

PREFECTURE
des
PYRENEES-ORIENTALES

DIRECTION DEPARTEMENTALE
de
l'AGRICULTURE et de la FORET

Commune de
LE BOULOU

(N° INSEE : 66 03 024)

Plan de Prévention des Risques
naturels prévisibles

- P.P.R. -

Livret 1

Rapport de présentation



octobre 1996

LIVRET 1

-SOMMAIRE-

1. PREAMBULE	2
2. PRESENTATION DE LA COMMUNE	3
2.1. Cadre géographique	4
2.2. Cadre géologique	4
2.3. Données météorologiques et hydrologiques.....	4
2.4. Hydrographie	6
3. LES PHENOMENES NATURELS	7
3.1. Définition et choix du périmètre d'étude	8
3.2. Les inondations et les crues torrentielles.....	8
3.2.1. Survenance et déroulement.....	9
3.2.2. Evénements dommageables recensés	9
3.2.3. Les débits des cours d'eau.....	14
3.3. Les mouvements de terrain	15
3.3.1. Les ravinements	15
3.4. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	15
3.5. Les séismes.....	16
3.5.1. Chronique de la sismicité régionale	17
4. LES ALEAS	19
4.1. Définition.....	20
4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque	20
4.2.1. L'aléa "inondations et crues torrentielles"	21
4.2.2. L'aléa "mouvements de terrain"	21
4.2.2.1. Aléa "ravinements".....	21
4.2.3. L'aléa "séismes"	22
4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R.	22
(hors séismes)	22
4.3.1. zones directement exposées (zones d'aléa Fort, moyen et faible)	22
4.3.2. zone non directement exposée (zone d'aléa nul)	24
4.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	25
5. LA VULNERABILITE.....	26
5.1. Définition	27
5.2. Niveau de vulnérabilité par type de risques	27
5.2.1. Les inondations et les crues torrentielles	27
5.2.2. Les mouvements de terrain	28
5.2.2.1. Les ravinements.....	28
6. LES RISQUES NATURELS	29

Photographie de couverture : l'agglomération du Boulou depuis le coteau de Raychat

1. PREAMBULE

La commune de Le Boulou dans le département des Pyrénées-Orientales est exposée à des risques de mouvements de terrain, d'inondations par le Tech et de crues torrentielles et ses affluents.

Egalement elle est classée :

- au zonage sismique de la France révisé en 1985, en zone de sismicité faible dite "zone 1b" pour la totalité de son territoire, pour le risque sismique,
- dans un périmètre de Défense des Forêts Contre les Incendies (D.F.C.I.) comprenant les coteaux des Aspres (SIP des Aspres) en rive gauche du Tech et les pentes des Albères (SIVU des Albères) en rive droite du Tech où s'appliquent des dispositions réglementaires du Code Forestier ou celles fixées par l'arrêté préfectoral permanent n° 87/759 du 27 mai 1987, modifié par l'arrêté préfectoral n° 88/584 du 1er mars 1988, pour le risque incendie.

Une délimitation des zones exposées à ces risques naturels, incendie excepté, a donc été réalisée dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.) établi en application de la loi n° 87-565 (cf. annexe) 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, notamment ses articles 40-1 à 40-7 issus de l'article 16 de la loi n° 95-101 (cf. annexe) du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement ; les dispositions relatives à l'élaboration de ce document étant fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 (cf. annexe).

En permettant la prise en compte :

- des risques naturels dans les documents d'aménagement traitant de l'utilisation et de l'occupation des sols,
- de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à mettre en oeuvre par les collectivités publiques et par les particuliers,

la loi du 22 juillet 1987, support du P.P.R., permet de réglementer le développement des zones concernées, y compris dans certaines zones non exposées directement aux risques, par des prescriptions de toute nature pouvant aller jusqu'à l'interdiction.

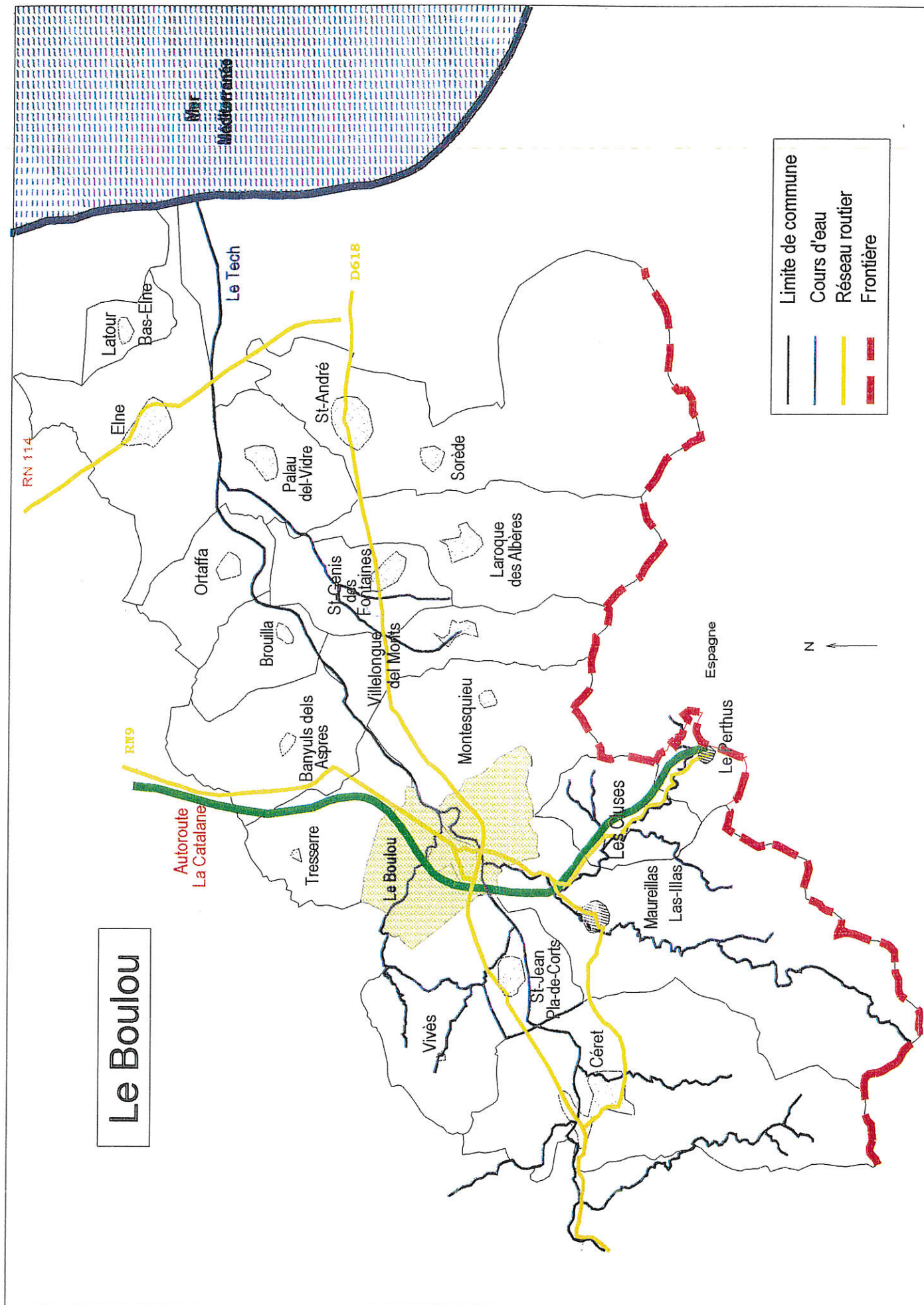
En contrepartie de l'application des dispositions du P.P.R., le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles prévu par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, modifiée par l'article 18 et suivants de la loi n° 95-101 du 2 février 1995, et reposant sur un principe de solidarité nationale, est conservé. Toutefois, le non-respect des règles de prévention fixées par le P.P.R. ouvre la possibilité pour les établissements d'assurance de se soustraire à leurs obligations.

Les P.P.R. sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique (R 126-11 du code de l'urbanisme) ; ils sont opposables à tout mode d'occupation et d'utilisation du sol. Les plans d'occupation des sols (P.O.S.) doivent respecter leurs dispositions et les comporter en annexe (R 123-24 du code de l'urbanisme).

L'arrêté préfectoral n°96-918 du 29 mars 1996 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune du Boulou et délimite le périmètre mis à l'étude (cf. annexe).

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

Le Boulou



2.1. Cadre géographique

Commune riveraine du Tech, Le Boulou étend son territoire d'une superficie de 1252 ha dans la plaine alluviale, de part et d'autre de ce fleuve côtier, et sur les reliefs la bordant, au nord un coteau des Aspres, au sud les contreforts des Albères.

La répartition altitudinale et spatiale de ces domaines peut être présentée comme suit :

- entre les cotes 70 et 100 m NGF, la plaine alluviale modelée en terrasses correspondant aux champs d'épandage, anciens et nouveaux du Tech ; elle occupe 60 % du territoire communal dans sa partie centrale,
- le coteau des Aspres s'élevant jusqu'à la ligne de crête du Puig Sangli (altitude 192 m),
- les avant-reliefs des Albères, culminant à l'Est au Pic de l'Estelle (alt. 377 m), très boisés en chênes vert et chênes liège, abritant en sous-étage le maquis où dominent le genêt, les cistes, les ajoncs et les bruyères arborescentes.

La plaine alluviale du Tech, autrefois à vocation agricole accueille autour du bourg perché au dessus du fleuve une urbanisation dense, des équipements industriels et commerciaux, et les infrastructures de communication internationales avec les pays ibériques (R.N. 9, autoroute A9 "la Catalane" autoport, voie ferrée et centre de fret).

En rive droite, autour de l'établissement thermal et de son casino, ce sont une zone résidentielle et un camping en bordure de la Rome qui la colonisent alors que le lotissement de la Chartreuse du Boulou s'est établi sur les contreforts des Albères.

La population du Boulou s'est accrue de 164 habitants entre les recensement de 1982 (4292 habitants) et celui de mars 1990 (4456 habitants).

2.2. Cadre géologique

Faisant face aux reliefs hercyniens des Albères aux terrains, schisteux et gneissiques, le territoire de la commune de Le Boulou se rattache à la Haute Chaîne Primaire des Pyrénées. Ce vieux bâti des Albères qui est porté à nouveau à l'affleurement dans les Aspres est masqué dans la plaine alluviale du Tech par un puissant remplissage détritique, résultat d'épandages mis en place à partir du Tertiaire.

