



Service départemental de l'Isère

**ALPES – GEO – CONSEIL
S.A.R.L.**

Saint Philibert
73670 SAINT PIERRE D'ENTREMONT
Tel : 04 76 88 64 25
Fax : 04 76 88 66 12
www.alpesgeoconseil.com

postmaster@alpesgeoconseil.com

Carte des aléas naturels Commune de CLONAS-SUR-VAREZE

Rapport de présentation

Document définitif

Avancement	
✓	Rapport minute RTM - 31/05/06
✓	Rapport provisoire Commune - 13/07/06
✓	Rapport définitif 2006 - 28/11/2006
✓	Mise à jour avec l'étude hydraulique GEO+ 2006 – version minute RTM 26/07/2010
✓	Rapport définitif 2010 – validé par le RTM – 09/09/2010

SOMMAIRE

<u>1. PREAMBULE</u>	<u>5</u>
1.1. Cadre de la mise a jour	5
1.2. Limites géographiques de l'étude.....	5
1.3. Limites techniques de l'étude.....	5
<u>2. PRESENTATION DE LA COMMUNE.....</u>	<u>7</u>
2.1. Le cadre géographique	7
2.1.1. Situation, territoire	7
2.1.2. Le réseau hydrographique	7
2.1.3. Conditions climatiques	8
2.1.4. Le cadre géologique (cf carte page suivante)	9
2.1.5. Les différentes formations géologiques.....	9
2.2. Le contexte économique et humain.....	10
<u>3. PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE</u>	<u>11</u>
3.1. La carte informative des phénomènes naturels	11
3.1.1. Elaboration de la carte	11
3.1.2. Evénements historiques	13
3.1.2. Description et fonctionnement des phénomènes.....	16
Les inondations dans la plaine.....	16
Les crues de La Varèze.....	16
Le ruissellement de versant	17
Les glissements de terrain	17
Les effondrements de terrain	17
3.2. La carte des aléas	18
3.2.1. Notion d'intensité et de fréquence	18
3.2.2. Elaboration de la carte des aléas.....	19
3.2.3. L'aléa inondation de pied de versant.....	20
3.2.3.1. Caractérisation.....	20
3.2.3.2. Localisation.....	20
3.2.4. L'aléa crue rapide des rivières	21
3.2.4.1. Caractérisation.....	21
3.2.4.2. Localisation.....	22
3.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant	23

3.2.5.1.	Caractérisation.....	23
3.2.5.2.	Localisation.....	24
3.2.6.	L'aléa glissement de terrain.....	25
3.2.6.1.	Caractérisation.....	25
3.2.6.2.	Localisation.....	27
3.2.7.	L'aléa effondrement.....	27
3.2.7.1.	Caractérisation.....	27
3.2.7.2.	Localisation.....	28
3.2.8.	L'aléa séisme (non représenté sur les cartes).....	28
4.	<u>PRINCIPAUX ENJEUX, VULNERABILITE ET PROTECTIONS REALISEES</u>	28
4.1.	Principaux enjeux.....	29
4.1.1.	Espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée	29
4.1.2.	Les infrastructures et équipements de services et de secours	30
4.2.	Les espaces non directement exposés aux risques.....	30
4.3.	Travaux de protection	30
4.4.	En résumé :	32
5.	<u>CONCLUSION.....</u>	32
6.	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	34

CARTE DES ALEAS NATURELS

COMMUNE DE CLONAS-SUR-VAREZE

RAPPORT DE PRESENTATION

1. PREAMBULE

1.1. CADRE DE LA MISE A JOUR

En 2006, la commune de CLONAS-SUR-VAREZE a confié au bureau d'étude Alpes-Géo-Conseil la réalisation de sa carte des aléas sous le pilotage du service RTM de l'Isère. Cette étude traite de divers phénomènes : mouvements de terrain, ruissellement, inondation de pied de versant, crue torrentielle et crue rapide de la Varèze.

Concernant cette rivière, il existait déjà une cartographie de l'aléa inondation à l'échelle 1/10 000. Elle avait été établie dans le cadre d'une étude hydraulique de la Varèze, réalisée par Géoplus en 2002 pour le compte du Syndicat intercommunal du bassin hydraulique de la Varèze et de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.

L'enquête de terrain réalisée par Alpes-Géo-Conseil en 2006 a cependant apporté des éléments nouveaux, tant du point de vue historique que géomorphologique. Les témoignages des habitants ont en effet apporté des indications précises, en particulier sur les crues de 1937 et 1946, qui conduisaient à revoir l'aléa de référence dans le sens d'une plus grande sévérité. Sur cette commune, l'étude hydraulique a donc été reprise par Géoplus à la demande de la DDAF en 2006. Si la nouvelle version du zonage établie par Géoplus (septembre 2006) intègre une enveloppe d'aléa faible qui correspond en partie à celle figurant sur la carte des aléas Alpes-Géo-Conseil, elle présente aussi de nombreuses divergences.

En 2010, dans le cadre de la finalisation du PLU, la commune de Clonas-sur-Varèze a donc demandé au bureau d'études Alpes-Géo-Conseil de mettre à jour l'aléa inondation de la Varèze de la carte des aléas avec le zonage Géoplus, en justifiant des choix retenus (p23-24-25).

1.2. LIMITES GEOGRAPHIQUES DE L'ETUDE

Cette étude concerne l'intégralité du territoire communal. La cartographie a été élaborée par Arnaud Hochart et Vanessa Defourneaux, d'après des reconnaissances de terrain et une enquête effectuées en avril et mai 2006.

1.3. LIMITES TECHNIQUES DE L'ETUDE

La carte des aléas ne prend en compte que les risques naturels prévisibles tels que définis au paragraphe 3.1.1 et connus à la date d'établissement du document. Il est fait par ailleurs application du “ **principe de précaution** ” (défini à l'article L110-1 du Code de l'Environnement) en ce qui concerne un certain nombre de délimitations, notamment lorsque seuls des moyens d'investigations lourds auraient pu apporter des compléments pour lever certaines incertitudes apparues lors de l'expertise de terrain.

L'attention est attirée en outre sur le fait que :

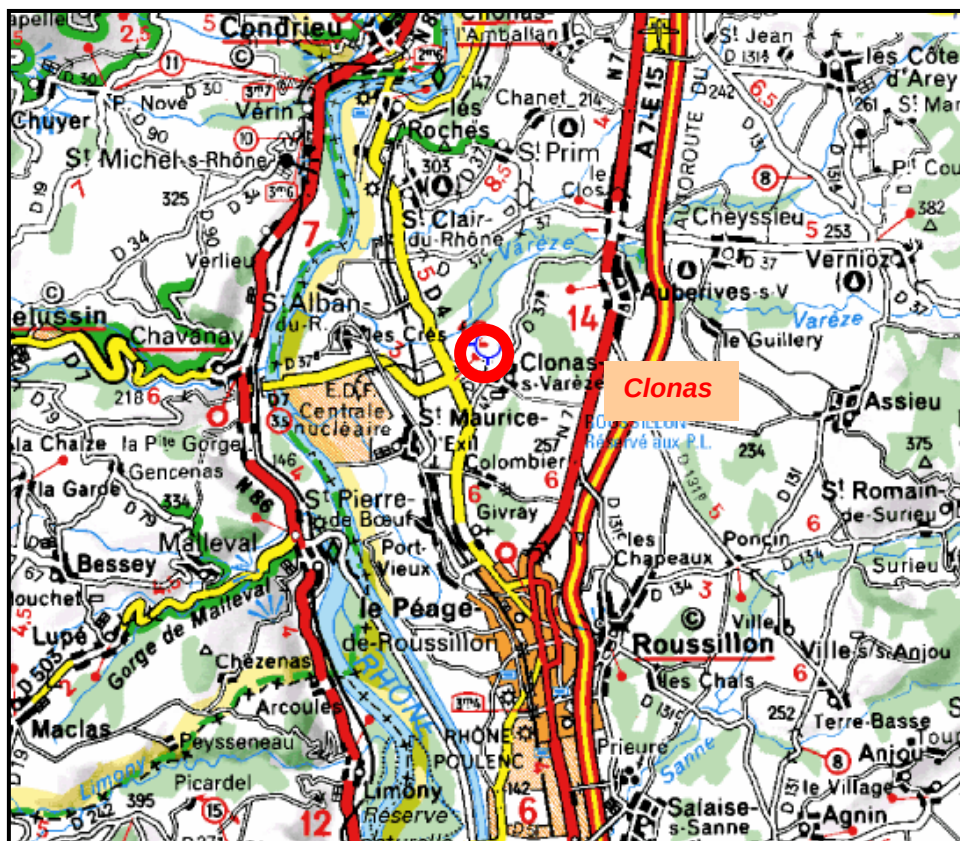
- les risques pris en compte ne le sont que jusqu'à un certain niveau de référence spécifique, souvent fonction :
 - soit de l'analyse de phénomènes historiques répertoriés et pouvant de nouveau survenir (c'est souvent le cas pour les avalanches ou les débordements torrentiels avec forts transports solides)

- soit de l'étude d'événements types ou de scénarios susceptibles de se produire dans un intervalle de temps déterminé et donc avec une probabilité d'occurrence donnée (par exemple, crues avec un temps de retour au moins centennal pour les inondations)
 - soit de l'évolution prévisible d'un phénomène irréversible (c'est souvent le cas pour les mouvements de terrain) ;
- au-delà ou/et en complément, des moyens spécifiques doivent être prévus notamment pour assurer la sécurité des personnes (plans communaux de prévention et de secours ; plans départementaux spécialisés ; etc...).
 - en cas de modifications, dégradations ou disparitions d'éléments protecteurs (notamment en cas de disparition de la forêt là où elle joue un rôle de protection) ou de défaut de maintenance d'ouvrages de protection, les risques pourraient être aggravés et justifier des précautions supplémentaires ou une révision du zonage des aléas.
 - enfin, ne sont pas pris en compte les risques liés à des activités humaines mal maîtrisées, réalisées sans respect des règles de l'art (par exemple, un glissement de terrain dû à des terrassements sur fortes pentes).

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

2.1. LE CADRE GEOGRAPHIQUE

2.1.1. Situation, territoire



La commune de Clonas-sur-Varèze se situe à l'extrémité Ouest du département, dans « l'Isère rhodanienne », à 6km au Sud de Condrieu et 6km au Nord de Roussillon.

Elle se trouve donc implantée sur le vaste glacis qui marque la transition entre les collines du Bas-Dauphiné et la vallée du Rhône.

Le coteau sur lequel est implanté le village, correspond probablement à une ancienne terrasse fluvio-glaciaire.

La plaine, qui a hérité des divagations quaternaires de la Varèze un relief

légèrement ondulé, comportant des axes préférentiels d'écoulement, a été très peu urbanisée en raison des risques d'inondation. La route nationale 7 marque l'extrémité Nord-Est de la commune. L'autoroute du soleil (A7-E15) se situe entre 0.5 et 1km environ à l'Est.

2.1.2. Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de ce territoire se réduit à la VAREZE et au **canal du BIEF**, ouvrage dont la prise d'eau se trouve sur la commune d'AUBERIVES et qui se poursuit sur une longueur de 7km jusqu'à Saint-Pierre.

La **VAREZE** est un cours d'eau « naturel », dont les débits d'étiage peuvent être presque nuls et ceux de crue centennale proches de 130m³/s. Deux points le singularisent, en particulier sur Clonas :

- l'instabilité de son profil en long comme en travers, les méandres et les chenaux anastomosés bouleversant son cours à chaque crue de forte ampleur ;
- la surface considérable de ses champs d'expansion lors des débordements, accentuée par l'arrivée des eaux de ruissellement du versant.

