

PREFECTURE
des
PYRENEES-ORIENTALES

DIRECTION DEPARTEMENTALE
de
l'AGRICULTURE et de la FORET

Commune de
LES CLUSES

(N INSEE 66 03 063)

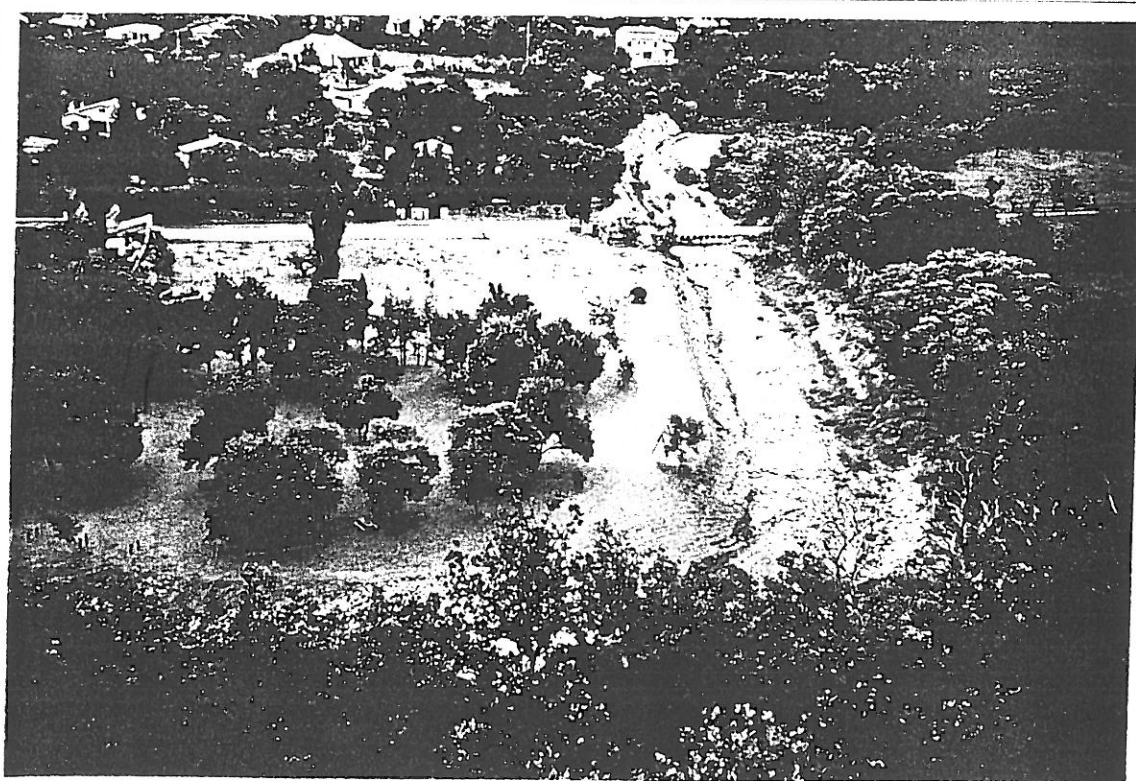
Plan de Prévention des Risques
naturels prévisibles

- P.P.R. -

Livret 1

*Vu pour être annexé
à mon arrêté N° 97-4014
du 19 Novembre 1997
POUR LE PREFET
Le Directeur du Service Départemental
de Défense des Territoires*

Rapport de présentation Pierre J. J. J.



octobre 1996

LIVRET 1

-SOMMAIRE-

1. PREAMBULE	2
2. PRESENTATION DE LA COMMUNE	3
2.1. Cadre géographique	4
2.2. Cadre géologique	4
2.3. Données météorologiques et hydrologiques	5
2.4. Hydrographie	6
3. LES PHENOMENES NATURELS	7
3.1. Définition et choix du périmètre d'étude	8
3.2. Les crues torrentielles	8
3.2.1. Survenance et déroulement	8
3.2.2. Evénements dommageables recensés	8
3.2.3. Les débits de la Rome	9
3.3. Les mouvements de terrain	10
3.3.1. Les glissements de terrain	10
3.3.2. Les chutes de blocs	10
3.3.3. Les ravinements	11
3.4. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	11
3.5. Les séismes	11
3.4.1. Chronique de la sismicité régionale	11
4. LES ALEAS	13
4.1. Définition	14
4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque	14
4.2.1. L'aléa "crues torrentielles"	15
4.2.2. L'aléa "mouvements de terrain"	15
4.2.2.1. Aléa "glissements de terrain"	15
4.2.2.2. Aléa "Chutes de pierres et/ou de blocs"	16
4.2.2.3. Aléa "ravinements"	17
4.2.3. L'aléa "séismes"	17
4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)	17
4.3.1. zones directement exposées (zones d'aléa Fort, moyen et faible)	17
4.3.2. zone non directement exposée (zone d'aléa nul)	19
4.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles	19
5. LA VULNERABILITE	20
5.1. Définition	21
5.2. Niveau de vulnérabilité par type de risques	21
5.2.1. Les crues torrentielles	21
5.2.2. Les mouvements de terrain	22
5.2.2.1 Les glissements de terrain	22
5.2.2.2. Les chutes de blocs	22
5.2.2.3. Les ravinements	22
6. LES RISQUES NATURELS	23

Légende de la photographie de couverture :

zones d'expansion des crues de la Rome, au niveau du gué submersible de la Cluse-Basse.

