

PRÉFECTURE DE LA HAUTE-SAVOIE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT

RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE

P.E.R.

plan d'exposition aux risques naturels prévisibles

BONNEVAUX

Commune de

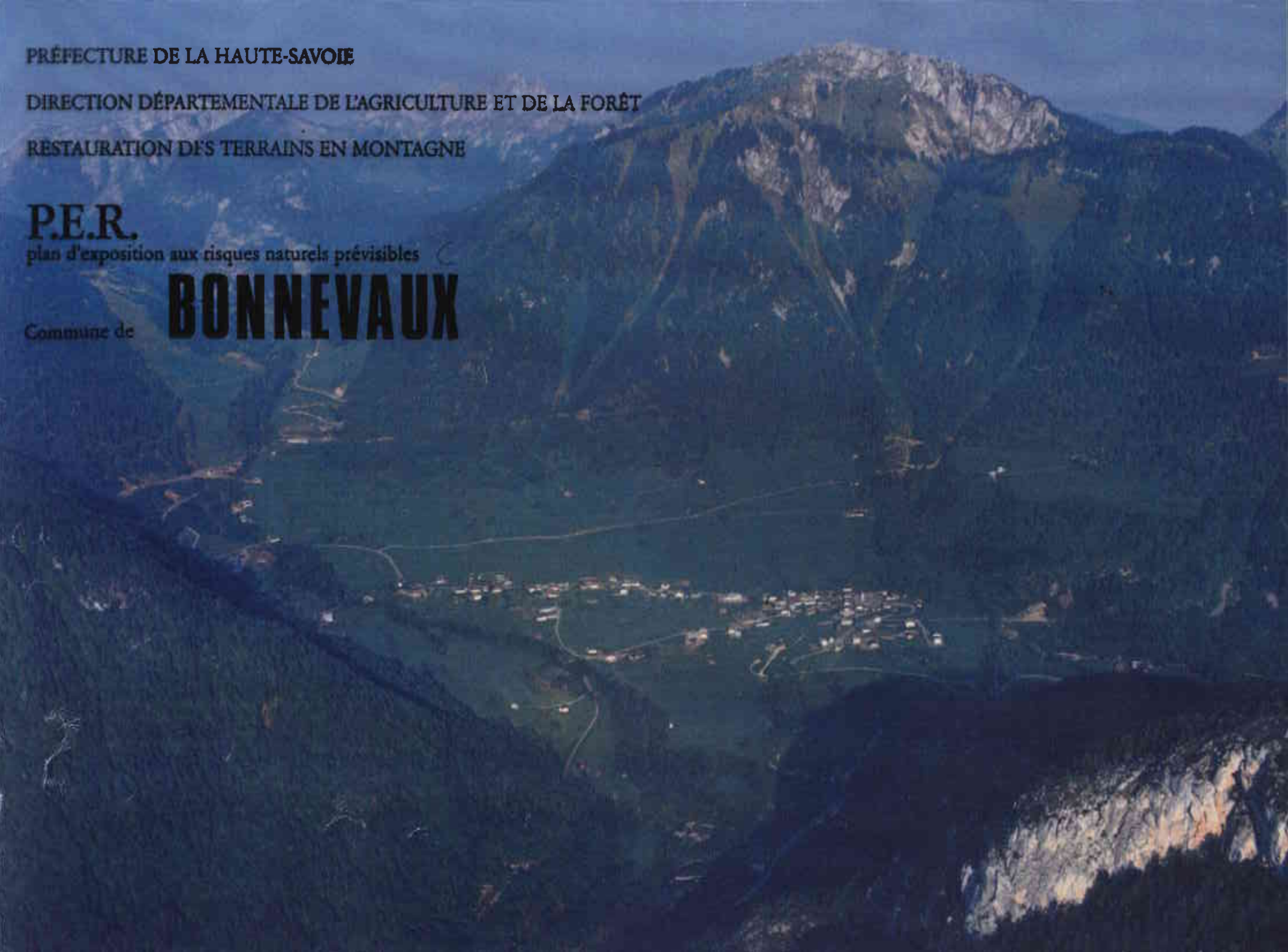


PHOTO DE COUVERTURE

Le Chef-Lieu de la Commune de BONNEVAUX et hameaux de Miville, le Sommet, installés sur une terrasse dominant la vallée de La Dranse (dans l'ombre, en bas à G.), le long de la route départementale (CD 32) du Col du Corbier.

* 2ème plan (de G. à D.) :

- la forêt communale de La Joux-Verte sous la Pointe du Mont et la grande zone déboisée du domaine skiable du Col du Corbier (piste du Muret),
- la route du Col du Corbier serpentant dans l'enclave pastorale du Muret - Plan de la Joux,
- le versant SE du Mont-Ouzon (alt. 1880 m) et les escarpements calcaires du Malm des Préalpes Médiannes couronnant la crête.
Le versant est lacéré par les couloirs d'avalanches des Combes, de La Lavanche, de Sur Gémet et de Courbelanche (à D. sur la photo). Les 2 derniers couloirs convergent en amont du Chef-Lieu.

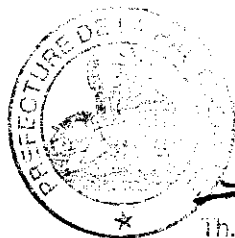
* 1er plan (à D.) : la falaise d'érosion des calcaires du Malm, retombée N.O. de l'anticlinal d'Autigny.

* au milieu : vallée épigénique de la Dranse et son coude vers le N. (à D.).

* arrière-plan : les crêtes calcaires du Mont-Billiat (1894 m), Pointe d'Ireuse, Roc du Château (montagnes du Chablais central)

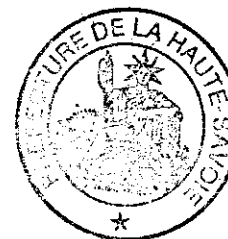
Cliché RTM - 24.05.1989

LIVRET N°1



Pour ampliation
Le Chef de Bureau,

[Signature]
Th. FERRISSIN-VACHERAND



Vu pour être annexé à
mon arrêté de ce jour
Pour le Préfet, 20 MARS 1992
Le Secrétaire Général,

Yves FAIQUER

COMMUNE DE BONNEVAUX

RAPPORT DE PRESENTATION

R A P P O R T D E P R E S E N T A T I O N

S O M M A I R E

P . 1 à 6

P R E A M B U L E - L E P L A N D ' E X P O S I T I O N A U X R I S Q U E S (P . E . R .)

P . 7 à 10

I - C H A M P D ' A P P L I C A T I O N

II - P R O C E D U R E D ' E L A B O R A T I O N

III - C O N T E N U D U P . E . R .

1 - L E R A P P O R T D E P R E S E N T A T I O N

2 - L E S D O C U M E N T S G R A P H I Q U E S

3 - L E R E G L E M E N T

IV - O P P O S A B I L I T E

T E X T E S O F F I C I E L S

E L E M E N T S D E B I B L I O G R A P H I E

P R E S C R I P T I O N D U P . E . R . D E B O N N E V A U X

D O C U M E N T A T I O N

P . 11

P R E S E N T A T I O N D E L A C O M M U N E

P . 12 à 28

1 - C A D R E G E O G R A P H I Q U E

P . 14

1.1 S I T U A T I O N

1.2 O C C U P A T I O N D U T E R R I T O I R E

2 - C A D R E G E O L O G I Q U E

P . 14 e t 15

3 - HYDROGRAPHIE	P. 16 à 20
3.1 ETUDE SOMMAIRE DU TRACE DE LA DRANSE D'ABONDANCE	
3.2 LES AFFLUENTS DE LA DRANSE D'ABONDANCE	
3.3 ETUDE DES DEBITS	
4 - DONNEES CLIMATIQUES	P. 21 à 23
4.1 TEMPERATURES	
4.2 PRECIPITATIONS	
4.3 ENNEIGEMENT	
5 - OCCUPATION DU SOL	P. 24 à 28
5.1 SECTEUR HUMANISE	
5.1.1 La zone agricole	
5.1.2 Les zones urbanisées	
5.2 LE SECTEUR NATUREL	
5.2.1 Les groupements végétaux	
5.2.2 La forêt	
5.2.3 Les alpages	

LES RISQUES NATURELS

P. 29 à 46

1 - REMARQUES GENERALES	P. 30
1.1 DEFINITION ET CHOIX DU PERIMETRE P.E.R.	
1.2 CARTE DE LOCALISATION DES PHENOMENES NATURELS	
2 - LES AVALANCHES	P. 30 à 33
2.1 LES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS	
2.2 LES DIFFERENTS TYPES D'AVALANCHES	
2.3 LES MECANISMES DE DECLENCHEMENT DES AVALANCHES	
2.4 LES AVALANCHES A BONNEVAUX	

3 - LES DEBORDEMENTS TORRENTIELS	P. 33 à 34
3.1 LES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS	
3.2 LA DRANSE D'ABONDANCE	
3.3 LE TORRENT DE LA JOUX VERTE	
4 - LES GLISSEMENTS DE TERRAIN	P. 34 et 35
5 - LES CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS	P. 36
6 - LE RISQUE SISMIQUE	P. 37 à 39
6.1 REMARQUES PRELIMINAIRES HISTORICITE	
7 - LA CARTE D'ALEAS	P. 40 à 46
7.1 DEFINITION	
7.2 DEFINITION D'UNE ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE RISQUE	
7.2.1 L'aléa "avalanche"	P. 41
7.2.2 L'aléa "débordement torrentiel"	P. 42
7.2.3 L'aléa "instabilité des terrains"	P. 43 à 46
7.2.4 L'aléa sismique	P. 46
INVENTAIRE DES PHENOMENES NATURELS ET DES ZONES A RISQUES	P. 47 à 60
EVALUATION DE LA VULNERABILITE	P. 61 à 72
1 - LA VULNERABILITE - GENERALITES	P. 62
2 - ANALYSE DE LA VULNERABILITE GLOBALE - LES ENJEUX	P. 63 à 66
2.1 LE MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE	
2.1.1 La population	P. 63
2.1.2 Conséquences de l'évolution de la population sur la demande foncière	P. 64
2.1.3 Les activités économiques	P. 64 à 66

2.2 LES EQUIPEMENTS COLLECTIFS	P. 66
2.2.1 Les voies d'accès	
2.2.2 Les équipements collectifs locaux	
2.2.3 Autres équipements	
3 - LA VULNERABILITE PAR ZONE DE RISQUE	P. 67
3.1 LES ZONES D'AVALANCHES	
3.2 LES ZONES DE DEBORDEMENTS TORRENTIELS ET AFFOUILLEMENTS DE BERGES	
3.3 LES ZONES DE CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS	
3.4 LES ZONES DE GLISSEMENTS DE TERRAIN	
3.5 LES ZONES DE COULEES DE BOUE	
4 - INVENTAIRE DES POPULATIONS ET BIENS MENACES PAR ZONE DE RISQUE	P. 68 à 72
MESURES DE PREVENTION	P. 73 à 81
1 - REMARQUES GENERALES	
2 - RAPPEL DES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES CONTRIBUTANT A LA PREVENTION DES RISQUES NATURELS	P. 74 à 76
2.1 DISPOSITIONS CONCERNANT LA PROTECTION DES ESPACES BOISES	P. 76 à 78
2.1.1 Code Forestier - Forêts communales soumises au régime forestier	
2.1.2 Code Forestier - Forêt de protection	
2.1.3 Code de l'Urbanisme - Espaces boisés	
2.2 DISPOSITIONS CONCERNANT L'ENTRETIEN DES COURS D'EAU	
3 - LES MESURES PHYSIQUES DE PREVENTION GENERALE	P. 79
3.1 INTERVENTION DE L'ETAT AU TITRE DE LA RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE (RTM)	
3.2 INTERVENTION DU DEPARTEMENT - CORRECTION DU LIT DE LA DRANSE	
3.3 TRAVAUX D'INITIATIVE COMMUNE	
4 - ESQUISSE D'UNE PROGRAMMATION DE TRAVAUX DE PREVENTION CONTRE LES RISQUES NATURELS	P. 79 et 80
5 - RAPPEL DU ROLE DE PROTECTION DE LA FORET	P. 81

DOCUMENTS GRAPHIQUES

- carte de localisation des phénomènes naturels
- carte d'aléas
- carte de vulnérabilité
- plan d'exposition aux risques naturels prévisibles

REGLEMENT DU PLAN D'EXPOSITION AUX RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.E.R.)

SOMMAIRE	P. 6 et 82
I - LE REGLEMENT DU P.E.R. - RAPPEL DES DISPOSITIONS GENERALES	P. 83 et 84
II - RECAPITULATIF DES ZONES DE RISQUE ET REGLEMENTS-TYPES APPLICABLES	P. 85
* REMARQUE IMPORTANTE	P. 85
* TABLEAU RECAPITULATIF DES ZONES ET REGLEMENTS	P. 86
III - CATALOGUE DES REGLEMENTS-TYPES	P. 87 à 119
- ZONES "ROUGES" - 2 REGLEMENTS-TYPES	P. 88 et 89
- ZONES "BLEUES" - 16 REGLEMENTS-TYPES	P. 90 à 118
- REGLEMENT SPECIAL PARASISMIQUE	P. 119
- Informations et documents techniques	P. 120
A N N E X E S : LOI - DECRET - ARRETE PREFECTORAL - NOTE	P. 121 à 132
- n° 1 : loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée et complétée par la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987	P. 122 à 125
- n° 2 : décret n° 84-328 du 3 mai 1984	P. 126 à 128
- n° 3 : arrêté préfectoral n° 85/618 du 29 mai 1985	P. 129 et 130
- n° 4 : note sur la responsabilité de la puissance publique en matière de risques naturels (D.R.M. - 18 novembre 1986)	P. 131 et 132

P R E A M B U L E

LE PLAN D'EXPOSITION AUX RISQUES (P.E.R.)

Le P.E.R. institué par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, modifiée par la loi du 22 juillet 1987, détermine notamment les zones exposées à un risque majeur et les techniques de prévention à y mettre en oeuvre, tant par les propriétaires que par les collectivités publiques ou les établissements publics.

Son originalité est d'établir un lien entre l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles et la prévention de tels accidents.

I - CHAMP D'APPLICATION

La loi du 13 juillet 1982 porte sur les seuls risques dont les effets prévisibles relèvent d'une **catastrophe naturelle** (art. 1). Actuellement, quatre risques naturels majeurs sont pris en considération pour l'élaboration d'un P.E.R. :

- inondation,
- avalanche,
- mouvement de terrain,
- séisme.

Le P.E.R. constitue une servitude d'utilité publique devant être respectée par les documents d'urbanisme (P.O.S., P.A.Z.) et par les autorisations d'occupation des sols. Mais, en outre, il peut imposer des mesures aux constructions, ouvrages, biens et activités existant antérieurement à sa publication : il a un effet **rétroactif**.

Les travaux de l'Etat et des collectivités territoriales concernant les infrastructures liées aux transports n'entrent pas dans le champ d'application du P.E.R. Néanmoins, leur maître d'ouvrage doit prendre en compte les risques afférents.

II - PROCEDURE D'ELABORATION (*)

Elle résulte du décret n° 84-328 du 3 mai 1984. L'Etat est compétent pour l'élaboration et la mise en oeuvre du P.E.R. Le Préfet prescrit par arrêté la mise à l'étude du P.E.R. et détermine le périmètre concerné, ainsi que la nature des risques pris en compte.

La prescription de l'élaboration du P.E.R. se fait par zone homogène de risque. Cette zone peut concerner une ou plusieurs communes, un ou plusieurs départements : les études techniques doivent alors être menées conjointement, afin d'assurer l'égalité des traitements et la cohérence de l'action envisagée.

Les communes dont le territoire est inclus dans le périmètre sont saisies pour avis, du projet d'arrêté. Leur avis est réputé favorable dans les deux mois de leur saisine.

Le projet de plan est établi sous la conduite d'un service extérieur de l'Etat désigné par l'arrêté de prescription. Il est soumis, pour avis, aux communes concernées, et, après modification éventuelle, il est rendu public, par arrêté préfectoral, puis soumis à enquête publique.

L'approbation est prononcée par le préfet (s'il y a avis conforme du commissaire enquêteur et des conseils municipaux) ou par décret en Conseil d'Etat (dans le cas contraire).

Dans tous les cas, il paraît préférable que l'approbation du P.E.R. se fasse commune par commune.

Le P.E.R. approuvé fait l'objet de mesures de publicité.

III - CONTENU DU P.E.R.

Le P.E.R. se compose de trois documents :

1. **LE RAPPORT DE PRESENTATION** définit les risques pris en compte et leur localisation. Il propose aussi les mesures de prévention collective susceptibles d'être mises en oeuvre par les collectivités territoriales. Il justifie les prescriptions du P.E.R. et peut signaler les équipements collectifs dont le fonctionnement risque d'être perturbé ou interrompu.

(*) Un décret est en cours d'élaboration simplifiant cette procédure.

2. LES DOCUMENTS GRAPHIQUES qui délimitent :

- une zone rouge (très exposée),
- une zone bleue (moyennement exposée),
- une zone blanche (faiblement exposée).

3. LE REGLEMENT qui détermine les occupations ou utilisations qui sont interdites dans les zones rouges ou bleues.

En zone rouge, les constructions d'immeubles sont interdites ; peuvent néanmoins être autorisés des aménagements destinés à assurer la protection des constructions existantes.

En zone bleue, des mesures destinées à prévenir les risques ou à en atténuer les conséquences sont obligatoires, si leur coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale des biens indemnisables.

En outre, dans cette zone, les propriétaires des constructions, ouvrages, biens et activités doivent mettre en oeuvre les mesures de prévention indiquées par le règlement du P.E.R. dans un délai de cinq ans, à partir de son approbation. En cas de non réalisation, dans ce délai, les compagnies d'assurance des propriétaires peuvent se réserver le droit de déroger aux clauses de garanties.

IV - OPPOSABILITE

Le P.E.R. est une servitude d'utilité publique s'imposant, qu'il y ait ou non un P.O.S., à toute personne, publique ou privée :

- qui désire entreprendre des constructions ou installations nouvelles autorisées au titre du P.E.R.,
- qui, déjà propriétaire ou exploitant de biens ou activités implantés antérieurement au P.E.R., est tenue de se conformer à ses prescriptions.

Dans les communes dotées d'un P.O.S., les dispositions du P.E.R. doivent figurer en annexe de ce document. En cas de carence du maire, le préfet peut, après mise en demeure, les annexer d'office (art. L 126-1, 1 alinéa, C.U.).

En l'absence de P.O.S., les prescriptions du P.E.R. prévalent sur les dispositions des règles générales d'urbanisme ayant un caractère supplétif.

Dans tous les cas, les dispositions du P.E.R. doivent être respectées pour la délivrance des autorisations d'utilisation du sol (permis de construire, lotissement, plantations, camping, etc...).

TEXTES OFFICIELS

- Loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, art. 5-1 ; relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles.
- Décret n° 84-328 du 3 mai 1984 - Elaboration des P.E.R.

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

- F. BOUYSSOU : Les plans d'exposition aux risques naturels - Droit et Ville n° 20 - 1985.
- Y. M. DANAN et J.-P. FORGET, PROCESSOR : Procédures d'aménagement et d'urbanisme - Vol. 1 - Dalloz - Paris-1986 - pages 184 et s.
- Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme et Direction de l'Eau, de la Prévention des Pollutions et des Risques ; Délégation aux Risques Majeurs : "Risques naturels et droit des sols" - Neuilly - Juin 1988.
- G. PLOUCHART : Les plans d'exposition aux risques naturels - Etudes foncières 1984.

PRESCRIPTION DU P.E.R. DE BONNEVAUX

L'établissement du PER de la commune de BONNEVAUX a été prescrit par l'arrêté préfectoral n° 85-618 du 29 mai 1985. Cet arrêté délimite le périmètre à l'intérieur duquel est établi et rendu applicable le PER (cf. annexe n° 3).

DOCUMENTATION

Archives du Service R.T.M. (Restauration des Terrains en Montagne)
"Les Torrents de Savoie" de M. Mougin
Monographie hydrologique du bassin de la Dranse d'Abondance - Hossein Ardestani - Paris 1965
E.P.A. Enquête Permanente Avalanche - carnets archives R.T.M.
Carte géologique 1/50 000e - Thonon-Châtel
Les Tremblements de terre en France sous la direction de J. Vogt
Carte de zonage sismique de la France révisée en 1985, réalisée par le B.R.G.M, pour le Secrétariat d'Etat chargé de la Prévention des risques naturels et technologiques majeurs - Délégation aux Risques Majeurs (D.R.M.)
Recensement de la population de l'I.N.S.E.E. 1982
Aménagement Forestier de Bonnevaux - O.N.F. (1971 - 2000)
Présentation de la station du Corbier - Bonnevaux-Le Biot
Cadastre 1987
Inventaire communal 1er janvier 1988
Données fournies par la Mairie
Recensement Général de l'Agriculture (R.G.A.) évolution 1970-1980 - D.D.A.F. - Services statistiques
Couverture aérienne infra-rouge - Missions I.F.N. 1974 et 1984
Réduction cadastrale au 1/ 5 000 e
Photos : archives R.T.M.