Remarques :

- a. Les dénominations utilisées pour les torrents sont celles de la carte IGN au 1/25000, ou à défaut, celles du cadastre. Ces dénominations peuvent différer des dénominations usuelles. Pour les principaux torrents, elles sont reportées sur la carte du réseau hydrographique ci-dessus.
- b. Les appellations " ruisseau de X " et " torrent de X " sont utilisées indifféremment.

2.1.3. Conditions climatiques

Les faibles reliefs de la région de Clonas ne sont pas particulièrement propices à bloquer les masses nuageuses et apporter des précipitations abondantes régulièrement, d'où des valeurs moyennes annuelles parmi les plus faibles du département de l'Isère (800 à 850mm pour les postes voisins de SABLONS sur le Rhône, VIENNE ou BEAUREPAIRE).

Par contre, les précipitations extrêmes, les plus influentes tant sur les crues de rivières que sur le ruissellement, sont courantes.

A titre d'exemple, il aurait été recueilli à CHONAS-L'AMBALLAN (pluviomètres privés), 140mm d'eau en 1h30 (dont 100mm en 1H) lors de l'événement du 10 juin 2000 et 95mm le 23 octobre 1999¹. La période de retour de tels événements est délicate à apprécier en raison du manque de données.

Les calculs du schéma d'eaux pluviales de la commune de CHONAS –L'AMBALLAN¹ se basent sur une pluie centennale de 108mm de précipitations et une décennale de 78mm. Toutes deux sont réparties sur 4 heures.

¹ ALPGEORISQUES 2003.

2.1.4. Le cadre géologique (cf carte page suivante)

La commune de Clonas-sur-Varèze se situe sur les coteaux Est de la vallée du Rhône. A cet endroit le Rhône constitue une limite entre les terrains sédimentaires des monts du Bas Dauphiné à l'Est et le complexe cristallophyllien du Pilat à l'Ouest.

Le massif du PILAT (extrémité ouest du massif central antéhercynien) a constitué au tertiaire la limite du bassin molassique lié à l'orogénèse alpine. Les dépôts de ces périodes n'affleurent pas sur le territoire communal (ainsi que les roches endogènes du PILAT) mais représentent le substratum des dépôts quaternaires. Les roches attribuées à cette ère sont d'origine détritique. Ces matériaux provenaient de la jeune chaîne alpine. On notera toute fois la présence éparse d'argiles et de marnes lagunaires au Pliocène, témoignant de la dernière régression marine.

C'est dans un contexte continental que la totalité des roches affleurantes de la commune se sont mises en place au quaternaire. Au Würm, dernière glaciation en date, le glacier de BIEVRE-VALLOIRE s'étend depuis les Alpes à travers la plaine et butte contre le PILAT. Erodant les paysages sur son passage, il en dépose les débris ou moraines en bout de course, ce qui constitue le relief actuel du plateau de LOUZE. Lors de son retrait, des blocs de glaces se piègent dans les dépôts de la plage fluvio-glaciaire provoquant des effondrements lors de leurs fontes et donnant naissance aux dépressions appelées « Kettles » présentes sur le plateau. A mesure que le glacier recule, les eaux de fontes agissent sur l'aval. Elles remanient d'abord en surface et très diffusément les moraines puis leurs écoulements se concentrent et creusent des talwegs puis des rivières. Les alluvions anciennes forment aujourd'hui le lit majeur de la VAREZE et la terrasse peu marquée du lieu dit « LA PLAINE ». Dans ce contexte périglaciaire, les transports éoliens sont actifs et déposent sur les reliefs des loess pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur.

Après le retrait total du glacier l'érosion se poursuit jusqu'à donner la morphologie actuelle qui ne cesse d'évoluer. On notera l'activité forte de la VAREZE qui érode, dépose, et modifie son cours de façon très rapide.

2.1.5. Les différentes formations géologiques

La « molasse »

Le substratum molassique sablo-gréseux n'affleure pas sur cette commune, où il se trouve couvert par les alluvions fluvio-glaciaires, alors que l'érosion l'a nettement dégagé 1 km au Sud, au Colombier.

Les formations fluvio-glaciaires

La composition de ces terrains est très variable. Une coupe dégagée pour la construction d'une habitation aux Chais a mis en évidence la présence de blocs erratiques noyés dans les alluvions fluviales (petits galets ronds), le tout emballé d'une matrice sablo-argileuse issue de l'altération de ces roches essentiellement métamorphiques.

A priori, le caractère « glaciaire » de cette formation sur les plateaux et les terrasses supérieures devient plus, voire uniquement, « fluviale » à l'aval. Ceci n'empêche pas une grande variabilité des terrains, avec des zones plus ou moins limoneuses ou sableuses.

Cette hétérogénéité serait responsable des phénomènes de suffosion qui auraient affecté la voirie du lotissement de Bellevue. Elle favorise en effet la concentration des circulations hydriques souterraines, qui entraînent les fines, ne laissant qu'un « squelette » d'éléments grossiers qui finit par s'effondrer.

Remarque : toutes les roches, qui affleurent à la surface, s'altèrent. Elles perdent généralement leurs caractéristiques minéralogiques et mécaniques initiales.

Les plissements, la fissuration, la décompression, la fragmentation, la dissolution se conjuguent pour faciliter le jeu de l'érosion et conduire progressivement au démantèlement des reliefs.

Cela conduit généralement à la formation, au détriment des reliefs, de sols à forte teneur en sable ou argile.

L'altération forme une couverture plus ou moins épaisse (quelques dizaines de mètres à plusieurs décimètres) riche en argile et en débris de roche. En présence de circulations d'eau au toit de la couche la moins perméable, cette couverture peut glisser sur le substratum sain.

Sur les pentes fortes des terrains fluvio-glaciaires, des arrachements superficiels peuvent donc se produire.

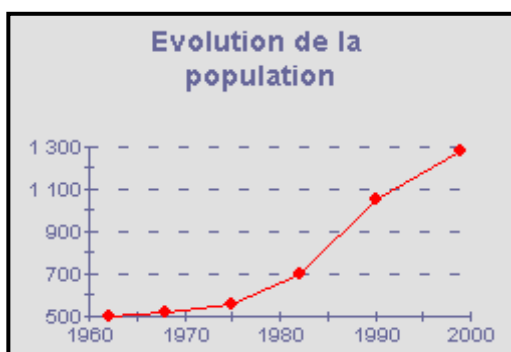
Les marnes bleues

D'origine pliocène, elles auraient été exploitées derrière l'église où elles se trouvaient entre 5 et 8m de profondeur. Nous n'en avons pas observé d'affleurements sur la commune. Il est possible que cette « lentille » s'étende au moins sur 200m au Nord, mais assez peu au Sud. Ce niveau imperméable se matérialise généralement par la présence de sources à même altitude, comme c'est le cas sur ce secteur, mais les débits s'avèrent insignifiants au-delà. La couche altérée des marnes, à forte composante argileuse, est souvent le siège de glissements de terrain. Mais aucune déstabilisation qui puisse leur être imputée n'a été décelée sur le territoire de la commune.

Les colluvions anciennes et récentes sur les versants

Contenant de fortes proportions de limons issus de l'altération des formations fluvio-glaciaires, elles sont susceptibles de présenter des propriétés géomécaniques médiocres, surtout en cas de saturation des sols en eau.

2.2. LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN



En 2005, la population comptait 1299 habitants, ce qui signifie qu'elle a été multipliée par un peu plus de 2 en 30 ans.

Cette croissance s'est amorcée à partir de la deuxième moitié des années 1970, et s'inscrit dans la tendance à la rurbanisation des campagnes proches de la périphérie lyonnaise, avec une spécificité liée à l'intense activité économique autour de l'axe de communication que constitue la Vallée du Rhône.

L'activité industrielle régionale concerne 9000 emplois dans le bassin VIENNE-ROUSSILLON, soit 27.6% de l'emploi salarié privé.

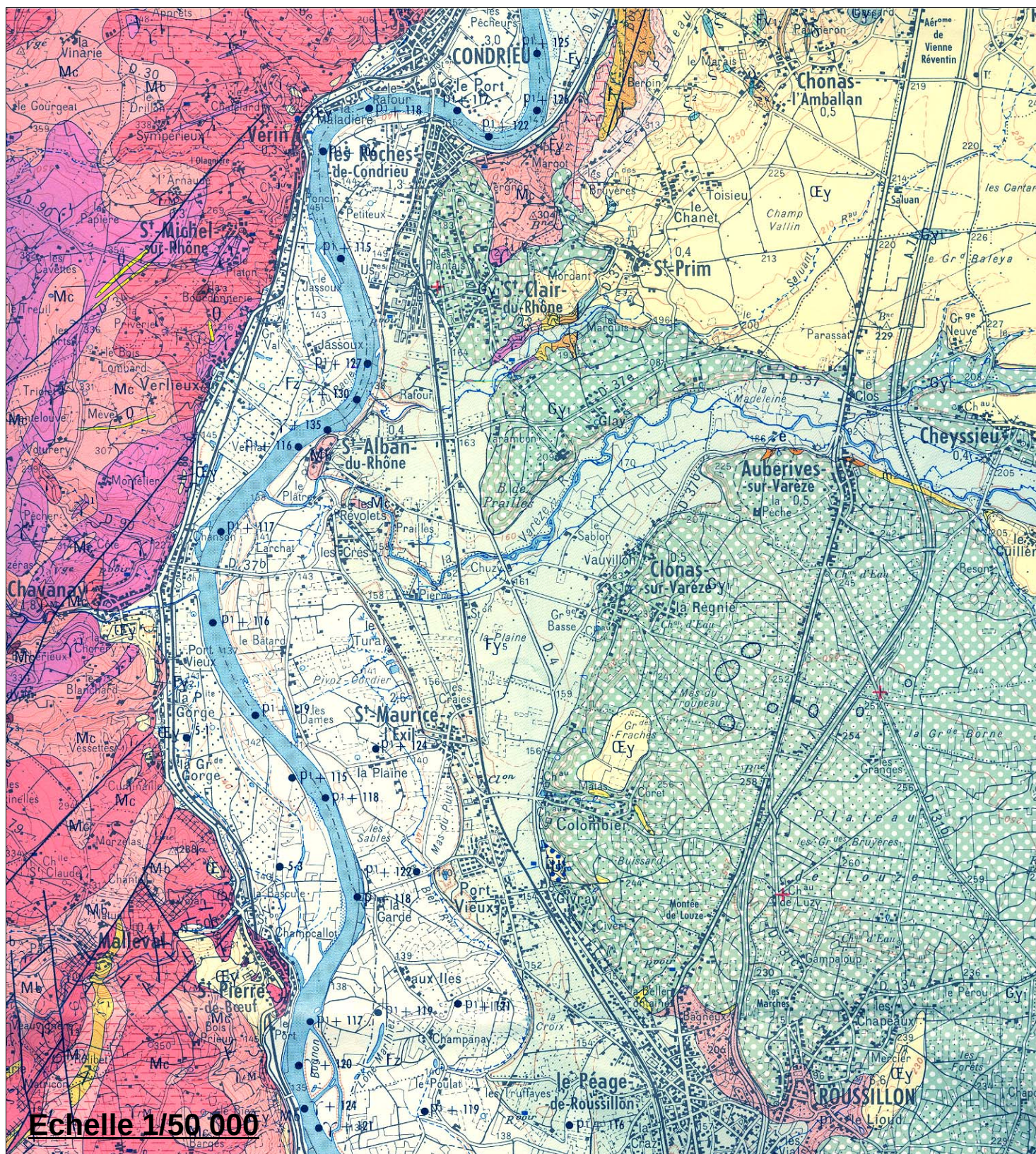
La zone est marquée par la présence de grands groupes : sur la plate forme chimique des Roches Roussillon (ADISSEO, OSIRIS, NOVAPEX, PRAYON, RHODIA ACETOL, RHODIA ECO SERVICES, RHODIA INTERMEDIAIRES, RHODIA SILICONES), mais aussi la centrale nucléaire de Saint Alban Saint Maurice, les établissements CEDILAC et YOPLAIT à Vienne, CALOR à Pont Evêque. Ce cadre industriel et la localisation géographique explique que la commune de Clonas soit traversée par 3 canalisations : AMTP, TRANSUGIL-PROPYLENE et l'hydrogénoduc d'AIR LIQUIDE.