1. PREAMBULE

La commune de Les Cluses dans le département des Pyrénées-Orientales est exposée à des risques de crues torrentielles et de mouvements de terrain. Egalement, elle est pour la totalité de son territoire classée :

- au zonage sismique de la France révisé en 1985, en zone de sismicité faible dite "zone 1b", pour le risque sismique,
- dans un périmètre de Défense des Forêts Contre les Incendies (D.F.C.I.) où s'appliquent des dispositions réglementaires du code forestier ou celles fixées par l'arrêté préfectoral permanent n° 87/759 du 27 mai 1987 modifié par l'arrêté préfectoral n° 88/584 du 1er mars 1988., pour le risque d'incendie.

Aussi, une délimitation des zones exposées à ces risques naturels, incendie excepté, a donc été réalisée dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.) établi en application de la loi n° 87-565 (cf. annexe) du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, notamment ses articles 40-1 à 40-7 issus de l'article 16 de la loi n° 95-101 (cf. annexe) du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement ; les dispositions relatives à l'élaboration de ce document étant fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 (cf. annexe).

En permettant la prise en compte :

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

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

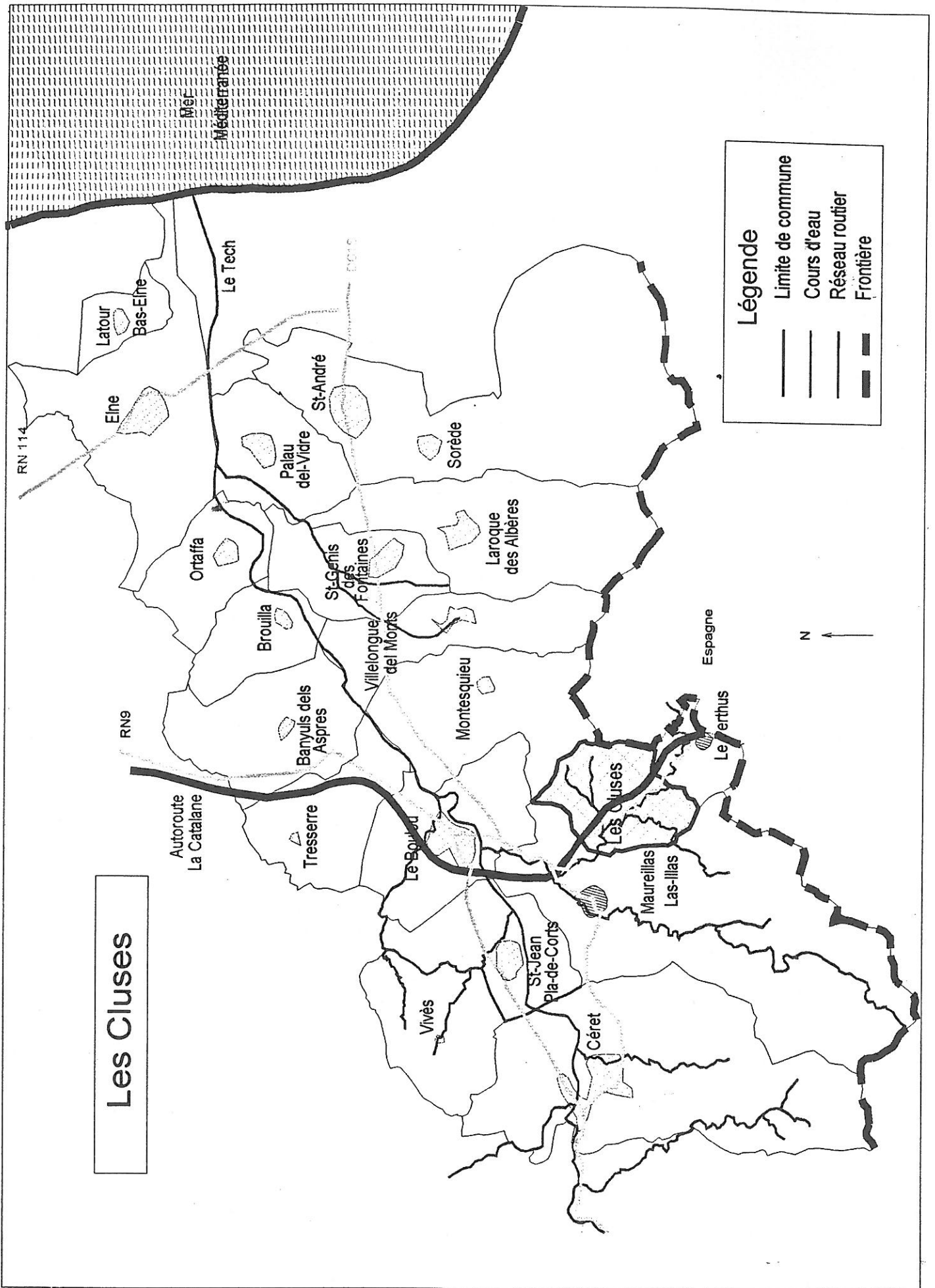
En contrepartie de l'application des dispositions du P.P.R., le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles prévu par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, modifiée par l'article 18 et suivants de la loi n° 95-101 du 2 février 1995, et reposant sur un principe de solidarité nationale,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

