

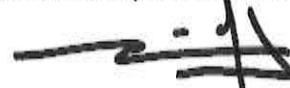
Plan de prévention des risques naturels

Livret 1

Rapport de Présentation

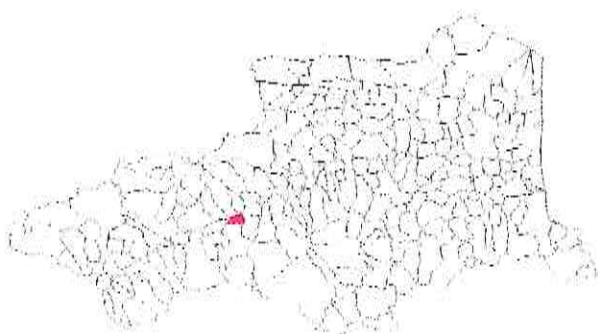
APPROUVÉ PAR ARRÊTÉ
PRÉFECTORAL DU 18 FÉVRIER 2004.

Le Préfet,
Pour le préfet et par délégation :
Le Chef du service interministériel de
défense et de protection civile,



Serge RICHARD

P.P.R.



Souanyas

(N° INSEE : 66 07 197)

prescrit le : 17 septembre 2001
élaboration : octobre 2001 - juillet 2002
enquête publique : du 22 février 2003 au 16 avril 2004
approuvé le :

PRÉAMBULE

*P*rès d'une commune française sur deux est susceptible d'être affectée par des risques naturels. La fréquence des catastrophes survenues depuis les inondations de l'été 1992 et le constat d'un accroissement de la vulnérabilité en dépit de la mise en place de dispositifs réglementaires successifs ont conduit le gouvernement à renforcer la politique de prévention des risques naturels.

Il a été décidé, lors du Comité interministériel du 24 janvier 1994, d'initier un programme décennal de prévention des risques naturels dont l'un des points essentiels est de limiter strictement le développement dans les zones exposées. Cette politique s'appuie sur la modernisation des procédures spécifiques et sur l'augmentation des moyens financiers nécessaires pour leur mise en application. Elle s'est traduite, dans la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, par la création des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR), qui visent à limiter, dans une perspective de développement durable, les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles. »

Philippe VESSERON

*Directeur de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Délégué aux Risques Majeurs
au Ministère de l'Écologie et du Développement Durable*

*« La Montagne s'apprécie au naturel, belle et capricieuse..
Vouloir y vivre ou la fréquenter, c'est accepter de la respecter et de s'adapter.*

*Avoir conscience du risque, c'est aussi accepter les moyens de s'en préserver,
sans toutefois être victime de l'illusion du risque zéro.
Le risque ne sera jamais supprimé, quels que soient les efforts déployés pour
le réduire... »*



- SOMMAIRE -

I. PRESENTATION GENERALE	4
I.1. HISTORIQUE EN FRANCE : UN NOUVEL OUTIL DE PREVENTION	5
I.2. OBJECTIFS DU P.P.R. SUR LA COMMUNE DE SOUANYAS	7
I.3. RISQUES PRIS EN COMPTE DANS LE PRESENT ZONAGE.....	8
I.4. COMPOSITION DU DOCUMENT.....	8
I.5. AVERTISSEMENTS.....	9
I.6. DOCUMENTS DE ZONAGE A CARACTERE REGLEMENTAIRE ANTERIEURS AU PRESENT PPR.....	10
II. PRESENTATION DE LA COMMUNE DE SOUANYAS.....	11
II.1. CADRE GEOGRAPHIQUE	12
II.2. CADRE GEOLOGIQUE	12
II.3. HYDROGRAPHIE.....	14
II.4. DONNEES METEOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES.....	14
III. LES PHENOMENES NATURELS.....	16
III.1. PRESENTATION DES PHENOMENES NATURELS ET DE LEURS CONSEQUENCES SUR LES CONSTRUCTIONS.....	17
III.1.1. Les mouvements de terrain	17
III.1.1.1. <i>Les glissements de terrain</i>	17
III.1.1.2. <i>Les chutes de pierres et/ou blocs</i>	20
III.1.1.3. <i>Les ravinements</i>	21
III.1.1.4. <i>Manifestation des désordres dans les constructions liés au comportement des sols en fonction de la teneur en eau.</i>	22
III.1.2. Les Inondations et les crues torrentielles.....	26
III.1.3. Les séismes.....	30
III.2. CARTE INFORMATIVE DE LOCALISATION DES PHENOMENES NATURELS PREVISIBLES (HORS SEISMES)	35
IV. LES ALEAS.....	37
IV.1. DEFINITION.....	38
IV.2. ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE NATUREL	39
IV.2.1. L'aléa "mouvements de terrain"	39
IV.2.1.1. <i>Aléa "glissements de terrain"</i>	40
IV.2.1.2. <i>Aléa "chutes de pierres et/ou de blocs"</i>	41
IV.2.1.3. <i>Aléa "ravinements"</i>	42
IV.2.2. L'aléa "inondations et crues torrentielles".....	43
IV.2.3. L'aléa "séismes"	47

IV.3. INVENTAIRE DES PHENOMENES NATURELS ET NIVEAU D'ALEA DES ZONES DU P.P.R. (HORS SEISMES).....	48
IV.4. CARTE INFORMATIVE DES ALEAS DES PHENOMENES NATURELS PREVISIBLES (HORS SEISMES).....	51
V. LA VULNERABILITE	53
V.1. DEFINITION.....	54
V.2. NIVEAU DE VULNERABILITE	54
V.2.1. Vulnérabilité des secteurs soumis aux crues torrentielles	54
V.2.2. Vulnérabilité des secteurs soumis aux mouvements de terrains	55
V.3. CARTE INFORMATIVE DE VULNERABILITE.....	55
VI. LES RISQUES NATURELS ET LEUR TRADUCTION EN NIVEAU DE CONTRAINTE REGLEMENTAIRE	57
VI.1. DEFINITION.....	58
VI.2. LES ZONES REGLEMENTAIRES DU P.P.R.....	58
VI.3. PRINCIPES DE DELIMITATION ET DE CONSTRUCTIBILITE POUR LES ALEAS « MOUVEMENTS DE TERRAINS »	59
VI.4. INCIDENCE DES OUVRAGES DE PROTECTION SUR LE ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	60
VI.5. DETERMINATION DES NIVEAUX DE RISQUE ET LEUR TRADUCTION EN NIVEAU DE CONTRAINTE REGLEMENTAIRE.....	61
VI.6. CARTE REGLEMENTAIRE DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES	65

Légende de la photographie de couverture :
Périmètre de la Têt inférieure - Série de Souanyas-Marians.
Torrent du Saint Cougat : Barrage de correction torrentielle, 1890

I.

PRESENTATION GENERALE

I.1. Historique en France : un nouvel outil de prévention

La cartographie des risques naturels s'est développée, en France, sous la pression des événements plutôt que comme la mise en œuvre pratique d'une doctrine mûrement réfléchie. Tout a commencé avec l'hiver 1969-1970 au cours duquel de dramatiques accidents liés soit aux mouvements de terrain, soit aux avalanches, firent un nombre considérable de victimes dans les Alpes françaises (catastrophes du Plateau d'Assy : 72 morts et de Val d'Isère : 39 morts, notamment). L'Etat prit alors conscience que la législation et la réglementation visant à sauvegarder la sécurité des citoyens face aux risques naturels étaient insuffisantes et inadaptées.

En effet, l'Etat ne disposait à cette époque que de textes très généraux :

- **Code de l'administration communale**, qui régit l'action des maires dans leur commune en matière de sécurité publique (articles L 131.1 et L 131.2) ;
- **Loi du 4 avril 1882** qui mit en place la politique dite de Restauration des terrains en montagne (RTM) ;
- **Code de l'Urbanisme**, dont l'article R. 111.3 stipulait que « *La construction sur des terrains exposés à un risque tel que : inondation, érosion, affaissement, éboulement, avalanche peut, si elle est autorisée, être soumise à des conditions spéciales. Ces terrains sont délimités par arrêté préfectoral...* »

Ces textes furent toutefois insuffisamment utilisés eu égard au développement de l'urbanisme, notamment dans les zones montagneuses.

La cartographie des risques naturels s'imposait comme document de base pour l'application des textes et les efforts ont porté immédiatement sur ce point. La première initiative en la matière fut celle du département de l'Isère confronté aux problèmes posés par l'extension de la zone urbaine de Grenoble. Une opération cartographique innovante, par commune, fut alors lancée dès 1967 en application de l'article R 111.3 du Code de l'urbanisme. Cette cartographie s'appliquait aussi bien aux aléas hydrauliques ou nivologiques qu'aux mouvements de terrains.

Sur le plan national, un premier test fut réalisé à partir de 1972 avec le programme **ZERMOS** (Zones exposées à des risques liés à des mouvements du sol et du sous-sol), financé par la Direction de la Sécurité civile au ministère de l'Intérieur. Il s'agissait là d'un travail méthodologique, de portée limitée (une trentaine de cartes) destiné à mettre au point une technique cartographique spécifique aux mouvements du sol et du sous-sol, en vue d'une éventuelle application future par voie législative ou réglementaire. La cartographie ZERMOS introduisit le principe du zonage tricolore (rouge, orangé, vert) relatif à la probabilité d'occurrence de mouvements de terrains sur un territoire donné. Il s'agissait en fait d'un document d'alerte destiné à réfuter l'excuse de l'ignorance quant à la présence de mouvements de terrains.

Une première étape vers l'officialisation de la prise en compte des aléas naturels fut marquée par la loi foncière de 1977, laquelle impose dans le cadre d'un « **porter à connaissance** » que les **Plans d'occupation des sols (POS)**, opposables aux tiers, fassent apparaître les zones soumises à des phénomènes naturels, éventuellement traitées en zones non aedificandi. L'Etat dispose également d'autres moyens de droit commun du Code de l'Urbanisme que sont la mise en place d'un **Projet d'Intérêt Général (PIG)** et le contrôle notamment des permis de construire au regard de la sécurité publique (article R. 111-2 du **Code de l'Urbanisme**).

On peut noter par ailleurs des initiatives régionales comme les **CRAM** (cartes de risques des Alpes-Maritimes), assez voisines des cartes **ZERMOS** ; une dizaine de cartes à l'échelle 1/25 000 ont été réalisées.

C'est toutefois la **loi du 13 juillet 1982**, relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, qui va généraliser la cartographie des risques naturels dans la pratique administrative. Cette loi repose sur deux principes fondamentaux, la solidarité nationale et la responsabilisation des intéressés, lesquels sont tenus de mettre en œuvre certaines mesures de protection. Pour ce faire, l'État doit élaborer des **Plans d'exposition aux risques naturels prévisibles** ou **P.E.R.**. Ceux-ci, établis à l'échelle de la commune, couvrent quatre types d'aléas (sismique, hydrologique, nivologique et de mouvements de terrains). Un PER comprend un rapport de présentation, des documents graphiques et un règlement qui fixe les conditions d'utilisation du sol à l'intérieur de chaque zone (le principe du zonage tricolore est conservé).

Il faut ensuite mentionner la **loi du 22 juillet 1987** qui impose de prendre en compte les risques naturels dans les documents d'urbanisme, schémas directeurs, plans d'occupation des sols, etc.

Le retard constaté dans la mise en œuvre des P.E.R. d'une part, la catastrophe de Vaison-la-Romaine en septembre 1992, puis les graves inondations et mouvements de terrains de la fin des années 1993 et du début de 1994 d'autre part, ont mis en évidence la nécessité de relancer la politique de l'Etat en matière de prévention des risques naturels.

Cet objectif s'est traduit par deux mesures : la création d'une procédure unique, par la refonte des procédures existantes (P.E.R., PSS, R. 111-3,...) et l'augmentation des moyens financiers.

La législation a alors récemment évolué dans ce but avec la **loi du 2 février 1995** relative à la protection de l'environnement, laquelle crée les **Plans de prévention des risques naturels prévisibles** ou **P.P.R.** et institue, au profit de l'État, un cas nouveau d'expropriation pour risque naturel majeur menaçant gravement des vies humaines. L'établissement des PPR est prescrit par le préfet, qui définit le périmètre d'étude et désigne le service de l'État instructeur du dossier. La loi instaurant les P.P.R. n'est plus une loi d'assurance, mais une véritable loi de sécurité civile et d'aménagement du territoire dont le champ d'application est forcément élargi.

C'est dorénavant le seul document réglementaire spécifique aux risques, et il s'articule avec les moyens de droit commun du Code de l'Urbanisme cités plus haut, qui ne sont pas remis en cause.

Le P.P.R. reprend les points forts des précédentes procédures auxquelles il se substitue, et cherche à pallier leurs difficultés de mise en œuvre. Il a été conçu avec le souci de simplifier l'élaboration du document et de renforcer son contenu réglementaire.

Sa simplicité se manifeste à différents niveaux :

- Dans la cohérence apportée à l'unicité de l'outil,
- Dans le mode de réalisation et d'approbation, entièrement sous l'autorité du préfet,
- Dans la modulation des études en fonctions des connaissances disponibles et des enjeux territoriaux.

Le renforcement de son contenu se traduit par :

- Une gamme plus étendue des moyens de prévention,
- La prise en compte non seulement des enjeux économiques, mais aussi de la vulnérabilité humaine,
- La possibilité d'appliquer immédiatement les mesures les plus urgentes,
- L'instauration de sanctions administratives et pénales visant à garantir l'application des dispositions retenues.

Les communes ont le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels sur leur territoire, et l'État veille à cette prise en compte.

En France, L'Etat et les Communes ont des responsabilités respectives en matière de prévention des risques naturels. Ces responsabilités sont édictées par la Loi du 22 juillet 1987 et l'article n° 78 de la Loi Montagne du 9 janvier 1985 (ou article L563-2 du Code de l'Environnement). **L'Etat doit afficher les risques** et les faire connaître aux collectivités locales en déterminant leur localisation et leurs caractéristiques et veille à ce que les divers intervenants les prennent en compte dans leurs actions.

Les Communes ont le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels sur leur territoire, notamment lors de l'élaboration de documents d'urbanisme et de l'examen de demandes d'autorisation d'occupation et d'utilisation des sols.

I.2. Objectifs du P.P.R. sur la commune de Souanyas

Depuis les années 30 et plus récemment en 1996 , des glissements de terrains d'assez grande importance (allant jusqu'à l'évacuation d'habitants) touchent les hameaux de la commune de Souanyas. Ces zones de glissements ont été récemment instrumentées afin de surveiller leur évolution.

Aujourd'hui, la délimitation de ces zones exposées aux risques naturels sur la commune de Souanyas a été lancée et 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 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 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Les dispositions relatives à son élaboration sont fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 (cf. Annexes pour les textes législatifs).

Le présent document a donc pour but de **permettre la prise en compte des risques naturels sur le territoire de la commune de Souanyas** dans une logique non plus seulement essentiellement économique mais étendue à un champ plus vaste touchant aux préoccupations de sécurité et d'aménagement.

Ce P.P.R. n'a pas pour autant l'ambition d'apporter une solution à tous les problèmes posés par les risques naturels mais **permet de délimiter les zones concernées par ces risques et d'y définir ou d'y prescrire des mesures de prévention.**

Son domaine d'intervention respecte donc les compétences que les lois attribuent aux communes en matière d'aménagement et de police, et les responsabilités mises à la charge des particuliers.

L'arrêté préfectoral n° 2001-3230 du 17 septembre 2001 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune de Souanyas et délimite le périmètre mis à l'étude (cf. Annexes).

