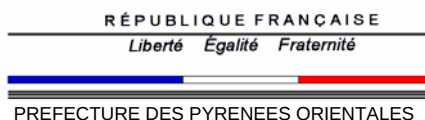




Direction départementale de l'Agriculture
et de la Forêt des Pyrénées Orientales



document provisoire

Commune de

Codalet

(N° INSEE : 66 052)

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

- P.P.R. -

Livret 1

Rapport de présentation



Prescription : 27 septembre 1997

Elaboration : Mai 1997 – Octobre 1998

Approbation : P.P.R. approuvé et annexé à l'arrêté préfectoral du 2000-1239 du 26 avril 2000

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	5
2.4. Hydrographie.....	7
3. LES PHENOMENES NATURELS	8
3.1. Définition et choix du périmètre d'étude.....	9
3.2. Les inondations et les crues torrentielles	9
3.2.1. Survenance et déroulement	9
3.2.2. Evénements dommageables recensés.....	10
3.2.3. Les débits des cours d'eau	14
3.3. Les mouvements de terrain	14
3.3.1. Les glissements de terrain	14
3.3.2. Les ravinements.....	14
3.4. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	15
3.5. Les séismes.....	15
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.....	21
4.2.1. L'aléa "inondations et crues torrentielles".....	21
4.2.2. L'aléa "mouvements de terrain"	22
4.2.2.1. Aléa "glissements de terrain"	22
4.2.2.2. Aléa "ravinements"	23
4.2.3. L'aléa "séismes"	23
4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R (hors séismes)	24
4.3.1. zones directement exposées.....	24
4.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	27
5. LA VULNERABILITE	28
5.1. Définition.....	29
5.2. Niveau de vulnérabilité par type de risques	29
5.2.1. Les inondations et les crues torrentielles.....	29
5.2.2. Les mouvements de terrain.....	29
5.2.2.1. Les glissements de terrain	29
5.2.2.2. Les ravinements	30
6. LES RISQUES NATURELS	31

Photographie de couverture :

- au premier plan, l'abbaye Saint Michel-de-Cuxà au milieu des vergers de la vallée de la Llitèra,
- en arrière plan le village de Codalet et Prades dans la plaine alluviale de la Têt.

1. PREAMBULE

La commune de Codalet dans le département des Pyrénées-Orientales est exposée à des risques de mouvements de terrain, d'inondation et de crues torrentielles par la Llitèra issue des pentes nord du Canigou et affluent rive droite de la Têt, .

- Elle est également 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.
- Concernant le risque d'incendies, Codalet est intégré dans la réflexion de Défense des Forêts Contre les Incendies (D.F.C.I.) du canton de Prades (avec notamment une attention particulière portée sur la crête St Jean ou il est question d'un débroussaillage) mais la commune ne fait pas partie d'un périmètre DFCI 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 a 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); 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).

L'arrêté préfectoral n°97/3390 du 24 septembre 1997 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune de Codalet et délimite le périmètre mis à l'étude (cf annexe).

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

2.1. Cadre géographique

Codalet est un petit village des Pyrénées Orientales situé dans la vallée du Conflent, en rive droite de la Têt. Adossé au versant Nord du Canigou (2784 m d'altitude) et à ses premiers contreforts, le territoire communal de Codalet couvre une superficie de 280 ha. Les versants des collines de part-et-d'autre de la Llitéra sont très boisés, jusque dans le lit mineur de la rivière. Les terrasses alluviales de la Llitéra et les collines de piémont constituent l'ancien terroir agricole réservé aux cultures, vergers en particulier, elles sont aujourd'hui en voie d'abandon et sont conquises par l'habitat nouveau.

Le vieux village de Codalet se situe à l'extrémité Nord-Est du territoire sur les terrasses surplombant nettement la rive droite de la Llitéra. Par ailleurs, son agglomération tend aujourd'hui à s'agrandir sous forme d'une urbanisation à caractère résidentiel. Sur le reste du territoire, se trouvent quelques Mas dispersés et l'Abbaye de Saint-Michel-de-Cuxà, classée au patrimoine mondial de l'UNESCO.

La commune est traversée au Nord par la N116 et la voie ferrée Perpignan-Villefranche-de-Conflent. Elle est également desservie par la D27 et la D27a partant du village. Codalet est un village remarquable par son système d'irrigation ancestral. Réalisés par les anciens, ces canaux représentent un parcours d'environ 10 km sur le seul territoire communal. La population de Codalet qui comptait 330 habitants au recensement de 1990, s'est accrue de 14 habitants depuis le recensement de 1982 (316 habitants). Cette population permanente connaît des fluctuations liées aux migrations saisonnières, auxquelles participe la zone d'accueil touristique de l'Abbaye de Saint-Michel-de-Cuxà.

2.2. Cadre géologique

Dans le Conflent les terrains secondaires ne subsistent pas et les principales vallées utilisent des structures d'effondrement Mio-Pliocène jalonnées par des bassins lacustres distincts à remplissage Néogène et Quaternaire, comme le bassin du Conflent s'ouvrant à l'Est sur le golfe Pliocène marin du Roussillon au niveau de Bouleternère.

C'est à la jonction de 2 ensembles géologiques, bordés au Sud par le massif hercynien gneissique du Canigou et par ses premiers contreforts schisteux, que s'étend le territoire communal de Codalet:

- 1^{er} ensemble: le synclinal de Villefranche-de-Conflent N110-125E, constitué de formations paléozoïques (Schistes Ordoviciens et Siluriens, calcaires Dévonien), bordé au SE de Prades par le front de chevauchement du Canigou.

- 2^{ème} ensemble: le synclinal de la Têt N60E jalonné sur sa bordure Sud par la faille de la Têt, et de remplissage Plio-quaternaire. Au gré des fluctuations climatiques du Quaternaire se sont succédées des phases d'érosion fluviale intense et des phases de sédimentation intense. Celles-ci ont entraîné la formation de terrasses étagées, plus ou moins emboîtées selon la profondeur d'érosion dans le substratum, entre deux phases de dépôt. En climat froid et humide, les fortes débâcles de printemps, en eaux très chargées, sont suivies de décrues en été entraînant une phase de dépôt. Au contraire, lors des périodes plus tempérées, les eaux ont érodé ces dépôts. Chacune de ces terrasses est limitée sur le terrain par une petite falaise de quelques mètres de haut souvent soumise à des ravinelements ou affouillements.

85% des formations géologiques de la commune de Codalet sont faites de dépôts fluviaux et torrentiels à matrice sablo-argileuse, accumulés au Pliocène (60%) et de terrasses d'alluvions anciennes (25%) dont les matériaux sont empruntés au Pliocène. Les 15% restant sont constitués par les alluvions récentes du lit de la Llitéra et des quelques pointements paléozoïques notamment au NW de la commune.

2.3. Données météorologiques et hydrologiques

- Climatologie locale:

Les communes du Conflent sont sous influence méditerranéenne mais à proximité du relief élevé du Canigou (2784 m d'altitude). Leur climat présente ainsi des caractéristiques montagnardes. Si été et hiver sont des saisons sèches, le printemps et surtout l'automne sont des saisons pluvieuses et douces.

La pluviosité remarquable de l'automne tient aux circulations atmosphériques qui apparaissent à cette période. Des intrusions d'air froid descendant de Scandinavie provoquent une déviation des masses d'air chaud vers la cuvette méditerranéenne alors chaude et humide. La rencontre de ces deux masses d'air, aggravée par la canalisation de l'air froid du couloir rhodanien, a lieu au niveau du relief au moment où les masses d'air chaudes sont entièrement saturées. Par suite de la situation de blocage qui s'installe et de la localisation de cet affrontement, les précipitations à caractère orageux qui se déclenchent sont abondantes.

-Pluviométrie moyenne annuelle:

Il pleut sur le secteur du Conflent entre 80 et 100 jours par an, mais en fonction de l'altitude des stations et de leur éloignement du relief du Canigou, la pluviométrie moyenne annuelle varie avec un rapport pratiquement de 1 à 2.