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

L'arrêté préfectoral n° 96.919 du 29 Mars 1996 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune de Les Cluses et délimite le périmètre mis à l'étude (cf. annexe).

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

Les Cluses



2.1. Cadre géographique

La commune de Les Cluses couvre une superficie de 804 ha dans la dépression menant au Perthus, seuil marquant les confins avec l'Espagne. Traversée du Sud-Est au Nord-Ouest par la rivière de la Rome, son territoire s'étend, de part et d'autre de la vallée de cet affluent de rive droite du Tech, sur les pentes des Albères culminant à l'Est au Pic de l'Estelle (alt. 377 m) et à l'Ouest vers les premiers contreforts du massif du Vallespir.

Ces versants des Albères sont très boisés en chênes vert et chênes liège, abritant en sous-étage le maquis où dominent le genêt, les cistes, les ajoncs et les bruyères arborescentes. Seules les étroites terrasses alluviales, bordant la Rome, constituent l'ancien terroir agricole réservé aux cultures, vergers en particulier, et sont aujourd'hui soit à l'abandon soit conquise par l'habitat.

Très tôt empruntée par les voies de communication, la plus ancienne étant la via domitia, la commune de Les Cluses donne passage à des voies de communications internationales vers les pays ibériques, la RN 9 et l'autoroute A9 "la Catalane".

L'urbanisation se localise :

- sur les terrasses autour des noyaux d'habitats anciens de La Cluse-Haute et de La Cluse-Basse ainsi que de quelques mas isolés,
- en bordure et à proximité de la Rome pour l'habitat récent de type pavillonnaire.

La population de Les Cluses s'est accrue de 17 habitants entre les recensement de 1982 (148 habitants) et celui de 1990 (165 habitants).

2.2. Cadre géologique

Les terrains hercyniens schisteux à intercalations de calcaires marmoréens, de filons de quartz et de niveaux graphiteux, et gneissiques présents sur le territoire de Les Cluses sont caractéristiques de la Haute Chaîne Primaire des Pyrénées.

La série schisteuse joue un rôle important en matière de risques naturels, particulièrement en rive gauche de la Rome où elle est affectée par des mouvements de terrain localisés mais d'ampleur. Ceux-ci mettent en cause des affleurements qui montrent de bas en haut :

- des schistes verdâtres, durs plus ou moins plissés ; on les observe le long de la Rome face au Ravin du Treuil ou dans les parties convexes du cours de La Rome au lieu-dit "Mas d'En Payrot",
- des schistes noirs, tendres, peu métamorphisés, pyriteux, sulfatés, très friables, fortement plissés ; épais de plus de 30 mètres, on les rencontre dans le secteur de La Cluse Basse, au Font d'en Roque ; dans le Ravin du Treuil vers la cote 120-125 m et à la cote 140 m dans le versant sous le lieu-dit les "Embolades",
- des schistes verts très lités, friables, altérés avec intercalations de zones broyées à mylonites ou de schistes noirs broyés ; épaisseur 10 à 15 m, ils affleurent surtout dans les thalwegs où les terrains altérés ont été décapés,
- des schistes lités verts, plus sains mais altérés en surface,
- des schistes massifs assez durs formant une barre rocheuse vers les cotes 215-225 m.

2.3. Données météorologiques et hydrologiques

Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 675 mm (679 mm à Céret à 139 m d'altitude et 963 mm au Perthus à 285 m d'altitude). Toutefois les précipitations peuvent être très intenses (climat méditerranéen) et se concentrer sur une courte période. Ainsi lors de l'événement pluviométrique du 13 octobre 1986, la station pluviométrique du Perthus a recueilli une précipitation donnant les intensités horaires suivantes :