**PRESENTATION DE LA
COMMUNE**



BONNEVAUX

Abondance



échelle 1/25 000e

1 - CADRE GEOGRAPHIQUE

1.1 SITUATION

BONNEVAUX est une commune du Chablais qui se situe en rive gauche de la Dranse à l'aval d'Abondance. Son territoire d'une superficie de 782 hectares s'étend sur 4,5 km du Nord au Sud et à 2 km d'Ouest en Est. La Dranse traverse Bonnevaux sur 2 km, du Moulin Vieux (860 m) à l'usine hydroélectrique (803 m). Le Mont Ouzon culmine à l'Ouest de Bonnevaux à 1 880 mètres. Les communes limitrophes sont Abondance, Vacheresse, Chevenoz, La Baume, Le Biot et St Jean d'Aulps.

1.2 OCCUPATION DU TERRITOIRE

Le versant en rive gauche de la Dranse, dans sa partie avale peu pentue rassemble du Chef-lieu au lieu-dit le Sommet l'essentiel des habitations. Le hameau de la Solitude en bord de Dranse est au carrefour des routes de la vallée et du Col du Corbier, celui de Centfontaine occupe une zone relativement plane et restée de ce fait très agricole.

L'essentiel de l'activité agricole s'organise autour de ces zones humanisées en deçà de la limite des forêts qui descendent au-dessus de Bonnevaux jusqu'à l'altitude de 1 000 mètres.

Au-delà de l'axe Nord-Sud Bonnevaux-Le Sommet, le CD n° 32 monte en direction du Col du Corbier situé sur la commune du Biot. De récents aménagements touristiques ont été créés autour de ce col (1 237 m), l'essentiel des remontées mécaniques étant situé sur le territoire de Bonnevaux.

Tel qu'il se présente aujourd'hui, le territoire communal reste dans son ensemble à peu près conforme à ce qu'il était il y a encore quelques décennies. L'espace naturel (zone d'altitude-forêts) reste largement dominant et traditionnel tandis que la zone habitée en permanence et la zone agricole sont limitées à un petit secteur situé au coeur du territoire.

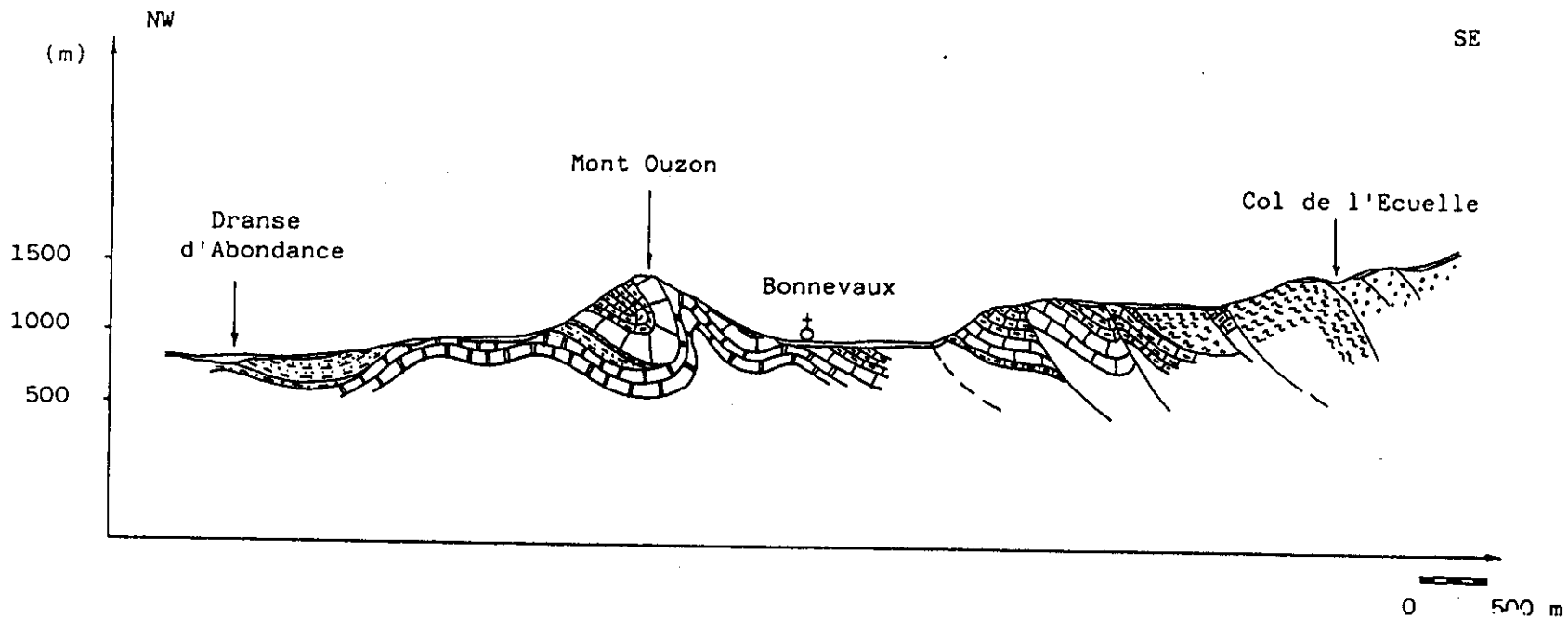
2 - CADRE GEOLOGIQUE

Les structures géologiques profondes sont assez complexes dans ce secteur où deux des trois nappes chablaisiennes se succèdent : **nappe de la Simme** au Sud, dans le secteur de la Joux Verte et **nappe des Préalpes Médiannes** pour les trois quarts restants du Nord de la commune.

Ces nappes forment un vaste synclinal principal d'orientation Nord-Est, Sud-Ouest. Cette structure est encadrée au Nord-Ouest par le synclinal perché du Mont Ouzon et au Sud-Ouest par le flanc Ouest de l'anticlinal d'Autigny. A noter la présence d'un contact anormal entre le synclinal d'Ouzon et celui du chef-lieu. La présence de couches triasiques beaucoup plus anciennes dans les pentes de l'Essert souligne l'existence très probable de ce plan de chevauchement.

Cette structure tectonique un peu complexe donne lieu, dans le territoire communal de Bonnevaux, aux affleurements suivants :

COUPE GÉOLOGIQUE SIMPLIFIÉE



QUATERNAIRE

Moraine würmienne

NAPPE DE LA SIMME S.L.

Flysch à Helminthoïdes (Maestrichtien)

Flysch céno-manien

NAPPE DES PREALPES MEDIUMES

Flysch schisto-gréseux (Eocène inf.)

"Couches rouges" (Crét. sup.)

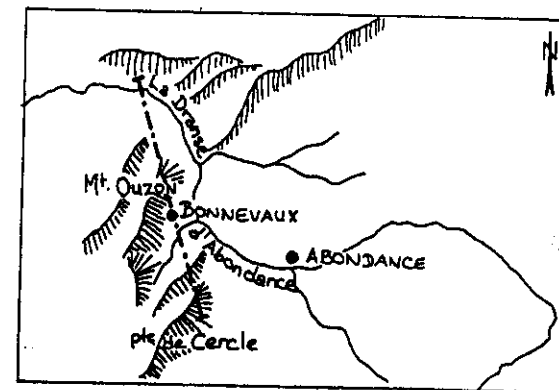
Malm

Dogger

Lias

Trias

Situation de la coupe



- secteur Joux Verte - Col du Corbier (secteur S. de la commune) : **flysch du crétacé supérieur**, de la nappe de la Simme (ou **flysch à helminthoïdes**) : cette formation alternée de grès calcaire et marneux facilement délitée en bancs décimétriques et très facilement altérable sous l'effet des eaux souterraines ou météoriques, ou de la gélification, est très souvent le siège d'instabilités superficielles, ou, le cas échéant, profondes et de grande envergure.
- secteur du Bois des Quarts, Vannées et Sommet de l'Essert : **calcschistes argileux du Crétacé Supérieur** et Paléocène, ou **Couches Rouges**, incluses dans les synclinaux du Malm des Médiannes. Cette formation est très altérable et donne des sols argileux rougeâtres présents uniquement dans les zones topographiques déprimées.
- secteur du Mont-Ouzon, Sur Gémét, l'Essert, La Baume, Rochers de la Fiogère, les Chargneux : là apparaissent les **calcaires massifs clairs du Jurassique Supérieur (ou Malm)** des Médiannes, donnant les falaises plus ou moins puissantes qui structurent le paysage et forment l'ossature tectonique du relief. Ces escarpements calcaires peuvent générer des chutes de blocs rocheux, parfois de forte dimension (plusieurs tonnes). Des réseaux karstiques puissants se sont développés au sein de ces masses calcaires : ils alimentent les nombreuses résurgences qui apparaissent au travers de la couverture détritique récente (Miville - Centfontaine).

A noter, à titre de curiosité, que la tradition locale veut que des veines de charbon aient été exploitées anciennement à la base de ces calcaires, notamment aux Chargneux où, effectivement, une ouverture de galerie est encore visible. La stratigraphie locale du Malm ne dément certainement pas ce fait, encore que nous n'ayons trouvé aucune documentation le confirmant.

LES TERRAINS DE SURFACE :

Dans toutes les zones étudiées, le substratum est souvent masqué par des formations quaternaires :

- des terrasses périglaciaires qui se sont formées dans un lac à niveau variable aux Centfontaines ; ce lac couvrait aussi tout le bas de Vacheresse. On retrouve des matériaux très lavés, notamment des sables fins aux Centfontaines ou des graviers en poudingues chez Rosset ; émergeant ou posés (?) sur ces terrasses, on peut observer de jolis cordons morainiques, notamment sous la falaise de la Baume.
- Les placages morainiques remplissent par ailleurs tout le vallon de Bonnevaux : il est parfois difficile de les distinguer des colluvions (*) de pente plus récente. Ces placages ou colluvions sont essentiellement argileux.
Des terrasses purement alluviales et graveleuses sont d'autre part bien visibles de part et d'autre de la Dranse, notamment à la Solitude.
- Enfin, sous toutes les falaises du Malm, on observe une jupe d'éboulis avec des éléments allant de la petite pierre au bloc de plusieurs dizaines de tonnes.

(*) **Colluvion** : ce terme désigne des dépôts de pente plus ou moins épais, résultant de l'accumulation locale, souvent dans des dépressions, d'éléments détritiques arrachés aux zones supérieures par l'érosion, les glissements de terrain ou coulées de boue, la solifluxion.



Commune de BONNEVAUX

Aspect général du Chef-Lieu installé sur un replat de colmatage glaciaire
au pied du versant forestier de Sur Gémet (1741 m).

- de G. à D., les couloirs d'avalanches qui menacent la zone humanisée :
Les Combes - La Lavanche - Courbelanche

Cliché RTM - 04.1988

3 - HYDROGRAPHIE

Le réseau hydrographique de Bonnevaux est dominé par la Dranse d'Abondance qui prend sa source d'une façon diffuse en dessous de la Pointe de Chèsery à 2 249 m d'altitude. Elle coule d'abord en direction Sud-Ouest - Nord-Est jusqu'à Châtel puis oblique vers le Sud-Est - Nord-Ouest jusqu'au hameau de la Ville-du-Nant (commune de la Chapelle d'Abondance). A partir de là, elle se dirige vers l'Ouest jusqu'à Abondance où elle change de nouveau de direction : Sud-Est - Nord-Ouest jusqu'à Bioge, son point de confluence avec la Dranse de Morzine et le Brévon.

3.1 ETUDE SOMMAIRE DU TRACE DE LA DRANSE D'ABONDANCE (1)

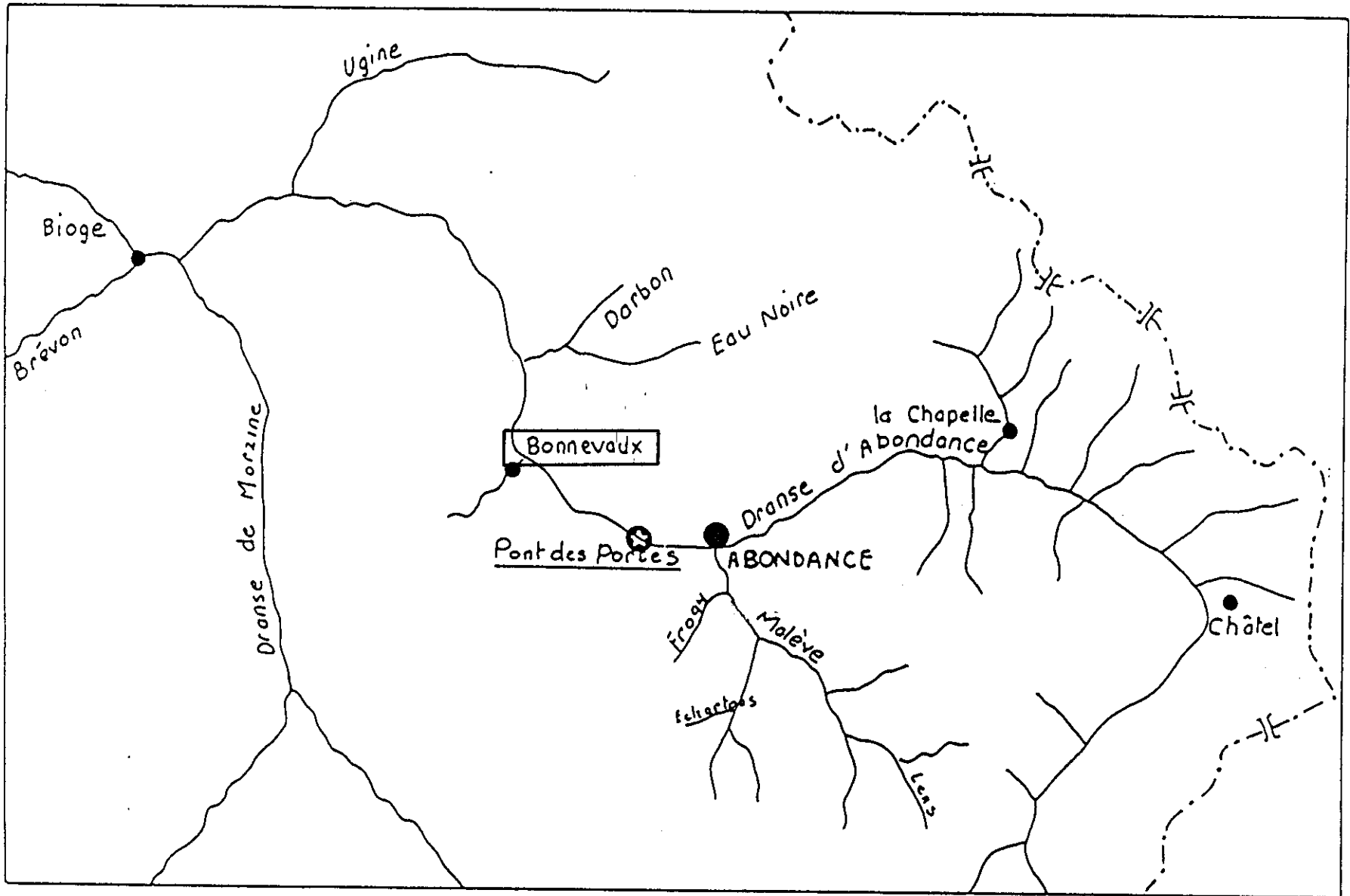
De sa source jusqu'à Châtel, le cours de la Dranse d'Abondance est quasiment parallèle aux plis structuraux. Le changement de direction intervenant au niveau du hameau de la Ville-du-Nant peut s'expliquer par le fait que la Dranse rencontre à cet endroit des calcaires triasiques ; on note d'ailleurs un resserrement du paysage. A la sortie d'Abondance au lieu-dit Les Portes, de nouveau, la Dranse change de direction en raison de sa rencontre avec l'anticlinal du Mont-Chauffé présent sur sa rive droite comme sur sa rive gauche. Son cours est par la suite naturellement guidé par les rencontres avec les synclinaux de Melon, de Cercle et de Darbon-Ouzon. En dehors des limites de la commune qui nous intéresse, à partir de Chevenoz, la Dranse s'enfonce régulièrement dans la formation quaternaire (interglaciaire Riss-Würm) dite du "Poudingue des Dranses", pour former une vallée en V comprise entre le plateau de Vinzier et l'anticlinal de la Forclaz.

3.2 LES AFFLUENTS DE LA DRANSE D'ABONDANCE

Dans la première partie de son cours, sur les communes de Châtel, de la Chapelle d'Abondance, et d'Abondance, la Dranse reçoit de part et d'autre de nombreux rus aux pentes raides et aux débits irréguliers.

L'affluent principal situé bien à l'amont du secteur qui nous intéresse est le Malève grossi de l'Edian. Sur le territoire de Bonnevaux, la Dranse reçoit un petit affluent de rive gauche le Nant de la Joux Verte qui descend du Col du Corbier.

(1) d'après Solange Ruffier "Etude régionale de la vallée d'Abondance", Grenoble 1972.



Echelle 1/100000



station du Pont des Portes mise en service en 1954

3.3 ETUDE DES DEBITS (1)

Le relevé des débits de la Dranse a été réalisé de 1906 à 1925 à la station limnigraphique d'Abondance, en aval du confluent avec le torrent du Malève par le Service des Grandes Forces Hydrauliques du Sud-Est. En 1954, la Région d'Equipement Hydraulique Alpes II de l'E.D.F. a mis en service la station du Pont de Portes située à 700 m en aval de l'ancienne station d'Abondance.