Ces dépôts meubles peuvent être individualisés par leurs matériaux en :

- argiles et sables gris bleu ainsi que en cailloutis, sur les coteaux disséqués par les ravines des correchs et des cours d'eau,
- épandages caillouteux différenciés en niveaux par leurs matériels, à hauteur du Tech.

Aux thermes du Boulou, l'affleurement de schistes noirs, précédant vers le sud des schistes quartzeux et des micaschistes, marque le contact avec les formations du massif des Albères.

2.3. Données météorologiques et hydrologiques

Le haut bassin du Tech est composé de hautes montagnes (altitudes entre 1000 m et 2500 m NGF) qui reçoivent des précipitations annuelles supérieures à 1200 mm. En plaine, au droit du site les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 675 mm (679 mm à Céret). Toutefois les précipitations peuvent être très intenses (climat méditerranéen) et se concentrer sur une courte période.

Ainsi deux événements pluviométriques récents font référence pour les communes du bas Tech :

- les précipitations du 13 octobre 1986 recueillies à la station pluviométrique du Perthus dont les lames d'eau recueillies et les intensités horaires sont données dans le tableau ci-après :

Précipitation en mm du 13/10/1986	Intensité en mm/h
100 mm en 1h de 16h à 17h	100
172 mm en 2h de 15h à 17h	86
221 mm en 3h de 15h à 18h	73
268 mm en 4h de 15h à 19h	67
270 mm en 6h de 15h à 21h	45

Lors du même événement météorologique, il a été enregistré au Nord-Est à la Chartreuse du Boulou, distante de 4 km, 356 mm en 4h dont 96,5 mm en 30 mn, soit une intensité horaire de 88 mm/h pendant 4h et 193 mm/h pendant 30 mn.

- les précipitations du 26 septembre 1992 reçues par différentes stations pluviométriques des Aspres dont les hauteurs d'eau en mm sont données dans le tableau ci-dessous (source DDE 66),

	16 h 06	17 h 06	18 h 06	19 h 06	20 h 06	21 h 06	22 h 06	23 h 06	Cumul 24 h
Mont-Hélène	2,5	10,0	13,0	52,0	83,0	54,5	-	12,0	282,5
Llauro	1,0	6,0	7,5	36,5	59,0	62,5	9,5	-	226,0
Moulin d'En Canteranne	0,5	0,5	-	1,5	65,0	93,0	23,0	-	219,0
Villemolaque	0,4	-	-	1,0	50,5	65,5	20,5	-	161,5
Saleilles	2	3,0	-	8,0	6,5	23,0	47,0	77,0	174,0

Observation : 1 mm d'eau recueillie correspond à une précipitation de 1 litre/m²

Des abats d'eau plus conséquents à caractère exceptionnel ont été notés (sources Météorologie Nationale) sur la région et sur une période d'observation supérieure à 100 ans, ce sont les :

- 435 mm de pluie en 24 heures à Perpignan le 24 octobre 1915 dont 130 mm en 1 heure,
- 408 mm de pluie le 6 novembre 1982 à Valcebollère,
- 378 mm de pluie en 6 h dont 160 en 1 h à Torreilles, le 13 octobre 1986,
- 371,5 mm de pluie en 24 h dont 331 mm en 3 h, 141 mm en 1 h et 96,5 mm en 30 mn à La Chartreuse du Boulou, le 13 octobre 1986,
- 313 mm de pluie en 1 h 35 à Molitg les Bains en 1868,
- 245 mm de pluie en 24 h, dont 277 mm en 6 h à Amélie les Bains le 12 novembre 1988,
- jusqu'à 600 mm de pluie en 6 h sur le bassin amont du Tech en 1940, et plus récemment 150 mm en 6 heures à Planèzes le 26 septembre 1992.

En première approche, en se basant sur la longue série de précipitations reçues à la station de Perpignan-Llabanère (alt. 43 m), les valeurs des précipitations maximales susceptibles de survenir sur une durée comprise entre 1/4 d'heure et 1 heure, avec une de période de retour décennale et centennale sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

Durée de la pluie D en heure (h)	0.25 h	1 h	2 h	6 h	24 h
Pluie décennale P ₁₀ en mm	37	57	71	101	158
Pluie centennale P ₁₀₀ en mm	40	104	130	185	287

(données étude D.D.A.F. 66, adaptées par l'étude portant sur le tracé du TGV Languedoc-Roussillon)

2.4. Hydrographie

Le territoire communal du Boulou est traversé par différents cours d'eau, ce sont :

- **Le Tech**, le plus méridional de trois fleuves côtiers du Roussillon avec la Têt et l'Agly. Né au pied du Pic de Costabonne (2 465 m) en Vallespir, il draine au Boulou un bassin versant de 617 km². Son lit élargi depuis Céret se compose de terrasses alluviales avec falaises et zones basses. Sa pente varie de 0,4 % à l'entrée du Boulou à 0,6 % à la sortie des méandres de Moli Nou ;

En rive gauche du Tech

- **La rivière de Valmagne**, vaste collecteur ramifié dont le bassin versant de 11,5 km² draine outre les surfaces ravinées du Puig Sangli que se partagent les communes du Boulou et de Saint-Jean-Pla-de-Corts, celles des Serres de Saint-Luc à cheval sur les territoires de Vives et de Passa, Llauro, Tordères, enfin celles issues du Pla del Rey sur la commune de Trésserre ;
- **Le ravin de la Canabère** de 2,2 km² d'impluvium, constitué par les pentes disséquées par les ravins issus du Puig Rodonell et de La Serre sur le territoire de la commune de Trésserre ;

En rive droite du Tech

- **La Rome**, née sur la commune de l'Albère aux confins avec l'Espagne et dont seul le confluent avec le Tech est situé sur le territoire du Boulou ; son bassin versant couvre alors quelques 69,4 km² ;
- **Le ravin del Conte**, issu du col de la Barre ce petit cours d'eau, affluent de la Rome et limite de commune avec Maureillas-las Illas, possède un impluvium à San Marty de 75 ha.
- **Les ravins del Carbassal et del Estelle** sont de modestes cours d'eau qui parviennent à hauteur du casino du Boulou ; le premier est affluent de la Rome, le second se jette dans le Tech après traversée de la zone résidentielle des Castagnés.
- **La rivière de Moulas**, limite Est de la commune avec Montesquieu, possède un bassin versant de 640 ha de superficie, ouvert en quasi totalité dans les terrains schisteux métamorphiques des Albères. Son impluvium est très fortement colonisé par l'urbanisation de la Chartreuse du Boulou et son réseau de desserte.

Ces cours d'eau ont en commun d'avoir des bassins versants boisés. De ce fait les sols bénéficient d'une bonne protection contre le ruissellement des eaux et ont une capacité de rétention efficace pour des précipitations d'intensité ordinaire. Mais en contre partie, les transports de flottants ligneux sont non négligeables en période de crue et génèrent des risques de formation d'embâcles et d'obstruction d'ouvrages hydrauliques ou de franchissement. Enfin lié à la forte vulnérabilité au feu des boisements, ceci malgré un effort conséquent d'équipement en pistes et réserves d'eau D.F.C.I.*, ces cours d'eau sont susceptibles de connaître après incendie des écoulements avec une forte charge solide.

* D.F.C.I. : défense des forêts contre les incendies ; la totalité du territoire communal est inclus dans le périmètre D.F.C.I..

3. LES PHENOMENES NATURELS

Les différents phénomènes naturels pris en compte dans le cadre de ce Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles sont :

- les inondations et les crues torrentielles,
- les mouvements de terrain, identifiés en ravinements.

En ce qui concerne les séismes, l'activité sismique historique ressentie par la commune et la région est seulement rappelée.

3.1. Définition et choix du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude du P.P.R. de Le Boulou définit la zone à l'intérieur de laquelle seront appliqués le règlement de ce document de prévention des risques naturels. Il concerne les secteurs où réside la population et où s'exercent les activités et l'occupation humaine. Il s'agit des zones urbanisées ou susceptibles de l'être, celles d'aménagements touristiques, et enfin les voies de circulations normalement carrossables. L'étude des risques naturels demande, bien entendu, de pratiquer des observations au-delà de ce périmètre.

3.2. Les inondations et les crues torrentielles

3.2.1. Survenance et déroulement

Les reliefs proches de la mer Méditerranée connaissent des épisodes pluviométriques de type abats d'eau d'une intensité telle qu'ils entraînent de très forts ruissellements. De tels épisodes sont marqués par des coefficients de ruissellement plausibles de 0,7 à 0,9 et des coefficients de pointes de crue élevés supérieurs à 0,3. Ils peuvent ainsi conduire à des débits spécifiques centennaux supérieurs à $10 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ pour des petits bassins versants et de $5,6 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ pour le Tech. Le débit de pointe de la fameuse crue de 1940 au Pont du Diable à Céret a été situé par M QUESNEL dans une fourchette de valeur de $3900 \text{ m}^3/\text{s}$ à $4275 \text{ m}^3/\text{s}$ et estimé à $3500 \text{ m}^3/\text{s}$ par M PARDE.

Dans le lit topographique et aux abords, les vitesses de courant sont élevées, de l'ordre 3 à 5 m/s et localement plus. Les cours d'eau charrient des quantités importantes de matériaux solides, pris en charge dans les zones de terrains fragiles : glissements de terrain, berges affouillables et érodables, dépavages de fond de lit.

