



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DES HAUTES-ALPES

Commune de VEYNES

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

Note de présentation

Dossier approuvé

Annexé à l'arrêté préfectoral
n° 2007 – 221 – 4
du 9 AOÛT 2007

Le Préfet
Pour le Préfet
le Secrétaire Général
Serge Boulanger

Service Instructeur : Direction Départementale de l'Équipement
Réalisation : Alp'Géorisques

Sommaire

1. PRESENTATION DU PPR.....	6
1.1 Objet du PPR.....	6
1.2 Prescription du PPR.....	7
1.3 Contenu du PPR.....	7
1.3.1 Contenu réglementaire.....	7
1.3.2 Limites géographiques de l'étude.....	8
1.4 Approbation et révision du PPR.....	8
1.5 Domaine d'application du présent PPR.....	9
1.6 Arrête de prescription.....	10
2. PRESENTATION DE LA COMMUNE.....	12
2.1 Présentation générale.....	12
2.2 Conditions climatiques.....	12
2.3 Contexte géologique.....	13
2.3.1 Le substratum.....	13
2.3.2 Les terrains tertiaires.....	15
2.3.3 Les sédiments quaternaires.....	15
2.3.4 Sensibilité des différentes formations géologiques.....	15
2.4 Réseau hydrographique.....	16
2.5 Présence humaine.....	18
3. PRESENTATION DES DOCUMENTS TECHNIQUES.....	19
3.1 La carte informative des phénomènes naturels.....	19
3.1.1 Élaboration de la carte informative.....	19
3.1.2 Approche historique des phénomènes naturels.....	22
3.1.3 Description et fonctionnement des phénomènes.....	25
3.2 Ouvrages et dispositifs existants.....	38
3.3 La carte des aléas.....	45
3.3.1 Notions d'intensité et de fréquence.....	45
3.3.2 Elaboration de la carte des aléas.....	46
3.3.3 L'aléa « inondations ».....	47
3.3.4 L'aléa « crues torrentielles ».....	50
3.3.5 L'aléa « glissements de terrain ».....	52
3.3.6 L'aléa « chutes de pierres et de blocs ».....	55
3.3.7 L'aléa « ravinements et ruissellements de versant».....	56
3.3.8 L'aléa de zone marécageuse.....	57
3.3.9 L'aléa d'affaissement de terrain.....	58
3.3.10 L'aléa sismicité (non représenté sur les cartes).....	59
4. LES ENJEUX.....	60
4.1 L'urbanisation.....	60
4.2 Les infrastructures routières et ferroviaires.....	61

4.3 Les infrastructures touristiques.....	62
5. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	63
5.1 La réglementation parasismique.....	63
5.2 Traduction des autres aléas en zonage réglementaire.....	64
5.2.1 Tableau de transcription pour G, P, T, V, M et F.....	64
5.2.2 Tableau de transcription pour I.....	65
5.3 Nature des mesures réglementaires.....	67
5.3.1 Bases légales.....	67
5.3.2 Mesures individuelles.....	68
5.3.3 Mesures d'ensemble.....	68
5.3.4 Contexte particulier de la Beoux et de la plaine du Petit Buech.....	68
6. BIBLIOGRAPHIE.....	73
7. NOTE EXPLICATIVE DU BUREAU HYDRETTUDES.....	75
OBJET DE L'ETUDE.....	75
LES HYPOTHÈSES.....	76
Débit de référence du Petit Buech.....	76
Débit de référence de la Beoux.....	76
Topographie.....	78
Evolution du profil en long.....	78
Ecoulements.....	78
Digues.....	78
Apports solides du Drouzet.....	79
LA BEOUX.....	80
JUSTIFICATION DE L'ALÉA.....	82
Le Petit Buëch - Scénario 1.....	83
Le Petit Buëch - Scénario 2.....	86
La Beoux.....	87
CONCLUSION.....	90

Index des photos

– <i>LE PONT DES SAVOYONS ET SON SEUIL SUR LE PETIT BUËCH</i>	26
– <i>CHARRIAGE DANS LE LIT MINEUR DU PETIT BUËCH, EN AVAL DU PONT D'OZE</i>	27
– <i>VUE DE LA RIVE DROITE DU PETIT BUECH À L'AVAL DU PONT DES SAVOYONS</i>	27
– <i>LIT DE LA BÉOUX</i>	28
– <i>BASSIN VERSANT DU TORRENT DU CHIEÏ</i>	29
– <i>PASSAGE BUSÉ DU TORRENT DU CHIEÏ SOUS LA RD 994G</i>	29
– <i>PASSAGE BUSÉ DU TORRENT DU CHIEÏ À LA SORTIE DU LOTISSEMENT</i>	30
– <i>PASSAGE BUSÉ PARTIELLEMENT BOUCHÉ SUR LE TORRENT DE COMBE LA BOUGE</i>	30
– <i>VUE DEPUIS L'AMONT DU PASSAGE SOUTERRAIN DU TORRENT DE GLAIZETTE SOUS LE VILLAGE</i>	31
– <i>GLISSEMENT DANS LE TALUS DE LA ROUTE QUI MÈNE AU HAMEAU DE GLAISE</i>	32
– <i>GLISSEMENT DE TERRAIN SUR LE TALUS DE LA ROUTE DE CHATEAUVIEUX</i>	33
– <i>FISSURE ACTIVE DANS LES MARNES AU HAMEAU D'ORIOLE</i>	33
– <i>SITE DE PIERRE BOMBARDE, AVEC SES FILETS DE PROTECTION ET LES IMMEUBLES EXPOSÉS</i>	34
– <i>VUE DE LA ZONE DE DÉPART DE L'ÉCOULEMENT DE JANVIER 1996</i>	35
– <i>VUE DU PLUS GROS BLOC ISSU DE L'ÉBOULEMENT DE JANVIER 1996</i>	35
– <i>LE ROCHER DU CHILLARET</i>	36
– <i>RAVINEMENT EN AMONT DE LA PISCINE MUNICIPALE</i>	37
– <i>VUE DU VERSANT SUD DE LA PLATE</i>	37
– <i>DÉTECTEUR DE CRUE SOUS LE PONT DE LA MORELLE</i>	39
– <i>ENROCHEMENT EN RIVE GAUCHE DE LA BÉOUX AFIN DE PROTÉGER LA RD 937</i>	40
– <i>ENROCHEMENT EN RIVE DROITE DE LA BÉOUX AFIN DE PROTÉGER LA STATION DE POMPAGE</i>	40
– <i>PIÈGE À FLOTTANT DE LA BÉOUX DEPUIS LA RD 994</i>	41
– <i>VUE EN PERSPECTIVE DU PIÈGE</i>	41
– <i>VUE VERS L'AVAL DU TORRENT DE GLAIZETTE DEPUIS LE PONT DE LA RD 994</i>	42
– <i>ENROCHEMENTS SUR LE LIT DU TORRENT DE SAINT MARCELLIN AU NIVEAU DES CAMPINGS</i>	42
– <i>VUE DU TORRENT DE SAINT MARCELLIN VERS L'AVAL DEPUIS LE PONT DE LA RD 994B</i>	43
– <i>DIGUE DE PROTECTION EN RIVE GAUCHE DU TORRENT DU PETIT VAU</i>	43
– <i>PLAGE DE DÉPÔT DU TORRENT DU CHIEÏ VUE DEPUIS L'AVAL</i>	44

1. PRESENTATION DU PPR

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.) de la commune de VEYNES est établi en application de la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs modifiée par la loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement et du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles.

1.1 OBJET DU PPR

Les objectifs des P.P.R. sont définis par le Code de l'Environnement et notamment par son article L 562-1 :

« Art. L 562-1 :I. - L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II - Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° de délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° de délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° du présent article ;

3° de définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2° du présent article, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° de définir dans les zones mentionnées au 1° et 2° du présent article, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs. »

1.2 PRESCRIPTION DU PPR

Le décret d'application n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles, définit les modalités de prescription des P.P.R.

« Art. 1^{er}. - L'établissement des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L 562-1 à L 562-7 du Code de l'Environnement est prescrit par arrêté du préfet. Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

Art. 2. - L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte ; il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet. L'arrêté est notifié aux maires des communes dont le territoire est inclus dans le périmètre ; il est publié au Recueil des actes administratifs de l'État dans le département. »

1.3 CONTENU DU PPR

1.3.1 Contenu réglementaire

L'article 3 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, définit le contenu des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

« Art. 3. - Le projet de plan comprend :

1° une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances ;

2° un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article L 562-1 du Code de l'Environnement;

3° un règlement. »

Conformément à ce texte, le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de VEYNES comporte, outre la présente note de présentation, un zonage réglementaire et un règlement. Trois documents graphiques y sont annexés : une carte informative des phénomènes naturels, une carte des aléas et une carte des enjeux.

1.3.2 Limites géographiques de l'étude

La carte des aléas est établie sur l'ensemble du territoire communal sur fond IGN à l'échelle du 1/10 000. Le zonage réglementaire est quant à lui établi sur fond cadastral au 1/5 000 et limité aux zones urbanisées ou urbanisables.

Ce périmètre a été défini par une analyse conjointe des aléas et des enjeux identifiés sur la commune en concertation avec la collectivité.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que le zonage sur fond cadastral ne résulte pas d'une traduction "strictement homothétique" de la carte des aléas (l'imprécision d'analyse de ces derniers rendant ce travail illusoire), mais d'une traduction dans laquelle l'application du principe de précaution prévaut sur la base des dires d'expert (les guides méthodologiques concernant les PPR insistent sur des approches qualitatives).

1.4 APPROBATION ET RÉVISION DU PPR

Les articles 7 et 8 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, définissent les modalités d'approbation et de révision des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

« Art. 7. - Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan.

Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.

Tout avis demandé en application des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputé favorable.

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles 6 à 21 du décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas du présent article sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article 15 du décret du 23 avril 1985 précité.

Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

A l'issue de ces consultations, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.

***Art. 8** - Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles 1^{er} à 7 ci-dessus. Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article 7 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables. Les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent alors :*

1^o Une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;

2^o Un exemplaire du plan tel qu'il serait après modification avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

L'approbation du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien plan. »

Le Code de l'Environnement précise que :

*Article L 562-4 - Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles approuvé vaut **servitude d'utilité publique**. Il est annexé au Plan Local d'Urbanisme, conformément à l'article L. 126-1 du Code de l'Urbanisme.*

Le plan de prévention des risques approuvé fait l'objet d'un affichage en mairie et d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées.

1.5 DOMAINE D'APPLICATION DU PRÉSENT PPR

Le présent PPR et la servitude correspondante s'applique à l'intérieur de l'aire du zonage réglementaire pour tout acte relatif à l'utilisation des droits des sols. En dehors

de cet espace, l'exploitation de la carte des aléas et l'utilisation des articles « supra PLU » (comme l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme) prévalent.

1.6 ARRÊTE DE PRESCRIPTION



PREFECTURE DES HAUTES-ALPES

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT
DES HAUTES-ALPES

SAUH/AU

Arrêté préfectoral n° **200216910** du **18 JUIN 2002**

OBJET : Prescription de l'établissement d'un Plan de Prévention
des Risques Naturels sur la Commune de VEYNES.

Le Préfet des Hautes-Alpes
Chevalier de la Légion d'Honneur

Vu le code de l'urbanisme ;

Vu la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs ;

Vu le décret n° 90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs ;

Vu le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique ;

Vu la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, et notamment son article 16 modifié ;

Vu la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement et notamment son titre II afférent à la prévision des risques naturels ;

Vu le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles ;

Considérant la nécessité de délimiter les terrains sur lesquels l'occupation et l'utilisation du sol doivent être réglementées du fait de leur exposition à un risque naturel ;

Sur la proposition du Secrétaire Général de la Préfecture des Hautes-Alpes.

ARRETE

Article 1 - L'établissement du plan de prévention des risques est prescrit sur le territoire de la commune de VEYNES.

Article 2 - Le périmètre mis à l'étude est l'intégralité du territoire communal, délimité sur le plan au 1/25 000^e, et annexé au présent arrêté.

Article 3 - Les risques pris en compte sont les risques naturels torrentiels (y compris le Buech), sismiques, de mouvements de terrain, de chutes de blocs, et d'avalanches.

Article 4 - La Direction Départementale de l'Equipeement des Hautes-Alpes est chargée d'instruire le plan de prévention.

Article 5 - Le présent arrêté sera notifié à Monsieur le Maire de la commune de VEYNES et il sera publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le Département.

Article 6 - Des ampliatiions du présent arrêté seront adressées à :

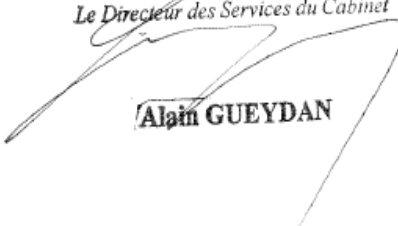
- Monsieur le Directeur Départemental de l'Equipeement
- Madame la Directrice Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
- Monsieur le Directeur du Service Interministériel de Défense et de Protection Civile
- Monsieur le Chef du Service Départemental de la Restauration des Terrains en Montagne.

Article 7 - Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture, Monsieur le Directeur Départemental de l'Equipeement et Monsieur le Maire de VEYNES sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à GAP, le **18 JUIN 2002**

LE PREFET

*Pour le Préfet et par délégation
Le Directeur des Services du Cabinet*


Alain GUEYDAN

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

2.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

La commune de VEYNES se situe au pied du massif du Dévoluy, à environ 20 kilomètres à l'Ouest de la ville de GAP (figure 1).

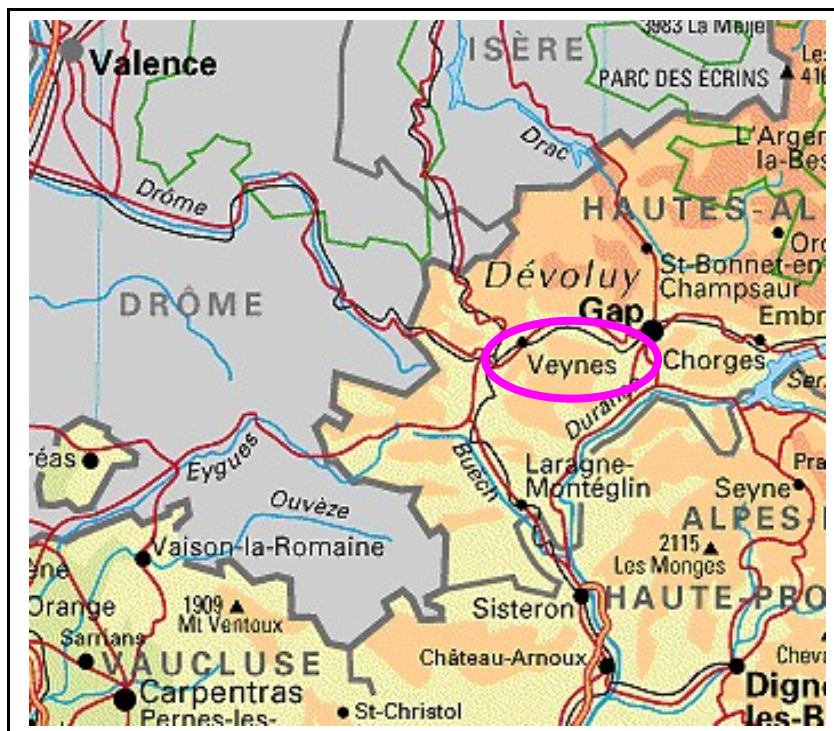


Figure 1 – Localisation de la commune de VEYNES

VEYNES est limitrophe des communes de MONTMAUR au Nord-Est, de FURMEYER au Sud-Est, de CHÂTEAUNEUF-D'OZE, SAINT-AUBAN-D'OZE et OZE au Sud et d'ASPRES-SUR-BUECH à l'Ouest.

Le bourg principal de VEYNES se situe dans la vallée du PETIT-BUECH, à une altitude de 830m, le reste de la commune s'étalant entre les cotes 780 (rivière du PETIT-BUECH) et 1813 (Mont CHARAJAILLE).

Le territoire communal est composé de trois ensembles : la plaine alluviale du PETIT-BUECH, le massif de la Montagne d'OULE au Sud et une série de reliefs au Nord qui occupent 75% du territoire communal.

2.2 CONDITIONS CLIMATIQUES

Le climat du pays du BUECH est marqué par des influences méditerranéennes. Cependant, l'amplitude des températures journalières est importante avec une moyenne d'environ 13.6°C (réf. [6]).

Les précipitations moyennes annuelles sont de 906 mm à VEYNES. La répartition de ces précipitations n'est pas régulière au cours de l'année mais connaît des variations relativement importantes. En effet, comme le montre la figure 2, les précipitations mensuelles moyennes varient de 32 mm en juillet à 89 mm en octobre et novembre.

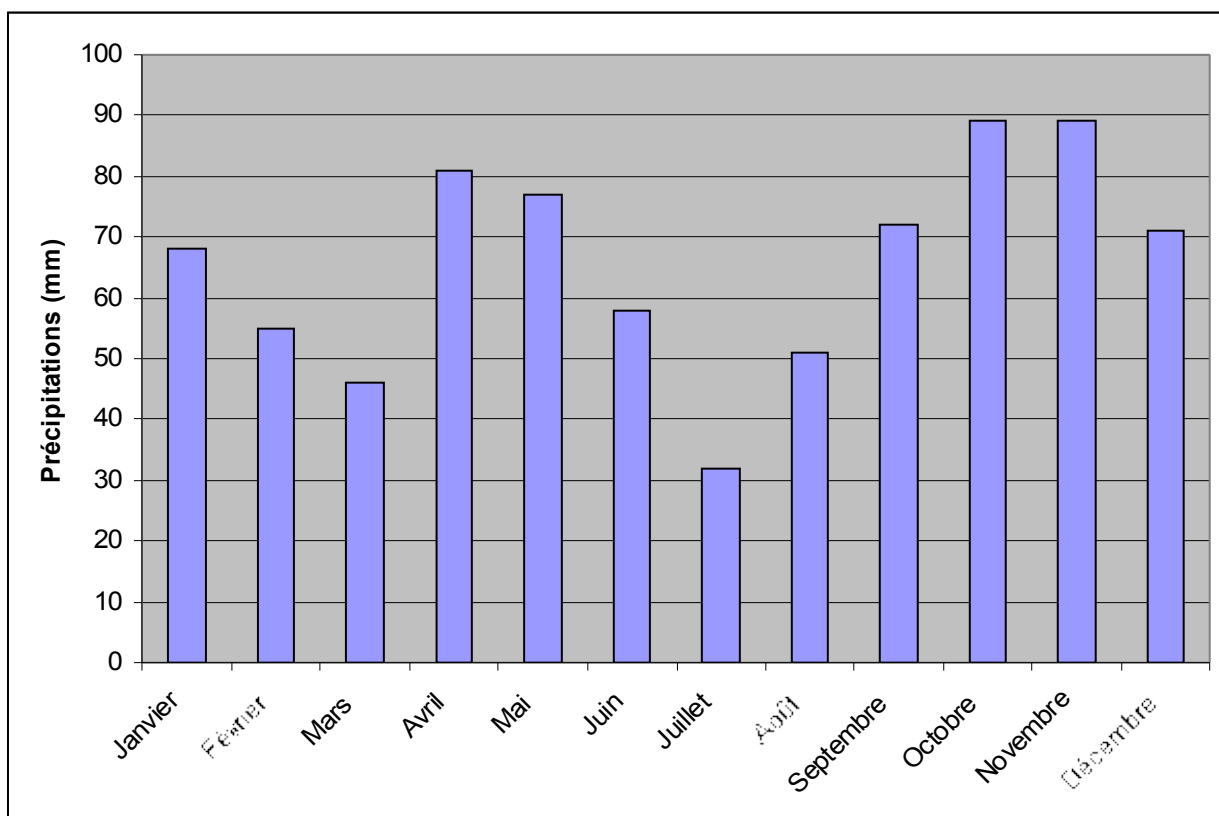


Figure 2 – Précipitations moyennes à VEYNES

VEYNES connaît ainsi un printemps relativement humide (158 mm en avril et mai), un été sec (83 mm en juillet et août) puis un automne et un début d'hiver très pluvieux (389 mm de septembre à janvier).

Les précipitations maximales en 24h peuvent atteindre les 130 mm, avec notamment 133 mm le 06 juin 1994 (réf. [6]).

Malgré l'altitude moyenne de la commune, l'influence méditerranéenne du climat fait que VEYNES ne connaît en moyenne que 16 jours de neige par an.

2.3 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Les informations d'ordre géologique sont issues d'observations de terrain et de la carte géologique (réf. [3]) qui couvre le secteur d'étude.

La zone étudiée fait partie du domaine subalpin. Les terrains ont subi plusieurs phases de plissement et ont aujourd'hui une orientation moyenne N 140 accompagné de failles de même orientation.

2.3.1 Le substratum

Le substratum est composé de roches de l'ère secondaire, du Jurassique moyen (J_{4-2}) au Crétacé supérieur (C_7).