3.3.1 Station d'Abondance - Pont de Portes

Les observations s'échelonnent de 1906 à 1924 pour la station d'Abondance et de 1955 à 1963 pour la station de Pont de Portes. Les débits moyens mensuels et annuels en m3/s sont les suivants :

Station d'Abondance : surface du bassin versant 106 km²

mois année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	moyenne annuelle
1906	3,330	2,845	4,705	8,725	11,92	9,665	4,41	2,175	1,4	1,325	1,860	1,585	4,495
1907	0,915	0,98	3,60	6,915	11,92	10,165	4,54	2,51	2,685	2,590	2,765	4,285	4,450
1908	1,610	1,970	2,130	5,400	13,150	5,030	4,545	3,085	6,365	1,765	1,545	1,360	3,995
1909	1,820	1,075	1,425	8,860	6,410	6,145	14,175	8,765	7,645	6,090	3,950	7,550	6,160
1910	8,725	4,020	4,350	5,730	12,775	13,095	11,010	9,885	7,965	3,830	6,070	5,540	7,700
1911	4,990	4,180	4,120	10,775	11,210	7,900	4,630	1,630	2,790	5,270	4,960	3,090	5,480
1912	3,400	2,140	5,740	6,110	11,670	12,520	13,980	12,650	8,960	10,130	4,050	2,950	7,860
1913	2,150	1,550	5,350	8,160	8,450	7,120	5,670	5,240	4,360	3,290	4,880	1,850	4,840
1914	1,310	1,940	7,750	11,080	9,410	7,210	5,510	11,060	4,110	1,080	1,520	2,590	5,380
1915	2,170	0,910	2,220	6,460	14,680	6,520	5,910	3,470	3,250	2,060	3,690	10,060	5,120
1916	3,560	1,700	2,350	7,910	9,310	10,110	5,970	4,200	2,840	4,180	6,500	8,450	5,590
1917	3,742	3,000	2,800	3,720	18,980	7,300	4,550	5,640	3,600	8,210	4,620	2,910	5,760
1918	4,100	1,920	2,040	4,770	9,130	10,160	3,890	2,130	8,950	3,830	1,730	8,820	5,120
1919	3,000	2,610	3,460	7,900	15,560	13,600	9,650	2,590	2,010	1,590	3,850	3,440	5,770
1920	6,700	2,950	3,680	4,100	14,580	4,970	3,170	2,910	3,080	2,020	1,090	1,320	4,130
1921	1,400	1,260	1,390	1,600	6,820	3,500	1,790	1,740	1,780	0,980	1,650	1,350	2,100
1922	1,950	2,020	6,250	8,840	22,810	11,740	8,160	6,150	6,590	5,170	6,140	2,610	7,370
1923	2,130	1,800	3,670	7,380	10,600	8,140	3,520	1,740	2,740	7,920	6,020	3,350	4,920
1924	2,520	1,670	4,600	12,070	16,000	8,840	3,510	4,020	5,490	3,520	5,050	1,200	5,700

(1) d'après Hossein Ardestanizadeh "Monographie hydrologique du bassin de la Dranse d'Abondance", Paris, 1965

en gras : les débits de crues

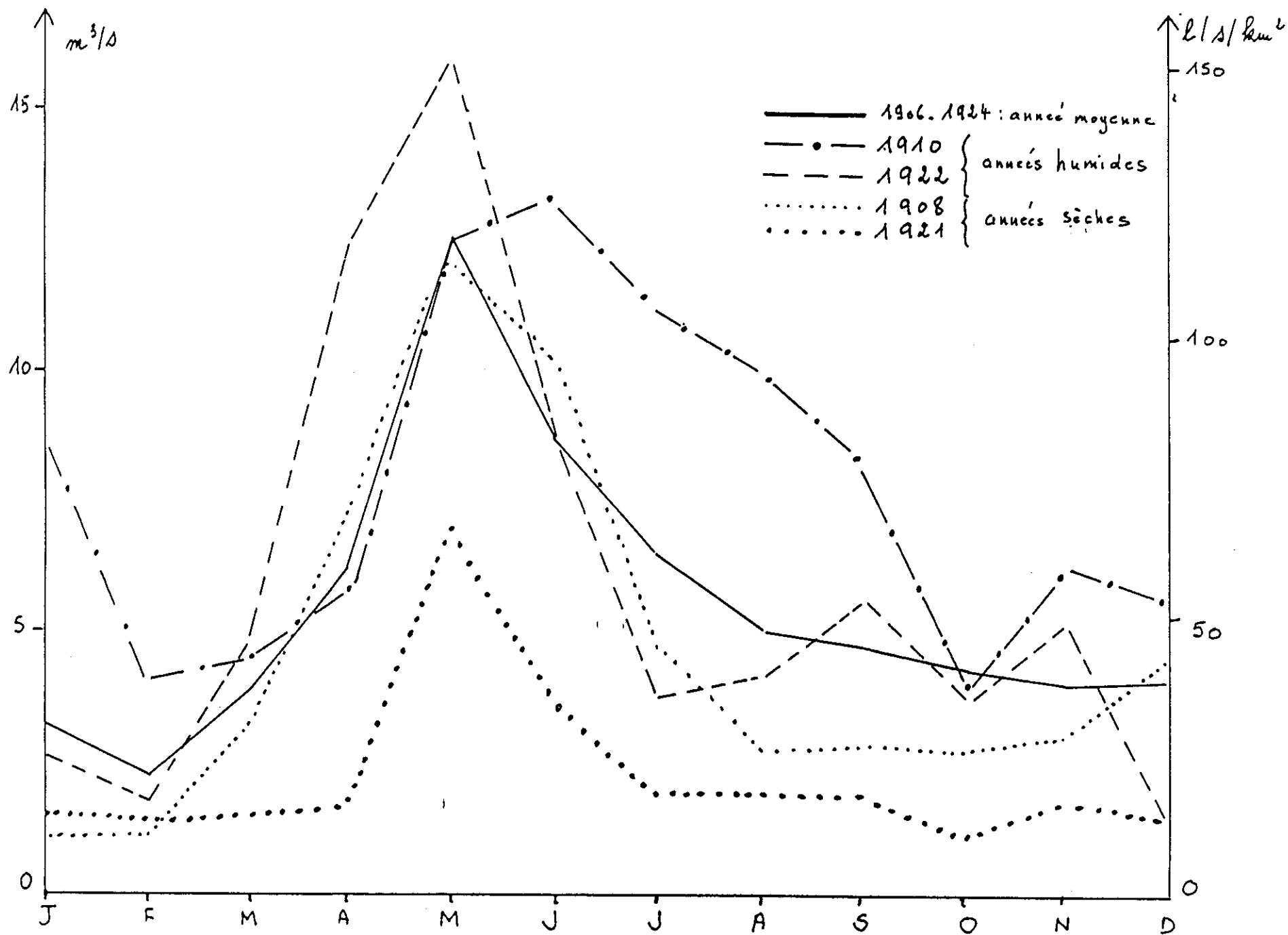
Station du Pont de Portes : surface du bassin versant 111 km

mois année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	moyenne annuelle
1955	12,5	6,75	6,31	8,57	14,17	12,64	4,51	5,10	6,07	2,54	2,24	4,03	7,12
1956	2,92	1,44	1,65	5,43	9,07	4,92	4,72	10,01	4,14	3,52	2,24	1,74	4,31
1957	1,15	5,15	6,23	4,66	5,75	10,64	7,00	5,42	3,88	2,30	1,51	1,32	4,58
1958	1,86	7,05	2,85	5,99	15,79	10,46	7,83	4,95	5,23	4,06	3,98	2,42	6,04
1959	2,85	2,09	4,84	5,76	7,69	5,15	3,70	2,24	1,73	2,17	2,16	3,79	3,68
1960	3,50	6,35	5,70	6,79	8,89	7,28	6,35	9,51	6,52	7,13	7,18	3,44	6,55
1961	1,64	3,96	4,90	7,92	7,12	7,27	6,92	3,80	1,77	2,67	3,18	7,83	4,92
1962	5,84	1,74	3,81	7,85	10,04	7,66	2,26	1,56	1,34	1,02	0,92	1,15	3,77
1963	1,66	1,13	2,36	7,44	9,33	12,50	5,59	7,25	4,20	3,29	10,54	2,30	5,64
1964	1,22	1,17	2,31	3,65	5,07	2,54	1,81	1,88	2,24	4,71	2,65	1,67	2,58

Comme on peut le constater à la lecture de ces deux tableaux, les débits maximums (supérieurs à 9 m³/s) sont concentrés en mai surtout et en juin alors que les débits minimums (inférieurs à 2 m³/s) sont répartis sur 5 mois d'octobre à février ce qui confirme le caractère nival et glaciaire du cours d'eau.

Le graphique qui va suivre, outre l'année moyenne, présente deux années considérées comme humides (1912 et 1922) et deux années particulièrement sèches (1908 et 1921).

en **gras** : les débits de crues



4 - DONNEES CLIMATIQUES

Les données qui ont été utilisées pour la rédaction de ce paragraphe consacré à la climatologie, concernent la commune voisine d'Abondance qui possède une station météorologique située à Froggy (même orientation que Bonnevaux, 1 000 m d'altitude).

4.1 TEMPERATURES

L'écart thermique entre le mois le plus froid (janvier ou février) et le mois le plus chaud (juillet ou août) est de l'ordre de 18° sauf pour les années exceptionnelles comme l'année 1956 où il a atteint 25°. Depuis 1945, la température la plus basse a été observée en février 1956 (- 22°) et la température la plus haute en juillet 1947 (+ 33°). Pendant 7 mois c'est-à-dire plus de la moitié de l'année les températures moyennes mensuelles ne dépassent pas 7°, on est bien là en présence d'un climat montagnard. Les moyennes des t° des mois de décembre, janvier, février présentent bien souvent des valeurs négatives comme en témoigne le tableau suivant :

Valeurs moyennes mensuelles et annuelles des températures relevées durant une période de 10 ans

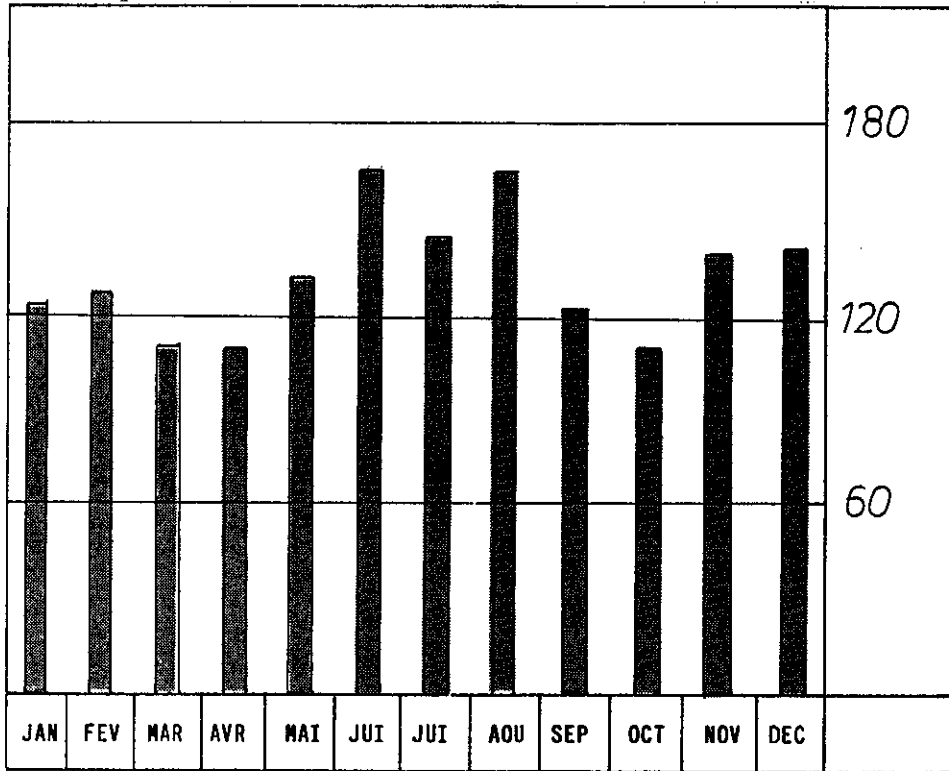
mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
t° moyenne en C°	- 3,1	- 1,8	2,4	5,5	9,9	12,9	14,9	14,2	11,9	7,2	1,9	0,8	6,3

4.2 PRECIPITATIONS

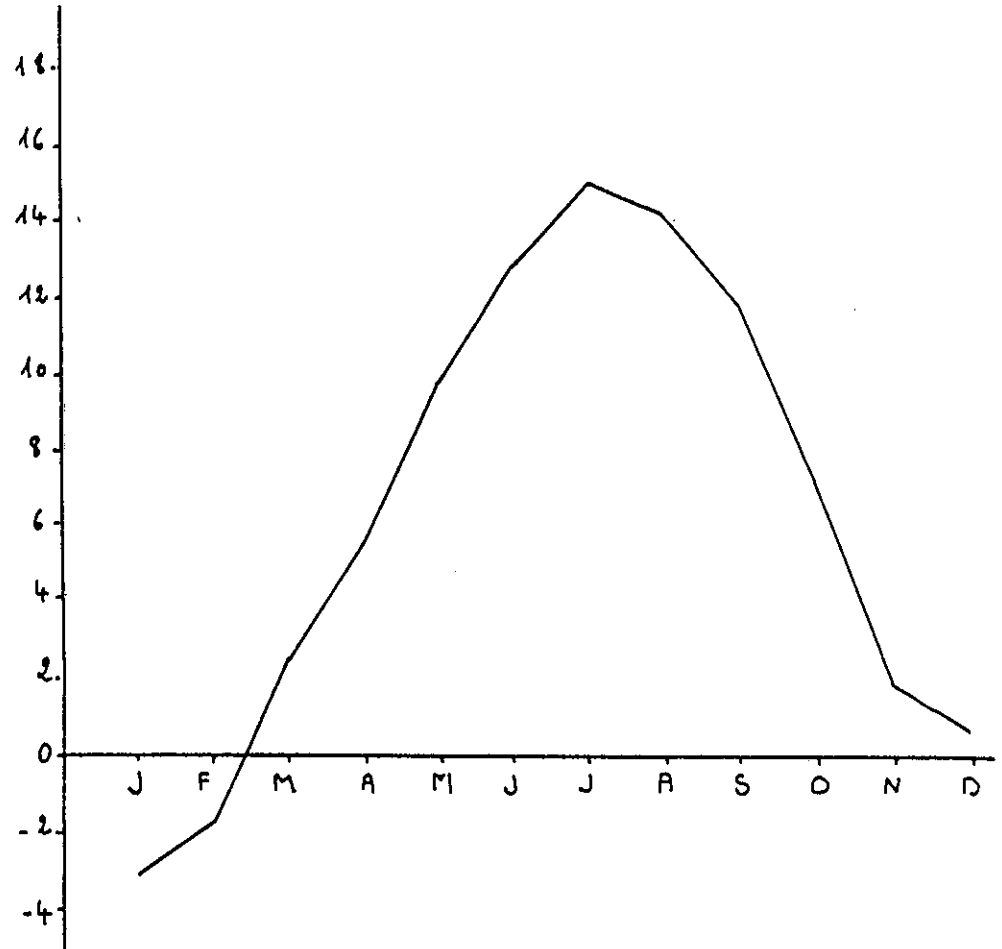
Le Chablais, du fait de sa position excentrée en avant et au nord des Préalpes est le plus arrosé de tous les massifs des Préalpes. A Abondance, la pluviométrie moyenne annuelle d'environ 1 600 mm est bien répartie sur toute l'année puisque pas un seul mois ne reçoit moins de 100 mm, mais présente cependant une pointe en juin - juillet - août, période au cours de laquelle les averses sont fréquentes.

Valeurs moyennes mensuelles et annuelles des précipitations relevées durant une période de 30 ans

mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
précipitations en m/m	124	127	111	115	133	167	146	168	122	111	138	141	1603



Histogramme des pluies, en cm,
pour une période de 30 ans.



Moyennes des températures mensuelles, en °C,
pour une période de 10 ans.

4.3 ENNEIGEMENT

Le nombre moyen annuel de jours de précipitations sous forme de neige ou de pluie et de neige mêlées est de 52 jours à Abondance et représente 32 % du nombre moyen annuel des jours de précipitations totales, (valeurs sans doute légèrement inférieures pour Bonnevaux).

Le Centre d'Etude de la Neige de Saint Martin d'Hères, grâce à des relevés effectués de novembre 1967 à avril 1980, a pu établir les valeurs moyennes d'enneigement présentées dans le tableau qui suit. Chaque mois est divisé en 3 décades ; pour chaque décade sont donnés : la valeur moyenne de l'enneigement, la valeur maximale des mesures d'enneigement (avec la date du maximum) et la valeur minimale (avec une date pour le minimum) ainsi que l'écart type reflétant la variabilité de l'enneigement entre 2 relevés.

Hauteur de neige totale - novembre 1967 - avril 1980

	Novembre			Décembre			Janvier			Février			Mars			Avril		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
MOYENNE																		
Moyenne	2.3	3.8	12.8	17.3	21.6	24.7	30.8	38.8	43.6	48.7	52.7	48.5	46.6	41.9	29.8	19.2	10.4	4.4
Maximum	27.2	13.8	40.6	61.2	49.9	53.3	61.8	81.3	104.1	107.6	93.2	80.4	100.0	94.8	74.9	108.2	89.4	44.9
Date du max.	74	79	71	69	69	69	80	68	68	68	68	69	70	70	70	70	70	70
Minimum	0.0	0.0	1.6	0.4	3.3	3.0	2.0	11.6	12.9	8.4	4.1	0.0	0.9	4.8	0.6	0.0	0.0	0.0
Date du min.	68	67	76	68	70	72	73	73	76	76	76	76	76	76	74	72	71	68
Ecart type	7.2	4.6	11.3	14.6	13.1	14.0	18.8	23.2	22.3	26.8	26.9	22.6	26.2	26.6	23.0	27.4	23.4	11.8
MAXIMUM																		
Moyenne	3.6	9.5	24.6	27.2	32.7	34.2	36.9	46.6	58.7	68.0	63.2	53.7	66.8	61.9	39.7	33.7	21.4	10.0
Maximum	33.0	20.0	60.0	119.0	66.0	66.0	90.0	110.0	136.0	120.0	106.0	86.0	120.0	104.0	88.0	130.0	110.0	68.0
Date du max.	74	68	69	69	69	68	68	77	68	68	68	68	70	70	70	70	70	70
Minimum	0.0	0.0	5.0	3.0	4.0	4.0	2.0	17.0	17.0	10.0	7.0	0.0	6.0	16.0	6.0	0.0	0.0	0.0
Date du min.	68	67	76	68	72	72	73	75	76	76	76	76	76	79	74	72	71	68
Ecart type	8.8	8.0	16.7	29.8	17.0	17.3	24.8	29.8	30.0	28.2	27.9	24.4	27.3	26.6	26.8	31.6	29.6	18.1
MINIMUM																		
Moyenne	1.7	0.4	3.6	10.8	13.9	18.2	26.4	31.2	34.8	41.5	42.8	42.7	38.7	32.2	21.7	8.6	6.6	1.9
Maximum	22.0	6.0	20.0	36.0	39.0	52.0	55.0	70.0	85.0	100.0	85.0	77.0	70.0	89.0	66.0	80.0	70.0	25.0
Date du max.	74	74	71	69	69	69	80	68	68	68	68	69	70	70	70	70	70	70
Minimum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.0	10.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Date du min.	67	67	67	68	68	67	79	73	76	76	76	76	76	76	72	72	68	68
Ecart type	6.9	1.3	6.0	12.3	12.3	14.4	17.0	19.7	20.0	24.9	24.6	21.6	22.5	26.4	21.2	21.4	18.6	6.7
ECART TYPE																		
Moyenne	0.6	3.3	7.5	5.0	6.3	5.1	3.1	6.1	7.6	6.3	6.6	3.7	6.7	6.4	6.6	8.2	6.1	2.7
Maximum	3.2	9.0	20.8	23.3	18.1	11.8	12.6	17.8	20.4	12.9	19.8	10.0	16.9	9.3	10.4	16.6	13.7	15.4
Date du max.	74	68	69	69	68	68	68	77	78	74	71	73	70	72	68	70	73	70
Minimum	0.0	0.0	1.7	0.9	0.0	0.4	0.0	0.6	1.6	1.0	2.3	0.0	1.8	4.0	1.4	0.0	0.0	0.0
Date du min.	68	67	76	79	72	76	73	72	74	76	76	76	76	73	74	72	71	68
Ecart type	0.9	3.0	6.0	6.7	6.2	3.4	3.1	4.8	6.8	3.3	4.4	2.4	3.7	1.6	2.9	4.7	5.1	4.3

5 - OCCUPATION DU SOL

(Données cadastrales 1987)

Surface totale du territoire communal :

782 ha

- Bois, forêts :	426	ha	(54 %)
- Landes (incluant les zones rocheuses et plus ou moins stériles d'altitude)	56	ha	(7 %)
- Eau (Dranse)	2,3	ha	-
- Terres agricoles	55	ha	(7 %)
- Prés (incluant en partie la zone pastorale)	217	ha	(28 %)
- Emprises bâtiments - jardins	8,5	ha	(1 %)

5.1 SECTEUR HUMANISE

Il s'agit du territoire concerné par l'activité agricole et l'habitat. Il occupe principalement le bas du versant rive gauche de la Dranse, depuis la Solitude jusqu'au Sommet, en passant par le Chef-Lieu et la petite zone de Centfontaine en rive droite de la Dranse.

5.1.1 La zone agricole (données du dernier Recensement Général de l'Agriculture)

La Surface Agricole Utilisée correspondait, en 1980, à 108 hectares, soit 13,8 % du territoire communal et se répartissait en 105 ha de surface toujours en herbe, et 1 ha de cultures fourragères. La S.A.U. n'a pas augmenté ni diminué entre 1970 et 1980, de même pour les valeurs des Surfaces Toujours en Herbe (S.T.H.). Les meilleures terres agricoles se situent autour du Chef-Lieu et de l'axe Bonnevaux-Le Sommet, et à l'amont du hameau de Centfontaine. Au-dessus, les pentes plus raides et la présence de la forêt évincent toute exploitation agricole.

5.1.2 Les zones urbanisées

L'habitat est pour l'essentiel regroupé autour du Chef-Lieu et le long du CD jusqu'au lieu-dit Le Sommet, au carrefour de la vallée de la Dranse et du CD 32 : la Solitude, et à Centfontaine. Quelques maisons isolées s'étagent au-dessus du Chef-Lieu, le long du CD 32, en direction du Col du Corbier.

On notera que l'urbanisation récente du Col du Corbier, liée à la création de la petite station de sports d'hiver du même nom, est située pour l'essentiel sur le territoire de la commune voisine de Le Biot. En revanche, la majeure partie du domaine skiable et des remontées mécaniques (Le Muret - Joux-Verte) est située sur Bonnevaux.