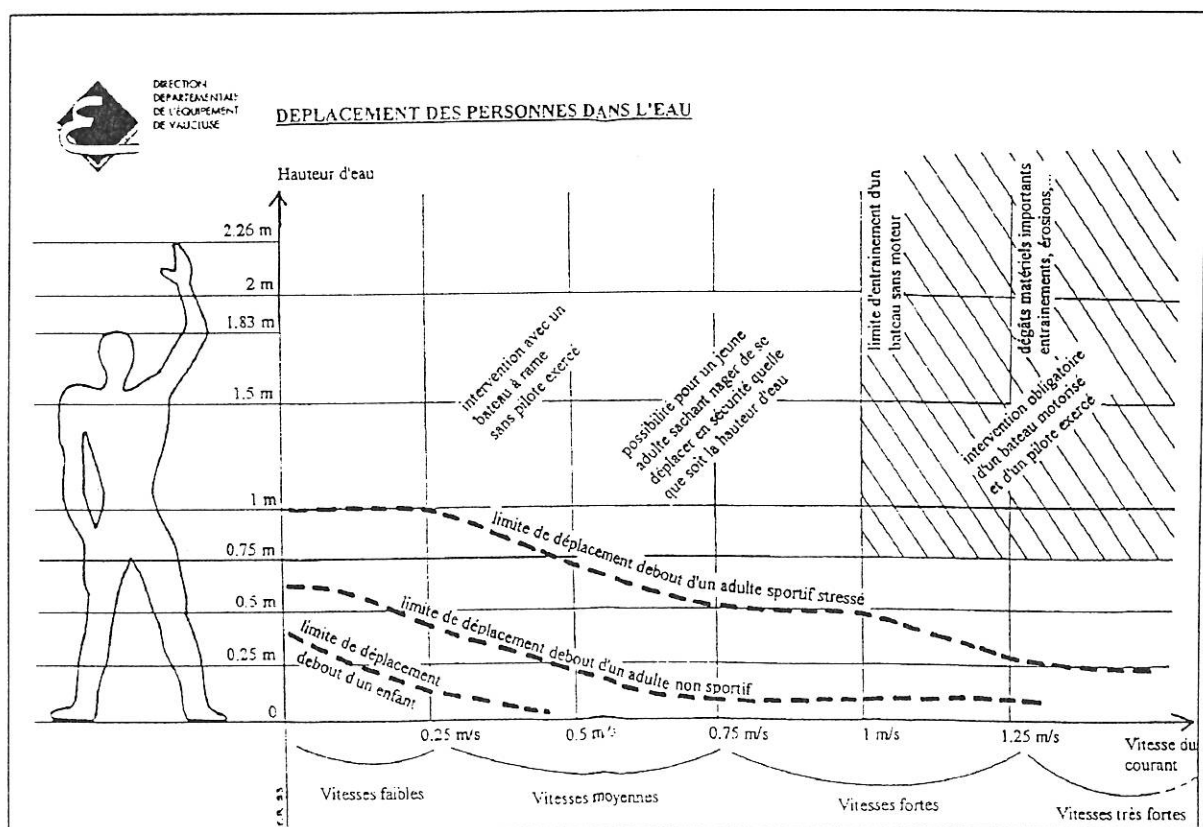
Les fonds des rivières et du fleuve sont soumis pendant les crues à de fortes variations de niveau (caractère des rivières à fond mobile) avec abaissement au plus fort de la crue et réengrèvement à la décrue. Le Tech à partir du Pont du Diable à Céret perd de son dynamisme torrentiel et a tendance à engraver les zones de débordements. En 1940 un tumulus de 400 m de long, de 100 m de large et de quelques 5 m de hauteur s'est ainsi déposé, vraisemblablement en fin de crue.

Aux abords du lit, les obstacles de toute nature sont soit contournés, soit entraînés. Ils peuvent en outre constituer des facteurs aggravants de la crue, en faisant office d'épis offensifs pour la rive opposée, ou en participant à la formation d'embâcles. En périphérie des débordements et là où la pente naturelle s'adoucit, il y a crue inondante, marquée par une vitesse de courant faible à moyenne (de l'ordre de 1 m/s), mais avec des hauteurs d'eau qui peuvent rester importantes (supérieures à 1 m).



DIRECTION
DÉPARTEMENTALE
DE L'ÉQUIPEMENT
DE VAUCLUSE

DEPLACEMENT DES PERSONNES DANS L'EAU



3.2.2. Evénements dommageables recensés

Ils sont rassemblés dans les tableaux synthétiques suivants :

Sur le Tech

Dates	Conséquences	Sources
An 552	- Des inondations catastrophiques auraient emporté un pont édifié par les romains à 300 m, en amont du vieux pont de Céret. Il ne fut pas reconstruit. Les vestiges de l'une des ailes du pont romain sont encore visibles sur la rive droite du Tech. Aucune inondation jusqu'à nos jours n'a pu les faire disparaître	J RIBES - Haut et moyen Vallespir au fil du temps, 1990
1421	- Les propriétés riveraines du Tech furent fortement ravagées, - Le pont du Boulou dit "Del Pila", comportant plusieurs arches en pierre de taille, situé en aval du moulin à farine fut emporté.	Archives Communales Manuscrit de M. LAFLOU (jh), instituteur : "Le fruit de mes veillées à l'intention des générations futures"
1553	- Le Tech emporta le pont du Boulou, pourtant solidement ancré. Il était situé un peu en amont du pont actuel.	Archives Communales Manuscrit de M. LAFLOU (jh), instituteur : "Le fruit de mes veillées à l'intention des générations futures"
1763, 16 et 17/10	- Le Tech emporte un pont presque terminé au Boulou, - L'eau atteignit au vieux pont de Céret une hauteur de plus de 6 m, les jardins situés vers l'aval furent détruits à plus de 50 %.	E DELONCA - La Tet et ses affluents, p 169 Dr FINES - la pluie dans le département des Pyrénées Orientales, 1868
1765	- Le Tech a dévasté tous les jardins dans plusieurs desquels il n'a laissé que le roc nu.	Archives Dép ^{ales} 66, C. 1077 C. 1077
1766, 15/10	- Le débordement du Tech a entraîné une partie des terres ensemencées. Les eaux ont dévasté les jardins, les luzernes, ont déraciné et entraîné les arbres, dégradé les vignes et enlevé les raisins et olives, haricots et millets. Le pont en construction est emporté.	Archives Dép ^{ales} 66, C. 1077
1777, 12/11	- Le 12 Novembre, un bac de passeur fut emporté au Boulou avec trois personnes à bord. Le batelier manoeuvre si bien qu'il réussit à accoster dans les environs de Brouilla, sauvant ainsi ses passagers, lui-même et son bac.	Archives Communales Manuscrit de M. LAFLOU (jh), instituteur : "Le fruit de mes veillées à l'intention des générations futures"
1793, 21/09	- Le pont dit des Espagnols est emporté.	J. RIBES - Haut et moyen Vallespir au fil du temps, t3
1814, 1 et 2/11	- Au Boulou le pont et le moulin à farine de l'écluse basse furent emportés par la crue du Tech.	Archives Communales Manuscrit de M. LAFLOU (jh), instituteur : "Le fruit de mes veillées à l'intention des générations futures"
1821, 6/10	"..., le Tech augmenta rapidement de volume et couvrit bientôt le lit d'une rive à l'autre. Joseph Martre, connu sous le nom de Jépa âgé de 23 ans, travaillait dans son jardin, situé sur la rive droite, au lieu-dit : Orts de les Parets". Quand il se rendit compte de la montée foudroyante de l'eau, il grimpa sur un grand peuplier où il dut rester pendant 36 heures...."	J RIBES - Haut et moyen Vallespir au fil du temps, p28, 1990

Dates	Conséquences	Sources
1842, 24/08 Aiguat de la Sant Bartoumeu	- A 10 h, ce fut un déluge avec tonnerre. Le Tech mesurait 4 à 5 m de haut, - Propriétés agricoles, maisons, moulins, bêtes, arbres furent emportés - J. Rièr mourut alors qu'il dormait dans la hutte du jardin del "Orts-Parets". <i>N.B. : Commentaire de Jean RIBES - 1990</i> A la lecture de ces diverses annonces de crues, on se rend compte que les ponts, en particulier au Boulou, étaient emportés régulièrement à chaque inondation, jusqu'à la construction en 1851, du pont suspendu. Ce bel ouvrage résista désormais à tous les assauts du Tech. Devenu trop étroit pour un trafic de plus en plus intense, il fut détruit en 1961 et remplacé par le pont actuel.	Archives Communales Manuscrit de M. LAFLOU (jh), instituteur : "Le fruit de mes veillées à l'intention des générations futures"
1876, 17/10	- Les dommages à la propriété foncière s'élèvent à 175 000 F (3 500 000.00 F actuels) - Dégradation aux terrains de culture et au mur de soutien - Le 20 octobre 1876, côte atteinte par le Tech : 4,50 m.	V. CHARRETEUR "L'indépendant", 1988 Rapport instituteur fait en 1940 M.PARDE - La formidable crue d'octobre 1940 dans le département des Pyrénées Orientales, p252
1879, 29/10	- "... des pluies abondantes tombaient du 27 au 30 octobre 1879 et le 29 des averses orageuses donnèrent 57 mm d'eau ; elles amenèrent une crue de 1m80 seulement à Perpignan mais la crue s'éleva à 5m à Arles".... - hauteur d'eau observée 2,40 m au Boulou	Dr FINES - la pluie dans le département des Pyrénées Orientales, p82, 1868 DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1880, 11/05	- Côte atteinte par le Tech au Boulou : 2,95 m (avec débordement)	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1881, 26/02	- Côte observée le 21 au Boulou 2,00 m (il manque les côtes ultérieures)	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1884, 1/03, 16/09, 7/11 et 28/12	conséquences non connues	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1885, 12/03, 10/06, 19 et 20/11	conséquences non connues	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1887, 4/12	conséquences non connues	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1882, 19/12	conséquences non connues	Dr FINES - la pluie dans le département des Pyrénées Orientales pendant 50 ans
1883, 13/01	conséquences non connues	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1888, 22/09	Côte atteinte par le Tech au Boulou : 1,80 m (avec réserve)	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1888, 15/12	- Le Tech déborde au Boulou - Côte atteinte par le Tech au Boulou : 2,70 m (avec réserve)	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1889, 7/01	- Côte atteinte par le Tech au Boulou : 1,60 m	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1890, 2/01	sans précision de hauteur hydrométrique au Boulou	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1891, 25/10	- Côte atteinte par le Tech au Boulou : 2,00 m après une pluie de 178 mm en 24 h à Céret.	DE BOIXO - S.A.S.L. des P.O., 1892
1892, 9/11	- Les arbres fruitiers au Boulou ont été emportés - Au pont de la Coume où étaient exécutés des travaux d'exhaussement, une partie du matériel a été emporté	Rapport instituteur fait en 1940