STATION	ALTITUDE	Pluviométrie moyenne annuelle
PRADES	354 m	588 mm
VILLEFRANCHE	457 m	601 mm
VERNET-LES-BAINS	654 m	640 mm
FILLIOLS	725 m	686 mm
MF MARIAILLES	1700 m	1137 mm
Chalet des CORTALETS	2200 m	1599 mm
CODALET	350-670 m	630 mm (moyenne calculée de 1970 à 1995)

- Pluies exceptionnelles:

Survenant avec la situation météorologique décrite précédemment, ce type de précipitations, catastrophiques ou non en fonction de l'étendue de la zone concernée et de leur localisation, est caractérisé *par une intensité de pluie élevée sur une période de temps brève.*

Dans le bassin de la Têt, les affluents les plus concernés par les crues sont les torrents de rive droite, qui, comme la Llitera, descendent du massif du Canigou. Leur intensité de réaction diminuant d'W en E. (La Têt compte 10 affluents en rive droite dont la Llitera est, d'amont en aval le 5^{ème}, après la Carança, le Ravin de Mantet, la Rotja et le Cady.)

A Taurinya, le 17 Octobre 1940, on constate sur la Llitera "une montée rapide à partir de 12^h et une légère baisse l'après-midi - reprise très forte de la montée dans la nuit du 17 au 18." A Codalet, l'instituteur, Monsieur MEDINA, indique: "une montée brutale, presque instantanée et une décrue très rapide."

Les précipitations peuvent donc être intenses et se concentrer sur une courte durée. Ainsi récemment, c'est en Septembre 1992 que la station de Codalet - St-Michel-de-Cuxà enregistre son record d'eau recueillie: 285.3 mm dont 228 dans la seule journée du 26:

DATE	HORAIRES	QUANTITE
26/09/1992	6 ^{h00} - 18 ^{h00}	170 mm
26-27/09/1992	18 ^{h00} - 6 ^{h00}	58 mm

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

En effet, le 26 Septembre 1992, les précipitations débutes sur les reliefs vers 16^{h00} avec des intensités horaires très fortes : 49 mm en 30 minutes, 82 mm en 1 heure à Vernet-les-Bains. Lors du même événement météorologique, il a été enregistré localement 300 mm avec des intensité supérieures à 150 mm en 4 heures et sur 40% de la surface du département.

D'amont en aval sur le bassin versant de la Têt, on note:

LIEU	RIVIERE	DEBIT	PERIODE DE RETOUR
Joncet	La Têt	Q max = 300 m ³ /s passage de 20 à 300 m ³ /s en 1h30 (196 m ³ /s le 08/11/1982)	30 ans
Villefranche-de-Conflent	le Cady	Q max = 200 m ³ /s (211 m ³ /s le 11/10/1970)	24 ans
Marquixanes	La Têt	Q max = 1000 m ³ /s	-
Barrage de Vinça	La Têt	Q d'entrée = 1130 m ³ /s passage de 50 à 100 m ³ /s en 30 min passage de 100 à 500 m ³ /s en 30 min passage de 500 à 1000 m ³ /s en 30 min	25 ans

En dépit de l'efficacité des grands ouvrages hydrauliques réalisés depuis 30 ans, cette crue du 26 Septembre 1992 a revêtu un caractère catastrophique. Ses dégâts immenses, estimés à 400 millions de francs, ne justifient que trop la constatation de l'état de catastrophe naturelle dans 27 cantons des Pyrénées Orientales par arrêté ministériel du 12 Octobre 1992.

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 Torrelles, 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.

Pour mémoire, autres ordres d'idées pour le département en matière de précipitation:

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 pour l'étude du tracé TGV Languedoc-Roussillon)

2.4. Hydrographie

Le territoire communal de Codalet est traversé par un seul cours d'eau: le torrent de La Llitéra (encore appelée "Rivière de Taurinya" dans la littérature). Longue d'une dizaine de kilomètres et drainant un bassin versant de 16 km², elle prend naissance dans les premières pentes du versant Nord du Canigou juste en amont du Chalet des Cortalets à environ 2200 m d'altitude. Après cette zone d'éboulis, elle suit une topographie encaissée où forêts et ravins rocheux se succèdent sur environ 6 km, pour arriver enfin sur le piémont entre les villages de Taurinya et de Codalet, où elle se jette ensuite dans la Têt après avoir passé la N116.

Elle parcourt ainsi un dénivelé de 1850 m (2200 m - 350 m). La Llitéra garde un caractère torrentiel bien que son lit s'élargisse à partir de Taurinya. Elle pourrait cependant atteindre, dans les cas extrêmes, des débits de l'ordre de 200 à 300 m³/sec (*source: "L'Indépendant-28/02/1990*).

Bien que la Llitéra semble n'avoir qu'un rôle de recueil des eaux de ruissellement dans sa partie montagneuse, elle est également alimentée par de petits ravins tel que celui du Salt de l'Aigue. Dans sa partie piémontaise et jusqu'à sa confluence avec la Têt, les nombreux aménagements d'irrigation des cultures par canaux d'arrosage limitent le ruissellement jusque dans son lit.

Codalet ne dénombre en effet pas moins de 4 canaux d'irrigation jamais à sec et judicieusement disposés, totalisant un parcours de près de 10 km. Ces canaux contournent les buttes boisées de la commune et sont toujours disposés à l'amont de cultures. Leur rôle dans le captage des eaux de ruissellement n'est pas sans importance pour la Llitéra dans la mesure où ces canaux sont régulièrement entretenus.

Sur la commune de Codalet, le lit de la Llitéra se compose de terrasses alluviales avec par endroit des falaises actives, parfois fortement affouillées en pied et dont les hauteurs peuvent atteindre plus d'une dizaine de mètres. Ces terrasses sont le lieu de nombreux effondrements occasionnant des dommages sur les chemins, cultures et canaux bordant directement le lit de la rivière.

Ces effondrements sont d'autant plus préoccupants que le régime des eaux du cours d'eau est torrentiel donc de réaction brutale et violente.

Le tracé de la Llitéra sur Codalet est sinueux, ce qui provoque de fortes érosions sur les berges des parties concaves du cours d'eau et des inondations sur les parties convexes.

La Llitéra est un torrent dont le bassin versant est assez fortement boisé. De ce fait les sols bénéficient d'une bonne protection contre le ruissellement (renforcé par le rôle des canaux d'arrosage) et ont une capacité de rétention efficace pour des précipitations d'intensité ordinaire. D'autre part, bien que la Llitéra ait subi sur le territoire communal de Taurinya directement en amont de Codalet, quelques aménagements et un nettoyage en règle de son lit, le lit mineur du torrent est, sur Codalet, fortement obstrué par des branchages de crues anciennes et envahi par une végétation dense.

Ainsi les transports ligneux sont non négligeables en période de crue et génèrent des risques d'embâcles et d'obstruction d'ouvrages ou de franchissement. La commune de Codalet dénombre en effet pas moins de 6 ouvrages sur la Llitéra: 5 ponts (D27, D27a, N116 et SNCF) et 1 aqueduc.

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 glissements de terrain et ravinements.

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

3.1. Définition et choix du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude du P.P.R. de Codalet 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.

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 en fond de lit.

Les fonds des rivières sont soumis pendant les crues à de fortes variations du niveau (caractère des rivières à fond mobile) avec abaissement au plus fort de la crue et réengrèvement à la décrue.

La Llitéra, en Octobre 1940, voit la largeur de son lit passer de 10 à 30 m en amont du pont de Codalet, la hauteur d'eau atteignant 3 m au-dessus du fond du lit normal. 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.

Aux abords directs du lit, sur les berges, il est indispensable de maintenir le taillis plutôt que les gros arbres qui sont susceptibles de faire bras de levier et d'emporter quantité de matériaux lors de crues. Il est souhaitable de couper ces arbres tout en maintenant leur système racinaire afin de laisser ces arbres rejeter. Par le biais de ce système végétal dense, les gouttes d'eau voient leurs volume et intensité diminuer fortement au moment de l'impact avant d'atteindre le sol, ce qui favorise le maintien de ces berges et limite le ravinement.