Le développement éventuel d'une urbanisation résidentielle touristique, en relation avec la station du Col du Corbier, n'est envisageable, à plus ou moins long terme, que dans certains secteurs particulièrement attractifs, bien exposés : le Muret - Plan de La Joux - Les Frênes - Les Miséraves et desservis à proximité du CD.

5.2 LE SECTEUR NATUREL

Le secteur dit naturel regroupe toutes les zones restées à peu près indemnes, au cours des âges, de toute action humaine forte ; il comporte les zones boisées, les alpages, les zones minérales de haute montagne, ou les lits torrentiels.

Selon les données cadastrales recoupées par le RGA, ce secteur représenterait environ, au moins 600 ha, soit 76 % de la surface communale.

Milieu support de la flore et de la faune, il constitue un patrimoine biologique de grande richesse.

Le couvert végétal forestier ou herbacé représente par ailleurs l'élément de protection le plus efficace des zones les plus exposées aux éléments de dégradation.

Depuis une quinzaine d'années cependant, ce secteur est en partie convoité et menacé par l'extension des aménagements de la station du Col du Corbier, victime, en raison des aléas de sa réussite économique, d'un processus de fuite vers l'avant. Ainsi, une partie du domaine skiable a été ouvert dans le versant forestier du Muret ; une extension est prévue dans le massif de la Joux-Verte.

5.2.1 Les groupements végétaux

* Dans l'ensemble des versants d'exposition N., N.E. et E., de rive G. de la Dranse, entre 950 et 1 400 m, le groupement dominant est celui de la **sapinière - hêtraie** montagnarde avec ses variantes diverses, fonction de l'exposition, de la nature des sols et des interventions humaines historiques.

** **Le faciès à hêtre** domine dans la frange forestière inférieure ; ces hêtraies, souvent anciennement exploitées en taillis, ont tendance à être colonisées par l'Epicéa.

- ** **Le faciès à sapin**, bien représenté dans la partie altitudinale moyenne, sur sols profonds et suffisamment humide.
- ** **Le faciès à hautes herbes**, dans les combes humides et le long des torrents (essences dominantes : épicéa, sapin, hêtre, érable sycomore, sorbier des Oiseleurs).
- ** **Le faciès à épicéa**, où l'épicéa est largement dominant dans les versants d'exposition S. - S.O., succède à la hêtraie thermophile sur sols bruns calciques.
- * **La pessière subalpine vraie**, n'est représentée au-dessus de 1000 m que dans le secteur des Vannées, Sur Gémét. Les escarpements et éboulis calcaires du Mont-Ouzon recèlent des groupements herbacés et arbustifs pionniers du montagnard supérieur et subalpin.
- * Sur le versant d'exposition N.O. des Rochers de La Fiogère, entre 850 et 1100 m, on trouvera la hêtraie thermophile bas-montagnarde, peu enrésinée par l'Epicéa, succédant à une frange de frutinée thermophile.
- * Les berges de la Dranse sont occupées par le groupement riverain classique à aulne blanc, frêne et saule. Ces peuplements de rives jouent un rôle intéressant en agrémentant les abords du cours d'eau et en confortant les berges contre l'érosion.
- * **Les zones mouilleuses** ou **simplement humides** sont occupées :
 - par le groupement de marécages à strate arbustive (saules divers), dans les fonds de thalweg humide.
 - par la pelouse hygrophile à Molimie, surtout dans les bas de versant N.
- * **Les prairies** ont été gagnées par la colonisation agraire sur l'espace forestier, essentiellement dans l'étage montagnard et bas-montagnard. Elles appartiennent à plusieurs types selon la nature et l'hydromorphie des sols :
 - ** **prairies mésophiles** à *Agrostis vulgaire* et Trèfle des Prés, en exposition fraîche, sur sols bruns,
 - ** **prairies à Avoine élevée** (*arrhenaterum élatius*) et Trèfle jaunâtre, aux expositions plus chaudes.

**** prairies xérophiles à Brome érigé et Brachypode**, dans les enclaves de la hêtraie sèche, sur sols porteurs, superficiels, secs.

**** pelouses pâturées d'altitude**, plus ou moins acidiphiles ou xérophiles (pelouse à Nord raide, Carex toujours vert, Trèfle de montagne, etc...).

5.2.2 La forêt

Avec 426 ha cadastraux classés "bois, forêt, taillis", les formations forestières ou assimilées occupent 54 % du territoire, ce qui est considérable, mais s'explique par l'orientation générale défavorable du versant principal et la topographie difficile, où peu d'espace laisse la place à l'agriculture.

Juridiquement, cette surface boisée se répartit :

- en **243 ha de forêt communale** soumise au régime forestier,
- le reste, soit 183 ha appartenant à des propriétaires privés.

La forêt communale comprend 3 massifs principaux :

- sur le versant N.E. de la Combe du Nant-des-Frasses, entre 980 et 1450 m d'altitude, le canton de La Joux-Verte (surface : 55 ha),
- sur le versant N. de la même combe, entre 1050 et 1400 m d'altitude, le canton des Culatres (surface : 28 ha),
- sur le versant E. du massif d'Ouzon, dominant le plateau du Chef-Lieu, les cantons de La Lavanche, des Vannées, des Reys, de l'Essert (surface : 160 ha).

Ces peuplements sont, de façon dominante, des futaies irrégulières ou jardinées d'essences résineuses (Epicéa 84 % - Sapin 16 %), le hêtre étant également présent de façon plus ou moins sporadique. L'Epicéa a, de très longue date, été favorisé par la sylviculture en tant qu'"essence noble" et occupe une strate écologique qui est normalement celle de la sapinière.

Les peuplements sont gérés selon les principes de la futaie jardinée, ce qui est conforme aux objectifs de protection assignés aux peuplements. Le volume des coupes annuelles réalisable est de 1 100 m³, soit un prélèvement de 4,5 m³/ha/an. Ce prélèvement correspond à une opération de rajeunissement des peuplements, par enlèvement des plus gros arbres, au cours d'une période de 30 ans environ. En conclusion, une forêt comme celle de Bonnevaux (forêt communale - forêt privée) se voit reconnaître un triple rôle :

- rôle de production de matière première ligneuse, transformée pour l'essentiel dans les scieries de la vallée ; la production totale pourrait être proche de 2 000 m³ par ha et par an.
- rôle de protection contre les agents d'érosion et les produits de dégradation du substratum minéral (transports solides, glissements de terrain, chutes de rochers). Ce rôle sera explicité au chapitre "Mesures de prévention générale".
- rôle de patrimoine naturel et d'élément constitutif du paysage montagnard.

Notons que le développement du domaine skiable de la petite station du Col du Corbier, condamnée pour survivre à un processus de "fuite en avant", et déjà créé à l'origine (1968) au détriment du massif forestier du Col (commune de Le Biot) et de La Joux-Verte (remontées et pistes du Muret sur Bonnevaux), menacera encore un peu plus à terme l'intégrité de ce massif sensible par la création de nouvelles remontées mécaniques et surtout de pistes entraînant un défrichement minimum de l'ordre de 10 à 15 ha (*). Pour pallier les effets néfastes de cette déforestation, des mesures compensatoires visant à la stabilisation des terrains par drainage, devront nécessairement être mises en oeuvre.

5.2.3 Les alpages

2 ensembles pastoraux existent sur la commune de Bonnevaux et continuent d'être exploités :

- alpage d'Ouzon - Plan Champ entre 1500 et 1700 m.
- zone pastorale de la Combe de La Joux-Verte entre Les Places et le Col du Corbier, entre 950 et 1200 m.

L'ensemble de ces 2 alpages a une surface totale d'environ 150 ha, une surface exploitable de 110 ha, et une capacité de charge de 90 bovins.

Ces alpages sont très correctement desservis par route et piste et équipés de chalets et étables.

(*) Dossier UTN - Equipement du Domaine skiable de Drouzin - Sept. 1988.



Commune de BONNEVAUX

Coude du cours moyen de la Dranse en franchissement du Verrou de la Solitude. Le village de Bonnevaux est installé sur une terrasse de remblaiement Würmien. Instabilité des rives de part et d'autre en raison des fluages dans les argiles.

Cliché RTM - PC
Vol hélico du 24.05.89

LES RISQUES NATURELS

LES RISQUES NATURELS

Les différentes manifestations marquantes et historiques des phénomènes naturels : avalanches, glissements de terrain, crues torrentielles et séismes ont été l'objet de peu de chroniques au niveau communal, mais on trouve quelques données dans divers documents relatifs à l'ensemble de la vallée.

1 - REMARQUES GENERALES

1.1 DEFINITION ET CHOIX DU PERIMETRE P.E.R.

Etant entendu que le périmètre du Plan d'Exposition aux Risques naturels prévisibles définit la zone à l'intérieur de laquelle seront appliqués les règlements de ce P.E.R, c'est en accord avec les différentes parties intéressées, notamment les élus locaux, qu'il a été décidé de le limiter aux seuls secteurs urbanisés ou susceptibles de l'être. Ces derniers comprennent le fond de la vallée et la partie basse des versants, tous les abords des voies normalement carrossables et les zones pouvant être aménagées pour des raisons touristiques à court ou à moyen terme. L'étude des risques naturels demande, bien entendu, de pratiquer des observations au-delà de ce périmètre.

1.2 CARTE DE LOCALISATION DES PHENOMENES NATURELS

Sur un agrandissement de la carte IGN 1/25 000e au 1/12 500e, sont représentés d'une part tous les événements qui se sont produits d'une façon certaine et d'autre part les événements supposés, anciens ou potentiels, déterminés par photo-interprétation et prospection de terrain, mais dont on ne possède pas de témoignage irréfutable.

2 - LES AVALANCHES

2.1 LES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- l'Enquête Permanente sur les Avalanches (E.P.A.) effectuée par l'Administration des Eaux et Forêts depuis 1901,
- l'interprétation des photographies aériennes infrarouges en stéréoscopie, mission I.G.N. 1974 et 1984,
- la prospection de terrain en 1988,
- le Plan des Zones Exposées aux Avalanches (P.Z.E.A.) réalisé en 1979,
- les habitants

2.2 LES DIFFERENTS TYPES D'AVALANCHES

La classification la plus utilisée actuellement s'appuie sur le critère physique qu'est la qualité de la neige formant l'avalanche.

* les avalanches de neige pulvérulente

La neige est froide et sèche (température 0° C - densité voisine de 0,1).

Ces avalanches se produisent pendant ou immédiatement après de fortes chutes de neige, par temps froid. Selon la vitesse (fonction de la pente du terrain et de la distance parcourue), on distingue :

- l'avalanche de neige pulvérulente à **faible vitesse** (appelée coulée de poudreuse)

Cette avalanche de petite dimension n'atteint pas la vitesse qui permet l'apparition d'un aérosol.

- l'avalanche de neige pulvérulente à **grande vitesse** (appelée avalanche de poudreuse)

Sa vitesse dépasse 80 km/h et peut même atteindre 400 km/h.

L'aérosol de neige qui la constitue est précédé par un front de compression, lui-même suivi d'une dépression. Les effets mécaniques sur les obstacles peuvent être considérables, selon la vitesse du front, et concerner une zone d'impact de grandes dimensions. Dans la zone de ralentissement du front, l'avalanche n'est pas alimentée, la neige se déplace et crée une nappe superficielle fluide animée d'une grande vitesse, aux effets également destructeurs. Ces avalanches sont peu sensibles aux particularités topographiques locales et leur distance d'arrêt dans la zone de dépôt est importante.

* les avalanches de neige humide, ou denses

La neige plus ou moins humide se comporte comme un fluide plus visqueux (densité supérieure à 0,2 - température de la neige égale à 0° C).

Ces avalanches se produisent lors d'un redoux en cours d'hiver ou pendant la période de la fonte des neiges.

Lorsque l'ensemble du manteau neigeux est concerné lors de l'avalanche, celle-ci est appelée avalanche de fond.

Leur vitesse est plus lente (10 à 50 km/h) mais elles développent des poussées considérables.

Plus sensible à la topographie du terrain que les avalanches de neige pulvérulente, elles suivent les talwegs et leur distance d'arrêt est moindre dans leur zone de dépôt.

* les avalanches de plaque

La neige de départ forme des masses compactes mais fragiles et cassantes (densité souvent supérieure à 0,2 - température inférieure ou égale à 0° C).

Le vent est le principal responsable de l'élaboration des plaques, essentiellement dans les zones d'accumulation sous crêtes et sous le vent, ou aux ruptures de pente.

La rigidité mécanique d'une plaque permet la propagation quasi-instantanée d'un choc provoquant une cassure linéaire et irrégulière pouvant s'étendre à l'ensemble du versant.

Les ruptures spontanées d'accumulation sous crêtes sont à l'origine de la plupart des avalanches poudreuses, ou même de neige dense.



COMMUNE DE BONNEVAUX

Le Chef-Lieu menacé par ses 3 couloirs
d'avalanches :
La Lavanche (à G.), Courbelanche (à D.).

Versant forestier du Mont-Ouzon,
à l'arrière-plan (alt. 1880 m).

Cliché RTM - PC
24.05.89

A partir de ces cas simples, tous les intermédiaires sont possibles, notamment entre avalanche poudreuse typique (relativement rare) et avalanche dense. De même une avalanche de plaque au départ peut se transformer en avalanche poudreuse si la pente est suffisante.

2.3 LES MECANISMES DE DECLENCHEMENT DES AVALANCHES

* les avalanches de neige pulvérulente

L'adhérence d'une strate de neige pulvérulente aux parois ou aux sous-couches du manteau neigeux est due essentiellement aux dentrites des cristaux de neige. Celles-ci peuvent se détruire sous l'effet d'une surcharge (chute de neige très importante, passage d'animaux ou de skieurs). Lors d'une même période neigeuse, on peut donc assister à plusieurs avalanches de neige pulvérulente dans un même couloir. Ces dentrites peuvent également s'altérer par une métamorphose des cristaux de neige, qui intervient immédiatement après la chute de neige. La durée de la phase de métamorphose varie en fonction de l'exposition du versant.

* les avalanches de neige humide

Lorsque le taux de saturation en eau de diverses strates du manteau neigeux devient trop important, celles-ci perdent toute cohésion interne, et avec les strates supports, s'écoulent telles une pâte. Ces avalanches se produisent pendant des périodes de redoux ou de pluies.

* les avalanches de plaque

Formant une sorte de carapace sur le manteau neigeux en place, les plaques adhèrent à celui-ci par quelques ancrages uniquement. Une surcharge naturelle (chute de neige) ou accidentelle (passage de skieurs ou d'animaux) peut provoquer la rupture de ces ancrages et entraîner le départ de la plaque. Au contraire des autres types, les avalanches de plaque peuvent représenter une menace permanente pratiquement pendant tout un hiver jusqu'à une période de redoux ou de fonte permettant à cette carapace d'adhérer sur toute la surface au manteau neigeux.

2.4 LES AVALANCHES A BONNEVAUX

A Bonnevaux, ce phénomène est de loin le plus voyant dans le paysage, avec notamment La Courbelanche (*), vaste couloir dédoublé vers le haut, en forme de lyre, au-dessus du chef-lieu et les avalanches de **Sommet** reproduisant presque le même dessin plus au Sud. Ces couloirs, tournés vers l'Est, ont des zones de départ assez réduites mais des couloirs sans rupture de pente (35° en moyenne).

(*) L'interprétation toponymique du lieu-dit cadastral peut-être **Courbelanche** = lanche (couloir d'avalanche) courbe, ou une déformation de "combe à lanche" (= combe de l'avalanche) comme cela se trouve en d'autres communes.

Dans la zone de départ, des accumulations peuvent se produire en crête, sous le vent dominant d'Ouest. Ces accumulations sont à l'origine des ruptures déclenchant les avalanches. Ces avalanches se produisent presque toujours sous forme de coulée lourde, mais un événement en poudreuse serait parfaitement possible. L'événement de 1945 devait d'ailleurs avoir une phase poudreuse.

Il existe par ailleurs de petits couloirs très étroits aux Chargneux notamment, qui donnent des coulées sans grande puissance qui viendront au pire obstruer les chemins et peut être s'appuyer sur la façade amont de la ferme des Places.

Enfin le secteur du "Plan des Hêtres - La Lavanche" et de "l'Essert sous Montorçon", actuellement en cours de reboisement pour le premier et reboisé pour le second, sont d'anciens sites avalancheux dont il faut impérativement préserver le boisement (et donc l'entretien). Au Plan des Hêtres, on peut actuellement voir se produire encore deux petites coulées peu significatives.

Le couloir des Recards en limite avec Vacheresse, relève du même genre de contexte.

3 - LES DEBORDEMENTS TORRENTIELS

3.1 LES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- "Les torrents de Savoie" de P. Mougins,
- "Monographie hydrologique du bassin de la Dranse d'Abondance" par Hossein Ardestani,
- la photo-interprétation,
- la prospection de terrain,
- les archives R.T.M.

3.2 LA DRANSE D'ABONDANCE

En amont du confluent avec l'Eau Noire, le bassin versant de la Dranse peut être estimé à environ 12 000 ha (120 km²).

Les précipitations moyennes annuelles sont estimées à 1 855 mm/ an sur l'ensemble de son bassin versant avec un débit de crue centennale de l'ordre de 70 m³ /s toujours dans la même localité. Au niveau de Bonnevaux et notamment de la Solitude, on peut estimer que les débits seraient de même ordre, à peine majorés par l'augmentation du bassin versant (de 110 km² à 120 km²).

On obtient donc un débit de crue décennale de l'ordre de 55 m³/sec. et un débit de crue centennale de l'ordre de 77 m³ /sec.

Bien sûr, ceux-ci ne sont que des ordres de grandeur estimés d'après l'étude hydrologique de M. Adestani de 1965.

Les témoignages historiques sont assez maigres. Mougins rapporte l'histoire d'une crue en avril 1689 qui fit d'énormes dégâts dans toute la vallée.

En 1733, un événement identique se produisit (tous les ponts furent emportés).

En 1888 (2 - 3 octobre), le CD 22 fut emporté à plusieurs endroits, notamment à l'Epine et à la Solitude.

En 1898, c'est un talus fait en contrebas du CD, probablement en amont du pont des Centfontaines qui fut emporté.

En juin 1910, puis mai 1933, la Dranse a encore connu des crues exceptionnelles.

C'est étrangement pour les trente dernières années que l'on a le moins de données, voire pas de données du tout sur les crues.

Enfin, il faut noter que ces crues ont surtout pour effet d'emporter les berges au niveau de Bonnevaux. Dans cette hypothèse, c'est surtout le CD 22 et la scierie de la Solitude qui sont menacés.

Pour les mêmes causes, il est probable que les grands glissements de la Fiogère s'accéléreront à la suite immédiate de ces crues exceptionnelles et risqueront de barrer momentanément le lit de la Dranse ou tout au moins de la renvoyer sur l'autre berge, ce qui s'est déjà produit juste en aval de la Solitude.

La zone basse de Moulin Vieux peut éventuellement être submergé par l'amont en limite de la commune d'Abondance mais l'approfondissement général du lit de la Dranse décrit par les riverains devrait diminuer ce risque (risque centennal ?).

Seule, la zone de confluence avec La Joux-Verte reste très exposé et doit impérativement rester indemne de tout aménagement. Le seul aménagement souhaitable pourrait être au contraire un bassin de stockage pour les matériaux provenant de la Joux Verte et de la Dranse, voire même un simple bassin de rétention pour les crues.

3.3 LE TORRENT DE LA JOUX VERTE

Ce torrent est surtout dangereux en raison des matériaux qu'il peut transporter. En effet, au niveau de la Joux-Verte (lieu-dit), et de la Frasse, on observe des ravins actifs dans des matériaux glaciaires, qui ont déjà généré de gros débordements torrentiels, très sensibles notamment au niveau du Muret. Le CD 32 permettant l'accès à la station du Col du Corbier est lui-même très menacé. Dans son cours inférieur, ce torrent ne présente plus aucune menace, compte tenu de son encaissement.

4 - LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

LES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- la photo-interprétation,
- la prospection de terrain,
- enquête auprès des habitants,
- deux études géotechniques privées déposées en Mairie (S.A.G.E. et B.3.G.)

Cette appellation recouvre des phénomènes assez variés allant du fluage lent (quelques centimètres/siècle) mais continu à l'arrachement brusque survenant par forte pluie.



Commune de BONNEVAUX

Le cours de la Dranse en aval de La Solitude : affouillement de la berge de rive G. dans les argiles de dépôt fini Würmien et affaissement progressif du bas de versant. Ce type d'érosion par affouillement - glissement se retrouve également tout au long de l'ombilic de Vacheresse.