I.3. Risques pris en compte dans le présent zonage

La commune de Souanyas dans le département des Pyrénées-Orientales est exposée à plusieurs types de risque naturels :

- **mouvements de terrain** distingués en glissements de terrain, chutes de pierres et/ou blocs et ravinements,
- **inondations et crues torrentielles** par la rivière de la Têt et ses affluents de rive droite parcourant le territoire communal. Pour le **risque inondation et crue torrentielle** les circulaires du 24 janvier 1994 et du 24 avril 1996 (jointes en Annexes) rappellent la position de l'Etat selon trois principes qui sont :
 - d'interdire à l'intérieur des zones d'inondation soumises aux aléas les plus forts toute construction nouvelle et à saisir toutes les opportunités pour réduire le nombre de constructions exposées (*ces zones d'aléas forts sont déterminées notamment en fonction des hauteurs d'eau atteintes par une crue de référence qui est la plus forte crue connue, ou, si cette crue était plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.*),
 - de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues où un volume d'eau important peut être stocker et qui jouent le plus souvent un rôle important dans la structuration du paysage et l'équilibre des écosystèmes,
 - d'éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.
- **séismes**, intéressant la totalité du territoire communal et justifiant son classement en zone de sismicité faible dite "zone 2" (décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique, modifié par le décret n° 2000-892 du 13 septembre 2000),

I.4. Composition du document.

Le Plan de Prévention des Risques naturels (P.P.R.) est composé des pièces suivantes :

- ✓ La présent **rapport de présentation**,
- ✓ Le **plan de zonage** qui porte délimitation des différentes zones réglementaires,
- ✓ Le **règlement**, qui définit type de zone par type de zone, les prescriptions à mettre en œuvre. Seuls ces deux derniers documents ont un caractère réglementaire.
- ✓ Un recueil des principaux textes réglementaires sous forme d'annexes

I.5. Avertissements.

Le présent zonage a été établi, entre autres, en fonction :

- des risques naturels tels qu'ils sont connus à la date d'établissement du document,
- des connaissances actuelles sur la nature – intensité et fréquence – des phénomènes naturels existants ou potentiels,
- de la topographie des sites,
- de l'état de la couverture végétale,
- de l'existence ou non d'ouvrages de protection, et de leur efficacité prévisible, à la date de la réalisation du zonage.

Les risques pris en compte ne le sont que jusqu'à un certain niveau de référence spécifique, résultant :

- Soit de l'analyse de phénomènes historiques répertoriés et pouvant de nouveau survenir (c'est souvent le cas pour les avalanches ou les débordements torrentiels),
- Soit de l'étude d'événements-types ou de scénarios susceptibles de se produire dans un intervalle de temps déterminé et donc avec une probabilité d'occurrence donnée (c'est souvent le cas pour les inondations, étudiées avec un temps de retour au moins centennal),
- Soit de l'évolution prévisible d'un phénomène irréversible (c'est souvent le cas pour les mouvements de terrain).

La grande variabilité des phénomènes, ajoutée à la difficulté de pouvoir s'appuyer sur de longues séries de données, rend difficile l'approche d'un phénomène de référence pour le présent zonage de risques.

Toutefois, dans le cas particulier des inondations, on retiendra comme phénomène de référence qui servira de base au zonage réglementaire du P.P.R., la plus forte crue connue si elle est au moins de durée de retour centennale, sinon la crue **centennale** estimée. Il faut entendre par crue centennale, la crue rare et importante qui a 1 « chance » sur 100 d'être observée chaque année.

Au vu de ce qui précède, les prescriptions qui en découlent ne sauraient être opposées à l'Administration comme valant garantie contre tous les risques que, d'une manière générale, comporte tout aménagement en montagne, particulièrement lors de circonstances exceptionnelles et/ou imprévisibles.

Le présent zonage ne pourra être modifié qu'en cas de survenance de faits nouveaux (modifications sensibles du milieu ou travaux de défenses, dégradations ou disparition d'éléments protecteurs, évolution des connaissances etc....). Il sera alors procédé à sa modification dans les formes réglementaires sous l'initiative du Préfet des Pyrénées-Orientales.

Enfin, l'attention est attirée sur le fait que le P.P.R. ne peut, à lui seul, assurer la sécurité face aux risques naturels.

En complément et/ou au-delà des risques recensés (notamment lors d'événements météorologiques inhabituels qui pourraient générer des phénomènes exceptionnels), la sécurité des personnes nécessite aussi :

- De la part de chaque individu, un comportement prudent et responsable,
- De la part des pouvoirs publics, une vigilance suffisante et des mesures de surveillance et de police adaptées (évacuation des secteurs menacés si nécessaire, plans communaux de prévention et de secours,...). Le présent zonage n'exonère pas le maire de ses devoirs :
 - de police, particulièrement ceux visant à assurer la sécurité des personnes,
 - d'assurer l'information préventive et notamment par l'affichage du risque en mettant à disposition du public le P.P.R. une fois approuvé.

I.6. Documents de zonage à caractère réglementaire antérieurs au présent PPR.

- Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.) :

N° P.O.S	Etat d'avancement	Document opposable au	Dernière modification
66 197	Néant	Néant	Néant



II. PRESENTATION DE LA COMMUNE DE SOUANYAS

II.1. Cadre géographique

La commune de Souanyas en Haut-Conflent étend son territoire, de part et d'autre de la vallée de la Têt :

- sur un étroit espace modelé en terrasses soutenues par des murets de pierre du pied du Serrat de l'Homme et parcouru par la RN 116,
- principalement sur un versant à pente raide, avant-relief de la haute chaîne du Puigmal - Pic de La Dona au sud, seulement adouci par des replats s'étaguant jusqu'à l'approche du sommet de La Serre (alt. 1129 m) et bordé par la rivière de Mantet à l'ouest et le San Coulgat échappé du Pla de Gante qui abrite une partie des vers de la carrière de spath-fluor anciennement exploitée sur la commune d'Escaro.

Ces replats accueillent l'habitat, partagé entre le village (alt. 843 m) et le hameau de Marians (alt. 840 m), et constituent l'essentiel du terroir agricole. Celui-ci bénéficiant d'un arrosage gravitaire par rigoles, a permis la culture de vergers à cerisiers et de champs de luzernes nécessaires à l'élevage de bovins.

Le territoire communal de Souanyas d'une superficie de 481 ha est desservi par la RD 57 (a et b) depuis la RN 116. Il est entouré par celui des communes d'Olette au nord, de Sordinya au nord-est, d'Escaro à l'est et au sud-est, de Nyer au sud/sud-ouest et de Canaveilles à l'ouest.

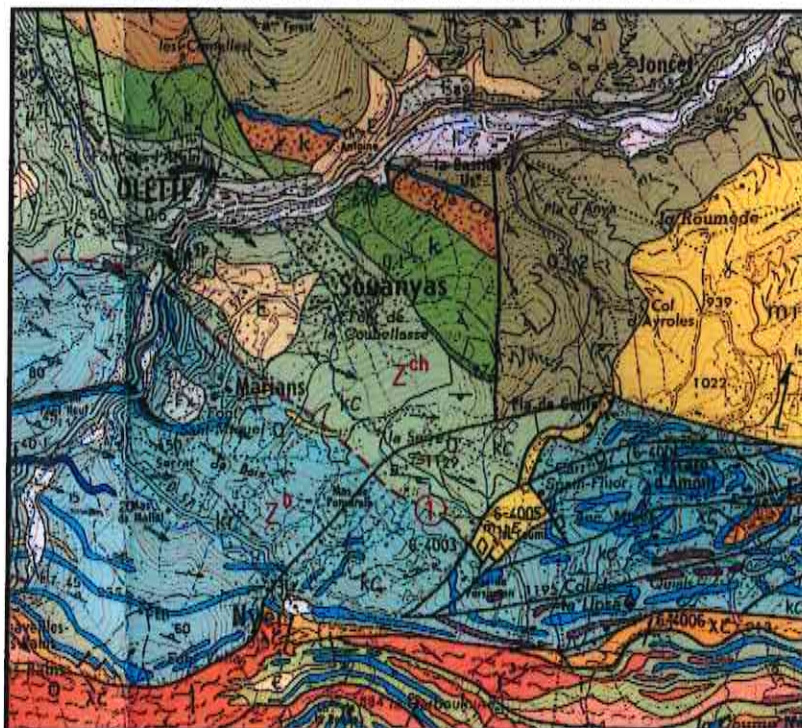
La population de Souanyas comptait 41 habitants au recensement de 1982. Stabilisée et confortée avec 45 habitants au recensement de 1990, la commune de Souanyas n'a réussi à préserver aujourd'hui que 27 âmes au dernier recensement de 1999, soit une perte significative de 18 personnes.

II.2. Cadre géologique

Souanyas se situe en marge sud-ouest du synclinal de Villefranche-de-Conflent, courant au front nord du massif gneissique du Canigou et parcouru par l'accident de la Têt - Conflent. Les formations affleurantes sur Souanyas sont attribuées au Paléozoïque supérieur et sont rattachées par leur faciès sub-ardoisier à la série des "Schistes de Jujols et de Planolas". Sur le reste du territoire se sont les micaschistes de la zone à biotite qui sont présents. Le pendage général de ces formations marquées par de nombreux replis est à déversement nord-est.

Les faciès schisto-gréseux prédominent sur Souanyas mais présentent dans le détail des variations pétrographiques. Ainsi les schistes gréseux renferment quelques niveaux de quartzites ainsi que de puissants horizons de jaspe varvé. Le degré d'altération de la roche est variable. De ce fait, les falaises surplombant la vallée de la Têt sont constituées par des schistes sains présentant de nombreux et complexes plis d'échelle métrique. Enfin, la formation est dans son ensemble fortement fracturée et des diaclases ouvertes peuvent présenter d'importants remplissages argileux.

Des sondages carottés, identifiés SC01 et SC02, ont été réalisés par le Cété Sud-Ouest, respectivement à Souanyas et à Marians, et ont confirmé cette intense fracturation des schistes.



FORMATIONS SUPERFICIELLES - QUATERNAIRE

E	Éboulis
Fz	Alluvions actuelles
Fy	Basse terrasse
Fx	Moyenne terrasse
Fw	Haute terrasse

Isogrades et zones de métamorphisme

Z ^{ch}	- Zone à chlorite
①	1 - isograde d'apparition de la biotite
Z ^b	- Zone à biotite
②	2 - isograde d'apparition de la cordiérite
Z ^{c,a}	- Zone à cordiérite et andalousite
③	3 - isograde d'apparition de la sillimanite
Z ^s	- Zone à sillimanite

**FORMATIONS PLUTONIQUES INTRUSIVES ET FILONIENNES
(et formations métasomatiques)**

Q	Quartz
---	--------

Super-groupe de Jujols-Canaveilles (Paléozoïque inférieur azoïque)

Groupe de Jujols (Ordovicien inférieur ?)



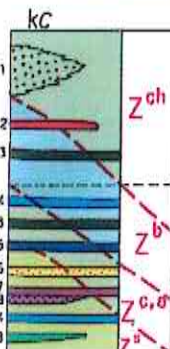
- Schistes rubanés, formations schisto-gréseuses à faciès flyschoides
1 - intercalations de schistes à nodules calcaires
2 - formations gréseuses basales (au nord de Ria-Sirach)



Groupe de Canaveilles (Cambrien)

Formation d'Évol

- 1 - schistes carbonés noirs (au nord de Conat)
2 - calcaires et calcaires noduleux d'Évol
3 - schistes sériciteux à taches rouille
4 - schistes, grès et quartzites à lentilles microconglomératiques (a)
5 - formation à prédominance de métagrauwackes et à lentilles microconglomératiques fréquentes (a)



Formation de Cabrils et formation de Canaveilles
Série grés-pélitique transformée en micaschistes de cristallinité croissante depuis la zone à chlorite (Z^{ch}), la zone à biotite (Z^b), la zone à cordiérite-andalousite (Z^{c,a}), à la zone à sillimanite (Z^s)

Niveaux lithologiques intercalés caractéristiques :

- 1 - faciès pyriteux noir d'Oreille
2 - porphyroïdes
3 - schistes carbonés noirs
4 - marbres calcaires ou dolomitiques
5 - gneiss à silicates calciques et para-amphibolites
6 - quartzites
7 - métagrauwackes albitiques (gneiss granules)
8 - métagrauwackes à matrice carbonatée
9 - ortho-amphibolites

II.3. Hydrographie

Un important chevelu hydrographique issu de sources dissèque le versant de Souanyas par des thalwegs plus ou moins accusés et organisés en réseaux avant de s'écouler dans la vallée de la Têt. Les deux réseaux principaux sont localisés d'une part légèrement au nord-est de Marians avec le ravin des Oumes et la Coume Salze et d'autre part au droit et à l'Est de Souanyas avec le ravin de Mounégat et de Lavall orientés sud – nord.

Une grande partie du versant de Souanyas bénéficie d'un réseau d'arrosage gravitaire, issu d'un canal principal qui coupe tout le versant du sud-est au nord-ouest et qui alimente en eau de petits canaux secondaires, disposés perpendiculairement par rapport à ce dernier. Ce dispositif permet l'arrosage de champs, le plus souvent sur terrasses et des vergers mais provoque de nombreuses zones humides en pied de champs et génère d'importantes infiltrations d'eau dans les sols.

II.4. Données météorologiques et hydrologiques

Le Haut-Confient encadré par les reliefs pyrénéens catalans et communiquant à l'ouest par le seuil du Col de la Perche avec le haut plateau cerdans, présente de nombreuses particularités climatiques à caractéristiques montagnardes. L'hiver, froid et sec associé à un ensoleillement nettement supérieur à celui de la côte méditerranéenne peut cependant connaître des chutes de neige abondantes comme en février 1986. L'été sec est la période des orages locaux. Le printemps et surtout l'automne sont des saisons pluvieuses à fort cumul pluviométrique.

Ces précipitations peuvent être très intenses et se concentrer sur une courte période à l'occasion de perturbations pluvio-orageuses pouvant survenir en pratiquement toute saison ; il en fut ainsi le 29 juin 1953 et plus récemment du 6 au 8 novembre 1982.

Lors de ce dernier événement pluviométrique marquant, qualifié « d'averse méditerranéenne extensive », les lames d'eau suivantes ont pu être observées :

Précipitations journalières (mm) mesurées du 6 au 8 novembre 1982					
Pluviomètre	Altitude (m)	Dates			Total de l'épisode
		6/11	7/11	8/11	
Bourg Madame	1130	25	103	1	129
Font Romeu	1754	24	82	2	108
Osséja	1240	48	81	-	129
Porté Puymorens	1640	88	196	2	286
Py	1023	260	350	-	610
Sainte Léocadie	1320	35	100	3	138
Valcèbollère	1416	158	408	10	576

Observation : 1 mm d'eau recueilli 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,
- 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 180 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 24 heures, avec une période de retour décennale et centennale sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

Durée de la pluie D en heure (h)	1 h	2 h	4h	6 h	24 h
Pluie décennale P_{10} en mm	57	71	91	101	158
Pluie centennale P_{100} en mm	104	130	168	185	287

(données étude D.D.A.F. 66 adaptées pour l'étude du tracé TGV Languedoc-Roussillon)

Dans le cadre du P.E.R. du moyen Vallespir, la D.D.A.F. et le Service R.T.M. ont réalisé en 1990 une étude de la pluviométrie locale qui donne pour le secteur de la commune voisine de Py sur le bassin versant de la Têt les données de pluie suivantes :

Durée de la pluie D en heure (h)	1 h	2 h	6h	12 h	24 h
Pluie décennale P_{10} en mm	47	63	100	134	179
Pluie centennale P_{100} en mm	87	116	185	248	332



III.

LES PHENOMENES NATURELS

III.1. Présentation des phénomènes naturels et de leurs conséquences sur les constructions



III.1.1. Les mouvements de terrain

III.1.1.1. Les glissements de terrain

Un glissement de terrain est un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux, suivant une ou plusieurs surface de rupture. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface.

Les déplacements sont de type gravitaire et se produisent donc selon la ligne de plus grande pente. Sur un même glissement, on pourra observer des vitesses de déplacement variables en fonction de la pente locale du terrain, créant des mouvements différentiels.

