peut être schématisée sous la forme suivante :

$$\text{Risque} = \text{Aléa} \times \text{Vulnérabilité}$$

Chacun de ces termes fait l'objet d'une représentation cartographique particulière décrite plus loin.

3.3 LE RISQUE SISMIQUE

Compte tenu de l'intensité des secousses déjà ressenties et de leur faible probabilité d'occurrence, le risque sismique apparaît comme une menace relativement minime. En conséquence, il sera fait référence au zonage sismique de la FRANCE. Ce document établi par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.), révisé en 1985, classe le secteur en zone 1b - sismicité faible.

Ce document cartographique général est associé à des règles de construction "Les Règles Parasismiques dites P.S. 69-addenda 85".

L'application de cette réglementation de la construction est obligatoire ou recommandée selon le cas. Ces règles, ainsi que celles proposées par la Délégation aux Risques Majeurs sont précisées dans le règlement de ce P.E.R.

3 . 4 LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

3 . 4 . 1 LES CHUTES DE BLOCS

3.4.1.1 Généralités

1) Présentation du phénomène.

Ce risque naturel est probablement le plus important sur les trois communes. Une partie de l'habitat est en effet située sur le bas des pentes d'éboulis. Des blocs se détachant des parois rocheuses d'une hauteur de 300 à 400 m peuvent rouler jusqu'aux constructions. Ce risque est accru par la géologie car les falaises sommitales en gros bancs engendrent des chutes de blocs de plusieurs dizaines de mètres cubes et même, parfois, de plusieurs centaines de mètres cubes.

Un certain nombre d'entre eux est observable à des cotes très basses, vers 300-280 m, et quelques uns sont arrivés jusqu'en bordure de la RN 90 - à 250-240 m d'altitude, après avoir rebondi et roulé sur plus d'un kilomètre. Certains ont été éliminés après minage.

On distingue deux phénomènes :

- les chutes de pierres.

Les chutes de pierres de faible volume (de l'ordre du décimètre cube) proviennent pour la plupart de la formation géologique occupant la moitié inférieure des parois (calcaires en petits bancs du Séquanien)

Elles alimentent les grandes pentes d'éboulis et ne représentent généralement pas un danger pour l'habitat.

Ce phénomène, très actif, facilite le délitage de la roche. En conséquence, les niveaux les plus compacts - représentés par les bancs de calcaire massif du Tithonique -, situés en amont immédiat du Séquanien, se retrouvent souvent en position surplombante.

- les chutes de blocs et écroulements de petits pans rocheux.

Les chutes de blocs et écroulements de pans rocheux (de l'ordre de quelques mètres cubes à quelques centaines de mètres cubes) sont la manifestation d'un phénomène de fréquence bien plus faible mais avec des effets destructeurs importants. Les trajectoires les conduisent souvent à plusieurs centaines de mètres du point de départ, voire parfois à près d'un kilomètre.

Si dans le passé proche on a eu à déplorer que la destruction de cultures, aujourd'hui, compte-tenu de la plus grande densité de l'habitat et de sa progression vers le pied des parois (certaines villas sont situées au niveau des arrivées de blocs) la potentialité de destruction a augmenté.

Les zones de départ :

Les zones de départ des blocs sont réparties sur toute la longueur du rebord du Massif de la CHARTREUSE sans exception. Ils sont localisés verticalement soit :

- au niveau de la corniche supérieure formée de bancs massifs de calcaire du Tithonique. Ces bancs sont plus ou moins surplombants et plus ou moins diaclasés.

- au niveau de gros dièdres (zone en forme d'étrave) -le plus remarquable étant celui du "BEC MARGAIN"-, qui forment la zone de séparation entre deux petits cirques d'érosion (cônes de réception) sur les parois rocheuses. Ces structures sont potentiellement les plus aptes à générer des écroulements de pans rocheux.

Les zones d'arrivée :

Les zones d'arrivée, c'est à dire le point extrême du parcours de chaque bloc, se répartissent sur les pentes d'éboulis ou dans le fond des talwegs, en fonction de l'orientation de la pente située au pied des parois. Les blocs, en rotation rapide sur eux-mêmes, suivent une trajectoire pratiquement rectiligne (ou avec une légère courbure) qui peut atteindre un kilomètre de long.

Les directions suivies :

Les blocs suivent le plus souvent une direction sud-est correspondant bien sûr à la ligne de plus grande pente. Or c'est dans cette direction que se trouvent les zones d'occupation humaine : l'habitat, quelques cultures, et la RN 90.

Les chutes de blocs qui n'empruntent pas cette direction se produisent dans des secteurs particuliers qui correspondent aux échancrures creusées sur la bordure du Massif de la CHARTREUSE par les torrents provenant des pentes de la "Dent de CROLLES". Les blocs qui se détachent des parois s'engagent dans les talwegs profonds et atteignent généralement le lit torrentiel.