3.2.2. Evénements dommageables recensés

Ils sont rassemblés dans les tableaux synthétiques ci-après:

Date	Conséquences	Sources
1922	"En 1922, l'ensemble des terrains au-dessus de Mas Vernis descendent de 5 à 6m. Ce glissement provoque une coupure de la route de Taurinya (D27); des pommiers, restés debout, franchissent cette route et changent de fond"	Témoignage oral de monsieur CAMPS Sébastien, ancien Maire de Codalet (Porté à connaissance Codalet)
21/12/1932	Eboulements le long de la D27 entre Codalet et Taurinya, brèche de 30 m de long juste à l'aval de Taurinya le long de la D27 et de la Llitera, et éboulements importants le long de la D27 en amont de Taurinya (localisation sur carte au 200 000ème)	Suivi des événements - RTM : Pluies et inondations du 14 au 21 décembre 1932.
17, 18 et 19 octobre 1940	<u>Allure des montées et des baisses de rivière</u>: montée brutale, presque instantanée, décrue très rapide. <u>Couleur et aspect des eaux</u>: rougeâtre, forte proportion de terre en suspension <u>Hauteur maxima</u>: au pont de Codalet (6m d'ouverture) hauteur de l'eau: 3m environ (au-dessus du fond du lit actuel) <u>Ampleur des submersions</u>: en amont du pont de Codalet, largeur du lit occupé pendant la crue: 30m (largeur habituelle: 10m; largeur habituelle de l'eau: 2 à 3m); <u>Dégâts</u>: ✓ tous les arbres de l'ancien lit emportés (aulnes, frênes) ✓ prairies emportées en amont du pont de Codalet, en amont du pont de la route de Taurinya (déchaussements des bords) ✓ déchaussements de piliers de ponts: sur la route de Taurinya (route coupée) au pont de Codalet route effondrée sur la moitié de sa largeur au viaduc du chemin de fer (voie déchaussée)"	Suivi des événements - RTM : <i>"Les Crues des 17, 18 et 19 Octobre 1940 en Roussillon, Conflent et Vallespir"</i>: Remarques de l'instituteur de Codalet, monsieur J.Médina, sur l'évolution de la Llitera.
1940	p.107: " PRADES LE PONT DE RIA EST EMPORTE (...) Le torrent de la Riberette (La Llitera), qui prend sa source au glacier du Canigou, a emporté à la sortie de Prades, vers Ria, le pont de la route nationale, après avoir dévasté les propriétés de Taurinya, St-Michel-de-Cuxa et Codalet. le pont de Codalet, qui relie cette commune à Ria, a résisté " p.126: " Un cataclysme identique à celui d'octobre 1940 se produisit en 1763 "	1940 <i>"L'AIGUAT" (Les inondations de 1940)</i> Revue Terra Nostra n°42 - 1981." (Archives municipales de Perpignan et RTM)

Date	Conséquences	Sources														
1940 (suite)	p.161: " PRADES LA CONSOLIDATION DU PONT DE CODALET Une trentaine de pontonniers du 2ème génie de Montpellier procèdent à la consolidation du pont endommagé de Codalet pour remettre à bref délai, la circulation des piétons et véhicules, sur la route nationale.(...) Les travaux du pont de la Ribерette, qui s'est effondré, seront menés activement, afin de rétablir au plus tôt la circulation normale (...) " " TAURINYA TROIS PONTS EMPORTES Le pont qui reliait notre village à Prades a été emporté ainsi que celui de Clara; il en est de même de celui de Codalet. Toutes les propriétés riveraines et canaux d'arrosages ont été emportés "	1940 "L'AIGUAT" (Les inondations de 1940) Revue Terra Nostra n°42 - 1981."(Archives municipales de Perpignan et RTM)														
1940	<u>Remarques de l'instituteur de Taurinya:</u> p.149-150 " (...) A la sortie de Taurinya, la route de Prades a été enlevée sur 290 à 300 m, 4 ponts, dont 3 entièrement de pierres, se sont effondrés: 2 en amont, 2 en aval de Taurinya (avant St-Michel-de-Cuxa)."	Gérard SOUTADE "Les inondations d'octobre 1940 dans les Pyrénées -Orientales" Conseil Général, Direction des Archives Départementales, Perpignan, 1993. p149 à 151 (Archives Municipales)														
1959	<u>Canal de la plane à Codalet:</u> éboulement et brèches sur l'ensemble du tracé dossier n°200 :Montant des travaux 10 000 F <u>Canal del Mouli à Codalet:</u> éboulement et brèches sur l'ensemble du tracé Montant des travaux 1 000 000 F (anciens soit 10 000 F)	Inondations de 1959 (Archives départementales 66 ; 1896 W 4)														
1962	Dégâts des inondations de 1962: ALIMENTATION EN EAU POTABLE MONTANT DES DEGATS <table><tr><td>Canalisations.....</td><td>1000 NF</td></tr><tr><td colspan="2">HYDRAULIQUE</td></tr><tr><td>Prises en rivière.....</td><td>2500 NF</td></tr><tr><td>Canaux d'irrigation.....</td><td>2000 NF</td></tr><tr><td>Ensablement, envasement.....</td><td>1000 NF</td></tr><tr><td>Berges, francs-bords, murs de soutènement.....</td><td>1000 NF</td></tr><tr><td>TOTAL:</td><td>6500 NF</td></tr></table>	Canalisations.....	1000 NF	HYDRAULIQUE		Prises en rivière.....	2500 NF	Canaux d'irrigation.....	2000 NF	Ensablement, envasement.....	1000 NF	Berges, francs-bords, murs de soutènement.....	1000 NF	TOTAL:	6500 NF	Inondations de novembre 1962 (Archives départementales 66 1896 W 3)
Canalisations.....	1000 NF															
HYDRAULIQUE																
Prises en rivière.....	2500 NF															
Canaux d'irrigation.....	2000 NF															
Ensablement, envasement.....	1000 NF															
Berges, francs-bords, murs de soutènement.....	1000 NF															
TOTAL:	6500 NF															

Date	Conséquences	Sources
1963	<u>CERTIFICATS DE PAIEMENT - CANAL DE LA PLANE - CODALET</u> <u>MEMOIRE 1</u> des travaux exécutés en février-mars 1964, par l'entreprise AMIEL Pierre, travaux publics à Prades: 1°/ Reconstruction de l'origine du canal en rivière détruite sur une longueur de 31m50, (...) 2°/ Immédiatement après tunnel: renforcement de la paroi avale dégradée du canal bétonné existant, par exécution d'un plaquage béton ciment. (...) 3°/ A 100 m environ aval du tunnel: reconstruction d'une section de canal en aqueduc (buses de 0.40), disloquée par glissement de terrain, longueur totale réfectionnée 32m50 (...) <u>MEMOIRE 2</u> des travaux exécutés en février-mars 1964, par l'entreprise AMIEL Pierre, travaux publics à Prades: 4°/ à 50m aval de l'aqueduc sous chemin de St-Michel: construction d'un massif de consolidation du canal comme suite à l'affaissement du franc-bord aval sur une longueur de 17m <u>CERTIFICATS DE PAIEMENT - CANAL DEL MOULI - CODALET</u> <u>MEMOIRE 1</u> des travaux exécutés en janvier-février 1964, par l'entreprise AMIEL Pierre, travaux publics à Prades: 1°/ En amont de la turbine de St-Michel: reprise en sous-oeuvre du canal excavé par les crues, réfection du radier et d'une vanne (...) 2°/ En aval immédiat de l'aqueduc sous route de Taurinya: reconstruction du canal détruit par glissement de terrain sur une longueur de (...) 3°/ Au droit propriété "BONNEIL" (bordure Nord): réfection d'une longueur de 50m du canal, profondément excavé par les eaux, par exécution d'une bache de consolidation et d'étanchéité section U45/30 (...) 4°/ Au dessus des jardins (droit du village): réfection du canal endommagé par les éboulements et débordement des eaux, par exécution de bâches de consolidation et d'étanchéité section U45/30 (...) "	Inondations de septembre et décembre 1963 (Archives départementales 66 ; 1896 W 5)