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

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

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

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

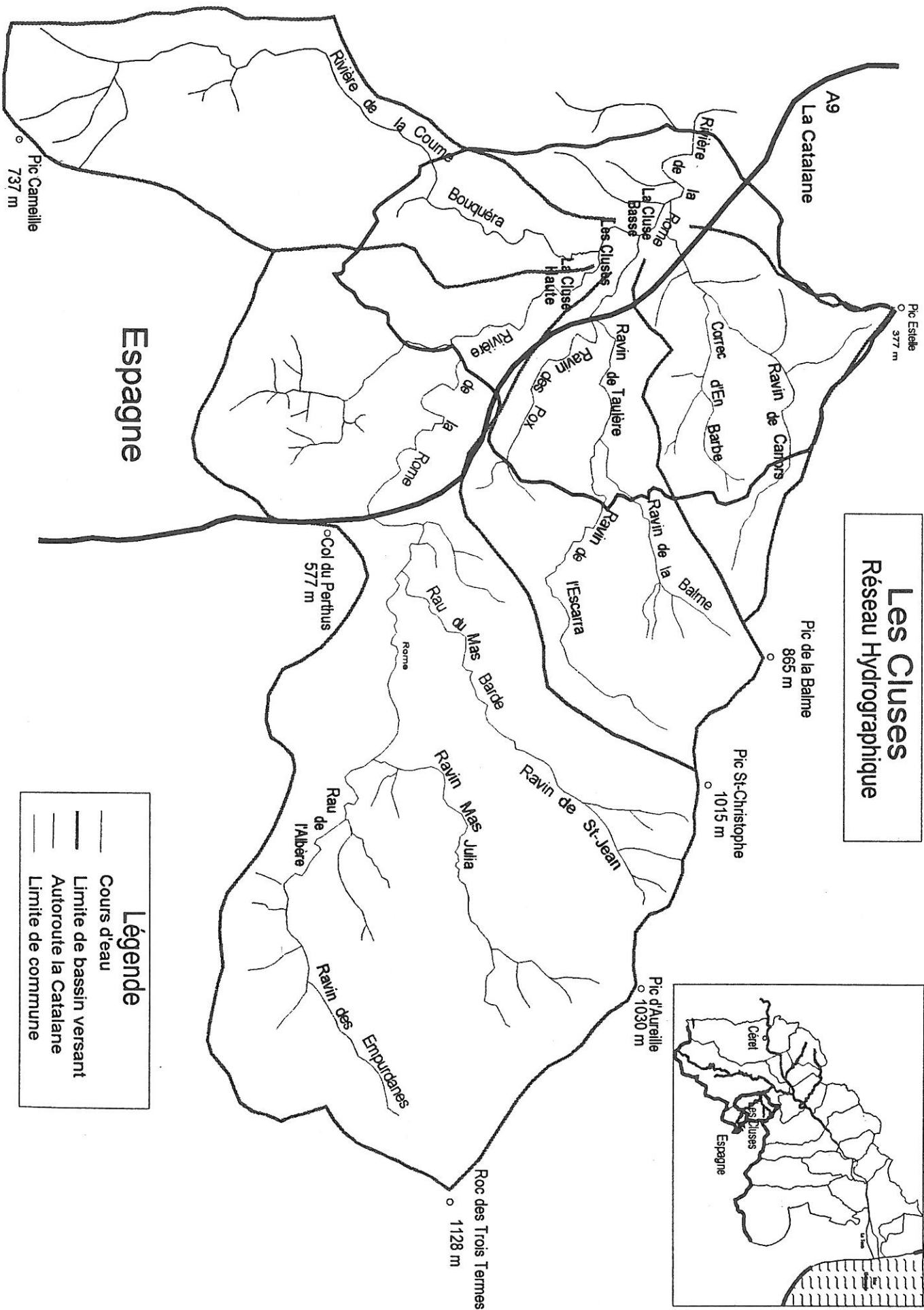
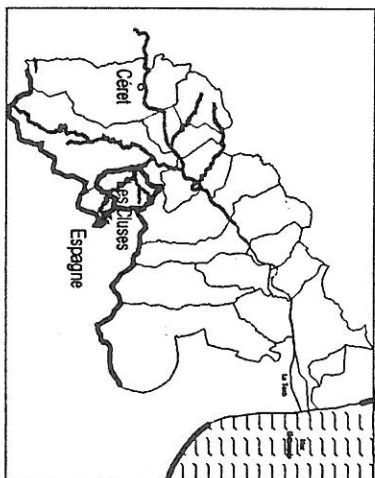
- 435 mm de pluie en 24 heures à Perpignan le 24 octobre 1915 dont 130 mm en 1 heure,
- 408 mm de pluie le 6 novembre 1982 à Valcebollère,
- 378 mm de pluie en 6 h dont 160 en 1 h à Torreilles, le 13 octobre 1986,
- 313 mm de pluie en 1 h 35 à Molitg les Bains en 1868,
- 245 mm de pluie en 24 h, dont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

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

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

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

Les Cluses Réseau Hydrographique



Espagne

Légende

- Cours d'eau
- Limite de bassin versant
- Autoroute la Catalane
- Limite de commune

2.4. Hydrographie

Le principal cours d'eau drainant le territoire communal est la Rome. Née sur la commune de l'Albère, son bassin d'alimentation ramifié s'ouvre aux flancs ouest du Pic d'Aureille (alt. 1030 m) et du Roc des Trois Termes (alt. 1128 m). De direction générale Sud-Est, Nord-Ouest, au tracé sinueux dans le détail, cette rivière possède un bassin versant d'une superficie de 37 km² au gué de La Cluse-Basse.