3.4.1.2 Estimation du risque.

Remarques :

Il n'est question ici que du risque lié à la chute de blocs isolés ou de petits pans rocheux d'un volume inférieur à un millier de mètres cubes.

Le risque d'écroulement de pans rocheux, mettant en jeu des volumes de quelques milliers à plusieurs dizaines de millions de mètres cubes n'est pas pris en compte dans le zonage du P.E.R. A noter que ce phénomène s'accompagne généralement de signes annonciateurs tels que : écartement de fissures, apparition de crevasses en arrière de la falaise, augmentation de la fréquence des chutes de pierres et blocs.

Dans le cas de masses importantes (plusieurs dizaines de millions de m³), la dynamique de la propagation des masses en mouvement n'est plus la

même que celle des chutes de blocs. Les éléments interagissent entre eux et la quantité d'énergie dissipée est nettement réduite par rapport à la chute d'un corps isolé (toute proportion gardée). Ce type de phénomène se rapproche alors plus de l'écoulement d'un fluide sur une pente (type avalanche) que de la chute de blocs au sens strict. Les surfaces balayées par ce phénomène peuvent être très importantes.

Les limites de propagation vers l'aval sont souvent plus éloignées du pied de la falaise que celles correspondant aux chutes d'éléments isolés. La probabilité de voir un tel phénomène se produire reste bien sûr plus faible que celle des chutes de blocs, mais elle n'est pas négligeable.

Face à un tel événement d'une autre échelle, les mesures de protection ne sont pas toujours en mesure de jouer un rôle efficace et seule la surveillance de ces versants, en vue d'une éventuelle évacuation des populations répond à ce phénomène.

3.4.1.3 Généralités sur les mesures de protection

Elles sont signalées à titre indicatif. Des fiches descriptives détaillées des mesures de protection susceptibles d'être mises en oeuvre sont présentées en annexes.

Deux domaines d'intervention sont possibles :

1) la défense active :

Elle consiste en une intervention au niveau de la masse rocheuse instable pour tenter de la stabiliser selon le cas soit par la pose de boulons, épingles ou tirants, par un confortement par piliers et buttons, par la mise en place d'un parement en béton projeté, etc...

2) la défense passive :

Elle consiste à intercepter les blocs en partie basse. Plusieurs solutions sont possibles :

- la digue pare-pierres ou piège à blocs, constituée par une levée de terre à parement amont redressé, renforcé et dimensionné (hauteur notamment) en fonction de l'énergie développée par les blocs et de la hauteur supposée ou parfois calculée des rebonds.

- l'écran constitué de filets pare-pierres avec système dissipateur d'énergie installé au niveau de l'ancrage du filet sur son support. L'emplacement de l'écran doit être choisi judicieusement pour éviter le passage d'éléments au dessus des filets.

- les dispositions architecturales qui consistent à renforcer les structures ou à implanter des bâtiments semi enterrés.

3) la protection :

A ces mesures particulières, peuvent être associés des dispositifs de surveillance et/ou d'alerte, tels que :

- la mise en place de témoins et levés topographiques de ceux-ci à intervalles de temps réguliers,
- pose de fissuromètres ou d'extensomètres,
- infrastructure de surveillance et d'alerte automatiques, etc...

3.4.1.4 Historique

Commune de BERNIN.

Il n'existe pas de témoignage figurant dans les archives consultées.

Néanmoins, la reconnaissance de terrain permet de mettre en évidence des événements passés de très grande importance (mais très probablement anté-historiques). Ainsi, le versant sur lequel le CD 30 monte en direction des tunnels, est notamment le résultat d'importants écroulements rocheux très anciens ayant modelé un nouveau relief.

Un de ceux-ci forme la butte boisée à "CHAMP-BERTIN". Sur elle se trouve un énorme bloc (plusieurs centaines de m³) connu des adeptes de l'escalade.

Les chutes de blocs isolés ne manquent pas non plus. Les preuves en sont bien visibles sur le terrain.

Commune de CROLLES.

30/05/1954 écroulement rocheux au BEC MARGAIN.
Les blocs arrivent à quelques centaines de mètres du hameau de la "Ruine" et à une centaine de mètres de la RN 90.
Dégâts : nombreux vignobles détruits et lit du torrent "la Ruine" obstrué.
Plusieurs éboulements successifs.
(Dauphiné Libéré du 31/05/54)

Madame GUIRAND Charlotte précise que l'écroulement du 30 mai s'est produit à 6h du matin.
Ce sont les blocs que l'on voit entre les deux ruines dites "Les RUINES" et "Les Grandes RUINES".

Au cours de l'année 1954 ou 1955 (pas de meilleure précision) éboulement de BROCEY, des blocs arrivent près des maisons et dans les vignes proches de celles-ci.
Par la suite les blocs ont été éliminés par les viticulteurs
(témoignage de M. JACOB Maurice, viticulteur)

février 1969 chute de bloc.
Un bloc roule jusqu'à quelques mètres de la route du FRAGNES (près de l'embranchement de la rue M. PAUL).
Au cours de la descente, le bloc se fragmente en deux et l'autre partie arrive à quelques dizaines de mètres de la maison de M. BOLZON Serge.
zone de départ probablement située à mi hauteur dans la falaise.
(témoignage de M. BOLZON Serge)

17/08/1979 écoulement rocheux du BEC MARGAIN.
départ situé au niveau des petits bancs calcaires inférieurs (formation géologique du Séquanien).
(archives R.T.M.)