Date	Conséquences	Sources
1990	"(...) l'histoire prouve que les PO, (...), ont, à maintes reprises, été douloureusement touchées par les crues dévastatrices, qu'il s'agisse du Vallespir (...) ou du Conflent (... la Llitera). (...) A Taurinya: opération exemplaire La Llitera, ... rivière dont on sait qu'elle charrie, à chacun de ses débordements des quantités industrielles de branches et troncs d'arbres en plus d'énormes blocs de pierres... (...) Ainsi par des enrochements a-t-on pu protéger la station de pompage et les captages. Mais, parallèlement, on a aussi procédé à un nettoyage en règle de la rivière torrentielle qui peut débiter jusqu'à 2 à 300 m3. (...) Car il est bien évident que les opérations entreprises en dessous de Taurinya concernent aussi les communes de l'aval : Codalet et Prades qui connaissent des problèmes identiques en période de crues."	Extrait de l'Indépendant du 28 février 1990: <u>"PRADES - Maîtrise des rivières torrentielles - Un plan départemental s'impose."</u>
1992	Dégâts sur la D27 sans précision (localisation sur carte au 100 000ème) Evaluation Codalet: 220 000 Evaluation Taurinya: 720 000	Inondations des 26 et 27 septembre 1992 - Suivi des événements - RTM : <u>"La crue du 26 septembre 1992 dans les Pyrénées-Orientales. La plus forte depuis l'Aiguat d'octobre 1940"</u> - Mission inter service de l'eau, DDE, DDAF - p.15-16
1992	<u>" Zone 1NA le long de la route départementale:</u> Elle est dominée par le canal d'arrosage del Mouli qui a débordé récemment (le 26-09-1992) et a fortement dégradé le talus situé en parcelle 149. <u>Zone 1NA Rec d'En Mouli, en limite de Prades:</u> L'angle Ouest de la parcelle 119 est touchée par une zone sensible au risque de glissement. Toute construction devra s'en tenir à l'écart et nécessiter notre avis "	Modifications du POS de Codalet - Commentaires A.TANGUY - Dossier Codalet RTM

L'exhaustivité des événements donnés dans le tableau ci-dessous est sans doute incomplète compte-tenu de l'aspect fragmentaire des sources et du manque certain d'informations ou de traces écrites.

3.2.3. Les débits des cours d'eau

Aucune étude hydrologique n'a été entreprise sur la Llitéra. La Llitéra pourrait cependant atteindre des débits de l'ordre de 200 à 300 m³/sec. (Source: article de l'Indépendant du 28/02/1990 " *Maîtrise des rivières torrentielles* ")

3.3. Les mouvements de terrain

3.3.1. Les glissements de terrain

Ils mettent en cause des dépôts d'accumulation fluviales et torrentiels du Pliocène de base et terminal, atteignant des épaisseurs considérables formant ainsi les reliefs de la commune. C'est la présence de ces terrains pliocènes (et plus encore le Pliocène de base à argiles rouges) qui sont la cause de déstabilisation de pentes et de talus notamment au lieu-dit S^t Augustin.

Ce sont des terrains à matrice sablo-argileuse où la proportion d'argiles est souvent importante, emballant un ensemble de blocs de tailles très variables (du petits "caillou" au bloc de plus de 1 m³). Le tout sans stratification bien définie, conférant à l'ensemble un aspect très hétérogène d'un point de vue arrangement.

De forts abats d'eau déstabilisent la matrice qui sous la force d'impact de l'eau se désagrège et se gonfle d'eau. La matrice voit ensuite sa cohésion diminuer: c'est la solifluxion (= glissement en masse, sur un versant, de la partie superficielle d'un sol gorgé d'eau); sous le poids des blocs que ces formations contiennent, l'ensemble se met en mouvement et glisse. L'ensemble se comporte alors comme un fluide. En effet, les exemples où ce type de terrain se met mouvement, même et le plus souvent sur de très faibles pentes, ne sont pas rares sur Codalet et les communes alentours.

Des circulations d'eau d'origine naturelle ou artificielle (canaux d'arrosage) participent donc au glissement de ces formations et entretiennent des déformations au niveau des terrains et des ouvrages. Ces phénomènes sont d'autant plus préoccupants et risqués qu'il y a contre poids (mur, bâtiment, enrochement), arrosage excessif en amont et qu'il n'y a pas de retenue en aval immédiat (route, mur...) ou de réseau de drainage installé.

Dans un premier temps, il s'agit de maintenir l'entretien des canaux d'arrosage et de suivre, de contrôler leur utilisation.

Un autre type de mouvement de terrain sont les effondrements de falaises verticales des berges de la Llitéra qui sont constamment soumises aux caprices du torrent dont le régime des eaux est torrentiel donc de réaction brutale et violente. Ces falaises actives, parfois fortement affouillées en pied et dont les hauteurs peuvent atteindre plus d'une dizaine de mètres, sont ainsi le lieu de nombreux effondrements occasionnant des dommages sur les chemins, cultures et canaux bordant directement le lit de la rivière.

Dans ce secteur, c'est donc l'eau qui pose problème dans une région où malheureusement, de ce point de vue des glissements, elle ne manque pas.

3.3.2. Les ravinements

Ils se développent sur les coteaux pentés au détriment de ces formations lors de précipitations à caractère orageux. Alors que les glissements sont apparemment plus fréquents dans les zones de moindre pente, les ravinements (ruissellement et éboulement sous forme de coulée de boue) ont lieu sur des zones d'érosion active: falaises importantes dépassant par endroit 15 m (versants du Ravin du Mardé).

Ces phénomènes sont aussi liés à l'état de couverture végétale du sol. Toute végétation jouant un rôle bénéfique; toute imperméabilisation jouant un rôle aggravant. Les pratiques culturelles comme le développement de l'urbanisation et des réseaux de voirie, concourent à l'apparition de ce type d'érosion. C'est ce qui peut être constaté sur la D27 à la sortie de Codalet où l'urbanisation des pentes provoque un ruissellement jusque sur la route qui deviendrait, aux dires de certains riverains, "une véritable rivière".

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

Sur le plan cadastral de la commune de Codalet, ajusté au 1/10 000^{ème}, sont représentés:

- ⇒ 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 sur le terrain ou ceux mentionnés par des témoignages non recoupés ou contradictoires.

3.5. Les séismes

La commune de Codalet appartient au canton de Prades. Lors de l'établissement du zonage sismique de la France en 1985, par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (B.R.G.M), il a été classé en zone de *sismicité faible*, dite " **zone IB** ".

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 utilisé l'échelle de gradation de l'intensité et de la magnitude des séismes ci-après:

<i>Intensité Echelle MSK¹</i>	<i>Effet sur la population</i>	<i>Autres effets</i>	<i>Magnitude Echelle de Richter²</i>
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	

¹Echelle des dégâts en surface (effets d'un séisme basé sur l'analyse des réactions humaines et des dégâts aux bâtiments)

²Echelle de l'énergie d'un séisme à son foyer (cf. Remarque page 16). Il s'agit en fait ici d'une mise en correspondance des effets pour une énergie donnée (arrivant en surface)

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.	4,5
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. Eroulement 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.	
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. Digue disjointes	8,0
XII	Panique générale	Destruction totale. Importantes modifications topographiques	8,5

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

(Remarque: " Il n'est pas tout à fait juste de faire correspondre un niveau d'intensité de l'échelle MSK à une valeur de magnitude. En effet, contrairement à l'échelle MSK qui est une échelle avec une limite inférieure et une limite supérieure, la magnitude est une mesure physique, sans bornes (elle peut être négative). La magnitude mesure l'amplitude de l'onde sismique par rapport à une amplitude de référence, c'est-à-dire l'énergie du séisme. Ainsi ce n'est pas parce que la magnitude est élevée qu'on aura forcément une valeur d'intensité élevée, c'est-à-dire des dégâts importants. Autrement dit on peut très bien avoir des valeurs de magnitude de l'ordre de 6 ou 7 et n'avoir en surface que très peu de dégâts, c'est-à-dire une valeur d'intensité MSK comprise entre I et IV. Cela dépend de la profondeur du foyer. Une autre précision: d'un degré à l'autre sur l'échelle de Richter, l'énergie d'un séisme est environ 30 fois supérieure ")

3.5.1. Chronique de la sismicité régionale

Elle est connue grâce à une compilation des textes historiques rassemblés dans l'ouvrage de J.VOGT "*Les Tremblements de Terre en France*" qui mentionne une importante série de séismes destructeurs dans la région d'Olot en Catalogne du 15 Mars 1427 au 2 Février 1428 avec notamment le tremblement de terre du 2 Février 1428, qui a été fortement ressenti dans les Pyrénées Orientales et auquel est attribué l'intensité VIII à Céret: des remparts et un certain nombre d'édifices détruits à Prats-de-Mollo; la maison commune et l'église endommagés à Puigcerda; chute du clocher de Saint-Martin du Canigou; dégâts au monastère de Fontclara, à l'Est du Boulou; panique à Perpignan.