La centrale nucléaire de SAINT-ALBAN-SAINT-AURICE se situe à moins d'1km à l'Ouest de Clonas. L'installation couvre une superficie de 180ha. Depuis sa mise en fonctionnement en 1994, elle produit chaque année 16 milliards de Kwh (16 Twh) en moyenne, soit 4% à 5% de la production nationale.

Cependant, la proportion d'emplois dans le domaine industriel baisse depuis plusieurs années. D'après les données du recensement de 1999, 53% des actifs clonairins travaillent hors de l'Isère, dans la Drôme et le Rhône. Ils dépendent donc ou d'industries plus petites que celles citées précédemment, ou d'emplois du secteur tertiaire comme en offrent les petites villes voisines.

Sources du graphique : Recensement de la population INSEE1999.

Extrait de la carte géologique du BRGM feuille Vienne



Terrains sédimentaires

Fy	Alluvions fluviales modernes
Fz5	Alluvions fluviales würmiennes
Gy1 +	Moraines + : blocs erratiques

Oey	Loess et limons würmiens
p1	Pliocène marins, argiles bleues
m2	Miocène, molasse sablo-gréseuse

e	Eocène continental
	Kettles (Dolines glaciaires)

Roches éruptives

	Granites et anatexites du massif du Pilat
--	---

3. PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE

La carte des aléas regroupe plusieurs documents graphiques :

- une **carte informative** des phénomènes naturels au 1/20000, représentant les phénomènes historiques ou observés, et renvoyant à des fiches plus détaillées lorsque le phénomène est précisément daté (annexe 1) ;
- une **carte des aléas** au 1/10 000 sur fond topographique, limitée au périmètre d'étude (voir en préambule) et présentant l'intensité et le cas échéant la probabilité d'occurrence des phénomènes naturels ;
- une **carte des aléas** au 1/5 000 sur fond cadastral pour une meilleure lisibilité.

La précision du zonage ne saurait excéder celle du fond utilisé.

L'élaboration du document suit quatre phases essentielles :

- une phase de recueil d'informations : auprès des services déconcentrés de l'Etat (DDE, DDAF), de l'ONF/RTM, des bureaux d'études spécialisés, des mairies et des habitants ; par recherche des archives directement accessibles et des études spécifiques existantes ;
- une phase d'étude des documents existants (cartes topographiques, géologiques, photos aériennes, rapports d'étude ou d'expertise, etc.) ;
- une phase de terrain ;
- une phase de synthèse et représentation.

3.1. LA CARTE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS

3.1.1. Elaboration de la carte

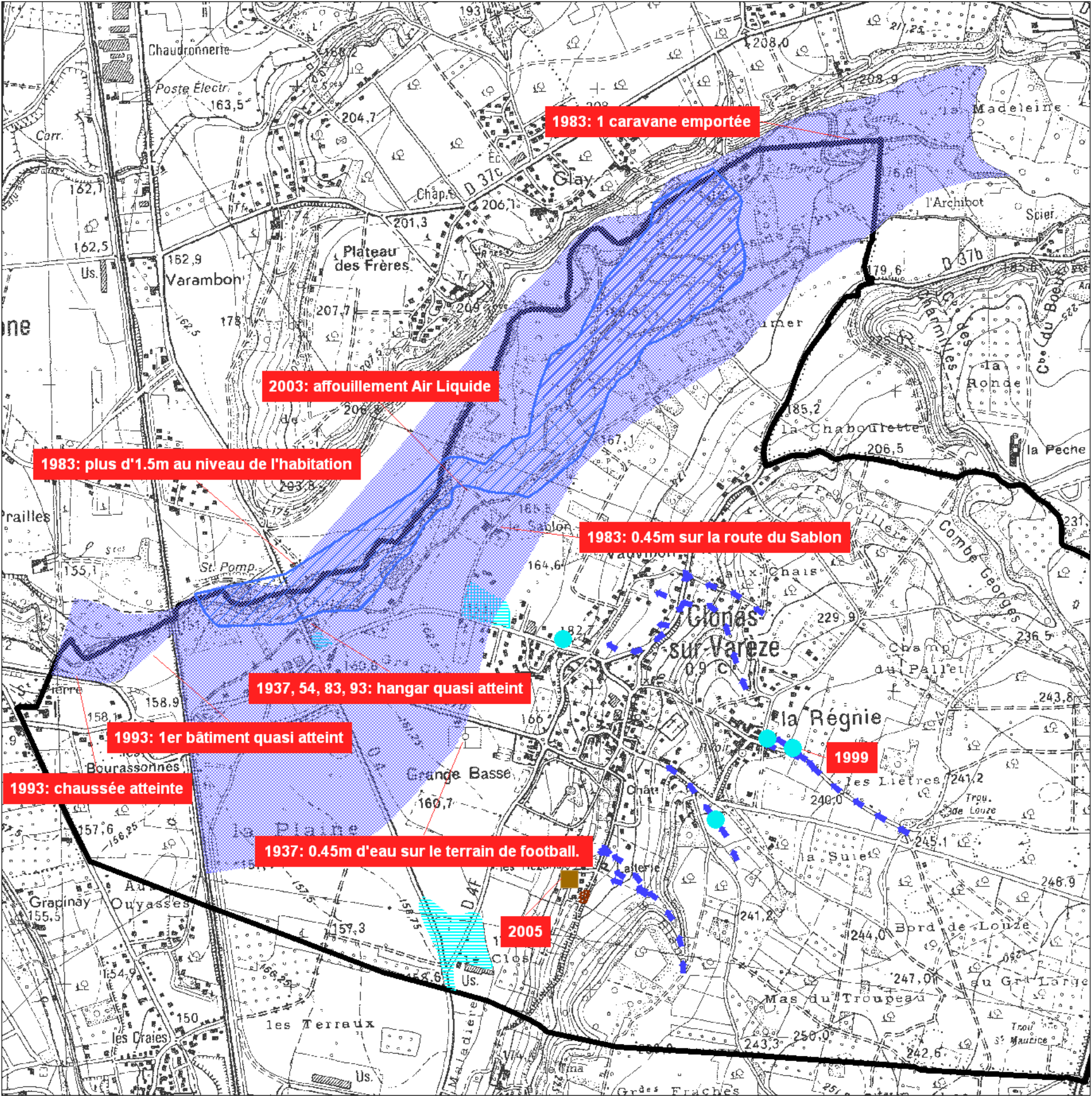
C'est une représentation graphique, à l'échelle du 1/20000, des phénomènes naturels historiques ou observés. Ce recensement, objectif, ne présente que les manifestations certaines des phénomènes qui peuvent être :

- anciens, identifiés par la morphologie, par les enquêtes, les dépouillements d'archives diverses facilement accessibles, etc.
- actifs, repérés par la morphologie et les indices d'activité sur le terrain, les dommages aux ouvrages, etc.

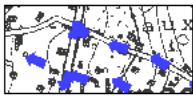
Voici la définition de certains phénomènes que l'on peut étudier dans le cadre d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles :

Phénomènes	Symboles	Définitions
Inondation de plaine	I	Submersion des terrains de plaine avoisinant le lit d'un fleuve ou d'une rivière, suite à une crue généralement annonçable : la hauteur d'eau peut être importante et la vitesse du courant reste souvent non significative. A ce phénomène, sont rattachées les éventuelles remontées de nappe associées au fleuve ou à la rivière ainsi que les inondations pouvant être causées par les chantournes et autres fossés de la plaine alluviale.
Crue rapide des rivières	C	Débordement d'une rivière avec des vitesses du courant et éventuellement des hauteurs d'eau importantes, souvent accompagné d'un charriage de matériaux et de phénomènes d'érosion liés à une pente moyenne (de l'ordre de 1 à 4 %).
Inondation en pied de versant	I'	Submersion par accumulation et stagnation d'eau claire dans une zone plane, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau provient, soit d'un ruissellement lors d'une grosse pluie, soit de la fonte des neiges, soit du débordement de ruisseaux torrentiels.
Crue des torrents et ruisseaux torrentiels	T	Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides, d'érosion et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel.
Ruissellement sur versant Ravinement	V	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosion localisée provoquée par ces écoulements superficiels, nommée ravinement.
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chute de pierres et blocs	P	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse (ou en très grande masse, au-delà de 1 million de m ³).
Affaissement, effondrement	F	Evolution de cavités souterraines avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement) ; celles issues de l'activité minière (P.P.R. minier) ne relèvent pas des risques naturels et sont seulement signalées.
Suffosion	F	Entraînement, par des circulations d'eaux souterraines, de particules fines (argiles, limons) dans des terrains meubles constitués aussi de sables et graviers, provoquant des tassements superficiels voire des effondrements.
Avalanche	A	Déplacement gravitaire (sous l'effet de son propre poids), rapide, d'une masse de neige sur un sol en pente, provoqué par une rupture dans le manteau neigeux.

CARTE DES PHENOMENES HISTORIQUEMENT OBSERVES SUR LA COMMUNE DE CLONAS-SUR-VAREZE



Légende



Axe d'écoulement des eaux de ruissellement et de débordement des ruisseaux et fossés et zones marécageuses.



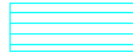
Bâtiment (rez-de-chaussée ou sous-sol) inondé.



Ampleur maximale des crues de la Varèze (1937, 1983 et 1953-54) d'après les témoignages oraux. Période de retour de la crue de 1937: 100 ans.



Ampleur de la crue de la Varèze (2005) d'après la cartographie réalisée par le syndicat du Biel. Période de retour: inférieure à 5 ans.



Zone d'inondation de plaine fréquente par accumulation d'eau provenant du ruissellement de versant.



Petit arrachement de talus.



Effondrement de terrain.

Echelle: 1: 15 000

Les phénomènes pris en compte sur la commune sont :

- les inondations de plaine,
- les crues rapides des rivières,
- les inondations en pied de versant,
- les ruissellements sur versant,
- les glissements de terrain,
- les affaissements, les effondrements,
- les séismes (il sera seulement rappelé le zonage sismique de la France).

N'ont pas été traités, bien que présents sur la commune, les phénomènes suivants :

- le ruissellement pluvial urbain ; la maîtrise des eaux pluviales, souvent rendue délicate du fait de la densification de l'habitat (modifications des circulations naturelles, augmentation des coefficients de ruissellement, etc...) relève plutôt d'un programme d'assainissement pluvial dont l'élaboration et la mise en œuvre sont du ressort des collectivités locales et/ou des aménageurs ;
- les remontées de nappe phréatique ;
- les phénomènes de gonflement/rétraction des argiles sous l'effet de la sécheresse.