14/01/1984 écoulement rocheux, versant du "Bois de Fer", entre 600 et 900 m d'altitude.
Le plus gros éclat s'est arrêté vers la cote 320 au milieu d'un micro talweg.
D'autres blocs ont roulé jusqu'à la cote 300 environ, soit sur 650 m de longueur, à proximité du lotissement de la VACHERE.
Départ : petits bancs calcaires (du Séquanien), blocs de 15 m³.
Un bloc était déjà tombé 2 ans auparavant.
(archives R.T.M.)

Commune de LUMBIN.

24/06/1701 Un écoulement rocheux s'est produit le jour de la Saint Jean.
dégâts : la moitié des vignes de la communauté de LUMBIN est détruite.
(Le Bas GRESIVAUDAN à travers les âges. A. AYMOZ. 1987)

11/08/1948 Chutes de blocs aux GRANGETTES.
Des blocs arrivent à quelques mètres de la RN 90 et des maisons.
Dégâts : bois et jardins submergés.
(Dauphiné Libéré du 12/08/48)

M. MAILLEFAUD, Maire de La TERRASSE et Président du Syndicat Intercommunal des Eaux de La TERRASSE, LUMBIN, CROLLES, précise :
Ces blocs proviennent d'une étroite échancrure de la falaise, située à 100 m au N.E du point coté 963. Ils se sont détachés d'un banc massif d'environ 5 à 6 m d'épaisseur, bien visible dans la partie supérieure de la falaise, vers l'altitude 850 m.

28/06/1989 Chutes de blocs au dessus des GRANGETTES.
Départ : 20 à 30 m sous le sommet.
arrivée : dans les bois.
(Dauphiné Libéré)

3) chutes de blocs

Le volume des blocs observés sur les pentes est le plus souvent de l'ordre de 25 à 40 m³, quelques uns, rares, dépassent ce volume. Ils proviennent pour la plupart de la falaise supérieure, la falaise inférieure ne fournissant que des blocs de faible volume à l'arrivée.

4) points sensibles

Ils représentent une menace directe d'obstruction du lit du torrent de CRAPONOZ, favorisant la formation d'embâcles

La falaise au droit des tunnels du CD 30 (entaillée par l'ancien passage avant le creusement des tunnels) paraît fragilisée par le réseau de diaclases. Une partie de l'ancienne route s'est effondrée au cours des années 50, (juste après le passage du laitier, d'après les témoignages) et un autre lambeau va bientôt connaître la même destinée (cf planches 3 et 4).

Au bout du "sentier du Facteur", quelques dizaines de mètres avant de déboucher sur le Plateau des PETITES ROCHES, les bancs massifs du haut sont particulièrement fissurés et plusieurs masses rocheuses paraissent en équilibre précaire. Certaines sont équipées pour la pratique de l'escalade malgré le risque évident de rupture (cf planche 5).

A la demande de la Mairie de SAINT PANCRASSE, l'une d'elles a fait l'objet d'un avis technique de la part du service R.T.M. Celui-ci a proposé une solution de confortement de l'ensemble à l'aide de fixations (barres d'acier) et un coulage de béton. Cependant, à ce jour, aucune réalisation n'a encore été effectuée.