Cliché RTM - 10.1988

*** Rives de La Dranse :**

les phénomènes les plus voyants sont ceux situés en rive droite de la Dranse, sous les Fiogères où l'on peut observer des marches de décrochement de plus de 1 mètre sur une surface totale avoisinant trois hectares.

Ce sont des terrains glaciaires et très argileux par endroit (argile grise) qui sont affouillés en pied par la Dranse avec un probable abaissement du niveau moyen du lit.

S'il n'existe aucune donnée écrite sur cette évolution, tous les témoignages vont dans le même sens. Cet abaissement semble être dû, au moins en partie, à une déficience en apport solide liée aux travaux de curage pratiqués en amont, au niveau d'Abondance.

Par ailleurs, il semblerait, d'après les relevés cadastraux, que l'actuelle scierie de la Solitude empiète sur l'emprise cadastrale (et donc historiquement réelle) de la Dranse.

Le remblai ainsi créé a rejeté le torrent vers l'extérieur du méandre, modifiant ainsi les conditions d'écoulement en aval d'où il semble en résulter une érosion à l'Epine ou à la Fiogère. Les renforcements de berges par enrochements, mis en place depuis quelques années dans certaines courbes offensives, semblent assurer une protection suffisante des abords du lit, du moins dans des situations de crues courantes (L'épreuve de la crue décennale et a fortiori centennale n'a pas encore été observée). Un barrage accidentel de la Dranse par accélération de ces mouvements est possible mais peu probable.

*** Sous le Chef-Lieu :** il existe une vaste combe de matériaux glaciaires colmatant un synclinal et présentant de nombreux indices de fluage (notamment des fissures affectant les constructions). Là encore, deux causes naturelles peuvent être évoquées :

- l'affouillement en pied par la Dranse d'une part,
- des émergences probablement d'origine karstique (cf. étude S.A.G.E.) sous les placages maintenant ces terrains très humides en permanence, d'autre part.

Il faut par ailleurs signaler que la conduite forcée d' EDF passant sous le Chef-Lieu présentait des fissures (et donc des pertes) colmatées en 1987. L'injection d'eau sous pression dans les terrains encaissant a pu grandement contribuer à destabiliser la zone.

*** Enfin,** il existe des zones d'arrachement de surface pouvant se transformer en coulées boueuses par forte pluie, d'une part en amont de la ferme de Chez Rosset et d'autre part dans les trois ravins de La Joux-Verte, de la Frasse et du ruisseau de Bonnevaux. Si les phénomènes sont assez facilement jugulables chez Rosset, ils sont très menaçants à la Frasse, notamment par les coulées ou laves torrentielles induites. C'est même à ce niveau (le Muret d'en Bas), que l'on risque d'avoir la catastrophe la plus préjudiciable de ces prochaines années, car le CD 32 serait alors coupé.

Dans cette même catégorie d'événements, il faut aussi rappeler la rupture brutale d'un talus routier en amont du CD 22 qui entraîne la mort de deux ouvriers de l'Équipement occupés à déblayer une coulée de terre à la suite de pluies diluviennes, le 6 janvier 1982.

5 - LES CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS

LES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- la photo-interprétation,
- la prospection de terrain,
- carte géologique Thonon-Châtel XXXV-28 à 1/50 000e,
- archives des Services forestiers (O.N.F.).

Ces zones concernent principalement des secteurs forestiers situés sur les différentes falaises de calcaire massif du Malm (Les Chargneux, L'Essert, La Fiogère, La Baume).

Cette forêt doit impérativement être conservée et entretenue, en évitant notamment les massifs trop vieillis et sensibles aux châblis. Dans tous les cas, une gestion en futaie jardinée pour les résineux, ou en taillis sous futaie pour les feuillus, permettrait d'éviter la dénudation des pentes et, au contraire, maintiendrait en place une densité ligneuse suffisante, jouant le rôle de dissipateur d'énergie efficace à l'égard des blocs mobilisés.

A noter que dans le secteur **des Frênes** et **des Rez**, des venues de pierres très en aval sont possibles, les pentes étant raides ($\approx 25^\circ$), avec peu ou pas d'obstacles (exemple : l'évènement du 7 et 8.11.1980 aux Frênes où des pierres s'arrêtèrent juste en amont du virage du CD 32).

6 - LE RISQUE SISMIQUE

6.1 REMARQUES PRELIMINAIRES

Le B.R.G.M. (1) a classé le canton d'Abondance auquel se rattache la commune de Bonnevaux, en zone Ia. Ceci veut dire qu'il y a une probabilité de secousse sismique égale ou supérieure à l'intensité VII (l'échelle M.S.K. (2) ayant 12 degrés) tous les deux ou trois siècles dans ce secteur. Par contre, et plus précisément, on peut estimer qu'il y a une probabilité de secousse sismique égale ou supérieure à l'intensité VI, trois fois par siècle.

En conséquence, il conviendra d'appliquer toutes les règles parasismiques (3), en vigueur, se rattachant à cette classification.

HISTORICITE

14 secousses ont été ressenties depuis le début du XIXe siècle sur le département et de façon significative (intensité V minimum).

Date	Epicentre	Intensité par localité
11.03.1877	45° 56' N	VII Les Houches VII St Gervais : dommage à l'église VII Gd Bornand : lézardes
19.02.1822	Chautagne	IX La Balme de Sillingy VIII-IX Seyssel : 2 maisons détruites VII Rumilly
08.1839	Annecy	VII Annecy
12.1841	Rumilly	VI-VII Rumilly VI-VII Annecy
25.07.1855	Viège (Suisse)	VI-VII Villy VI-VII Chamonix VI-VII Boège VI Annecy : chute de cheminée

(1) B.R.G.M. : Bureau des Recherches Géologiques et Minières

(2) M.S.K. : Medvedev, Sponhauer, Karnik (1954)

(3) Règles parasismiques 1969 révisées 1982 et annexes in Document technique unifié, Editions Eyrolles, 61 bd St Germain, Paris.

Date	Epicentre	Intensité par localité
08.10.1877	46° 05' N 6° 04' E	VIII Présilly VII La Roche sur Foron VI Bonneville
30.12.1879	46° 06' N 6° 43' E	VII St Jean d'Aulps VI-VII Voilly VI-VII Cluses VI-VII Châtillon VI Samoëns
29.04.1905	46° 00' N 7° 00' E	VIII Chamonix VI-VII Bonneville VI Annecy
21.07.1925	45° 58' N 6° 12' E	VI Feigères
14.04.1936	46° 02' N 5° 56' E	VI Chaumont VI-VII Frangy VI-VII Minzier VI Vanzey
25.01.1946	Valais	VI-VII Châtel VI Annecy VI Abondance VI Vallorcine
19.08.1968	Abondance	VII Abondance VI Thonon
2.12.1980	Faverges	VI-VII Faverges VI-VII St Ferréol
8.11.1982	Bonneville (?)	V-VI La Roche sur Foron V-VI La Balme de Sillingy (?)

ECHELLE INTERNATIONALE D'INTENSITE MSK (Medvedev, Sponhauer, Karnik - 1954)

Intensité	Magnitude (Echelle de Richter)	Effets sur la population	Autres effets
I	1,5	Secousse détectée seulement par des appareils sensibles.	
II	2,5	Ressentie par quelques personnes aux étages supérieurs.	
III		Ressentie par un certain nombre de personnes à l'intérieur. Durée et direction appréciables.	
IV	3,5	Ressentie par de nombreuses personnes à l'intérieur et à l'extérieur.	Craquements des constructions. Vibration de la vaisselle.
V		Ressentie par toute la population.	Chutes de plâtras. Vitres brisées. Vaisselle cassée. Voitures renversées
VI	4,5	Les gens effrayés sortent des habitations ; la nuit, réveil général.	Oscillation des lustres. Arrêt des balanciers d'horloge. Ebranlement des arbres. Meubles déplacés, objets renversés.
VII	5,5	Tout le monde fuit effrayé.	Lézardes dans les bâtiments anciens ou mal construits. Chute de cheminées (maisons). Vase des étangs remuée. Variation du niveau piézométrique dans les puits.
VIII	6,0	Epouvante générale.	Lézardes dans les bonnes constructions. Chute de cheminées (usines), de clochers, de statues. Eroulement de rochers en montagne.
IX	7,0	Panique	Destruction totale ou partielle de quelques bâtiments. Fondations endommagées. Sol fissuré. Rupture de quelques canalisations.
X		Panique générale	La plupart des bâtiments en pierre sont détruits. Dommages aux ouvrages de génie civil. Glissements de terrain.
XI	8,0	Panique générale	Larges fissures dans le sol, rejeu des failles. Dommages très importants aux constructions en béton armé, aux barrages, ponts, etc. Rails tordus. Digués disjointes.
XII	8,5	Panique générale	Destruction totale. Importantes modifications topographiques.

Par ailleurs, il faut signaler que le secteur de la moyenne vallée d'Abondance a été, depuis quelques années, assez fréquemment le théâtre de microséismes (intensité voisine de IV), le 11.03.80, le 10.05.86, le 8.05.88, avec, chaque fois, des témoignages décrivant un grondement sourd pour un premier événement, suivi de répliques plus silencieuses et moins violentes. Chaque fois, la population a été réveillée et quelques personnes sont sorties de leur maison pour s'informer. Il n'y a pas eu de dégâts signalés aux bâtiments.

Le dernier en date a eu lieu le 14.02.90 (16 h.50, puis 18 hres), intensité III ou IV, ressenti à Abondance et Thonon.

7 - LA CARTE D'ALEAS

7.1 DEFINITION

En matière de risques naturels, il paraît nécessaire de faire intervenir dans l'analyse du risque objectif en un lieu donné, à la fois :

- la **notion d'intensité** du risque, qui aura, la plupart du temps, une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté.
- la **notion de fréquence** de manifestation du risque, qui s'exprimera par sa période de retour ou récurrence, et qui aura, la plupart du temps, une incidence directe sur la "supportabilité" ou "l'admissibilité" du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprimera fréquemment voire même de façon permanente (ex : instabilité de terrain) deviendra rapidement incompatible avec toute implantation humaine.

L'**aléa du risque naturel** en un lieu donné, pourra se définir comme la probabilité de manifestation d'un évènement d'intensité donnée. Dans une approche qui ne pourra que rester qualitative, la notion d'aléa résultera de la **conjugaison de 2 valeurs** :

- **l'intensité** du phénomène : elle sera estimée la plupart du temps à partir de l'analyse des données historiques et des données du terrain : chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur photos aériennes ...etc.
- **la récurrence du phénomène**, exprimée en période de retour probable (probabilité d'observer tel évènement d'intensité donnée au moins une fois au cours de la période de 1 an, 10 ans, 50 ans, 100 ans... à venir) : cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle n'aura en tout état de cause qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un évènement (évoquer le retour décennal d'une avalanche, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal mais simplement que sur une période de 100 ans, on aura toute chance de l'observer 10 fois).

On notera, par ailleurs, que la probabilité de réapparition (récurrence) ou de déclenchement actif d'un évènement, pour la plupart des risques naturels qui nous intéressent, présente une corrélation étroite avec **certaines données météorologiques**, des effets de seuils étant, à cet égard, assez facilement décelables :

- hauteur de neige cumulée tombée dans les 10, puis les 3 derniers jours, régime des vents pendant les dernières chutes, évolution des températures pour les **avalanches** ;
- hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, neige rémanente ... etc. pour les **crues torrentielles** ;
- hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente, pour les **instabilités de terrain** ... etc.

L'aléa du risque naturel est ainsi, la plupart du temps, étroitement couplé à l'aléa météorologique et ceci peut, dans une certaine mesure permettre une analyse prévisionnelle, utilisée actuellement surtout en matière d'avalanches, mais également valable pour le risque "**instabilités de terrains**".

En relation avec ces notions d'intensité et de fréquence, il convient d'évoquer également la notion d'**extension marginale** d'un phénomène : un phénomène bien localisé territorialement, c'est le cas de la plupart de ceux qui nous intéressent, s'exprimera le plus fréquemment à l'intérieur d'une "zone enveloppe" avec une intensité pouvant varier dans de grandes limites : cette zone sera celle de l'**aléa maximum**. Au delà de cette zone, et par zones marginales concentriques à la première, le risque s'exprimera de moins en moins fréquemment et avec des intensités également décroissantes. Il pourra se faire cependant que dans une zone immédiatement marginale de la zone de fréquence maximale, le risque s'exprimera **exceptionnellement** avec une forte intensité : c'est en général ce type d'évènement qui sera le plus dommageable, car la mémoire humaine n'aura pas enregistré en ce lieu, d'évènements dommageables antérieurs et des implantations seront presque toujours atteintes.

Le problème posé est celui de la **gradation de l'aléa** concernant les évènements exceptionnels observés dans les zones à risques marginales : un phénomène exceptionnel, mais intense en un site donné peut-il être défini comme aléa modéré, voire faible ? :

- dans la stricte logique probabiliste qui est manifestement celle qui s'applique à l'assurance des biens, la réponse est à coup sûr positive.
- en matière de protection des personnes, les choses vont sans doute différemment, car la recherche de responsabilité pour les juridictions contentieuses s'intéresse plus à l'évènement lui-même, qu'à sa probabilité (la faible probabilité supposée d'un risque ne dispense pas l'autorité compétente, ou la personne concernée, des mesures de protection appropriées).

7.2 DEFINITION D'UNE ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE RISQUE

En fonction de ce qui a été dit précédemment, nous nous efforcerons de définir **4 niveaux d'aléas** pour chacun des types de risques envisagés : **aléa fort - aléa moyen - aléa faible - aléa très faible** (ou négligeable).

Cette définition des niveaux d'aléas est bien évidemment entachée d'un certain arbitraire. Elle n'a pour but que de clarifier autant que faire se peut une réalité complexe, en fixant, entre autres, certaines valeurs seuils.

N.B : par définition, dès lors que l'on se place dans une zone réputée "à risques", l'aléa ne peut en aucun cas être considéré comme totalement négligeable. L'aléa négligeable, ou inappréciable, caractérise en fait les zones "hors risques" (ou zones blanches du PER).

7.2.1 L'aléa "avalanche"

- * Aléa fort : - évènement constaté au moins une fois par siècle avec une surpression dynamique au moins égale à 3 T/m² (3 000 da N/m²).

- * Aléa faible : - évènement ayant une récurrence au plus décennale et créant une surpression dynamique toujours inférieure à 1 T/m² (1 000 da N/m²).
- * Aléa moyen : - tout évènement ayant des caractéristiques intermédiaires.

Tableau récapitulatif : Aléa "avalanche"

Récurrence Valeur de la surpression	Annuelle	Décennale	Centennale
> 3 T/m ²	Fort	Fort	Fort
< 3 T/m ² > 1 T/m ²	Fort	Moyen	Moyen à Faible
≤ 1 T/m ²	Moyen	Faible	Faible

7.2.2 L'aléa "débordement torrentiel"

L'intensité de l'évènement peut-être caractérisée comme suit :

- Intensité faible : débordement limité avec lame d'eau ne dépassant pas 50 cm - peu ou pas d'arrachements de berges avec transports solides - peu ou pas de dépôts d'alluvions - pas de déplacements de véhicules exposés.
- Intensité moyenne : débordement avec lame d'eau pouvant atteindre 1 m et fort courant - pas d'arrachements et ravinements de berges excessifs - assez fort transport solide emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers) sur une épaisseur pouvant atteindre 1 m - emport des véhicules exposés - légers dommages aux habitations (inondation des niveaux inférieurs).

- Intensité forte : débordement important avec lame d'eau supérieure au mètre et très fort courant - arrachements et ravinements de berges importants - fort transport solide et dépôts d'alluvions de tous calibres sur une épaisseur pouvant dépasser le mètre - affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de ponts-digues) ou de bâtiments riverains - emport de véhicules exposés.

Tableau récapitulatif : Aléa "débordement torrentiel"

Réurrence	Annuelle	Décennale	Centennale
Intensité			
Fort	Aléa fort	Aléa fort	Aléa moyen
Moyen	Aléa fort	Aléa moyen	Aléa faible
Faible	Aléa moyen	Aléa faible	Aléa négligeable

7.2.3 L'aléa "instabilité des terrains"

Le phénomène "instabilité des terrains" ne se laisse pas analyser à l'instar des risques "avalanches" ou "crues torrentielles" ; en effet :

- les phénomènes d'instabilités de terrains :
 - * sont **actifs** (révélés) ou **potentiels** : on parlera dans ce dernier cas d'une sensibilité des terrains, non du phénomène lui-même ;
 - * les phénomènes révélés ont des dynamiques variables : ils peuvent être d'**évolution très rapide**, voire brutale (type décrochement en "coup de cuillère", coulées boueuses ... etc.) ou **très lente** (type fluage de versant).
- bien que certains grands glissements de terrain semblent obéir à des phénomènes périodiques de réactivation et d'accalmie, d'une façon générale, les instabilités de terrain **ne présentent aucune récurrence**.
- en revanche, ils sont **tous évolutifs** et de façon **régressive**.

Le risque dû au glissement de terrain se manifeste donc aussi bien à l'amont qu'à l'aval du phénomène lui-même, de façon active ou potentielle.

Intensité du risque "Instabilité des terrains" : on peut définir comme suit 3 degrés d'intensité des risques :

* Intensité faible :

- déformation lente du terrain (fluage) avec apparition de signes morphologiques de surface (boursouflures), ne concernant que la couche superficielle (profondeur de l'ordre de 1 m). En principe, situation non incompatible avec une implantation immobilière, sous réserve d'examen approfondi et d'une adaptation architecturale.

* Intensité moyenne :

- déformation lente du terrain (fluage) sur une plus grande profondeur (de l'ordre de 1 à 5 m), avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursouflures - amorces de gradins, parfois crevasses, arrachements de surface ... etc. - possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations, ... etc.) - début de désordres au niveau des structures construites (fissurations ... etc.).
- cette situation peut **apparaître progressivement** dans une zone située à l'amont d'un glissement actif.

* Intensité forte :

- déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m (5 à 10 m) - signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursouflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.
Ces glissements peuvent évoluer parfois brutalement en coulées boueuses, laissant apparaître une "niche de décrochement" coupée à vif dans le terrain, avec fortes émergences phréatiques.

En matière de glissements de terrain, la notion de récurrence doit être remplacée par celle d'"**évolution probable à terme**" (dynamique lente ou dynamique rapide).

Tableau récapitulatif de l'Aléa "Instabilité des terrains"

Potentialité d' Evolution active probable dans Intensité du phénomène instabilité	l'année	la décennie	le siècle
- intensité forte	fort	fort	fort
- intensité moyenne	fort	moyen	moyen
- intensité faible	moyen	faible	faible à nul

Chute de masses rocheuses

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse ou escarpements.

On peut avoir une idée de l'intensité du risque en analysant la répartition des blocs (fréquence - dimension) sur un versant exposé. On n'a malheureusement que peu d'éléments d'appréciation de la fréquence (temporelle) de ce risque, hormis quelques chroniques locales et de mémoire récente.

Il est toutefois possible de dresser une carte de l'aléa par zones d'aléa décroissant à partir de la source des dérochements. A noter que les blocs les plus volumineux ont une portée plus longue, une fréquence plus faible, mais un impact plus dommageable : il existe donc une zone marginale où les impacts très dommageables dus aux gros blocs sont peu fréquents ; l'aléa reste cependant non négligeable.

Ceci étant dit, on peut tenter de hiérarchiser les aléas en fonction d'une part de la masse des blocs dans la zone d'arrêt et d'autre part de la probabilité de voir arriver ces blocs sur une surface de 1 ha (100 m x 100 m) à l'échelle de l'année, de la décennie ou du siècle.

Tableau récapitulatif des aléas "chute de pierres ou de blocs"

masse	réurrence	Annuelle	Décennale	Centennale
$m > 1\ 000\ \text{kg}$		Fort	Fort	Fort
$1000\ \text{kg} > m > 100\ \text{kg}$		Fort	Fort	Moyen
$100\ \text{kg} > m > 1\ \text{kg}$		Moyen	Moyen	Faible
$m < 1\ \text{kg}$		Faible	Négligeable	Négligeable

La classification de l'aléa **ravinement** est plus simple, deux cas seulement peuvent se présenter. Lorsque le ravinement est actif ou lorsque la zone concernée est proche d'un ravinement actif l'aléa est fort.

Lorsque le ravinement est potentiel l'aléa est modéré.