Remarques :

Un certain nombre de règles ont été observées lors de l'établissement de cette carte. Elles fixent la nature et le degré de précision des informations présentées et donc le domaine d'utilisation de ce document. Rappelons que la **carte informative** se veut avant tout un état des connaissances – ou de l'ignorance – concernant les phénomènes naturels.

L'échelle retenue pour l'élaboration de la carte de localisation des phénomènes (1/20 000 soit 1 cm pour 200 m) impose un certain nombre de **simplifications**. Il est en effet impossible de représenter certains éléments à l'échelle (petites zones humides, niches d'arrachement...). Les divers symboles et figurés utilisés ne traduisent donc pas strictement la réalité mais la **schématisent**. Ce principe est d'ailleurs utilisé pour la réalisation du fond topographique : les routes, bâtiments, etc... sont symbolisés et l'échelle n'est pas respectée.

3.1.2 Evénements historiques

La consultation des Services de l'État, de diverses archives, l'enquête menée auprès de la municipalité et des habitants, ainsi que les missions de terrain, ont permis de recenser un certain nombre d'événements remarquables. Ils sont présentés dans le tableau ci-après, ainsi que sur la carte des phénomènes naturels.

PHENOMENES	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Crue de La Varèze	1751, 1752, 1756.	Crues importantes avec débordements et modification du tracé.	DCS Auberives-sur-Vareze.
Crue de La Varèze	17/09/1937	- inondation de la plaine des Grenouillères (Auberives) et de la Madeleine ; - une génisse emportée en rive droite en aval de Clay ; - terrain de football de Clonas atteint par une lame d'eau de 0.4 à 0.5m de haut.	Témoignages oraux.
Crue de La Varèze	07/09/1946	Crue importante avec débordements et modification du tracé.	DCS Auberives-sur-Vareze.
Crue de La Varèze	Novembre 1954	- Terrain de football atteint. - Inondation de la plaine importante (40cm de haut min.) jusqu'à l'ancienne gare (1954 ou 1956 ?).	Témoignage oral.
Crue de La Varèze	1956	Crue importante avec débordements et modification du tracé.	DCS de Clonas-sur-Vareze.
Crue de La Varèze	01/05/1983	- Lame d'eau de 0.45m de haut sur la route du Sablon ; - Camping de la Daxia atteint sur plusieurs dizaines de centimètres ; - Inondation de la maison située en rive droite face au Chuzy jusqu'au premier étage, - Terrain de football presque atteint.	Divers témoignages oraux.
	Années 1980.	Une maison touchée par ruissellement dans la combe du Sève.	Divers témoignages oraux.
Crue de La Varèze	11/10/1988	Crue et inondation suite à une averse violente.	DCS Auberives-sur-Vareze.
Crue de La Varèze	9/10/1993	- Nombreux peupliers arrachés sur Auberives, formant des embâcles. - Inondation des 3 campings : Bon Temps (Vernioz), Bois des Sources (St-Prim) et de la Daxia (St-Clair). - Débordement atteignant presque (à 1.5m environ) le bâtiment de l'Usine Travel le plus proche de la Varèze) ; - Débordement sur la RD37b au niveau de Saint-Pierre.	DCS Auberives-sur-Vareze. GEOPLUS 2002.
	23-25/10/1999 et 8-9/12/2000.	- Orage particulièrement intense sur Clonas. - Ruissellement intense sur le chemin du Hêtre. - Inondation de 4 ou 5 maisons de la Rainy, dont un garage légèrement enterré sur 1.5m de hauteur environ.	Divers témoignages oraux. DCS Auberives-sur-Vareze.
Crue de La Varèze	8-9/12/2000	Fréquence probablement inférieure à 5 ans. « Grande quantité de graviers couvrant le sol (observée par ALP'GEORISQUES) en janvier 2001 dans la partie Sud-Ouest du camping témoignant d'une crue récente ».	Divers témoignages oraux. ALP'GEORISQUES 2002.
Crue de La Varèze	2002	Ravinement de la canalisation Air Liquide.	Divers témoignages oraux.
Crue de La Varèze	Décembre 2003	Fréquence probablement de l'ordre de 5 ans.	

PHENOMENES	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Effondrement	Fin décembre 2004.	Création d'un trou de 3m de long sur 1m de large sur la route du lotissement de Bellevue à la suite d'une rupture des branchements de réseaux d'eau. Cavité de 15ml.	CETE 2005. SOBESOL.
Crue de La Varèze	17/04/2005		Syndicat du canal du Bief.

La commune a demandé 5 arrêtés de classement en catastrophes naturelles pour des problèmes d'inondation. Le tableau ci-dessous les recense :

Arrêtés de catastrophes naturelles	Date de l'évènement	Date d'approbation de l'arrêté
Inondations et coulées de boue	24/04 au 31/05/1983	20/07/1983
Inondations et coulées de boue Mouvement de terrain	30/04 au 01/05/1983	21/06/1983
Inondations et coulées de boue	5/10 au 10/10/1993	19/10/1993
Inondations et coulées de boue	22 au 25/10/1999	03/03/2000
Inondations et coulées de boue	10/06/2000	06/11/2000

3.1.2. Description et fonctionnement des phénomènes

Les inondations dans la plaine

a) LE CLOS :

Les phénomènes qui affectent régulièrement ce secteur (en 2002-2003 notamment), sont spécifiquement liés au ruissellement du coteau situé en amont, à la présence dans la plaine d'une vaste dépression orientée Nord-Est/Sud-Ouest peu marquée, et à l'effet de blocage des eaux au niveau des voiries plus ou moins perpendiculaires à l'axe naturel des écoulements.

b) LE SABLON, GRAND CHAMP, LA PLAINE :

La formation de petites zones d'inondations, discontinues, est régulièrement observée dans ces secteurs. Dans les cas courants, les eaux proviennent essentiellement du ruissellement de versant et de sources (GRAND PRE). Le colmatage progressif de certains fossés (en aval de GRAND PRE notamment) multiplie les risques de débordements. Par ailleurs, les sablons et les limons qui constituent les terrains ralentissent l'infiltration des eaux. Il semble que l'extension du fossé le long de la voie communale pourrait réduire la fréquence de ces phénomènes en aval des CARNASSIERES.

Mais les inondations majeures se produisent en cas de concomitance entre l'arrivée des eaux de ruissellement du versant et une crue de la VAREZE (auxquelles s'ajoute probablement une remontée du niveau de la nappe phréatique). La conjonction de 2 phénomènes de fréquence supérieure à 50 ans semble assez rare, en raison de la répartition des pluies. (Par exemple, en 1993, lorsque le quartier de LA RENIE a été inondé « pour la première fois de mémoire d'homme », la crue de la VAREZE n'était pas particulièrement remarquable. Inversement, le chef-lieu n'a pas été considérablement touché par le ruissellement lors de la grosse crue de 1983).

L'événement majeur serait celui du 17 septembre 1937. Le stade de football, comme le long mur du Sablon, au Nord, avait été atteint par une lame de 30 à 40cm de haut.

Si un tel événement devait se reproduire aujourd'hui, le risque le plus fort se situerait au niveau du lotissement du CHUZY. Contrairement aux bâtiments Nord de l'ensemble du moulin, il ne paraît pas directement menacé par la VAREZE, mais son implantation dans un point bas sans exutoire l'expose particulièrement à une submersion lente par des eaux qui proviendraient de GRAND CHAMPS et du SABLON.

Les crues de La Varèze

Les débordements se produisent dès le secteur de L'ARCHIBOT, à l'extrémité Est de la commune. Une partie du camping du BOIS DES SOURCES, situé en rive droite, touchée en 1993, est sérieusement menacée. Les enrochements n'assurent plus aucune protection des berges, dont le recul en cas de crue risque d'emporter facilement une dizaine de mètres de terrain. Le camping du DAXIA a lui-même été partiellement submergé en 1983 et 1993. Les deux campings sont inscrits dans l'inventaire des campings à risques.

En rive gauche, la lame d'eau se répand largement au-delà du canal du Bief. La route du SABLON a été submergée en 1983 par une lame d'eau de 40 à 50cm de hauteur, qui a nécessité d'abattre une partie du mur de clôture faisant obstacle au libre écoulement des eaux. Le stade de football a été atteint en 1937 (sur une hauteur avoisinant les 40 à 50cm de haut), en 1953, et épargné de peu en 1983.

Les anciens bâtiments du CHUZY n'auraient jamais été atteints, sauf peut-être la remise à l'arrière, en 1937. Par contre, en 1983, le niveau d'eau a avoisiné le premier étage de l'habitation située sur la rive opposée.

L'usine TRAVEL de conditionnement de produits chimiques n'a jamais été atteinte depuis son ouverture en 1991. Mais d'après divers témoignages, la lame d'eau n'était qu'à 1.5m du bâtiment le plus proche de la rivière lors de la crue de 1993. Les zones de stockage de sacs de dérivés de sodium (perborate puis sulfate) à l'air libre sont donc exposées à un risque de crue centennale, voire de fréquence inférieure.

Le ruissellement de versant

La nature assez argileuse des terrains du plateau de la LOUZE rend les sols peu perméables, favorisant donc le ruissellement en cas de précipitations intenses. Sa concentration sur les voiries (chemin du GRAND CHENE en particulier) pose quelques problèmes en pied de versant, où les eaux étaient conduites par les cunettes jusqu'à des prés qui servaient jusqu'à présent de zone de dispersion.

Les bâtiments implantés dans les thalwegs (lotissement des CERISIERS, Combe de LA SUYE, lotissement de BOIS BLANC) ne semblent pas avoir connu de dommages particuliers durant ces trente dernières années, à l'exception de quelques sous-sols et rez-de-chaussée dont les ouvertures se situent au niveau du terrain naturel.

Par contre, le quartier de LA RENIE a été spectaculairement inondé en 1999 (plus de 1.5m de hauteur d'eau dans un garage légèrement enterré). D'après les habitants locaux, une telle arrivée d'eau n'aurait jamais été observée précédemment dans ce hameau ancien. La rareté d'un tel événement s'explique par la taille modeste de l'impluvium (10 ha) et sa très faible pente. Son déclenchement trouve probablement ses origines dans le caractère exceptionnel des précipitations et dans un changement du mode de culture des terres.

Cet événement doit faire porter attention à l'usage du sol en amont de BOIS BLANC, et surtout à ne pas favoriser la concentration des écoulements vers la combe.

En effet, d'une part la nature des terrains du haut bassin versant semble, ici aussi, nettement argileuse (loess). D'autre part la combe porte les traces d'anciens ravinements, avec dépôts modérés de matériaux au sommet du cône de déjection, une vingtaine de mètres en amont des premières habitations du lotissement.

Les glissements de terrain

Sur la commune de Clonas, ils s'avèrent relativement rares. Il s'agit de glissement de talus liés à une mauvaise gestion des eaux pluviales (lotissement de BELLEVUE). Au Nord du cimetière, l'érosion régressive qui affecte le front de la petite carrière avait provoqué la mort d'un ouvrier. Aujourd'hui, la chute des arbres constitue la principale menace pour les aménagements les plus proches (atelier de menuiserie).

En cas de précipitations soutenues, et/ou de terrassements inconsidérés, ou de mauvaise gestion des eaux usées et des eaux pluviales, le coteau situé à l'Est du cimetière pourrait générer de petits glissements de terrain jusqu'en pied de versant.