Dates	Conséquences	Sources
1897, 16/01	sans précision de hauteur hydrométrique au Boulou	Dr FINES - la pluie dans le département des Pyrénées Orientales pendant 50 ans
1898, 13/01	..."le Tech a débordé est atteint au pont suspendu à peu près la même hauteur qu'au mois de novembre 1892	Le Roussillon du 15/01/1898
1898, 10/03	sans précision de hauteur hydrométrique au Boulou	Dr FINES - la pluie dans le département des Pyrénées Orientales pendant 50 ans
1898, 20/12	sans précision de hauteur hydrométrique au Boulou	Dr FINES - la pluie dans le département des Pyrénées Orientales pendant 50 ans
1900, 3/06	sans précision de hauteur hydrométrique au Boulou	Dr FINES - la pluie dans le département des Pyrénées Orientales pendant 50 ans
1900, 27/08	conséquences non connues	J RIBES- Haut et moyen Vallespir au fil du temps, p28, 1990
1907, 12/10	- Côté maxima du Tech au zéro des échelles : 3,87 m au pont du Boulou (120 m) - L'usine hydroélectrique du Boulou a été partiellement détruite. Le Boulou fut privé de courant plusieurs jours - Au Boulou, la prise d'eau du canal des Albères a été partiellement détruite. - Barrage de prise d'eau et canal aux abords del Orts dels Bosch au Boulou détruits - Barrage de prise d'eau et canal aux abords del Orts del Bosch au Boulou détruits - Barrage de prise d'eau du canal des Albères au Boulou détruit	B.QUESNEL- Rapport du 5/12/1941 V.CHARRETEUR- 1988 Archives Dépales 66, 15 S.P. 4
1912, 27 et 28/04	sans précision de hauteur hydrométrique au Boulou	?
1913, 31/07	sans précision de hauteur hydrométrique au Boulou	Archives G.F.H.
1920, 20/02	- Le 20 février 1920, hauteur hydrométrique du Tech au Boulou : 3,00 m - Au Boulou, le Tech atteignit sous l'arche du pont suspendu dans la nuit du 20 à 1 h du matin: 3 m ; tous les jardins riverains sont sous l'eau. Il n'y a plus d'eau potable ni de lumière électrique	B.QUESNEL - Rapport du 5/12/1941 L'Indépendant du 23/02/1920
1920, 26/10	- Hauteur hydrométrique du Tech le 26/10/20 au Boulou : 2,75 m - A la suite des pluies diluviennes qui tombent sans discontinuer depuis plus de 50 heures, le Tech a grossi dans des proportions qu'on n'avait pas constatées depuis de nombreuses années - A l'arche du pont suspendu la crue accuse 3,50 m. Toutes les propriétés riveraines sont inondées - En ville l'égout du R. Garail n'ayant pu contenir les eaux, celles-ci sont passées par-dessus et se sont déversées sur la route nationale et la rue de l'évolution Sociale , inondant les rez de chaussée des maisons limitrophes - Dans la rue Arago, l'eau monte sur les trottoirs, à l'hôtel Raynal, on a dû reconstruire une petite digue pour se préserver de l'inondation - Le barrage et le canal d'amenée d'eau de l'usine électrique sont emportées - Hier soir à 9 h, l'électricité ne fonctionnait plus. Des milliers de francs seront nécessaires pour remettre les choses en état - Il pleut toujours mais avec moins d'abondance. Le Tech a légèrement baissé.	B.QUESNEL - Rapport du 5/12/1941 L'Indépendant du 27/11/1920

Dates	Conséquences	Sources
1920, 29/10	- Hauteur hydrométrique du Tech au Boulou : 2,30 m	M.PARDE - La formidable crue d'octobre 1940 dans le département des Pyrénées Orientales
1921, 21/09 Aiguat de "Santa Isabel"	- Le pont, dit des Espagnols, au Boulou, fabriqué avec des chevalets et des madriers en bois fut emporté.	Archives Communales Manuscrit de M. LAFLOU (jh), instituteur : "Le fruit de mes veillées à l'intention des générations futures"
1930, 1 au 10/03	- Hauteur d'eau maxima observée en mars 1930 au Boulou : 2,10 m - Avaries sérieuses à la berge de rive droite du Tech dans la partie située aux abords immédiats du pont suspendu au Boulou, au lieu dit "Orts del Bosch" et "Orts de los Parets" - Usine électrique de la commune du Boulou a subi des dommages - Travaux envisagés : * construction de 4 épis en gabions métalliques sur la rive droite du Tech, à l'amont du pont suspendu du Boulou * construction à l'aval du pont de 2 épis * construction d'un batardeau en piquets et clayonnages pour rétablissement d'une partie de la berge de Valmagne * Construction d'un épi en gabions métalliques destiné à protéger la salle des machines du projet frontal du Boulou - Dommages aux chemins ruraux du Boulou suivants : chemin de "Poux Sangli", chemin de l'usine, chemin de Coste del Mouly, chemin des Pradells. Ces chemins sont ravinés, leurs caniveaux et leurs accotements sont à réparer.	B.QUESNEL - Rapport du 5/12/1941 Archives Dépales 66 15 S. P. 23 Archives Dépales 66 15 S. P.8
1932, 10 au 11/11	- Les crues ont emporté le barrage de captage des eaux construit en cailloux d'une longueur de 100 m et d'une largeur de 5 à 6 m servant à alimenter en eau les jardins d'El Orts d'El Bosch et de Los Parets - Ensablement du canal et de son embouchure - L'eau est passée par-dessus le gabion métallique construit à hauteur de la Llagonne et a creusé entraînant avec force derrière lui, un gouffre profond qu'il faudrait remplir de cailloux	Archives Dépales 66 15 S. P.26
1932, 14 au 19/12	- Hauteur hydrométrique du Tech le 19/12/1932 : 2,75 m- Les crues du Tech ont emporté 8 à 10 ha de jardins potagers divisés en parcelles de 15 à 30 ares au plus, appartenant à la population ouvrière agricole de la commune du Boulou - Les crues ont emporté 2 ha de jardins, potagers, vignes et champs, aux propriétaires riverains d'El Orts d'El Bosch - Le barrage de captage des eaux du Tech servant à alimenter le canal d'arrosage d'El Orts de los Parets et del Orts del Bosch a été emporté. - Ensablement du canal de prise d'eau sur toute sa longueur, depuis l'embouchure jusqu'à la digue de distribution de l'eau des deux syndicats. - Les 7 gabions métalliques le long de la berge du Tech sont ensablés ou endommagés.	B.QUESNEL - Rapport du 5/12/1941

Dates	Conséquences	Sources
1940, 16 au 20/10 Aiguat del 40	- Hauteur hydrométrique du Tech sur les zéros des échelles du Tech au Boulou : 5,20 m et côte maxima sur les niveaux moyens des Tiers les plus bas du fond au Pont du Boulou : 6 m - Largeur du Tech au Pont du Boulou : 120 m - La maison Sors, directeur de l'établissement thermal, voisine immédiate du pont suspendu sur le Tech, a été inondée. L'eau atteignit 1 m de hauteur au rez-de-chaussée - Le câble électrique qui alimente le moteur de pompage a été emporté. - <u>Allure et durée des averses</u> : * le 16 octobre, premières averses de 10 h à 12 h. De 15 h à 17 h, averses d'une violence exceptionnelle qui se sont prolongées toute la nuit * le 17 octobre, dans la matinée, continuations des averses. Fin des averses dans la journée du 18. - <u>Ampleur des submersions</u> * Terrains submergés sur une largeur de 200 à 300 m en dehors du lit du Tech, profondeur de 2 à 3 m * durée des submersions : environ 48 h - <u>Pas d'accident de personne</u> - <u>Dégâts</u> * Les jardins en amont du pont ont été emportés, ceux en aval, protégés par la pile sud de l'ouvrage qui faisait dévier le courant ont été entièrement ensablés sur une longueur de 1 km. Au-delà de cette distance, jardins et vignes ont été détruits.	M.PARDE - La formidable crue d'octobre 1940 dans le département des Pyrénées Orientales L'indépendant du 19/10/40 L'indépendant du 20/10/40 Rapport instituteur du 27/11/40
1942, 28/04	conséquences non connues	J RIBES - Haut et moyen Vallespir au fil du temps, p28, 1990
1953, 20/12	conséquences non connues	A.MICHEL - Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, t. XXV, 1954, fasc.3
1961, 22/11	- Une crue importante fit gonfler nos rivières. Ce furent essentiellement les affluents du Tech qui causèrent de gros dégâts. - Hauteur hydrométrique du Tech, au Boulou le 22/11/1961 : 3,50 m	J. RIBES 1990 Rapport Quesnel 1941
1962, du 5 au 8/11	conséquences non connues au Boulou.	J RIBES - Haut et moyen Vallespir au fil du temps, p 28, 1990
1963, du 13 au 15/09	dégâts aux berges aggravés par une nouvelle crue le 3/12	D.D.E. 66
1968, 29 et 30/11	conséquences non connues au Boulou.	J RIBES - Haut et moyen Vallespir au fil du temps, 1990
1969, 5/03 et 5/04	conséquences non connues au Boulou.	D.D.E. 66
1970, 11 et 12/10	dégâts aux berges, la crue est supérieure à celle de 1968.	D.D.E. 66
1977, 18 et 19/10	conséquences non connues au Boulou.	J RIBES - Haut et moyen Vallespir au fil du temps, 1990
1986, 13/10 et 29/11	crue provoquée par les affluents du fleuve issus des Albères dont La Rome, effets non connues au Boulou.	D.D.E. 66
1987, 10/10	conséquences non connues au Boulou.	D.D.A.F., cellule hydrologique
1992, 26/09	conséquences non connues au Boulou.	D.D.A.F., cellule hydrologique

Sur les affluents du Tech

L'exhaustivité des événements donnés dans le tableau ci-dessous est sans doute incomplète compte-tenu de l'aspect fragmentaire des sources et de l'incertitude quant à l'attribution d'un événement à tel ou tel cours d'eau.