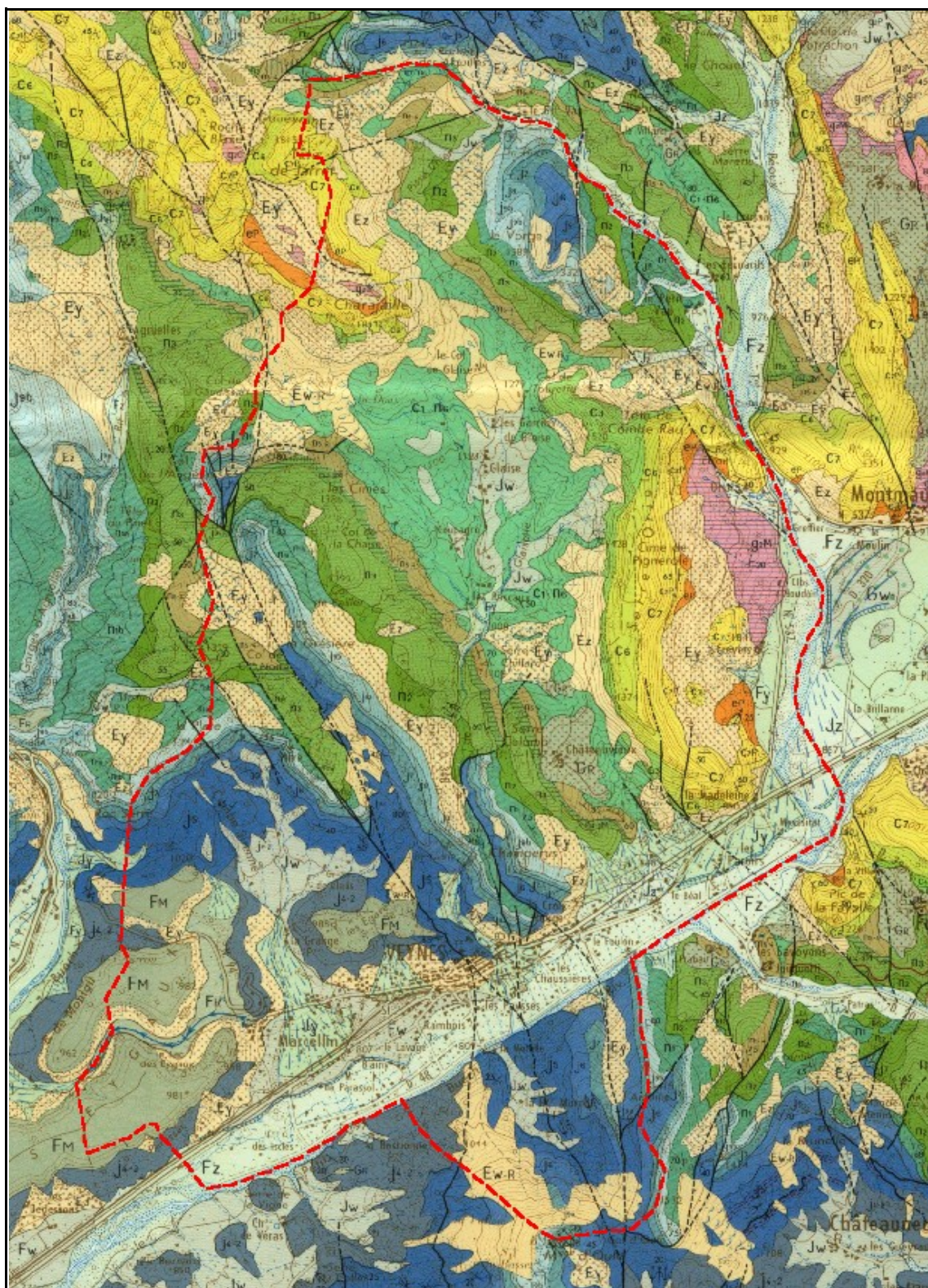


Figure 3 – extrait de la carte géologique (réf. [3])

La partie inférieure de cette série (j₄₋₂) est communément appelée "Terres Noires". Elle est composée de schistes argileux noirs de grande épaisseur (évaluée à plus de 1000 m). Elle est affleurante dans le versant en rive gauche du PETIT BUËCH au lieu-dit LES ESCLOTS, ainsi qu'en rive droite où elle forme les premiers versants à l'Ouest du village (plateau des EGARETS, versant de PARASSAC, versant en rive droite du torrent du SAINT MARCELLIN).

Ces Terres Noires sont surmontées d'une alternance de marnes et de calcaires, à dominante calcaire, allant du Malm (j₅) au Sénonien (c₇). Ces roches se retrouvent sur

la quasi-totalité de la commune, depuis la MONTAGNE D'OULE au Sud, jusqu'à la TÊTE DE JARRET au Nord.

2.3.2 Les terrains tertiaires

Localement, les roches du substratum sont recouvertes de terrains plus récents du Tertiaire. C'est le cas notamment en rive droite du torrent de la BÉOUX, dans le versant sous SERRE ORIOL, où les calcaires du Sénonien sont recouverts partiellement de poudingues (e_p , roches sédimentaires composés dans ce cas de blocs de calcaires unis par un ciment gréseux rougeâtres) associés à des marnes rouges (g_2M) légèrement gréseuses.

Ces sédiments tertiaires se retrouvent également au Nord-Ouest de la TÊTE DE CHARAJAILLE.

En raison des grandes phases tectoniques qui ont marqué la région, ces séries secondaires et tertiaires ont été fortement remaniées et des terrains anciens peuvent se retrouver topographiquement au-dessus de roches plus récentes.

2.3.3 Les sédiments quaternaires

L'évolution récente (à l'échelle géologique) voire actuelle des massifs alentours a entraîné la formation de sédiments.

Ainsi, les plateaux des EYGAUX et des EGARETS situés aux alentours du torrent de SAINT-MARCELLIN sont composés d'alluvions fluvio-glaciaires très anciennes consolidées en poudingues (F_M).

Des alluvions plus récentes (F_w , J_w , F_y , J_y , F_z et J_z), liées au fonctionnement des rivières, tapissent également les fonds des vallées ou des combes, particulièrement la plaine du PETIT BUËCH, celle de la BÉOUX et le cône de déjection du torrent de SAINT-MARCELLIN. Ces terrains se retrouvent également aux alentours des hameaux de GLAISE et des PASCAUX.

Enfin, des éboulis actifs (E_z) ou anciens (E_w-R) sont également présents ponctuellement sur l'ensemble du territoire.

2.3.4 Sensibilité des différentes formations géologiques

En fonction de leur nature géologique, les différentes roches évoquées sont plus ou moins sensibles à un ou plusieurs phénomènes naturels.

Les Terres Noires qui constituent une partie du substratum sont des matériaux de très mauvaise qualité, particulièrement sensibles à l'érosion ("bad-lands") et aux glissements de terrain.

Les autres roches du substratum sont des alternances de marnes et de calcaires. Lorsque les terrains sont à dominance marneuse, ils sont relativement sensibles aux glissements de terrain (cf. alentours du hameau de SAINT MARCELLIN). Par contre, lorsque les niveaux calcaires sont plus nombreux, ils permettent de stabiliser les marnes, mais peuvent donner lieu à des chutes de blocs plus ou moins importantes selon le lieu, comme l'illustre l'exemple de PIERRE-BOMBARDE.

Les poudingues récents (F_M) ou plus anciens (e_p) peuvent présenter une légère sensibilité aux glissements de terrains voire aux chutes de blocs lorsqu'ils se disloquent, mais cela reste relativement limité.

Par contre, les marnes rouges sont des terrains très instables et propices au développement de glissements de terrain, comme le prouve le glissement d'ORIOL de 1872.

Enfin, les formations sédimentaires quaternaires (éboulis, alluvions, cônes torrentiels ...) sont composées de matériaux facilement érodables. Ils peuvent donc participer activement aux crues et aux laves torrentielles, notamment sous l'action érosive des torrents. Ils peuvent également être le siège de glissements de terrains lorsque leur proportion en argile et leur pente sont suffisantes.

2.4 RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

L'axe hydrographique majeur de la commune de VEYNES est le PETIT BUËCH, qui s'écoule dans la partie sud du territoire communal. Il draine un bassin versant d'environ 400 km² développé au sein du massif du DÉVOLUY (réf. [7]).

Depuis le 18^e siècle, son lit est endigué en rive droite sur tout son parcours sur VEYNES. Cet endiguement avait un double but : limiter les divagations de la rivière et acquérir de nouvelles terres agricoles. La largeur du lit mineur est ainsi limitée entre 20 et 90m.

La conséquence de cet endiguement a été la réduction de la section d'écoulement de la rivière, d'où une augmentation de la vitesse d'écoulement et du charriage (transit des matériaux grossiers lors des plus fortes crues).

Les débits retenus pour le zonage aléa sont ceux issus de l'étude réalisée en 2002 par la société Hydrétudes (réf. [8]) : 155 m³/s pour la crue décennale et 376 m³/s pour la centennale. On peut douter de la précision des valeurs, car le nombre de paramètres nécessaires à la détermination de débits est grand. Par contre, compte tenu des caractéristiques de la rivière, les ordres de grandeur des chiffres annoncés semblent corrects.

L'extraction de matériaux dans le lit de la rivière ou de ses affluents a également perturbé l'équilibre de la rivière. En effet, la dépression créée localement est accompagnée d'un déficit en matériaux qui engendre une érosion régressive à l'amont et un dépôt à l'aval, avec exhaussement possible.

Le transport solide estimé (réf [7]) est relativement important (de l'ordre de 25 000 m³ à VEYNES, valeur moyenne calculée sur la période 1973-1994) et extrêmement variable d'une année sur l'autre, comme le montre la figure 4.

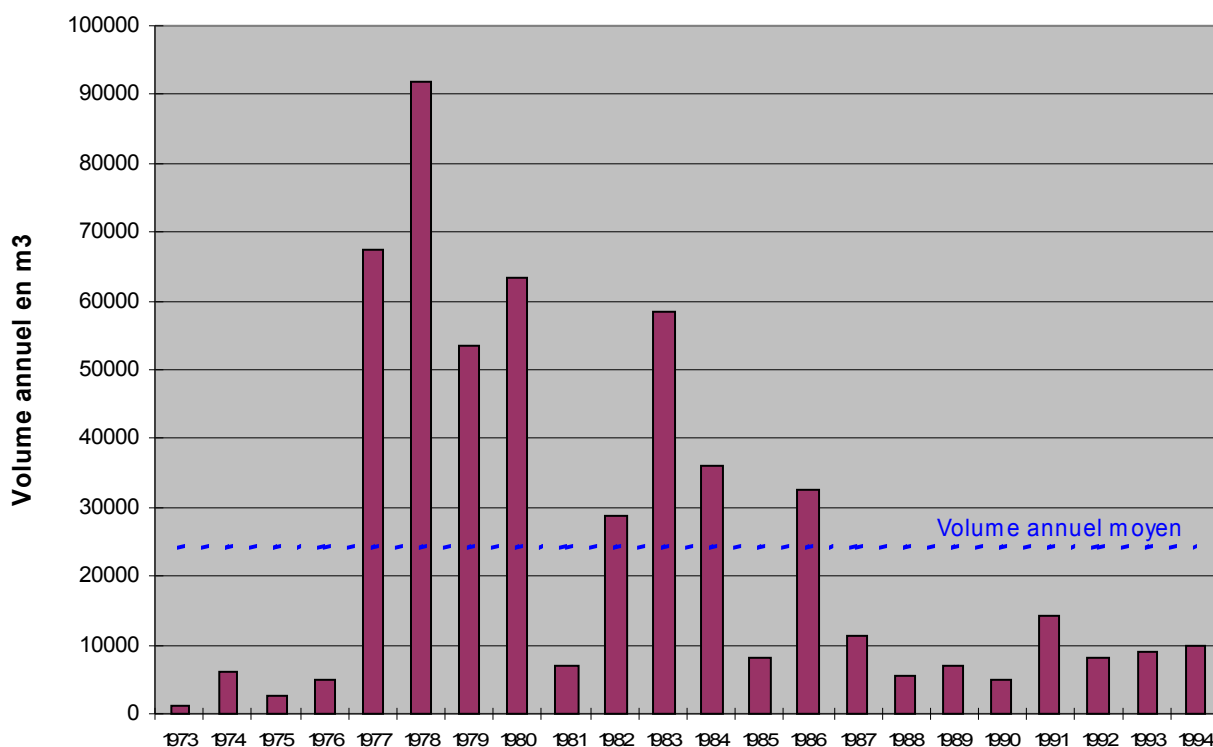


Figure 4 – Estimation du volume annuel de transport solide du PETIT BUËCH à la station limnimétrique de VEYNES (réf. [7])

Comme cela a été évoqué, la BÉOUX, affluent rive droite du PETIT BUËCH, joue un rôle important dans le fonctionnement de ce dernier.

La BÉOUX marque une partie de la limite avec la commune voisine de MONTMAUR. Elle draine un bassin versant de 62 km² dans le massif du DÉVOLUY, alimenté par de nombreux éboulis. Elle est ainsi le principal fournisseur de matériaux solides du PETIT BUËCH. En effet, la production en matériaux du PETIT BUËCH dans son ensemble est estimée à 29 000 m³ par an, dont 8 000 proviennent de la BÉOUX. La valeur de crue de projet retenue pour ce zonage est de 60 m³/s pour la crue décennale et de 125 m³/s pour la centennale (réf. [8]).

Sur la commune de VEYNES, la pente de la BÉOUX est relativement faible (de l'ordre de 2.2 %) et son lit fait une centaine de mètres de large en moyenne, du moins jusqu'à l'étranglement sous la RD 994. Elle est endiguée en rive droite depuis la RD 994 jusqu'à la confluence avec le PETIT BUËCH.

Un léger exhaussement au centre du lit est constaté en amont du passage sous la RD 994, ce qui a pour conséquence de renvoyer vers les bords du lit les écoulements qui ont tendance à éroder les berges. Malgré tout, le lit de la BÉOUX est à l'heure actuelle considéré comme stable (réf. [7]).

Le PETIT BUËCH récupère également un autre torrent important en rive gauche, le DROUZET (commune de FURMEYER) mais celui-ci a un impact sur le fonctionnement de la rivière beaucoup moins grand que la BÉOUX.

Le PETIT BUËCH a d'autres affluents en rive droite, à savoir de l'amont vers l'aval les ruisseaux du CHËI (également appelé torrent d'ORÉOL ou du SIEÏ), de COMBE-LA-BOUGE

(ou COMBE ROUGE) et de CHÂTEAUVIEUX, le torrent de GLAISSETTE et le torrent de SAINT-MARCELLIN. La pente des ces ruisseaux avant la confluence avec le PETIT BUËCH est faible, d'où un dépôt des matériaux transportés par ces ruisseaux avant la confluence. Ils ne jouent ainsi qu'un rôle mineur dans le fonctionnement dynamique du PETIT BUËCH.

Enfin, en rive gauche, le PETIT BUËCH récolte les eaux du torrent du GRAND BÉAL, qui draine le versant de l'OULE HAUTE.

Un certain nombre d'autres ruisseaux qui ne se jettent pas directement dans le PETIT BUËCH sont également présents sur VEYNES :

- torrents de CLAÛS et de CUBERSELLE qui confluent avec le torrent de SAINT MARCELLIN en amont du hameau de la GRANGE ;
- torrent de SERRE qui se jette dans le torrent de CLAÛS ;
- torrent des VIOLETS qui coupe la RD 994b ;
- ravin de CHÊNET ;
- torrent de PAILLER ;
- torrents de FONT LA VIE, du MERDARET, de LONG PRÉ, de FONDARBIS et de SERRE CHIEU qui confluent au niveau du hameau des PASCAUDS pour donner naissance au torrent de GLAISSETTE ;
- torrents des TULLES et du CHILLARD qui se jettent dans le torrent de GLAISSETTE au Sud de la SERRE DE CHILLARD ;
- le torrent de VAUX, qui se jette dans la BÉOUX au hameau de PETIT VAU, et ses affluents : torrents de GLAISSETTE (qui sera appelé torrent du PETIT VAU afin d'éviter toute confusion avec le torrent de GLAISSETTE qui traverse le village de VEYNES), du FAYS, de GOUÉYRAN et du RIF.

Selon les terrains qu'ils traversent, ces ruisseaux peuvent charrier ou non une grande quantité de matériaux solides. Les plus virulents sont le CHËI et la GLAISSETTE.

2.5 PRÉSENCE HUMAINE

En 1999, la population permanente de VEYNES était de 3093 habitants (réf. [4]), ce qui traduit une légère baisse (de l'ordre de 3%) depuis 1982. Cette population augmente en été en raison de l'attrait touristique de cette commune, notamment les campings.

La population est répartie entre le bourg principal de VEYNES et les différents hameaux présents sur une grande partie du territoire (SAINT MARCELLIN, LES PAROIRS, LA GRANGE, CHÂTEAUVIEUX, GLAISE, LE PETIT VAU et ORIOL). On compte également quelques habitations isolées.

La RD 994, qui relie GAP à SERRES, est l'axe routier principal de la commune. D'autres routes départementales traversent également la commune (RD20, RD320, RD648 et RD994b). Un grand nombre de routes communales complètent ce réseau routier et permettent la desserte des différents hameaux.

Une voie ferrée passe également le long de la RD 994 avec une gare à proximité du centre ville.

3. PRESENTATION DES DOCUMENTS TECHNIQUES

Le présent P.P.R. comporte les pièces suivantes :

- ❑ une **note de présentation** ;
- ❑ une **carte informative** décrivant les phénomènes naturels affectant le périmètre d'étude, ainsi que les phénomènes historiques connus ;
- ❑ une **carte des enjeux** identifiant les espaces urbanisés, les biens et activités, les équipements publics importants (pompiers ...) et les projets d'aménagements. Elle permet aussi de visualiser l'accessibilité prévisible aux infrastructures et de repérer les bâtiments qui seraient susceptibles d'accueillir la population sinistrée ;
- ❑ une **carte des aléas**, limitée au périmètre du P.P.R. et présentant l'activité et la probabilité d'occurrence des phénomènes naturels ;
- ❑ un **plan de zonage réglementaire** définissant les secteurs dans lesquels l'occupation du sol sera soumise à une réglementation ;
- ❑ un **règlement** précisant la nature des règlements applicables dans les diverses zones définies par le plan de zonage réglementaire.

La carte informative, la carte des enjeux et la carte des aléas sont des documents destinés à expliciter le plan de zonage réglementaire. Ils ne présentent aucun caractère réglementaire et ne sont pas opposables aux tiers. En revanche, ils décrivent les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune ainsi que les zones à enjeux et permettent de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan de zonage réglementaire.

3.1 LA CARTE INFORMATIVE DES PHÉNOMÈNES NATURELS

La localisation des zones soumises aux divers phénomènes naturels étudiés (Cf. tableau n°2) fait appel à la consultation des archives et études disponibles, à des reconnaissances de terrain et à l'exploitation des photographies aériennes. Cette démarche permet l'élaboration de la **carte informative des phénomènes naturels** annexée au P.P.R.. Cette carte est établie sur un fond topographique au 1/25 000 et ne présente que les manifestations **certaines** des phénomènes pris en compte sur l'ensemble du territoire communal. Il s'agit donc soit de **phénomènes historiques**, soit de **phénomènes actuellement observables**. Il convient de noter que les événements avérés n'ont pas eu pour conséquence de perte de vie humaine, du moins de mémoire d'homme. Par ailleurs, les dommages matériels ont été pour la plupart minimes dans les zones agricoles.

3.1.1 Élaboration de la carte informative

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 (1/25 000 soit 1 cm pour 250 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.

La définition des phénomènes naturels susceptibles d'être rencontrés lors de l'élaboration d'un PPR sont données dans le tableau 1.

Phénomène	Définitions
Inondation	Inondation liée aux crues des fleuves, des rivières et des canaux, à l'exclusion des phénomènes liés aux rivières torrentielles. Inondation à l'arrière d'obstacles naturels ou artificiels (routes, canaux,...) situés en pied de versant
Crue des torrents et des rivières torrentielles	Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne fréquemment d'un important transport solide et d'érosion.
Ravinement	Érosion par les eaux de ruissellement.
Ruissellement de versant	Ecoulement la plupart du temps diffus des eaux météoriques sur des zones naturelles ou aménagées et qui peut localement se concentrer dans un fossé ou sur un chemin.
Glissement de terrain	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur et d'extension variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisé 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 de blocs	Chute d'éléments rocheux d'un volume de quelques décimètres cubes à quelques mètres cubes. Le volume mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques dizaines de mètres cubes.
Séisme	Il s'agit d'un phénomène vibratoire naturel affectant la surface de l'écorce terrestre et dont l'origine est la rupture mécanique brusque d'une discontinuité de la croûte terrestre

Tableau 1 – Définitions des phénomènes naturels

En ce qui concerne les séismes, il sera simplement rappelé le zonage sismique de la France.

3.1.2 Approche historique des phénomènes naturels

La consultation des archives et l'enquête menée auprès des élus, de la population et des services déconcentrés de l'Etat ont permis de recenser un certain nombre d'événements qui marquèrent la mémoire collective ou furent relatés par les médias. Les informations connues sur les événements survenus au sein du périmètre d'étude sont regroupées dans le tableau 3. De plus, ceux dont la localisation précise a été possible sont numérotés, ces numéros permettant de les repérer sur la carte informative des phénomènes naturels.