3.4.1.8 Chutes de blocs, secteur n° 3

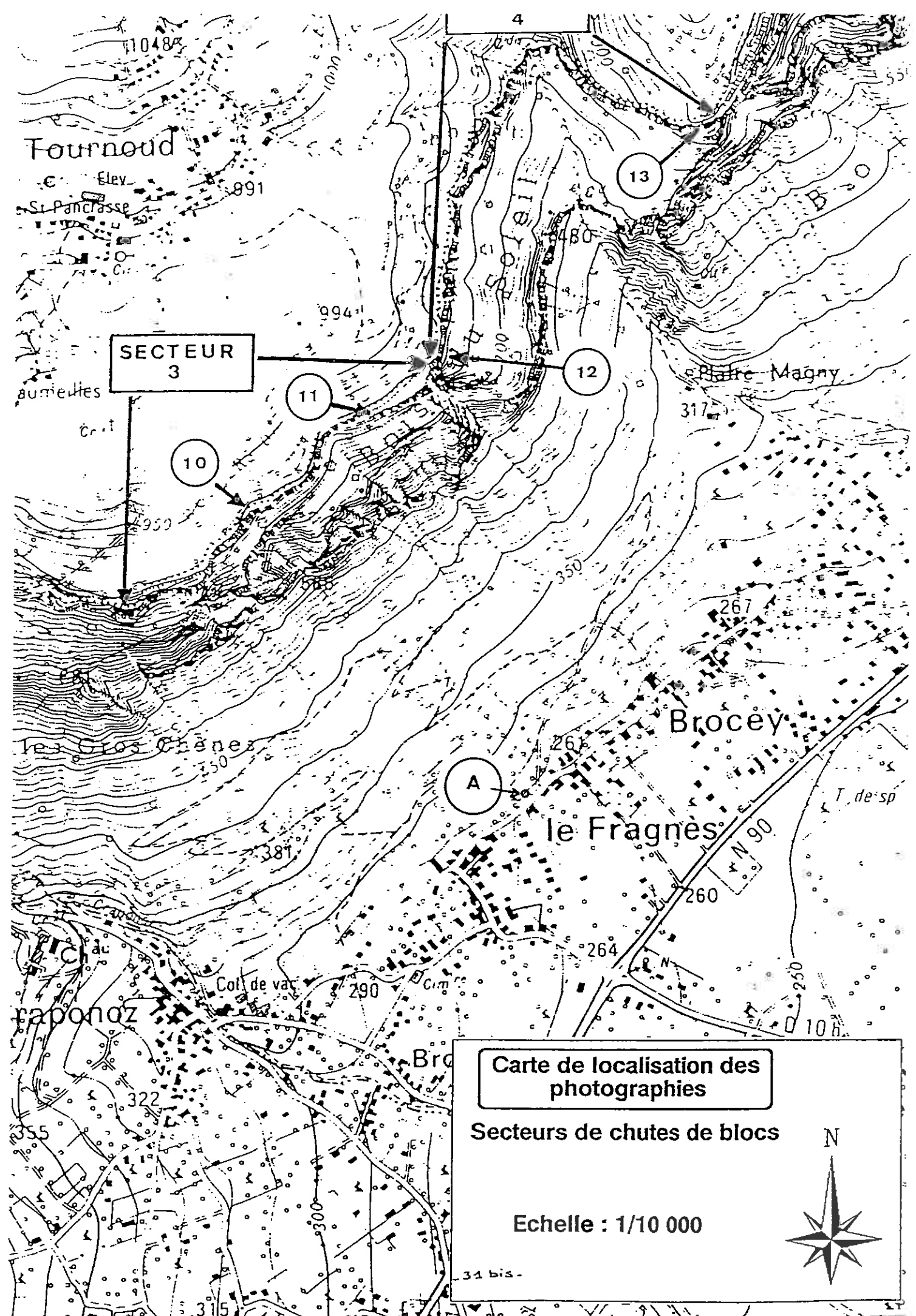
1) localisation

Il s'agit du secteur des Rochers du LUISSET. Depuis la sortie de l'échancrure du torrent de CRAPONOZ, jusqu'au début de l'échancrure du torrent de CROLLES (cf page 31 bis).

2) description

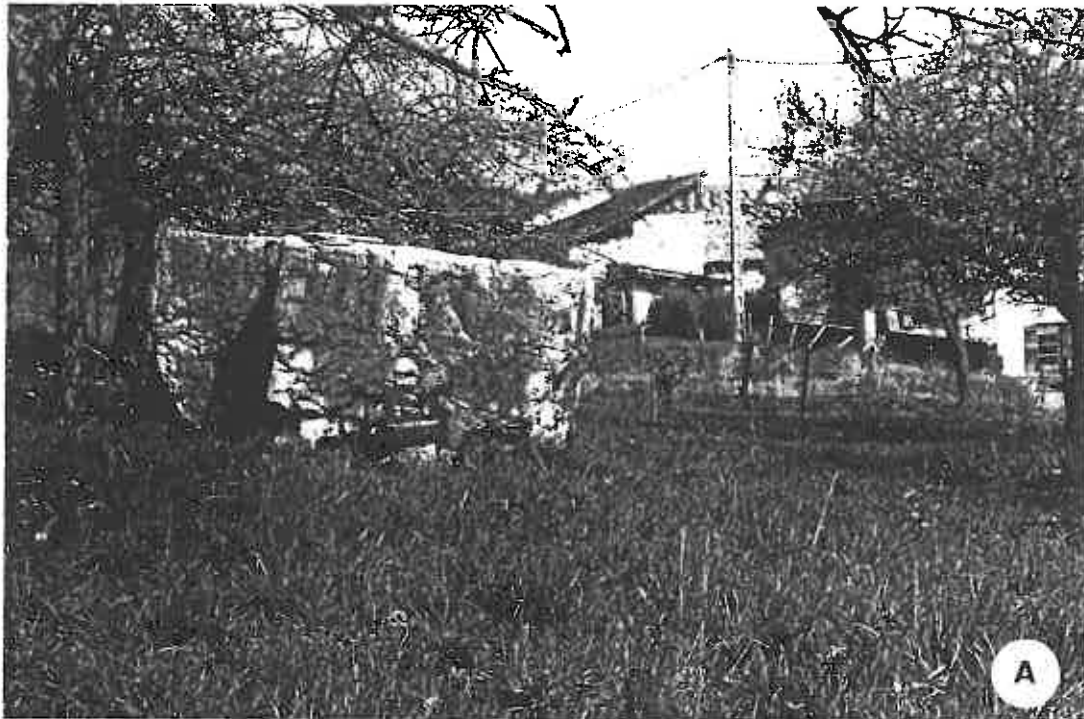
La morphologie générale de cet alignement est assez homogène sur tout le secteur (cf planche 6). On retrouve de haut en bas :