Dates	Conséquences	Sources
1766	- les inondations ont considérablement endommagé les champs ensemencés dont les eaux ont emporté les terres et les grains, - dégradation des vignes, - comblement des prés et des ruisseaux, - digues entraînées par les eaux,	Archives Dépales 66 C. 1077
1930, 1 au 10/03	- dégâts occasionnés aux berges du ravin de la Valmagne, affluent de rive gauche du Tech	Archives Dépales 66 15 S. P. 23
1932, 14 au 19/12	- crues des cours d'eau du versant nord des Albères,	Archives Dépales 66 C. 1077
1940, 16 au 20/ 10. Aiguat del 40	- les rivières de Rome et de la Coume ont grossi démesurément et de leur côté ont fait des ravages aux jardins et vignobles. La crue de la Rome n'a eu aucune influence sur celle du Tech	Rapport instituteur du 27/11/1940
1959, 2/09 et 5/10	- crues des cours d'eau des Aspres sans précision des dommages causés	D.D.E. 66
1961, 22/11	- une crue importante fit gonfler nos rivières. Ce furent essentiellement les affluents du Tech qui causèrent de gros dégâts.	J RIBES - Haut et moyen Vallespir au fil du temps, 1990
1986, 13/10	- crues des cours d'eau des Aspres parmi lesquels la Rome dont le débit de pointe au pont du CD 618 est estimé à 700 m ³ /s pour un bassin versant de 37 km ² ; reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.	L'Indépendant du 14/10/1986
1992, 26/09	- crues des cours d'eau des Aspres parmi lesquels la Valmagne dont le débit de pointe est estimé à 160 m ³ /s pour un bassin versant de 10 km ²	Etude Sogréah sur la rivière de Valmagne

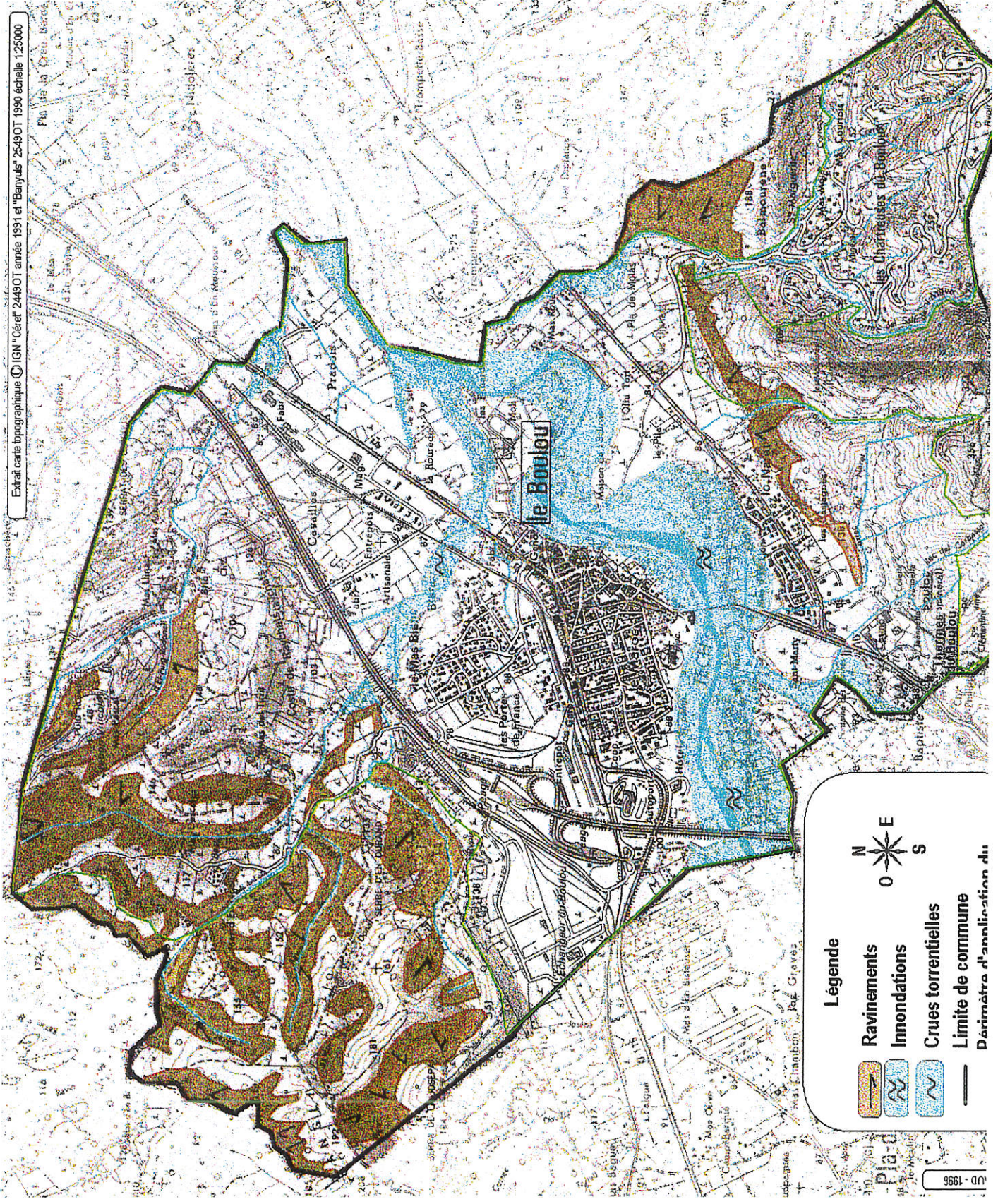
3.2.3. Les débits des cours d'eau

Le Tech

Ce fleuve cotier présente les caractéristiques typiques du cours d'eau méditerranéen avec un étiage marqué l'été (mois d'août et septembre) et des régimes de crue au printemps (fonte des neiges) et à l'automne (orages). Son débit moyen annuel est de l'ordre de 8.5 m³/s ; son débit minimum en année quinquennale sèche est de 1 m³/s au droit du site.

L'épisode de crue le plus violent recensé depuis 1777 est "la crue de 1940" avec un débit maximum instantané au Pont du Diable à Céret estimé par M QUESNEL de 3900 m³/s à 4275 m³/s et de 3500 m³/s par M PARDE. Les débits de crue, associés aux fréquences de réalisation des événements doivent faire l'objet de calculs complexes (modélisation par casiers) pour de tels fleuves. Au pont autoroutier du Boulou, les valeurs de débit pour différentes durées de retour ont été déterminées et sont données dans le tableau ci-après :

Carte des phénomènes naturels prévisibles



Le Tech	
Aire du bassin versant en km ²	617
Débit annuel moyen en m ³ /s	8,5
Crue décennale Q10 en m ³ /s	1350 (2,2 m ³ /s/km ² *)
Crue centennale Q100 en m ³ /s	3080 (5 m ³ /s/km ² *)

* débit spécifique = débit par unité de surface

Les affluents

Les valeurs de débits rassemblées dans le tableau ci-dessous résultent soit d'études récentes soit de la méthode de comparaison de bassins similaires utilisée pour le Plan d'exposition aux risques naturels prévisibles (PER) du Vallespir soit encore de la plus forte crue connue.

	rivière de Valmagne	ravin de la Canabère	La Rome	ravin del Conte	ravins del Carbassal et del Estelle	rivière de Moulas
Aire du bassin versant Sbv en ha	1150	220	6940	140	75	640
Débit décennal Q10 en m ³ /s	74	25	278	14	6,8	52
Débit centennal calculé Q100 en m ³ /s ou plus fort débit connu	160 (13.9 m ³ /s/km ² *)	50 (21.7 m ³ /s/km ² *)	700 (10 m ³ /s/km ² *)	27.7 (12.8 m ³ /s/km ² *)	17.3 (19.8 m ³ /s/km ² *)	144 (22.5 m ³ /s/km ² *)

* débit spécifique = débit par unité de surface

3.3. Les mouvements de terrain

3.3.1. Les ravinements

Ils se développent sur les versants au détriment des terrains meubles affouillables lors des précipitations à caractères orageux. Constituant un réservoir à matériaux inépuisables, la mise à nu des sols fins sous-jacents accélère le processus d'autant que le niveau de base du Tech favorise le développement d'un réseau dendritique des émissaires latéraux et particulièrement de ceux issus des Aspres.

Ces phénomènes sont aussi liés à l'état de la couverture végétale du sol. Toute végétation jouant un rôle bénéfique ; toute imperméabilisation jouant un rôle aggravant. Les pratiques culturales, comme le développement de l'urbanisation et des réseaux de voiries concourent à l'apparition de ce type d'érosion.

Ils se développent plus particulièrement au détriment des roches schisteuses fragilisées par un réseau de fractures où dominent des orientations privilégiées que soulignent les tracés en baïonnette des cours des ravins.

3.4. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)

Sur un extrait de la carte I.G.N., feuille Céret 2449 OT au 1/25 000, sont représentés ci-contre :

- d'une part les événements qui se sont produits d'une façon certaine,
- d'autre part les événements supposés, anciens ou potentiels déterminés par photo-interprétation et prospection de terrain ou ceux mentionnés par des témoignages non recoupés ou contradictoires.

3.5. Les séismes

La commune de Le Boulou appartient au canton de Céret. Lors de l'établissement du zonage sismique de la France en 1985 par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (B.R.G.M.), ce canton a été classé partiellement en zone de sismicité faible, dite "zone 1b".

Cette détermination résulte d'une analyse des séismes passés, de la connaissance des dommages causés en référence à une échelle de gradation des intensités mais également aujourd'hui à celle de la mesure instrumentale de l'énergie libérée par les secousses sismiques. Pour cela est utilisée l'échelle de gradation de l'intensité et de la magnitude des séismes ci-dessous :

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

(M.S.K. : Medvedev - Sponhauer - Karnik)

3.5.1. Chronique de la sismicité régionale

Elle est connue grâce à une compilation des textes historiques, rassemblée dans l'ouvrage de J. VOGT "Les tremblements de terre en France" qui mentionne le très violent séisme du 2 février 1428 auquel est attribué l'intensité VIII à Céret (magnitude estimée de 5.5 sur l'échelle de Richter) et les nombreux dommages dont la ruine du clocher de Saint-Martin du Canigou.

Les tableaux ci-après, extraits de cet ouvrage, exposent les événements sismiques marquants intervenus depuis le début du siècle jusqu'en 1983 et perçus dans la commune ou le département des Pyrénées-Orientales.