Numéro	Date	Phénomène	Lieu	Observations
1	12/11/1825	Inondation	Torrent de la BÉOUX	La crue a atteint le PETIT BUËCH
	1825	Inondation	Rivière le PETIT BUËCH	La crue ne s'est peut-être pas produite sur VEYNES.
	16/07/1842	Inondation	Rivière le PETIT BUËCH	La crue ne s'est peut-être pas produite sur VEYNES.
26	01 et 02/11/1843	Inondation	Rivière le PETIT BUËCH	Cette crue s'est bien produite sur VEYNES. Il y a eu rupture de la digue au niveau du pont actuel d'Oze, sur environ 200 m, ainsi qu'un important affouillement de la digue au niveau du pont de la Morelle. La zone inondée et engravée s'étendait jusqu'au torrent de St Marcellin et plus en aval, sur les zones marécageuses où se situent l'actuel plan d'eau. (Sources : voir bibliographie, ref. n° : /22/)
2	05/12/1872	Glissement de terrain	Hameau d'ORIOU	5 maisons ont été emportées par un glissement rapide qui a atteint le lit de la BÉOUX. Dimension : 600 m de long, 300 m de large en tête et 100 m en pied.
3	01/08/1899	Crue torrentielle	Torrent de GLAISETTE	
3	25/08/1900	Crue torrentielle	Torrent de GLAISETTE	Crue comparable à celle du 01/08/1899. L'eau est passée par dessus le pont de la rue Anatole France, les quartiers voisins ont été envahis par l'eau boueuse dans leurs sous-sols et rez-de-chaussée.
	28/07/1914	Crue torrentielle	Torrent de GLAISETTE	
4	06/1930	Glissement de terrain	Divers hameaux	Des glissements se sont produits à BERTHAUD, GRAND VAUX et en particulier à GLAISE et aux PASCAUDS. Des maisons se sont lézardées. La commune affirme néanmoins que, de mémoire d'habitants, aucune maison n'a été affectée par un tel événement à cet époque.
3	07/06/1946	Crue torrentielle	Torrent de GLAISETTE	Débordements dans la traversée de VEYNES et en aval entre la RD 994 et le PETIT BUËCH. 10 ha de terres ont été touchés, des caves et rez-de-chaussée envahis, des digues en maçonnerie ont été endommagées.
	09/11/1951	Inondation	Rivière le PETIT BUËCH	

Numéro	Date	Phénomène	Lieu	Observations
5	25/02/1955	Glissement de terrain	COMBE ROUGE	Coulée empruntant le ravin de COMBE-ROUGE, phénomène engendré par un glissement dans la forêt (30 m de large, 1,50 m de profondeur).
6	10/1968	Crue torrentielle	Torrent du CHÏEI	Lors d'une pluviométrie exceptionnelle, les débordements ont atteint le stade. Suite à cet événement, les terrains en rive droite ont été remblayés et nivelés.
7	10/1968	Ravinement	Ravin de la CHAPELLE	Les pentes en amont de la piscine auraient raviné, engravant la piscine municipale.
8	11/1971	Chute de blocs	CROIX-ROUGE	Chute d'un bloc de 2 m ³ immobilisé à quelques mètres d'une habitation.
8	18/11/1972	Chute de blocs	CROIX-ROUGE	Chute d'un bloc de 0,5 m ³ immobilisé à quelques mètres d'une habitation.
6	20/06/1990	Crue torrentielle	Torrent du CHÏEI	Crue à fort charriage faisant suite à un violent orage. Dépôts conséquents de matériaux au passage à gué permettant l'accès au lotissement, débordements dans les terrains voisins sans dégâts importants.
9	08/03/1991	Chute de blocs	Route de VAUX	Le talus de la route menant au hameau de VAUX s'est éboulé, atteignant le lit de la BÉOUX.
	08/03/1991	Inondation	Rivière le PETIT BUËCH	
10	29/09/1991	Glissement de terrain	Bassin-versant du torrent du CHÏEI	80 à 100 m ³ de matériaux ont atteint le lit du torrent.
	22/12/1991	Inondation	Torrent de la BÉOUX	
	06/06/1992	Glissement de terrain	LES ETROITS	Glissement dû à un affouillement des berges par le torrent de la BÉOUX.
6	30/10/1992	Crue torrentielle	Torrent du CHÏEI	Fort transport de matériaux, la crue a atteint le RD 994.
11	07/10/1993	Inondation	Rivière le PETIT BUËCH	Dégâts au pont reliant le hameau des SAVOYONS (commune de FURMEYER). Cette crue a fait renverser le mur aval en rive droite du pont sur 40 m environ.
12	1994	Ravinement	Le Trou de Jouque	Obstruction de la partie busée sous les voies SNCF et inondation de celles-ci.
6	06/01/1994	Crue torrentielle	Torrent du CHÏEI	Débordement du torrent et des divers canaux dû à un orage localisé sur le bassin-versant du torrent.
6	17/01/1994	Crue torrentielle	Torrent du CHÏEI	Débordement du torrent dû à un orage localisé sur le bassin-versant du torrent.
13	01/1994	Glissement de terrain	LA CHAUSSA	Des maisons ont été évacuées.
14	01/1994	Glissement de terrain	Hameau de la GRANGE	Glissement amorcé au Nord-Est du hameau. Seul un hangar agricole est concerné.
15	19/01/1996	Chute de blocs	PIERRE BOMBARDE	Eboulement suite à des pluies précédées d'une phase de gel/dégel. Les blocs ont atteint la cote 850 au niveau des jardins et du lit de la GLAISSETTE, sur une largeur d'environ 200 m.
16	05/08/1996	Chute de blocs	PIERRE BOMBARDE	Un bloc provenant du mur de soutènement du chemin romain a atteint l'immeuble des Terrasses.

Numéro	Date	Phénomène	Lieu	Observations
6	03/06/1998	Crue torrentielle	Torrent du CHÎEI	Suite à un violent orage de pluie et de grêle, des débordements d'eaux boueuses se sont produits au niveau du radier dans le lotissement d'ORIOL. Au niveau de la RD 994, les sections busés et les 2 coudes successifs l'ont fait déborder de part et d'autre de la route et inonder les maisons situées en contre-bas.
16	16/02/1999	Chute de blocs	PIERRE BOMBARDE	Chute de blocs depuis la falaise calcaire (cote 920) jusqu'au chemin romain. Un deuxième banc rocheux menace de tomber.
17	22/02/1999	Chute de blocs	Route de VAUX	Evènement faisant suite à un fort redoux après une période de gel importante. Les pierres proviennent du talus amont de la route ; elles ont atteint le lit majeur de la BÉOUX.
6	20/09/2000	Crue torrentielle	Torrent du CHÎEI	Débordements suite à de très violentes pluies dus à une section d'écoulement insuffisante. Les débordements ont atteint la RD 994 au niveau du stade et le centre commercial.
6	23/11/2000 24/11/2000	Crue torrentielle	Torrent du CHÎEI	Crue identique à celle du 20/09/2000.
18	24/11/2000	Crue torrentielle	Torrent de SAINT MARCELLIN	Débordements en divers endroits dus à une section d'écoulement insuffisante. Les alentours de la station d'épuration vers la confluence avec le PETIT BUËCH ont été inondés, sans que la station elle-même ni les bassins n'aient été touchés.
3	24/11/2002	Crue torrentielle	Torrent de GLAISETTE	Le pont de la RD 994 qui enjambe le torrent était fermé à la circulation piétonne par crainte de débordement.
19	16/11/2002	Inondation	Rivière le PETIT BUËCH	Suite à des pluies abondantes pendant une quinzaine de jours, une crue du PETIT BUËCH s'est produite, engendrant quelques dégâts : - destruction de la digue en rive droite à l'aval du pont des SAVOYONS ; - destruction de l'ouvrage de tête du canal du Plan sur environ 15 m ; - destruction partielle des berges du canal du moulin ; - destruction de la digue en rive droite à la jonction des RD 48 et 648 ; - attaque de la berge en rive droite au niveau du plan d'eau. La circulation a été interrompue sur la RD 20 et le pont de la MORELLE.
20	16/11/2002	Inondation	Le FONTENIL	Ce ruisseau, qui prend naissance dans la plaine de VEYNES, a débordé lentement dans les champs, inondant la voie communale n°9.
21	16/11/2002	Crue torrentielle	Torrent de GLAISETTE	Au niveau du village de VEYNES, les digues ont été endommagées ou détruites en rive gauche à l'aval du pont de la RD 994 et en rive droite le long de la rue Magdeleine Lassus sur environ 40 ml.
6	16/11/2002	Crue torrentielle	Torrent du CHÎEI	Le torrent a débordé au niveau du passage busé sous la RD 994, les eaux boueuses atteignant la

Numéro	Date	Phénomène	Lieu	Observations
				gendarmerie, l'arrière du supermarché, la DDE ... Le canal d'arrosage sous la voie SNCF a été engravé.
22	16/11/2002	Crue torrentielle	Torrent de la BÉOUX	Des érosions de berges se sont produites sur le kilomètre en amont du pont de la RD 994. En rive gauche au niveau du parc à bois, un épi en enrochements protégeant la partie sud de la zone d'activité du BOUTARIQ a été détruit.
23	16/11/2002	Glissement de terrain	Route de GLAISE	Le talus en amont de la route a glissé en divers endroits, les matériaux se déposant sur la route et obstruent les caniveaux situés en pied de talus.
24	16/11/2002	Glissement de terrain	Route de CHATEAUVIEUX	Le talus en amont de la route a glissé en divers endroits, les matériaux se déposant sur la route et obstruent les caniveaux situés en pied de talus.
8	10/05/2003	Chute de blocs	CHAMPERUS	Un bloc de quelques centaines de litres s'est détaché de la falaise calcaire à 1000 m d'altitude, est passé en bordure immédiate du piège à blocs construit en 1974 et s'est arrêté au dessus du Chemin Romain.
25	05/09/2004	Ravinement	LE BOURG, SAINT-MARCELLIN	Suite à de fortes pluies, plusieurs rases ont provoqué des débordements au niveau de zones urbanisées. Au hameau de SAINT MARCELLIN, la chaussée d'une rue a été détériorée sur une cinquantaine de mètres, et des terres agricoles légèrement inondées à l'aval du village. Dans le Bourg de VEYNES, deux rases ont débordé, notamment dans les rues du village, engendrant des dépôts de matériaux en certains points bas.

Tableau 2 – Approche historique des phénomènes naturels

La commune de VEYNES a fait l'objet d'un arrêté de Catastrophe Naturelle (réf. [5]).

Type d'événement	Date de l'événement		Date de l'arrêté
	Début	Fin	
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain concernant les deux glissements de terrain survenus à la CHAUSSA et au hameau de la GRANGE	06/01/1994	11/01/1994	12/04/1994

Tableau 3 – Récapitulatif des arrêtés de catastrophe naturelle

3.1.3 Description et fonctionnement des phénomènes

3.1.3.1 Les inondations

Le phénomène inondation a été réservé au PETIT BUËCH et à la BÉOUX. Ce paragraphe synthétise les diverses études réalisées sur ces cours d'eau (réf. [7] et [8]).

Comme cela a été évoqué au paragraphe 2.4, les extractions de matériaux pratiquées dans ces cours d'eau ont perturbé leurs équilibres. Afin de stabiliser le profil en long du

PETIT BUËCH un seuil a été construit sous le pont des SAVOYONS (cf. photo 1). Ainsi, le lit à l'amont de ce seuil est stable. Par contre, les extractions réalisées entre 1986 et 1996 sur la BÉOUX ont entraîné à l'aval du seuil un abaissement du lit pouvant atteindre 2m. Cela a eu pour conséquence une fragilisation des berges de la rivière.

Deux zones d'engravement ont également été identifiées sur le PETIT BUËCH, l'une au niveau de la confluence avec la BÉOUX, l'autre à la sortie de la portion endiguée (station d'épuration).

Le PETIT BUËCH a été endigué en rive droite sur toute la traversée de VEYNES afin de gagner des terrains agricoles. Au fil du temps, l'urbanisation a peu à peu gagné ces terrains, ce qui a conduit à implanter des enjeux dans le lit majeur du PETIT BUËCH. L'étude d'Hydrétudes (réf. [8]) indique que ces digues ne sont pas submergées en cas de crue centennale. De même, aucun pont ne se mettrait en charge pour cette même crue. Ce constat est à nuancer, notamment en raison du charriage important qui accompagnerait une telle crue (exhaussement du fond du lit au droit de la section endiguée) et des risques accrus qui en découlent (accrochage des tabliers des ponts par des embâcles, érosion latérale plus prononcée pouvant détruire soutènement et digues, etc.)



Photo 1 – Le pont des SAVOYONS et son seuil sur le PETIT BUËCH



Photo 2 – Charriage dans le lit mineur du PETIT BUECH, en aval du pont d'OZE.

Les études montrent néanmoins quelques points de faiblesses dans ces digues, notamment en rive droite de la BEOUX en amont de la confluence avec le PETIT BUECH.

La rupture en un ou plusieurs endroits de ces digues peut entraîner un débordement dans la plaine de VEYNES. D'après les archives des PONTS ET CHAUSSÉES (réf. [22]), cela s'est produit le 1^{er} novembre 1843 au niveau de l'actuel Pont d'Oze (non construit à l'époque), avec une inondation et un engrèvement de la plaine jusqu'au cône de déjection du torrent de St Marcellin et sur la zone marécageuse où est aménagé le plan d'eau.

Lors des crues d'octobre 1993, de janvier 1994 et de novembre 2002, le mur qui protégeait la digue en rive droite à l'aval du pont des SAVOYONS a été détruit ou endommagé, attestant de la puissance de la rivière en cas de crue (cf. photo 3).



Photo 3 – Vue de la rive droite du PETIT BUECH à l'aval du pont des SAVOYONS

La BÉOUX est elle aussi partiellement endiguée. La plus longue digue se situe en rive droite entre le pont de la RD 994 et la confluence avec le PETIT BUËCH. Plus ponctuellement, ce torrent est également endigué en rive droite au niveau du captage d'eau de VEYNES et en rive gauche au niveau de la zone artisanale du Boutariq.

Sur la commune de VEYNES, les débordements peuvent avoir lieu à l'aval du verrou rocheux du Bas Etroit, visible sur la photo 4.

Comme cela a été évoqué au paragraphe 2.4, le transport solide de la BÉOUX est particulièrement important (cf. photo 4).

Le PETIT BUËCH et la BÉOUX sont particulièrement sensibles aux grandes pluies d'automne, puisque parmi les 8 événements dont la date exacte est connue, un s'est produit en octobre, quatre en novembre et un début décembre.



Photo 4 – Lit de la BÉOUX

3.1.3.2 Les crues torrentielles

Parmi les torrents présents sur VEYNES, les plus actifs sont les torrents du CHIEÏ, de GLAISSETTE et de SAINT MARCELLIN.

Certains de ces torrents drainent des terrains sensibles à l'érosion, d'où un transport solide qui peut être particulièrement important. C'est le cas notamment du torrent du CHIEÏ. En effet, bien que de taille réduite (70 ha), son bassin versant se développe en partie sur un affleurement de marno-calcaires qui fournit une grande quantité de matériaux au torrent (cf. photo 5), comme le souligne l'événement du 29 septembre 1991 (cf. tableau 2).

C'est un torrent à laves, traité par le service RTM (une plage de dépôt et 5 barrages). Malgré ces aménagements, des débordements se produisent régulièrement (tous les deux ans en moyenne) à l'aval du lotissement construit sur le haut de son cône de déjection, et ce en raison d'un parcours complexe, avec de nombreux coudes et busages insuffisants (cf. photos 6 et 7) qui constituent de nombreux points de débordement. En effet, l'étude d'Assistance PRO-G (réf. [6]) estime que les ouvrages actuels ne permettent pas le passage d'une crue décennale. Cela est d'ailleurs vérifié par les

débordements fréquents qui se produisent en cet endroit. Le torrent est ensuite busé le long de la RD 994 puis traverse sous la voie ferrée avant de redevenir aérien. Les eaux de débordement empruntent la RD 994 jusqu'à la gendarmerie.



Photo 5 – Bassin versant du torrent du Chieï



Photo 6 – Passage busé du torrent du Chieï sous la RD 994g



Photo 7 – Passage busé du torrent du CHIEÏ à la sortie du lotissement

Voisins du CHIEÏ, les torrents de CHATEAUVIEUX et de COMBE LA BOUGE montrent un transport solide beaucoup moins important. Leurs bassins-versants sont respectivement de 50 et 80 ha. Ces deux ruisseaux confluent le long de la RD 994 au niveau d'une usine, puis traversent cette route par un passage busé et se jettent dans le torrent du CHIEÏ à l'endroit où celui-ci est busé le long de la RD 994. Le torrent de COMBE LA BOUGE est également traité par le RTM, une série de barrages ayant été construits sur son lit en amont de la route menant au hameau de CHATEAUVIEUX.



Photo 8 – Passage busé partiellement bouché sur le torrent de COMBE LA BOUGE

Le lit de ces deux torrents est peu marqué par endroits, et des débordements sont par conséquent à craindre en cas de fortes précipitations, notamment au niveau des

passages busés qui permettent de franchir le torrent de COMBE LA BOUGE pour atteindre l'usine (cf. photo 8). Un projet de nouveau tracé du collecteur des trois torrents (**ref. 6**) est actuellement à l'étude. Il permettrait un acheminement direct des eaux au Petit Buech, via un tracé perpendiculaire à la plaine.

De par la superficie de son bassin-versant (9 km²), le torrent de GLAIZETTE est, après la BÉOUX, le principal affluent sur VEYNES du PETIT-BUECH.

Le lit de ce torrent est encaissé jusqu'à atteindre le village de VEYNES. Il est ensuite souterrain sous une partie du vieux village (cf. photo 9) puis s'écoule entre deux digues en maçonnerie dans la plaine après que deux ponts aient permis à la RD 994 et à la voie ferrée de l'enjamber.



Photo 9 – Vue depuis l'amont du passage souterrain du torrent de GLAIZETTE sous le village

Des débordements se sont produits dans le passé au niveau du village et plus à l'aval dans la plaine (cf. tableau 2).

Le bassin versant du torrent de GLAIZETTE est fortement concerné par les glissements de terrain. Or l'eau est le moteur des glissements de terrain. Ainsi, en cas de fortes précipitations, les mouvements de terrain peuvent s'accélérer, apportant ainsi une grande quantité de matériaux au torrent.

Comme il est possible qu'avec de fortes précipitations le débit du torrent soit élevé, il est fort probable d'avoir une concomitance entre un important débit liquide et un fort apport de matériaux, d'où une crue potentielle du torrent.

Ce scénario, certes pessimiste, n'est cependant pas à exclure, et les premiers effets se feraient alors sentir au niveau des ponts à l'amont du bourg et du passage souterrain.

Plus à l'aval, les digues maçonnées qui canalisent le torrent à travers la plaine peuvent également être endommagées par une crue et ainsi provoquer des débordements dans la plaine.

A l'Ouest du territoire communal, le torrent de SAINT-MARCELLIN draine un bassin versant de 5,2 km². Son débit en crue centennale est estimé par le service RTM entre 20 et 30 m³/s. D'anciennes digues sont visibles à l'amont de la traversée sous la RD 994b

mais il semble que la section entre ces digues soit réduite du fait de la sédimentation et/ou du remblaiement. Les débordements passés de ce torrent se sont produits entre la voie ferrée et la confluence avec le PETIT-BUECH. La station d'épuration à proximité de cette confluence a notamment été touchée par la crue du 24 novembre 2000.

A l'Est du territoire communal, au hameau du PETIT VAU, le torrent du même nom peut divaguer avant de confluer avec le torrent des VAUX. Une ancienne digue en rive droite protège d'ailleurs les quelques maisons du hameau.

3.1.3.3 *Les glissements de terrain*

Comme cela a été expliqué au paragraphe 2.3.4, les terrains présents sur une grande partie de la commune sont sensibles aux glissements de terrain.

Un grand nombre de glissements de taille variable ont ainsi été observés sur la commune. L'eau étant le moteur principal des glissements de terrain, il est courant de voir des mouvements se déclencher ou s'accélérer lors de fortes précipitations.

Autour du hameau de GLAISE, mais également plus au Nord au delà du col de GLAISE, la topographie très irrégulière marque des glissements de grande ampleur. Ces mouvements se développent dans les marnes bleues du Crétacé.

Ces glissements sont particulièrement visibles dans le talus de la route menant au hameau de GLAISE (cf. photo 10).



Photo 10 – Glissement dans le talus de la route qui mène au hameau de GLAISE

La route menant au hameau de CHATEAUVIEUX est quant à elle tracée en partie sur ces mêmes marnes bleues, et des instabilités sont également visibles le long de cette route (cf. photo 11) ainsi que sur les berges du torrent de COMBE LA BOUGE, comme l'atteste l'événement de février 1955.

En rive droite de la BÉOUX, des marnes et molasses, facilement repérables à leur couleur rougeâtre, tapissent une partie du versant. Ces roches, particulièrement sensibles aux glissements de terrain, sont notamment à l'origine du glissement qui détruisit une partie du hameau d'ORIOL en 1872. Une fissure active a d'ailleurs été observée à cet endroit lors des reconnaissances de terrain (cf. photo 12).



Photo 11 – Glissement de terrain sur le talus de la route de CHATEAUVIEUX



Photo 12 – Fissure active dans les marnes au hameau d'ORIOL

Des glissements sont également présents au sein des Terres Noires en rive gauche du PETIT-BUECH, mais également sur les versants de part et d'autre du cône de déjection du

torrent de SAINT MARCELLIN. En 1994, deux glissements se sont d'ailleurs initiés dans cette zone, l'un au niveau du hameau de la GRANGE, l'autre au lieu-dit la CHAUSSA.

3.1.3.4 Les chutes de pierres et de blocs

Les affleurements calcaires qui ponctuent le paysage du territoire communal de VEYNES donnent lieu à des chutes de blocs de taille plus ou moins importante. Ces chutes de blocs sont favorisées par les cycles de gel/dégel qui entraînent l'ouverture ou l'élargissement de fissures.

Le site le plus connu et le plus préoccupant est celui de PIERRE BOMBARDE (cf. photo 13). Suite aux nombreuses chutes de blocs successives, certains atteignant plusieurs tonnes, une série de mesures de protections ont été entreprises en amont du secteur de PIERRE FAVRE.

La première étape a consisté à purger une partie de la falaise, à conforter certaines zones (filets plaqués, ancrages) et à dresser un filet de protection dynamique dans la pente.

Après ces premiers aménagements, un bloc a réussi à atteindre les terrains à l'aval du filet, bien qu'on ne sache pas s'il est passé par-dessus à la faveur d'un rebond ou s'il est passé sous le filet, celui n'étant alors pas fixé au sol à l'époque.

Un second filet a donc été placé à l'aval du premier puis dans une troisième phase des interventions ponctuelles (filets plaqués et purges) ont permis de renforcer la protection. Cependant, les roches en jeu ayant une évolution rapide due au phénomène de fauchage des couches calcaires, des zones jusqu'à présent stables peuvent devenir instables rapidement.



Photo 13 – Site de PIERRE BOMBARDE, avec ses filets de protection et les immeubles exposés

Le site même de PIERRE BOMBARDE était connu de tous pour son caractère dangereux, mais en janvier 1996 un éboulement important s'est produit sur le versant ouest alors qu'aucun phénomène de ce genre ne s'était produit de mémoire d'hommes. Un bloc s'est détaché d'un affleurement, a dévalé la pente en se fragmentant partiellement (cf. photo

14). Une partie des blocs a alors atteint le lit du torrent de la GLAIZETTE, un atteignant même la rive opposée. Le plus important de ces blocs pèse plusieurs tonnes (cf. photo 15).