- une falaise supérieure, de 80 m de hauteur en moyenne, qui est le prolongement de celle décrite pour les secteurs précédents, est formée par plusieurs bancs massifs de calcaire compact du Tithonique. Ces bancs sont séparés par des couches de calcaire moins épaisses et moins dures qui s'érodent plus facilement. Les assises des bancs massifs se trouvent ainsi minées. Ces derniers occupent alors fréquemment une position plus ou moins surplombante.





A : Bloc tombé en février 1969. Maisons du FRAGNES à proximité.



3) chutes de blocs

La plupart des blocs arrivent dans le fond du talweg du torrent de CROLLES. Très peu de blocs sont visibles en dehors de cette zone, c'est-à-dire au voisinage de la zone urbanisée, sous l'ancienne cimenterie de "PLATRE-MAGNY". Certains sont pratiquement complètement enterrés. Le volume maximum observé est d'environ 15 m³, à la cote 325 dans le secteur de Nord-BROCEY.

4) points sensibles

La potentialité de départ de blocs est assez semblable sur tout le secteur. Néanmoins, les deux points particuliers signalés au paragraphe 3 montrent un certain nombre de fissures ou failles qui fragilisent l'ensemble.

Le premier point, à l'amont du BROCEY, représente une menace pour l'habitat. Mais aucune ouverture de crevasse n'a été observée en zone arrière de la falaise. Ceci laisse supposer, pour l'instant, l'absence de mouvement en masse. Par contre les chutes de blocs isolés sont toujours à craindre.

Le second point ne représente une menace, au même titre que le restant de la falaise, que pour le torrent de CROLLES qui pourrait être obstrué en cas de départ en masse.

3.4.1.10 Chutes de blocs, secteur n° 5

1) localisation

Il s'agit du grand alignement de falaise dominant la commune de CROLLES, depuis le quartier de la VACHERIE jusqu'à MONTFORT, soit, depuis l'angle avec l'échancrure du Torrent de CROLLES jusqu'au torrent de MONTFORT (cf page 33 bis).

2) description

Contrairement aux secteurs précédents, on ne retrouve pas l'agencement morphologique bien ordonné, caractéristique, avec deux parois séparées par un talus boisé.

La falaise a l'aspect d'une très grande paroi de roche mise à nu, avec quelques taches de végétation : pelouses et boisements légers (cf planche 9).

Elle se présente ainsi de haut en bas :

- la partie haute, appartenant au Tithonique -caractérisée par des couches calcaires en bancs massifs et compacts, séparées par des strates moins épaisses et plus tendres- est verticale à très inclinée, d'un seul tenant avec parfois quelques gradins. La hauteur de la falaise Tithonique représente, en moyenne, une centaine de mètres.

- une zone intermédiaire, appartenant au Kimméridgien, apparaît discontinue. Elle est différenciée morphologiquement par un talus incliné.

3 . 7 L E R U I S S E L L E M E N T

Les apports de différentes ravines peuvent constituer des écoulements de versant dans les bas de pente. A ce niveau, les transports solides restent limités mais les zones exposés à ce phénomènes peuvent être très étendues. En tout état de cause, ce phénomène constitue plus une gêne qu'une véritable menace pour les aménagements humains.

Ce phénomène peut apparaître sur l'ensemble du territoire communal et n'a donc pas été localisé en zones spécifiques. Il n'y a donc pas de contrainte particulière le concernant. il est simplement recommandé de surélever les ouvertures des façades amonts des bâtiments par rapport au terrain après aménagement et de protéger les ouvertures des façades latérales par de petits ouvrages déflecteurs.

3 . 8 L E S Z O N E S D E T A S S E M E N T

Certains points de la plaine de l'ISERE présentent un caractère marécageux plus ou moins marqué. Dans ces secteurs des formations à caractère tourbeux ont pu apparaître et se développer. De même, des lentilles d'argile ou de limon peuvent être rencontrées. Ces types de matériaux sont susceptibles d'induire des désordres sur les aménagements humains, mais ne sont pas considérés comme des risques naturels au titre du présent P.E.R.. En conséquence, il n'en est fait référence, que pour mémoire, dans ce paragraphe.

Notons cependant que tout aménagement dans ces zones sensibles mérite une étude géotechnique visant à déterminer les conditions de fondation et de réalisation du projet.