Elle est le point de convergence des affluents principaux suivants :

- issus des pentes occidentales des Albères, le Ravin de la Canors, grossi en rive gauche du Correc d'en Barbe (surf. b.v. 250 ha), le Ravin del Pox et de La Taulère (surf. b.v. : 512 ha),
- issus des avant-reliefs du Vallespir, le Ravin de Coume Bouquère (surf. b.v. : 560 ha),

mais également de petits correchs de bassin versant d'une superficie inférieure ou égale à 100 ha.

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

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

3. LES PHENOMENES NATURELS

Comme rappelé dans le préambule, les différents phénomènes naturels pris en compte dans le cadre de ce Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles sont :

- les crues torrentielles,
- les mouvements de terrain, identifiés en glissements de terrain, chutes de blocs et ravinements.

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

3.1. Définition et choix du périmètre d'étude

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

3.2. Les crues torrentielles

3.2.1. Survenance et déroulement

Les reliefs proches de la mer Méditerranée connaissent des épisodes pluviométriques de type abats d'eau d'une intensité telle qu'ils entraînent de très forts ruissellements. De tels épisodes sont marqués par des coefficients de ruissellement plausibles de 0,7 à 0,9 et des coefficients de pointes de crue élevés supérieurs à 0,3. Ils peuvent ainsi conduire à des débits spécifiques centennaux supérieurs à 10 m³/s/km² pour des petits bassins versants.

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

Aux abords du lit, les obstacles de toute nature sont soit contournés, soit entraînés. Ils peuvent en outre constituer des facteurs aggravants de la crue, en faisant office d'épis offensifs pour la rive opposée, ou en participant à la formation d'embâcles.

3.2.2. Evénements dommageables recensés

Dates	Conséquences	Sources
1766	- les inondations ont considérablement endommagé les champs ensemencés dont les eaux ont emporté les terres et les grains, - dégradation des vignes, - comblement des prés et des ruisseaux, - digues entraînées par les eaux,	Archives Dépales 66 C. 1077
14 au 19 décembre 1932	- crues des cours d'eau du versant nord des Albères,	Archives Dépales 66 C. 1077

Dates	Conséquences	Sources
1986, 13 octobre	- destruction partielle du mas en rive droite du Pont Romain obstrué partiellement par une embâcle de bois flottés, - route du ravin des Pox emportée au pied du viaduc autoroutier, - érosion de berge par le Ravin del Pox, notamment à hauteur des ateliers communaux - à La Cluse-Basse, les propriétés sont submergées par les eaux débordantes en rive droite, jusqu'à 0,80 m d'eau dans certaines maisons, l'activation d'un glissement de berge est aussi observée en rive gauche de la Rome.	L'Indépendant du 14/10/1986

A La Cluse Basse, le pont dit "Pont Romain" a vu son arche partiellement obstruée lors de la crue de la Rome du 13/10/1986 par des corps flottants provoquant le contournement latéral de cet ouvrage.

Pendant la même crue à l'aval, le fond du lit de cette rivière a subi une forte variation de niveau (caractère des rivières à fond mobile) avec abaissement au plus fort de la crue et réengravement à la décrue.

3.2.3. Les débits de la Rome

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

la Rome	
Aire du bassin versant S.b.v. en km ²	37
Temps de concentration t_c en heure	1h 40 '
Débit décennal Q10 en m ³ /s	278
Plus fort débit connu Qmax en m ³ /s	700 (10 m ³ /s/km ² *)

* débit spécifique = débit par unité de surface

La reconstitution des débits effectuée sur la rivière de la Rome après sa crue dévastatrice du 13 octobre 1986, événement de référence à ce jour, donne des valeurs proches de 600 m³/s (période de retour estimée à plus de 200 ans). Ce débit comportait un fort charriage constitué de sédiments fins surtout et de corps flottants dont les accumulations contre le Pont Romain à La Cluse-Basse et contre l'ouvrage de franchissement de l'autoroute "La Catalane" à l'aval sur la commune de Maureillas-Las Illas sont venues aggraver la crue.

3.3. Les mouvements de terrain

3.3.1. Les glissements de terrain

L'épisode météorologique du 13 octobre 1986 a été à l'origine par ses pluies abondantes et par l'érosivité des eaux de crue de la Rome, de l'activation de glissements de terrain anciens. Localisés en rive gauche du cours d'eau, ces mouvements affectent des pentes recouvertes de colluvions surmontant des niveaux de schistes de forte puissance, le plus souvent altérés et fracturés, aux qualités géotechniques très médiocres.

Il en est ainsi de l'aval vers l'amont :

- en limite de commune avec Maureillas-Las Illas, des pentes du secteur des Embolades et de celles, boisées en quasi totalité, du versant oriental du Pic del Treuil (zone n° 6 et 8 du P.P.R.),
- à La Cluse-Basse du talus entre la terrasse portant le bâti ancien et la rivière de la Rome (zone n° 9 et 10 du P.P.R.).