Les aménagements situés sur des glissements de terrain pourront être soumis à des efforts de type cisaillement, compression, dislocation liés à leur basculement, à leur torsion, leur soulèvement, ou encore à leur affaissement. Ces efforts peuvent entraîner la ruine de ces aménagements.

Ces phénomènes naturels sont parfois adjoints d'effets anthropiques néfastes. Devant le rôle déterminant que joue l'eau dans les processus de glissement, il est essentiel de souligner l'importance du drainage des eaux de ruissellement et d'écoulement souterrain. Aussi faut-il procéder à un entretien des canaux d'irrigation et proscrire les arrosages excessifs et intempestifs responsables de la saturation du sol et du sous-sol.

Dans ce contexte, la moindre modification géométrique de la topographie peut avoir des conséquences indésirables. C'est le cas des surcharges (remblais routiers ou autres) ou des terrassements (déblais) qui s'ils ne peuvent être évités, doivent impérativement se limiter au strict nécessaire.

➤ **Sur la commune de Souanyas** (voir en Annexe l'extrait de l'étude sur les risques naturels de glissements de terrain sur la commune de Souanyas – CETE de Toulouse, novembre 1998) :

Les pentes autour des sites habités du village et de Marians sont instables et certaines constructions subissent les déformations du sol. Les désordres constatés sur les habitations n'ont pas d'orientation. L'unique secteur pouvant indiquer le sens du glissement se situe à Souanyas, où l'orientation des fissures est visible sur l'église et dans le cimetière.

Le manteau d'altérites localement épais de plusieurs mètres est mobilisé et au droit du ravin des Ourmes c'est le substratum schisteux qui est lui même mobilisé comme en témoigne les fissures visibles en versant jusqu'au chemin de San Coulgat.

L'imprégnation des sols argileux par les eaux météoriques (pluie, neige,...) ou artificielles par les eaux d'arrosage concourent à des mises en charge et à l'activation de glissement de sols aux qualités géotechniques très médiocres.

Le lent déplacement des sols est aussi la cause des déformations du profil en long et en travers des RD 57 a et b qui a connu plusieurs affaissements obligeant à de multiples rechargements de chaussée, en particulier après les fortes pluies de l'hiver 1996.

La végétation arborée en maintes endroits enregistre également au cours de sa croissance les évolutions de son substrat.

➤ **Chronique des glissements de terrain (renseignements RTM) :**

- **Janvier - février 1930** : glissement déclaré au lieu-dit La Lisière en face de la gare d'Olette à la suite de fortes pluies,
- **Décembre 1932** : glissements de terrain en contrebas de Marians entraînant l'évacuation des habitants. L'écoulement des matériaux glissés atteint la voie ferrée située en pied de versant.
- **Décembre 1996** : de fortes pluies déclenchent plusieurs glissements de faible ampleur, mais dommageables pour les maisons des deux hameaux. Des fissures apparaissent sur le chemin rural Souanyas - Joncet et sur les terrains proches de l'église.

De nombreux témoignages oraux ont permis de déterminer la présence d'autres mouvements :

- au ravin des Ourmes, les champs sont constamment remaniés. De nombreuses loupes de glissement sont visibles.
- les habitants d'Olette affirment que le village de Souanyas n'était pas visible de la vallée dans les années 1940.



Marians – mur de soutènement du jardin effondré suite aux pluies de décembre 1996

Olette-Evol

Après les pluies : de très importants dégâts sur l'ensemble du canton

Une semaine après les pluies diluviennes, le bilan est lourd dans le secteur d'Olette où l'on ne compte plus les murettes effondrées ou chemins affaissés. Les maires ont demandé le classement en "catastrophe naturelle".



Le mur du jardin d'enfants est à terre.



A Souanyas, Charles Roquet, Guy et Eugène Bobé observent les nouvelles fissures sous l'église.



A Marions, les élus constatent les dégâts.



A Thuir d'Evol, la rivière a absorbé la route.



Au lotissement de l'entrée Est d'Olette, le mur de soutènement de la maison de Roger Marty est descendu sur la route nationale.

HIER, le sous-préfet de l'Indre, René Dupont, venait sur le secteur pour rendre compte des dégâts causés par les précipitations qui se sont abattues sur le Haut-Cerdant depuis une dizaine de jours. Ce dernier s'apprêtait donc à relayer la demande de classement en "zone de catastrophe naturelle" transmise par les maires du canton qui ont commencé à inventorier les préjudices... Certes, il n'y a pas plus "sa-malades" entendus de grosses mais sporadiques chutes d'eau, mais le caractère continu et O combien persistant de la pluie semble être la première cause des dizaines d'écroulements de murs de soutènement. Il est vrai qu'à Olette et sur toute la Garroba naturellement portuise, ce sont les murailles, montées pierre à pierre par les anciens, qui ont permis à l'homme de découvrir les horreurs fertiles ou cassières de l'horizontale. Aussi, lorsque la pluie gonflait les terres molles à bas les robustes empilages minéraux, c'est tout l'équilibre de la vallée qui est rompu.

Ainsi, sur la RN116 à l'entrée d'Olette, le mur de soutènement du lotissement a cédé sur une trentaine de mètres et certaines maisons ont à quelques pas du vide. Au jardin d'enfants, c'est aussi le mur, vieux celui-là, qui s'est effondré sur le parking de la maison des jeunes alors qu'à son tour cette dernière a vu ses fondations mises à nu par un éboulement. La cornue de la fustoria est à moitié obstruée par un éboulement et, sous le genévrier, à la portolada, route

portante : « Nous n'avons pas encore fini le bilan - d'ailleurs nous demandons aux particuliers qui ont eu des problèmes de venir faire leur déclaration à la mairie - mais d'ores et déjà l'on peut dire qu'il y a eu beaucoup plus de casse qu'en 1992 ».

"Vivement la tramontane"

Rive droite de la Têt, à Souanyas, la colline, "la colonnade" qui domine le ravin de l'aval, recommence à glisser. « Un pylône EDF d'une ligne de 60 000 volts a perdu son apaisant », nous précise Guy Bobé, le maire. « Les fissures

que l'on a pu constater en certains points du bas du village ainsi que sur l'altitude de l'église prouvent que le terrain bouge à nouveau ».

A Marions, c'est le mur de soutènement d'une maison qui a cessé toute fonction et l'on ne compte plus à Canavettes, Lécars, Rier et dans les autres villages des Garrotes, les "fentes" qui ont rendu l'âme... Il reste à espérer que le classement "catastrophe naturelle" sera accepté et que la tramontane viendra rapidement assécher la terre, préservant ainsi jusqu'aux prochains orages ce qu'il reste de "fentes" en Haut-Cerdant.

Michel LLOUBES



Au hameau de Thuir d'Evol, Jean-Pierre Calvet, Roger Ribo et Francis Margall devant l'impressionnante éboulement.

III.1.1.2. Les chutes de pierres et/ou blocs

Les chutes de pierres et de blocs se rapportent à des éléments rocheux tombant sur la surface topographique. Ces éléments rocheux proviennent en général de zones rocheuses escarpées et fracturées ou de zones d'éboulis instables.

Ces chutes peuvent être provoquées par :

- des discontinuités physiques de la roche, les plus importantes étant les multiples fractures qui découpent les falaises et les affleurements rocheux
- une desquamation superficielle de la roche, résultat d'une altération chimique par les eaux météoriques
- une action mécanique telle que renversement d'arbres ou des ébranlements d'origine naturelle tels que les séismes, ou artificielle tels que les ébranlements ou les vibrations liés aux activités humaines (circulation d'automobile, minage,...)
- des processus thermiques tels que l'action du gel et du dégel, d'hydratation ou de déshydratation de joints inter-bancs.

Il est relativement aisé de déterminer les volumes des instabilités potentielles. Il est par contre plus difficile de définir la fréquence d'apparition des phénomènes.

Les trajectoires suivent grossièrement la ligne de plus grande pente et prennent la forme de rebonds et/ou de roulage.

Les valeurs atteinte par les masses et les vitesses peuvent représenter des énergies cinétiques importantes et donc un pouvoir destructeur important. Compte tenu de ce pouvoir destructeur, les biens et équipements seront soumis à un effort de poinçonnement pouvant entraîner, dans les cas extrêmes, leur ruine totale.

Les diverses instabilités rocheuses font l'objet d'une typologie et d'une classification mentionnées dans le tableau ci-après :

0	1dm ³	1m ³	10 ⁴ m ³	10 ⁶ m ³
pierres	blocs	éboulements	éboulements majeurs	écroulements catastrophiques

Les talus rocheux routiers de plus ou moins grande hauteur peuvent devenir, par suite de décaissement, des zones émettrices, particulièrement lors des épisodes pluvieux.

Le risque de chutes de blocs concerne aussi quelques routes dominées par des ressauts rocheux. En effet, les talus rocheux routiers de plus ou moins grande hauteur peuvent devenir, par suite de décaissement, des zones émettrices, particulièrement lors des épisodes pluvieux.

➤ Sur la commune de Souanyas :

La RD 57 après son franchissement de la Têt est bordé par un talus rocheux présent sur un long linéaire tant en direction de Souanyas que de Nyer. Des chutes de blocs schisteux s'en détachent et ont conduit localement à un reprofilage de talus. Des phénomènes identiques concernent les pentes naturelles dominant les pentes boisées bordant la Têt face au village d'Olette.

III.1.1.3. Les ravinements

Le ravinement est une forme d'érosion rapide et en surface des terrains sous l'action de précipitations abondantes. Plus exactement, cette érosion prend la forme d'une ablation des terrains par entraînement des particules de surface sous l'action du ruissellement.

On peut distinguer :

- le ravinement concentré, générateur de rigoles et de ravins,
- le ravinement généralisé lorsque l'ensemble des ravins se multiplie et se ramifie au point de couvrir la totalité d'un talus ou d'un versant.

Les vitesses d'écoulement sont fonction de la pente, de la teneur en eau, de la nature des matériaux et de la géométrie de la zone d'écoulement (écoulement canalisé ou zone d'étalement).

Dans les zones où se produit le ravinement, les biens et équipements pourront être sous-cavés ce qui peut entraîner leur ruine complète, et/ou engravés par des matériaux en provenance de l'amont.

En contrebas, dans les zones de transit ou de dépôt des matériaux, le phénomène peut prendre la forme de coulées boueuses.

Les biens et équipements exposés subiront alors une poussée dynamique sur les façades directement exposées à l'écoulement mais aussi à un moindre degré à une pression sur les façades situées dans le plan d'écoulement. Ces façades pourront également subir des efforts de poinçonnement. Par ailleurs les ouvrages pourront être envahis et/ou ensevelis par ces coulées. Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des ouvrages.

Les ravinements se développent sur les versants et coteaux au détriment de leurs terrains meubles affouillables lors des précipitations à caractères orageux. Constituant un vaste réservoir à matériaux, la mise à nu de sols fins sous-jacents accélère le processus d'autant que le niveau de base des cours d'eau à dominante schisteuse imperméable favorise les écoulements d'eau de faible profondeur et favorise le développement d'un réseau dendritique des émissaires latéraux

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 culturelles, comme le développement de l'urbanisation et des réseaux de voiries concourent à l'apparition de ce type d'érosion.

Le ravinement est évidemment favorisé par la disparition brutale du couvert forestier et herbacé sous l'effet des incendies. Il est bien évident que la destruction par le feu pourrait avoir des conséquences catastrophiques vis-à-vis du transport solide.

III.1.1.4. Manifestation des désordres dans les constructions liés au comportement des sols en fonction de la teneur en eau.

(Source : GUIDE DE PREVENTION "Sécheresse et Construction", Ministère de l'Environnement, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Délégation aux Risques majeurs.)

Il convient d'attirer l'attention des porteurs de projet de construction et d'infrastructure sur la nécessité de leur adaptation aux sols. Le choix de la profondeur et du niveau d'ancrage ainsi que du mode de fondation doivent être réfléchis pour s'affranchir de désordres aux bâtis consécutifs aux comportements des sols.

Les constructions sinistrées sont généralement sur sols argileux, c'est à dire des sols fins, comprenant une proportion importante de minéraux argileux (argiles, glaises, marnes, limons). Ce sont des sols collant lorsqu'ils sont humides, mais durs à l'état desséché. Les **phénomènes de capillarité et surtout de succion** régissent le comportement et les variations de volume des sols face aux variations de contraintes extérieures. Lorsqu'un sol saturé perd de l'eau par évaporation, il diminue de volume proportionnellement à la variation de teneur en eau. En deçà d'une certaine teneur en eau, le sol ne diminue plus de volume et les vides du sol se remplissent d'air. Cependant des désordres peuvent survenir au retour des précipitations par absorption d'eau et gonflement au-delà du volume initial, si certaines conditions d'équilibre du sol ont été modifiées.

Les déformations verticales de retrait ou de gonflement peuvent atteindre et même dépasser 10 %. La profondeur de terrain affectée par les variations saisonnières de teneur en eau ne dépasse guère 1 à 2 m sous nos climats tempérés, mais peuvent atteindre 3 à 5 m, lors d'une sécheresse exceptionnelle ou dans un environnement défavorable.

Pendant une sécheresse intense, ce sont les **tassements différentiels** (pouvant atteindre plusieurs centimètres) du sol qui provoquent des désordres aux constructions. Les mouvements de sol qui sont à l'origine des désordres aux constructions pendant une sécheresse intense sont dues essentiellement aux diminutions de teneur en eau. Plus exactement, ce sont les tassements différentiels du sol qui provoquent ces désordres. En effet, il n'y a aucune raison pour que les variations de teneur en eau, et donc les mouvements de sol, soient uniformes au droit de l'ensemble des fondations:

- d'une part, la seule présence du bâtiment constitue un écran à l'évaporation et modifie les conditions d'équilibre hydrique des sols, entre la partie centrale (teneur en eau restant sensiblement constante) et la périphérie du bâtiment, notamment les angles saillants,

- d'autre part, de nombreux autres facteurs sont susceptibles de modifier eux aussi les conditions d'équilibre hydrique des sols: hétérogénéités diverses (nature des sols, granulométrie des couches), topographie, végétation, circulations ou nappes d'eau souterraines, drains ou fossés, fuites de réseaux, etc. (Fig n° 1)

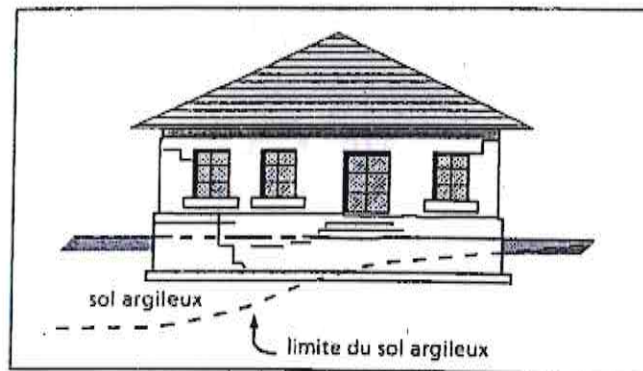


Figure n°1 : Désordres partiels dus à la variation d'épaisseur du sol argileux sensible.

En outre, le retrait des sols peut supprimer localement le contact entre la fondation et le terrain d'assise, entraîner l'apparition de vides et provoquer des concentrations de contraintes et des efforts parasites. Face à ses tassements différentiels, le comportement de la structure dépend de ses **possibilités de déformation**.

Citons pour mémoire les deux cas extrêmes:

- une structure très souple déformable, sans matériau de remplissage, peut suivre sans dommage les déformations du sol,
- une structure parfaitement rigide, avec des éléments horizontaux et verticaux en béton armé suffisamment ferrailés, peut résister sans dommage aux mouvements du sol, grâce à une nouvelle répartition des efforts.