C h a p i t r e 4

L E S A L E A S

4 . 1 L E Z O N A G E D E L ' A L E A

La carte des aléas jointe à ce rapport prend en considération quatre degrés d'occurrence pour chaque phénomène naturel (sauf séisme) :

- aléa fort
- aléa moyen
- aléa faible
- aléa très faible ou nul

Le niveau d'aléa pour chaque site est apprécié à partir de l'observation de terrain (géologie, morphologie, etc...), de l'historicité (antécédents connus, données d'enquête, etc...) et, le cas échéant, d'études spécifiques. Ainsi, les simulations de chutes de blocs et les études hydrauliques sont-elles porteuses de nombreux renseignements, surtout pour le risque potentiel.

Malgré cela, délimiter des zones où des phénomènes naturels peuvent survenir n'est pas chose aisée. Ce constat provient notamment du fait que :

- les lois mécaniques d'écoulement et de propagation des phénomènes sont très mal connues,

- une cartographie, aussi fine soit-elle a des difficultés pour rendre l'excessive complexité de la micro-topographie qui a des conséquences énormes sur le déroulement des phénomènes.

- la plupart des événements préjudiciables sont la conséquence d'une série de "hasards" peu prévisibles qui à priori pourraient bien ressembler à un "scénario-catastrophe".

- l'aggravation ou l'apparition d'un phénomène donné peut être conditionnée par un agent extérieur. C'est le cas par exemple des incendies de forêts (de plus en plus fréquents à cause de l'imprudence des promeneurs de plus en plus nombreux) qui mettent le sol à nu sur des pentes fortes. Les risques de chutes de blocs avec trajectoire longue sont accrus et la formation de nouveaux axes de ravinement dont la localisation ne peut pas être prévue est à craindre. De même, des glissements de terrain, des travaux de terrassement ou des érosions torrentielles nouvelles sont susceptibles de modifier les conditions d'équilibre actuel.

En conséquence, l'établissement de la carte des aléas, tout en s'appuyant sur des données concrètes et irréfutables doit aussi reposer sur des considérations plus subjectives, guidées par le bon sens et nées de l'expérience de l'expert.

4.2 LE RISQUE SISMIQUE

Rappel :

En référence au zonage sismique de la FRANCE, établi par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.), révisé en 1985, les trois communes sont classées en zone Ib - sismicité faible.

Pour ce phénomène, un seul degré d'aléa est considéré : aléa faible.

4.3 LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

4.3.1 LES CHUTES DE BLOCS

L'estimation de l'aléa prend en compte plusieurs facteurs :

- les événements qui se sont déjà produits :

Ils sont répertoriés d'après les observations sur le terrain et d'après l'enquête. Les zones de départ et d'arrivée sont reconnues sur le terrain, le poids des blocs à l'arrivée est connu.

- les futures chutes de blocs :

Elles sont le résultat de la combinaison de plusieurs données :

- les données obtenues à partir de l'observation :

. état actuel des falaises : surplombs, blocs plus ou moins détachés, fissurations, volumes de départ...

. état actuel des pentes : profil en long, nature du sol, couvert végétal, obstacles divers...

- les données obtenues par les méthodes statistiques :

. à partir des observations et du calcul il est possible d'estimer de façon statistique les zones d'arrivée des blocs et leur poids.

Les calculs

// Les calculs ne prennent en compte que la chute de blocs isolés.

Le principe consiste en une série de 100 calculs pour une masse de départ choisie de façon aléatoire entre un minimum et un maximum (le minimum et maximum dépendent des observations effectuées).

Les blocs partent avec une faible vitesse initiale sur un profil choisi dont les distances et cotes sont obtenues à partir de la carte topographique.

A chaque rebond des facteurs aléatoires sont introduits :

- orientation de la facette sur laquelle tombe le bloc,
- déformation du bloc et du sol (couverture végétale comprise),
- émission d'énergie dans le sol,
- transformation d'une partie de l'énergie en énergie de rotation.

De plus, le fractionnement possible du bloc est pris en compte.

Remarques :

1) le modèle utilisé ne prend pas en compte l'activité propre du site. De ce fait le facteur temps n'est pas intégré.

2) les limites de zonage trajectographique peuvent être modifiées dès lors qu'il existe des dispositifs de protection passive : digue pare-blocs par exemple.

Les résultats du calcul :

Les résultats statistiques sur les poids à l'arrêt et sur l'abscisse d'arrêt permettent de définir un zonage sur chaque profil.

Pour l'établissement du P.E.R. des trois communes, le zonage réglementaire prend en compte les calculs effectués à partir de 18 profils.

Les aléas

On distingue quatre zonages d'aléas :

- une zone à aléa fort :

Sa limite amont est située en haut des falaises, tandis que sa limite basse correspond à une probabilité d'arrivée de blocs supérieure à 10^{-2} (1/100).

- une zone à aléa moyen :

Elle prolonge le zonage à risque fort et sa limite basse correspond à une probabilité d'arrivée de blocs supérieure à 10^{-4} (1/10 000).