Les effondrements de terrain

Deux effondrements de terrains auraient été observés sur le territoire de la commune. Le premier, qui a fait l'objet de 2 études géotechniques, a endommagé la voirie du lotissement de BELLEVUE. Le second se serait produit sur la route du lotissement des CERISIERS.

Bien que les spécialistes n'excluent pas la possibilité d'un effondrement d'une galerie fossile formée à la fin du Würm par la fonte d'un culot de glace, l'hypothèse de la suffosion nous semble la plus plausible. Ce phénomène est lié à l'entraînement, en profondeur, des éléments fins sous l'effet des circulations hydriques. Il aboutit à la création de vides, voire de galeries d'aspect parfois très artificiel. Lorsque le squelette d'éléments grossiers s'effondre, il provoque un fontis en surface. La présence d'autres galeries de ce type sur le territoire de la commune paraît tout à fait concevable, les formations fluvio-glaciaires hétérogènes y étant à priori plutôt favorables.

3.2. LA CARTE DES ALEAS

Le guide général sur les P.P.R. définit l'aléa comme : “ **un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données** ”.

3.2.1. Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas imposerait donc de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'**intensité** et la **probabilité d'apparition** des divers phénomènes naturels.

• **L'intensité** d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de sa nature même, de ses conséquences ou des parades à mettre en œuvre pour s'en préserver. Il n'existe pas de valeur universelle sauf l'intensité MSK pour les séismes.

Des **paramètres simples** et à valeur générale comme la hauteur d'eau et la vitesse du courant peuvent être déterminés plus ou moins facilement pour certains phénomènes (**inondations** de plaine notamment).

Pour la plupart des **autres phénomènes**, les paramètres variés ne peuvent souvent être appréciés que **qualitativement**, au moins à ce niveau d'expertise : volume et distance d'arrêt pour les chutes de pierres et de blocs, épaisseur et cinétique du mouvement pour les glissements de terrain, hauteur des débordements pour les crues torrentielles...

Aussi s'efforce-t-on, pour caractériser l'**intensité** d'un aléa d'**apprécier** les diverses composantes de son **impact** :

- **conséquences sur les constructions** ou “ agressivité ” qualifiée de faible si le gros œuvre est très peu touché, moyenne s'il est atteint mais que les réparations restent possibles, élevée s'il est fortement touché rendant la construction inutilisable ;
- **conséquences sur les personnes** ou “ gravité ” qualifiée de très faible (pas d'accident ou accident très peu probable), moyenne (accident isolé), forte (quelques victimes) et majeure (quelques dizaines de victimes ou plus) ;
- **mesures de prévention nécessaires** qualifiées de faible (moins de 10 % de la valeur vénale d'une maison individuelle moyenne), moyenne (parade supportable par un groupe restreint de propriétaires), forte (parade débordant largement le cadre parcellaire, d'un coût très important) et majeure (pas de mesures envisageables).

• **L'estimation de l'occurrence** d'un phénomène de nature et d'intensité données passe par l'analyse statistique de longues séries de mesures. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène.

Si certaines grandeurs sont relativement faciles à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature (les débits solides par exemple), soit du fait de leur caractère instantané (chute de blocs).

Pour les **inondations** et les **crues**, la probabilité d'**occurrence** des phénomènes sera donc généralement **appréciée** à partir d'informations historiques et éventuellement pluviométriques. En effet, il existe une forte corrélation entre l'apparition de certains phénomènes naturels - tels que crues torrentielles, inondations, avalanches - et des épisodes météorologiques particuliers. L'analyse des conditions météorologiques peut ainsi aider à l'analyse prévisionnelle de ces phénomènes.

Pour les **mouvements de terrain**, si les épisodes météorologiques particuliers peuvent aussi être à l'origine du déclenchement de tels phénomènes, la probabilité d'occurrence repose plus sur la notion de **prédisposition du site** à produire un événement donné dans un délai retenu.

Une telle prédisposition peut être estimée à partir d'une démarche d'expert prenant en compte la géologie, la topographie et un ensemble d'autres observations.

3.2.2. Elaboration de la carte des aléas

C'est la représentation graphique de l'étude prospective et interprétative des différents phénomènes possibles.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'aléa ne peut être qu'estimé et son estimation reste complexe. Son évaluation reste en partie subjective ; elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, aux caractéristiques des précipitations... et à l'appréciation de l'expert chargé de l'étude.

Pour limiter l'aspect subjectif, des **grilles de caractérisation des différents aléas** ont été **définies** par le service RTM et par les services déconcentrés de l'Etat en Isère **avec une hiérarchisation** en niveau ou degré.

Le niveau d'aléa en un site donné résultera d'une combinaison du facteur occurrence temporelle et du facteur intensité. On distinguera, **outre les zones d'aléa négligeable, 3 degrés** soit :

- les zones d'aléa faible (mais non négligeable), notées 1.
- les zones d'aléa moyen, notées 2
- les zones d'aléa fort, notées 3

Ces **grilles** avec leurs divers degrés sont globalement **établies en privilégiant l'intensité**.

Remarques :

- Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone.
- Lorsque plusieurs types de phénomènes se superposent sur une zone, seul celui de l'aléa le plus fort est représenté en couleur sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas sont portés.
- **La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées (digues, certains ouvrages hydrauliques), en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, voir rupture des ouvrages).**

–

3.2.3. L'aléa inondation de pied de versant

3.2.3.1. Caractérisation

La fréquence de l'aléa de référence retenu est centennale.

Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	I'3	- Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur supérieure à 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : · du ruissellement sur versant · du débordement d'un torrent ou d'un ruisseau torrentiel - Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre
Moyen	I'2	- Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur comprise entre 0,5 et 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, provenant notamment : · du ruissellement sur versant · du débordement d'un torrent ou d'un ruisseau torrentiel
Faible	I'1	- Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur inférieure à 0,5 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : · du ruissellement sur versant · du débordement d'un torrent ou d'un ruisseau torrentiel

3.2.3.2. Localisation

L'aléa fort matérialise les fossés où se concentrent les écoulements, ainsi que le canal du BIEL. Pour ce dernier, La largeur de la zone est de 2X5m par rapport à l'axe central du fossé.

L'aléa moyen concerne particulièrement un petit lotissement situé au CHUZY, dans une dépression encadré par le remblai de la route nationale et la route communale. En cas de crue de la VAREZE, ce point bas risque d'être submergé par une lame d'eau dépassant le seuil des 50 centimètres de hauteur, les écoulements ne pouvant être évacués vers l'aval. Ce phénomène provoqué par une anomalie topographique n'a pas été pris en compte dans les modélisations hydrauliques (GEO+ 2006) et a été apprécié « à dire d'expert » sur le terrain, dans le cadre de la présente carte des aléas.

L'aléa moyen correspond aussi à une mince zone marécageuse située au Nord-Est du SABLON, où les hauteurs d'eau peuvent être relativement importantes, notamment en cas de précipitations prolongées déclenchant un ruissellement intense du versant, voire une crue concomitante de la VAREZE.

L'aléa faible concerne les zones où une hauteur d'eau comprise entre 0.1 et 0.5m peut être attendue. Dans les secteurs de GRANDS CHAMPS / LE SABLON, il s'agit d'une accumulation d'eau provenant du ruissellement de versant, de la crue de la VAREZE, et de débordements localisés du BIEL.

Dans la plaine (GRANGE BASSE, LA PLAINE), elle correspond surtout à une concentration des eaux de ruissellement au sein de dépressions peu marquées.

3.2.4. L'aléa crue rapide des rivières

3.2.4.1. Caractérisation

Aléa de référence :

- **la plus forte crue connue (1937)**, pour l'appréciation à dire d'expert réalisée par le bureau d'études Alpes-Géo-Conseil dans le cadre de la présente carte des aléas lorsque, sur certains sites, cette analyse hydro-géomorphologique et historique a rendu des conclusions plus pessimistes que la modélisation hydraulique effectuée par GEO+ ;
- **la crue centennale**, modélisée sur l'ensemble du cours de LA VAREZE par le bureau d'études GEO+ en utilisant 4 types d'informations : des relevés hydro-géomorphologiques globaux sur l'ensemble du cours de la rivière, une étude des changements de lits selon les cadastres historiques, des levés topographiques (11 profils sur le territoire de cette commune), une analyse statistique des pluies (relevés de la station de POMMIER-DE-BEAUREPAIRE), une comparaison des débits relevés sur des crues récentes avec des débits estimés sur LA SANNE.
- **Débit centennal évalué à 157m³/s [GEO+ 2002].**

Aléa	Indice	Critères
Fort	C3	- Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges - Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) - Zones de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur - Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1m environ - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage)
Moyen	C2	- Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0.5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées à l'aval de digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien

Faible	C1	- Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0.5 m avec des vitesses susceptibles d'être très faibles - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de m environ et sans transport de matériaux grossiers - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage.
--------	----	---

Les critères de classification, pour l'approche à dire d'expert (hydro-géomorphologique), comme pour la modélisation hydraulique, sont les suivants :

		Vitesse en m / s		
		Faible 0 à 0,2	Moyenne 0,2 à 0,5	Forte 0,5 à 1
Hauteur en mètre	0 à 0,5	Faible C1	Moyen C2	Fort C3
	0,5 à 1	Moyen C2	Moyen C2	Fort C3
	> à 1	Fort C3	Fort C3	Fort C3

Remarque :

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées (digues, certains ouvrages hydrauliques), en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection.

3.2.4.2. Localisation

L'aléa fort concerne avant tout le lit mineur de LA VAREZE. Sa largeur est variable en fonction de la topographie, mais **jamais inférieure à 2X25m par rapport à l'axe central de la rivière actuelle**. Cette bande intègre les chenaux historiques tels qu'ils apparaissent sur les cadastres successifs depuis le XIX^{ème} siècle (cf GEOPLUS 2002). La partie du terrain de camping du BOIS DES SOURCES se trouvant dans le territoire de la commune de Clonas est classée en aléa fort en raison de la vitesse des écoulements sur cet ancien lit du cours d'eau et des risques d'affouillement de berges. Les digues en levées de terre (2003 et 1983) ne sont pas considérées comme suffisantes pour assurer une protection du terrain (nombreux affaissements, solidité douteuse, hauteur insuffisante). En rive gauche, la modélisation hydraulique [GEOPLUS 2006] a fait apparaître un risque de vitesses assez élevées pour les écoulements qui couperaient la courbe que décrit la rivière au Nord des PRES DE SAINT-PRIM. L'aléa fort est donc particulièrement étendu sur ce secteur. Au Nord du Sablon, la présente carte des aléas a retenu une emprise de l'aléa fort plus étendue que ce qu'affichait la modélisation hydraulique, en raison des micro-reliefs observés sur le terrain, des signes d'érosion et de laisses de crues qui indiquaient des vitesses et hauteurs d'eau assez importantes dans la ripisylve.

L'aléa moyen correspond globalement aux zones de charriage de petits flottants lors des crues de fréquence inférieure à 30 ans (comme celles de 2002 et 2003). Il concerne essentiellement des zones agricoles ou boisées (PRES DE SAINT-PRIM, PRES DE LA RIVIERE, SAINT-PIERRE). Une partie du terrain qu'occupent les installations TRAVEL est classée en aléa moyen.