Date	Lieux et aires affectés dans		Effets régionaux	Intensité (échelle MSK*)	Nature des sources	Anthologie
	la région et hors d'elle	la seule région				
1920, 28/11	- Ensemble de la région? - Pyrénées ariégeoises - Ouest languedoc		•Quillan fuite dans la rue •Quérigut : réveil des dormeurs •Marquixanes: mouvement de terrain	Quillan = V-VI	Presse Etude de circonstance	Marquixanes : "... une falaise de granite et schistes granitisés, en partie décomposés, s'est décollée sur une longueur de 300 m, entraînant dans sa descente, d'une seule pièce, un tronçon de ... L'épisode de crue le plus violent recensé depuis 1777 est "la crue de 1940" avec un débit maximum instantané au Pont du Diable à Céret estimé par M QUESNEL de 3900 m3/s à 4275 m3/s et de 3500 m3/s par M. PARDE, route qui est resté horizontal, avec parapet et poteaux télégraphiques en position normale ..." (O. MENGEL, 1921, Les tremblements de terre de 1920 dans les Pyrénées, leur relation avec la géotectonique, Ann. I.P.G. Strasbourg)
28/06/1950		Ensemble de la région	Perpignan •portes et fenêtres ouvertes spontanément •sonnerie des cloches	Perpignan =VI	Presse Enquête BCSF	Perpignan : "... les cloches des églises se sont mises à sonner toutes seules et les portes et fenêtres des maisons se sont ouvertes violemment". (La Dépêche du Midi, 30.06.1950)

(échelle MSK* : Medvedev - Sponhauer - Karnik)

Depuis cette dernière date, des secousses sismiques ont été enregistrées :

- le 30.06.89 à St Paul de Fenouillet (magnitude 2,6 éch. de Richter),
- le 16 et 17.09.89 à Mont-Louis (magnitude 2,3 et 2,4 éch. de Richter),
- le 19.03.92 à Ripoll (magnitude 4,5 éch. de Richter), ressenti à Osséja,
- le 08.10.93 à Puigmal et Bourg Madame (magnitude 3,3 éch. de Richter),
- le 13.10.93 en Cerdagne (magnitude 2,7 éch. de Richter),

En 1994, pas moins de 26 secousses sismiques de magnitude comprise entre 1,5 et 2,8 sur l'échelle de Richter ont été enregistrées dans le département des Pyrénées-Orientales qui a ressenti le séisme de Saint-Paul de Fenouillet du 18 février 1996 (magnitude 5,6 sur l'échelle de Richter).

4. LES ALEAS

4.1. Définition

En matière de risques naturels, l'aléa du risque naturel en un lieu donné peut se définir comme la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée. Dans une approche qui ne peut que rester qualitative, la notion d'aléa résulte de la conjugaison de deux valeurs :

- *la notion d'intensité du phénomène :*
 - qui a, la plupart du temps, une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté,
 - qui est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et des données de terrain (chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur photos aériennes, etc ...),
- *la notion de fréquence de manifestation du phénomène :*
 - qui a, la plupart du temps, une incidence directe sur la "supportabilité" ou "l'admissibilité" du risque ; en effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprime fréquemment, voire même de façon permanente (ex : mouvement de terrain), devient rapidement incompatible avec toute implantation humaine,
 - qui s'exprime par sa récurrence ou période de retour probable (probabilité d'observer tel événement d'intensité donnée au moins une fois au cours de la période de 1 an, 10 ans, 50 ans, 100 ans, ...) et n'a en tout état de cause, qu'une valeur statistique tirée de l'analyse sur une période suffisamment longue de données historiques (chroniques).; en aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction (évoquer le retour décennal d'une crue torrentielle, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement que, sur une période de 100 ans, on aura toute chance de l'observer 10 fois).

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

- hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, neige rémanente, grêle, ... pour les crues torrentielles,
- hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente, pour les instabilités de terrain,....

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

4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque

En fonction de ce qui a été dit précédemment nous avons défini quatre niveaux d'aléas pour chacun des risques envisagés : aléa fort - aléa moyen - aléa faible - aléa nul.

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

4.2.1. L'aléa "inondations et crues torrentielles"

Compte tenu du caractère torrentiel des crues du Tech et d'une durée de submersion limitée dans le temps, l'aléa "inondations" et l'aléa "crues torrentielles" n'ont pas été différenciés et sont considérés comme caractérisés par l'intensité de l'événement comme suit :

- *Intensité faible* : débordement limité avec lame d'eau ne dépassant pas 50 cm et courant faible à modéré - peu ou pas d'arrachements de berges avec transports solides - peu ou pas de dépôts d'alluvions - vitesse faible inférieure à 1 m/s - peu ou pas de déplacements de véhicules exposés.
- *Intensité moyenne* : débordement avec lame d'eau pouvant atteindre 1 m et courant modéré à fort, vitesse supérieure à 1 m/s - pas d'arrachements et de ravinements de berges excessifs - assez fort transport solide emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers) sur une épaisseur pouvant atteindre 1 m - emport des véhicules exposés - légers dommages aux habitations (inondations des niveaux inférieurs).
- *Intensité forte* : débordement important avec lame d'eau supérieure au mètre et très fort courant, vitesse supérieure à 3 m/s - arrachements et ravinements de berges importants - fort transport solide et dépôts d'alluvions de tous calibres sur une épaisseur pouvant dépasser le mètre - affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de ponts ; digues) ou de bâtiments riverains - emport de véhicules.

Le niveau d'aléa est ensuite défini en croisant pour chaque zone la récurrence prévisible de l'événement (annuelle, décennale, centennale) avec le niveau d'intensité.

Tableau récapitulatif : Aléa "inondations et crues torrentielles"

Récurrence Intensité	annuelle	décennale	centennale
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

La réalisation de grands ouvrages, notamment l'autoroute B 9 La Catalane, a modifié l'aléa inondation en renforçant la hauteur de submersion et la vitesse d'écoulement.

Cette prise en compte justifie à elle seule, un déplacement des limites entre zone A et zone B du P.S.S. en date du 24 septembre 1964, réalisé en application du décret-loi du 30 Octobre 1935, et en vigueur sur le Tech entre le pont de la R.N. 115 à Céret et l'embouchure en mer Méditerranée.

4.2.2. L'aléa "mouvements de terrain"

4.2.2.1. Aléa "ravinements"

La classification de l'aléa ravinements est plus simple, deux cas seulement peuvent se présenter :

- lorsque le ravinement est actif ou lorsque la zone concernée est proche d'un ravinement actif, l'aléa est fort,
- lorsque le ravinement est potentiel, l'aléa est moyen.

4.2.3. L'aléa "séismes"

Le classement, décret n°91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique, de la commune de Le Boulou en zone sismique dite "zone 1b" signifie, en terme d'aléa :

- que la fréquence probable de secousse sismique d'une intensité supérieure ou égale à IX est considérée comme nulle pour trois siècles,
- qu'il existe une fréquence probable de secousse sismique supérieure ou égale à l'intensité VIII de l'ordre d'un événement pour deux ou trois siècles maximum,
- qu'il existe une fréquence probable de secousse sismique supérieure ou égale à l'intensité VII de l'ordre d'un événement tous les 3/4 de siècle.

4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)

Il est présenté sous la forme de deux tableaux, ci après :

4.3.1. zones directement exposées (zones d'aléa Fort, moyen et faible)

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	Le Tech	Inondation	Lits, majeur et mineur, du fleuve dans sa traversée du territoire communal : son lit majeur est délimité sur ses deux rives par le talus de la haute terrasse alluviale. Il comporte des terrasses basses submersibles dominant le lit mineur et supportant les ouvrages d'endiguement contre les crues.	Fort
2	La Ville	Inondation	Intrados du méandre à l'aval du pont du Boulou partiellement urbanisé et atteint par les eaux débordantes du Tech lors de l'Ayguat del 40.	moyen
3	San Marty, Régatiu da d'Alt	Inondation, ravinement	Talus de la haute terrasse alluviale rive droite du Tech à l'aval de la confluence de la Rome et basse terrasse alluviale accueillant l'échangeur routier des Thermes du Boulou au Régatiu Da d'Alt.	moyen
4	La Rome, San Marty	Inondation	Lits, mineur et majeur, de la Rome parcourus par la crue du 13 octobre 1986.	Fort
5	San Marty	Inondation, ravinement	Ancien méandre de la Rome à la Fontaine les Alzines et talus de la terrasse haute.	moyen
6	Ravin Conte	Crue torrentielle	Cours d'eau, affluent de la Rome partiellement canalisé dans la traversée du Parc thermal, à l'origine d'une crue inondante des bâtiments des thermes le 13 octobre 1986	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
7	Les Castagnés	Crue torrentielle	Ravin del Navit et Reg del Carbassal et du Pic d'Estell du versant Nord du Pic Estelle parvenant dans le secteur du Casino à l'origine de débordement et d'engrèvement lors des précipitations du 13.10.1986	moyen
8 9	Les Castagnés, Cartailac, Moulas	Crue torrentielle	Le Correc del Maillol, affluent direct du Tech est un cours d'eau au tracé rectiligne drainant un bassin versant de 75 ha. Affecté par des transports de matériaux solides et de ligneux, des possibilités d'épanchement latéral existe en amont du CD 618	Fort moyen
10	Les Castagnés	Ravinement	Talus de pied de coteau,	moyen
11 12	La Chartreuse du Boulou, Mas Rové, La Cove	Crue torrentielle	La rivière la Moulas, affluent direct du Tech draine un bassin versant de 640 ha. Son bassin d'alimentation rocheux est colonisé à 50 % par l'urbanisation résidentielle de la Chartreuse du Boulou lors de l'abat d'eau du 13 Octobre 1986, ce secteur a subi d'intense ruissellement avec des érosions de berges obstruction et affouillement d'ouvrages de franchissement de gabarit insuffisant, épandage latéral dans la plaine notamment au niveau du CD 618	Fort moyen
13 14	Les Eychards, La Rourède, Les Bouffadou, Vignes d'en Cavaillies, Sivre de la Magine, La Valmagne Nord	Crue torrentielle, ravinement	La rivière de Valmagne draine un bassin versant de 1150 ha ouvert au flanc des Aspres. En amont de l'autoroute A9 les nombreux ravins latéraux délivrent en période de précipitations des volumes de sédiments conséquents qui alimentent un transport de matériaux solides favorable à l'exhaussement du lit et à des débordements latéraux. A l'aval de l'autoroute A9, l'abaissement du lit du Tech a conduit à un enfoncement du lit de la rivière de Valmagne dans la terrasse haute avec formation de talus subverticaux affouillables. Son lit mineur présente en plusieurs points de sections transversales réduites de 10 à 20 m³ le 26 septembre 1992 une crue de débit de pointe estimée à 160 m³ a submergé la station d'épuration, érodé de nombreux chemins et inondé des prairies.	Fort moyen
15	Les Bouffadou, Las Couloumines	Ravinement, crue torrentielle	Petits affluents de rive droite de la rivière de la Valmagne entaillant la terrasse haute urbanisée	moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
16	Poux Sangli	Ravinement, crue torrentielle	Le ravin d'Enjust concentre les eaux d'un chevelu de ravins incisant les pentes du Poux de Sangli. Affluent de rive droite de la rivière de Valmagne, il apporte une charge solide conséquente en sable et grave.	Fort
17 18 19 20	La Valmagne Nord, Coste de Raychats	Ravinement, crue torrentielle	Le correc de Teixonères, les ravins de la Madraguere et de la Guille et le correc del Turit incisent les dépôts de sables et graves du Pla del Rey en de profondes entailles linéaires. En période de crue, ces petits émissaires de rive gauche de la rivière de Valmagne sont à l'origine d'apports de sédiments fins.	moyen Fort moyen moyen
21 22	Le Rourède, Vignes d'en Cavaillès	Ravinement, crue torrentielle	Correc de drainage des terres agricoles en cours d'urbanisation de la terrasse haute.	Fort moyen
23 24	Poux Roudouneil, Foun de la Courbe, Sarrat dels Gascous, Chemin de Tresserre	Ravinement, crue torrentielle	Le ravin du Poux de Roudouneil, affluent direct du Tech, possède un bassin versant de 220 ha ouvert dans les terrains meubles affouillables du versant sud du coteau des Aspres. Avec ses affluents latéraux, il collecte des eaux issues également du territoire de la commune de Tresserre. Sa charge solide en matériaux sableux est forte en période de crue.	Fort moyen