7.2.4 L'aléa sismique

Le classement de la commune de Bonnevaux en zone sismique **1a** signifie, en terme d'aléa, qu'il existe :

- une probabilité de séisme d'intensité égale ou supérieure à VII (échelle MSK) tous les 2 ou 3 siècles,
- une probabilité de séisme d'intensité égale ou supérieure à VI trois fois par siècle.

**INVENTAIRE DES PHENOMENES
NATURELS ET DES ZONES
A RISQUES**

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Zone humide	Plusieurs zones de suintements émergeant dans les terrasses périglaciaires de Centfontaine . Ces suintements sont continus sur l'année mais n'induisent pas de mouvement de terrain sauf dans le secteur de l'Ille avec des déformations suspectes dans la route et les prairies en aval.	absence de mouvement drainage nécessaire dans l'hypothèse de construction ou de terrassement <u>aléa faible</u>	prairie	1
Débordement torrentiel et érosion des berges	L'ensemble de la Dranse d'Abondance possède en divers endroits des zones d'épandage pour les périodes de crue (le lit majeur) qu'il est impératif de laisser libre de tout aménagement, sous peine d'aggraver les phénomènes liés aux crues en aval. Seule la scierie de la Solitude pourrait être menacée lors de crue centennale ainsi que les replats situés en rive droite en amont du pont. Les crues pourraient également se produire par obstruction du lit en cas d'accélération des glissements de terrain en rive droite.	le lit de la Dranse est bien évidemment en niveau d' <u>aléa fort</u> le bâtiment principal de la scierie est exposé à un <u>aléa moyen</u>	torrent 1 scierie	2 3
Glissement de terrain	En rive droite de la Dranse entre le pont de Centfontaine et la limite de commune avec Vacheresse , nous avons une terrasse assez graveleuse affouillée en pied par le torrent et donc susceptible de bouger surtout à la suite de crue importante.	terrain affouillable lors de crue décennale protection tout à fait possible <u>aléa moyen</u>	jardin et prairie	4

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Glissement de terrain	<p>En rive droite de la Dranse, la Fioyée entre la Solitude et le pont de Centfontaine, les terrasses périglaciaires argilo-graveleuses sont en mouvement très prononcé surtout à l'extérieur des méandres. Vu la rapidité de progression vers l'amont de ces mouvements, on peut craindre une emprise beaucoup plus large d'ici quelques décennies surtout si le lit de la Dranse est encore abaissé.</p> <p>Ces glissements pourraient obstruer le lit de la Dranse et provoquer des inondations juste en amont.</p>	<p>pour toutes les zones en mouvement, <u>aléa fort</u></p> <p>pour les zones situées en amont des précédentes et ayant probablement déjà bougé dans un passé lointain (supérieur au siècle) et pouvant être réactivées par agrandissement des zones en mouvement <u>aléa moyen</u></p> <p>le replat situé à l'intérieur du méandre de la Solitude est surtout affouillé en pied <u>aléa moyen</u></p>	<p>forêt</p> <p>alpage et forêt</p> <p>forêt</p>	<p>5</p> <p>6</p> <p>7</p>
Chute de pierres	<p>Les falaises de calcaire clair et compact du Malm donnent de nombreuses chutes de blocs pouvant atteindre plusieurs m³. La plupart de ces blocs s'arrêtent dans les pentes boisées où l'on voit de très nombreuses traces d'impact. Les blocs les plus volumineux pourraient atteindre les zones de pâtures surtout dans l'hypothèse de déboisement voulu ou accidentel.</p>	<p>à l'intérieur du périmètre P.E.R. (zone de prairie) <u>aléa moyen</u></p> <p>sauf en amont du sentier descendant sur la Solitude où la falaise est très proche <u>aléa fort</u></p>	<p>prairie et forêt</p> <p>forêt</p>	<p>8</p> <p>9</p>

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Glissement de terrain et chute de pierres	En rive droite du Vieux Pont de la Solitude, nous avons des pentes d'éboulis superficiellement instables parce que assez raides et par ailleurs, des venues de pierres occasionnelles par remise en mouvement de pierres, jonchent déjà les pentes.	mouvement superficiel et pierres de faible énergie <u>aléa moyen</u>	forêt	10
Glissement de terrain	En rive droite et en amont du Vieux Pont de la Solitude, une ancienne terrasse de la Dranse peut être affouillée en période de crue.	arrachement de faible volume <u>aléa faible</u>	jardin	11
Glissement de terrain	En rive gauche de la Dranse, entre l'Epine et la centrale EDF, un talus morainique de pente variable présente de nombreux indices de fluage et une sensibilité évidente aux travaux de terrassement. En aval de la centrale, le talus est même directement affouillé par la Dranse. Sous l'Essertillet, un talus routier a enseveli et tué deux employés de l'Equipement, le 6.01.82 Des drainages en amont ont été réalisés depuis, mais des mouvements lents sont toujours observables. Sous la cheminée d'équilibre de l'usine EDF, terrains morainiques très pentus mais apparemment sains, sensibilité probable aux travaux de terrassement.	l'ensemble du talus présente un <u>aléa moyen</u> , des travaux correctifs étant parfaitement possibles pour le talus en aval de la centrale et le talus de l'accident de 1982 <u>aléa fort</u> sensibilité aux travaux <u>aléa faible</u>	prairie CD 22 broussailles CD 22 prairie	12 13 14

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Avalanche	<p>Aux Recarts, nous avons la présence d'un ancien site avalancheux qui n'a pas dû fonctionner à plein depuis près d'un siècle mais qui pourrait se réactiver en cas de déboisement volontaire ou accidentel.</p> <p>Dans ce secteur, de petites coulées de neige apparaissent sur Vacheresse (couloir n° 10 de l'E.P.A.)</p>	<p>risque faible à l'échelle du siècle <u>aléa faible</u></p>	forêt	15
Glissement de terrain	<p>En aval des Recarts, la pente se raidit en aval de ce couloir et les conditions géotechniques y sont incertaines.</p>	<p>pente raide et incertitude géotechnique, <u>aléa moyen</u></p>	prairie	15
Glissement de terrain	<p>Chez Rosset, on peut observer de nombreux arrachements de surface (1 à 2 m de profond) plus des indices de fluage assez récents (\leq 10 ans) affectant le sol forestier.</p>	<p>mouvement superficiel mais actif avec risque de coulée <u>aléa fort</u></p>	forêt	16
	<p>Certains de ces mouvements pourraient se transformer en coulée boueuse. Venue de pierres occasionnelle.</p>	<p>au niveau de la ferme, protection possible, <u>aléa moyen</u></p>	1 habitation	17

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Glissement de terrain	<p>A la Solitude, mouvement de surface bien visible avec de nombreuses sources dans les talus en amont de la route menant au chef-lieu.</p> <p>En amont de l'ancien chemin de Bonnevaux, les mouvements sont moins évidents mais possibles par agrandissement des précédents ou agression en pied par la Dranse, en contrebas du CD 22.</p>	l'ensemble des talus humide avec signes évidents de fluage <u>aléa moyen</u> drainage possible	taillis, prairie CD	18
		pour les pentes plus saines situées au Nord, <u>aléa faible</u>	prairie	19
Zone humide	La terrasse de la Solitude est très humide en pied de talus marquant ainsi probablement l'emplacement d'un ancien méandre de la Dranse avec un sol probablement graveleux en profondeur.	<u>aléa faible</u>	jardin	20
Chute de pierres	De l' Essert jusqu'au Rocher , nous avons des pentes très raides et plus ou moins boisées et un sol rocheux (calcaire du Malm) donnant à l'occasion des chutes de pierres jusqu'en pied de pente. La forêt joue, là encore, un rôle protecteur primordial.	de l' Essert jusqu'à la combe du Rocher , venue fréquente jusqu'au chemin, <u>aléa fort</u> en aval du chemin, <u>aléa moyen</u>	forêt et taillis	21
		venue de pierres de faible volume sur le reste du Rocher <u>aléa moyen</u>	forêt	22
			taillis	23 29
		venue également assez rare en aval du chemin sur la conduite forcée dans une zone par ailleurs à glissement potentiel <u>aléa moyen</u>	taillis	24
Glissement de terrain	Le talus artificiel sous le chemin forestier de la conduite forcée est, au départ, de stabilité précaire.	faible volume concentré <u>aléa moyen</u>	décharge, taillis	25



COMMUNE DE BONNEVAUX

Au-dessus du hameau du Sommet, couloirs d'avalanches de La Lavanche et des Combes (culot résiduel).

Noter : l'envahissement du territoire pastoral et des prés de fauche par des formations buissonnantes de reconquête et la pessière - A comparer avec la photo du début du siècle.

Cliché RTM - 05.88

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Avalanche Venue d'eau	<p>A l'Essert, sous Montorçon, une vaste combe actuellement boisée a dû servir, dans un passé assez lointain, de couloir avalancheux. Il subsiste aujourd'hui un couloir beaucoup plus étroit et sur lequel n'existe aucun témoignage : cette combe en forme d'entonnoir peut par contre servir de collecteur d'eau lors de pluie violente et inonder les parcelles pâturées situées en aval. Mais vu l'absence d'indice net au niveau de ces pâtures, ce phénomène ne doit pas être habituel. Par ailleurs, les terrains raides de ces pâtures les rendent sensibles au terrassement.</p>	<p>dans le périmètre P.E.R, <u>aléa faible</u> d'avalanche ou de venue d'eau</p>	<p>prairie</p>	<p>26</p>
Avalanche	<p>L'avalanche du chef-lieu qui est l'addition du couloir du Lavanchy et de la Lanche, respectivement n° 3 et 4 dans l'E.P.A, a atteint la cote 900 le 29 janvier 1945 endommageant une habitation et l'église du Chef-Lieu. Le 30 janvier 1942, l'avalanche du couloir de La Lanche avait presque atteint cette cote. A l'échelle de la décennie, il y a une forte probabilité de voir ces deux couloirs donner des avalanches jusque vers la cote 1050 et la cote 1100 de façon annuelle. En hauteur, une zone de débordement est possible en rive gauche du couloir n° 4 par avalanche poudreuse et effet de souffle. Un P.Z.E.A. concernant cette zone avait été établi en 1979.</p>	<p>la zone d'enveloppe connu (évènement de 1945), <u>aléa fort</u> zone périphérique modulée en fonction de la topographie <u>aléa moyen</u></p>	<p>taillis, prairie chef-lieu et prairie</p>	<p>27 28 29 30 31 32</p>

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Glissement de terrain	<p>L'ensemble de la combe du Chef-Lieu domine un méandre de La Dranse, avec changement d'orientation du cours de 100°.</p> <p>Les bas de pente sont en fluage actif car affouillés directement en pied, avec présence de source diffuse.</p> <p>Les pentes intermédiaires sont également un peu déformées (tassement de la chaussée) mais sans suintement.</p> <p>Dans la partie haute englobant tout le chef-lieu il y a des traces évidentes de fluage lent avec notamment de nombreuses fissures sur toutes les maisons mal fondées (ancien bâtiment, garage, etc...).</p> <p>Ces mouvements se produisent dans des matériaux quaternaires (glaciaire ou périglaciaire remaniés) avec des sources diffuses liées à des émergences karstiques souterraines comme l'a démontré l'étude de la S.A.G.E. (Société Alpine de Géotechnique) en juin 1985.</p> <p>Enfin, EDF confirme ce mouvement puisque la conduite forcée passant en bas du chef-lieu vers 1930, a dû être réparée en 1987, des fissures avec pertes d'eau étant apparues au droit du Chef-Lieu, ceci probablement à la suite des mouvements.</p>	<p>bas de pente, <u>aléa fort</u></p> <p>pente moyenne <u>aléa moyen</u></p> <p>haut de pente <u>aléa faible</u></p>	<p>prairie, taillis</p> <p>prairie</p> <p>chef-lieu, jardin</p>	<p>33</p> <p>34</p> <p>35 31</p>
Zone humide	<p>Aux Mouilles, nous avons des zones humides correspondant aussi probablement à des émergences karstiques souterraines (eau en provenance des montagnes) mais elles n'induisent pas sur place de mouvements de terrain apparents.</p>	<p>sensibilité aux terrassements <u>aléa faible</u></p>	<p>prairie, cultures</p>	<p>36</p>

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Chute de pierres	<p>Le secteur des Rez donne des venues de pierres et de blocs qui s'arrêtent habituellement en forêt mais si par hasard, un bloc un peu volumineux (> 1 m3) sort de cette limite, il n'y aura pas beaucoup d'obstacles pour l'arrêter avant le bas de pente formant entonnoir à Sur le Crêt. L'évènement survenu aux Frênes les 7 et 8 novembre 1980 procède du même principe. Des pierres s'arrêtèrent juste en amont de la route départementale du col du Corbier.</p>	<p>venue de pierres roulantes, assez rare à l'échelle du siècle. Protection facile pour les <u>aléa faible</u></p> <p>venue de pierres roulantes, assez rare à l'échelle du siècle. Protection facile pour les éventuels bâtiments <u>aléa faible</u></p>	<p>prairie, culture voie communale éventuels bâtiments prairie</p>	<p>37 38 39</p>
Avalanche	<p>Le couloir du Sommet (n° 1 et 2 de l'EPA) a donné un évènement jusqu'à la cote 900 en 1942 et 1945 ; cette altitude étant celle du torrent de la Joux Verte sous le village. En 1932 et 1953, l'avalanche atteignit la cote 1000. Et plusieurs fois par décennie, les coulées de neige atteignent la cote 1100 et ceci toujours avec de la neige non pulvérulente d'après l'EPA. Il n'y a jamais eu de dégât parce qu'il n'y avait pas de bâtiment jusqu'à une période récente et que la zone de départ est suffisamment réduite pour éviter des avalanches trop volumineuses. Ces faits avaient été pris en considération par le zonage PZEA en 1979.</p>	<p>jusqu'à la cote 1050 <u>aléa fort</u></p> <p>jusqu'à la rivière de la Joux Verte, <u>aléa moyen</u></p>	<p>prairie voie communale CD, immeubles résidentiels, villas</p>	<p>39 40 41</p>

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Zone humide	Aux Frênes , zone de suintement probablement d'origine karstique n'induisant pas de mouvement directe.	<u>aléa faible</u>	prairie	42
Glissement de terrain	Aux Fenils , des pentes raides dans les terrasses péri-glaciaires sont sensibles à tous travaux et méritent donc d'être conservées et entretenues en zone boisée, hormis le replat actuellement cultivé. Dans l'Est de la zone, nous avons également : - soit des pierres pouvant être remises en mouvement sur les terrains instables, - soit une falaise donnant des chutes de pierres, - l'aval de la zone appartient au lit majeur de la Dranse affouillable et inondable.	pente raide mais stable naturellement sauf en cas de travaux de terrassement <u>aléa moyen</u> terrasse cultivée, probabilité faite à l'échelle du siècle d'avoir un mouvement d'ensemble, <u>aléa faible</u> pente instable et venue de pierres, <u>aléa moyen</u> falaise, <u>aléa fort</u> lit majeur de la Dranse, <u>aléa fort</u>	forêt, taillis	34
			terres agricoles	43
			forêt	44
			forêt taillis	45 2
Glissement de terrain	La pente de la Bataille présente une morphologie d'ancien glissement de pente par affouillement en pied, ce qui est encore possible en cas de crue conjuguée de la Dranse et de la Joux Verte ou de terrassement dans le secteur.	pente raide sensible à tous travaux, <u>aléa moyen</u>	taillis clairsemée	46
Débordement torrentiel	Au confluent de la Dranse et du torrent de la Joux Verte , existe une vaste zone de mauvais taillis parfaitement inondables. De même à Moulin Vieux , un ancien passage de la Dranse est visible mais n'est inondable que dans l'hypothèse de la crue centennale.	zone de confluence, <u>aléa fort</u> replat de Moulin Vieux <u>aléa moyen</u>	taillis	47
			forêt	48

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Chute de pierres et glissement de terrain	Les pentes raides et boisées de la Culaux et de Moulin Vieux sont exposées à des venues occasionnelles de pierres jonchant déjà les pentes d'éboulis. Ces pentes sont par ailleurs en limite d'équilibre, donc sensibles au terrassement, surtout sur le versant Moulin Vieux.	versant la Culaux, <u>aléa faible</u> versant Moulin Vieux, <u>aléa moyen</u>	prairie forêt voie communale	49 50

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Glissement de terrain Coulée de boue et débordement torrentiel	<p>Le torrent de la Joux Verte naît de la confluence de plusieurs ruisseaux ravinant les dépôts glaciaires qui reposent eux-même sur des flyschs à Helminthoïdes à la stabilité précaire. La morphologie du secteur révèle de nombreuses coulées dont certaines ont dû être phénoménales, mais difficiles à dater.</p> <p>Actuellement, les berges du torrent de la Frasse (l'affluent central) sont le théâtre de glissements très actifs et l'on peut craindre dans les années à venir, voire les mois prochains, des coulées ou même une lave torrentielle qui coupera la route d'accès au col, au niveau du Muret.</p> <p>Le torrent, plus en aval, s'encaisse progressivement, tant et si bien que les berges raides sont instables avec de nombreux arrachements superficiels entretenus par un affouillement en pied. Le torrent débouche dans le secteur très inondable du confluent ; de part et d'autre de ce ravin, existent des terrains potentiellement instables surtout en rive droite avec des zones très humides.</p>	<p>pour l'ensemble des lits des 3 torrents, de leurs berges et des secteurs limitrophes plus ou moins en mouvement ou submersibles lors de coulée</p> <p><u>aléa fort</u> entre le Sommet et le Mélay ainsi que sous la Culaux, proximité du ravin dans des terrains ayant déjà bougé</p> <p><u>aléa moyen</u> sous le Dela du Nant, les terrains humides présentent des traces de fluage</p> <p><u>aléa moyen</u> à proximité des ravins de la Frasse, des terrains présentent des traces de mouvements anciens qui peuvent se réactiver, <u>aléa moyen</u></p> <p>sur les pistes de ski des pentes humides et souvent en partie drainées ont un niveau d'<u>aléa faible</u> de glissement de terrain</p> <p>les bas de la Joux Verte boisées présentent de nombreux indices de mouvements réactifs</p> <p><u>aléa moyen</u></p>	<p>ravin forêt route d'accès au col</p> <p>terres agricoles</p> <p>prairie</p> <p>pistes de ski forêt</p> <p>pistes de ski</p> <p>stand de tir CD 32 forêt</p> <p>zone naturelle</p>	<p>51</p> <p>52</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>53</p>
Zone humide	Une petite zone à la végétation très caractéristique sous la Culaux présente des instabilités superficielles.	phénomène très limité <u>aléa faible</u>	zone naturelle	53

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Zone humide et glissement de terrain	Aux Places et chez Baron , nous avons des terrains humides avec des morphologies révélant de lents fluages peut être liés à l'affouillement de la Joux Verte .	phénomène facilement jugulable <u>aléa faible</u>	friches, prairies	58
Chute de pierres	Les pentes des Culatres sont le siège de venues de pierres ou de blocs en provenance des falaises calcaires (Crétacé supérieur ?) ou jonchant déjà les pentes. Malgré la présence de nombreux blocs en pied de pente, il y a peu de traces d'impact donc probablement peu d'évènements à l'échelle du siècle. La forêt joue ici un rôle de protection évident.	niveau d' <u>aléa faible</u> , à l'échelle du siècle	forêt	59
Avalanches	Aux Culatres , on peut observer en deux endroits deux couloirs doubles, jointifs à la base. Ces couloirs sont étroits mais donneraient à l'occasion des coulées de faible volume qui pourraient atteindre la ferme des Places , ou les abords de la colonie de vacances de Chez Baron . Ces couloirs ne sont peut être que les cicatrices résiduelles de couloirs plus importants sur les flancs déboisés des siècles précédents. Par ailleurs et comme pour le reste des pentes, on peut observer quelques venues de pierres dans ces pentes.	phénomène modeste avec une faible probabilité d'occurrence à l'échelle de la décennie <u>aléa moyen</u>	prairie 1 habitation	60

PHENOMENE NATUREL	DESCRIPTION ET HISTORICITE	ALEA	OCCUPATION DU SOL	N° DE ZONE
Avalanches	Depuis le Plan des Hêtres jusqu'au Plan de la Joux , deux couloirs d'avalanches n'ont pas rejoué depuis longtemps et sont en cours de reboisement. Compte-tenu de l'état actuel des couloirs, des coulées neigeuses de faible volume, limitées à l'axe de ces couloirs, en provenance des sommets encore mal reboisés, peuvent encore se produire. Si, à la suite d'un événement exceptionnel, l'ensemble du secteur était de nouveau déboisé, la zone menacée serait beaucoup plus vaste.	pour le secteur limité aux 2 couloirs étroits, <u>aléa moyen</u> pour le secteur menacé en cours de déboisement, <u>aléa faible</u>	prairie prairie et zone d'aménagement futur	61 62

**EVALUATION DE LA
VULNERABILITE**

I - LA VULNERABILITE - GENERALITES

La **vulnérabilité** d'un site peut se définir comme étant la conjonction, dans ce site, d'un certain niveau d'aléas de phénomènes naturels et des enjeux socio-économiques menacés.