Au-delà des zones d'aléa fort et moyen, les champs d'expansion des crues sont classés en aléa faible (C1). Dans la présente carte des aléas, ce classement se prolonge par une zone d'aléa faible d'inondation de pied de versant (l'1) correspondant à une submersion généralisée de la

plaine, provoquée à la fois par la crue de LA VAREZE, par le ruissellement provenant des coteaux, par la remontée de petites nappes phréatiques, dont les eaux peinent à être évacuées dans la mesure où les routes cloisonnent les espaces et où la rivière déborde elle-même. Ces phénomènes n'apparaissent pas dans les modèles, qui ne sont généralement pas suffisamment fins pour apprécier des hauteurs d'eau inférieures à 0.5m. L'aléa faible de crue rapide de la rivière (C1) figuré dans la carte GEO+2006 reprend donc les conclusions de la présente carte des aléas, qui se base sur une analyse géomorphologique plus fine des sites, et sur les témoignages concordants des habitants, en particulier ceux concernant la crue sévère de 1937.

Dans ces zones d'aléa faible, la hauteur d'eau attendue n'excède pas 0.5m. Les vitesses d'écoulement sont modérées dans les PRES DE SAINT-PRIM, DE LA RIVIERE, à l'Est du SABLON, et négligeables dans toute la plaine en aval.

Synthèse des modifications apportées à la carte des aléas en 2010 :

- conformément à la dernière version de la carte Géoplus (sept.2006), extension importante de l'aléa fort (C3) et moyen (C2) sur les PRES DE SAINT-PRIM situés dans une vaste courbe décrite par la rivière, donc très exposés aux changements de lits et aux débordements; profils en travers suffisamment nombreux au regard de l'homogénéité topographique du secteur, et bien placés par rapport aux observations géomorphologiques que nous avons effectuées sur le terrain, permettant d'accorder crédit aux résultats de la modélisation ;
- au Nord du SABLON, maintien en aléa fort des terrains jugés très exposés à des changements de lits d'après les traces historiques observées sur le terrain par Alpes-Géo-Conseil ; extension de l'aléa fort et moyen entre les 2 extrados de la rivière, zone potentiellement exposée à des phénomènes violents même si ces terrasses paraissent un peu perchées pouvant être assez sensibles à l'érosion, conformément à la dernière version de la carte Géoplus (sept.2006) ;
- à l'Est du CHUZY, extension de l'aléa moyen sur la petite zone de loisirs, conformément à la dernière version de la carte Géoplus (sept.2006) ; la modélisation hydraulique s'appuyant sur un profil en travers réalisé précisément sur le site, qui met probablement en évidence un certain confinement des reliefs accélérant la vitesse des écoulements, et qu'il était difficile d'apprécier à dire d'expert, les terrains paraissant suffisamment hauts vis-à-vis du lit mineur ;
- au CHUZY, maintien de l'aléa moyen (I'2-C1) sur le petit lotissement, qui correspond à une rétention des eaux de débordement dans un point bas encadré par les chaussées, phénomène non apprécié par la modélisation par manque de données topographiques (phénomène de submersion lente) ;
- du CHUZY à SAINT-PIERRE, maintien de l'aléa fort tel qu'il avait été estimé par Alpes-Géo-Conseil en fonction des traces historiques de débordement observées dans l'extrados, et par prise en compte d'un effet de rétention des eaux dans un point bas au Sud de la route communal (aucun profil en travers ne recoupant cette anomalie topographique, elle n'a pu être prise en compte dans la modélisation).

3.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant

3.2.5.1. Caractérisation

Des pluies abondantes et soudaines apportées par un orage localisé (type "sac d'eau") ou des pluies durables ou encore un redoux brutal provoquant la fonte rapide du manteau neigeux peuvent générer l'écoulement d'une lame d'eau boueuse mais peu chargée en matériaux grossiers le long des versants.

Le ravinement résulte de l'ablation de particules de sol par l'eau de ruissellement ; ce dernier phénomène se rencontre plutôt sur des versants peu végétalisés et dans les combes.

Le tableau ci-après présente les critères de caractérisation de l'aléa ravinement et ruissellement sur versant.

Aléa de référence : pluie journalière de fréquence “ centennale ”.

Aléa	Indice	Critères
Fort	V3	· Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands). - Exemples : - présence de ravines dans un versant déboisé - griffe d'érosion avec absence de végétation - effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible - affleurement sableux ou marneux formant des combes · Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent
Moyen	V2	· Zone d'érosion localisée. - Exemples : - griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée - écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire · Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)
Faible	V1	· Versant à formation potentielle de ravine · Ecoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.

3.2.5.2. Localisation

Les zones d'aléa fort de ruissellement correspondent aux axes de concentration des écoulements :

- pour les thalwegs et les combes des coteaux, la largeur est limitée à 2X10m depuis l'axe du thalweg ou du ruisseau (BOIS BLANC, CLOS DE LA HULOTTE, LES FENOUIILLERES, COMBE GEORGES) ;
- sur la voirie et les chemins ruraux cette largeur est fixée à 2X5m (chemin du GRAND CHENE, chemins ruraux de COMBE GEORGES).

Les zones d'aléa moyen de ruissellement correspondent à des dépressions sans axe de concentration marqué, ainsi qu'à des débouchés de combes où les écoulements peuvent être encore rapides, charrier de petits flottants, et engraver les terrains : BOIS BLANC, COMBE DE LA REGNIE, COMBE GEORGES.

Les zones d'aléa faible de ruissellement prolongent les zones d'aléa moyen ou fort, ou marquent de légères dépressions avec d'importants bassins versants mais une topographie autorisant **en l'état** l'étalement des eaux : lotissement de BELLEVUE, COMBE DE LA SUIE, secteur du cimetière, quartier de LA REGNIE, chef-lieu, FENOUIILLERE, COMBE GEORGES.

Ajoutons que ces zones d'aléas fort (V3), moyen (V2) et faible (V1) de ruissellement et de ravinement matérialisent des zones d'écoulement préférentiels et traduisent strictement un état actuel, mais que des phénomènes de ruissellement généralisé, de faible ampleur, peuvent se développer, notamment en fonction des types d'occupations des sols (pratiques culturales, terrassements légers...). **Ces ruissellements très diffus peuvent affecter la quasi-totalité des versants de la commune ainsi que l'ensemble de la plaine.**

La prise en compte de cet aspect nécessite des mesures de "bon sens" au moment de la construction, notamment en ce qui concerne les ouvertures et les accès.

3.2.6. L'aléa glissement de terrain

3.2.6.1. Caractérisation

L'aléa glissement de terrain a été hiérarchisé par différents critères :

- nature géologique,
- pente plus ou moins forte du terrain,
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, bourrelets, ondulations),
- présence d'eau.

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont décrites comme étant exposées à un aléa faible - voire moyen - de mouvements de terrain. Le zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une **modification des conditions actuelles** peut se traduire par l'**apparition** de nombreux **phénomènes**. Ce type de terrain est qualifié de sensible ou prédisposé.

Le facteur déclenchant peut être :

- d'origine **naturelle** comme de fortes pluies jusqu'au phénomène centennal qui entraînent une augmentation des pressions interstitielles insupportables pour le terrain, un séisme ou l'affouillement de berges par un ruisseau.
- d'origine **anthropique** suite à des travaux, par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice, mauvaise gestion des eaux.

La classification est la suivante :

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	- Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication - Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) - Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) - Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain - Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrains lors de crues	Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes très altérés Moraines argileuses - Argiles glacio-lacustres - Molasse argileuse
Moyen	G2	- Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) - Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage) - Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif - Glissement actif mais lent de grande ampleur dans des pentes faibles (< 20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux du terrain instable) sans indice important en surface	- Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes - Moraine argileuse peu épaisse - Molasse sablo-argileuse - Eboulis argileux anciens - Argiles glacio-lacustres
Faible	G1	Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassment, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site	- Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes - Moraine argileuse peu épaisse - Molasse sablo-argileuse - Argiles lités

Remarque :

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées, en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection.

En revanche, les défaillances des ouvrages d'irrigation et d'alimentation en eau (serve, drains, etc.) qui saturent les terrains en eau et favorisent leur fluage sont prises en compte.

3.2.6.2. Localisation

Il n'y a aucune zone d'aléa fort sur cette commune dans la mesure où les seuls phénomènes qui se soient produits, à notre connaissance, correspondent à des arrachements superficiels de talus.

Cependant, le front de l'ancienne carrière située derrière le petit stade de basket a été classé en aléa moyen, en raison des risques de décrochements de la corniche par érosion régressive. C'est surtout la chute des arbres, avec des troncs qui feraient bélièr dans les structures, qui présente une menace.

L'autre zone d'aléa moyen correspond au coteau situé à l'Est du cimetière. En cas de mauvaise gestion des eaux pluviales et usées en amont, ou de terrassements inconsidérés, le déclenchement d'un glissement dans la couche altérée des terrains reste envisageable dans des pentes aussi fortes (coteau en amont du chef-lieu et en amont du lotissement de BOIS BLANC).

Le classement en aléa faible s'avère beaucoup plus étendu. Il concerne en effet plusieurs cas :

- certains terrains à priori stables, mais où il est préférable de soigner l'insertion des aménagements dans la pente et de leur adaptation aux contraintes du sol :
- des pentes très faibles où les arbres présentent des signes de fluages légers, superficiels, peut-être liés à la présence de marnes en profondeur (cette hypothèse ne peut se vérifier que par des investigations géotechniques)
- le pourtour de zones d'aléa moyen (coteaux en amont du chef-lieu) où il est nécessaire de gérer correctement les eaux pluviales/usées et d'éviter les remblais excessifs, afin de ne pas déstabiliser les terrains vers l'aval.

3.2.7. L'aléa effondrement

3.2.7.1. Caractérisation

Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	F3	- Zones d'effondrement existant - Zones exposées à des effondrements brutaux de cavités souterraines naturelles (présence de fractures en surface) - Présence de gypse affleurant ou sub-affleurant sans indice d'effondrement - Zones exposées à des effondrements brutaux de galeries de carrières (présence de fractures en surface ou faiblesse de voûtes reconnues) - Anciennes galeries de carrières abandonnées, avec circulation d'eau
Moyen	F2	- Zones de galeries de carrières en l'absence d'indice de mouvement en surface - Affleurement de terrains susceptibles de subir des effondrements en l'absence d'indice (sauf gypse) de mouvement en surface - Affaissement local (dépression topographique souple) - Zone d'extension possible mais non reconnue de galerie - Phénomènes de suffosion connus et fréquents

Faible	F1	- Zone de galerie de carrières reconnues (type d'exploitation, profondeur, dimensions connues), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation - Zone de suffosion potentielle - Zone à argile sensible au retrait et au gonflement
--------	----	---

Remarque :

Les risques miniers, pour lesquels des mesures spécifiques de prévention et de surveillance sont définies dans le Code Minier (articles 94 et 95), ne relèvent pas de la présente carte des aléas ; ils peuvent faire l'objet, le cas échéant, d'une réglementation spécifique : le Plan de Prévention des Risques Miniers. Toutefois, les principales zones connues pour leur sensibilité au risque d'effondrement lié aux mines sont signalées sur la carte des aléas ou sur une carte différente en utilisant un symbole spécifique (hachures sans délimitation précise de la zone).

3.2.7.2. Localisation

Une zone d'aléa faible entoure le site d'effondrement de 2004 (quartier de BELLEVUE) et la zone d'extension de la galerie telle que décrite dans les rapports géologiques.

Les dolines du plateau de LOUZE, dont l'origine est discutée, sont classées en aléa faible.

3.2.8. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes)

Il existe un zonage sismique de la France dont le résultat est la synthèse de différentes étapes cartographiques et de calcul. Dans la définition des zones, outre la notion d'intensité, entre une notion de fréquence.