Dans la majorité des cas de bâtiments courants (murs en maçonnerie porteurs ou de remplissage, murs en béton non armé, poutres ou poteaux en béton armé), la structure ne peut accepter sans désordre les mouvements différentiels des sols de fondation et les flexions parasites correspondantes, que jusqu'à un certain seuil (distorsion en général de l'ordre de 1/500 à 1/1000).

Lorsque les sols se réhumidifient, ils ne retrouvent généralement pas complètement leur volume antérieur et les fissures des bâtiments ne se referment pas tout à fait. Cependant, dans le cas de sols argileux particulièrement gonflants, l'amplitude du gonflement par réhumidification peut être supérieure à celle du retrait antérieur et entraîner de nouveaux désordres (surtout si les fissures ouvertes ont été bloquées).

Les désordres se manifestent dans le gros œuvre par la **fissuration** des structures (enterrées ou aériennes). Celle-ci peut être verticale, horizontale ou inclinée à 45° et plusieurs orientations sont souvent présentes en même temps (Fig n° 2).

L'ouverture des fissures peut atteindre plusieurs centimètres, l'amplitude maximale peut se trouver selon les cas en partie haute et basse. Cette fissuration recoupe systématiquement les points faibles (ouvertures dans les murs, les cloisons, les planchers ou les plafonds). L'autre manifestation est le **déversement des structures** affectant les parties fondées à des niveaux différents.

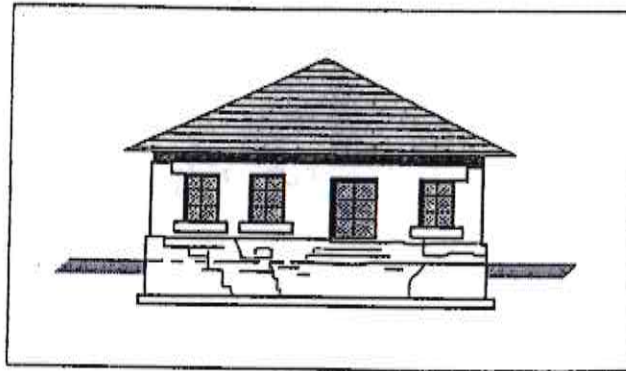


Figure n°2 : Désordres à l'ensemble du soubassement et de l'ossature

Les principaux désordres affectant le second œuvre sont la **distorsion des ouvertures** (portes, fenêtres...), le **décollement** des éléments composites (enduits et placages de revêtement sur les murs...), et l'**étirement** (compression, étirement et rupture des tuyauteries et canalisations - eau potable, eaux usées, gaz, chauffage central, gouttières...).

Les aménagements extérieurs subissent également des désordres du même type que le gros œuvre. Il peut s'agir des dallages et trottoirs périphériques (Fig n° 3), des terrasses et escaliers extérieurs (Fig n° 4), des petits bâtiments accolés (garage, atelier) (Fig n° 5), des murs de soutènement (par ex. descente de garage), des conduites de raccordement des réseaux de distribution, entre le bâtiment et le collecteur extérieur (en l'absence de raccord souple) (Fig n°6)

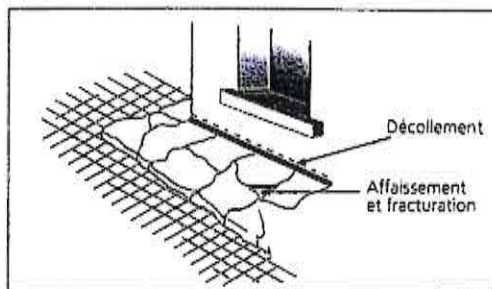


Figure n°3 : Désordres aux dallages extérieurs

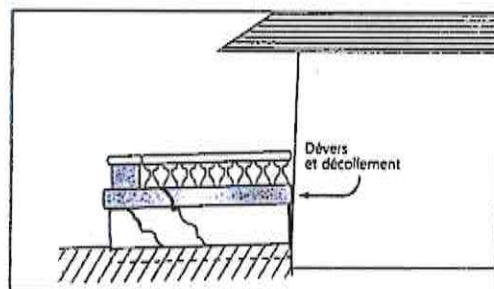


Figure n°4 : Désordres affectant une terrasse

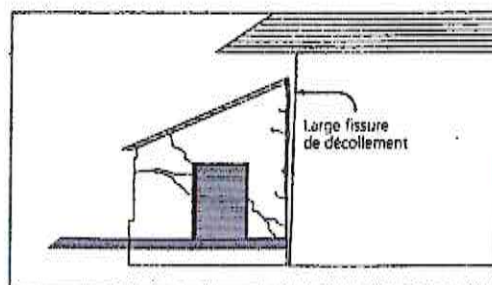


Figure n°5 : Désordres affectant un appentis

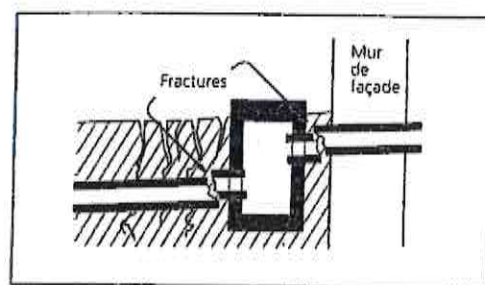


Figure n°6 : Désordres affectant une conduite enterrée

Un terrain en pente introduit une série de dissymétries et constitue un facteur aggravant pour le comportement des fondations.

On constate souvent que, pour des constructions réalisées sur un terrain en pente, la paroi côté amont est fortement enterrée alors que la partie côté aval est peu ou pas du tout enterrée.

La base des fondations repose le plus souvent sur une cote uniforme. Même en supposant le sol homogène (ce qui est rarement le cas), les fondations amont seront plus enterrées et donc mieux protégées des variations de teneur en eau que les fondations aval.

L'altération est sensiblement parallèle à la pente et induit souvent une sensibilité plus importante aux variations de teneur en eau.

Un système de fondations horizontales portera donc, côté amont, sur des sols plus profonds par rapport au terrain naturel initial, donc moins altérés et remaniés que ceux qui sont rencontrés côté aval. Ceci aggrave le risque évoqué précédemment.

Même s'il n'existe pas de véritable nappe de versant, il peut se créer une circulation d'eau, au moins temporaire, dans la tranche superficielle (périodes pluvieuses). Le bâtiment jouant un rôle de barrage permettra aux sols amont de présenter une teneur en eau nettement plus élevée que les sols aval. Ceci reste vrai en présence d'un drain à moins que celui-ci ne soit assez éloigné de la fondation.

Les variations de teneur en eau saisonnières des terrains argileux sur une pente provoquent leur déplacement vers l'aval. C'est ce **phénomène de solifluxion** qui peut concerner une couche de l'ordre du mètre. La sécheresse ouvrant des fissures aggrave le phénomène. Ce problème concerne également les remblais argileux (Fig n°7).

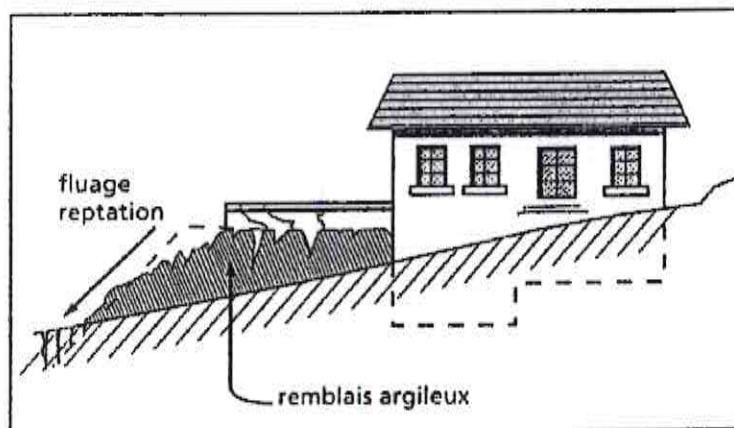


Figure n°7 : Aggravation par la sécheresse de désordres affectant un remblai argileux

III.1.2.



Les Inondations et les crues torrentielles

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 surface. Ces épisodes sont générateur de crues dans les cours d'eau qui atteignent alors un débit de pointe élevé dans un bref laps de temps. Le risque important de feux de forêt que connaissent les régions méditerranéennes peut aggraver le risque torrentiel, qui sera d'autant plus marqué si la couverture végétale ne joue pas son rôle tampon, d'où l'importance du maintien et de l'entretien du boisement existant et du reboisement après incendie.

Ces crues générées dans la plupart des cas par d'abondantes précipitations accompagnent des flux de sud-est se déplaçant rapidement et coïncident le plus souvent avec un régime de basse pression sévissant sur la Méditerranée.

Une crue est la réponse d'un bassin versant donné à un épisode météorologique particulier -pluie, averse, orage-. La formation de la crue est conditionnée par un certain nombre de paramètres physiques souvent difficiles à appréhender. L'intensité et la durée de la pluie constituent des paramètres déterminants.

Cependant, la pente du bassin, sa forme, la nature du sol et du sous-sol, le type et la densité du couvert végétal sont autant de caractères qui influent considérablement sur la crue. De même, les conditions météorologiques des semaines voire des mois précédents influent sur la réponse du bassin versant.

D'autre part, lors d'un épisode pluvieux, la pluie ne tombe pas uniformément sur tout le bassin versant. La rivière est constituée d'un certain nombre de branches qui forment chacune un sous-bassin. Chaque sous-bassin a ses caractéristiques propres qui lui définissent son temps de concentration (temps que met un bassin pour concentrer ses eaux à son exutoire) et son débit de crue.

Ainsi, à des pluviométries identiques pourront correspondre des comportements différents pour chaque branche. Il s'en suivra donc une crue globale plus ou moins grosse sur la rivière principale, selon que les différents bassins auront répondu de façon concomitante ou décalée.

Lorsque le débit de crue à évacuer dépasse la capacité d'écoulement du lit mineur, les eaux envahissent la plaine environnante et s'épandent sur le lit majeur. La capacité hydraulique du lit est déterminée par sa section et la forme de cette section, de même que par sa rugosité. Il faut donc garder à l'esprit qu'aux abords du lit, ce régime torrentiel engendre de graves dommages notamment à tout obstacle que l'eau contourne, désagrège ou entraîne.

Ces obstacles de diverse nature peuvent en outre devenir des facteurs aggravants de la crue :

- en créant des surélévations locales de l'écoulement, notamment à l'amont,
- en créant des remous et courants induits,
- en faisant office d'épis offensifs pour la rive opposée,
- en participant à la formation d'embâcles (du fait des vastes zones boisées traversées),
- en accroissant la durée de submersion, etc...

Ce risque est également souvent accentué par la présence de décharges sauvages dans le lit des torrents. Il est donc indispensable d'entretenir les cours d'eau ; nettoyage du lit, maintien des taillis sur les berges pour limiter le ravinement. Les gros arbres peuvent faire bras de levier et emporter une grande quantité de matériaux, il est donc préférable de les couper en sauvegardant leur système racinaire.

La prise en considération des matières solides transportées par le torrent est également importante. Les crues s'accompagnent d'une charge solide importante prise en charge dans les zones de terrains fragiles : loupes de glissement de terrain, ravinements, berges affouillables et érodables, et charrient des quantités importantes de matériaux ligneux. Elles sont de deux ordres. D'une part, les corps flottants (branches, troncs d'arbres, objets divers) qui sont susceptibles de créer des barrages ou embâcles sous les ouvrages ; ces embâcles peuvent mettre en danger, aussi bien l'amont (en créant un exhaussement artificiel des eaux), que l'aval (par rupture brutale du barrage) ou que les ouvrages eux-mêmes (par mise en charge et soulèvement.). D'autre part, les pierres et cailloux prélevés ça et là par les flots et qui peuvent sédimenter en certains points du profil en créant une réduction de la section.

La décrue peut elle aussi être un moment délicat. En effet, celle-ci peut être assez rapide et provoquer des ravinements importants capables d'endommager des ouvrages ou de déchausser des fondations.

Par ailleurs une inondation consécutive à une crue peut être définie par la superficie submergée, par la durée de la submersion et la hauteur d'eau. Dans le cas d'une inondation sur un terrain en pente, le paramètre de la vitesse revêt une importance toute particulière compte tenu du risque que peut représenter le courant dans les zones habitées.

La superficie et la hauteur d'eau sont les paramètres les plus faciles à appréhender. Ils marquent la population et sont accessibles sur le terrain par simple mesure. Hauteurs et superficies sont représentatives des risques pour les personnes (isolement, noyade) et pour les biens (endommagement) par action directe (dégradation par l'eau) ou indirecte (mise en pression, pollution, courts-circuits ...)

La durée de la submersion représente la durée pendant laquelle un secteur reste inondé. Elle caractérise donc le temps d'isolement des personnes et de dysfonctionnement des activités humaines induisant les pertes de production.

La vitesse, quant à elle, est difficile à mesurer. Dans le lit topographique et aux abords, les vitesses de courant sont élevées, de l'ordre de 3 à 5 m/s et localement plus. Elle représente toute la force destructive de l'eau au cours de la crue. La vitesse n'est pas constante pendant la durée de l'événement. Elle caractérise le risque de transport des objets trouvés sur le passage de l'eau et le risque d'érosion. Ce paramètre a une influence considérable sur la sécurité des personnes. En périphérie des débordements 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 1m/s), mais avec des hauteurs d'eau qui peuvent rester importantes (supérieures à 1 m).

Ces quelques lignes font apparaître que la prise en compte du phénomène "inondation" est délicate compte tenu du grand nombre de paramètres qui influent sur celui-ci. Un certain nombre d'entre eux étant totalement aléatoire (comme les embâcles par exemple), une prévision juste à 100% est parfaitement impossible à obtenir.