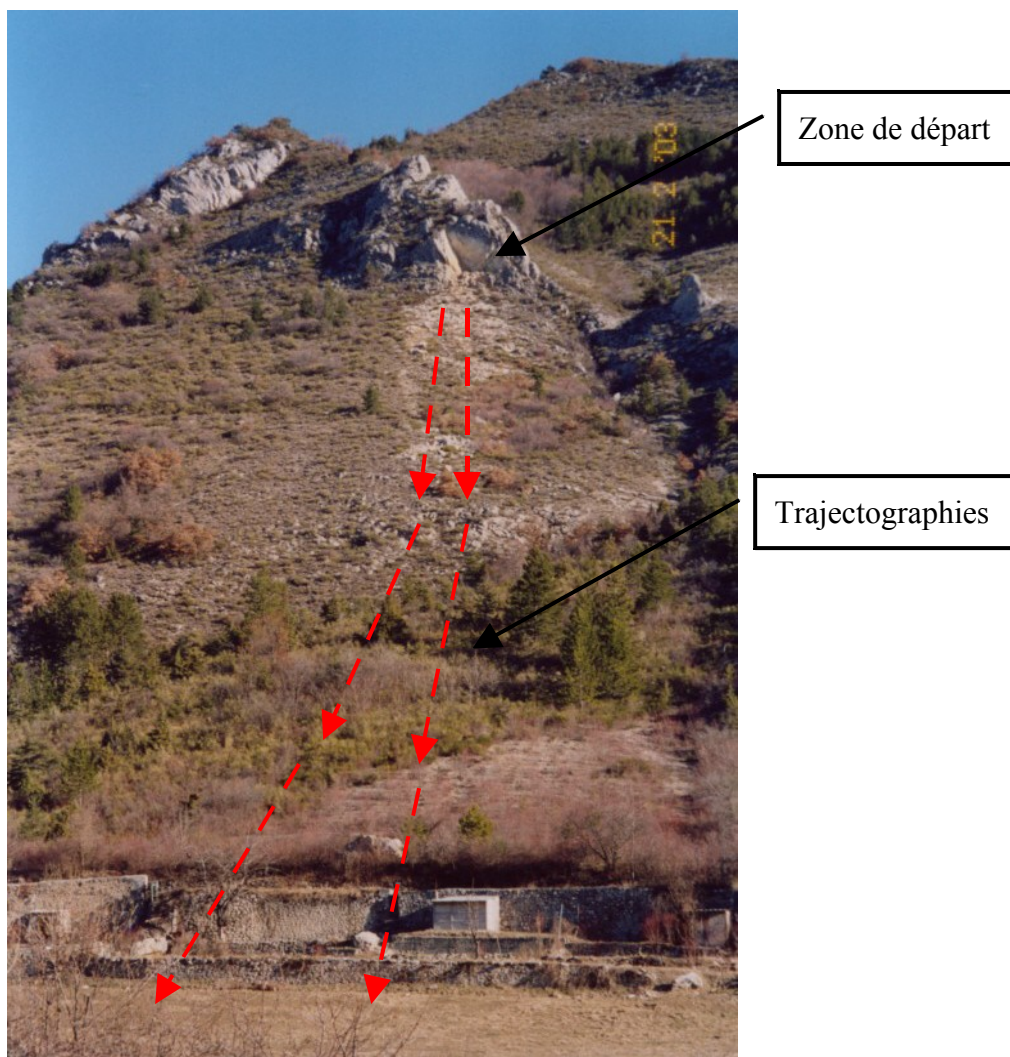


Photo 14 – Vue de la zone de départ de l'écoulement de janvier 1996



Photo 15 – Vue du plus gros bloc issu de l'éboulement de janvier 1996

Il faut également noter que les soutènements latéraux du chemin romain qui traverse le versant sous les filets de protection peuvent également donner lieu à des chutes de blocs par déchaussement de pierres ou effondrement généralisé.

Enfin, toujours sous PIERRE BOMBARDE, le secteur de CROIX ROUGE, et notamment une partie du lotissement de MEYSENQ, est également concerné par les chutes de blocs, comme l'atteste les évènements de 1971, 1972 et 2003.

Plus à l'Est de PIERRE BOMBARDE, le ROCHER DU CHILLARET peut également donner lieu à des chutes de blocs qui pourraient atteindre la RD 994 situé au pied du versant (cf. photo 16).



Photo 16 – Le ROCHER DU CHILLARET

D'autres affleurements qui marquent souvent les points hauts, sont également le lieu de chutes de blocs, mais celles-ci ne concernent généralement aucun enjeu. Nous pouvons ainsi citer, entre autres, le CHARAJAILLE, le VORGE et la TÊTE DE JARRET.

3.1.3.5 *Le ravinement et ruissellement sur versant*

Lorsque les marnes, largement présentes sur le territoire de VEYNES, affleurent et ne sont pas ou peu couvertes par la végétation, elles sont particulièrement sensibles au ruissellement et par conséquent au ravinement.

La zone la plus sensible se situe en rive droite du torrent de GLAIZETTE en amont du village de VEYNES. En raison de leur pendage (orientation des couches par rapport à l'horizontal), les calcaires marneux (j5) forment une succession de petit ravins qui drainent les écoulements.

Ce phénomène est particulièrement visible en amont de la piscine municipale (cf. photo 17). Des dispositifs de protection, détaillés au paragraphe 3.2, ont d'ailleurs été mis en place afin de lutter contre cette érosion.

On retrouve ces terrains sur le versant sud de la PLATE (bassin versant du torrent de SAINT MARCELLIN) et en rive gauche du PETIT BUECH au niveau de la MORELLE.

La distinction entre ces terrains sensibles au ravinement (partie inférieure du versant) et ceux plus résistants (partie supérieure du versant) se voit très bien sur la photo 18 qui représente ce versant sud de la PLATE.

La comparaison entre les photos aériennes de 1961 et celles de 1991 et de 2001 montre une nette revégétalisation des versants, ce qui doit avoir pour conséquence de limiter le ravinement.



Photo 17 – Ravinement en amont de la piscine municipale



Photo 18 – Vue du versant sud de la PLATE

Les données historiques et celles issues des observations de terrains sont reportées sur la carte informative des phénomènes naturels, présente à la fin de ce rapport.

3.1.3.6 les zones marécageuses

En aval du hameau de PETIT VAU, en rive droite du torrent de VAUX, une zone marécageuse assez vaste s'intercale entre les cônes de déjection du torrent de la GRANDE DRAILLE et les ravins de CRÉNILLES. La zone est fréquemment inondée à la fonte des neiges et lors de fortes pluies (sources, remontées de nappe). Elle peut aussi, dans des cas plus rares, recevoir les eaux de débordements des trois torrents cités ci-avant.

La totalité du secteur des ISCLÉS est historiquement une zone marécageuse importante. Cela correspond aux émergences les plus en aval de la nappe du PETIT BUECH (l'émergence la plus en amont, et la plus connue, étant celle de FONTANIL). Le drainage des terrains et l'aménagement de la base de loisir ont fait disparaître la partie sud de la zone marécageuse, certes la moins importante, et demeure aujourd'hui la partie nord très humide aux sols caractéristiques (tourbe compressible)

3.2 OUVRAGES ET DISPOSITIFS EXISTANTS

D'une manière générale, il existe deux grandes familles d'ouvrage de protection. Les ouvrages de protection actifs visent à limiter les causes de phénomènes (lutte contre l'érosion ou les glissements de terrains alimentant un torrent en matériaux, reboisement ou ouvrages paravalanches destinés à stabiliser le manteau neigeux, etc.). Les ouvrages de protection passifs sont destinés à limiter les conséquences du phénomène sur un secteur vulnérable bien défini.

A titre d'exemple, la pose de filets plaqués est une protection active puisqu'elle vise à empêcher les blocs de tomber, tandis qu'un merlon est une protection passive car son rôle est de stopper les blocs une fois que ceux-ci se sont détachés de la paroi.

Lors de leur conception, les caractéristiques des ouvrages sont en effet définies :

- pour un phénomène hypothétique de référence (ou de projet) ;
- en fonction de la vulnérabilité du site à protégé ;
- en fonction des contraintes économiques ;
- en fonction des moyens techniques disponibles.

Un phénomène plus violent que le phénomène de référence peut survenir et l'ouvrage voit alors son efficacité réduite ou annulée. On choisit le phénomène de référence de manière à rendre acceptable le rapport coût – efficacité (c'est-à-dire importance du phénomène de référence) – risque résiduel.

Le choix du phénomène de référence n'est pas connu de manière systématique pour tous les ouvrages de protection. Certains d'entre eux ont par exemple été définis empiriquement après un phénomène « exceptionnel ». D'autre part, pour un même phénomène de référence (une crue de période de retour 100 ans par exemple), les caractéristiques physiques du phénomène (le débit par exemple) peut avoir été estimé de manière très différente au fil des temps et de l'évolution des connaissances.

L'efficacité d'un ouvrage est en outre largement conditionnée par son entretien. L'importance de l'entretien varie en fonction du type d'ouvrage (primordiale pour un filet pare-blocs, moins cruciale pour un piège à blocs réalisé en terrassement), des techniques constructives mises en œuvre et de l'âge de l'ouvrage. Dans tous les cas l'efficacité (jamais totale) d'un ouvrage de protection reste liée à une surveillance et à

un entretien régulier. Cette absence de garantie conduit généralement à ne pas préconiser le développement de l'urbanisation derrière ces ouvrages.

En raison de l'intensité des phénomènes qui peuvent se produire, et qui se sont déjà produits pour la plupart dans le passé, un grand nombre de dispositifs de protection ont été mis en place sur le territoire de VEYNES. Ceux-ci sont reportés sur la carte des enjeux.

Ainsi le PETIT BUECH a été au fil du temps complètement endigué sur VEYNES en rive droite puisque la rivière se trouve désormais en rive gauche au pied de la montagne d'OULE. Depuis leur édification, ces digues ont été localement endommagées (cf. photo 3), et détruites en rive droite lors de la grande crue de novembre 1843 (au niveau du pont d'Oze, cf. phénomène n°26).

Un seuil, dont le but est de stabiliser le profil en long de la rivière, a été construit au niveau du pont des SAVOYONS (cf. photo 1) et un détecteur de crue placé sous le pont de la MORELLE (cf. photo 19). Ce dispositif est utilisé par la commune pour donner l'alerte et éventuellement l'évacuation des campings situés à l'aval dans la plaine en cas de crue.

L'efficacité de ce dispositif n'a pas été vérifiée dans le cadre de ce P.P.R.



Photo 19 – Détecteur de crue sous le pont de la MORELLE



Photo 20 – Enrochement en rive gauche de la BÉOUX afin de protéger la RD 937

De même, la BÉOUX a également été endiguée en rive droite depuis la RD 994 jusqu'à la confluence avec le PETIT BUECH, ainsi qu'en rive gauche (commune de MONTMAUR) lors de la construction de la RD 937 (photo 20) et plus ponctuellement au niveau du pont des ETROITS afin de protéger la station de pompage (cf. photo 21).



Photo 21 – Enrochement en rive droite de la BÉOUX afin de protéger la station de pompage

Par ailleurs, un piège à flottants de type "peigne" a été édifié en amont du pont de la RD 994 en 2005. Il permet de bloquer, lors d'une crue importante, les matériaux flottants charriés par la Béoux, mais il est "transparent" pour le transport solide (Photo 22 & Photo 23 ci-après).



Photo 22 - Piège à flottant de la Béoux depuis la RD 994



Photo 23 – vue en perspective du piège.

Le torrent de GLAIZETTE a également été canalisé dans la plaine par la construction de digues en pierres maçonnées (cf. photo 22). Ces digues sont endommagées par endroit.



Photo 24 – Vue vers l'aval du torrent de GLAIZETTE depuis le pont de la RD 994

D'anciennes digues sont également présentes dans la partie basse du torrent de SAINT MARCELLIN, notamment en rive gauche en amont de la RD 994b afin de protéger deux habitations. Plus à l'aval, vers les campings, des enrochements sont également visibles (cf. photo 23).



Photo 25 – Enrochements sur le lit du torrent de SAINT MARCELLIN au niveau des campings



Photo 26 – Vue du torrent de SAINT MARCELLIN vers l'aval depuis le pont de la RD 994b

Sur la photo 24, prise depuis le pont de la RD 994b vers l'aval, d'anciennes digues sont visibles en rive gauche (assise de la route) et en rive droite (talus visible sur le bord de la photo).

On peut remarquer que malgré un certain entretien (débroussaillage et taille des arbres), le lit est partiellement engravé.

Au niveau du hameau du PETIT VAU, une digue en pierre sèche d'environ 1m à 1,50 m de haut relativement ancienne mais en bon état protège le hameau des débordements du torrent du PETIT VAU (cf. photo 25).



Photo 27 – Digue de protection en rive gauche du torrent du PETIT VAU



Photo 28 – Plage de dépôt du torrent du CHIEI vue depuis l'aval

Comme cela a été évoqué au paragraphe 3.1.3.2, la partie haute du bassin versant du torrent du CHIEI se situe en série domaniale, et est par conséquent traitée par le service RTM des Hautes-Alpes. L'ouvrage le plus important est la plage de dépôt, construite vers la cote 890 au débouché de la combe dans laquelle s'écoule le torrent (cf. photo 26). Cette plage de dépôt a pour but de stocker uniquement les matériaux solides qui peuvent accompagner une crue.

Plus à l'aval, 5 seuils en béton armé permettent de stabiliser le profil en long en limitant l'érosion. Un sixième seuil en béton avec perré aval en enrochements a également été édifié plus à l'aval à la sortie du lotissement. Son efficacité est cependant bien moindre que ceux plus en amont.

Comme cela est visible sur la photo 17, de nombreux petits seuils en grillage ont été placés en travers des petits ravins qui surplombent la piscine municipale, et ce afin de piéger les pierres qui peuvent descendre mais également pour limiter l'érosion en cassant la force d'écoulement. Comme on peut le voir sur la gauche de la photo, un grillage plaqué permet également de se prémunir contre les chutes de pierres.

Enfin, plusieurs dispositifs de protection ont été édifiés sur le site de PIERRE BOMBARDE afin de se prémunir des chutes de blocs.

Plusieurs purges et confortements ponctuels par ancrages ou filet plaqué ont tout d'abord permis de stabiliser certaines zones de la falaise. Dans le versant à l'aval de la falaise ont également été dressés un puis deux filets afin de stopper les éventuels blocs qui peuvent se détacher de la falaise.

Le premier de ces filets est un filet dynamique¹ prévu pour résister à des énergies de 2500 kJ. Cette énergie est celle qu'aura acquis le bloc lorsqu'il aura atteint le filet. Elle dépend de la taille du bloc et de sa hauteur de chute.

Un bloc ayant réussi à franchir le premier filet, un second filet, statique celui-ci, a été placé à l'aval du premier. Ces deux filets sont visibles sur la photo 13.

Un contrat a été signé entre la commune et la société PANGAEA afin que cette dernière assure une visite annuelle du site de PIERRE BOMBARDE (contrôle des dispositifs de protection et étude de l'évolution possible de la falaise).

En allant vers le versant ouest de PIERRE BOMBARDE, un filet de protection statique a également été édifié en amont du chemin romain au niveau des habitations, mais ce filet n'est efficace que contre les petites pierres et ne peut en aucun cas avoir une influence sur les blocs tels que ceux qui se sont détachés en janvier 1996.

Plus à l'Est, un piège à blocs (digue côté amont et levée de terre côté aval) a été édifié en 1974 suite aux événements de 1971 et 1972. Son efficacité est cependant toute relative, puisqu'en mars 2003 un bloc est passé à côté de cet ouvrage et a presque atteint le Chemin Romain.

Comme cela a été évoqué au paragraphe précédent, la revégétalisation d'une partie des versants a eu pour conséquence de réduire le ravinement. Le couvert forestier agit alors comme un dispositif de protection active, mais comme tout ouvrage de protection sa pérennité n'est jamais assurée. En effet, un incendie ou une maladie peut endommager fortement ce couvert et ainsi entraîner une reprise de l'érosion.

3.3 LA CARTE DES ALÉAS

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

3.3.1 Notions 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

¹ Un filet est dit dynamique s'il dissipe une partie de l'énergie transmise par le bloc au sol. Dans le cas présent, cette dissipation d'énergie se fait par cisaillement de tubes en acier (réf. [9]). A l'inverse, un filet statique transmet l'énergie du bloc au sol via ses montants ou ses câbles sans la dissiper.

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 naturel 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 d'un phénomène.

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

3.3.2 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 cet aspect subjectif, des **grilles de caractérisation des différents aléas** ont été **définies** avec une **hiérarchisation** en niveau ou degré.

Le niveau d'aléa en un site donné résultera d'une combinaison des facteurs occurrence temporelle et intensité. Pour tous les aléas, hormis l'aléa inondation, 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 ;
- **l'influence des ouvrages de protection n'est en principe pas prise en compte** dans la caractérisation de l'aléa. Les zones d'aléa situées derrière des ouvrages de protection sont cependant représentées en hachuré.

3.3.3 L'aléa « inondations »

Le zonage concernant cet aléa a été réalisé à partir de l'étude de la société Hydrétudes (réf. [8]) basée sur une modélisation. Il concerne le PETIT BUECH ainsi que la partie basse de la BÉOUX (sur son dernier kilomètre avant la confluence). La note explicative de cette étude est donnée en annexe.

3.3.3.1 Hypothèses de calcul

Les débits de référence sont donnés dans le tableau 4.

	Q₁₀ (m³/s)	Q₁₀₀ (m³/s)
PETIT BUECH (pont de la MORELLE)	155	376
BÉOUX (au niveau de la confluence)	60	125

Tableau 4 – Débits de référence

Lors de cette modélisation, les digues ont été considérées comme transparentes uniquement dans le sens lit mineur vers lit majeur. Par contre, leur présence a été prise en compte lorsqu'elles empêchent les éventuelles eaux de débordements de retourner depuis le lit majeur vers le lit mineur.

Plusieurs cas de figure ont été étudiés.

Le PETIT BUECH

Deux scénarii ont été élaborés. Le premier, imaginé par SOGREAH (réf. [7]), met en avant un risque d'exhaussement du lit du PETIT BUECH depuis la confluence avec le torrent du DROUZET (commune de FURMEYER) jusqu'au pont de la MORELLE (rehaussement de 1,25 m au niveau du DROUZET et de 70 cm au pont de la MORELLE pour un horizon de 50 ans).

Le second scénario, établi par Hydrétudes (réf. [7]) ne considère pas de rehaussement du lit, et se base donc sur la topographie actuelle du lit du PETIT BUECH.

La différence sur le zonage aléa entre ces deux scénarii est minime, aussi le choix de l'un ou de l'autre a peu d'influence sur la cartographie. Les changements du lit de la rivière, et notamment l'évolution des extractions, ne pouvant être prévus sur le long terme, c'est le second scénario qui a été choisi.

La modélisation montre que les digues ne sont pas submergées en cas de crue centennale. En amont du pont d'OZE, la revanche² n'est que de 10 cm pour une hauteur d'eau au droit de la digue d'environ 1,50 m. Cette modélisation précise également qu'aucun pont ne se met en charge pour la crue centennale que ce soit à l'état actuel ou à l'horizon 50 ans.

Une autre hypothèse a été prise en compte, à savoir la création d'un cône de déjection au niveau de la confluence avec le DROUZET. Le volume d'apport a été estimé à 4 000 m³. La modélisation montre alors une légère augmentation des lignes d'eau qui restent cependant inférieures au niveau des terrains naturels derrière la digue.

La BÉOUX

La BÉOUX a une influence sur l'aléa inondation de la plaine de VEYNES de deux manières possibles :

- destruction de sa digue rive droite en amont de la confluence, avec débordement de la totalité des eaux de la BÉOUX dans le lit majeur du PETIT BUECH ;
- débordement au niveau du pont de la RD 994, la plus grande partie du débit rejoignant le lit majeur du PETIT BUECH.

Deux hypothèses d'écoulement ont alors été prises :

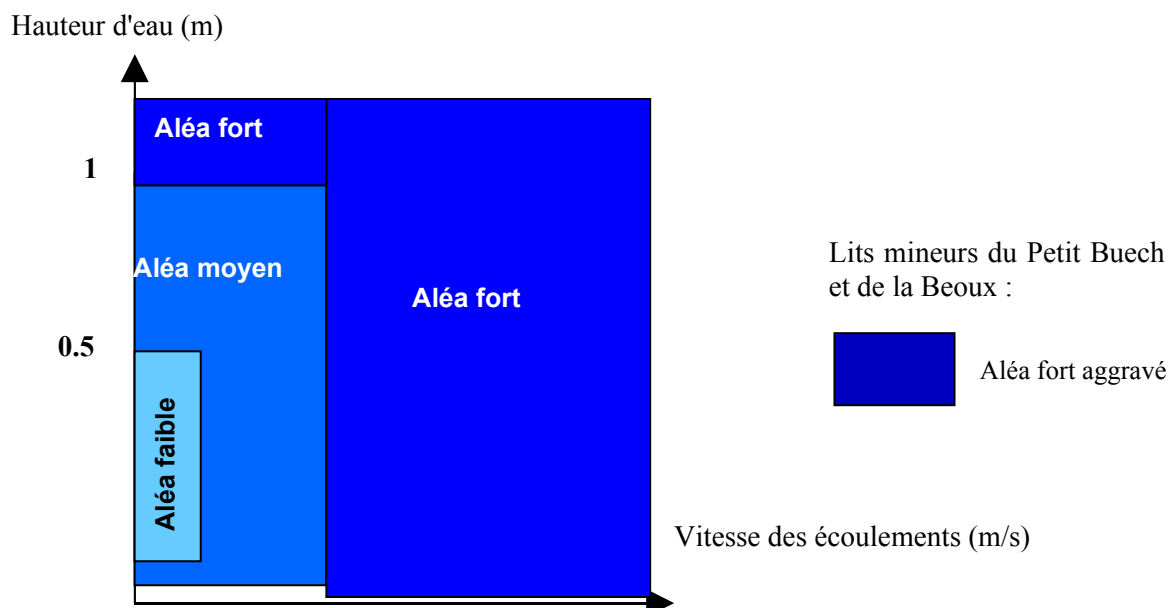
- le pont de la RD 994 laisse passer l'intégralité du débit centennal de la BÉOUX. En cas de destruction de la digue rive droite de la BÉOUX en amont de la confluence, ce sont 125 m³/s qui se déversent dans le lit majeur du PETIT BUECH. On estime que 55 m³/s peuvent rejoindre le lit mineur du PETIT BUECH par l'interruption de la digue en amont du pont des SAVOYONS et qu'ainsi à l'aval de ce point le lit majeur est parcouru par un débit de 70 m³/s ;
- le pont de la RD 994 est obstrué partiellement par des corps flottants. Selon le degré d'obstruction (débit résiduel sous le pont de 20% ou de 50%), les débits débordants sur les deux rives et la cote en amont immédiat du pont varient. Néanmoins, le choix dans ce degré d'obstruction importe peu sur le zonage aléa qui prend en compte la vitesse d'écoulement.