La carte obtenue n'est pas une carte du "risque encouru" mais une carte représentative de la façon dont la puissance publique prend en compte l'aléa sismique pour prescrire les règles en matière de construction.

Pour des raisons de commodités liées à l'application pratique du règlement, le zonage ainsi obtenu a été adapté aux circonscriptions administratives. Pour des raisons d'échelles et de signification de la précision des données à l'origine du zonage, le canton est l'unité administrative dont la taille a paru la mieux adaptée.

Le canton de ROUSSILLON auquel appartient la commune est classé en zone de sismicité 0, ce qui signifie qu'elle est négligeable mais non nulle.

4. PRINCIPAUX ENJEUX, VULNERABILITE ET PROTECTIONS REALISEES

Les **enjeux** regroupent les **personnes, biens, activités**, moyens, patrimoine, susceptibles d'être **affectés par un phénomène** naturel.

La **vulnérabilité** exprime le niveau de **conséquences prévisibles** d'un phénomène naturel sur ces enjeux, des dommages matériels aux préjudices humains.

Leur identification, leur qualification sont une étape indispensable de la démarche qui permet d'assurer la cohérence entre les objectifs de la prévention des risques et les dispositions qui seront retenues. Ces objectifs consistent à :

- prévenir et limiter le risque humain, en n'accroissant pas la population dans les zones soumises à un risque grave et en y améliorant la sécurité,
- favoriser les conditions de développement local en limitant les dégâts aux biens et en n'accroissant pas les aléas à l'aval.

Certains espaces ou certaines occupations du sol peuvent influencer nettement sur les aléas, par rapport à des enjeux situés à leur aval (casiers de rétention, forêt de protection...). Ils ne sont

donc pas directement exposés au risque (risque : croisement enjeu et aléa) mais deviennent importants à repérer et à gérer.

Les sites faisant l'objet de mesures de protection ou de stabilisation active ou passive nécessitent une attention particulière. En règle générale, l'efficacité des **ouvrages**, même les mieux conçus et réalisés ne peut être garantie à long terme, notamment :

- si leur maintenance et leur gestion ne sont pas assurées par un maître d'ouvrage clairement désigné,
- ou en cas de survenance d'un événement rare (c'est-à-dire plus important que l'aléa, généralement de référence, qui a servi de base au dimensionnement).

La présence d'ouvrages ne doit donc pas conduire a priori à augmenter la vulnérabilité mais permettre plutôt de réduire l'exposition des enjeux existants. La constructibilité à l'aval ne pourra être envisagée que dans des cas limités, et seulement si la **maintenance** des ouvrages de protection est garantie par une solution technique fiable et des ressources financières déterminées sous la responsabilité d'un **maître d'ouvrage pérenne**.

4.1. PRINCIPAUX ENJEUX

Les principaux enjeux se situent sur les rives de la Varèze : deux campings en rive droite (globalement hors de la commune), une station de pompage d'eau à usage agricole, un lotissement en rive gauche.

La population est intégrée indirectement à la vulnérabilité par le biais de l'urbanisation. La présence de personnes "isolées" (randonneurs, ...) dans une zone exposée à un aléa ne constitue pas un enjeu au sens de ce document.

4.1.1. Espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée

Le tableau ci-après présente, secteur par secteur, les principaux enjeux dans la zone d'étude lorsque ceux-ci se trouvent en aléa **fort** ou **moyen** :

Secteurs	Aléas	Enjeux
Rive droite de la Varèze, extrémité Nord de la commune.	Crue de la Varèze.	Camping du Bois des Sources.
Rive gauche de la Varèze, à l'Ouest de la voie ferrée.	Crue de la Varèze.	Plate-forme de stockage des produits chimiques et bâtiments de l'industrie TRAVEL .
Bois Blanc.	Ruissellement de versant.	Une habitation du lotissement.

Au sujet du **camping du BOIS DES SOURCES**, notre diagnostic rejoint les conclusions de la carte des aléas de SAINT-PRIM (ALP'GEORISQUES 2002), qui soulignait déjà son implantation « très défavorable ». « Une partie des emplacements dispose de très peu de temps de réaction en cas de crue soudaine de la rivière. (...) Ce temps de réaction risque d'être encore plus court en cas d'événement nocturne, si les campeurs sont surpris dans leur sommeil ».

Concernant le **site industriel de TRAVEL**, les crues de LA VAREZE présentent une double menace :

- à la fois d'endommagement des bâtiments et du matériel,
- et, selon la nature des produits chimiques, de pollution des sols et des eaux par prise en charge des produits stockés à l'air libre, dont une part à même la terre.

4.1.2. Les infrastructures et équipements de services et de secours

La route départementale 4 est régulièrement submergée par des inondations de pied de versant. La RD37b peut être atteinte par la crue de LA VAREZE.

4.2. LES ESPACES NON DIRECTEMENT EXPOSES AUX RISQUES

· Certains espaces naturels, agricoles et forestiers, concourent à la protection des zones exposées en évitant le déclenchement de phénomènes (forêt en zone potentielle de départ d'avalanches...), en limitant leur extension et/ou leur intensité.

Sont à **préserver et à gérer** :

- les champs d'expansion de la Varèze qui jouent un rôle d'écrêteur des crues ;
- la largeur naturelle des fonds de combes en pied de versant, qui permet une dispersion et un ralentissement des écoulements.

4.3. TRAVAUX DE PROTECTION

Des travaux de protection des berges ont été engagés sur LA VAREZE depuis la création du Syndicat hydraulique de la Varèze (1970).

Tous les enrochements secs se sont avérés impuissants et ont été détruits au fil des crues.

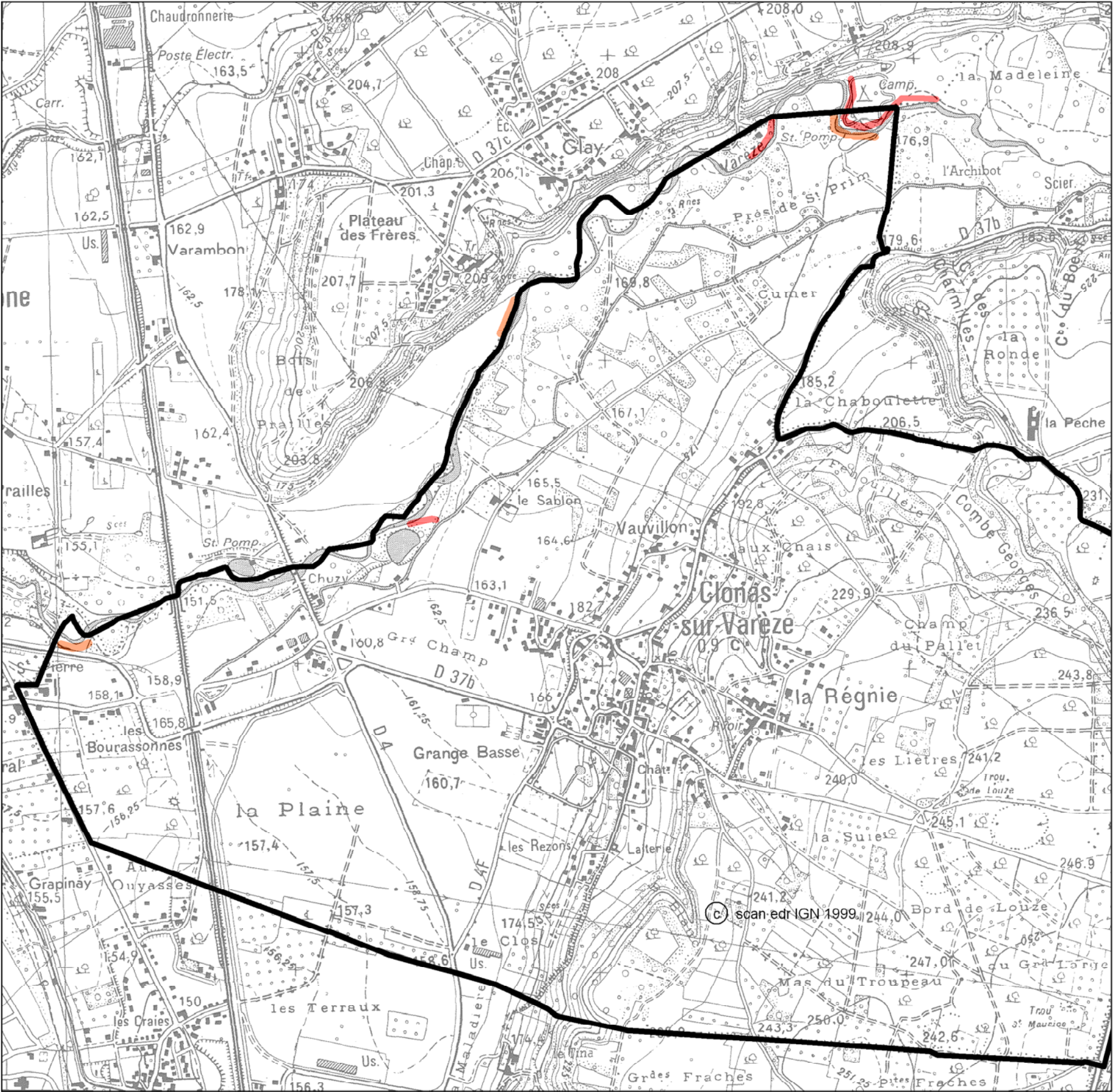
Des gabions associés à un matelas « *réno* », installés en 2003 afin de sécuriser la conduite d'AIR LIQUIDE, semblent pouvoir efficacement stabiliser le méandre situé au niveau de la ferme de GRAND CHAMP.

OUVRAGES ET TRAVAUX DE PROTECTION			
Aménagements	Localisation	Maître d'ouvrage.	Efficacité / état.
Enrochements secs.*	Camping du Bois des Sources.*	Syndicat de la Varèze.	Détruits.
Merlon en levée de terre.*	Camping du Bois des Sources.*	Camping du Bois des Sources.	Insuffisante pour une crue centennale.
Digue en levée de terre.	Station de pompage.	-	Inefficace.
Enrochements secs.	Camping de la Daxia.	Syndicat de la Varèze.	Mauvais état.
Gabions.	Le Grand Champs.	Air Liquide	Très bon état.

*Des travaux de protection ont été réalisés sur le camping du BOIS DES SOURCES à la suite des crues de 1983 et de 1993. Deux digues ont été érigées dans la partie Est du terrain. Leur solidité ne nous paraît suffisante, surtout face au risque de transport de gros flottants (troncs, etc.) et à la capacité incisive d'écoulements très rapides. La digue élevée en limite Sud et Ouest nous semble de solidité et hauteur aussi insuffisante. Aucun ouvrage ne protège actuellement les berges contre l'affouillement.

Concernant le ruissellement de versant, il faut noter qu'un grand nombre d'habitations, en particulier en pied de versant, dispose d'un puit d'infiltration des eaux pluviales. Ces installations permettent de réduire les effets des phénomènes de ruissellements les plus

CARTE DES OUVRAGES DE PROTECTION SUR LA COMMUNE DE CLONAS-SUR-VAREZE



Légende



Travaux d'endiguement (merlons de terre).



Travaux d'enrochements secs.



Gabions.

Echelle: 1: 15 000

fréquents, mais sont insuffisants en cas de submersion totale de la plaine lors des grandes crues de LA VAREZE.

Remarque :

Selon la situation initiale des terrains (niveau d'aléa) et le type de protection réalisable (en particulier en fonction de sa durabilité), les potentialités de constructions ultérieures seront différentes.