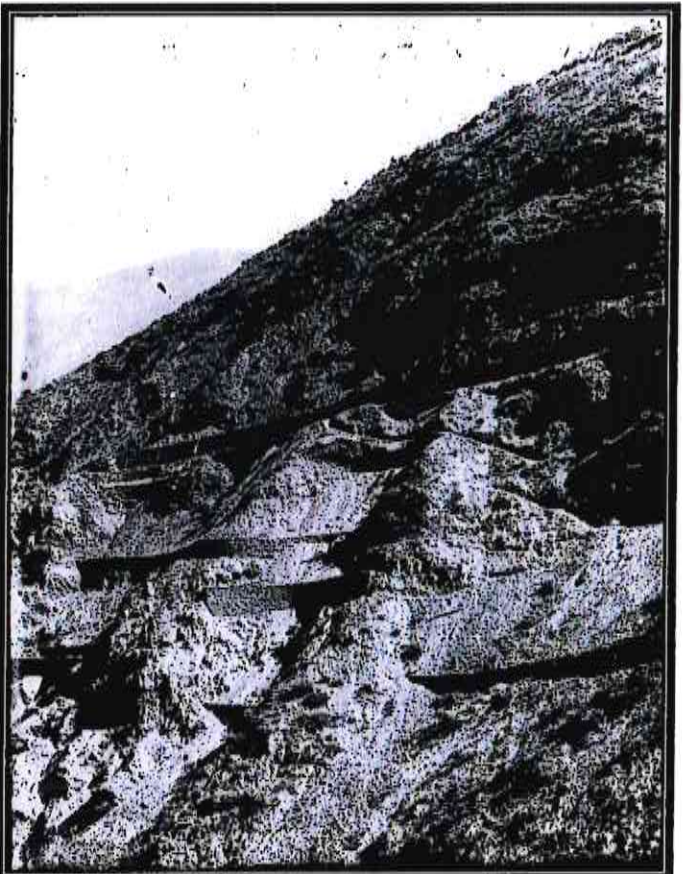
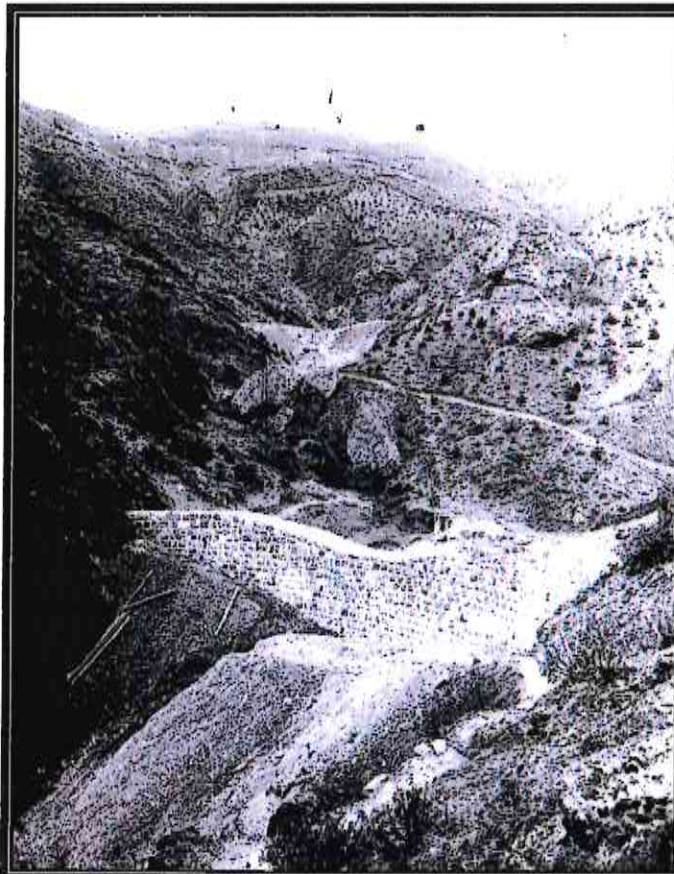
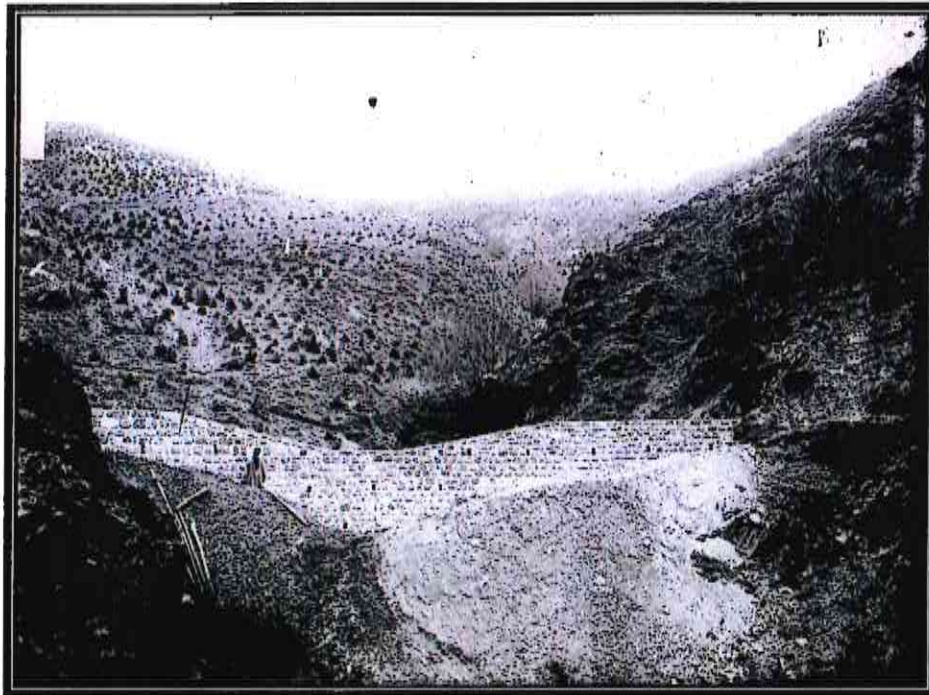
➤ **Sur la commune de Souanyas :**

La Têt et ses affluents dont le ruisseau de Mantet sont sujets à des crues rapides s'accompagnant de fort débit comme lors de L'Aiguat del 40 ou plus récemment lors de la crue du 26 septembre 1992 où la pointe de crue de Têt mesurée à Joncet était de $300 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le torrent de San Coulgat en limite est de la commune présente dans son bassin d'alimentation des verses d'exploitation minières qui sont l'objet de glissements malgré le réseau de collecte des eaux mis en place à l'arrêt de la phase d'exploitation. Ce cours d'eau a à disposition une charge solide mobilisable en phase de crue.



Verse de stérile minier du site d'Escaro en glissement malgré les drainages de surface – secteur de San Coulgat



Périmètre de la Têt inférieure – Série de Souanyas – Marians
Torrent du Saint Coulgat
Barrage de correction torrentielle et plantation, 1890

III.1.3. Les séismes

Les Pyrénées connaissent une activité sismique non négligeable. Celle-ci est expliquée par la théorie des plaques. Il est couramment admis qu'il existe un mouvement convergent de la plaque européenne et de la plaque ibérique, laquelle, emboutie par la plaque africaine a pivoté et coulissé le long de la plaque européenne.

Un séisme ou tremblement de terre est une secousse ou une série de secousses plus ou moins violente du sol. Leur origine se trouve en profondeur de l'écorce terrestre à l'hypocentre ou foyer.

L'épicer est le point de la surface du sol situé à la verticale de ce dernier. Selon la profondeur du foyer, on distingue des séismes superficiels à moins de 100 km, intermédiaires de 100 à 300 km et profonds de 300 à 700 km (pas au-delà).

La cause généralement invoquée est la relaxation de contraintes profondes se manifestant par une cassure ou glissement de deux blocs le long d'un plan de faille c'est-à-dire quand les roches ne peuvent plus résister aux efforts engendrés par leurs mouvements relatifs (tectonique des plaques).

A l'échelle d'une région, on sait où peuvent se produire des séismes mais on ne sait pas quand, et rien ne permet actuellement de prévoir un séisme.

Les efforts supportés par les bâtiments lors d'un séisme peuvent être de type cisaillement, compression ou encore extension. Les intensités et les directions respectives de ces trois composantes sont évidemment fonction de l'intensité du séisme et de la position des bâtiments.

Dans les cas extrêmes, ces efforts peuvent entraîner la destruction totale des bâtiments.

La commune de Souanyas appartenant au canton d'Olette est classée en zone de sismicité moyenne, dite "zone 2" (décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique modifié par le décret n° 2000-892 du 13 septembre 2000 et de son arrêté du 29 mai 1997).

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 (la magnitude).

L'intensité d'un séisme en un lieu est caractérisée par l'échelle MSK (précisant l'ancienne échelle de Mercalli) et qui compte 12 degrés. On peut, à partir de ces degrés, dessiner sur des cartes des courbes limitant des secteurs ayant subi une même intensité sismique.

Plus ces courbes sont serrées, plus le foyer du séisme est superficiel en terme de profondeur. Cette intensité variable selon les points, ne doit pas être confondue avec la magnitude du séisme.

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'énergie d'un séisme et est définie par le logarithme de l'amplitude de l'onde sismique inscrite sur un sismographe étalonné compte tenu de sa distance à l'épicentre (pour une amplitude de $1\mu\text{m}$ et une distance du sismographe à l'épicentre de 100 km, la magnitude est de 1). Une autre précision: d'un degré à l'autre sur l'échelle de Richter, l'énergie d'un séisme est environ 30 fois supérieure.

Il n'est donc pas tout à fait juste de faire correspondre dans le tableau ci-après un niveau d'intensité de l'échelle MSK à une valeur de magnitude. La **profondeur du foyer, la distance au foyer et la nature des biens en surface jouent un rôle prépondérant**. 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.

Intensité Echelle MSK ¹	Effet sur la population	Autres effets	Magnitude Echelle de Richter ²
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.	
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
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. Digues disjointes	8,0
XII	Panique générale	Destruction totale. Importantes modifications topographiques	8,5

¹ Echelle des dégâts en surface (effets d'un séisme basé sur l'analyse des réactions humaines et des dégâts aux bâtiments) M.S.K. : Medvedev - Sponhauer - Karnik

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

Chronique de la sismicité régionale :

Elle est connue grâce à une compilation des textes historiques, rassemblée dans l'ouvrage³ 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.

Ce séisme est le plus violent de la séquence ressentie dans cette région pendant la période 1421-1433 où la CATALOGNE fut le siège d'une activité sismique intense. L'épicentre, tel qu'il a été déterminé était situé dans une zone qui s'étend de Puigcerda à Besalu en Catalogne espagnole.

Les tableaux ci-après exposent les événements sismiques marquants intervenus depuis le début du siècle jusqu'en 1984 et perçus dans la commune ou le département des Pyrénées-Orientales.

Date Séisme	Lieux et aires affectés dans		Effets régionaux	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
	la région et hors d'elle	la seule région				
21 février 1330	Perpignan				Compilateur	« ...secousse de la durée d'un Ave maria (O MENGEL - 1909, monographie des terratremols de la région catalane, Bull. Soc. Ramond. Bagnères-de-Bigorre).
1370	Perpignan - Barcelone			Perpignan « très fort »	Compilateur	
2 mars 1373	-Ensemble de la région - Catalogne - Aragon - Aquitaine - Pyrénées - Languedoc - Lectour - Bordeaux - Montpellier - Région de Toulouse? - Avignon ?	- Perpignan • Epouvante généralisée non localisée (N.E. catalogne) - Chute de châteaux et de tours - Mouvements de terrain dans les Pyrénées provoquant des morts.		Perpignan VI	Archives chroniques compilateurs	Perpignan : " fou en Rossello e per tota Cathalunya gran tarrastremol en que dura per spasi de nou hores y tot hom stava spantat de la gran terror menave" (Men. man. de la communauté St-Jacques de Perpignan d'après O. MENGEL ouvr. cité). « Il y eut aux Pyrénéens un tremblement de terre qui fit beaucoup de dégâts dans les places voisines (d'Espagne) quoique la France en sentit les plus grands effets ». (FERRERAS Hist. générale d'Espagne trad. d'Hermilly 1751 Paris d'après O.MENGEL ouvr. cité).

3 Autres références :

- « Le risque sismique dans les Pyrénées-Orientales » 1995 ; MM. Broucker, Chotard, Comes, Oudot de Dainville.
- « Mille ans de séismes en France » des organismes BRGM, EDF, IPSN patronné par l'AFPS
- Rapport du professeur JP. ROTHE
- « Monographie de terratremols de la région catalane » de O. MENGEL

Date Séisme	Lieux et aires affectés dans		Effets régionaux	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
	la région et hors d'elle	la seule région				
Mai 1397	- Arles - Avignon - Montpellier - Catalogne	Effets probables (ressentis à Montpellier et à Gérone)			Archives Chroniques Compilateurs	
du 15/03/1427 au 02/02/1428	Catalogne (région d'Olot) Ressenti dans les Pyrénées- Orientales	Le 02/02/1428, intensité VIII à Céret alors que l'épicentre est en Espagne.	✓Nombreux dommages. Ruines du clocher de St Martin du Canigou.	de VIII à IX	✓Vogt J « Les tremblements de terre en France »	
27 décembre 1755	Montagnes du Roussillon Ressenti à Prades et Conflent		✓Chute de plâtre à Prades	VI	✓Mengel O « Monographie de terratremols de la région catalane » ✓extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975 ✓Vogt J « Les tremblements de terre en France »	✓« vers 4 h du matin, il se produisit un tremblement de terre remarquable...La majeure partie de la population s'est enfui de peur que les détructions ne les enfouissent... »
25 décembre 1772 à 23h30	Vallée de Prats- de-Mollo Ressenti à Prades			VII	✓extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	
08 septembre 1797	Forte secousse à Ile-sur-Têt		✓Forte secousse	V	✓extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	
18 juin 1903	Conflent- Cerdagne	✓Violente secousse de 4 à 5 secondes ressentie dans l'arrondissement de Prades, Olette, Mont- Louis, Saillagouse...		V	✓Vogt J « Les tremblements de terre en France » ✓extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	
29 août 1904	Plusieurs secousses dans la vallée de Carol et à Prades				✓extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	

Date Séisme	Lieux et aires affectés dans		Effets régionaux	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
	la région et hors d'elle	la seule région				
27 janvier 1912 à 18h50	Ressenti à Villefranche- de-Conflent			V	✓ extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	
29 novembre 1919 à 0h25	Ressenti à l'Ouest des PO à Prades, Vernet-les- Bains. Epicentre en Espagne au Sud de la Maladetta			VI	✓ extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	
28 novembre 1920	- 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 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 juin 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)
17 juillet 1951 à 17h20	Ressenti à Bailletstavy, Estoher, Villefranche-de- Conflent			V	✓ extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	
03 novembre 1978	Massif des Fenouillèdes	Surface concernée environ 55 km ²		V à VI	A. D. BIB 7857	« ...à Prades, perçu comme un roulement ou grondement (Intensité III à IV) »
05 décembre 1979	Vallespir			V à VI		

Date Séisme	Lieux et aires affectés dans		Effets régionaux	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
	la région et hors d'elle	la seule région				
17 mai 1980	Mont Canigou			V		
02 décembre 1984	Massif des Fenouillèdes			V		

Pour la seule année 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. Les secousses récentes, les plus marquantes ont été celles du :

- 30.06.89, St Paul de Fenouillet, 2,6 Ech. de Richter,
- 16 et 17.09.89, Mont-Louis, 2,3 et 2,4 Ech. de Richter,
- 19.03.92, Ripoll perçu à Osséja, 4,5 Ech. de Richter,
- 08.10.93, Puigmal Bourg-Madame, 3,3 Ech. de Richter,
- 13.10.93, Cerdagne, 2,7 Ech. de Richter,
- 18 février 1996, Saint-Paul de Fenouillet, 5,6 Ech. de Richter.

III.2. Carte informative de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)

Sur un extrait de la carte I.G.N., feuille Bourg-Madame / Mont-Louis Col de la Perche 2250 ET au 1/10 000 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 de terrain ou ceux mentionnés par des témoignages non recoupés ou contradictoires.

La carte des phénomènes naturels a pour vocation d'informer et de sensibiliser les élus et la population. C'est une carte descriptive des phénomènes observés et historiques. Elle restitue la manifestation des phénomènes significatifs c'est-à-dire leur type et leur extension.

Cette carte résulte d'une exploitation minutieuse de toutes les informations disponibles sous formes d'archives, d'études générales ou ponctuelles, de rapports, de dossiers techniques, de cartes, d'iconographies, de photos aériennes, mais aussi d'une approche géomorphologique du site et d'une enquête auprès de la population et des élus afin de réactiver la mémoire collective.