Le tableau ci-après, expose les événements sismiques marquants intervenus depuis le XVIII^{ème} siècle et perçus dans les environs de la commune ou le département des Pyrénées Orientales:

Date	Lieux et aires affectés dans	Effets	Intensité (échelle	Nature des	Anthologie
Séisme	la seule région	régionaux	MSK*)	sources	
27/12/1755	Montagnes du Roussillon Ressenti à Prades et Conflent		IV	extrait du rapport du professeur ROTHE J.P 30/10/1975	
25/12/1772 à 23 ^{h30}	Vallée de Prats-de-Mollo Ressenti à Prades		VII	idem	
8/09/1797	Forte secousse à Ille-sur-Têt		V	idem	
18/06/1903	Violente secousse dans l'arrondissement de Prades, à Olette, Mont-Louis, Saillagouse etc...			idem	
29/09/1904	Plusieurs secousses dans la vallée de Carol et à Prades			idem	
27/01/1912 à 18h50	Ressenti à Villefranche-de-Conflent		III	idem	

29/11/1919 à 0h25	Ressenti à l'Ouest des P-O à Prades, Vernet les Bains, S ^t Laurent de Cerdans. Epicentre en Espagne au Sud de la Maladetta			idem	
17/07/1951 à 17h20	Ressenti à Baillestavy, Estoher et Villefranche-de- Conflent		V	idem	

(échelle MSK* : Medvedev - Sponhauer - Karnik)

Des secousses plus récentes ont eu lieu le:

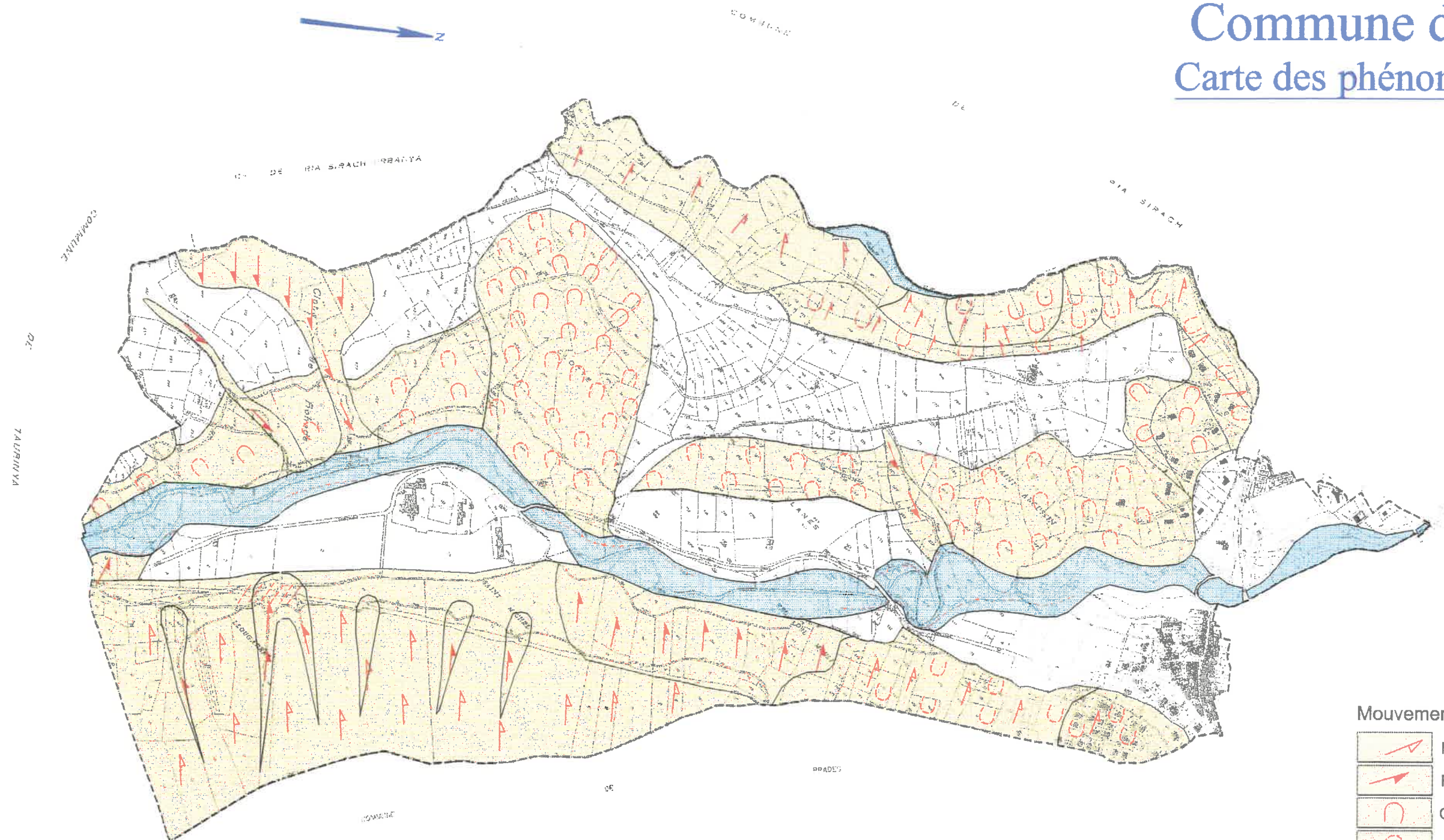
- ✓ 30/06/1989 à S^t Paul de Fenouillet, magnitude 2.6
- ✓ 16-17/09/1989 à Mont-Louis, magnitude 2.3, 2.4
- ✓ 19/03/1992 à Rippol perçu à Osséjà, magnitude 4.5
- ✓ 08/10/1993 à Puigmal, Bourg Madame, magnitude 3.3
- ✓ 13/10/1993 en Cerdagne, magnitude 2.7

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.

Un des derniers séismes en date a eu lieu le 18/02/1996 à S^t Paul de Fenouillet: magnitude 5.6 (des fissures ont lézardé l'église et le Chapitre, fleurons architecturaux de la commune.) Séisme ressenti à Perpignan et Carcassonne, dans le Tarn et la Catalogne.

Commune de Codalet

Carte des phénomènes naturels



- Mouvements de terrain**
- Ravinement potentiel
 - Ravinement
 - Glissement de terrain
 - Glissement de terrain potentiel
 - Berge de la Llitera instable
 - Zone d'épandage
- Inondations et crues torrentielles**
- Zone inondable
 - Limite de commune

Octobre 1998

Echelle : 1/10 000



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, on a " une chance sur 10 " de l'observer chaque année.).

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, pluies des dernières 24 heures, neige rémanente, grêle, etc ... 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 de la Llitera 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 caractérisé 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

4.2.2. L'aléa "mouvements de terrain"

4.2.2.1. Aléa "glissements de terrain"

Le phénomène "glissements de terrain" ne se laisse pas analyser à l'instar de l'aléa "crues torrentielles" ; en effet :

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

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

Intensité du phénomène "Glissements de terrain" : on peut définir comme suit trois degrés d'intensité du risque :

- * *Intensité faible* :
 - ✓ déformation lente du terrain (fluage) avec apparition de signes morphologiques de surface (boursofflures), ne concernant que la couche superficielle (profondeur de l'ordre de 1 m). En principe, situation non incompatible avec une implantation immobilière, sous réserve d'examen approfondi et d'une adaptation architecturale,
- * *Intensité moyenne* :
 - ✓ déformation lente du terrain (fluage) sur une plus grande profondeur (de l'ordre de 1 à 5 m), avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursofflures - amorces de gradins, parfois crevasses, arrachements de surface ... etc. - possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations, ... etc.) - début de désordres au niveau des structures construites (fissuration ... etc.),
 - ✓ cette situation peut apparaître progressivement dans une zone située à l'amont d'un glissement actif,
- * *Intensité forte* :
 - ✓ déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m - signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursofflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.

Ces glissements peuvent évoluer parfois brutalement en coulées boueuses, laissant apparaître une "niche de décrochement" coupée à vif dans le terrain, avec fortes émergences phréatiques.