- une zone à aléa faible :

Elle prolonge le zonage à risque moyen et sa limite basse correspond à une probabilité d'arrivée de blocs supérieure à 10^{-6} (1/1 000 000).

- une zone à aléa très faible à nul :

La limite aval correspond à une probabilité d'arrivée de blocs inférieure à 10^{-6} (1/1 000 000).

4.3.1.1 Chutes de blocs, secteur n° 1

1) localisation (cf page 68 bis et profil BERNIN 1).

Il s'agit du "Rocher de MONTOUR", jusqu'à l'aplomb de l'entrée aval du premier tunnel du CD 30.

2) aléa

Tout le secteur de falaise possède une forte potentialité à générer des chutes de blocs de quelques m³ à plusieurs centaines de m³. Les directions de chutes sont principalement sud-est et parfois sud (Cf. page 68 bis).

Les six cents derniers mètres du CD 30, avant son passage en tunnel en montant, sont particulièrement exposés aux chutes de blocs.

Cette voie de communication est très fréquentée : 1500 véhicules/jour environ. Un service régulier de transport en commun dessert le Plateau des PETITES ROCHES.

Les zones d'urbanisation actuelles et futures -zone NA du P.O.S.- ne sont pas menacées par les chutes de blocs isolés.

Une simulation par ordinateur des chutes de blocs a été effectuée sur un profil passant par le lotissement de CRAPONOZ :

- le calcul statistique fait apparaître un arrêt de la majorité des blocs sur la zone de pente faible située en amont des vignes du coteau du Château de CRAPONOZ. En fait, si un bloc va au-delà de cette limite pour s'engager à nouveau sur la pente plus forte située à l'aval, il subira une accélération qui pourrait prolonger sa trajectoire jusqu'au pied de la pente principale.

Il sera donc nécessaire, en l'absence de protection amont, de considérer cette éventualité pour la définition du zonage bleu du P.E.R.

4.3.1.2 Chutes de blocs, secteur n° 2

1) localisation (cf page 68 bis et profil CROLLES-Réservoir)

Depuis l'aplomb de l'entrée aval du premier tunnel du CD 30, jusqu'à la sortie de l'échancrure du torrent de CRAPONOZ, rive gauche.

2) aléa

Tout le secteur possède une forte potentialité à fournir des blocs de quelques dizaines à plusieurs centaines de m³. Les trajectoires convergent vers le cours du torrent de CRAPONOZ.

Du fait de la topographie du secteur, les directions de chutes de blocs convergent vers le lit du CRAPONOZ sans passer par des zones urbanisées ou cultivées.

4.3.1.3 Chutes de blocs, secteur n° 3

1) localisation (cf page 68 bis et profils CROLLES n° 1, 2, 3, 4)

Il s'agit du secteur des Rochers du LUISSET. Depuis la sortie de l'échancrure du torrent de CRAPONOZ, jusqu'au début de l'échancrure du torrent de CROLLES.

2) aléa

Tout le secteur des falaises possède une forte potentialité à fournir des blocs :

- la falaise supérieure produit des blocs de grande taille qui se fragmentent difficilement,
- la falaise inférieure produit surtout des pierres et parfois des blocs qui généralement se brisent.

La présence de nombreux blocs de grande taille, y compris à proximité immédiate des voies de communication et des zones urbanisées devrait inciter à la plus grande prudence vis-à-vis de ce phénomène. Les quartiers d'habitation du FRAGNES et du BROCEY semblent à ce titre, tout particulièrement menacés.

Les simulations de chutes de blocs par ordinateur, sur 5 profils choisis dans le secteur, montrent que la limite correspondant à la probabilité d'arrivée de blocs égale à 10^{-2} (1/100) -risque fort- est située à proximité des maisons, et pour une de ces simulations la limite dépasse la route du FRAGNES.

Il s'agit du profil arrivant au droit de la rue M. PAUL et où déjà en février 1969 un bloc est arrivé à quelques mètres de cette route.

La raison pour laquelle la simulation fait apparaître cette probabilité est due au fait que le boisement ne descend que jusqu'à 410 m d'altitude, alors qu'ailleurs il descend à environ 300 m d'altitude.

Ce fait permet de rappeler que les boisements exercent une certaine action de freinage sur des blocs isolés. Ce facteur peut être annulé en cas d'incendie de forêts, ou de coupes volontaires.

Remarque :

Quelques maisons du FRAGNES sont protégées depuis peu (mai 1990) par une digue pare-blocs. Mais la prise en compte de l'intégralité du risque exigerait l'extension de ce système de défense jusqu'aux abords du torrent de CROLLES, à PLATRE-MAGNY.

4.3.1.4 Chutes de blocs, secteur n° 4

1) localisation (cf page 70 bis et profils CROLLES n°5 et CROLLES-VACHERE)

Secteur de l'échancrure du torrent de CROLLES.

2) aléa

Tout le secteur de falaise possède une forte potentialité à fournir des blocs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres cubes.