4.3.2. zone non directement exposée (zone d'aléa nul)

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
25	Mas Llinas	Zone enclavée par des zones soumises à crue torrentielle	Camping dont l'accès est susceptible d'être coupé en période de crue.	nul sur la zone mais Fort en périphérie

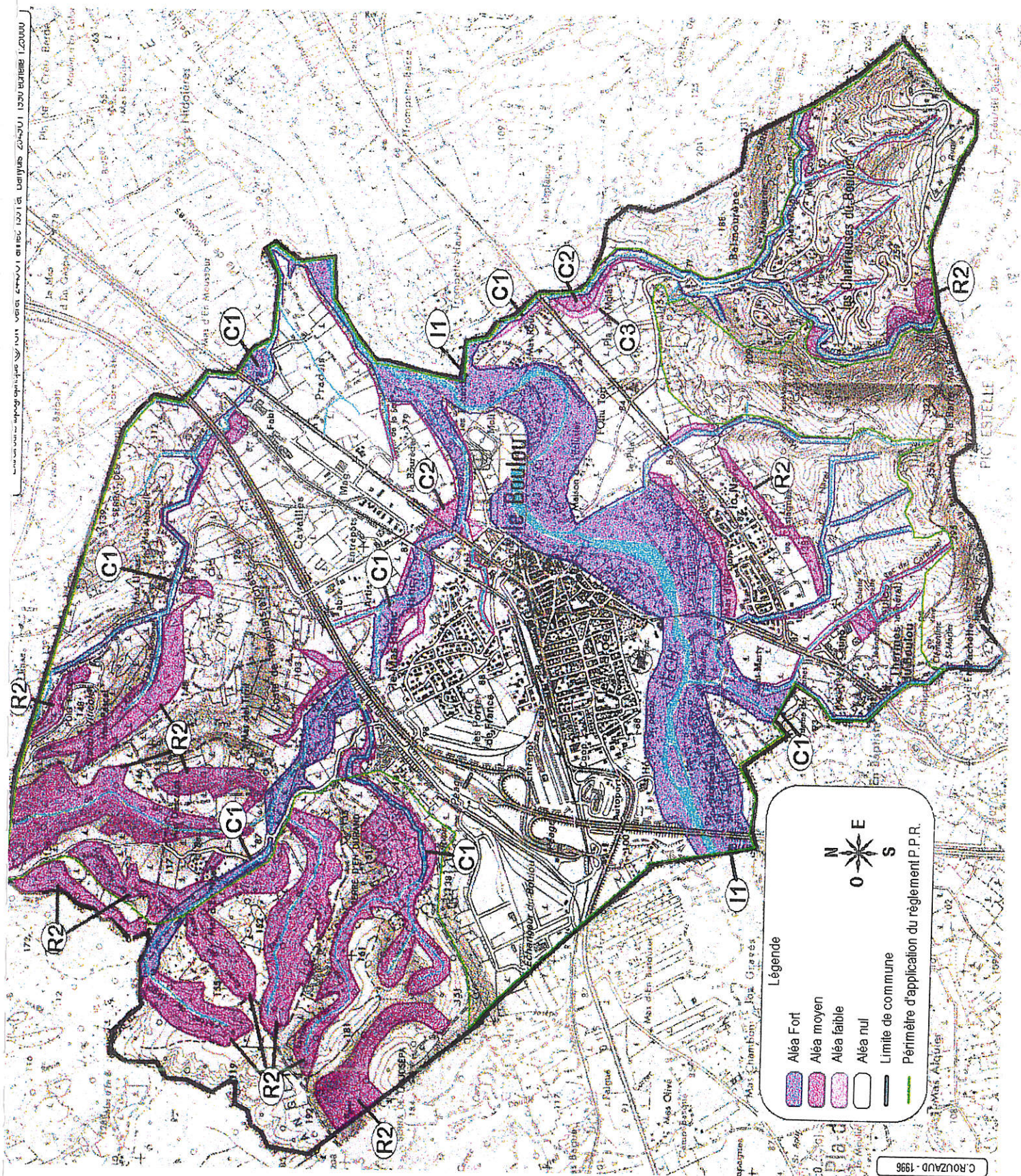
4.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)

Sur un extrait de la carte I.G.N., feuille Céret 2449 OT au 1/25 000 et à partir du tableau précédent sont représentés les niveaux d'aléas des différentes zones du P.P.R. à l'intérieur du périmètre d'étude :

Légende (*) cf. carte ci-contre

Type de phénomènes naturels prévisibles	Niveau d'aléa par type de phénomènes naturels prévisibles		
	FORT	moyen	faible
Inondation	I1	I2	I3
Crue torrentielle	C1	C2	C3
Mouvement de terrain			
Ravinement	R1	R2	R3

Carte
des
aléas



5. LA VULNERABILITE

5.1. Définition

Elle résulte, en un lieu donné, de la conjonction d'un niveau d'aléa pour un phénomène donné et de la présence d'enjeux, population exposée et intérêts socio-économiques et publics présents.

La commune de Le Boulou se prêtant à un découpage par secteurs et par risques naturels, sont étudiées :

- la vulnérabilité humaine qui traduit principalement les risques de morts, de blessés, de sans-abri,
- la vulnérabilité socio-économique qui traduit les pertes d'activité, voir de l'outil économique de production,
- la vulnérabilité d'intérêt public qui traduit les enjeux qui sont du ressort de la puissance publique, en particulier : la circulation, les principaux équipements à vocation de service public.

5.2. Niveau de vulnérabilité par type de risques

Il est donné globalement en récapitulant pour la zone considérée le niveau des différentes vulnérabilités des enjeux considérés.

5.2.1. Les inondations et les crues torrentielles

Secteur de	Niveau de vulnérabilité (n° zone)	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Le Tech	(1)	faible	Fort	Fort	Fort
La Ville	(2)	moyen	faible	moyen	moyen
San Marty, Régatiu da d'Alt	(3)	moyen	moyen	moyen	moyen
La Rome, San Marty	(4)	faible	faible	faible	faible
San Marty	(5)	faible	faible	faible	faible
Ravin Conte	(6)	Fort	Fort	Fort	Fort
Les Castagnès	(7)	moyen	moyen	moyen	moyen
Les Castagnès, Cartaillac, Moulas	(8, 9)	faible	faible	moyen	moyen
La Chartreuse du Boulou, Mas Rové, La Cove	(11, 12)	moyen	faible	moyen	moyen
Les Eychards, La Rourède, Les Bouffadou, Vignes d'en Cavaillies, Sivre de la Magine, La Valmagne Nord	(13,14)	faible	faible	moyen	moyen
Les Bouffadou, Las Couloumines	(15)	faible	faible	faible	faible
Poux Sangli	(16)	faible	faible	faible	faible

Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Secteur de (n° zone)				
La Valmagne Nord, Coste de Raychats (17, 18, 19, 20)	faible	faible	faible	faible
Vignes d'en Cavaillies (21, 22)	faible	faible	faible	faible
Poux Roudouneil, Foun de la Courbe, Sarrat dels Gascous, Chemin de Tresserre (23, 24)	faible	faible	faible	faible

Observations :

- sur le Tech, malgré les protections de berges en place les ouvrages de franchissement autoroutier et routier ainsi que l'échangeur routier du RD 618 aux Orts de las Parets sont susceptibles d'endommagements,
- de petits émissaires au caractère torrentiel affirmé, du versant boisé du flanc nord du Pic Estelle, pénètre le tissu urbanisé du secteur des Thermes du Boulou, La RN 9 et le CD 618 sont susceptibles de connaître des coupures temporaires.
- l'accessibilité au Mas Llinas (zone n° 25) pose le problème de la sécurité du camping en période de crue.