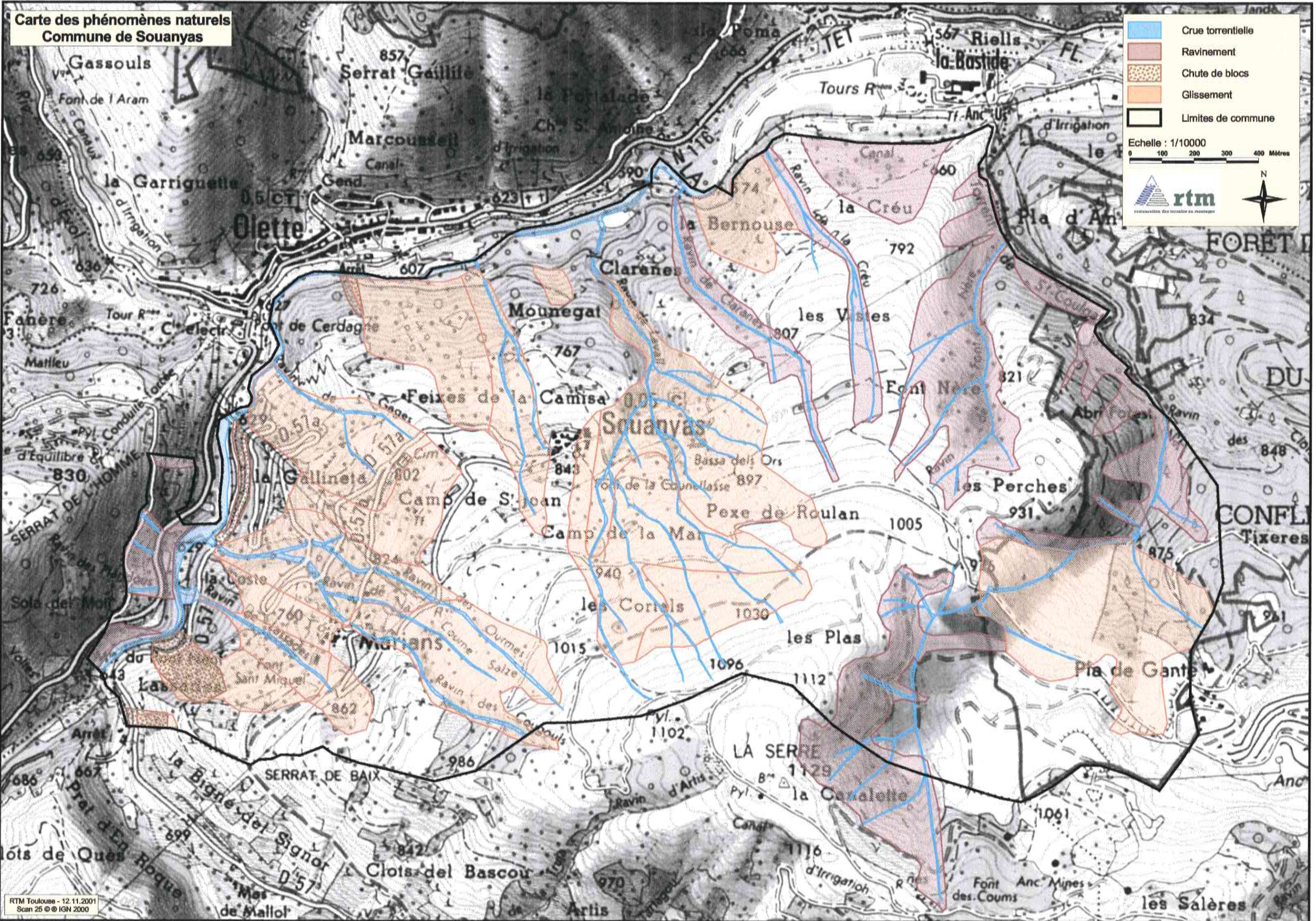
L'étude consiste à dresser un inventaire aussi complet que possible des événements passés, afin d'évaluer la fréquence des phénomènes et la sensibilité des secteurs géographiques concernés, et de déterminer les éléments naturels ou anthropiques ayant pu jouer un rôle dans le déclenchement, la réduction ou l'aggravation du phénomène.



Carte des phénomènes naturels
Commune de Souanyas

- Crue torrentielle
- Ravinement
- Chute de blocs
- Glissement
- Limites de commune

Echelle : 1/10000
0 100 200 300 400 Mètres



IV.

LES ALEAS

IV.1. Définition

La carte des aléas localise et hiérarchise les zones exposées à des phénomènes naturels actifs ou potentiels.

Elle correspond à une phase interprétative effectuée à partir d'une approche purement qualitative. Elle classe les aléas en plusieurs niveaux (fort, moyen et faible), en tenant compte à la fois de la nature des phénomènes, de leur probabilité d'occurrence et de leur intensité.

Elle synthétise la connaissance des aléas qui sont évalués pour un phénomène de référence, à partir des informations disponibles, en particulier celles qui ont déjà été recueillies pour dresser la carte informative des phénomènes naturels.

L'aléa fait intervenir à la fois :

- la notion d'**intensité du phénomène** qui a, la plupart du temps, une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté ;
- la notion de **fréquence de manifestation du phénomène**, qui s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et 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.

Ainsi l'aléa d'un phénomène 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 :

- ✓ *l'intensité du phénomène* : elle 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 récurrence du phénomène*, exprimée en 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, ... à venir) : cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle n'a, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction (évoquer le retour décennal d'un phénomène naturel tel qu'une avalanche, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement qu'on a 1 « 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, puis des dernières 24 heures, grêle, neige rémanente éventuellement, ... pour les crues torrentielles,
- ✓ hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente éventuellement, pour les instabilités de terrain,....

L'aléa du phénomène 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".

En relation avec ces notions d'intensité et de fréquence, il convient d'évoquer également la notion d'extension marginale d'un phénomène.

Un phénomène bien localisé territorialement, c'est le cas de la plupart de ceux qui nous intéressent, s'exprimera le plus fréquemment à l'intérieur d'une "zone enveloppe" avec une intensité pouvant varier dans de grandes limites. Cette zone sera celle de l'aléa maximum.

Au-delà de cette zone, et par zones marginales concentriques à la première, le phénomène s'exprimera de moins en moins fréquemment et avec des intensités également décroissantes. Il pourra se faire, cependant, que dans une zone immédiatement marginale de la zone de fréquence maximale, le phénomène s'exprime exceptionnellement avec une forte intensité ; c'est, en général, ce type d'événement qui sera le plus dommageable car la mémoire humaine n'aura pas enregistré, en ce lieu, d'événements dommageables antérieurs et des implantations seront presque toujours atteintes.

IV.2. Echelle de gradation d'aléas par type de phénomène naturel

En fonction de ce qui a été dit précédemment nous nous efforcerons de définir quatre niveaux d'aléas pour chacun des phénomènes envisagés : aléa fort - aléa moyen - aléa faible. L'aléa étant nul en l'absence de phénomène prévisible.

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



IV.2.1. L'aléa "mouvements de terrain"

Le mouvement prévisible de référence à prendre en compte pour définir le zonage est conventionnellement le plus fort événement historique connu dans le site, sauf si une analyse spécifique conduit à considérer comme vraisemblable à échéance centennale, ou plus en cas de danger humain, un événement de plus grande ampleur.

En l'absence d'antécédents identifiés sur le site considéré, on se basera :

- soit sur le plus fort événement potentiel vraisemblable à échéance centennale ou plus en cas de danger humain ;
- soit sur le plus fort événement historique observé dans un secteur proche, présentant une configuration similaire au plan géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural.

L'estimation de l'occurrence d'un mouvement de terrain donné repose sur la notion de prédisposition du site à produire un événement donné dans un délai retenu. Une telle **prédisposition**, déterminée à partir d'une démarche d'expert, consiste :

- d'une part, à reconnaître les antécédents, les indices précurseurs observables, et les symptômes d'évolution, et,

- d'autre part, à identifier et pondérer le cas échéant les paramètres favorables au déclenchement des processus d'instabilité. Il s'agit essentiellement des paramètres de site et de structure d'ordre géologique, hydrogéologique, géotechnique, topographique ou morphologique et des facteurs déclenchant ou aggravant du type surcharge pondérale, hydraulique, conditions météorologiques, sollicitations sismiques, etc...

Pour les phénomènes déclarés, caractérisés par des indices significatifs d'activité, la **probabilité est donc maximale**.

Pour les phénomènes potentiels, elle dépend de la nature et de l'importance des différents facteurs de prédisposition accessibles. Ainsi, il existe dans le choix et la pondération de ces facteurs de prédisposition et donc dans la qualification et la délimitation de l'aléa qui en résulte, une part de subjectivité de la part de l'expert mais qui reste guidée par le bon sens et l'expérience du terrain.

IV.2.1.1. 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,
- ✓ 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.

Pour l'intensité du phénomène "Glissements de terrain", on peut définir comme suit trois degrés d'intensité :

* 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 par régression 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 boursouflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.

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

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

Tableau récapitulatif : Aléa "glissements de terrain"

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

IV.2.1.2. Aléa "chutes de pierres et/ou de blocs"

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse ou escarpements. On peut avoir une idée de l'intensité du phénomène naturel en analysant la répartition des blocs (fréquence - dimension) sur un versant exposé. On n'a malheureusement que peu d'éléments d'appréciation de la fréquence (temporelle) de ce phénomène naturel, hormis quelques chroniques locales et de mémoire récente.

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

Pour permettre d'affiner l'aléa "Chute de pierres et/ou de blocs" des investigations ont été réalisées dans les zones de départ de chutes de blocs prévisibles pour l'acquisition de données :

- géologiques : lithologie, structurale, tectonique,
- géométriques : forme, volume et masse initiale des blocs,
- topographiques : altitude de la zone de départ, profil de la pente et de ses particularités susceptibles de modifier la propagation des éléments déstabilisés ainsi que la végétation présente.

Egalement le nombre et le volume des blocs à la base du versant ont été notés. Enfin en tenant compte des poids au départ et de la maturité des instabilités, il a été arrêté par zone le niveau d'aléa distingué en : Fort, moyen, faible.

Tableau récapitulatif : Aléa "chutes de pierres et/ou de blocs"

Atteinte Intensité	courante ("annuelle")	peu fréquente ("décennale")	rare ("centennale")
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

Les niveaux de cet aléa peuvent être également définis par l'observation géomorphologique en distinguant trois degrés concernant aussi bien la zone de départ que de propagation et d'arrêt :

- **Aléa faible** : Pente moyenne boisée, parsemée de blocs isolés apparemment stabilisés (ex. blocs erratiques). Zone de chutes de petites pierres, zone d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires).
- **Aléa moyen** : Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort. Pente raide dans versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente $> 35^\circ$. Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente $> 35^\circ$. Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (10 - 20 m).
- **Aléa fort** : Zones exposées à des éboulements en masse et à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité : zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux, zone d'impact, éboulis vifs, auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval).

IV.2.1.3. Aléa "ravinements"

Trois degrés peuvent être définis pour cet aléa :

- **Aléa faible** : versant à formation potentielle de ravines. Ecoulement d'eau non concentré, plus ou moins boueuse, sans transport solide sur les versants et particulièrement en pied de versant.
- **Aléa moyen** : Zone d'érosion localisée. Exemples : griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée, écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire, etc...
- **Aléa fort** : Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples : présence de ravines dans un versant déboisé, griffe d'érosion avec absence de végétation, effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible, affleurement sableux ou marneux formant des combes, etc... Ecoulement concentré et individualisé des eaux météoriques sur un chemin ou dans un fossé.

Cette classification revient à définir les niveaux d'aléa en croisant l'intensité des ruissellements avec les surfaces de terrains concernés.

Tableau récapitulatif : Aléa "ravinement"

Intensité	Surface	Diffus	Localisée	Concentrée
Forte		aléa Fort/moyen	aléa Fort	aléa Fort
moyenne		aléa moyen/faible	aléa moyen	aléa Fort
faible		aléa faible	aléa faible	aléa Fort/moyen



IV.2.2. L'aléa "inondations et crues torrentielles"

En général, l'intensité d'un événement peut être caractérisée comme suit :

- Intensité faible : peu ou pas d'arrachements de berges, peu ou pas de transports solides ou dépôts d'alluvions (limons), pas de déplacements de véhicules exposés et seulement de légers dommages aux habitations (*hauteur d'eau a priori inférieure à 0,5m*).
- Intensité moyenne : pas d'arrachements et ravinements de berges excessifs, transport solide significatif emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers), emport des véhicules exposés, légers dommages aux habitations tel qu'inondations des niveaux inférieurs (*hauteur d'eau a priori inférieure à 1 m, vitesse modérée*).
- Intensité forte : très fort courant, arrachements et ravinements de berges importants, fort transport solide et dépôts d'alluvions de tous calibres sur une épaisseur pouvant dépasser le mètre, affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de ponts, digues) ou de bâtiments riverains, emport de véhicules (*hauteur d'eau généralement supérieure à 1 m, voire 0,5 m et/ou forte vitesse*).

L'intensité de l'aléa inondation-crue torrentielle sera généralement déterminée par croisement de deux paramètres : la **hauteur de submersion** et la **vitesse du courant**.

- La hauteur de submersion, résultant de l'observation, de mesures ou de modélisation, est en général appréciable avec une bonne fiabilité à 20 cm près. Elle doit donc être retenue comme critère de base. Deux seuils sont à examiner :
- **celui de 1 m**, qui correspond à l'évidence à la valeur limite inférieure de l'aléa fort (soulèvement des véhicules, impossibilité d'accès des secours...)
 - **celui de 0,50 m**, dont l'expérience montre que – même avec une vitesse faible – il rend impossible le déplacement d'un enfant ou d'une personne âgée. **En terme de sécurité ce seuil de 0,50 m est donc un facteur essentiel qu'il convient de retenir**

- La vitesse d'écoulement est en pratique plus délicate à apprécier avec certitude car elle peut fortement varier sur des distances très courtes. Dans le cas des crues à caractère torrentiel, outre le cas de la modélisation, une approche de la vitesse peut également être faite par l'intensité de la crue, donc par ses effets constatés en matière d'érosion des berges et de transport solide. Dès lors qu'une appréciation fiable de la vitesse peut être faite sur un secteur, une crue rapide pourra alors se décliner soit en « *crue semi-rapide* » avec une vitesse d'écoulement inférieure à 0,5 m/s, soit en « *crue torrentielle* » avec une vitesse d'écoulement fort.

Remarque : en modélisation hydraulique la valeur de la vitesse dépend de la précision et de la fiabilité des données entrées dans le modèle. En conséquence, on ne parlera que d'une appréciation qualitative des vitesses : faible, moyenne et forte. Lorsque les données quantitatives existent malgré tout, on considère que la vitesse est faible en dessous de 0.20, moyenne de 0.20 à 0.50 m/s et forte au delà.