Le chapitre suivant tente de fournir, pour chacune des zones de risques répertoriées par le PER, une approche au moins qualitative de la vulnérabilité en inventoriant un certain nombre de critères :

- **superficie exposée**, pour chaque zone de risque (zone rouge - zone bleue),
- **population menacée**, pour chaque zone : nombre d'habitants,
- **établissements menacés**, pour chaque zone :
 - * établissements singuliers : maisons, résidences, fermes...
 - * établissements industriels ou commerciaux - nombre d'unités
- **équipements collectifs menacés** : réseau routier - ponts - lignes EDF - ouvrages d'intérêt collectif - bâtiments publics, etc...

Pour des raisons de simplification, cette analyse n'est pas allée jusqu'à fournir des valeurs quantifiées (valeur vénale des biens - pertes éventuelles d'exploitation, etc...), dont la détermination se révèle, toujours, plus ou moins aléatoire.

La prise en compte des éléments inventoriés ci-dessus donne déjà une bonne indication de la vulnérabilité par zone de risque, et surtout, de la vulnérabilité globale de la commune.

L'analyse générale de la vulnérabilité de la commune, telle qu'elle est présentée, est une photographie actuelle du contexte socio-économique dont certains éléments seulement sont vulnérables.

Cette analyse s'efforce également de brosser un tableau succinct de l'évolution prévisible des enjeux et des vulnérabilités telle qu'elle apparaît au travers des différents projets d'aménagement élaborés à date récente (P.O.S. - UTN).

2 - ANALYSE DE LA VULNERABILITE GLOBALE - LES ENJEUX

2.1 LE MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE

2.1.1 La population

Le total de la population de Bonnevaux a très peu évolué entre les deux derniers recensements officiels de 1975 et 1982.

En 1975, Bonnevaux comptait 204 habitants et en 1982 : 209.

La répartition par tranches d'âge était en 1982 la suivante :

	Total	Pourcentage
0 - 19 ans	71	33,9 %
20 - 64 ans	116	55,5 %
65 ans +	22	10,5 %

2.1.1.1 Les migrations alternantes des actifs ayant un emploi

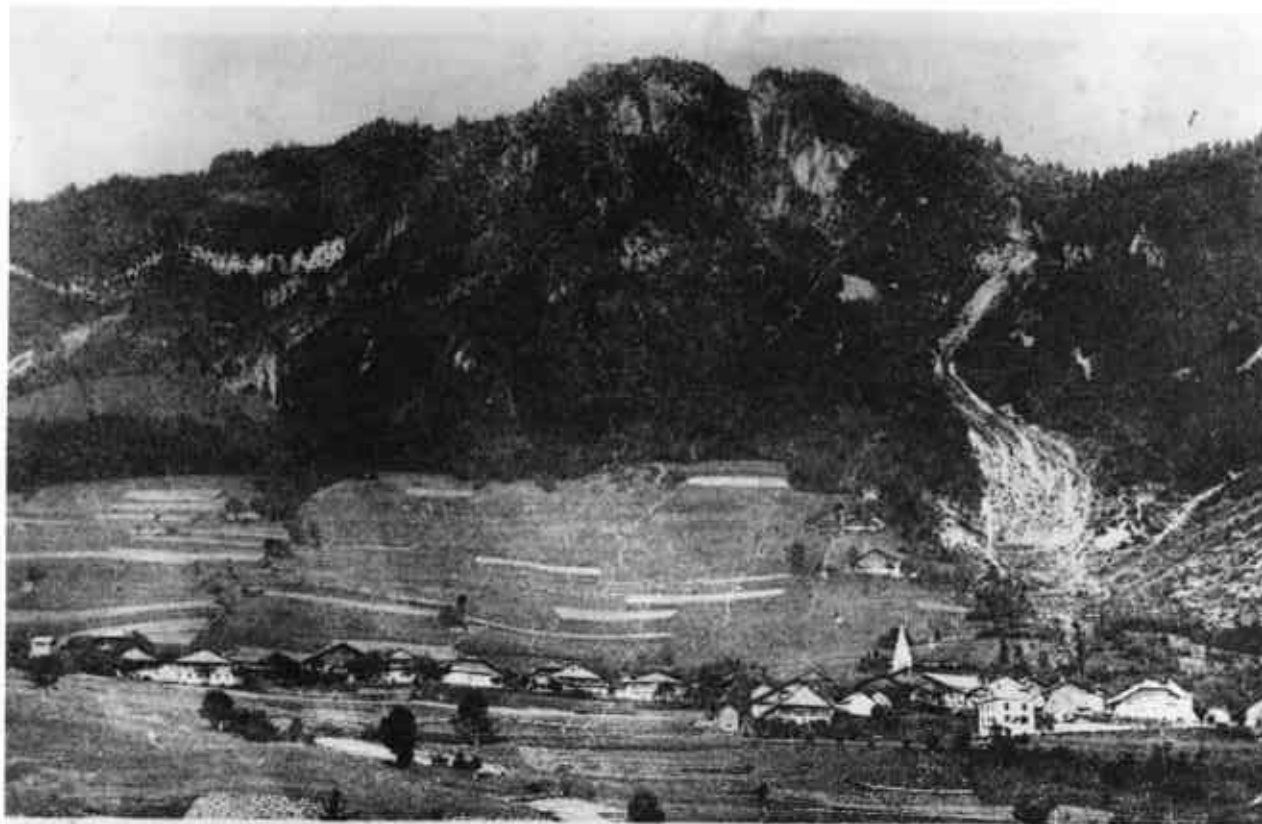
En 1982, sur 79 actifs ayant un emploi, 58 étaient salariés, 39 travaillaient dans la commune et 40 dans une autre commune.

Depuis 1982, la situation n'a guère évolué, et les valeurs citées ci-avant restent valables.

2.1.1.2 La population saisonnière

La commune de Bonnevaux peut offrir actuellement 340 lits, été comme hiver. On notera qu'il s'agit essentiellement de résidences secondaires individuelles, la plupart des hébergements banalisés étant relativement faible.

Type d'hébergement	Nombre	Nbre de lits (1 lit = 1 pers.)	en % de la capacité
hébergement sans service hôtelier	17	68	20 %
gîte rural ou communal	3	12	3,5
colonie de vacances	1	110 lits	32,3
résidences secondaires	30	30 x 5 = 150	44,1
TOTAL hiver / été		340 lits	100 %



194 BONNEVAUX (Hte-Savoie). — Vue générale. — LL.

Commune de BONNEVAUX

Vue du Chef-Lieu de la commune de BONNEVAUX au début du siècle.

Par comparaison avec une vue actuelle on peut observer :

- l'état d'entretien intensif du terroir agricole et la remontée de la marge forestière,
- l'érosion apparente du couloir d'avalanche de La Lavanche, vraisemblablement due au trainage des bois de la forêt communale et à l'action des troupeaux de chèvres.

2.1.2 Conséquences de l'évolution de la population sur la demande foncière

L'évolution de l'urbanisation récente de Bonnevaux a été déterminée à partir de l'étude des permis de construire délivrés depuis 1978, en tenant compte des créations et des modifications.

Années	Créations	Modifications
1978	15 studios	3
1979	0	0
1980	1	2
1981	0	0
1982	0	0
1983	2 dont 1 colonie de vacances de 110 pers.	1
1984	5	1
1985	1	0
1986	1	1
1987	1	0
1988 mai	2	2

2.1.3 Les activités économiques

2.1.3.1 Portrait économique de la commune

Traditionnellement, Bonnevaux était une commune agricole : ce secteur est, depuis quelques années, en pleine crise. Bonnevaux compte cependant quelques entreprises locales assez dynamiques et fournissant du travail à 23 personnes (d'après un recensement effectué par la commune). Il s'agit essentiellement de 2 menuiseries-charpenteries, 1 entreprise de maçonnerie, 1 scierie et 1 entreprise de plomberie-chauffage-sanitaire.

Les professions les plus représentées sont :

maçons	12 personnes
ouvriers	9 personnes
menuiserie	8 personnes

En tenant compte des emplois extérieurs au territoire communal, la répartition en pourcentages par secteurs d'activités principaux est la suivante :

bâtiment	30 personnes	46,1 %
fonction publique	11	16,9
ouvriers d'usine	9	13,9
commerce / services	10	15,4
tourisme	5	7,7 %

Une dizaine de personnes travaillent dans les usines du bassin lémanique et quelques personnes vont jusqu'en Suisse.

Il n'existe plus aucun commerce actuellement sur Bonnevaux, hormis un restaurant situé à la Solitude et un bar au Muret, sur la route du Col du Corbier, ouvert en saison seulement. Dans le secteur de l'ancien presbytère, un bar-tabac pourrait ouvrir dans les mois prochains.

2.1.3.2 Vocations de la commune

* Vocation traditionnelle

Depuis 1970, l'agriculture évolue de manière très négative malgré un maintien de la S.A.U. (Surface Agricole Utilisée), la baisse importante du cheptel bovin est très nette. Le nombre d'exploitations et de travailleurs sur les exploitations a très sensiblement diminué entre les deux derniers recensements officiels de 1970 et 1980 et depuis.

Années de référence	S.A.U.	Nbre de bovins	Nbre d'exploitat.	Age des exploitants	
				- de 50 ans	+ 50 ans
1970	107	120	24	11	13
1980	108	86	17	4	13

Bonnevaux a deux alpages de 75 hectares chacun. Il s'agit de celui du Muret et d'Ouzon qui sont toujours exploités et qui reçoivent chaque été des troupeaux de vaches laitières.

* Vocation touristique

Bonnevaux et Le Biot se sont associées dans un Syndicat Intercommunal dit "du Col du Corbier" pour créer une petite station de sports d'hiver au Col du Corbier. L'objectif était de créer, par le tourisme hivernal et estival, une activité économique subsidiaire, profitant essentiellement d'une clientèle de résidents étrangers au département. Cette station souffre toutefois d'une insuffisante qualité de son domaine skiable et d'une précarité de l'enneigement. L'équipement de la station compte actuellement : 5 téléskis, 1 boucle de ski de fond, un jardin d'enfants.

L'été, deux terrains de tennis, 1 aire de jeux et 1 rocher d'escalade équipés permettent une pratique sportive. Le Chef-Lieu possède également une salle polyvalente.

Un projet d'extension des équipements et du domaine skiable, autorisé en 1989 par le Comité des UTN, prévoit la construction d'une remontée mécanique entre l'E. du Col du Corbier et le Col de Droline (Drouzain), et l'ouverture de pistes de ski entre Drouzain et le Muret : cet aménagement entraînera le défrichage d'une surface forestière importante dans une zone particulièrement sensible.

L'urbanisation résidentielle touristique, qui ne représente actuellement que 5 400 m² SHON, est entièrement sur la commune voisine de Le Biot. Le même projet prévoit l'aménagement progressif en plusieurs tranches de 16 000 m² - SHON, toujours au Col du Corbier.

2.2 LES EQUIPEMENTS COLLECTIFS

2.2.1 Les voies d'accès

On peut accéder à Bonnevaux par :

- le CD 22 depuis Thonon-les-Bains à partir du carrefour de Bioge au Pas de Morgins,
- le CD 22 depuis la Suisse par le Pas de Morgins.

La circulation sur le CD 22 est importante hiver comme été. Outre le trafic local, elle est due pour l'essentiel à une clientèle touristique issue de toutes régions françaises, mais surtout de l'Est, et qui gagne les grandes stations du Chablais (Châtel-Morzine) ; l'accès par la Suisse est surtout le fait des Allemands, Suisses et Français de la région Est.

Les comptages effectués à l'amont de Bioge ont donné une moyenne de :

1 988 véhicules /jour en 1984 - 1 785 véhicules /jour en 1985 (- 10 %) avec des pointes journalières de 4 179 véhicules (1984) et 4 785 véhicules (1985).

Dans la traversée du territoire communal, cette voie est menacée par des affouillements de berges.

2.2.2 Les équipements collectifs locaux

* **la voirie communale** : Le réseau public communal est relativement peu développé compte tenu de la taille de la commune et de sa faible urbanisation. Il est soumis à des risques naturels en divers points (cf. plus loin).

* l'essentiel des services et bâtiments publics se situe dans le bourg du chef-lieu (1 école, 1 garage pour les pompiers, la Mairie, l'église, la salle polyvalente). Cette zone est exposée à deux types de risques naturels : l'avalanche et le glissement de terrain.

2.2.3 Autres équipements

Signalons le survol du territoire communal par une ligne d'interconnexion à haute tension reliant Miolène (à Abondance) et survolant l'usine électrique située sur la Dranse à l'aval de Centfontaine.



COMMUNE DE BONNEVAUX

- 1er plan : hameau du Sommet
- 2ème plan : secteur du Col du Corbier et (à G.) forêt communale de la Joux Verte, dans le versant N.E. de la Pointe du Mont (1621 m). Déboisement partiel du versant, dans les flysch à helminthoïdes, pour ouverture du domaine skiable du Col du Corbier (piste du Muret).

Cliché RTM - PC
Vol hélico du 24.05.89

3 - LA VULNERABILITE PAR ZONES DE RISQUES

Elle résulte, en un lieu donné, de la conjonction d'un niveau d'aléa pour un phénomène donné, et de la densité des intérêts socio-économiques présents.

3.1 LES ZONES D'AVALANCHES

La zone d'aléa fort de Courbelanche et des Vannées atteint la limite amont du Chef-Lieu, en frôlant l'église et le garage des pompiers.

La zone d'aléa fort de l'avalanche du Sommet ne coupe que le CVO qui va à l'Essert.

Par contre les zones d'aléa modéré de ces deux avalanches atteignent le CD 32 et plusieurs bâtiments publics ou privés du Chef-Lieu et du Sommet.

Enfin il existe plusieurs petits couloirs (aléa faible) qui peuvent donner des coulées sur le CD 32 et atteindre une ferme (Les Places).

3.2 LES ZONES DE DEBORDEMENTS TORRENTIELS ET AFFOUILLEMENTS DE BERGES

Dans le passé, la Dranse a connu des crues très violentes qui ont à plusieurs reprises emporté ponts et berges (cf Les torrents de Savoie de Mougin). Lors de crues centennales, on peut encore envisager la réalisation de ce scénario, la scierie de la Solitude serait alors très menacée.

3.3 LES ZONES DE CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS

Elles menacent surtout des zones boisées qui mériteraient de rester classées comme telles. Par ailleurs, quelques pierres peuvent rouler jusque dans les pâtures de "Sur les Crêts" ou "des Frênes".

3.4 LES ZONES DE GLISSEMENTS DE TERRAIN

De part et d'autre de la Dranse et du torrent de la Joux Verte, de nombreux terrains boisés sont en mouvements actifs.

En amont de ces glissements, notamment au niveau du Chef-Lieu, il y a de vastes zones en fluage lent révélées par les fissurations des bâtiments anciens (fissuration toujours active). Par ailleurs, il faut signaler une zone de glissement (arrachement de surface) assez active juste au dessus de la ferme de Chez Rosset. Cette ferme pourrait être menacée à moyen terme.

3.5 LES ZONES DE COULEES DE BOUE

Les secteurs de la Frasse et de la Joux Verte, sont le théâtre d'érosion régressive. On peut avoir des formations de coulées de boue dans les 3 ruisseaux suivants : la Joux Verte, la Frasse et Bonnevaux. Ces coulées couperont le CD 32 en différents points, la chaussée serait alors emportée.

4 - INVENTAIRE DES POPULATIONS ET BIENS MENACES PAR ZONE DE RISQUE

LES PHENOMENES			SURFACE ZONES (ha)		LES BIENS, EXPLOITATIONS ET POPULATIONS MENACES			
N° de zone	Type de phénomène (1)	Degré d'aléa			Type de biens existants (2)	Nombre de bâtiments (cf.cadastre)	Population exposée par zone/Nbre d'hts	Equipements publics
			ROUGES	BLEUES				
1E	ZH	FAIBLE		6,39	TNB			VC
2A	DT	FORT	6,33		TNB			4 ponts
3H	GT - DT	MOYEN		1,48	Scierie	1	5	CD 22
4D	GT	MOYEN		1,25	TNB			
5A	GT	FORT	7,57		TNB			
6F	GT	MOYEN		8,25	TNB			
7D	GT - DT	MOYEN		0,35	TNB			
8A	CB	MOYEN	4,26		TNB			
9A	CB	FORT	0,33		TNB			VC
10A	GT - CP	MOYEN	1,03		TNB			VC
11H	GT	FAIBLE		0,20	GARAGE	1	0	
12C	GT	MOYEN		5,11	TNB			CD 22
13A	GT	FORT	1,28		TNB			CD 22
14G	GT	FAIBLE		3,36	TNB			

(1) Types de phénomènes

DT : débordement torrentiel
 GT : glissement de terrain
 A : avalanche
 CP : chute de pierres et de blocs
 CB : coulée de boue
 ZH : zone humide

(2) Types de biens existants

TNB : terrain non bâti
 R : résidence
 BA : bâtiment agricole

CD : chemin départemental
 VC : voie communale

LES PHENOMENES			SURFACE ZONES (ha)		LES BIENS, EXPLOITATIONS ET POPULATIONS MENACES			
N° de zone	Type de phénomène (1)	Degré d'aléa			Type de biens existants (2)	Nombre de bâtiments (cf.cadastre)	Population exposée par zone/Nbre d'hts	Equipements publics
			ROUGES	BLEUES				
15P	A - GT	MOYEN		0,25	TNB			
16A	GT	FORT	3,15		TNB			
17C	GT - CB	MOYEN		0,24	R	1	3	CD 22
18C	GT	MOYEN		2,04	TNB			CD 32 - VC
19E	GT	FAIBLE		1,39	TNB			
20E	ZH	FAIBLE		0,70	TNB			
21A	CP	FORT	2,26		TNB			VC
22I	CP	MOYEN		0,36	TNB			VC
23K	CP	MOYEN		4,00	TNB			VC
24J	CP - GT	MOYEN		0,49	TNB			VC
25C	GT	MOYEN		0,38	TNB			
26P	A - DT	FAIBLE		1,02	TNB			
27B	A	FORT	5,89		TNB			VC
28L	A	MOYEN		0,93	TNB			VC

(1) Types de phénomènes

DT : débordement torrentiel
 GT : glissement de terrain
 A : avalanche
 CP : chute de pierres et de blocs
 CB : coulée de boue
 ZH : zone humide

(2) Types de biens existants

TNB : terrain non bâti
 R : résidence
 BA : bâtiment agricole

CD : chemin départemental
 VC : voie communale

LES PHENOMENES			SURFACE ZONES (ha)		LES BIENS, EXPLOITATIONS ET POPULATIONS MENACES			
N° de zone	Type de phénomène (1)	Degré d'aléa			Type de biens existants (2)	Nombre de bâtiments (cf.cadastre)	Population exposée par zone/Nbre d'hts	Equipements publics
			ROUGES	BLEUES				
290	A - CP	MOYEN		1,20	TNB			
30L	A	MOYEN		0,84	R - BA	1	4	
31Q	A - GT	MOYEN		0,96	R - église	6	200	CD 32
32L	A	MOYEN		1,83	R - école	2	60	VC
33A	GT	FORT	2,74		TNB			CD 32
34C	GT	MOYEN		2,88	R	1	2	CD 32
35E	GT	FAIBLE		7,15	R - BA	35	90	Mairie-CD 32
36E	ZH	FAIBLE		3,52	TNB			VC
37I	CP	FAIBLE		9,67	R	1	3	VC
38I	CP	FAIBLE		4,48	TNB			
39B	A	FORT	6,50		TNB			VC
40N	A - CP	MOYEN		1,24	TNB			VC
41L	A	MOYEN		6,66	R	8	40	CD 32
42E	ZH	FAIBLE		1,90	TNB			

(1) Types de phénomènes

DT : débordement torrentiel
 GT : glissement de terrain
 A : avalanche
 CP : chute de pierres et de blocs
 CB : coulée de boue
 ZH : zone humide