5.2.2. Les mouvements de terrain

5.2.2.1. Les ravinements

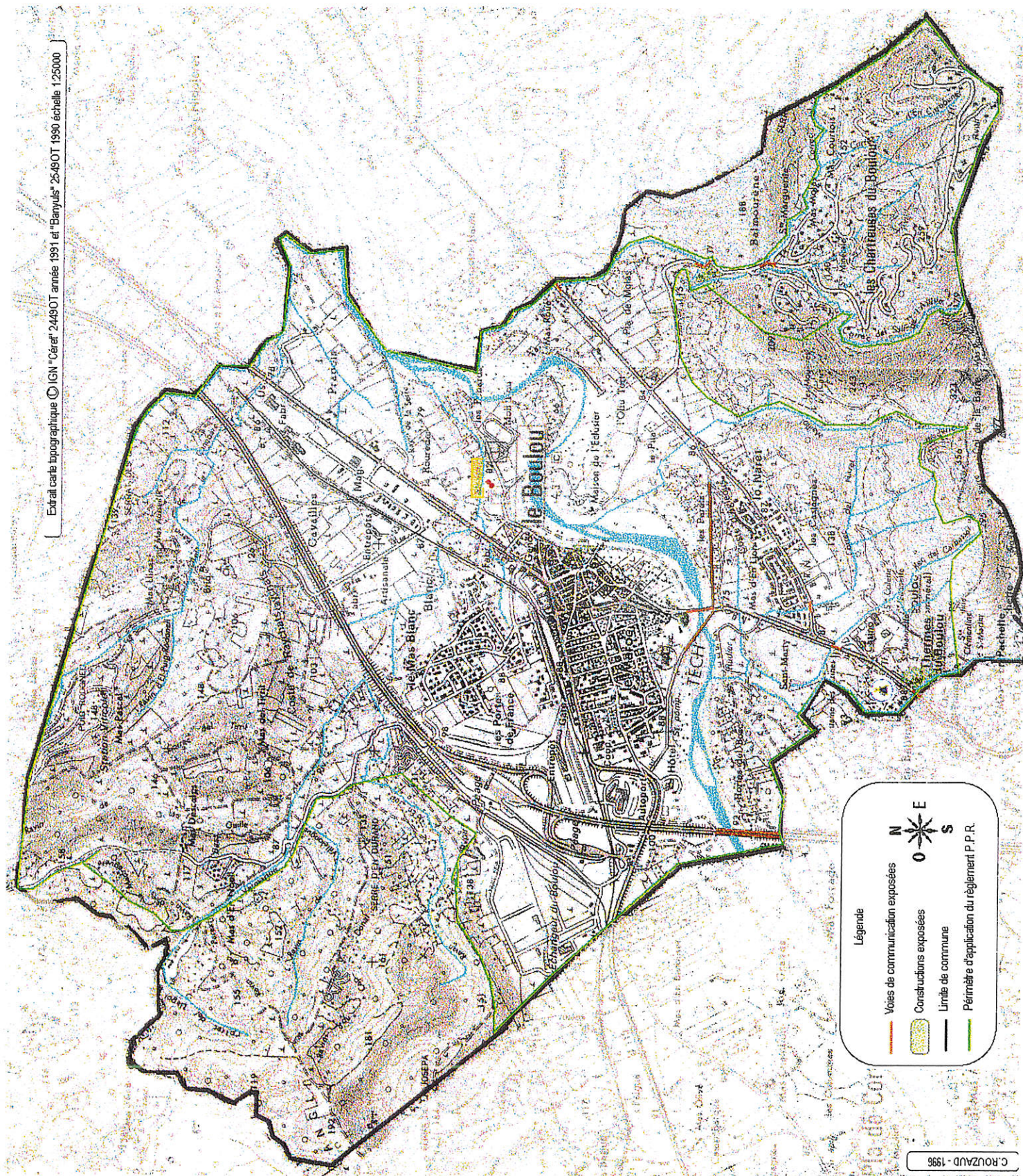
Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Secteur de (n° zone)				
Les Castagnès (10)	moyen	moyen	moyen	moyen
La Chartreuse du Boulou, Mas Rové, La Cove (11)	faible	faible	faible	faible
Les Bouffadou, Las Couloumines (15)	faible	faible	faible	faible
La Valmagne Nord, Coste de Raychats (18, 19, 20)	faible	faible	faible	faible
Vignes d'en Cavaillies (21, 22)	faible	faible	faible	faible
Poux Roudouneil, Foun de la Courbe, Sarrat dels Gascous, Chemin de Tresserre (23, 24)	faible	faible	faible	faible

Observations :

- le faible niveau de vulnérabilité de ces secteurs résulte de la protection actuelle des sols par un couvert forestier constitué mais vulnérable au feu et par l'absence d'irrigation des parcelles à vocation agricole.

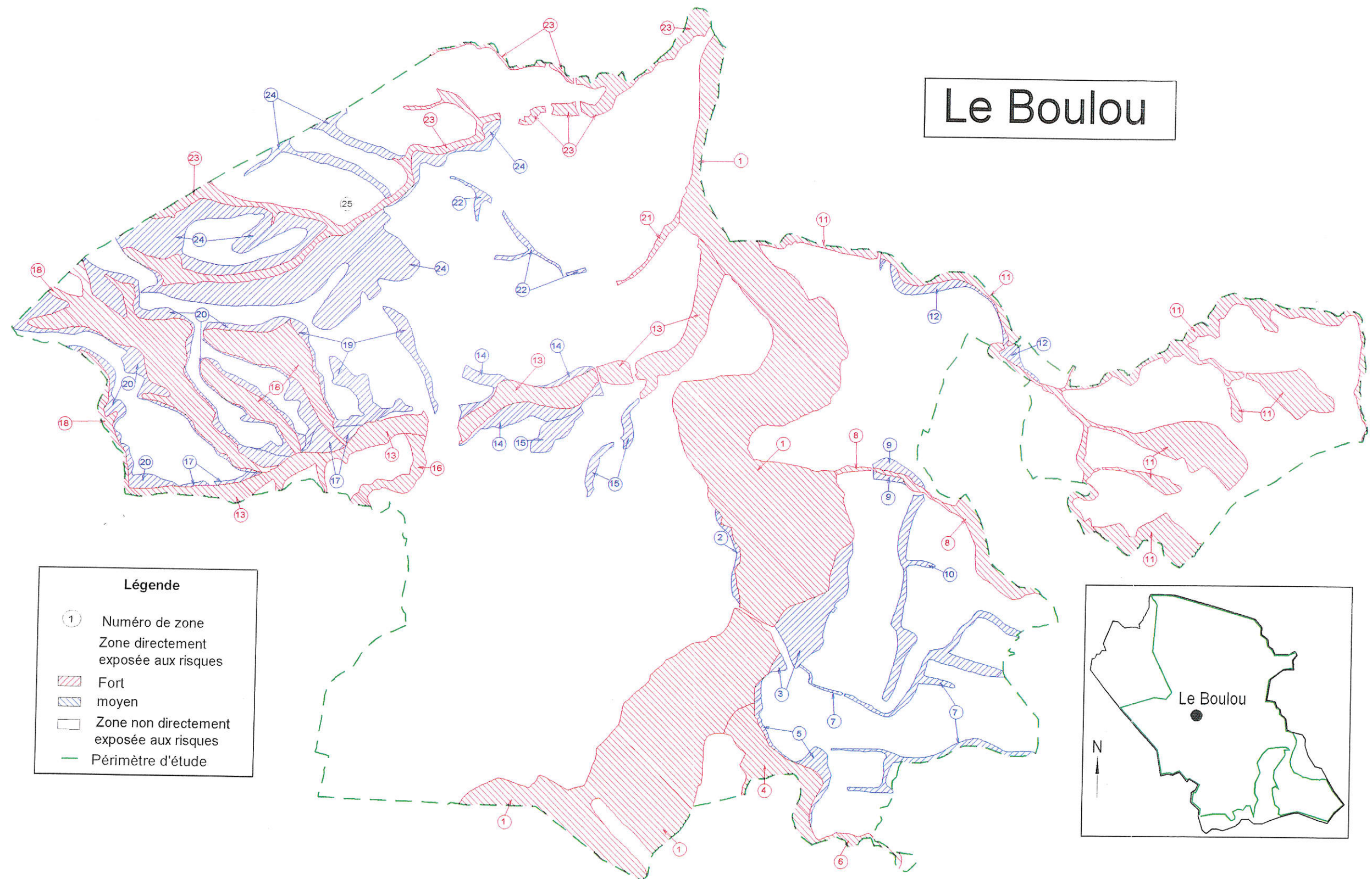
Carte de vulnérabilité

Extrait carte topographique © IGN "Cérif" 24490T année 1991 et "Banyuls" 25490T 1990 échelle 1:25000



6. LES RISQUES NATURELS

Le Boulou



On entend par risques naturels, la manifestation en un site donné d'un ou plusieurs phénomènes naturels, caractérisés par un niveau d'intensité et une période de retour, s'exerçant ou susceptibles de s'exercer sur des enjeux, populations, biens et activités existants ou à venir caractérisés par un niveau de vulnérabilité.

Le tableau ci après donne, par croisement du niveau d'aléa avec le niveau de vulnérabilité, le niveau de risque naturels des zones directement exposées du P.P.R..

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
1	Le Tech	Inondation	Fort	Fort	Fort
2	La Ville	Inondation	moyen	moyen	moyen
3	San Marty, Régatiu Da D'Alt	Inondation, Ravinement	moyen	moyen	moyen
4	La Rome, San Marty	Inondation	Fort	faible	Fort
5	San Marty	Inondation, Ravinement	moyen	faible	moyen
6	Ravin Conte	Crue torrentielle	Fort	Fort	Fort
7	Les Castagnés	Crue torrentielle	moyen	moyen	moyen
8	Les Castagnés	Crue torrentielle	Fort	moyen	Fort
9			moyen	moyen	moyen
10	Les Castagnés,	Ravinement	moyen	moyen	moyen
11	La Chartreuse du Boulou Mas Rové, La Cove	Crue torrentielle	Fort	moyen	Fort
12			moyen	moyen	moyen
13	Les Eychards, La Rourède, Les Bouffadou, Vignes d'en Cavaillies, Sivre de la Magine, La Valmagne Nord	Crue torrentielle ravinement	Fort	moyen	Fort
14			moyen	faible	moyen
15	Les Bouffadou, Las Couloumines	Ravinement, crue torrentielle	moyen	faible	moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
16	Poux Sangli	Ravinement, crue torrentielle	Fort	faible	Fort
17	La Valmagne Nord, Coste de Raychats	Ravinement, crue torrentielle	moyen	faible	moyen
18			Fort	faible	Fort
19			moyen	faible	moyen
20			moyen	faible	moyen
21	Le Rourède	Ravinement, crue torrentielle	Fort	faible	Fort
22	Vignes d'en Cavaillèes		moyen	faible	moyen
23	Poux Roudouneil, Foun de la Courbe, Sarrat dels Gascous, Chemin de Tresserre	Ravinement, crue torrentielle	Fort	faible	Fort
24			moyen	faible	moyen