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

Tableau récapitulatif : Aléa "glissements de terrain"

Dynamique Intensité	rapide	moyenne	lente
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa faible	aléa faible

4.2.2.2. 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 Codalet 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

n° de Zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	St Augustin	Glissement de terrain	Il s'agit de dépôts torrentiels et fluviatiles anciens (Pliocène de base et terminal) sur substratum schisteux altéré (schistes de Jujols). Les argiles rouges de ces formations étaient ici exploitées dans une petite carrière aujourd'hui remblayée et où des habitations sont actuellement construites. Ces formations en tête de talus, par endroit fortement irriguées sur leur partie haute, provoquent des glissements assez importants dont sont victimes les premières maisons en contrebas	FORT <u>intensité:</u> forte <u>dynamique:</u> rapide/moyenne
2	St Augustin	Glissement de terrain	Il s'agit des mêmes dépôts torrentiels et fluviatiles du Pliocène sur substratum schisteux altéré. Ici, les indices de fissuration sur les constructions (façades et murs lézardés) indiquent la présence d'un terrain sensible au mouvement (glissement) dont la dynamique de mise en mouvement est directement fonction des apports d'eau (précipitations et infiltration) sur la zone.	MOYEN <u>intensité:</u> moyenne <u>dynamique:</u> lente
3 3 bis	St Augustin - St Jean	Ravinement (Glissement de terrain)	Extrémité NW de la commune, où affleure largement les schistes de Jujols, cette zone est limitée par le chemin de fer en contre bas et le Ravin du Mardé à l'Ouest. Il s'agit donc d'une zone très pentée vers l'Ouest et le Nord et où quelques habitations sont installées en crête.	FAIBLE <u>intensité:</u> faible <u>dynamique:</u> lente MOYEN <u>intensité:</u> moyen <u>dynamique:</u> lente
4	Côte St Jean	Glissement de terrain - Ravinement	Cette zone étendue et mince est limitée à l'E par les cultures de vergers du plateau, et à l'W par une impressionnante rupture de pente aux nombreuses combes parcourant la pente jusqu'au Ravin du Mardé. Il s'agit d'une zonesensible sur des terrains Pliocènes en bordure de " falaise ".	MOYEN <u>intensité:</u> moyenne <u>dynamique:</u> lente
5	Les Clotes - St Jean-la-Chapelle	Glissement de terrain	Cette zone située sur les versants rive droite du Ravin du Mardé au NW du territoire communal de Codalet, est une zone cultivée sur sa partie haute (vergers): terrasses, murets déformés. Il s'agit des mêmes dépôts torrentiels et fluviatiles anciens du Pliocène.	FORT <u>intensité:</u> moyenne <u>dynamique:</u> moyenne

6	Les Clotes - St Jean-la- Chapelle	Glissement de terrain	Dans la partie basse de cette zone non cultivée et en remontant le Mardé (juste dans les pentes sous la chapelle St Jean), on peut observer de fortes boursouflures, des gradins, des arrachements et des arbres fraîchement couchés et d'anciens arbres morts également couchés dans le sens de la pente. Il s'agit des mêmes terrains Pliocènes (argiles rouges).	FORT <u>intensité</u> : forte/ moyenne <u>dynamique</u> : rapide/moyenne
7	Ravin du Mardé - St Jean	Ravinement	Zone d'érosion active sur les pentes boisées en rive droite du Ravin du Mardé. Dépôts torrentiels anciens (Pliocène terminal) localement incisés par le ravinement. Falaises importantes.	FORT
8	Zone inondable du Ravin du Mardé	Crue torrentielle	Petite zone de replat dans le creux d'un méandre dans la vallée étroite du Ravin du Mardé délimitant une zone cultivée et habitée.	FORT
9	Coteau rive droite Ravin du Mardé.	Ravinement	Malgré un boisement assez dense, les pentes raides de ce coteau sont sujettes au ravinement. Quelques falaises plus ou moins dissimulées par la végétation balafrent la forêt. Globalement, l'ensemble du versant côté Ravin du Mardé est " instable ". La géologie des terrains et leurs fortes pentes en sont les principales raisons. Par ailleurs des aménagements pour la Défense des Forêts Contre les Incendies (DFCI) seraient le bien venus.	FORT
10 10 bis	Mas Vernis - Les Clotes	Glissement de terrain	Vaste zone boisée, très peu pentée " retenue " en pied par la D27. Zone traversée par 2 canaux d'irrigation en assez mauvais état. Il s'agit donc d'un lieu assez fortement humide à glissement potentiel.(glissement de 1922, route traversée). La partie haute semble bien plus active que la partie basse. En effet, au niveau et au delà du dernier canal, les indices de boursouflures et de zones d'arrachements, indiquent une zone assez fortement sollicitée. L'état des canaux est à suivre de très près.	FORT <u>intensité</u> : moyenne/forte <u>dynamique</u> : moyenne/lente MOYEN <u>intensité</u> : moyenne <u>dynamique</u> :moyenne/lente
11 11 bis	La Llitéra	Crue torrentielle Effondrement de berges	Quelques falaises actives le long des berges de la Llitéra. Terrasse alluviales parfois fortement affouillées en pied et dont les hauteurs peuvent atteindre plus d'une dizaine de mètres. Ces terrasses sont le lieu de nombreux effondrements occasionnant des dommages sur les chemins, cultures et canaux bordant le lit du torrent.	FORT <u>intensité</u> : forte FORT <u>intensité</u> : forte

12	Clots de Rohade	Ravinement	Zone d'érosion active culminant au SW de la commune à 579 m. Zone herbeuse aux pentes SE complètement raviniées et éboulées par endroit. Nombreux arrachements et cônes d'éboulis. Il s'agit des mêmes terrains du Pliocène terminal: faciès de cailloutis-blocs emballé dans une matrice sablo-argileuse.	FORT
13	Limite Sud de la commune (Coma dels Ocells)	Ravinement	Il s'agit d'une combe entaillée dans le versant boisé au SE, dont le couloir de ravinement débouche sur une maison en bordure de la D27.	FORT
14	Colline Llougadère - St Michel	Ravinement	Il s'agit d'une colline fortement boisée dont les formations Pliocènes ont été entaillées en une série de combes successives où le ravinement est actif en période de forts abats d'eau. Dans la partie basse, les canaux d'irrigation plus ou moins entretenus sont rejoints par endroit par ces entailles de ravinement, ce qui peut accentuer le phénomène.	MOYEN (à FORT)
15	Rive droite de la Llitera	Ravinement	Zone d'érosion active sur les pentes boisées en rive droite de la Llitera. Dépôts torrentiels anciens (Pliocène terminal) localement incisés par le ravinement. Forte pente.	FORT
16	Rec del Mouli	Ravinement (Glissement de terrain)	Zone pavillonnaire de Codalet qui s'étend vers le Sud sur la ligne de crête faisant limite avec Prades à l'Est, et sur le flanc du coteau côté rive droite de la Llitera. Il s'agit d'une zone potentiellement sensible au glissement et ravinement puisqu'implantée sur les mêmes terrains Pliocènes.	MOYEN
17	Zone urbanisée Rec del Mouli	Ravinement (Glissement de terrain)	Partie de la zone pavillonnaire de Codalet un peu plus urbanisée que la précédente.	MOYEN
18	Coteau St Augustin - Les Planes en rive gauche de la Llitera.	Glissement de terrain	Il s'agit des coteaux rive gauche de la Llitera qui s'étendent de St Augustin jusqu'au Mas Raffart. Ces coteaux, dont certaines parties non recouvertes de forêts laissent apparaître une surface herbeuse bousouflée, sont constitués par les formations Pliocènes sensibles au glissement de terrain.	MOYEN <u>intensité:</u> moyenne <u>dynamique:</u> lente
19	Font de la Roque	Ravinement	Combe active entaillée jusque la Llitera dans les formations Pliocènes du coteau St Augustin - Les Planes.	FORT