Pour les site des Embolades et du Treuil, les détails morphologiques qui attestent d'une instabilité endémique et d'une forte potentialité de mouvement sont :

- les ressauts rocheux existants en couronne sous la ligne de crête et en certaines parties du versant à proximité de thalwegs,
- les replats en contre-pente, les bombements et les bourrelets décelables au long du versant,
- les fissures longitudinales et transverses, visibles dans la zone de front dominant la Rome,
- les talus d'arrachement, dans les parties les plus raides et notamment au niveau de la berge, rive gauche de la Rome haute d'une vingtaine de mètres.

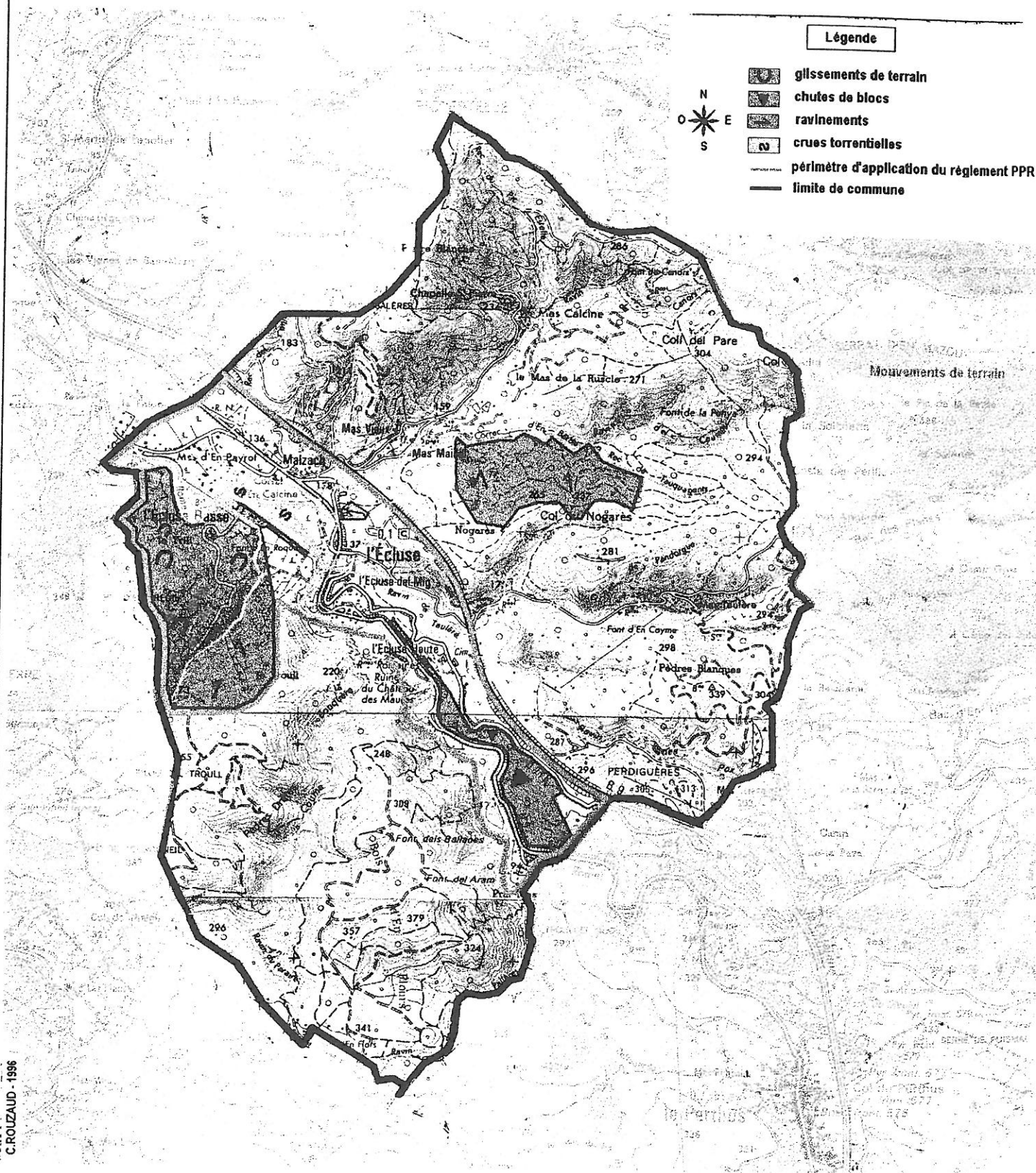
Le lent déplacement des sols est aussi souligné par la végétation arborée qui enregistre au cours de sa croissance les évolutions de son substrat par des déformations caractéristiques.

3.3.2. Les chutes de blocs

Elles 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 automobile, minage,...),
- par processus thermiques tels que l'action du gel et du dégel, d'hydratation ou de déshydratation de joints interbancks.

Carte des phénomènes naturels prévisibles



Avant de décrire les diverses instabilités présentes au niveau des escarpements rocheux, nous rappellerons la typologie et la classification des mouvements rocheux usités au moyen du tableau ci-dessous :

0	1dm ³	1m ³	10 ⁴ m ³	10 ⁶ m ³
pierres	blocs	éboulement	éboulement majeur	écroulement catastrophique

Ce phénomène intéresse en particulier le talus rocheux bordant la RN 9 (zone n°12 du P.P.R.) au delà de La Cluse Haute vers Le Perthus et a nécessité en certains points, un traitement par nappes de grillage suspendues avec ancrage en tête.