La modélisation finale s'est faite sur la base d'une obstruction du pont de la RD 994 et d'un écoulement de 70 m³/s dans le lit majeur du PETIT BUECH.

² La revanche est la différence entre la hauteur d'eau maximale en cas de crue et le sommet de la digue.

3.3.3.2 Caractérisation de l'aléa

L'aléa est divisé en quatre niveaux en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement issues du modèle.



Les lits mineurs des deux rivières sont bien entendus classés en aléa fort aggravé d'inondation.

En considérant la transparence des digues, la modélisation met en avant deux secteurs où la cote de la crue centennale est supérieure à celle du terrain naturel derrière la digue. Le premier se situe à environ 125 m en amont du pont des SAVOYONS. Le débit débordant y atteindrait 20 m³/s pour la crue centennale. Les eaux de débordement se propageraient alors dans la plaine.

Le second point de débordement potentiel se situe entre le pont de la MORELLE et la fin de la digue au niveau de la station d'épuration. Les débits débordants peuvent cette fois atteindre jusqu'à 200 m³/s au niveau du plan d'eau.

En ce qui concerne la BÉOUX, la pente et la rugosité des terrains concernés par un débordement de la BÉOUX au niveau du pont de la RD 994 impliquent des vitesses supérieures à 1m/s, d'où le classement en aléa fort de part et d'autre du lit.

Les eaux de débordement (70 m³/s) ne pouvant retourner au lit mineur du PETIT BUECH en raison des digues en rive gauche, elles s'écouleront dans la plaine vers l'aval, et ce selon un chenal d'écoulement préférentiel avec des écoulements rapides. Ce chenal est classé en aléa fort avec une diminution des vitesses d'écoulement vers l'aval.

En s'éloignant de ces axes d'écoulement préférentiels, les vitesses et les hauteurs d'eau diminuent, d'où un passage à un aléa moyen puis faible.

A l'aval du torrent de GLAIZETTE, ces terrains classés en aléa moyen ou faible sont quasi inexistant car une ancienne terrasse forme un talus qui marque nettement la limite du champ d'inondation.

3.3.4 L'aléa « crues torrentielles »

L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels prend en compte, à la fois le risque de débordement proprement dit du torrent accompagné souvent d'affouillements (bâtiments, ouvrages), de charriage ou de lave torrentielle (écoulement de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles, comportant au moins autant de matériaux solides que d'eau et pouvant atteindre des volumes considérables) et le risque de déstabilisation des berges et versants suivant le tronçon.

Le plus souvent, dans la partie inférieure du cours, le transport se limite à du charriage de matériaux qui peut être très important.

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>
Fort	T3	- Lit mineur du torrent ou de la rivière torrentielle avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, l'importance de bassin versant ou/et la nature du torrent ou de la rivière torrentielle. - Zones affouillées et déstabilisées par le torrent (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique). - Zones de divagation fréquente des torrents et rivières torrentielles entre le lit majeur et le lit mineur. - Zones atteintes par des crues passées avec transport solide et/ou lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ. - Zones soumises à des probabilités fortes d'embâcles.
Moyen	T2	- Zones atteintes par des crues passées avec une lame d'eau boueuse de moins de 0.5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport de matériaux grossiers. - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. - Partie du cône torrentiel préférentiellement inondable en cas de débordement.
Faible	T1	- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. - Partie du cône torrentiel inondable en cas de débordement (probabilité faible).

Remarque : l'aléa de référence est la **plus forte crue connue ou**, si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence **centennale**, cette dernière.

Les lits des cours d'eau énoncés au paragraphe 2.4, hormis le PETIT BUECH et la BÉOUX sont classés en aléa fort de crue torrentielle (T3). Outre le lit lui-même, cet aléa fort prend également en compte les berges des torrents qui peuvent être déstabilisées par les vitesses d'écoulements potentielles, soit une bande située de chaque côté du lit et dont la largeur a été définie de manière approximative (par analogie à des phénomènes constatée par ailleurs) à 10 mètres à partir du sommet des berges. Cette bande qui sera traduite dans le zonage comme inconstructible permettra également d'assurer un accès facile pour l'entretien du cours d'eau.

Pour le torrent de SAINT-MARCELLIN, cette bande passe de 10 m à 15 m afin de tenir compte de la topographie des lieux et de la possibilité de divagation du cours d'eau. De plus, l'endommagement des boisements (maladie, incendie) présent sur son bassin versant pourrait engendrer une reprise de l'activité torrentielle.

Les zones de débordement fréquentes et de nature torrentielle sont classées en aléa fort de crues torrentielles (T3). Cela concerne uniquement le torrent du CHIEÏ en amont du lotissement. Plus à l'aval, le long de la RD 994, les débordements sont également fréquents (tous les deux ans ces dernières années), mais la hauteur d'eau et la vitesse sont plus faibles, les terrains sont donc classés en aléa moyen de crues torrentielles (T2). Enfin, l'extension maximale des terrains inondables par ce torrent sont classées en aléa faible de crues torrentielles (T1).

Les torrents de CHATEAUVIEUX et de COMBE LA BOUGE sont moins actifs que celui du CHIEÏ. Néanmoins, leur lit est moins marqué et des débordements sont également possibles, d'où un classement en aléa moyen de crues torrentielles (T2) puis faible (T1) en s'éloignant du lit.

Pour ces trois torrents, la RD 994 et la voie ferrée constituent des obstacles à l'écoulement naturel. Par contre, la route ne bloque pas les eaux de débordement tandis que la voie ferrée, surélevée, permet de limiter l'extension de ces débordements.

Au hameau du PETIT VAU, la digue de protection atteste du risque que représentait le torrent du PETIT VAU. Cet ouvrage n'étant pas prise en compte dans le zonage aléas, le hameau est classé en aléa moyen de crues torrentielles (T2). Au niveau du pont qui traverse le torrent des VAUX pour rejoindre le hameau des BERTRANDS, des débordements sont également possibles, ce qui a pour conséquence d'agrandir cette zone d'aléa moyen de crues torrentielles dans une partie de la petite plaine à l'aval. Le reste de cette plaine est classée en aléa faible de crues torrentielles (T1).

Comme cela a été évoqué au paragraphe 3.1.3.2, le torrent de GLAIZETTE est encaissé jusqu'à atteindre le village de VEYNES. Par conséquent, hormis une petite zone de débordement due à un de ses affluents à l'aval du hameau des PASCAUX, les premiers terrains concernés par cet aléa se situent au niveau du village.

Le bassin-versant du torrent étant relativement important et la zone de débordement relativement restreinte à cet endroit, la vitesse et la hauteur d'eau peuvent être importantes, d'où un classement en aléa moyen de crues torrentielles (T2). Le pont de la RD 994 constitue un second point de débordement possible, ce qui étend la zone d'aléa moyen vers l'Ouest. A l'aval de la voie ferrée, la dégradation éventuelle des digues qui canalisent le torrent peut entraîner des débordements sur les deux rives. Les terrains de part et d'autre de ces digues sont donc classés en aléa moyen (T2) puis faible (T1) de crues torrentielles et ce jusqu'à atteindre la confluence avec le PETIT BUECH.

En ce qui concerne le torrent de SAINT MARCELLIN, deux petits affluents au niveau de la grange de CLAUS ont un lit peu marqué, et des débordements sont possibles, d'où un classement en aléa moyen (T2) puis faible (T1) de crues torrentielles.

Plus à l'aval, le lit est relativement large et encaissé, mais quelques passages à gué relèvent ponctuellement le fond et peuvent constituer des points de débordement possibles. Néanmoins, compte-tenu de la faible probabilité et de l'espace présent pour l'étalement de ces éventuelles eaux de débordement, les vitesses et hauteurs d'eau seraient suffisamment faibles pour permettre un classement uniquement en aléa faible de crues torrentielles (T1).

En amont de la RD 994b, une digue en rive gauche protège deux habitations. En ne tenant pas compte de ces digues, ces terrains sont classés en aléa moyen de crues

torrentielles (**T2**). De même, à l'aval du pont de la RD 994b, des débordements sont possibles sur les deux rives mais préférentiellement en rive gauche. En effet, cette portion du torrent ne semble pas entretenue, d'où un exhaussement global du fond du lit qui accroît les risques de débordements. Ces débordements sont bloqués à l'aval par la voie ferrée qui forme une digue.

A l'aval de la RD 994, les matériaux de curage du torrent ont été déposés sur les deux rives et constitue une digue sommaire. Le fond du lit du torrent s'est ainsi progressivement relevé et se trouve à présent à hauteur voire au-dessus du terrain naturel. Ne devant pas tenir compte des digues que constituent ces levées de matériaux, les terrains de part et d'autre du torrent sont également classés en aléa moyen de crues torrentielles (**T2**). Plus à l'aval, la station d'épuration est périodiquement inondée, et se trouve, elle aussi, classée en aléa moyen de crues torrentielles.

Les terrains autour de ces zones d'aléa moyen sont classés en aléa faible de crues torrentielles (**T1**).

3.3.5 L'aléa « glissements de terrain »

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 reflète un contexte topographique et/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 :

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>	<i>Exemples de formations géologiques sensibles</i>
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 communications - Zone d'épandage des coulées boueuses - Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain	- 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 des schistes très altérés - Moraines argileuses peu épaisses - 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

Comme cela a été évoqué au paragraphe 3.1.3.3, les terrains qui composent le bassin-versant du torrent de GLAIZETTE sont très sensibles aux glissements de terrain. Les zones où ces terrains sont en glissement actif ont été classées en aléa fort de glissement de terrain (**G3**). Lorsque les terrains ne montrant pas d'instabilité se trouvent dans la même situation géologique et dans des pentes moyennes, ils sont classés en aléa moyen de glissement de terrain (**G2**). Cela concerne des terrains allant de la pointe de TORNEGAS au col de BERTHAUD, ceux se trouvant en rive gauche du torrent de FONT LA DOUX et ceux aux alentours des hameaux des PASCAUX et des GARCINS DE GLAISE et du col de GLAISE. Le SERRE DE DOUART, sur lequel se trouve le hameau de GLAISE, constitue un replat composé d'alluvions récentes (Jw) moins exposé aux glissements de terrain, et se trouve par conséquent classé en aléa faible de glissements de terrain (**G1**).

Cette situation se retrouve au Nord du col de GLAISE, avec une majorité de terrains classés en aléa fort, quelques zones en aléa moyen (versants entre la CHARAJAILLE et la TÊTE DE JARRET, au Nord du VORGE et au Sud-Ouest du PETIT VAU) et deux zones en aléa faible (Nord du CHARAJAILLE et pied de versant au hameau du PETIT VAU).

De même le versant de CHATEAUVIEUX se développe sur les mêmes terrains qu'au hameau de GLAISE, et on retrouve par conséquent le même classement. L'aléa fort (**G3**) concerne

le versant sur lequel a été construite la route et les bassins-versants des torrents du CHIEÏ et de COMBE LA BOUGE.

Le versant entre les torrents du CHIEÏ et de CHATEAUVIEUX est lui classé en aléa moyen de glissement de terrain (**G2**), de même que le versant est de CHAMPERUS et le versant ouest du ROCHER DU CHILLARET.

Le replat entre le hameau de CHATEAUVIEUX et le col de la SELLE n'est pas concerné par l'aléa glissement de terrain, hormis sur ses bords, en raison de sa très faible pente.

Le versant est du SERRE D'ORIOLE est également soumis à des glissements de terrain, comme le prouve la destruction d'une partie du hameau d'ORIOLE en 1872. Les marnes et molasses rouges montrent des signes d'activité et sont par conséquent classés en aléa fort de glissement de terrain (**G3**). Le reste du versant étant composé de terrains relativement sensibles aux glissements de terrain, il est classé en aléa moyen de glissement de terrain (**G2**), voire faible (**G1**) quand les pentes sont faibles et que les terrains ne montrent pas d'indice de mouvement actif.

Sur le bassin-versant du torrent de SAINT MARCELLIN, les zones où les Terres Noires montrent des indices de mouvement sont classées en aléa fort de glissement de terrain (**G3**). Cela concerne le versant ouest des EGARETS, le versant sur lequel monte le RD 994b à la sortie du hameau de SAINT MARCELLIN, la zone au-dessus du chemin des VIGNES qui s'est mise en mouvement en 1994 ainsi qu'une partie des berges du torrent et de son affluent rive droite. Le reste de ces versants, parce qu'ils se trouvent dans les mêmes conditions géologique et de pente mais ne montrent pas de signe visible d'instabilité, sont classés en aléa moyen de glissement de terrain (**G2**).

Ces Terres Noires sont également présentes en rive gauche du PETIT BUECH, la base du versant montrant d'ailleurs des signes d'instabilités déclenchées probablement par l'érosion provoquée par la rivière. Le pied de ce versant est ainsi classé en aléa fort de glissement de terrain (**G3**) et le reste du versant en aléa moyen (**G2**), sauf la partie la moins pentue du SERRE DU TONNEAU, classée en aléa faible (**G1**), et le plateau située en rive droite du torrent du GRAND BEAL considéré comme non concernée par l'aléa glissement de terrain.

3.3.6 L'aléa « chutes de pierres et de blocs »

Compte-tenu de la nature des roches qui forment l'ossature des reliefs sur VEYNES, l'aléa chute de pierres et de blocs est particulièrement présent sur une grande partie du territoire.

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>
Fort	P3	- Zones exposées à des éboulements en masse, à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux - Zones d'impact - Auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval)
Moyen	P2	- Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ) - Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort - Pente raide dans le versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente > 70% - Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente > 70%
Faible	P1	- Zone d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires) - Pente moyenne boisée, parsemée de blocs isolés apparemment stabilisés (ex. blocs erratiques) - Zone de chute de petites pierres

Les nombreuses falaises présentes sur le territoire de VEYNES donnent lieu à des chutes de blocs variables selon la taille des éléments et la fréquence de survenance.

En effet, alors que la falaise de PIERRE BOMBARDE peut produire des gros blocs de calcaire qui se fragmentent peu lors de leur chute, d'autres affleurements concernent des roches plus fracturées qui produisent par conséquent des éléments de plus petite taille.

L'ensemble de ces falaises, ainsi que le versant à l'aval sont classés en aléa fort de chutes de pierres et de blocs (**P3**).

Du Nord au Sud, cela concerne la TÊTE DU JARRET, la barre de l'ARC, la MORAINÉ, le CHARAJAILLE, la TÊTE DE COMBE RAU, le SERRE D'ORIOLE, le ROCHER DU CHILLARET, la crête partant de la GRÉSIÈRE, la partie basse du versant ouest de SERRE COLOMB, CHAMPERUS, PIERRE BOMBARDE, une partie du bassin de l'OULE HAUTE et une partie de la crête descendant depuis l'AIGUILLE vers le PETIT BUECH.

Lorsque des terrains plats se trouvent au pied de ces versants, une bande plus ou moins large est classée en aléa faible de chutes de pierres et de blocs (**P1**) afin de tenir compte de l'extension maximale des chutes de pierres et de blocs.

Le pied du versant de CHAMPERUS, en amont du terrain de football, est classé en aléa moyen (**P2**) puis faible (**P1**) de chutes de pierres et de blocs.

En amont du hameau des CREYERS, d'anciens blocs de grosse taille sont visibles en surface et ont récemment été découverts en profondeur lors de sondages de reconnaissance pour la carte d'aptitude à l'assainissement collectif. Ils proviennent vraisemblablement de la limite orientale de SERRE GUITHARD mais leur mise en place demeure imprécise (très ancien écroulement, ancien glacier rocheux ou moraine frontale du glacier Rissien de la Durance ?) Aucun affleurement actif n'ayant été

observé en amont, ces terrains sont classés en aléa moyen de chutes de pierres et de blocs (**P2**) sur les pentes les plus raides ; et en aléa faible d'affaissement de terrain (F1) sur les autres secteurs (cf. § 3.3.8).

A l'Est de la piscine, les bancs marno-calcaires forment localement de petites corniches instables, très friables, et ne peuvent donc pas donner lieu à des chutes d'éléments de gros volume. Elles sont par conséquent classées en aléa moyen de chutes de pierres et de blocs (**P2**).

3.3.7 L'aléa « ravinements et ruissellements de versant»

Des pluies abondantes et soudaines apportées par un orage localisé (type "sac d'eau") ou des pluies durables ou encore un redoux brutal type foehn 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 des particules de sol par l'eau de ruissellement ; ce dernier phénomène se rencontre plutôt sur des versants peu végétalisés et dans les combes.

Les critères de classification retenus sont :

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>
Fort	V3	• Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands) • Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent.
Moyen	V2	• Zone d'érosion localisée • Zone de divagation possible des axes en V3, avec forte vitesse d'écoulement • Débouché des combes en V3
Faible	V1	• Zone de divagation possible des axes en V3, avec faible vitesse d'écoulement • Ecoulement d'eau plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.

Un certain nombre de combes ont été classées en aléa fort de ravinements et ruissellements de versants (**V3**) car elles concentrent les écoulements en cas de précipitations. Ces combes sont disséminés sur l'ensemble du territoire communal.

De la même manière que pour les torrents, une bande de 10m de large est prise de part et d'autre de ces combes.

La combe qui peut poser le plus de problèmes est celle du TROU DE JOUQUE, située en amont de la gare. Il est d'ailleurs à l'origine de l'inondation d'une partie de la voie ferrée en 1994. le petit bassin-versant drainé par cette combe est classée (entre autre) en aléa moyen de ravinements et ruissellements sur versant (**V2**), les trois axes étant classés eux en aléa fort (**V3**).

Au niveau de la zone urbanisée, des portions busées sont des points de débordement potentiels, et les terrains directement concernés sont classés en aléa moyen de ravinements et ruissellements sur versant (**V2**) en raison de la vitesse d'écoulement possible. Pour les terrains plus éloignés des points de débordement, la vitesse

d'écoulement sera plus faible, d'où un classement en aléa faible de ravinements et ruissellements sur versant (V1).

On retrouve cette gradation (axe en aléa fort, débouché de l'axe en aléa moyen puis faible) en amont du terrain de football.

Le versant en amont de la piscine est soumis à un ravinement intensif, comme cela peut se voir sur la photo 17, et est par conséquent classé en aléa fort de ravinements et ruissellements sur versants (V3). Outre les différents axes qui confluent au niveau de la piscine, une dépression en travers du versant à Ouest draine ce versant et ramène les eaux vers la piscine. En cas de gros orage sur ce site, une grande quantité d'eau et de matériaux se retrouveraient alors dans la piscine. Le bassin de natation étant situé dans l'axe d'écoulement, il pourra servir de piège à matériaux. Des débordements sont néanmoins toujours possibles à l'aval, aussi les installations de la piscine ainsi que le replat à l'aval sont classés en aléa moyen de ravinements et ruissellements sur versants (V2). Les terrains à l'aval, qui comprend une partie des bâtiments du lycée, sont quant à eux classés en aléa faible de ravinements et ruissellements sur versants (V1).

En rive droite de la BÉOUX, trois axes classés en aléa fort de ravinements et ruissellements sur versants (V3) peuvent créer des débordements.

Le premier, situé au Sud de la route montant au hameau d'ORIOLE, n'a plus de lit marqué sur les cent derniers mètres avant la voie communale qui longe le pied de versant. Les terrains de ce qui constitue un petit cône de déjection sont donc classés en aléa moyen (V2) dans l'axe de l'écoulement puis faible (V1) quand on s'en éloigne.

Le second se situe au Sud du CLOS BOUDON. A la différence du cas précédent, l'axe d'écoulement est continu, aussi les débordements sont moins probables et les terrains concernés classés en aléa faible de ravinements et ruissellements sur versants (V1), d'autant que les terrains sont plats, et par conséquent les vitesses d'écoulement faibles.

Enfin, le troisième axe se trouve au lieu-dit de la FONTAINE DES PAROIRS. La configuration est semblable à la précédente, d'où un même classement en aléa faible de ravinements et ruissellements sur versants (V1).

3.3.8 L'aléa de zone marécageuse

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>
Fort	M3	• Marais (terrains imbibés d'eau) constamment humides. • Présence de végétation caractéristique (joncs...), de circulation d'eau préférentielle, de stagnation d'eau sur une hauteur variable
Moyen	M2	• Marais humides à la fonte des neiges ou lors de fortes pluies. • Présence de végétation caractéristique • Zones de tourbe, ancien marais <u>Remarque</u> : Ces zones peuvent présenter une stagnation d'eau d'une hauteur inférieure à 0,5 m
Faible	M1	• Zones d'extension possible des marais d'aléa fort et moyen • Zones présentant une végétation caractéristique peu dense <u>Remarque</u> : Ces zones peuvent présenter une stagnation d'eau d'une hauteur inférieure à 0,5 m

La zone marécageuse de PETIT VAU a été classée en aléa moyen (M2) du fait de son caractère inondable et des sols très hydromorphes rencontrés.

La zone marécageuse des ISCLÉS a été classée en aléa fort (M3) du fait de la présence de sources (résurgences de la nappe du Petit Buech), de sols tourbeux épais et d'une végétation caractéristique (saules, joncs, roseaux...).

3.3.9 L'aléa d'affaissement de terrain

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 terrain 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 connus), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation. - Zone de suffosion potentielle. - Zone d'affaissement potentielle du fait d'anciens écroulement, éboulis à gros blocs, terrains karstiques, etc. - Zone à argile sensible au retrait et au gonflement

Le hameau des CREYERS et les terrains attenants dans la partie septentrionale ont été classés en aléa faible d'affaissement de terrain (F1) compte tenu des nombreux gros blocs rencontrés lors des sondages pour le schéma directeur d'assainissement [réf. 17].