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

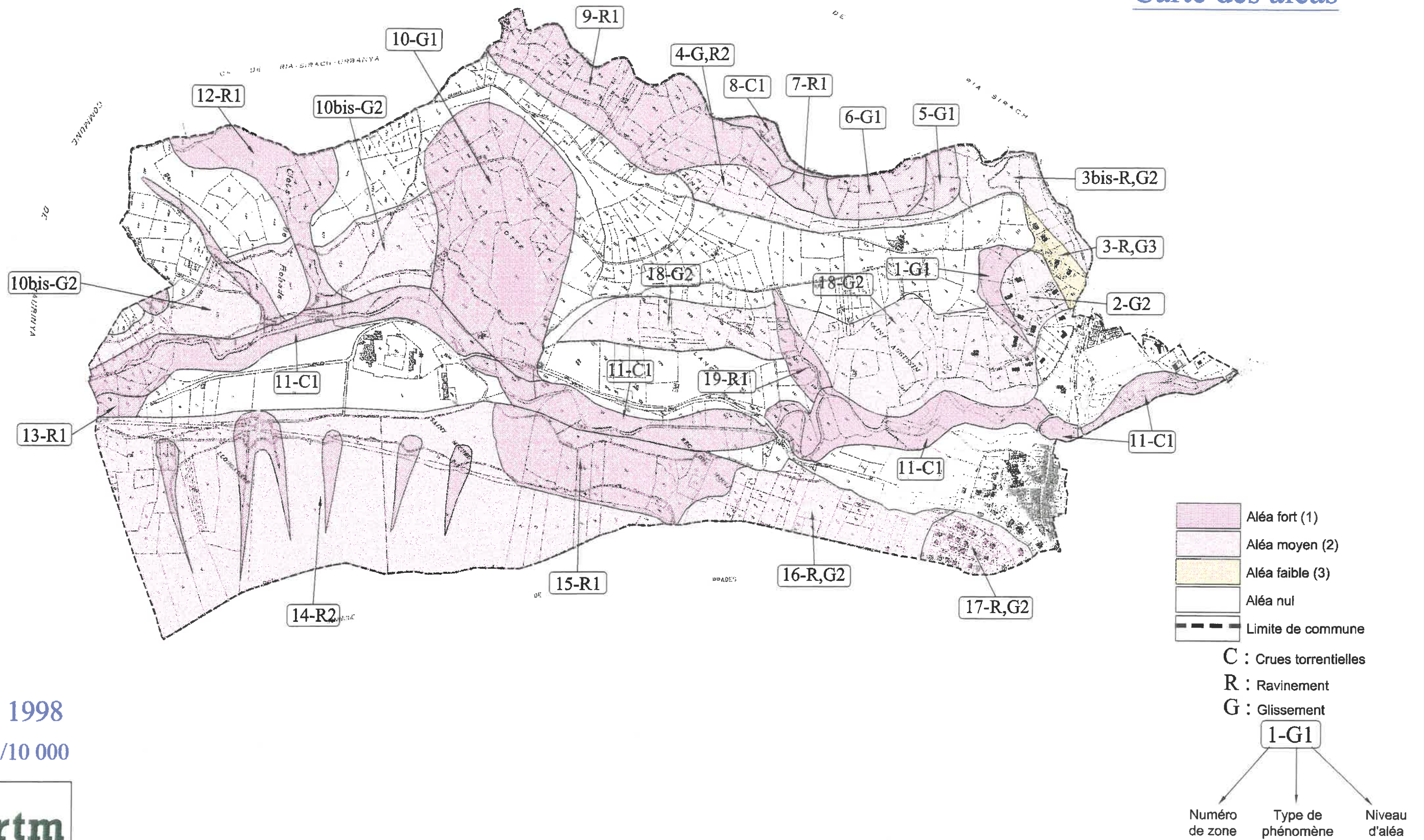
Sur le plan cadastral de la commune de Codalet, ajusté au 1/10 000^{ème}, et à partir du tableau précédent sont représentés les niveaux d'aléas des différentes zones du P.P.R. à l'intérieur du périmètre d'étude :

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	G1 R1	G2	G3
Glissement de terrain		R2	R3
Ravinement			

Commune de Codalet

Carte des aléas



Octobre 1998

Echelle : 1/10 000



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 Codalet 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

<i>Secteur (n° de zone)</i>	<i>Niveau de vulnérabilité humaine</i>	<i>socio- économique</i>	<i>d'intérêt public</i>	<i>TOTAL</i>
Ravin du Mardé (8)	faible	moyen	faible	MOYEN
La Llitera (11 et 11 bis)	faible	faible	faible	FAIBLE

5.2.2. Les mouvements de terrain

5.2.2.1. Les glissements de terrain

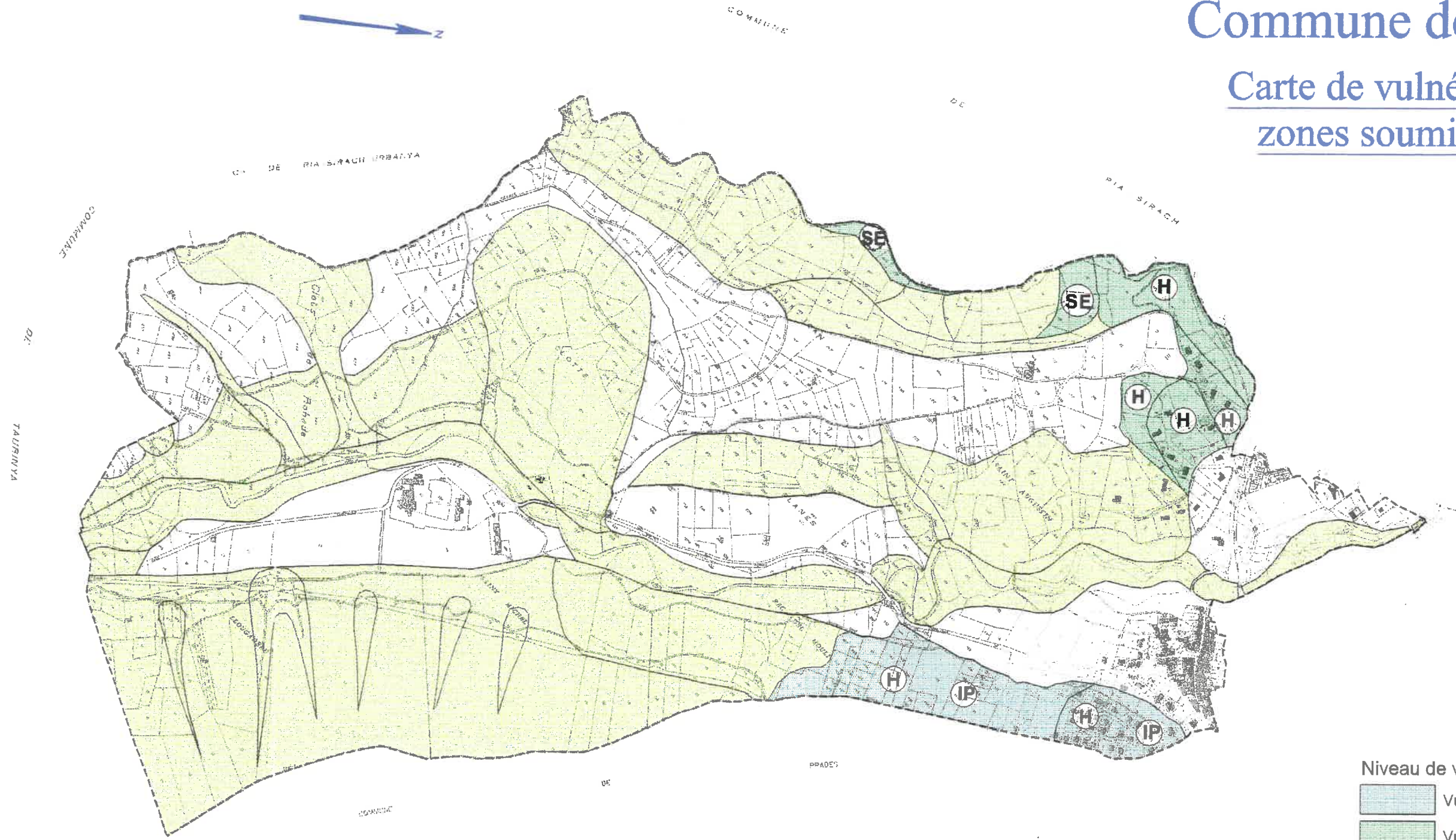
<i>Secteur (n° de zone)</i>	<i>Niveau de vulnérabilité humaine</i>	<i>socio- économique</i>	<i>d'intérêt public</i>	<i>TOTAL</i>
St Augustin (1)	moyen	faible	faible	MOYEN
St Augustin (2)	moyen	faible	faible	MOYEN
St Augustin-St Jean (3 et 3 bis)	moyen	faible	faible	MOYEN
Côte St Jean (4)	faible	faible	faible	FAIBLE
Les Clotes-St Jean-la Chapelle (5)	faible	moyen	faible	MOYEN
Les Clotes-St Jean-la Chapelle (6)	faible	faible	faible	FAIBLE
Mas Vernis-La Clote (10 et 10 bis)	faible	faible	faible	FAIBLE
Zone urbanisée Rec del Mouli (16)	fort	faible	fort	FORT
Zone urbanisée Rec del Mouli (17)	fort	faible	fort	FORT
Coteau St Augustin-Les Planes (18)	faible	faible	faible	FAIBLE