3.3.3. Les ravinements

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

A la Cluse-Basse, le Ravin del Treuil (zone n° 7 du P.P.R.) au bassin d'alimentation fortement boisé est dans ce cas et son état d'équilibre est lié à son taux de boisement et à la présence de roches plus indurées en sous-sol.

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

Sur un extrait de la carte I.G.N., feuille Banyuls 2549 OT au 1/25 000 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.

3.5. Les séismes

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

3.4.1. Chronique de la sismicité régionale

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

Les tableaux ci-après, extraits de cet ouvrage, exposent les événements sismiques marquants intervenus depuis le début du siècle jusqu'en 1950 et perçus dans la commune ou le département.

Date	Lieux et aires affectés dans		Effets régionaux	Intensité (échelle MSK*)	Nature des sources	Anthologie
Séisme	la région et hors d'elle	la seule région				
28/11/1920	- 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)
28/06/1950		Ensemble de la région	-Perpignan •portes et fenêtres ouvertes spontanément •sonnerie des cloches	Perpignan = VI	Presse Enquête BCSF	Perpignan : "... les cloches des églises se sont mises à sonner toutes seules et les portes et fenêtres des maisons se sont ouvertes violemment". (La Dépêche du Midi, 30.06.1950)

(échelle MSK* : Medvedev - Sponhauer - Karnik)

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

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

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

4. LES ALEAS

4.1. Définition

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

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

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

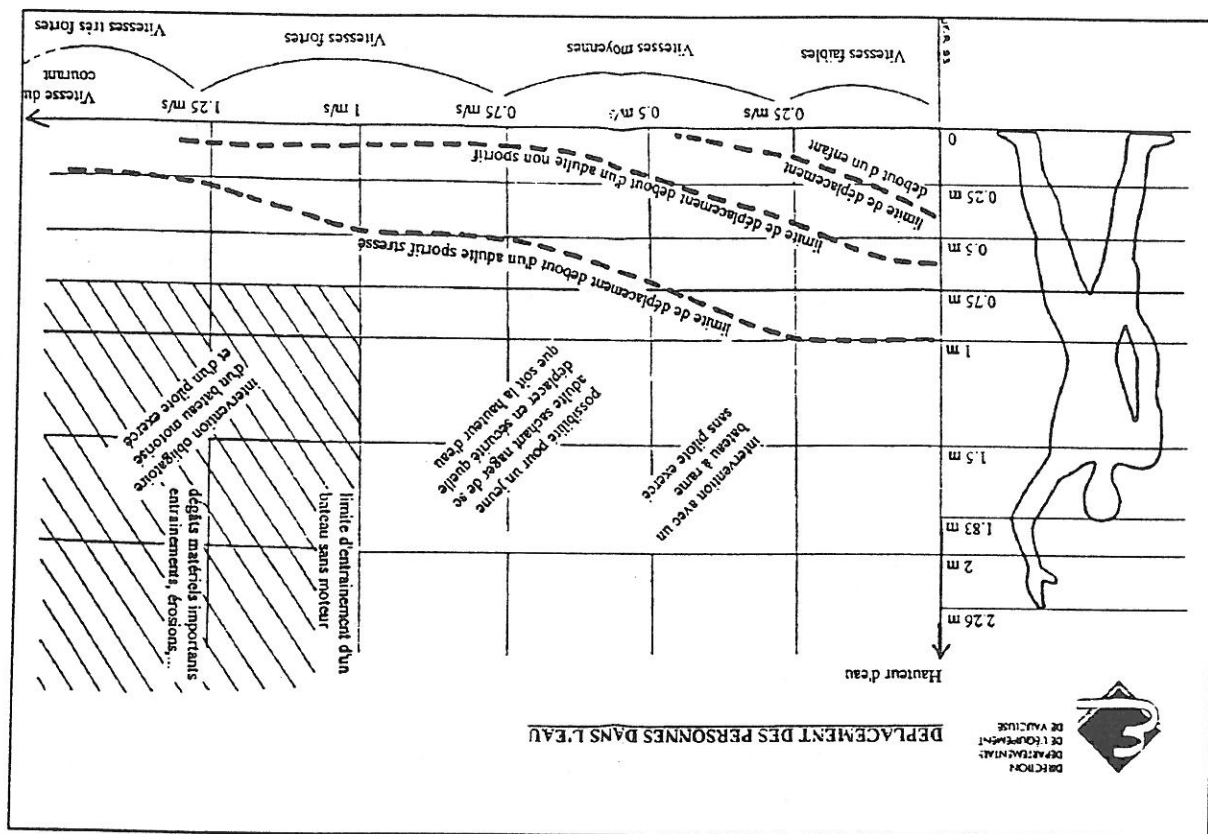
- hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, pluie des dernières 24 heures, neige rémanente, grêle, etc ..., pour les crues torrentielles,
- hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente, pour les instabilités de terrain,