Tableau de détermination de l'aléa inondation en fonction de la hauteur de submersion et de la vitesse d'écoulement :

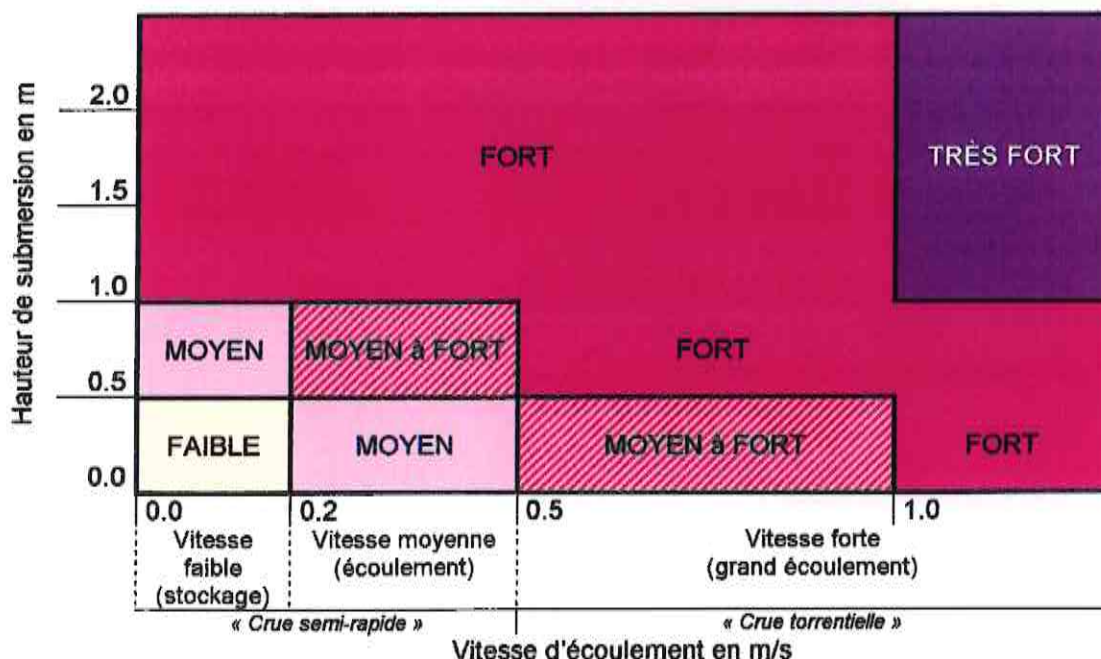


Tableau simplifié de détermination de l'aléa inondation :

Hauteur H de submersion en m :	Crue lente (stockage) (ne concerne pas la région Languedoc-Roussillon)	Crue semi-rapide (écoulement)	Crue torrentielle (grand écoulement)
$H < 0,5 \text{ m}$	FAIBLE	MOYEN	MODÉRÉ à FORT
$0,5 \text{ m} < H < 1 \text{ m}$	MOYEN	FORT	FORT
$H > 1 \text{ m}$	FORT	FORT	TRÈS FORT

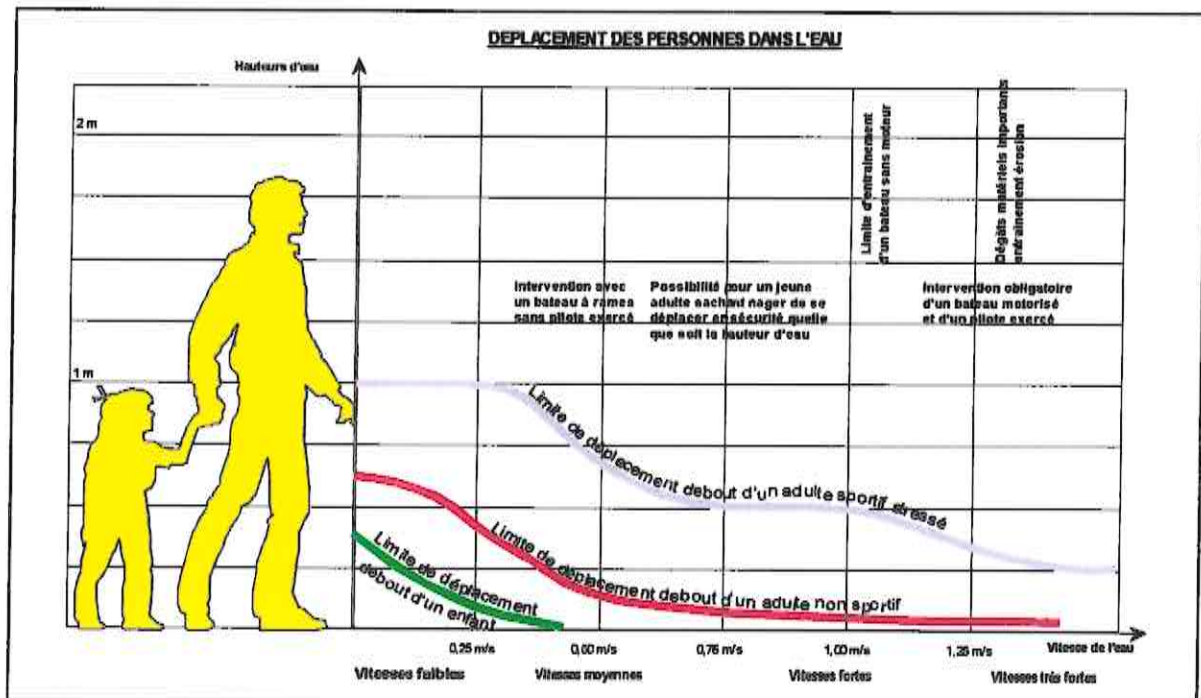
➤ Commentaires :

Les effets spécifiques du courant sont en premier lieu les phénomènes d'érosion (ravinelements, arrachements de berges, affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art ou de bâtiments riverains), puis le transport solide, et les dépôts des alluvions dans les zones d'accalmie.

L'importance des hauteurs de submersion, même dans les zones à faible courant, est principalement responsable des dégâts mobiliers et immobiliers à l'intérieur des bâtiments.

Enfin, la conjugaison des paramètres de hauteur d'eau et de vitesse conditionne les difficultés de déplacement et d'évacuation des personnes voire le risque d'être emporté, ainsi que le soulèvement et le déplacement des véhicules exposés.

A ce propos, le graphe ci-dessous précise les difficultés de déplacement liées à la vitesse des eaux, et en fonction des catégories de personnes concernées (enfant, adulte en bonne condition physique,...).



➤ **Précisions :**

Pour un bassin versant donné, une crue est caractérisée par certains débits exprimés en m^3/s . A ce débit correspond une période de retour. On voit alors apparaître une notion de statistique dans la prise en compte du risque "inondation". Ainsi on parlera de crue décennale (qui a 10% ou 1 « chance » sur 10 d'être observée chaque année) ou de crue centennale (qui a 1% ou 1 « chance » sur 100 d'être observée chaque année).

Cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques et n'a, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction.

Cette prise en compte statistique du phénomène nécessite la prise en considération des événements passés et de leur intensité (ou débit), ce qui n'est pas toujours aisé pour les crues anciennes. A défaut, la statistique pourra porter sur l'intensité des précipitations, beaucoup plus simple à appréhender. De ce fait, parlerons-nous aussi de pluie centennale (qui induit la crue centennale).

Dans le cas des inondations et crue torrentielles, l'aléa de référence qui servira de base au zonage réglementaire du P.P.R. sera la plus forte crue connue si elle est au moins de durée de retour centennale, sinon la crue centennale estimée (voir circulaire du 24 avril 1996 en annexe) .

	Un événement de période de retour		
	10 ans décennal	100 ans centennal	
signifie que l'on a :	10% (=1 chance sur 10)	1% (=1 chance sur 100)	de « chance » de l'observer <u>chaque année</u>
signifie que l'on a :	19 %	2 %	de « chance » de l'observer en 2 ans
signifie que l'on a :	65.1 %	9.6 %	de « chance » de l'observer en 10 ans
signifie que l'on a :	87.8 %	18.2 %	de « chance » de l'observer en 20 ans
signifie que l'on a :	99.5 %	39.5 %	de « chance » de l'observer en 50 ans
signifie que l'on a :	100 %	63.4 %	de « chance » de l'observer en 1 siècle

Le choix de la référence centennale répond à la volonté :

- de se référer à des événements, qui se sont déjà produits, qui sont donc non contestables et susceptibles de se produire à nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des phénomènes de fréquence rare ou exceptionnelle.

Dans le cas de la commune de Souanyas, pour la rivière torrentielle de la Têt, c'est sa crue d'octobre 1940 qui doit servir de crue de référence. Cependant, les secteurs où s'expriment cet aléa sont naturels et non urbanisés ce qui rend difficile la reconstitution de cet événement.

C'est pourquoi, dans ces secteurs naturels non urbanisés, le zonage a été réalisé par une approche naturaliste hydro-géo-morphologique complétée localement par calcul hydraulique sommaire en fonction d'enjeux isolés afin d'apprécier l'importance d'un éventuel débordement.

IV.2.3. L'aléa "séismes"

Pour information, le classement, décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique, de la commune de Souanyas en zone sismique dite "zone 2" signifie, en terme d'aléa :

- qu'il existe une probabilité de secousse sismique d'intensité IX, c'est-à-dire de **séisme destructeur majeur**, quelle que soit la fréquence, ou
- que la fréquence probable de secousse sismique d'intensité VIII possède une période de retour inférieure ou égale à 200-250 ans, et
- que la fréquence probable de secousse sismique d'intensité VII possède une période de retour inférieure ou égale à 75 ans.

IV.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)

Cet inventaire concernant les zones directement exposées (zones d'aléa Fort, moyen et faible), est présenté sous la forme des tableaux ci après :

Zone n° 1	Crue torrentielle	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> La Têt	<u>Description de la zone :</u> Sur le territoire de la commune de Souanyas, La Têt s'écoule dans un lit rocheux encaissé dans les schistes. En rive droite, elle reçoit : - le ruisseau de Mantet encaissé également, - des ravins issus du hameau de Marians dont celui de Lassades qui a écoulé une coulée de boue en décembre 1932, -des ravins issus du village de Souanyas dont le grand ravin de Lavall, - enfin le ravin torrentiel du San coulgat, abritant des verses minières dans son bassin versant, En rive gauche, ce sont de petite ravins issus du Serrat de L'Homme qui confluent avec La Têt.	

Zone n° 2	Crue torrentielle, ravinement	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Fangassous	<u>Description de la zone :</u> Petits émissaires issus des pentes schisteuses du Serrat de L'Homme partiellement canalisé jusqu'à la Têt dans la traversée de l'espace en terrasses soutenues par murets de pierre	

Zone n° 3	Ravinement, glissement de terrain	Niveau d'Aléa : FAIBLE
<u>Localisation :</u> Fangassous	<u>Description de la zone :</u> Pentes d'altérites sur schistes le plus souvent modelée en terrasses soutenues par murets de pierre	

Zone n° 4	Ravinement, Glissement de terrain, Chute de pierres et/ou blocs	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Pas d'Escales	<u>Description de la zone :</u> Pentes à altérites de schistes avec pointements de ressauts de schistes dominant la route d'accès à Nyer. Anciennement travaillé, cette zone soumise à la déprise agricole est en voie de lente reconquête arbustive.	

Zone n° 5	Crue torrentielle	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Ravin de Lassade	<u>Description de la zone :</u> Zone de pointements schisteux fortement altérés marquant le versant par une rupture de pente et assurant la transition entre couverture d'altérites et substratum. Des eaux infiltrées y réapparaissent et favorisent le déclenchement de coulées de boue comme en décembre 1932.	

Zone n° 6 Zone n° 7 Zone n° 8	Ravinement, glissement de terrain	Niveau d'Aléa : FORT Niveau d'Aléa : FAIBLE Niveau d'Aléa : FAIBLE
<u>Localisation :</u> Marians Sarrat de Rexe, Lassades, Pas d'Escales, La Coste La Gaillinette, Lous Tarres, Le Village Las Bistas, Fourcats, Mounegat, Claranes, La Bernouse, La Créou, Founnère, Las Perches	<u>Description de la zone :</u> Pentes schisteuses à modelé en combe abritant des accumulations d'altérites incisées par des ravins et objet de circulations d'eau naturelles ou artificielles amenant à la saturation des sols. Des déformations anciennes y sont visibles sous forme de couronnes et gradins de glissement de terrain et touchent la voirie et le bâti à Marians. Leur évolution est attestée par la déformation en profondeur de tubes inclinométriques posés à l'aval du hameau et par l'évolution de lézardes sur les murs de certaines constructions. A l'amont la moindre instabilité apparaît lié à l'atténuation de la pente et à la proximité du substratum fragile alors qu'à l'aval c'est la réduction ou la disparition de la couverture d'altérites qui peut être observée.	

Zone n° 9	Ravinement, glissement de terrain	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Camp de Saint-Jean	<u>Description de la zone :</u> Combe large bordée à l'est et localement à l'ouest par des pointements de schistes, abritant des accumulations d'altérites parcourue par des chenaux collecteurs de circulations d'eau naturelles ou artificielles. Des déformations sont visibles à hauteur de la RD 57a et b ainsi que dans les prairies.	

Zone n° 10	Ravinement, glissement de terrain	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Fêche de La Camise	<u>Description de la zone :</u> Combe étroite, abritant des accumulations d'altérites parcourue par les ravins de la Fount et du Camp del Santre collecteurs de circulations d'eau naturelles ou artificielles. Les déformations sont visibles à hauteur de la RD 57a, dans les prairies et touchent le bâti du village.	

Zone n° 11	Ravinement, glissement de terrain, crue torrentielle	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Ravin de Laball	<u>Description de la zone :</u> Vaste appareil torrentiel au bassin d'alimentation en grande érosion installé sur un substratum de schistes fragilisés. L'activité des glissements est sensible pour l'habitat oriental duvillage ainsi que sur la piste pastorale de San coulgat traversant la partie supérieure du ravin	
Zone n° 12	Ravinement, glissement de terrain, Chute de pierres et/ou blocs	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Las Ribes	<u>Description de la zone :</u> Pentes à altérites de schistes avec pointements de ressauts de schistes dominant la route d'accès à Nyer. Anciennement travaillé, cette zone soumise à la déprise agricole est en voie de lente reconquête arbustive.	
Zone n° 13	Crue torrentielle, Ravinement	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Ravins de Claranes et de Créou	<u>Description de la zone :</u> Petits appareils torrentiels, affluent direct de la Têt, au tracé rectiligne et en gouttière incisant la couverture d'altérites mince et le substratum schisteux.	
Zone n° 14	Crue torrentielle, Ravinement	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Ravin de Fount Nère	<u>Description de la zone :</u> Petit appareil torrentiel, affluent du ravin de San Coulgat, au bassin versant ramifié en chenaux évenrant la croupe schisteuse de La Burguère-Las Perches.	
Zone n° 15	Crue torrentielle, Ravinement, Glissement de terrain	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Ravin de San Coulgat	<u>Description de la zone :</u> Appareil torrentiel comportant dans son bassin d'alimentation des verses de carrière instables pouvant être mobilisées et alimenter un transport solide. Des fissures de traction largement ouvertes menacent directement le collecteur aménagé sur la surface de la Verse entre les anciens bâtiments miniers et la combe du ravin d'Aygue Forurs.	

Zone n° 16	Ravinement, Glissement de terrain	Niveau d'Aléa : FORT
<u>Localisation :</u> Founnère, San Coulgat	<u>Description de la zone :</u> Pentes à altérites de schistes et dépôts détritiques torrentiels ponctuels sensibles aux ravinements ayant fait l'objet de reboisements pour assurer la protection de leurs sols.	

IV.4. Carte informative des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)

Sur un extrait de la carte I.G.N., feuille Bourg-Madame / Mont-Louis Col de la Perche 2250 ET au 1/10 000, 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			
Glissement de terrain	G1	G2	G3
Ravinement	R1	R2	R3
Chute de pierres et/ou blocs	P1	P2	P3

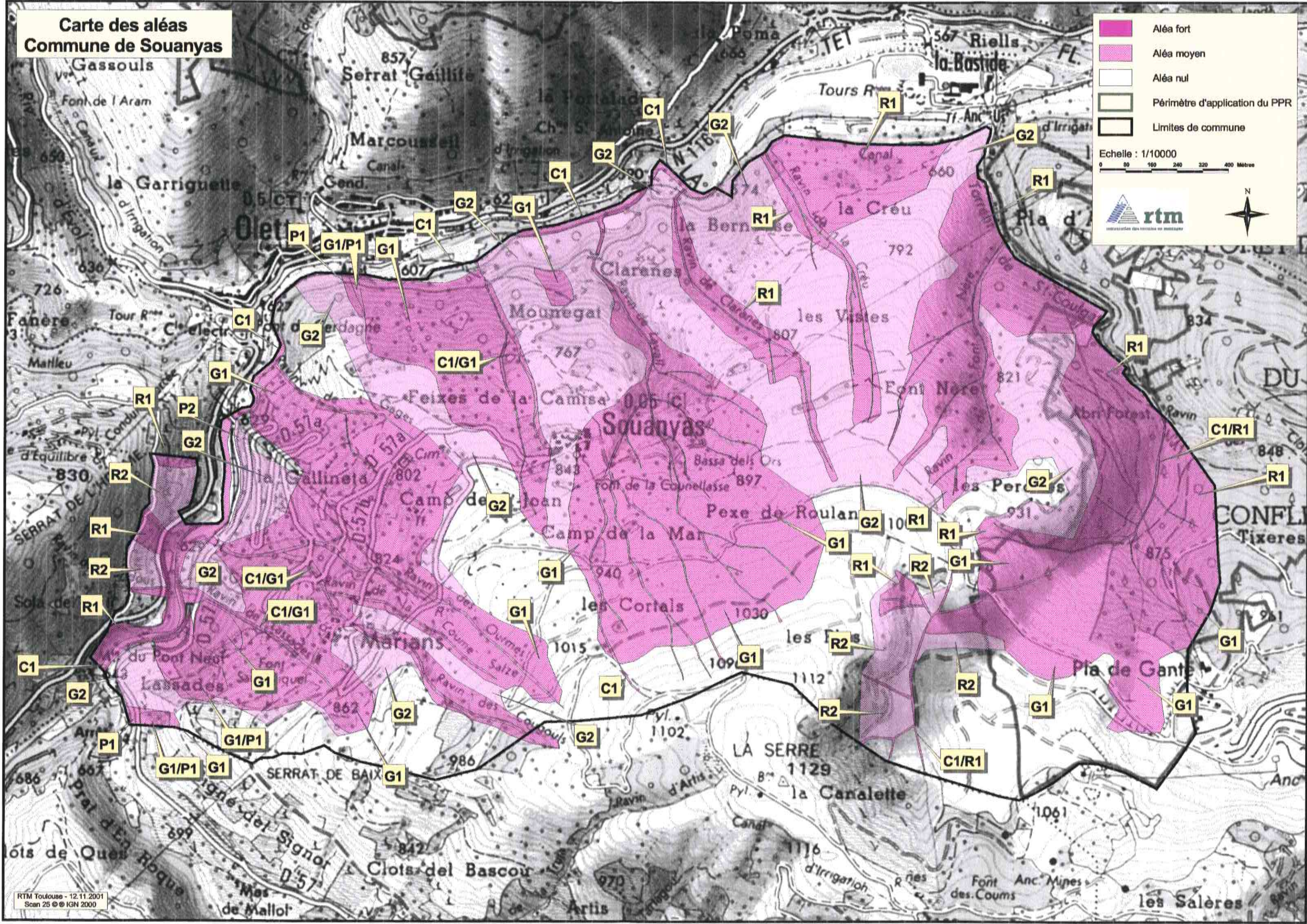


Carte des aléas Commune de Souanyas

- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa nul
- Périmètre d'application du PPR
- Limites de commune

Echelle : 1/10000

0 80 160 240 320 400 Mètres



V.