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 des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles et donc de ces critères ; ils peuvent faire l'objet, le cas échéant, d'une réglementation spécifique : le **Plan de Prévention des Risques Miniers**.

La distinction entre la carrière et la mine provient du type de matériaux extrait. Dans une carrière, on exploite des produits minéraux non métalliques ni carbonifères, en particulier des roches propres à la construction ou à l'amendement des terres.

3.3.10 L'aléa sismicité (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 (réf. [15]). 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 commodité 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.

La commune de VEYNES fait partie du canton de VEYNES, classé en zone de sismicité **négligeable** : 0.

4. LES ENJEUX

La notion de vulnérabilité recouvre l'ensemble des dommages prévisibles aux personnes et aux biens en fonction de l'occupation des sols et des phénomènes naturels. Ces dommages correspondent aux dégâts causés aux bâtiments ou aux infrastructures, aux conséquences économiques et, éventuellement, aux préjudices causés aux personnes.

Sur la commune de VEYNES, les principaux enjeux sont constitués par :

- l'urbanisation ;
- les infrastructures routières et ferroviaires ;
- les infrastructures touristiques (notamment les campings).

La vulnérabilité de la population est appréciée en fonction de l'urbanisation. La présence de personnes isolées dans une zone exposée à un aléa ne constitue par un enjeu au sens de ce PPR.

La gradation du danger pour la personne humaine est appréciée **en cas de survenance de l'aléa considéré** :

- Fort : Pertes en vie humaines probables
- Moyen : Pertes en vie humaines possibles
- Faible : Pertes en vie humaines peu probables

La gradation du risque pour les biens est appréciée **en cas de survenance de l'aléa considéré** :

- Fort : Ruine ou endommagement très important (en coût)
- Moyen : Endommagement modéré (en coût)
- Faible : Endommagement faible (en coût)

4.1 L'URBANISATION

A l'origine, l'habitat de VEYNES était concentré au niveau du Bourg principal (autour du torrent de GLAISETTE), et au hameau de SAINT MARCELLIN.

Au fil du temps, l'habitat s'est développé au pied du versant des EGARETS et dans la plaine du PETIT BUECH.

Quelques petits hameaux sont également présents sur le territoire communal (la GRANGE, GLAISE, les PAROIRS, CHÂTEAUVIEUX, les CREYERS, ORIOLE, le PETIT VAU, la HAUTE MORELLE).

Outre les habitations, certains bâtiments ont une importance particulière vis-à-vis des risques naturels, soit en raison de leur vulnérabilité, soit en raison du rôle qu'ils peuvent jouer en cas de survenue d'évènement.

Dans la première catégorie, on comprend les bâtiments scolaires (école primaire à SAINT-MARCELLIN, école primaire, collège et lycée à VEYNES) et les deux maisons de retraite, situées au lieu-dit de RAMBOIS et dans VEYNES.

Les bâtiments pouvant jouer un rôle majeur dans l'organisation des secours et la gestion de la crise en cas de survenue d'un phénomène naturel sont la mairie, la gendarmerie, la caserne de pompiers ou les bureaux et garages du Conseil Général.

D'autres enjeux plus ponctuels ont également été répertoriés : le captage d'eau situé aux ETROITS, le réservoir au hameau de SAINT-MARCELLIN, la station d'épuration, le château d'eau à l'Ouest de la gare et le poste de transformation électrique situé dans la zone industrielle entre VEYNES et SAINT-MARCELLIN.

La quasi totalité de la plaine est concernée par l'aléa inondation lié aux crues du PETIT-BUECH et de la BÉOUX. Un grand nombre d'habitations sont ainsi soumises à un aléa moyen ou fort d'inondation (les PAROIRS, le FOULON, les CHAUSSIÈRES, le RAMBOIS). Plus localement (torrents de GLAISSETTE et du CHIEI) des habitations situées dans la plaine sont également soumises aux crues des ces torrents, notamment en aléa moyen.

La plupart des bâtiments situés sur les cônes de déjection des torrents du CHIEI, CHATEAUVIEUX et COMBE-LA-BOUGE sont situées en zone d'aléa moyen, voire fort de crues torrentielles. C'est également le cas pour des maisons situées à proximité du lit de la GLAISSETTE.

A l'aval de PIERRE BOMBARDE, des bâtiments, donc certains immeubles collectifs

4.2 LES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES ET FERROVIAIRES

L'axe principal de circulation qui traverse la commune de VEYNES est la RD 994, qui se trouve en limite septentrionale de la plaine du PETIT BUECH, et n'est ainsi pas concernée par les éventuels débordements de cette rivière.

Par contre, au niveau de la traversée de la BÉOUX, elle est soumise à l'aléa fort d'inondation, son pont est d'ailleurs une cause possible de débordement (cf. § 3.3.3.1). En direction d'ASPRES-SUR-BUECH, la route est ensuite soumise aux aléas moyens et forts de crues torrentielles, dus aux torrents du CHIEI, CHATEAUVIEUX et COMBE-LA-BOUGE.

Au niveau de PIERRE BOMBARDE, elle est soumise aux chutes de blocs.

Enfin, en continuant vers le Sud-Ouest, elle est à nouveau soumise aux crues torrentielles au niveau des torrents de GLAISSETTE puis de SAINT-MARCELLIN.

La ligne de chemin de fer qui passe par VEYNES a un parcours sensiblement parallèle à la RD 994. Elle est ainsi soumise aux mêmes aléas que cette dernière, à la différence près qu'elle est plus éloignée du site de PIERRE BOMBARDE, et n'est par conséquent pas soumise à l'aléa de chutes de blocs. De plus, la voie de chemin de fer étant construite sur remblais sur la plupart de son tracé, elle ne serait pas directement touchée par les crues torrentielles (hormis la BÉOUX), mais son emprise est néanmoins classée comme soumise à ces risques.

Les routes départementales présentes dans la plaine (RD 20, 48, 320 et 648) son toutes soumises à l'aléa inondation par la BÉOUX ou le PETIT BUECH. Localement elles peuvent également être touchées par des crues des torrents.

La RD 994b est quant à elle soumise aux crues torrentielles du ruisseau de SAINT-MARCELLIN, au ruissellement issu du TROU DU JOUQUE et au glissement de terrain au-dessus du hameau de SAINT-MARCELLIN et en limite Ouest de la commune (rive droite du torrent des VIOLETS).

La route communale qui mène au hameau de GLAISE est soumise à plusieurs aléas (crues torrentielles, chutes de blocs, glissement de terrain), à des niveaux forts qui plus est. Cette route étant la seule voie d'accès carrossable, le hameau pourrait se trouver isolé si elle se trouvait coupée par un de ces phénomènes.

De même, le hameau de PETIT VAU (et celui des BERNARDS situé sur la commune de MONTMAUR) pourrait se retrouver isolé en cas de chutes de blocs ou de glissement de terrain sur la route qui permet d'y accéder.

4.3 LES INFRASTRUCTURES TOURISTIQUES

Dans cette catégorie sont rangés le camping Solaire du PETIT BUECH, celui du PETIT VAU, ainsi que l'aire de loisirs des ISCLES et les deux sites du centre équestre du FONTENIL.

Le camping solaire du PETIT BUECH, l'aire de loisirs et le centre équestre du FONTENIL sont situés dans le même secteur, et sont tous trois soumis à l'aléa fort d'inondation en cas de débordement du PETIT BUECH. Le camping et le centre équestre sont de plus soumis aux crues du torrent de SAINT-MARCELLIN.

Le second site du centre équestre du FONTENIL est situé en zone d'aléa moyen de crues torrentielles (torrent de CHATEAUVIEUX).

Enfin, le camping du PETIT VAU est soumis aux risques de crues torrentielles (ruisseau du PETIT VAU) et à l'aléa moyen de zones marécageuses.

5. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

Le zonage réglementaire, établi sur fond cadastral au 1/5 000 dans les secteurs urbanisés de la commune, définit des zones constructibles, inconstructibles et constructibles mais soumises à prescriptions. Les mesures réglementaires applicables dans ces dernières zones sont détaillées dans le règlement du PPR.

5.1 LA RÉGLEMENTATION PARASISMIQUE

L'ensemble du territoire communal est concerné par un aléa moyen de sismicité (Cf. § 3.3.8).

Les constructions sont régies selon :

- la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 (article 41) qui donne une assise législative à la prévention du risque sismique ;
- le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 modifié par les décrets n° 2000-892 du 13 septembre 2000 et 2004-1413 du 23 décembre 2004 qui notamment rend officielle la division du territoire en cinq zones "d'intensité sismique", répartit les bâtiments, équipements et installations en deux catégories, définit les catégories de constructions nouvelles (A, B, C, D) dites à "risque normal" et soumises aux règles parasismiques et permet dans le cadre d'un P.P.R. de fixer des règles de construction mieux adaptées à la nature et à la gravité du risque, sous réserve qu'elles garantissent une protection au moins égale à celles qui résulteraient de l'application des règles de base;
- l'arrêté du 10 mai 1993 qui fixe les règles à appliquer pour les constructions ou installations dites à "risque spécial" (barrages, centrales nucléaires, certaines installations classées, etc...) ;
- l'arrêté interministériel du 15 Septembre 1995 qui définit la classification et les règles de construction parasismique pour les ponts dits "à risque normal" ;
- l'arrêté interministériel du 29 mai 1997 qui définit la classification et les règles de construction parasismique pour les bâtiments dits à "risque normal" : les règles de construction applicables aux bâtiments mentionnés à l'article 3 de l'arrêté susvisé sont celles de la norme NF P 06013, référence DTU, règles PS 92. Ces règles sont appliquées avec une valeur de l'accélération nominale définie à l'article 4 de l'arrêté susvisé.

5.2 TRADUCTION DES AUTRES ALÉAS EN ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Le zonage réglementaire définit :

- une **zone inconstructible**³, appelée zone «rouge» (R) qui regroupe les zones d'aléa fort et certaines zones d'aléa moyen (voir tableaux ci-après).

Dans ces zones, certains aménagements tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent cependant être autorisés (voir règlement) ;

- une **zone constructible**³ **sous conditions** de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, appelé zone bleue (B) qui correspond dans la majorité des cas aux zones d'aléa faible. Les conditions énoncées dans le règlement PPR sont applicables à l'échelle de la parcelle (voir tableaux ci-après).

Les enveloppes limites des zones réglementaires s'appuient sur les limites des zones d'aléas.

5.2.1 Tableau de transcription pour G, P, T, V, M et F

Niveau d'aléas	Aléas forts	Aléas moyens	Aléas faibles
Contrainte correspondante	<u>Zone inconstructible</u> (sauf travaux de protection, infrastructures qui n'aggravent pas l'aléa)	<u>Zone inconstructible</u> OU <u>Zone constructible sous conditions</u> : les prescriptions ne dépassant pas le cadre de la parcelle.	<u>Zone constructible sous conditions</u> : les prescriptions et recommandations ne dépassant pas le cadre de la parcelle. Respect : • des règles d'urbanisme • des règles de construction sous la responsabilité du maître d'ouvrage

Important : l'aléa de zone marécageuse n'a pas été transcrit dans le plan de zonage réglementaire et le règlement du présent PPR, car les secteurs concernés ne présentent pas d'enjeux humains particuliers et d'autres aléas aussi importants, voir supérieurs (T, I) se superposent aux zones marécageuses.

³**Remarque** : Les termes inconstructible et constructible sont largement réducteurs par rapport au contenu de l'article L 562-1 du Code de l'Environnement. Il paraît néanmoins judicieux de porter l'accent sur l'aspect essentiel de l'urbanisation : la construction. Il n'empêche que les autres types d'occupation du sol soient prises en compte. Ainsi, dans une zone rouge (inconstructible) certains aménagements, exploitation... pourront être autorisés. Inversement, dans une zone bleue (constructible sous condition) certains aménagements, exploitations... pourront être interdits.

5.2.2 Tableau de transcription pour I

Niveau d'aléas	Zones d'expansion des crues et de rétention à conserver pour une gestion des crues amont (zone naturelles et agricoles sans habitation) et autres espaces naturels	Espaces urbanisés Peu denses et centres urbains
ALÉAS FORTS	<u>ZONE ROUGE</u> <u>INCONSTRUCTIBLE</u> (sauf travaux de protection et infrastructures qui n'aggravent pas l'aléa)	<u>ZONE ROUGE</u> <u>INCONSTRUCTIBLE</u> (sauf travaux de protection et infrastructures qui n'aggravent pas l'aléa) ou <u>ZONE BLEUE</u> <u>PARTIELLEMENT CONSTRUCTIBLE</u> Pour des secteur situés à l'aval d'ouvrages de protection jugés efficaces, pérennes et dont le maître d'ouvrage est clairement identifié (prescriptions dépassant le cadre de la parcelle)
ALÉAS MOYENS	<u>ZONE ROUGE</u> <u>INCONSTRUCTIBLE</u> (sauf travaux de protection et infrastructures qui n'aggravent pas l'aléa)	<u>ZONE BLEUE</u> <u>PARTIELLEMENT CONSTRUCTIBLE</u> Pour des projets de restructuration des habitations susceptibles de diminuer la vulnérabilité des biens et des personnes, ou Pour des secteur situés à l'aval d'ouvrages de protection jugés efficaces, pérennes et dont le maître d'ouvrage est clairement identifié (prescriptions dépassant le cadre de la parcelle) ou cas particuliers de <u>ZONE BLEUE</u> plus contraignante (« dent creuse »)
ALÉAS FAIBLES	<u>ZONE ROUGE</u> <u>INCONSTRUCTIBLE</u> (sauf travaux de protection, et infrastructures qui n'aggravent pas l'aléa)	<u>ZONE BLEUE</u> <u>CONSTRUCTIBLE SOUS CONDITION</u> Les prescriptions ne dépassent pas le cadre de la parcelle Respect : • des règles d'urbanisme • des règles de construction sous la responsabilité du maître d'ouvrage • des règles d'utilisation éventuellement

Dans les zones blanches (zones d'aléa négligeable) les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art et des autres réglementations éventuelles.

Signalons enfin :

- que des zones sans aléa peuvent se trouver réglementées car définies comme zone d'aggravation du risque (ex. : zones non érodées des bassins versants des torrents où la réalisation d'aménagements et de constructions, ainsi que la modification de la couverture végétale sont susceptibles de réduire le temps de concentration des crues, d'accroître les débits de pointe et d'augmenter le transport solide potentiel ; secteurs urbains où les travaux et aménagements peuvent surcharger les émissaires aval provoquant ainsi des inondations, suite à l'augmentation du coefficient de ruissellement et à la canalisation des eaux, par de brèves et violentes pointes de crues ; zones situées à l'amont de glissements de terrain dont l'activation ou la réactivation est susceptible de se manifester en cas de modification des conditions de circulation des eaux pluviales et/ou usées) ;
- que des zones situées en aléa faible peuvent être, pour la même raison, déclarées inconstructibles (ex : certains champs d'expansion des crues dont le maintien apparaît nécessaire) ;
- ou que d'autres zones peuvent être déclarées inconstructibles pour permettre la réalisation d'équipements de protection (ex. : bassin d'écêtement de crues).

Par principe de précaution, les zones non occupées de la plaine (absence d'habitation, etc ...) situées dans les espaces d'aléa faible d'inondation sont déclarées zones rouges.

La réalisation d'ouvrages de protection pourrait permettre la révision du PPR dans le cadre des procédures réglementaires

Signalons enfin que la zone artisanale du Boutariq limitée au nord par la Béoux et au sud par la route départementale 994 est quasiment bâtie. Tout en conservant l'inscription de cette zone en aléa fort et pour tenir compte de ce fait, il est proposé de la passer en zone bleue Bix qui permet la construction de bâtiments en respectant un coefficient d'emprise au sol de 0.2 et 1 mètre de surélévation par rapport au terrain naturel. En outre, il y a interdiction de locaux d'habitation et rappel de l'entretien, du suivi et de la surveillance obligatoires du peigne à flottants de la Béoux.

5.3 NATURE DES MESURES RÉGLEMENTAIRES

5.3.1 Bases légales

La nature des mesures réglementaires applicables est, rappelons-le, définie par le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles modifié par le décret n° 2005-3 du 4 Janvier 2005, et notamment ses articles 3, 4 et 5.

Art. 3 - Le projet de plan comprend :

3° - un règlement précisant en tant que de besoin :

- les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et du 2° de l'article L. 562-1 du code de l'environnement ;*
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° de l'article L. 562-1 du code de l'environnement et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° du même article. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en oeuvre.*

Art. 4 - En application du 3° de l'article L. 562-1 du code de l'environnement, le plan peut notamment :

- définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publics desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours ;*
- prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés ;*
- subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques, notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.*

Le plan indique si la réalisation de ces mesures est rendue obligatoire et, si oui, dans quel délai.

Art. 5 - En application du 4° de l'article L. 562-1 du code de l'environnement, pour les constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés, existants à la date d'approbation du plan, le plan peut définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence.

Toutefois, le plan ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan ou, le cas échéant, à la publication de l'arrêté mentionné à l'article 6 ci-dessous, notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

En outre, les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du

plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 p. 100 de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.

5.3.2 Mesures individuelles

Ces mesures sont, pour l'essentiel, des dispositions constructives applicables aux constructions futures dont la mise en oeuvre relève de la seule responsabilité des maîtres d'ouvrages. Des études complémentaires préalables leur sont donc proposées ou imposées afin d'adapter au mieux les dispositifs préconisés au site et au projet. Certaines de ces mesures peuvent être applicables aux bâtiments ou ouvrages existants (renforcement, mise hors d'eau, drainage par exemple).

5.3.3 Mesures d'ensemble

Lorsque des ouvrages importants sont indispensables ou lorsque les mesures individuelles sont inadéquates ou trop onéreuses, des dispositifs de protection collectifs peuvent être préconisés. De nature très variée (correction torrentielle, drainage, auscultation de glissement de terrain, ouvrage pare blocs, etc.), leur réalisation et leur entretien peuvent être à la charge de la commune, ou de groupements de propriétaires, d'usagers ou d'exploitants.

On peut notamment évoquer les problèmes liés aux débordements de LA BEOUX sur le pont de la RD 994 et des ruptures de digues potentielles du PETIT BUECH dans la plaine (cf. § 5.3.4 ci dessous)

5.3.4 Contexte particulier de la Beoux et de la plaine du Petit Buech

L'élaboration du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de la commune de VEYNES a mis en évidence le risque d'inondation de la plaine du PETIT BUËCH.

L'étude spécifique réalisée par la société HYDRÉTUDES (réf. [8]) a précisé les zones de débordements potentielles ainsi que l'aléa inondation sur la commune de VEYNES.

Cette étude, basée sur une crue centennale des deux rivières, a estimé les débits de ces crues à 125 m³/s pour la BÉOUX, et à 318 m³/s pour le PETIT BUËCH en amont de la commune et 385m³/s en aval.

A ces débits liquides s'ajoute le transport solide, qui est loin d'être négligeable sur ce genre de cours d'eau. La BÉOUX semble amener ainsi au PETIT BUËCH en moyenne 8000 m³ de matériaux par an, selon les estimations de SOGREAH / DARAGON (réf.[7]).

Plusieurs points de débordement ont été identifiés :

- le pont de la RD 994 sur la BÉOUX par obstruction par des matériaux flottants ;
- la submersion de la digue de la BÉOUX 225 m en aval du pont de la RD 994 et jusqu'à la confluence avec le PETIT BUECH ;
- la destruction partielle de la digue 125 m en amont du pont des SAVOYONS ;
- la destruction partielle de la digue, de l'aval du pont de la MORELLE jusqu'au plan d'eau.

Une grande partie de la plaine urbanisée étant concernée par un aléa important, la commune a fait réaliser une étude (réf. [16]) qui a précisé l'état des digues du PETIT

BUËCH et de la BÉOUX et fait des propositions de travaux afin de réduire le risque (réf [16b]).

Les travaux préconisés par cette étude s'articulent autour de deux pôles : la diminution du risque d'obstruction du pont de la RD 994 et le renforcement des digues au niveau des points de faiblesse répertoriés.

Pour le premier point, le choix d'un ouvrage de rétention des flottants de type peigne dans le lit de la BÉOUX en amont du pont a été retenu. En effet, ce pont est suffisamment dimensionné pour laisser transiter le débit centennal liquide de la rivière.

Le second point consiste en des interventions ponctuelles sur les digues de la BÉOUX à l'amont du pont de la RD 994 et sur le PETIT-BUËCH entre la confluence et le pont d'OZE.

➤ **Hypothèses de travail**

La commune de VEYNES souhaitant savoir quel sera l'impact de ces travaux sur le PPR, et notamment sur l'extension des zones inconstructibles, un nouveau zonage prévisionnel a été réalisé en 2004 et validé en 2005.

Les quatre conditions de départ sont les suivantes :

- le peigne a été correctement dimensionné par la SOCIÉTÉ DU CANAL DE PROVENCE (SCP – réf. [19]) pour arrêter les flottants d'une crue centennale, et ainsi empêcher l'obstruction du pont de la RD 994 ;
- un maître d'ouvrage pérenne, la commune de VEYNES, a été désigné pour assurer l'entretien de l'ouvrage (visite de contrôle, curage et travaux éventuels) ;
- les travaux nécessaires au renforcement des digues ont été réalisées selon les recommandations du schéma directeur (réf. [16]).
- L'ensemble des ouvrages de protection sont classés au titre de la sécurité publique.

Dans la mesure où ces quatre conditions sont réalisées, la plaine de VEYNES ne devrait plus être inondée en cas de survenue d'une crue centennale de la BÉOUX et/ou du PETIT-BUËCH.

Néanmoins, un évènement exceptionnel qui n'a pas été pris en compte dans la modélisation peut se produire :

- crue supérieure à la crue centennale, et dans tous les cas prise en compte de l'incertitude de la valeur de débit retenue ;
- dysfonctionnement du peigne, lié à une éventuelle mauvaise conception ou à mauvais entretien ;
- rupture imprévue d'une digue. En effet, selon le schéma directeur, "*certaines points particuliers d'affouillement ont été relevés, mais d'autres de caractère aléatoire et imprévisible pourraient se manifester lors d'une crue ...*".