En principe **on ne protège pas** des zones naturelles exposées à un **aléa fort ou moyen pour les ouvrir à l'urbanisation** sauf absence de solutions alternatives à un niveau au moins intercommunal. Pour des zones déjà partiellement bâties, des compléments de constructions seront envisageables si l'aléa de départ reste modéré (généralement moyen) et si les ouvrages de protection, qui tous nécessitent un entretien, sont suffisamment fiables dans le temps.

4.4. EN RESUME :

Bien qu'ayant fait l'objet de 5 arrêtés de catastrophes naturelles, la commune ne disposait jusqu'à présent d'aucun document de zonation de l'ensemble des aléas qui puisse être transcrit dans le Plan Local d'Urbanisme.

La présente carte, réalisée sur fond cadastral à l'échelle 1 : 5 000, permet de préciser les risques encourus sur ce territoire, en différenciant les aléas en 3 niveaux selon leur intensité et leur fréquence.

Parmi tous, dominant largement les crues de LA VAREZE. Les 206 hectares concernés, même s'ils le sont à 70% par de l'aléa faible, doivent appeler à une très grande prudence vis à vis de l'usage de ces secteurs.

Le principe et la finalité de cette cartographie « à dire d'expert » nécessitent une simplification du zonage, qui se traduit par de vastes étendues classées dans un même niveau d'aléa. Il ne s'agit pas du reflet exact de la réalité, les phénomènes présentant en fait des caractères extrêmement variables. La vitesse des écoulements, sur de telles superficies où le couvert végétal rend délicate une prise en compte fine de la topographie, s'avère difficile à apprécier. Il est probable qu'elle dépasse localement le seuil des 0.2m/s, même au sein de zones classées en aléa faible.

Face à une appropriation ponctuelle mais progressive des rives de LA VAREZE par des enjeux touristiques ou urbains (campings, lotissements, industries, etc.), cette étude rappelle l'emprise remarquable d'une crue historique probablement centennale (celle de 1937), la difficulté générale à assurer la protection des installations (inefficacité des ouvrages de protections classiques, coût rédhibitoire des gabions tels que ceux aménagés récemment), et l'intérêt de conserver ces zones inondables en l'état afin d'écarter les crues et réduire les risques en aval.

Par ailleurs, la carte des aléas met en évidence les risques de ruissellement qui pèsent sur des secteurs jusqu'à présent ouverts à l'urbanisation (BOIS BLANC, LA SUIE, en aval de LA REGNIE). Des espaces de prairies doivent absolument être maintenus afin d'assurer l'écoulement des eaux dans les combes et à leurs débouchés.

5. CONCLUSION

La présente étude met en évidence les différents aléas naturels qui concernent la commune de Clonas. Dans le cadre de la réalisation du PLU, il est recommandé de traduire cette cartographie selon les principes suivants.

- a) En zone **d'aléa fort**, l'urbanisation future doit être interdite.
- b) En zone **d'aléa moyen**, elle est vivement déconseillée.

Au cas par cas, très localement, des solutions incluant des travaux de protection collectifs peuvent éventuellement être envisagées.

- c) en zone **d'aléa faible**, la construction est autorisée, mais soumise à des contraintes.

En zone de glissement faible (G1), le rejet des eaux pluviales et des eaux usées doit s'effectuer soit dans un futur réseau communal (à établir), soit dans un émissaire capable de recevoir ces apports sans aggravation des risques (érosion, sous-capacité des ouvrages, etc.). L'infiltration des eaux dans le sol est interdite. De plus, il est recommandé au maître d'ouvrage de faire réaliser une étude géotechnique (type G 11 et G12) afin de s'assurer de la stabilité des terrains et de la conformité des projets d'aménagement aux caractéristiques mécaniques et à la pente.

En zone de ruissellement faible (V1), il conviendra seulement d'interdire les sous-sols, de surélever les ouvertures des bâtiments ou éventuellement de procéder à un remblaiement, en veillant à ne pas aggraver le risque sur les parcelles voisines par déviation des écoulements. Les clôtures devraient être ajourées avec des soubassements limités à 0.20m, voire interdites (cette prescription pouvant être directement inscrite dans le règlement du PLU).

La réalisation de puits d'infiltration des eaux pluviales demande une certaine attention dans les terrains qui pourraient s'avérer sensibles à la suffosion². Ces ouvrages ne doivent pas se trouver mis en charge par des apports hydrauliques concentrés (thalwegs, canalisation à fort diamètre, etc.), et si possible ne pas aboutir dans des terrains sablonneux.

En zone de crue rapide de rivière faible (C1), il est préférable de limiter l'urbanisation et de maintenir les espaces en champs d'expansion des crues. Les aménagements et les projets isolés devront intégrer une surélévation des ouvertures de 0.5m minimum à compter du terrain naturel.

² Rappel : Phénomène aboutissant à la formation de galeries en profondeur pouvant donner lieu à des effondrements en surface. Les plateaux et les coteaux couverts de terrains fluvio-glaciaires, en particulier au niveau des dépressions et des thalwegs, sont favorables à la suffosion.

6. BIBLIOGRAPHIE

- **Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et Ministère de l'Équipement du Transport et du Logement – Plan de prévention des risques naturels prévisibles :**

Guide général – la Documentation Française- 1997 ;

Guide méthodologique : risques d'inondation – la Documentation Française- 1999 ;

Guide méthodologique : risques d'inondation – Ruissellement péri-urbain. Note Complémentaire. la Documentation Française- 2003 ;

Guide méthodologique : risques de mouvements de terrain – la Documentation Française- 1999.

Guide méthodologique : risques sismiques- La Documentation française-2002.

Guide méthodologique : guide de la concertation- La Documentation française- 2003.

- **Comité Français de Géologie de l'Ingénieur et de l'Environnement (C.F.G.I.)** – *Caractérisation et cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain* – Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – 2000.

- **Liliane BESSON.** *Les risques naturels : de la connaissance pratique à la gestion administrative.* Dossiers d'experts techniques- 2005.

Etudes géologiques consultées :

- **DONCIEUX L.** Rapport géologique sur un projet de captage d'eau potable par la commune de Clonas. Commune de Clonas. 1932.
- **SARROT REYNAULD.** Rapport établi conformément à la circulaire ministérielle du 30/06/1923 sur les conditions géologiques de captages de sources dans la région de Clonas-sur-Vareze en vue de l'alimentation en eau potable de cette ville. 1958.
- **MONGEREAU N.** Etude hydrogéologique de la vallée de la Varèze. POS. Commune de Clonas-sur-Vareze. 1973.
- **MONGEREAU N.** Rapport géologique sur la protection du captage du syndicat intercommunal des eaux. Chonas L'Amballan. St-Prim- St-Clair. POS de Clonas-sur-Vareze. 1973.
- **MICHEL R.** Rapport géologique concernant l'alimentation en eau et l'assainissement d'une construction à Clonas-sur-Vareze. M.E.REY. 1977.
- **MICHEL R.** Rapport géologique sur le projet de captage d'eau potable à Clonas-sur-Vareze. SI des eaux Gerbaye-Bourrassonnes. 1983.
- **CETE de Lyon.** Effondrement de terrain. Compte-rendu de visite. Commune de Clonas-sur-Vareze. 2005.
- **SOBESOL.** Etude géotechnique suite à l'effondrement de Bellevue. Commune de Clonas-sur-Vareze. 2005.

Etudes hydrauliques consultées :

- **SILENE.** *Etude hydraulique de la Varèze.* 1990.
- **SOGREAH.** *Étude d'inondabilité de la Sanne.* Département de l'Isère et du Syndicat Intercommunal d'Aménagement Hydraulique du bassin de la Sanne, document 30 0258. Août 1994.
- **ALP'GEORISQUES.** *Carte des aléas de la commune de Saint-Prim.* Commune de Saint-Prim. Ref.0106460. 2002.
- **GEOPLUS.** *Etude hydraulique de la Varèze. Cartographie de l'aléa inondation.* Syndicat intercommunal du bassin hydraulique de la Varèze. 02. B7.2.056.Novembre 2002.

- **GEOPLUS.** *Etude hydraulique de la Varèze. Cartographie de l'aléa inondation.* DDAF 38. 02. B7.2.4055. Novembre 2002.
- **SANO. DDE.** *Etude de ruissellement sur le quartier de la Régnie.* Octobre 2000.

Photographies aériennes consultées :

- Mission 1993 FD 38 Couleur échelle 1 : 20000 .
- Mission 2003 FD 69 Couleur Numérique Résolution 80cm .

Photographies consultées :

- Archives communales ;
- Archives du syndicat de gestion du canal du Biel.

ANNEXE. Photographies concernant les crues de la Varèze réalisées lors de l'enquête de terrain en mai 2006.

Canal du Biel (photographie prise en avril 2006 par le syndicat du canal du Biel).

0 Biel.jpg : Vue du canal du Biel en avril 2006.

Lit de la Varèze (photographies prises en mai 2006 par AlpesGéoConseil).

Prises de vues autour du camping du Bois des Sources

1 AmontBdS.jpg : laisses des crues de 2002-2003 (troncs, branchages, galets). Le dossier vert donne l'échelle.

2 AmontBdS.jpg et 3 AmontBdS.jpg : présence d'arbres et branchages arrachés lors des crues de 2002-2003 susceptibles de former des embâcles lors des prochaines crues. Vue sur l'extrémité du camping en rive droite.

4 AmontBdS.jpg, 5 AmontBdS.jpg, 6 AmontBdS.jpg et 7 AmontBdS.jpg : déstabilisation de la berge en rive droite le long des bungalows.

8 AmontBdS.jpg : laisses des crues de 2003-2005 (branchages). Les plus hautes se situent environ 70cm sous le niveau des bungalows.

9 AvalBdS.jpg et 12 AvalBdS.jpg : vue du méandre en aval du terrain de camping. Tracé récent du lit (suite à la crue de 1988), tendance à l'affouillement de la rive droite.

10 AvalBdS.jpg et 11 AvalBdS.jpg : vue du même site que 9 et 12, en rive gauche. Ancien terrain de football du camping détruit par la crue de 1988. Atterrissements de galets et chenaux comblés de sablons.

13 AvalBdS.jpg : vue du même site immédiatement en aval. Traces d'incision importante des terrains (plus d'1m de hauteur) exercée lors du retour des eaux de débordement au chenal.

14 AvalBdS.jpg et 15 AvalBdS.jpg : méandre quelques centaines de mètres en aval du camping. Déstabilisation récente du lit (crues de 2002-2003, 1988 ?), laisses des crues de 2002-2003 (troncs) dans l'extrados, atterrissements importants de sables.

Rive gauche de la Varèze. Abords de l'usine Travel.

16 Travel.jpg, 17 Travel.jpg, 18 Travel.jpg et 19 Travel.jpg : stockage de produits chimiques. Zone classée en aléa moyen de crue rapide des rivières dans la carte des aléas.



0 Biel.jpg



1 AmontBdS.JPG



2 AmontBdS.JPG



3 AmontBdS.JPG



4 AmontBdS.JPG



5 AmontBdS.JPG



6 AmontBdS.JPG



7 AmontBdS.JPG



8 BdS.JPG



9 AvalBdS.JPG



10 AvalBdS.JPG



11 Aval BdS.JPG



12 Aval BdS.JPG



13 Aval BdS.JPG



14 Aval BdS.JPG



15 Aval BdS.JPG



16 Travel.jpg



17 Travel.jpg



18 Travel.jpg



19 Travel.jpg