(2) Types de biens existants

TNB : terrain non bâti
 R : résidence
 BA : bâtiment agricole

CD : chemin départemental
 VC : voie communale

LES PHENOMENES			SURFACE ZONES (ha)		LES BIENS, EXPLOITATIONS ET POPULATIONS MENACES			
N° de zone	Type de phénomène (1)	Degré d'aléa			Type de biens existants (2)	Nombre de bâtiments (cf.cadastre)	Population exposée par zone/Nbre d'hts	Equipements publics
			ROUGES	BLEUES				
43F	GT	FAIBLE		0,27	TNB			
44A	GT - CP	MOYEN	0,46		TNB			
45A	CP	FORT	0,51		TNB			
46C	GT	MOYEN		0,66	TNB			
47A	DT	FORT	2,99		TNB			
48H	DT	MOYEN		1,11	TNB			
49J	CP - GT	FAIBLE		0,73	TNB			
50A	CP - GT	MOYEN	3,92		TNB			VC
51A	DT-GT-CB	FORT	19,06		TNB			2 ponts, CD 32
52F	GT	MOYEN		1,62	TNB			VC
53E	ZH	FAIBLE		0,25	TNB			
54E	ZH	MOYEN		1,29	R	1	3	VC
55F	GT	MOYEN		4,03	TNB			CD 32
56E	GT	FAIBLE		4,87	1 restaurant 1 R	2	20	CD 32

(1) Types de phénomènes

DT : débordement torrentiel
 GT : glissement de terrain
 A : avalanche
 CP : chute de pierres et de blocs
 CB : coulée de boue
 ZH : zone humide

(2) Types de biens existants

TNB : terrain non bâti
 R : résidence
 BA : bâtiment agricole

CD : chemin départemental
 VC : voie communale

LES PHENOMENES			SURFACE ZONES (ha)		LES BIENS, EXPLOITATIONS ET POPULATIONS MENACES			
N° de zone	Type de phénomène (1)	Degré d'aléa			Type de biens existants (2)	Nombre de bâtiments (cf.cadastre)	Population exposée par zone/Nbre d'hts	Equipements publics
			ROUGES	BLEUES				
57C	GT	MOYEN		5,03	Stand de tir	1	10	CD 32
58E	ZH	FAIBLE		6,00	TNB			
59I	CP	FAIBLE		5,39	TNB			
60R	A - CP	MOYEN		1,76	R	1	5	CD 32 - VC
61M	A	MOYEN		0,70	TNB			
62M	A	FAIBLE		4,50	TNB			CD 32
	TOTAUX		68,28	118,73		62	445	

RECAPITULATIF SURFACES		POURCENTAGE/Surface territoriale totale (782 ha)
Zones ROUGES :	68,28 ha	8,73 %
Zones BLEUES :	118,73 ha	15,18 %

(1) Types de phénomènes

DT : débordement torrentiel
 GT : glissement de terrain
 A : avalanche
 CP : chute de pierres et de blocs
 CB : coulée de boue
 ZH : zone humide

(2) Types de biens existants

TNB : terrain non bâti
 R : résidence
 BA : bâtiment agricole

CD : chemin départemental
 VC : voie communale

MESURES DE PREVENTION GENERALES

LES MESURES DE PREVENTION

1 - REMARQUES GENERALES

Il est rappelé qu'un des objectifs primordiaux du PER est l'affichage du risque, c'est-à-dire le "porté à connaissance" des responsables communaux et du public de l'existence de risques naturels sur certaines parties du territoire communal. **Ceci constitue déjà une première et fondamentale mesure de prévention.**

* **Les mesures de préventions physiques à l'égard d'un risque naturel comportent 3 niveaux d'interventions possibles :**

- **des mesures dites générales ou d'ensemble** qui visent à supprimer ou à atténuer les risques sur un secteur assez vaste, par exemple à l'échelle d'un village, d'un groupe de maisons ou d'un équipement public : ces interventions ressortissent généralement à l'initiative et à la responsabilité de la commune ou d'une collectivité territoriale (département), ou éventuellement de l'Etat dans le cadre des périmètres de Restauration des Terrains en Montagne.

- **des mesures collectives** visant à supprimer ou à atténuer un risque, à l'échelle, par exemple, d'un groupe d'immeubles, ou d'un hameau (lotissement, ZAC, ...etc) et qui ressortissent à l'initiative d'un ensemble de propriétaires (cas des syndicats de défense contre les torrents ou rivières, ou de copropriétés d'immeubles collectifs), ou d'un promoteur.

Dans le département de la Haute-Savoie, par exemple, les anciens syndicats de propriétaires riverains des cours d'eau torrentiels, constitués en application de tel article du Code Rural, sont la plupart tombés en désuétude faute d'adhérents actifs, et la collectivité territoriale (commune ou département) doit dans la pratique s'y substituer pour faire face aux travaux d'urgence.

- **des mesures individuelles** qui peuvent être :

° soit mises en oeuvre spontanément, à l'initiative du propriétaire du lieu ou du candidat constructeur, sur recommandation éventuelle du maître d'oeuvre, de l'organisme contrôleur ou de l'administration,

° soit imposées et rendues obligatoires en tant que **prescriptions administratives opposables et inscrites comme telles dans le PER**, ou, dans le meilleur des cas, conjointement dans le PER et le POS.

L'ensemble des mesures de prévention individuelles opposables constitue le règlement du PER.

D'après ce qui vient d'être précisé, le règlement du PER comporte en fait 2 types de mesures :

- **des mesures réellement opposables constituant des prescriptions administratives** et inscrites comme conditions exécutoires dans l'autorisation de construire, ou, éventuellement des conditions imposées par l'assureur pour le maintien de sa garantie sur le bien immobilier.
- **des mesures** - celles notamment faisant état d'études ponctuelles complémentaires, ou celles ayant trait à l'intervention de la collectivité - qui ont plutôt valeur de **recommandations**.

Si la puissance publique ne peut juridiquement imposer ce 2e type de mesures, leur caractère souvent évident et en tout cas de bon sens, ne peut que constituer une incitation majeure à les mettre en oeuvre.

Les mesures de prévention générales (ou collectives) ont pour but de **réduire le niveau d'aléa** d'un phénomène dommageable : réduction de l'intensité, ou de la fréquence d'une avalanche, de l'activité ou de la potentialité d'un glissement de terrain, de l'action de débordements dommageables.

Il est exceptionnel que les mesures de prévention générales, qui sont en général des ouvrages actifs ou passifs, suppriment totalement un aléa. Il existera toujours, ou presque, un **aléa résiduel** qui pourra être considéré comme admissible, ou supportable, dans la mesure, par exemple, ou l'intensité du risque a été significativement réduite.

En principe, un phénomène comme l'avalanche, qui se manifeste sur une portion assez étendue du territoire, verra également sa fréquence diminuer de façon très significative dans sa portée marginale, si son intensité est diminuée par des ouvrages appropriés (ouvrages de rétention par exemple) ; dans la même hypothèse, un ouvrage passif aura pour objet de contenir l'effet marginal du phénomène, donc de diminuer ou de supprimer sa fréquence.

Le zonage des aléas et du P.E.R. (zones rouges - zones bleues) tient compte de la situation actuelle des mesures de prévention générales (ou collectives) permanentes. Le zonage pourra être modifié, à l'occasion de procédures de révision du P.E.R, pour tenir compte :

- soit dans un sens moins restrictif (retrait de zone rouge) de la mise en place d'ouvrages de protection nouveaux ;
- soit à l'inverse, de la disparition, par défaut d'entretien, d'ouvrages de protection, ou d'un mode d'occupation du terrain, considéré jusqu'alors comme particulièrement protecteur (par exemple, disparition de l'état boisé dans une zone de départ d'avalanche).

La conservation des ouvrages de prévention générale, ou collective, relève de la responsabilité du maître d'ouvrage : le Maire pour les premiers, les associations de propriétaires ou toute autorité s'y substituant, pour les seconds.

Les Services Publics compétents peuvent apporter leur assistance à la surveillance des ouvrages et à la définition des travaux d'entretien qui s'avèrent périodiquement indispensables à leur pérennité.

Enfin, certaines réglementations d'ordre public dont on fera un rappel sommaire ci-après, concourent elles aussi, et indépendamment du règlement PER sensu stricto, à des actions préventives. C'est le cas notamment des dispositions du Code de l'Urbanisme concernant la protection des espaces boisés et inscrites dans le POS, et de la réglementation dite de Police des Eaux.

2 - RAPPEL DES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES CONTRIBUANT A LA PREVENTION DES RISQUES NATURELS

2.1 DISPOSITIONS CONCERNANT LA PROTECTION DES ESPACES BOISES

La protection des espaces boisés est particulièrement importante dans la commune de Bonnevaux, puisque la forêt communale ou privée, y joue un rôle de premier ordre en matière de protection contre les risques naturels.

Il est rappelé à cet égard que toute régression importante de l'état boisé dans un site de versant dominant une zone vulnérable peut conduire à un réexamen et à une modification aggravante de zonage de risques du PER.

Les dispositions réglementaires essentielles concernant la protection de la forêt sont inscrites dans le Code Forestier et le Code de l'Urbanisme.

2.1.1 Code Forestier - Forêts communales soumises au régime forestier

La gestion sylvicole de la forêt SRF (Soumise au Régime Forestier) de Bonnevaux est assumée, au nom de la commune, par les Services de l'Office National des Forêts. L'aménagement tient le plus large compte de la vocation de "forêt de protection" de la forêt communale, ainsi que des facteurs extérieurs pénalisants qui s'y exercent, l'objectif fondamental de cette gestion étant bien entendu la conservation à long terme du patrimoine boisé.

2.1.2 Code Forestier - Forêt de protection

Les dispositions du Code Forestier relatives au classement de forêts publiques ou privées en "forêts de protection" (art R 411-1 à R 412-18) pourraient trouver, le cas échéant, une application justifiée dans certaines zones particulièrement sensibles (glissements de terrain, chutes de blocs rocheux, avalanches). A ce jour, cependant, aucune procédure visant à ce classement n'a été envisagée.

2.1.3 Code de l'Urbanisme - Espaces boisés

L'essentiel des espaces boisés (publics ou privés) de la commune devrait être classé en "espaces boisés à conserver", au titre du P.O.S., en application de l'article L 130-1 du Code de l'Urbanisme. Il est rappelé que ce classement entraîne de plein droit le rejet de toute demande de défrichement. Par ailleurs (art. R 130-1 et R 130-2), sauf existence d'un plan de gestion agréé, toute coupe ou tout abattage d'arbres dans un espace boisé classé est soumis à autorisation préalable délivrée par l'administration. Les coupes rases sur de grandes surfaces et sur versant soumis à des risques naturels sont en principe proscrites.

Un tel classement serait également justifié dans certaines zones particulièrement sensibles.

2.2 DISPOSITIONS CONCERNANT L'ENTRETIEN DES COURS D'EAU

Les lits des cours d'eau qui sont, sur le territoire communal de Bonnevaux, essentiellement des torrents, dont la Dranse, appartiennent, jusqu'à la ligne médiane, aux propriétaires riverains. Ce droit implique en réciproque des obligations d'entretien, rappelées dans l'**arrêté préfectoral du 28.08.1906** (modifié par l'AP du 27.1.1955) dit **règlement départemental de police des cours d'eau non navigables, ni flottables** :

art. premier : Recépage des arbres

Sous réserve des dispositions particulières réglementant l'entretien et les essartements des plantations en nature de bois taillis destinés à stabiliser les talus de berges au sol friable et croulant, les riverains sont tenus, de recéper et d'enlever tous les arbres, arbustes et buissons qui forment saillie tant sur le fond des cours d'eau que sur les berges et toutes les branches qui baignant dans les eaux, nuiraient à leur écoulement. Ils sont tenus, en outre, d'enlever les souches des arbres ou arbustes venus dans le lit et de recéper les rejets des souches sur les berges, si ces souches n'ont pas été stérilisées par eux à l'aide de badigeons appropriés.

art. 2 : Produits des curages

Les riverains sont assujettis à recevoir sur leurs terrains les matières provenant des curages faits au droit de leurs propriétés et à enlever les dépôts qui pourraient nuire à l'écoulement des eaux.

art. 3 : Passage sur les propriétés riveraines

Les riverains sont tenus de livrer passage sur leurs terrains, depuis le lever jusqu'au coucher du soleil, aux fonctionnaires et agents dans l'exercice de leurs fonctions ainsi qu'aux entrepreneurs et ouvriers chargés du curage.

Ces personnes ne pourront toutefois user du passage sur les terrains clos qu'après en avoir préalablement prévenu les riverains.

En cas de refus, elles requerront l'assistance du Maire de la Commune. Elles seront d'ailleurs responsables de tous les dommages et délits commis par elles et par leurs ouvriers.

Le droit de passage devra s'exercer, autant que possible, en suivant la rive des cours d'eau.

art. 4 : Caractères distinctifs des travaux subordonnés à une autorisation préalable

Aucun travail, quel qu'il soit, permanent ou temporaire, susceptible d'avoir une influence sur le régime ou l'écoulement des eaux d'un cours d'eau, ne peut être entrepris avant d'avoir été autorisé par l'Administration.

art. 5 : Travaux dans le lit des cours d'eau

Dans le lit d'un cours d'eau, aucun ouvrage permanent ou temporaire, aucun barrage, aucune plantation, aucun travail, quelqu'il soit, ne pourra être exécuté ou modifié sans l'autorisation du Préfet.

art. 6 : Extraction dans le lit par les riverains

Le droit du riverain de prendre dans la partie du lit qui lui appartient tous les produits naturels et d'en extraire de la vase, du sable et des pierres ne pourra être exercé que dans les conditions générales qui auront été fixées par le Préfet.

Il est à noter que cet arrêté limite en fait l'obligation d'entretien de riverains aux seuls travaux d'enlèvement des végétaux encombrant le lit, à l'exclusion des travaux lourds de curage.



LA DRANSE

Correction par renforcement de berge (enrochements) et curage du lit dans une courbe offensive de la Dranse pour la protection de la route départementale CD 22, vers la Solitude.

Cliché RTM - Mai 1988

3 - LES MESURES PHYSIQUES DE PREVENTION GENERALE

3.1 INTERVENTION DE L'ETAT AU TITRE DE LA RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE (RTM - application de la loi de 1882).

Malgré l'importance et l'acuité de certains risques naturels dans cette commune (avalanches, glissements de terrain), l'Etat n'est jamais intervenu directement en matière de protection contre ces risques, notamment en créant une série domaniale de RTM. Il est à noter que le projet de création d'un périmètre des Dranses intéressant plusieurs communes du bassin versant, n'a jamais abouti en raison de la méfiance des collectivités et des préalables fonciers à résoudre.

3.2 INTERVENTION DU DEPARTEMENT - CORRECTION DU LIT DE LA DRANSE

A l'aval du verrou de la Solitude, le lit de la Dranse ouvert dans des argiles glaciaires très affouillables, est instable et les méandres ont tendance à se déplacer et à s'accentuer. Le 2ème méandre de rive D. en aval de la Solitude menaçait le CD 22 au lieu-dit l'Epine. Un renforcement de berge en enrochement a été réalisé en 1987, sur une longueur de 150 m, le long de la section la plus affouillée du méandre :

- montant des travaux : 245 000 F
- maîtrise d'ouvrage : Département de la Haute-Savoie
- financement conjoint : Ministère de l'Agriculture (50 %)

3.3 TRAVAUX D'INITIATIVE COMMUNALE

En raison des faibles disponibilités budgétaires de cette collectivité, aucune intervention d'initiative communale n'a été apparemment réalisée à ce jour en vue de la protection des personnes et des biens dans les zones les plus menacées.

4 - ESQUISSE D'UNE PROGRAMMATION DE TRAVAUX DE PREVENTION CONTRE LES RISQUES NATURELS

L'éventualité de la mise en oeuvre, à plus ou moins long terme, de travaux de protection contre les risques naturels, dans les zones les plus vulnérables, peut être évoquée, sans que ceci constitue d'aucune manière une obligation d'investissement par la commune, sauf en ce qui concerne les risques induits par l'aménagement de la station du Col du Corbier où des travaux palliatifs devront nécessairement être mis en oeuvre à la diligence du Syndicat Intercommunal, dans l'hypothèse où le programme d'extension autorisé serait réalisé.

*** Protection contre l'avalanche de Courbelanche de la zone du Chef-Lieu :**

le problème est posé de longue date. On ne peut totalement évacuer l'hypothèse d'une avalanche poudreuse exceptionnelle qui atteindrait certaines maisons du Chef-Lieu. Les palliatifs peuvent être recherchés dans 2 directions :

- 1) fixation du manteau neigeux dans les zones de départ et reboisement : la stabilisation du manteau ne pourrait être obtenue que par des ouvrages du type râteliers ou filets. Cette solution ne paraît pas réaliste en raison de l'étendue des zones à traiter, qui conduirait à un investissement hors de proportion avec l'enjeu.
- 2) protection passive par ouvrage de contention et bassin de stockage à l'amont du village : cette solution, accessible financièrement, n'est toutefois pas d'une efficacité totale à l'égard des avalanches poudreuses.

*** Aménagement du lit de la Dranse :**

le lit est très évolutif et a tendance à s'encaisser dans les alluvions argileuses affouillables. Il en résulte une déstabilisation active des berges, pouvant mettre en cause, à terme, les lieux habités et les équipements collectifs. Les seules interventions envisageables ne peuvent être que :

- de façon immédiate : la surveillance du lit et de son évolution ; le repérage des sections les plus actives et affouillées,
- à terme : la mise en oeuvre de travaux de confortation et de stabilisation tels que : renforcement des berges par des revêtements et épis d'enrochements, seuils de stabilisation transversaux.

*** Zone de la Joux-Verte :**

la construction de nouvelles remontées mécaniques et surtout l'ouverture de pistes de ski pour une surface annoncée (cf. dossier UTM) de l'ordre de 15 à 25 ha dans la zone forestière particulièrement sensible de La Joux-Verte n'ira pas sans créer un cortège de risques induits, notamment : déstabilisation des sols, érosion superficielle, glissements de terrain et coulées boueuses pouvant mettre en cause la sécurité du CD 32.

Une étude géotechnique plus approfondie a largement confirmé ce risque. Les palliatifs à mettre en oeuvre ont été définis : mise en place d'un réseau de drainage en tranchées fermées dans toutes les zones mouilleuses - limitation maximum des terrassement de remodelage - mise en place éventuelle, dans les zones potentiellement instables, de drains forés subhorizontaux - aménagement des collecteurs - travaux correctifs éventuels dans le thalweg principal - réhabilitation des surfaces défrichées par réengazonnement effectué dans les règles de l'art.

5 - RAPPEL DU ROLE DE PROTECTION DE LA FORET

Doit être rappelé et analysé ici le rôle protecteur du couvert forestier dans les zones de montagne soumises aux facteurs d'érosion :

- **écroulements rocheux** : lorsqu'elle présente une densité suffisante, la forêt constitue un dissipateur d'énergie efficace à l'égard des chutes de blocs rocheux qui peuvent se produire de temps à autre à l'aplomb des escarpements.
- **érosions et débordements torrentiels** : la couverture forestière, dans son ensemble, s'oppose à l'érosion des sols, ou localement, fixe les berges des torrents. Elle peut constituer, le cas échéant, une barrière efficace contre les débordements avec engrèvement.
- **glissements de terrain** : en règle générale tout couvert végétal diminue fortement l'impact des agents atmosphériques, ralentit le cheminement des eaux de ruissellement et régularise leur infiltration ; dans le cas particulier des glissements de terrain, les végétaux ligneux, par le feutrage de leur enracinement, "arment" le terrain argileux dans la tranche superficielle de 1 à 2 m, ils constituent en outre un écran à l'érosion directe par l'impact pluvial et le ruissellement non canalisé ; enfin l'évapo-transpiration, active entre avril et octobre, contribue à diminuer de façon importante la pression interstitielle dans les terrains ; tout ceci concourt à une amélioration de la stabilisation des masses argileuses en fluage.
- **avalanches** : la forêt joue un rôle fixateur dans les zones de départ ; en zones d'arrivée (bas de versant) si elle est suffisamment dense, elle peut freiner l'énergie des masses neigeuses.

Un certain nombre d'interventions d'origine humaine, précédemment évoquées, sont susceptibles de porter atteinte, à terme, à l'intégrité du couvert forestier dans quelques zones sensibles. Le PER évalue l'état actuel du couvert forestier et le niveau de protection qui en découle. Toute régression significative de couvert doit en principe se traduire par une modification aggravante du zonage des risques. L'hypothèse inverse quoique moins probable, à moins qu'elle ne découle d'une volonté délibérée d'intervention, est également admissible (réduction des zones de risque).