Dans tous les cas, un risque résiduel correspondant à de l'aléa faible doit obligatoirement être cartographié en vertu du principe de précaution.

➤ **Zonage réglementaire**

Un débordement résiduel a été conservé pour le PETIT BUECH et LA BEOUX, les débits pouvant être au maximal égal à celui estimé dans l'étude HYDRÉTUDES (réf. [8]). Ainsi, l'ensemble des terrains concernés par le zonage actuel restent soumis au risque d'inondation, et se trouvent au minimum en zone constructible bleu Bi.

De plus, comme exposé dans cette étude [8], le lit majeur du PETIT BUËCH est bien marqué dans la plaine de VEYNES, bordé au nord par un talus important délimitant ainsi une haute et une basse terrasse (se reporter à la carte des phénomènes pour localiser ces terrasses). En deux endroits, ce lit majeur disparaît sous les alluvions plus récentes des cônes de déjection du torrent de GLAISETTE et du torrent de SAINT MARCELLIN, et se réduit par conséquent au seul lit mineur du PETIT BUECH.

Sur la base des fonds topographiques existants, d'une reconnaissance approfondie du terrain et en tenant compte des débits résiduels pouvant transiter dans la plaine de Veynes en cas de dysfonctionnement des ouvrages de protection (BEOUX et/ou PETIT BUECH), un chenal d'écoulement préférentiel théorique a été cartographié sur le plan de zonage réglementaire.

Ce chenal passe globalement par les points les plus bas de la plaine, et il est classé en zone rouge inconstructible **RIa** sur **une largeur fixe de 50 m au moins** en amont du torrent de GLAISETTE et de **100 m au moins** en aval du torrent de GLAISETTE;

Ces largeurs ont été calculées pour laisser transiter les débits résiduels obtenus par HYDRÉTUDES. Le chenal RIa de 100 m est en outre connecté au lit mineur du PETIT BUECH juste en amont du pont de la MORELLE car c'est sur ce secteur que débute l'ancien lit du cours d'eau.

Sur le reste du lit majeur, en l'occurrence les secteurs non concernés par la bande RIa, un classement en **zone bleue constructible Bi** a été effectué, localement affiné pour tenir compte des particularités topographiques (**se reporter au règlement pour plus de détails**).

Le choix de conserver une zone rouge non constructible RIa au centre de la plaine semble préférable à celui d'identifier une zone bleue dans tout le lit majeur, au moins pour deux raisons :

- D'une part, cela permet de conserver une zone non constructible où les eaux résiduelles de crues pourront s'écouler plus librement alors que des bâtiments implantés sur cette même zone pourraient entraver l'écoulement et entraîner des niveaux d'eau plus importants du fait de vitesses plus faibles ;
- D'autre part, cela permet de mettre un coefficient d'emprise au sol (CES) plus important sur le reste de la plaine classée en zone bleue Bi, rendant ainsi les possibilités d'urbanisation bien réelles. Une zone bleue généralisée avec un CES plus faible aurait fortement réduit les possibilités de développement, du fait principalement de tailles et formes de parcelles inadaptées sauf à recourir à une remembrement général dans la plaine.

De plus, on peut aussi rentabiliser à bon escient le chenal RIa ainsi créé, en construisant notamment sur son emprise des voiries de dessertes, des réseaux d'assainissements ou tout autre infrastructure enterrée (le règlement précise les ouvrages autorisés en zone RIa).

Notons que certains bâtiments à usage d'habitation existants sur l'emprise du chenal RIa ont volontairement été classés en zone bleue Bi pour ne pas trop fortement entraver leurs possibilités d'extension. Ces bâtiments sont par ailleurs

déjà surélevés par rapport au terrain naturel et, pour conserver la logique du chenal RIa, la zone rouge ainsi soustraite a systématiquement été récupérée à proximité immédiate sur la zone Bi.

Le schéma directeur ne prévoit aucun travaux à l'aval du pont d'OZE, alors que les probabilités de débordement y sont importantes en raison notamment d'une revanche insuffisante (réf. [8] et [16]). Le débit débordant peut ainsi atteindre 200 m³/s. A l'amont immédiat et à l'aval de ce point, la plaine a donc été conservée en zone à risque élevé (zone inconstructible RI).

Par ailleurs, le lit majeur du PETIT BUECH situé entre la digue rive droite de LA BÉOUX et la RD 320 (plaine de MEYSSIRAT – LES PAROIRS) est maintenu en intégralité en **zone rouge RI**, d'abord en raison de son caractère naturel non bâti et entièrement dédié à l'agriculture (cf. tableau de transcription au § 5.2.2), ensuite pour tenir compte d'une rupture toujours possible de la digue de LA BÉOUX à cet endroit, le lit mineur actif étant plus haut que le lit moyen. Par convention, le chenal RIa de 50 m de large ne débute qu'en aval immédiat de la RD 320.

Enfin, une bande de largeur variable, prise depuis le pied extérieur des digues de la BÉOUX et du PETIT BUECH a également été considérée comme inconstructible et par conséquent classée en **zone RIb**. En effet, comme le préconise la Circulaire du 30 avril 2002 (réf. [18]), les constructions ne devraient pas être autorisées à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues. Cette bande est au maximum de 50 m derrière les digues jugées les plus hautes et/ou les plus fragiles. Elle est ramenée à 20 m dans les cas les plus favorables, en se basant sur le diagnostic de l'étude [16].

Dans la plaine, les routes transversales surélevées et potentiellement inondables, constituent aussi des digues, dont la rupture probable en cas de crue majeure affecterait les terrains en aval. Les 6 axes de voiries principaux sont donc classés en **zone rouge RIb**, comprenant une bande de 10 m sur la partie aval soumise à rupture. La voie communale n°19, ancienne digue latérale du PETIT BUECH avant endiguement, présente aussi de forts dénivelés pouvant entraîner une érosion marquée du talus sur la partie nord en cas d'inondation dans la plaine par érosion des digues actuelles du Petit Buech. Une bande **RIb** de largeur variable a donc été reportée sur la partie aval (10 à 20 m).

Dans le règlement des **zones rouges RI**, un tableau récapitulatif fait la synthèse de ces dispositions spécifiques.

➤ **Enjeux**

Dans ce nouveau de zonage, l'importance des zones considérées comme inconstructibles est grandement réduite par rapport au zonage réglementaire sans le peigne de la Béoux ni les travaux de confortement réalisés sur les digues.

Une seule maison, située au niveau de la confluence avec la GLAISSETTE, reste concernée par la zone rouge RI, principalement à cause du blocage des eaux en arrière de la digue du PETIT BUECH et en arrière de la digue du torrent de GLAISSETTE.

Aucun travaux sur la digue du PETIT BUECH n'étant prévus à l'aval du pont d'OZE, alors que les risques de débordement y sont importants (réf. [8]) et historique (réf. [22]).

Tout le secteur inondable a donc été conservé en **zone rouge inconstructible RI** à l'aval de ce point. Cela comprend le camping solaire du PETIT BUËCH, le plan d'eau et le centre équestre.

6. BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Carte topographique TOP 25 au 1/25 000 - Feuille 3337 OT – DÉVOLUY**
IGN, 2002
- [2] **Carte topographique TOP 25 au 1/25 000 - Feuille 3338 OT – SERRES.VEYNES**
IGN, 1997
- [3] **Carte géologique de la France au 1/50 000 – Feuille de GAP**
BRGM, 1971
- [4] **Recensement de 1999 (www.insee.fr)**
INSEE, 1999
- [5] **www.prim.net : ma commune face au risque**
Ministère de l'Ecologie et du développement Durable, 2003
- [6] **Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'enquête publique – Projet de protection des zones habitées situées en aval des torrents de Châteaueux**
Assistance PRO G - 2001
- [7] **Etude du transport solide sur le PETIT BUËCH** SOGREAH / DARAGON - 2002
- [8] **Etude de l'aléa inondation sur le Petit Buëch, la Béoux et le Drouzet – Communes de VEYNES et FURMEYER.**
HYDRÉTUDES - 2003
- [9] **Protection contre les chutes de pierres – Zone de Pierre Bombarde et du chemin romain – Phase III**
Pangea – 2002
- [10] **Rapport d'étude géotechnique – Glissement de terrain des VIGNES – commune de VEYNES**
Rostan BEG – 1994
- [11] **Etude du risque de chutes de pierres – Falaise de Pierre Bombarde**
INGECO – 1995
- [12] **Annexe à l'étude [11] sur la zone du piton**
INGECO – 1996
- [13] **Archives du service départemental des Hautes-Alpes de Restauration des Terrains de Montagne (RTM)**
- [14] **Photos aériennes du secteur – Missions de 1961, 1981 (IGN) et 2001 (Sintégra)**
- [15] **Zonage sismique de la France - Décret n° 91-461 du 14 mai 1991**
BRGM
- [16] **Schéma directeur pour le protection des zones habitées de la plaine de Veynes contre les crues du Petit Buech et de la Beoux. Phase 1 : analyse des données et diagnostic des ouvrages.**
ASSISTANCE PRO_G & HYDRETUDES – 2003
- [16 bis] **Schéma directeur pour le protection des zones habitées de la plaine de Veynes contre les crues du Petit Buech et de la Beoux. Phase 2 : Recherche de principes de protection ; propositions de solutions.**
ASSISTANCE PRO_G & HYDRETUDES – 2004

- [17] **Schéma directeur d'assainissement. Phases 1 et phases 2. Commune de VEYNES ; pour le compte de la communauté de communes des 2 Buech.**
H₂ G.EAU – 2004
- [18] **Circulaire du 30 avril 2002 relative à la politique de l'Etat en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations et les submersions marines**
- [19] **Maîtrise d'œuvre pour la construction d'un piège a embâcles dans le torrent de la BÉOUX. Avant-projet. Commune de Veynes.**
SCP – Mars 2005
- [20] **Archives de la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) et des Ponts et Chaussées des Hautes-Alpes.**
- [21] **Maîtrise d'œuvre pour la construction d'un piège a embâcles dans le torrent de la BÉOUX. Rapport des missions spécialisées relatives au modèle réduit hydraulique. Commune de Veynes.**
SCP – Mars 2005
- [22] **Plan des digues sur le PETIT BUECH situées à l'aval du torrent de GLAISETTE ; Archives des Ponts et Chaussées des Hautes-Alpes – 1844.**

7. NOTE EXPLICATIVE du bureau *HYDRETUDES*

OBJET DE L'ETUDE

Le Buëch est un affluent important de la Durance. Il est caractérisé par la violence de ses crues et son important transport solide. Les nombreux endiguements du cours d'eau réalisés au siècle dernier ont favorisé le développement de l'urbanisation dans le lit majeur de la rivière.

Suite à la crue de Novembre 2000, la Direction Départementale de l'Équipement des Hautes Alpes a lancé un programme d'études visant à l'élaboration à terme des Plans de Prévention des Risques Inondations sur les communes concernées.

Il a été confié au bureau HYDRETUDES l'étude de l'aléa inondation sur le Buëch, concernant les secteurs suivants :

- La Roche des Arnaud
- Veynes
- Serres
- Eyguians
- Laragne
- Sisteron

Une première phase de recueil et analyse des données existantes pour chaque secteurs a été rendue en janvier 2002.

La phase 2 en cours concerne notamment la cartographie des aléas sur chacun de ces secteurs.

Cette note explicative et les cartes associées concernent la commune de Veynes.

Elle prend en compte l'aléa inondation du Buech ainsi que celui de son affluent principal : la Béoux.

Les autres petits affluents inclus dans le champ d'intervention du service RTM ne sont pas pris en compte.

Cette note explicative a pour but de mettre en avant les hypothèses retenues pour l'élaboration de la carte des aléas. Celle-ci, dans l'attente de l'élaboration finale du PPR, servira d'aide à la décision pour les services de l'Etat, notamment dans la gestion de l'urbanisation future.

Ce chapitre présente les hypothèses retenues pour l'élaboration des cartes d'aléas.

DÉBIT DE RÉFÉRENCE DU PETIT BUECH

Nous nous sommes basés sur l'étude réalisée par les bureaux SIMECSOL - DARAGON en 1992. L'analyse statistique de l'ancienne station limnimétrique du Pont de la Morelle leur a permis de déterminer le débit décennal du cours d'eau soit 155 m³/s.

Pour l'estimation du débit centennal, nous nous sommes basés sur la méthode du Gradex. Le Gradex a été estimé par une moyenne des stations pluviométriques du bassin versant ou à proximité.

Ceci nous donne un débit centennal de 376 m³/s au niveau du pont de la Morelle.

En référence, les données des études antérieures sont les suivantes (débit ramené à la surface du bassin versant considéré) :

Etude CETE : Q100 = 394 m³/s

Etude SIMECSOL - DARAGON : Q100 = 300 m³/s

Etude ETRM : Q100 = 325 m³/s

Pour prendre en compte l'ensemble des affluents, nous avons appliqué la méthode de transfert de bassin (coefficient de correction alpha = 0.75) ce qui nous donne un débit centennal allant de 318 m³/s en amont jusqu'à 385 m³/s en sortie du secteur modélisé.

DÉBIT DE RÉFÉRENCE DE LA BEOUX

Le torrent de la Béoux est un affluent rive droite du Petit Buëch, presque en limite communale amont de Veynes. La superficie de son bassin versant est de 62.75 km².

L'étude de SOGREAH de juillet 1986 donne pour la Béoux les débits caractéristiques suivants :

débit de crue décennale Q10 = 60 m³/s

débit de crue cinquantennale Q50 = 90 m³/s

débit de crue centennale Q100 = 100 m³/s

(résultats issus d'une analyse hydrologique « succincte »)

L'étude de SERET de janvier 1998 donne pour la Béoux à sa confluence avec le Petit Buëch les débits caractéristiques suivants :

débit de crue décennale Q10 = 100 m³/s

débit de crue centennale Q100 = 181 m³/s

Pour le débit décennal, 3 méthodes sont utilisées, avec des résultats de 91 m³/s, 100 m³/s et 39 m³/s, en retenant le plus élevé.

Le débit centennal est issu du débit décennal avec un coefficient « issu de l'abaque de Sogreah », sans explication supplémentaire donc sans critique possible.

Nous avons testé d'autres méthodes d'estimations :

Transfert de la station de Veynes ($\alpha=0.75$) : $Q_{10} = 50 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{100} = 122 \text{ m}^3/\text{s}$

Méthode du Gradex : à partir de $Q_{10}=60 \text{ m}^3/\text{s}$, on obtient $Q_{100} = 125 \text{ m}^3/\text{s}$

Nous avons également comparé les résultats avec ceux d'autres bassins versants :

Le Drac à Orcières : BV 60 km^2 $Q_{10} = 60 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{100} = 125 \text{ m}^3/\text{s}$
(Schéma d'Aménagement du Drac)

Le Guil à Ristolas : BV 62 km^2 $Q_{100} = 160 \text{ m}^3/\text{s}$
(ETRM « résultat un peu majoré »)

Le Haut-Buëch à St-Julien : BV 131 km^2 $Q_{10} = 70 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{100} = 167 \text{ m}^3/\text{s}$
(ETRM)
avec correction de superficie : $Q_{10} = 40 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{100} = 96 \text{ m}^3/\text{s}$
bassin versant un peu différent, et résultat issu de la station de Serres sur le Buëch aval

Calage sur les événements

Nous n'avons pas connaissance de débordements occasionnés par le pont de la RD994. Une crue de type décennale est supposée assez fréquente pour rester dans les mémoires en cas de débordement.

Nous avons modélisé le passage d'une telle crue au niveau du pont (débit pris en compte $60 \text{ m}^3/\text{s}$).

Dans des conditions optimales d'écoulement, sans obstruction par des corps flottants, ce débit n'occasionnerait pas de débordement, avec une tirant d'air sous les voûtes de l'ordre de 50 cm .

En cas d'obstruction d'une des trois arches, il y apparaît une légère mise en charge, sans débordements.

Ceci permet de dire que le débit décennal est plausible.

Conclusions

Ces résultats tendent à montrer que le débit donné par SERET semble surestimé, malgré la configuration particulière du bassin versant de la Béoux, avec de fortes pentes et des terrains assez dénudés.

Le débit donné par SOGREAH semble un peu sous-estimé.

Nous proposons de retenir les débits caractéristiques suivants :

débit de crue décennale $Q_{10} = 60 \text{ m}^3/\text{s}$
débit de crue centennale $Q_{100} = 125 \text{ m}^3/\text{s}$

TOPOGRAPHIE

Nous avons réalisé début 2002 un complément topographique terrestre sur la commune de Veynes. Celui-ci a conduit à la réalisation de 55 profils en travers du lit mineur du Buech. Depuis la confluence avec la Béoux jusqu'à la partie aval du secteur d'étude.

La topographie du lit majeur nous a été fournie par le maître d'ouvrage sur la base d'une photogrammétrie.

Il subsiste cependant encore des incertitudes vis à vis de la topographie du lit majeur. Les points topographiques existants sont des limites de parcelles relatives à un réseau d'irrigation par canal. Il n'existe que peu de point centré au milieu de chaque parcelle. Ceci peut donc donner quelques incertitudes sur les hauteurs d'eau.

EVOLUTION DU PROFIL EN LONG

L'étude du transport solide du Buëch réalisé par le bureau SOGREAH en 2002 met en avant un risque d'exhaussement du lit du Buëch depuis la confluence avec le Drouzet jusqu'au niveau du Pont de la Morelle.

En accord avec le maître d'ouvrage, il a été considéré un horizon de 50 ans pour l'évolution du transport solide soit un rehaussement de 1,25 m au niveau du Drouzet et de 70cm au pont de la Morelle.

Ce scénario a été validé par le maître d'ouvrage.

ECOULEMENTS

Les écoulements en crue du Buech ont été modélisés à l'aide du logiciel ISIS.

DIGUES

Conformément aux indications des services de l'Etat, toutes les digues ont été considérées comme transparentes en cas de crue. Dans le cas présent, cette mesure intègre la digue longitudinale située en rive droite et celle située en rive gauche en amont du Pont des Savoyons.

La modélisation du lit mineur montre qu'en rive gauche comme en rive droite, les digues ne sont pas submergées en cas de crue centennale. Au niveau du profil 42, la revanche est de l'ordre de 10cm, la hauteur d'eau au droit de la digue est d'environ 1,50m.

Dans le cas envisageable où il n'y a pas rupture de digue, nous avons vérifié la capacité des ouvrages de franchissement. Aucun pont ne se met en charge pour la crue centennale que ce soit à l'état actuel ou à l'état projet. On note cependant un tirant d'air d'environ 50cm sous le Pont d'Oze. Compte tenu des imprécisions du modèle, le risque d'embâcle ne peut être écarté.

Dans la modélisation, la transparence des digues a été étudiée dans le sens lit mineur lit majeur. Le sens lit majeur/lit mineur n'est pas envisagé.

Autrement dit, la présence de la digue sur toute la longueur du secteur d'étude impose qu'en cas de rupture de celle-ci, les écoulements débordants ne peuvent retourner dans le lit mineur du cours d'eau. Ils s'écoulent sur le lit majeur jusqu'en partie basse du secteur d'étude (profil 52, secteur du plan d'eau).

APPORTS SOLIDES DU DROUZET

Sur la demande du maître d'ouvrage nous avons pris en compte la création d'un cône de déjection au niveau de la confluence avec le Drouzet. Le volume d'apport a été estimé à 4 000m³, valeur conseillée par le bureau SOGREAH et validée par le maître d'ouvrage.

Ceci a été schématisé en considérant que le cône de déjection pouvait avoir une largeur en pied d'environ 130m. Le lit mineur ayant une largeur d'environ 40m à cet endroit nous avons rehaussé le bas de berge d'environ 1m en rive gauche et de 50cm en rive droite.

Ceci nous donne un volume total de matériaux de 4 000m³. il est évident que cette hypothèse est plutôt pessimiste puisque nous n'avons pas pris en compte la capacité de charriage du buech.

A l'état actuel, la modélisation montre une légère augmentation des lignes d'eau, mais restant inférieur au niveau des terrains naturels derrière la digue. On note également une légère accélération des écoulements. Ceci occasionne une remontée de la ligne d'eau en amont qui augmente les débits débordants en rive gauche.

A l'état futur, on note également une augmentation de la ligne d'eau qui reste cependant en dessous des terrains naturels derrière la digue. La revanche est de l'ordre de 40cm. Ceci occasionne une remontée de la ligne d'eau en amont qui augmente les débits débordants en rive gauche.

Pour information, nous avons modélisé un apport de matériaux d'environ 35 000m³ soit quasiment dix fois supérieur à celui envisagé par la SOGREAH. En prenant en compte l'état futur, les débits débordants en rive droite sont de l'ordre de 60m³/s.

LA BÉOUX

Le torrent de la Béoux a une influence sur l'aléa inondation de la plaine de Veynes, de deux manières possibles :

- soit par destruction de sa digue rive droite en amont de sa confluence avec le Buëch : le terrain naturel en arrière de la digue étant inférieur au niveau du lit de la Béoux, c'est la totalité du débit de la Béoux qui peut être dirigée sur le lit majeur du Buëch. La digue ne permet pas la restitution au lit mineur à cause de la digue, sauf partiellement en un secteur en amont du Pont des Savoyons.
- soit par débordement au niveau du pont du CD994 : la plus grande partie du débit débordant se trouve en rive droite et rejoint le lit majeur du Buëch, sans rejoindre le lit mineur à cause de la digue.

Le lit de la Béoux est contraint de passer sous les ponts de la RD994 et de la voie SNCF. Le premier le plus en amont est le plus limitant en capacité, formé de 3 arches de 6 m de large chacune, avec une hauteur maxi de 2.2 m.

En amont de sa confluence avec le Buëch, le niveau du lit de la Béoux est supérieur au terrain naturel en arrière de la digue. En cas de destruction de sa digue rive droite, la totalité du débit de la Béoux peut être dirigée sur le lit majeur du Buëch.