5.2.2.2. Les ravinements

<i>Secteur (n° de zone)</i>	<i>Niveau de vulnérabilité humaine</i>	<i>socio- économique</i>	<i>d'intérêt public</i>	<i>TOTAL</i>
Ravin du Mardé-St Jean (7)	faible	faible	faible	FAIBLE
Coteau Ravin du Mardé (9)	faible	faible	faible	FAIBLE
Clots de Rohade (12)	faible	faible	faible	FAIBLE
Limite Sud commune (13)	faible	faible	faible	FAIBLE
Colline Llougadère-St Michel (14)	faible	faible	faible	FAIBLE
Rive droite de la Llitéra (15)	faible	faible	faible	FAIBLE
Font de la Roque (19)	faible	faible	faible	FAIBLE

Commune de Codalet

Carte de vulnérabilité des zones soumises à aléa



Niveau de vulnérabilité

- Vulnérabilité forte
- Vulnérabilité moyenne
- Vulnérabilité faible

Type de vulnérabilité

- H Humain
- SE Socio-économique
- IP Intérêt public

Octobre 1998
Echelle :1/10 000



6. LES RISQUES NATURELS

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 (ou une dynamique), s'exerçant ou susceptibles de s'exercer sur des enjeux, populations, biens et activités existants ou à venir caractérisés par un niveau de vulnérabilité.

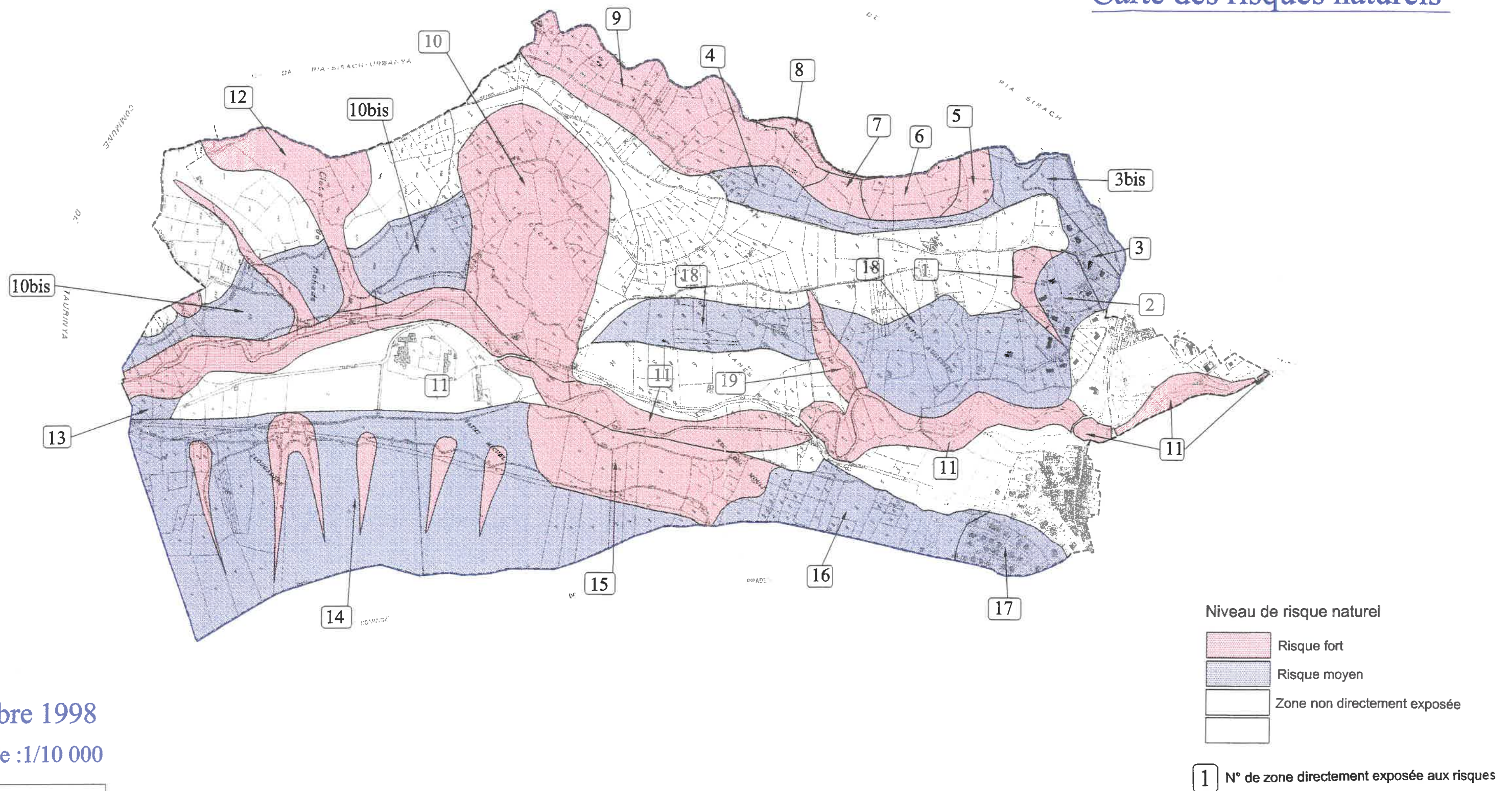
Le tableau ci après donne, par croisement du niveau d'aléa avec le niveau de vulnérabilité, le niveau de risque naturel des zones directement exposées du P.P.R.

N° de zone	Localisation	Type de Phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de Vulnérabilité	Niveau de RISQUE
1	St Augustin	Glissement de terrain	Fort	moyen	FORT
2	St Augustin	Glissement de terrain	moyen	moyen	MOYEN
3	St Augustin - St Jean	Ravinement (Glissement de terrain)	faible	moyen	MOYEN
3 bis	St Augustin - St Jean	Ravinement (Glissement de terrain)	moyen	moyen	MOYEN
4	Côte St Jean	Glissement de terrain - Ravinement	moyen	faible	MOYEN
5	Les Clotes-St Jean-la Chapelle	Glissement de terrain	Fort	moyen	FORT
6	Les Clotes-St Jean-la Chapelle	Glissement de terrain	Fort	faible	FORT
7	Ravin du Mardé-St Jean	Ravinement	Fort	faible	FORT
8	Ravin du Mardé	Crue torrentielle	Fort	moyen	FORT
9	Coteau rive droite Ravin du Mardé.	Ravinement	Fort	faible	FORT
10	Mas Vernis-La Clote	Glissement de terrain	Fort	faible	FORT
10 bis	Mas Vernis-La Clote	Glissement de terrain	moyen	faible	MOYEN
11	La Llitera	Crue torrentielle	Fort	faible	FORT
11 bis	La Llitera	Effondrement de berge	Fort	faible	FORT
12	Clots de Rohade	Ravinement	Fort	faible	FORT

13	Limite Sud de la commune (Coma dels Ocells)	Ravinement	Fort	faible	MOYEN
14	Colline Llougadère - St Michel	Ravinement	moyen à fort	faible	MOYEN à FORT
15	Rive droite de la Llitèra	Ravinement	Fort	faible	FORT
16	Rec del Mouli	Ravinement (Glissement de terrain)	moyen	Fort	MOYEN
17	Zone urbanisée Rec del Mouli	Ravinement (Glissement de terrain)	moyen	Fort	MOYEN
18	Coteau St Augustin - Les Planes en rive gauche de la Llitèra.	Glissement de terrain	moyen	faible	MOYEN
19	Font de la Roque	Ravinement	Fort	faible	FORT

Commune de Codalet

Carte des risques naturels



Octobre 1998
Echelle : 1/10 000