LA

VULNERABILITE

V.1. Définition

Cette phase d'appréciation de la vulnérabilité reflète l'analyse des enjeux existants et futurs dans les territoires soumis à un ou plusieurs aléas. Cette appréciation résulte principalement de la superposition de la carte des aléas et des occupations du sol, actuelles et projetées. Par conséquent, la cartographie de la vulnérabilité ne porte ici que sur les secteurs concernés par un aléa faible, moyen ou fort.

La vulnérabilité s'évalue en fonction de la présence d'une population exposée, ainsi que de la qualité des intérêts socio-économiques et publics présents.

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.

V.2. Niveau de vulnérabilité

Il est estimé en tenant compte de facteurs déterminants suivants :

- pour les enjeux humains : le nombre effectif d'habitants, le type d'occupation (temporaire, permanente, saisonnière),
- pour les enjeux socio-économiques : le nombre d'habitations et le type d'habitat (individuel isolé ou collectif), le nombre et le type de commerces, le nombre et le type d'industries, le poids économique de l'activité,
- pour les enjeux publics : la nature du réseau, l'importance du trafic et les dessertes, les bâtiments publics à vocation de sécurité publique.

V.2.1. Vulnérabilité des secteurs soumis aux crues torrentielles

Niveau de vulnérabilité		humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Secteur de	n° de zone				
La Têt	1	faible	faible	faible	faible
Fangassous	2	faible	faible	moyen	moyen
Ravin de Lassade	5	faible	faible	moyen	moyen
Ravin de Laball	11	faible	faible	faible	faible
Ravin de Claranes et de Créou	13	faible	faible	faible	faible
Ravin de Fount Nère	14	faible	faible	faible	faible
Ravin de San Coulgat	15	faible	faible	moyen	moyen

Observations : - les réseaux (canal d'irrigation de la rive droite de La Têt, voie ferrée, RN 116 et RD 57 a et b) sont concernés.

V.2.2. Vulnérabilité des secteurs soumis aux mouvements de terrains

Niveau de vulnérabilité		humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Secteur de	n° de zone				
Fangassous	3	faible	faible	faible	faible
Pas d'Escales	4	faible	faible	faible	faible
Marians, Le Village	6, 7, 8	faible	moyen	moyen	moyen
Camp de Saint-Jean	9	faible	faible	faible	faible
Fêche de La Camise	10	faible	faible	faible	faible
Las Ribes	12	faible	faible	faible	faible
Ravin de Fount Nère	14	faible	faible	faible	faible
Founnère, San Coulgat	16	faible	faible	faible	faible

Observations : - les réseaux (canal d'irrigation, voie ferrée, RN 116 et RD 57 a et b) et l'habitat de Marians et du village sont concernés.

V.3. Carte informative de vulnérabilité

Sur un extrait de carte I.G.N., feuille de Bourg-Madame / Mont-Louis Col de la Perche 2250 ET au 1/25 000, sont représentés les différents enjeux humains, socio-économiques et publics de la commune confrontés à des aléas.



Carte de vulnérabilité Commune de Souanyas (66)

- Vulnérabilité faible
- Vulnérabilité moyenne
- Habitations
- Voie communale
- Limite de commune

Echelle : 1/25000

0 250 500 750 1000 Mètres



VI. LES RISQUES NATURELS ET LEUR TRADUCTION EN NIVEAU DE CONTRAINTE REGLEMENTAIRE

VI.1. Définition

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

VI.2. Les Zones réglementaires du P.P.R.

Un P.P.R. différencie plusieurs **zones réglementaires** où les contraintes diffèrent : les zones **Rouges, Bleues et Blanches**.

Par conséquent, le P.P.R. ne doit pas être compris restrictivement comme un document exclusivement d'urbanisme. Le P.P.R. va permettre de gérer d'une façon générale toute occupation et utilisation du sol face aux risques naturels, et l'une de ses conséquences peut être la constructibilité ou l'inconstructibilité.

ZONE ROUGE	DEFINITION :
	Zone directement exposée à forte contrainte réglementaire . Une zone rouge signifie qu'à ce jour, il n'existe pas de mesures de protection efficaces et économiquement acceptables, pouvant permettre l'implantation de constructions ou ouvrages, ➤ soit du fait des risques naturels dans la zone elle-même (zone à risque Fort), ➤ soit du fait des risques que les implantations dans la zone pourraient provoquer ou aggraver (zone de préservation)
	CONSEQUENCE :
	⇒ En zone Rouge, les constructions nouvelles, soumises à autorisation de construire, sont interdites (sauf exceptions indiquées au § IV.1.2. du Livret n°2 Règlement). Peuvent également être intégrées ici, des zones non urbanisée à risque modéré, comme les champs d'expansion de crue, à préserver de l'urbanisation.
ZONE BLEUE	DEFINITION :
	Zone directement exposée à contraintes modérées . Les zones bleues sont exposées à des aléas moyens ou faibles admissibles (zone à risque modéré faible ou moyen) moyennant l'application de mesures de prévention économiquement acceptables au regard des intérêts à protéger.
	CONSEQUENCE :
	⇒ en zone Bleue, les constructions nouvelles peuvent donc être autorisées sous réserve de l'application des prescriptions spécifiques, individuelles ou collectives, décrites dans le règlement.
ZONE BLANCHE	DEFINITION :
	Zones non directement exposées au risque naturel prévisible.
	CONSEQUENCE :
	⇒ les constructions sont autorisées sans réserve particulière vis à vis des risques naturels étudiés (hormis le risque sismique). Ces zones peuvent cependant faire l'objet de recommandations et/ou de remarques de prévention particulières.

VI.3. Principes de délimitation et de constructibilité pour les aléas « mouvements de terrains »

Le tableau ci-après (issu du Guide méthodologique d'élaboration du P.P.R. mouvement de terrain) permet de définir les principes de délimitation et de constructibilité pour les aléas mouvements de terrains.

La constructibilité peut ainsi être clairement orientée en fonction de l'aléa et de l'urbanisation ou non d'un secteur.

D'autre part, l'approche de l'aléa peut être précisée par :

- la possibilité technique et financière des mesures de prévention,
- et l'ampleur d'action de ces mesures par rapport au cadre cadastral.

ALEA	Mesures de Prévention	Espaces non urbanisés	Espaces urbanisés	
			Non protégés	Protégés*
MAJEUR	Impossibles techniquement	Inconstructible		
FORT	Difficiles techniquement ou très coûteuses dépassant largement le cadre de la parcelle	Inconstructible	Inconstructible	Inconstructible (exceptionnellement constructible sous conditions strictes)
MOYEN	Dépassant le cadre de la parcelle cadastrale (généralement à maîtrise d'ouvrage collective) ou coûteuse	Inconstructible	Inconstructible (exceptionnellement constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention ou après mise en œuvre de protections et révision du P.P.R.)	Constructible sous condition d'entretien des ouvrages de protection
FAIBLE	Ne dépassant pas le cadre de la parcelle cadastrale (généralement à maîtrise d'ouvrage individuelle) ou d'un coût modéré	Constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention (inconstructible en cas de danger humain)	Constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention	Constructible sous condition d'entretien des ouvrages de protection

* la prise en compte d'ouvrages de protection incluse la nécessité d'entretien de ces ouvrages

VI.4. Incidence des ouvrages de protection sur le zonage réglementaire

En termes de contraintes sur l'occupation et l'utilisation du sol, la doctrine définie par le Ministère concernant l'incidence des ouvrages de protection sur le zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques Naturels (P.P.R.) est établie dans le respect des deux principes suivants :

- ① **la présence d'ouvrages de protection ne doit pas conduire à augmenter la vulnérabilité mais doit viser à réduire l'exposition des enjeux existants.**
- ② **la constructibilité ne pourra être envisagée que très exceptionnellement si notamment la maintenance des ouvrages de protection est garantie par une solution technique fiable et des ressources financières déterminées.**

Ainsi, pour répondre aux besoins d'habitat, **d'emploi, de services** dans un secteur urbanisé, des aménagements au principe de non constructibilité en aléa fort derrière des ouvrages de protection, peuvent être envisagés avec les acteurs locaux, notamment les élus communaux, si les trois conditions suivantes sont simultanément réunies :

- Il n'y a pas d'autre sites d'urbanisation possibles dans des zones voisines non soumises à des risques et approfondissement des questions relatives au bilan entre bénéfices attendus et accroissement de la vulnérabilité ;
- vérification que les ouvrages présentent un niveau de sécurité et de fiabilité garanti avec maîtrise d'ouvrage pérenne ;
- l'aménagement de ces secteurs, notamment en terme d'équilibre social ou d'emploi, procure des bénéfices suffisamment importants pour compenser les coûts des ouvrages et de leur maintenance ;

Le niveau de sécurité et de fiabilité des ouvrages sera apprécié en fonction notamment des caractéristiques suivantes :

- la **qualité de conception et de réalisation** ;
- l'**importance du risque résiduel**, qui dépend du dimensionnement de l'ouvrage par rapport à la crue de calcul retenue et qui peut être diminué ou augmenté en fonction du type d'ouvrage (présence de déversoirs, par exemple, qui peuvent dans leur prolongement augmenter l'aléa tout en le réduisant à l'aval) ;
- l'**absence d'effets aggravants**, consécutifs par exemple à un effet de seuil pour des événements exceptionnels ;
- les **garanties de maintenance** des ouvrages basées sur des financements et des procédures d'entretien, d'auscultation, voire de surveillance bien définis avec un maître d'ouvrage pérenne.

On continuera dans tous les cas à afficher le risque du secteur concerné, zone bleue avec un index spécifique par exemple.

Des prescriptions minimales seront prévues dans l'hypothèse d'une défaillance des ouvrages de protection. En particulier, l'expérience montre que la submersion d'une digue ou sa rupture entraîne des phénomènes violents en arrière de celle-ci, et qu'il est nécessaire d'y maintenir une bande inconstructible. La largeur de cette bande étant variable en fonction des circonstances locales (cote respectives de la rivière et des terrains protégés), et peut être estimée à partir d'événement similaires connus, de simulations sommaires, ou de dires d'experts.

Les terrains ainsi protégés par des ouvrages de protection existants seront toujours considérés comme restant soumis aux phénomènes étudiés, et donc vulnérables, en particulier pour ce qui est des constructions et autres occupations permanentes. On ne peut en effet avoir de garantie absolue sur l'efficacité de ces ouvrages, et même pour ceux réputés les plus solides, on ne peut préjuger de leur gestion et de leur tenue à terme. Qui plus est, il peut toujours se produire un aléa plus important que l'aléa pris en compte pour dimensionner ces ouvrages. On sera donc conduit à appliquer les mêmes prescriptions, qu'il y ait ouvrages ou pas, l'intérêt majeur de ces derniers devant rester la réduction de la vulnérabilité de l'existant.

VI.5. Détermination des niveaux de risque et leur traduction en niveau de contrainte réglementaire

Les zones réglementaires résultent en général de la confrontation de la carte des aléas et de l'appréciation des enjeux caractérisé par un niveau de vulnérabilité.

Pour l'essentiel, 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.

Dans la pratique, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future. En conséquence, toute zone d'aléa fort est traduite en zone à risque fort (zone Rouge) et toute zone d'aléa modéré en zone à risque modéré (zone Bleue).

Cependant, certaines zones de risque modéré peuvent être traduite en zone rouge de contrainte forte comme par exemple certains secteurs modérément inondables mais à préserver de toute urbanisation, comme le sont par exemple les champs d'expansion de crue.

Zone n° 1		Crue torrentielle	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FORT	
	Vulnérabilité :	FAIBLE	
	Risque :	FORT	
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque			
		Contrainte : FORTE ⇒ ZONE ROUGE	

Zone n° 2		Crue torrentielle, Ravinement	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FORT	
	Vulnérabilité :	MOYEN	
	Risque :	FORT	
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque			
		Contrainte : FORTE ⇒ ZONE ROUGE	

Zone n° 3	Ravinement, Glissement de terrain	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FAIBLE
	Vulnérabilité :	FAIBLE
	Risque :	FAIBLE
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : MODEREE	
	⇒ ZONE BLEUE	

Zone n° 4	Ravinement, Glissement de terrain, Chutes de pierres et/ou de blocs	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FORT
	Vulnérabilité :	FAIBLE
	Risque :	FORT
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : FORTE	
	⇒ ZONE ROUGE	

Zone n° 5	Crue torrentielle	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FORT
	Vulnérabilité :	MOYEN
	Risque :	FORT
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : FORTE	
	⇒ ZONE ROUGE	

Zone n° 6	Ravinement, Glissement de terrain	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FORT
	Vulnérabilité :	MOYEN
	Risque :	FORT
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : FORTE	
	⇒ ZONE ROUGE	

Zone n° 7	Ravinement, Glissement de terrain	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FAIBLE
	Vulnérabilité :	MOYEN
	Risque :	FAIBLE
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : MODEREE	
	⇒ ZONE BLEUE	

Zone n° 8	Ravinement, Glissement de terrain	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FAIBLE
	Vulnérabilité :	MOYEN
	Risque :	FAIBLE
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : MODEREE	
	⇒ ZONE BLEUE	

Zone n° 9	Ravinement, Glissement de terrain	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FORT
	Vulnérabilité :	FAIBLE
	Risque :	FORT
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : FORTE	
	⇒ ZONE ROUGE	

Zone n° 10	Ravinement, Glissement de terrain	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	FORT
	Vulnérabilité :	FAIBLE
	Risque :	FORT
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : FORTE	
	⇒ ZONE ROUGE	

COMMUNE DE SOUANYAS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.)

- 1** numéro de zone
- zones directement exposées aux risques
 - zones à risque fort
 - zones à risque moyen
- zones non directement exposées aux risques
- périmètre d'application du règlement P.P.R.

Echelle 1:15000