Nous avons pris en compte deux hypothèses d'écoulement :

Hypothèse 1 : le pont sur la RD994 laisse passer l'intégralité du débit centennal dans le lit aval

- soit parce que les conditions d'écoulements restent satisfaisantes au niveau du pont (dépôt des matériaux et corps flottants dans la vaste zone en amont du pont, obstruction limitée en entrée d'ouvrage)
- soit en prenant en compte l'éventuelle reconstruction du pont à un gabarit plus important

Dans cette hypothèse et en cas de destruction de la digue rive droite de la Béoux en amont de sa confluence avec le Buëch, le débit qui emprunte le lit majeur du Buëch est le débit centennal de 125 m³/s.

En amont du Pont des Savoyons (profils P2 à P5), il existe une interruption de la digue qui permet le retour au lit mineur du Buëch d'une partie du débit débordement. Il est estimé à 55 m³/s.

En aval de cette zone, le lit majeur est parcouru par un débit de 70 m³/s.

Hypothèse 2 : le pont sur la RD994 est obstrué par les corps flottants

Cette hypothèse est plausible compte tenu des débris végétaux présents dans le lit en amont du pont et contre les piles du pont.

Hypothèse 2.1 : En cas d'obstruction partielle avec un débit sous le pont de près de la moitié du débit total (débordement de 60 m³/s sur 125),
le débit débordant en rive droite est estimé de l'ordre de 50 m³/s.
le débit débordant en rive gauche est estimé de l'ordre de 10 m³/s
la cote d'eau en amont immédiat du pont est de 855.08 m

Hypothèse 2.2 : En cas d'obstruction partielle plus importante avec un débit sous le pont de 20% du débit total (débordement de 100 m³/s sur 125),
le débit débordant en rive droite est estimé de l'ordre de 70 m³/s
le débit débordant en rive gauche est estimé de l'ordre de 30 m³/s.
la cote d'eau en amont immédiat du pont est de 855.21 m

En fait le choix entre les hypothèses 2.1 et 2.2 peu important compte tenu
de la faible différence de cote occasionnée en amont du pont
de la configuration du terrain qui fait que la différence de débit débordant ne modifie pas la
cartographie de l'aléa sur les zones touchées (terrain en pente relativement élevée, avec des
vitesses fortes > 1 m/s).

Choix des hypothèses

Pour la Béoux en amont du pont de la RD994 : les conditions d'écoulement ne sont pas affectées par le rehaussement de la cote d'eau en cas de débordement, donc indépendants du choix d'une hypothèse.

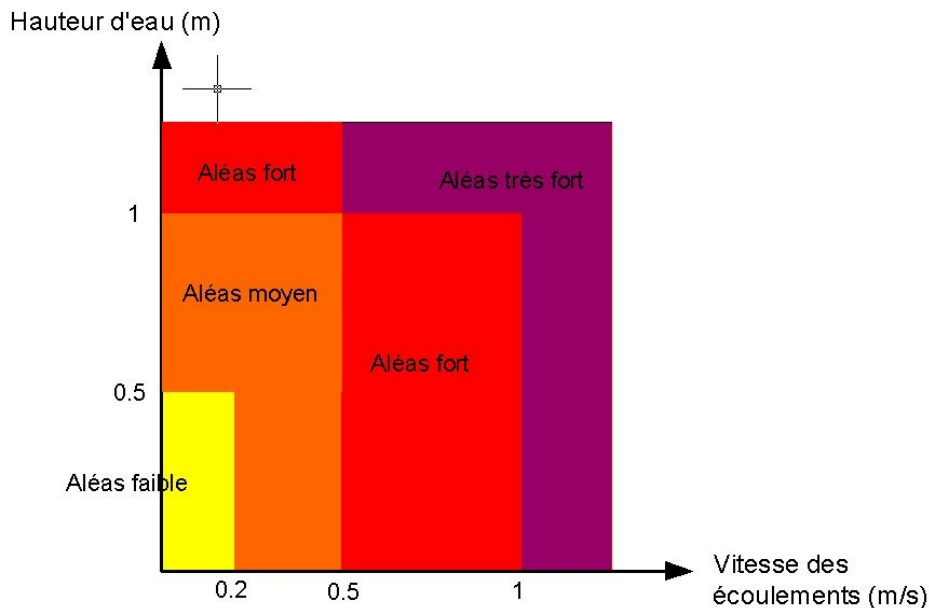
Écoulement en aval de la RD994 : hypothèse 2, sachant comme indiqué ci-avant que le choix entre les hypothèses 2.1 et 2.2 n'a pas d'influence sur le zonage de l'aléa.

Écoulement sur le lit majeur du Buëch : les hypothèses 1 et 2.2 s'accordent sur le débit de 70 m³/s.

JUSTIFICATION DE L'ALÉA

Sur chaque secteur, l'aléa a été caractérisé en prenant en compte les différents éléments disponibles recensés en phase 1 (données historiques et hydrogéomorphologiques, modélisations hydrauliques).

La notion d'aléa a été définie en nous basant sur le graphique ci-dessous.



Nous remarquerons que cette grille de caractérisation de l'aléa est fortement influencée par les vitesses d'écoulements.

Aléa « résiduel »

Certaines zones ont été classées en aléa résiduel : la modélisation ne les classe pas en zone inondable par la crue centennale, mais elles sont repérées comme appartenant au lit majeur hydrogéomorphologique du cours d'eau.

Ce zonage permet de conserver une trace historique et de rappeler la potentialité d'inondation lors d'une crue de temps de retour supérieur à 100 ans.

A la demande du maître d'ouvrage, nous avons étudié deux scénarios pour le Petit Buëch :

- Scénario 1 : nous n'avons pas considéré le rehaussement du lit et nous sommes donc basés sur la topographie actuelle (début 2002) du Petit Buech, sur la base de nos levés topographiques et de ceux mis à notre disposition, avec l'exhaussement dû à un apport solide du Drouzet (voir paragraphe concerné ci-avant). Seul le Buech est étudié.

- **Scénario 2 :** Nous avons pris en compte l'exhaussement du lit du Petit Buëch mis en avant par le bureau SOGREAH, ainsi que l'exhaussement dû à un apport solide du Drouzet (voir paragraphe concerné ci-avant). Seul le Buech est étudié.

Les écoulements de la Béoux, affluent rive droite du Buech en partie amont du secteur d'étude ont également fait l'objet d'une analyse détaillée notamment à cause de débordements importants sur le lit majeur, le zonage est également détaillé dans un chapitre ci-après.

LE PETIT BUËCH - SCÉNARIO 1

Globalement, toute la partie aval du lit majeur est classée en aléa très fort. En considérant les digues transparentes, les débits débordants atteignent environ 200 m³/s.

Pour chaque secteur, nous avons détaillé ci-dessous les facteurs influençant sur la classe de l'aléa.

Les différents secteurs sont indiqués sur les cartes d'aléas.

Secteur 0 : profils 1-4

La crue centennale est contenue dans le lit mineur du Buech. Les hauteurs d'eau sont inférieures au terrain naturel derrière la digue. En nous basant sur la carte hydrogéomorphologique, le lit majeur est placé en aléa résiduel.

Secteur 1 : profils 5-8 Rive droite

En cas de crue centennale, les hauteurs d'eau au droit des digues sont supérieures au terrain naturel derrière la digue. En considérant la transparence des digues, les débits débordants peuvent atteindre 35 m³/s.

Sur le lit majeur, ces débits débordants s'écoulent vers l'aval. La pente naturelle du lit majeur (environ 1%) et la nature même du sol (prairies, vergers) favorisent les écoulements rapides. La modélisation de ces écoulements met en avant des vitesses supérieures à 1 m/s. Ces caractéristiques d'écoulement associées également au risque de rupture de la digue, classent le lit majeur en aléa très fort.

Secteur 2 : profils 9 – 12 Rive droite

Les débordements survenus dans le secteur 1 se propagent sur le lit majeur. Comme pour le secteur précédent, les écoulements restent rapides supérieurs à 1m/s. Ceci classe la zone en aléa très fort. L'entreprise et les terrains avoisinants situés en rive droite, juste au niveau du pont des Savoyons, n'est pas inondé pour la crue centennale (la zone est remblayée et donc surélevé par rapport au reste du lit majeur).

Secteur 3 : profils 1 - 14 Rive gauche

Pour la crue centennale, en rive gauche, la modélisation montre que la hauteur d'eau n'atteint pas le sommet de berge ni le terrain naturel derrière la digue, ceci jusqu'au profil 7.

Au vue de la carte hydrogéomorphologique, nous classerons la zone en aléa résiduel celle-ci étant située dans le lit majeur du Buech.

Au niveau du profil 9, en amont du Pont des Savoyons, la rive gauche est largement submergée par environ 1 m d'eau. Des fortes vitesses sont à craindre à proximité du lit mineur, une bande de 50 m a donc été placée en aléa très fort. En s'éloignant du lit vif du cours d'eau, les vitesses diminuent justifiant la diminution de la classe (aléa fort puis aléa moyen).

Le niveau d'eau atteint est légèrement supérieure au niveau de la route (D20), on peut donc s'attendre à ce qu'une partie du débit débordant s'écoule sur la chaussée. En contre bas, nous allons avoir un étalement de la lame d'eau. Des vitesses supérieures à 0.5 m/s peuvent être atteintes classant le secteur en aléa fort. Ces écoulements rejoignent alors le Buech.

On rappelle ici que l'aléa inondation du Drouzet n'est pas représenté.

Secteur 4 : profils 12 – 29 lit mineur

La hauteur d'eau au droit des digues est inférieure au terrain naturel derrière la digue, seul le lit mineur du Buech est classé en aléa très fort (même en considérant un apport massif du Drouzet, voir explications paragraphe ci-dessus).

Secteur 5 : profils 12 –29 Rive droite

Les débordements survenus dans le secteur 1 se propagent sur le lit majeur. La topographie du lit majeur met en avant un chenal préférentiel d'écoulement (lit majeur en forme de cuvette). La modélisation des écoulements met alors en avant des vitesses importantes au droit de cette cuvette, vitesses supérieures à 1m/s. Ceci justifie la propagation d'une zone d'aléa très fort jusqu'au profil 17.

Sur les cotés, les vitesses d'écoulements diminuent ce qui diminue l'aléa (fort, moyen puis faible).

Les parties extrêmes du lit majeur sont classées en aléa résiduel, elles ne sont pas inondées pour la crue centennale mais repérées comme appartenant au lit majeur naturel sur la carte hydrogéomorphologique.

En aval du profil 17, la modélisation met en avant une diminution des vitesses faisant disparaître l'aléa très fort.

Dans la partie la plus éloignée du Buech, au droit du profil 18, la modélisation montre que les écoulements ne dépassent pas la limite du canal existant (zone en aléa moyen). Cependant, de l'autre côté, on peut craindre une inondation provoquée par des écoulements descendant la D20 et affectant ce secteur. La zone est donc classée en aléa faible.

Plus vers l'aval, en se rapprochant de la Glaisette, on remarque un rétrécissement des secteurs concernés par les aléas faibles moyens et forts. Ceci est du à la topographie du lit majeur montrant une dénivelée importante.

On rappellera ici que les aléas des affluents ne sont pas représentés. Nous avons également considéré que les débits débordants du secteur 1 ne pouvaient pas se rejeter dans le lit mineur du Buech même par l'intermédiaire des affluents (également en crue lors de la crue centennale du Buech, et de gabarit faible).

Secteur 6 : profils 30 –54

Juste en aval du Pont de la Morelle, en cas de crue centennale, les hauteurs d'eau au droit de la digue en rive droite sont supérieures au terrain naturel derrière la digue. En considérant la transparence des digues, les débits débordants augmentent de l'amont vers l'aval pour atteindre 100 m³/s au droit du profil 37 et plus de 200m³/s au niveau du plan d'eau.

Entre les profils 30 et 34, la modélisation montre que les vitesses d'écoulements restent inférieures à 1m/s le lit majeur est donc classé en aléa fort. Seuls 50 m le long de la digue sont placés en aléa très fort pour tenir compte des fortes vitesses en cas de rupture de la digue.

A partir du profil 38, les débits débordants sont très importants les fortes vitesses classent l'ensemble du lit majeur en aléa très fort et ceci jusqu'à la sortie du secteur d'étude.

On notera que la digue n'est pas submergée mais est en limite (profil 42). Le risque de rupture est donc important.

Compte tenu de la topographie du lit majeur, les zones en aléas moyens et faibles sont très restreintes. Seul un secteur en rive droite peut être mis en avant.

La topographie du lit majeur montre que les terrains situés entre la digue et la route sont à une altitude supérieure à ceux situés à droite de la route (différence pouvant atteindre 1m) ceci aurait peut-être pu permettre de classer cette zone en aléa fort. Compte tenu du risque important de rupture de la digue et les fortes vitesses associées, l'ensemble de cette zone a été placé en aléa très fort.

LE PETIT BUËCH - SCÉNARIO 2

Conformément aux attentes du maître d'ouvrage, nous avons considéré un exhaussement du profil en long en nous basant sur l'étude transport solide réalisée par SOGREAH en mai 2002, en prenant en compte un horizon de 50 ans.

Ceci rehausse le profil en long de 1,75m au niveau de la confluence avec le Drouzet et de 70cm au niveau du Pont de la Morelle.

Globalement, la situation reste inchangée sauf au droit du profil 27 où on note des débordements sur le lit majeur.

Secteur 0

Identique scénario 1.

Secteur 1

Identique scénario 1.

Secteur 2

Identique scénario 1.

Secteur 3

L'exhaussement du lit mineur implique une remontée importante de la ligne d'eau sur plusieurs sections, en considérant la transparence des digues, nous sommes en limite de débordement.

L'apport de matériaux du Drouzet ne crée pas de débordement en rive droite.

Le rehaussement du lit au niveau du profil 12 surélève la ligne d'eau et crée des débordements sur la rive gauche.

Ceci conduit à augmenter l'emprise en aléa très fort en aval du Pont des Savoyons.

Les débordements au niveau du profil 9 ne sont pas influencés.

Secteur 4

Identique scénario 1.

Secteur 5

Identique scénario 1.

Secteur 6

Le rehaussement du profil en long de la rivière occasionne une remontée de la ligne d'eau. En considérant les digues transparentes, un risque d'inondation apparaît dès le profil 27 (au lieu du profil 30 dans le scénario 1). Ceci conduit à augmenter l'emprise de la zone en aléa très fort vers l'amont.

Pour les profils 27 à 30 la modélisation ne montre pas de vitesses supérieures à 1m/s, seules une bande de 50m a donc été placée en aléa très fort pour prendre en compte le risque de rupture et des fortes vitesses associées.

On notera que la digue n'est pas submergée mais est en limite (profil 42). Le risque de rupture est donc important.

LA BEOUX

Secteur B1 - Ecoulement en amont de la RD994 :

En amont de environ 150 m en amont du pont, les conditions d'écoulement ne sont pas affectées par le rehaussement de la cote d'eau en cas de débordement.

L' « Etude du transport solide sur le Petit Buëch » réalisée par Sogreah - Novembre 2002 - indique que en amont du pont de la RD994 le lit de la Béoux va reprendre progressivement son équilibre antérieur.

Une estimation d'évolution du lit est donnée par rapport à l'état actuel :

- rehaussement de 40 à l'horizon 20 ans
- rehaussement de 50 à 60 cm aux horizons 40 à 80 ans

De plus l'étranglement de la section hydraulique au niveau de la RD994 « devrait provoquer un engravement très progressif en amont du pont ».

Plus en amont l'évolution de rehaussement du lit reste du même ordre (60 cm à l'horizon 60 ans à 1 km en amont des ponts).

Partie aval – entre les ponts et la limite du levé photogrammétrique

Compte tenu de la limite externe du levé photogrammétrique au niveau du lit de la Béoux, les estimations suivantes concernent l'aval du profil BeAm1, au niveau de la plate-forme à bois (un peu en amont de la sortie de buse).

En considérant le niveau du lit donné par la photogrammétrie de 2001, la Béoux provoque un léger débordement en rive gauche.

En considérant le rehaussement du lit estimé par Sogreah, le débordement sera relevé d'autant.

La pente et la rugosité du terrain implique des vitesses supérieures à 1 m/s. Ceci explique le classement en aléa très fort.

Partie amont

En amont du profil BeAm1, le lit actif ne semble pas plus large, et une ancienne digue protège la rive droite. La zone reste sur le cône de déjection du torrent, ce qui la place dans un aléa potentiel, dépendant de l'entretien des aménagements, du lit et du bassin versant.

Nous proposons d'y caractériser l'aléa de la façon suivante : aléa très fort dans une bande de 200 m le long de la berge, puis aléa « torrentiel » qui rappelle le caractère torrentiel du cours d'eau, et la nécessité d'entretien des ouvrages.

Secteur B2 - Écoulement en aval rive gauche de la RD994 :

Le débordement en rive gauche rejoint le lit du Buëch à travers la zone en aval de la route.

La pente et la rugosité du terrain implique des vitesses supérieures à 1 m/s. Ceci explique le classement en aléa très fort.

Secteur B3 - Ecoulement rive droite de la Béoux :

En amont du pont les débordements sont limités, occasionnés par le débordement de ce dernier.

En aval de la RD994, le débit débordant emprunte un parcours qu'il est difficile de prévoir précisément, dépendant de l'érosion de la voie SNCF. C'est pourquoi nous avons cartographié l'enveloppe des possibilités d'atteintes.

Dans la zone touchée, la pente et la rugosité du terrain implique des vitesses supérieures à 1 m/s, même avec un étalement de la lame d'eau. Ceci explique le classement en aléa très fort.

Une extension possible du phénomène correspondant à un débit « résiduel » de quelques m³/s a été classée en aléa très fort sur la route en pente forte, puis moyen après le passage sous la voie SNCF, avec un écoulement plus diffus.

Il est à noter qu'une partie débordant du débit peut être interceptée par les canaux d'irrigation jusqu'à leur maximum de capacité et provoquer par leur biais des inondations en dehors des zones cartographiées.

Secteur B4 : profils 4-17

A parti du profil P4, les écoulements de la Béoux ne peuvent plus retourner au lit mineur du Buech et ceci jusqu'à la sortie du domaine d'étude (même hypothèse que les deux scénarios précédents). C'est donc 70 m³/s qui s'écoulent sur le lit majeur (au lieu des 36 m³/s des deux scénarios précédents).

Sur la base de la modélisation, cela conduit à augmenter l'emprise de la zone inondable augmentant ainsi l'emprise de chaque zone d'aléa.

L'entreprise située en rive droite à proximité du pont des Savoyons reste hors d'eau pour cette situation.

Un chenal d'écoulement préférentiel avec des écoulements rapides se propage vers l'aval jusqu'au profil 17 justifiant la zone en aléa très fort.

Sur les parties externes, l'augmentation du débit transitant (par rapport aux deux scénarios précédents) diminuent les zones initialement classées en aléas moyens et faibles.

Secteur B5 : profils 18-29

En aval du profil 17, la morphologie du terrain permet une diminution des vitesses faisant ainsi disparaître l'aléa très fort.

La lame d'eau s'étend conduisant à une augmentation de la zone en aléa fort.

Au droit du profil 18, et comme pour les deux scénarios précédents, les écoulements en partie extrême en rive droite, sont contenus au droit du canal. La partie située de l'autre coté est classée en aléa faible en raison de débordements survenus sur le Rd20 en amont et descendant sur la chaussée.

Juste en aval (P19), profitant d'un point bas, des écoulements passent de l'autre côté du canal, la modélisation montre des vitesses comprises entre 0.5 et 1m/s avec des hauteurs d'eau faibles justifiant le classement en aléa fort.

Ces écoulements sont alors contenus au droit de la rue Jacques Isoard, la diminution des vitesses permet de déclasser la zone en aléa moyen.

Jusqu'au profil 23, le zonage reste quasi identique aux deux scénarios précédents, la zone inondable n'augmente pratiquement pas, seule la zone située en aléa fort gagne de la surface (faisant notamment disparaître la zone en aléa moyen à proximité de la digue).

Au droit du profil 24, le fort rétrécissement de la zone inondable associé aux 70 m³/s transitant occasionne une augmentation des vitesses qui repassent au dessus de 1m/s justifiant l'apparition d'une nouvelle zone en aléa très fort.

Ceci conduit également à reclasser l'ensemble des zones voisines, la zone en aléa faible n'a pas été représentée, jugée comme trop peu importante (< 5m de largeur)

Le nouvel élargissement de la zone inondable permet une diminution des vitesses faisant disparaître l'aléa très fort.

Secteur B6 : profils 30-54

Les scénarios 1 et 2 sont prépondérants par rapport à celui de la Béoux, (débit débordant du lit mineur du Buech vers le lit majeur > débit de la Béoux sur le lit majeur), nous nous référons donc à l'analyse du secteur 6 des scénarios 1 et 2.

CONCLUSION

Trois zonages d'aléas sont détaillés ci-dessus pour mettre en avant l'évolution du profil en long du Buech et l'importance de la Béoux :

- Scénario 1 : Etat initial du Petit Buëch basé sur la topographie sur la base de notre levé topographique et de ceux mis à notre disposition, avec l'exhaussement dû à un apport solide du Drouzet. Seul le Petit Buech est étudié.
- Scénario 2 : Prise en compte de l'exhaussement du lit du Petit Buëch mis en avant par l'étude SOGREAH, ainsi que l'exhaussement dû à un apport solide du Drouzet . Seul le Petit Buech est étudié.
- Prise en compte de la Béoux : Les écoulements de la crue centennale de la Béoux sont intégrés dans le zonage. La cartographie correspondante prend en compte pour chaque zone l'aléa le plus défavorable entre une crue centennale de la Béoux et une crue centennale du Petit Buëch état futur.

Il devra par la suite être réalisé une carte d'aléa définitive associant les trois analyses et prenant en compte la situation la plus défavorable.

Nous rappelons que ces cartes représentent l'aléa inondation et non la carte des risques (élément final dans l'élaboration d'un PPR), le zonage pouvant être différent, notamment en ce qui concernent les terrain situés à proximité de la digue actuellement en aléa moyen et les terrains non inondables encerclés par un aléa fort.