Seuls des blocs partant des deux angles situés de part et d'autre de l'axe torrentiel et bordant l'échancrure, sont susceptibles de se diriger vers la zone urbanisée mentionnée précédemment.

Des chutes de blocs se dirigeant vers les quartiers d'habitation sont possibles, principalement aux extrémités latérales du secteur.

Deux simulations de chutes de blocs ont été réalisées sur ordinateur pour deux profils dont les zones de départs se situent aux extrémités latérales du secteur.

La première simulation, en rive droite, fait apparaître un risque fort jusqu'à la cote 300 et un risque moyen jusqu'à 100 m au-delà de cette première limite. Ceci indique que des blocs pourraient arriver en zone UA du P.O.S. de la commune de CROLLES.

- trois au niveau du village et un au niveau des GRANGETTES afin d'une part d'évaluer l'extension de la zone dangereuse et d'autre part de proposer une protection.

Ces simulations ont montré que la zone dangereuse (aléa fort) atteint la RN 90 depuis l'aval du réservoir jusqu'à la sortie nord du village. Là, les pentes s'adoucissent au niveau de l'axe routier. Ailleurs, en direction du PETIT-LUMBIN, cette limite comprend et dépasse même la RN 90 en suivant le pied des pentes. Elle englobe une partie du lotissement.

Une simulation supplémentaire a été effectuée à l'occasion de l'établissement du P.E.R. dans le but de compléter les données existantes et de parfaire le zonage d'aléas.

Le point de départ du profil choisi est situé au bout de la corniche basse qui s'avance au dessus du PETIT-LUMBIN. Les calculs statistiques montrent que des blocs de deux tonnes sont susceptibles d'arriver dans le lotissement, bien que la falaise ne soit pas de nature à fournir fréquemment de gros blocs isolés.

Suite aux études déjà effectuées il a été prévu la construction d'une digue pare-blocs destinée à protéger le village. Une première tranche de travaux a été réalisée en 1990.

4.3.1.8 Chutes de blocs, secteur n° 8

1) localisation (cf page 73 bis)

Il s'agit de l'échancrure du torrent du CARRE.

2) aléa

Il n'existe pas actuellement de menace pour l'habitat.

4.3.2 CONCLUSIONS SUR LES CHUTES DE BLOCS

Le risque de chutes de blocs est important sur les trois communes.

Ce risque représente une menace sérieuse pour une partie du bâti actuel et futur des communes de CROLLES et LUMBIN, ainsi que pour les usagers du CD 30 (1500 véhicules/jour) sur le territoire de la commune de BERNIN.

Les quelques dispositifs de protection passive (digues pare-blocs) existants ne protègent qu'une faible partie de l'habitat. Il y aurait donc lieu de compléter ces moyens de défense sur toute la longueur nécessaire.

En outre, une surveillance de la falaise paraîtrait nécessaire pour certains cas particuliers. Le dispositif devrait permettre dans un premier temps de détecter un mouvement tel que l'écartement de fissures.

Il serait ainsi souhaitable d'effectuer une auscultation aux endroits suivants :

- au secteur 1, la fracture située à l'arrière de la masse rocheuse (photo 2) en forme de gros nez. Cette masse domine le CD 30, sur la commune de BERNIN,

- au secteur 5, la faille à l'arrière d'un pan rocheux (photo 22). Ce pan domine le lotissement de MONTFORT, sur la commune de CROLLES,

- les fissures de part et d'autre du bec rocheux (calcaires en petits bancs) dominant le PETIT-LUMBIN.

4 . 3 . 3 LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

4.3.3.1 Commune de BERNIN

L'aléa fort concerne :

- Les abords du CD 30, compte tenu de la morphologie et de l'existence de phénomènes déclarés :

- La rive droite du torrent de CRAPONOZ;

- Deux glissements déclarés sur la colline du PRIEURE.

L'aléa moyen, correspondant à un mouvement déclaré modéré, est présent au niveau de la rupture de pente des vignes des PERIMINS. Cette zone correspond à des venues d'eau et à des mouvements sans doute superficiels décrits au chapitre précédent. Autour de cette zone, les terrains de plus faible pente sont classés en zone de glissement potentiel (aléa faible).

De même, les flancs de la colline du PRIEURE, du fait de la présence de glissements déclarés forts à proximité et de l'homogénéité géologique et morphologique du site, ont été classés en aléa moyen et les terrains environnants en aléa faible.

4.3.3.2 Commune de CROLLES

La commune n'est pas exposée aux glissements de terrain, en l'état actuel.

4.3.3.3 Commune de LUMBIN

Seule la partie sommitale du paquet glissé du PETIT-LUMBIN, afin de tenir compte de l'historicité du site et de la morphologie (pente notamment), a été classée en aléa moyen. Les parcelles situées à l'aval de cette zone sont classées en aléa faible, afin surtout de tenir compte des effets induits.

En amont du Château du Polonais, un secteur à la morphologie douteuse a été classé en zone de glissement potentiel.