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

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

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

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



4.2.1. L'aléa "crues torrentielles"

L'intensité de l'événement peut être caractérisée comme suit :

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

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

Tableau récapitulatif : Aléa "crues torrentielles"

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

4.2.2. L'aléa "mouvements de terrain"

4.2.2.1. Aléa "glissements de terrain"

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

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

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

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

★ *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 (inférieure à 3 m), avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursofflures - amorces de gradins, parfois crevasses, arrachements de surface ... etc. - possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations, ... etc.) - début de désordres au niveau des structures construites (fissuration ... etc.),
- ✓ cette situation peut apparaître progressivement dans une zone située à l'amont d'un glissement actif,

★ *Intensité forte :*

- ✓ déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m - signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursofflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.

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

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

Tableau récapitulatif : Aléa "glissements de terrain"

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

4.2.2.2. Aléa "Chutes de pierres et/ou de blocs"

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse, ressauts 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 en fonction de la probabilité d'atteinte. 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.

4.2.2.3. Aléa "ravinements"

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

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

4.2.3. L'aléa "séismes"

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

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

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

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

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

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	La Rome	Crue torrentielle	Cours de la Rome dans sa traversée du territoire communal. La crue du 13 octobre 1986, crue de référence pour cette rivière au caractère torrentiel affirmé, a après contournement du pont romain par son appui rive droite suite à la formation d'une embâcle de bois, érodé en pied la terrasse de La Cluse-Basse et activé le glissement de versant de la combe del Treuil, débordé en rive droite au Cortal d'en Calcine, inondé le lotissement en contre bas de la voie communale de La Cluse-Basse au Mas d'en Forcade.	Fort
2	Cortal d'en Calcine, La Cluse-Basse, La Cluse-Haute	Crue torrentielle	Secteurs inondables par des écoulements d'eau incontrôlés en provenance de la Rome et du ravin del Pox. Submersion temporaire brève sous faible hauteur d'eau.	moyen à faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
3	Mas d'en Forcade	Inondation, Crue torrentielle	Le Rec del Canillo et le Rec de la Guarrigue, petits collecteurs drainant les pentes boisées du Pic Estelle (alt. 377 m) et fusionnés en amont de la RN 9, traversent la marge du secteur pavillonnaire du Mas d'en Calcine. Partiellement chenalisés, ils sont susceptibles de crue brève avec transport de bois flottés et érosion localisée de leurs berges avec débordement sur la voie communale du Mas Forcade à La Cluse-Basse.	Fort
4	Cortal d'en Calcine	Crue torrentielle	Le ravin de Canors et le Correc d'en Barbe de 250 ha de bassin versant sont susceptibles de crue brèves et fortes avec érosion de berges et transport de corps flottants. Le débit centennal de ce petit appareil est voisin de $Q_{100}=20\text{m}^3/\text{s}$	Fort
5	La Cluse-Haute	Crue torrentielle	Les ravins de Taulère et del Pox drainent un bassin versant de 512 ha de superficie ouvert au flancs ouest du Pic St-Christophe (alt. 1015 m). lors des précipitations du 13 octobre 1986 des érosions de berges au niveau de la mairie ont été constatés. La reconstitution de son débit à l'occasion de cet événement donne une fourchette de valeur comprise entre $100\text{m}^3/\text{s}$ et $125\text{m}^3/\text{s}$.	Fort
6	Le Trill	Glissement de terrain	Mouvements de versant de grande extension tant horizontale que verticale mobilisant le substratum schisteux et sa couverture d'altération. Lors de la crue de la Rome du 13 octobre 1986, l'érosion de son front a réactivé des glissements dans le versant à l'amont.	Fort
7	Le Treuil	Ravinements Glissements de terrain	Les ravins du secteur du Treuil se développent au détriment de terrains schisteux d'inégale résistance à l'érosion du fait de leur lithologie. Bien formés mais masqués par un boisement vigoureux, ces ravins s'ouvrent à l'amont du bâti ancien de La Cluse-Basse et d'une zone en cours d'urbanisation.	Fort
8	Le Treuil	Ravinements Glissements de terrain	Pentes anciennement cultivées sensibles à l'instabilité par leur nature schisteuse, par leurs caractéristiques géotechniques médiocres et leur comportement mécanique défavorable en présence d'eau.	moyen
9 et 10	La Cluse-Basse	Glissements de terrain	Rebord et talus de la terrasse de La Cluse-Basse concernés par un glissement des terrains schisteux et de leur couverture d'altération. Ce site qui a fait l'objet de confortation ancienne, mais également de surcharges actives a également souffert d'une érosion en pied lors de la crue de la Rome du 13 octobre 1986.	Fort moyen
12	RN 9	Chutes de blocs	Talus amont rocheux de la RN 9 entre La Cluse-Haute et la limite de commune avec le Perthus, à l'origine de départs d'éléments calcschisteux.	moyen

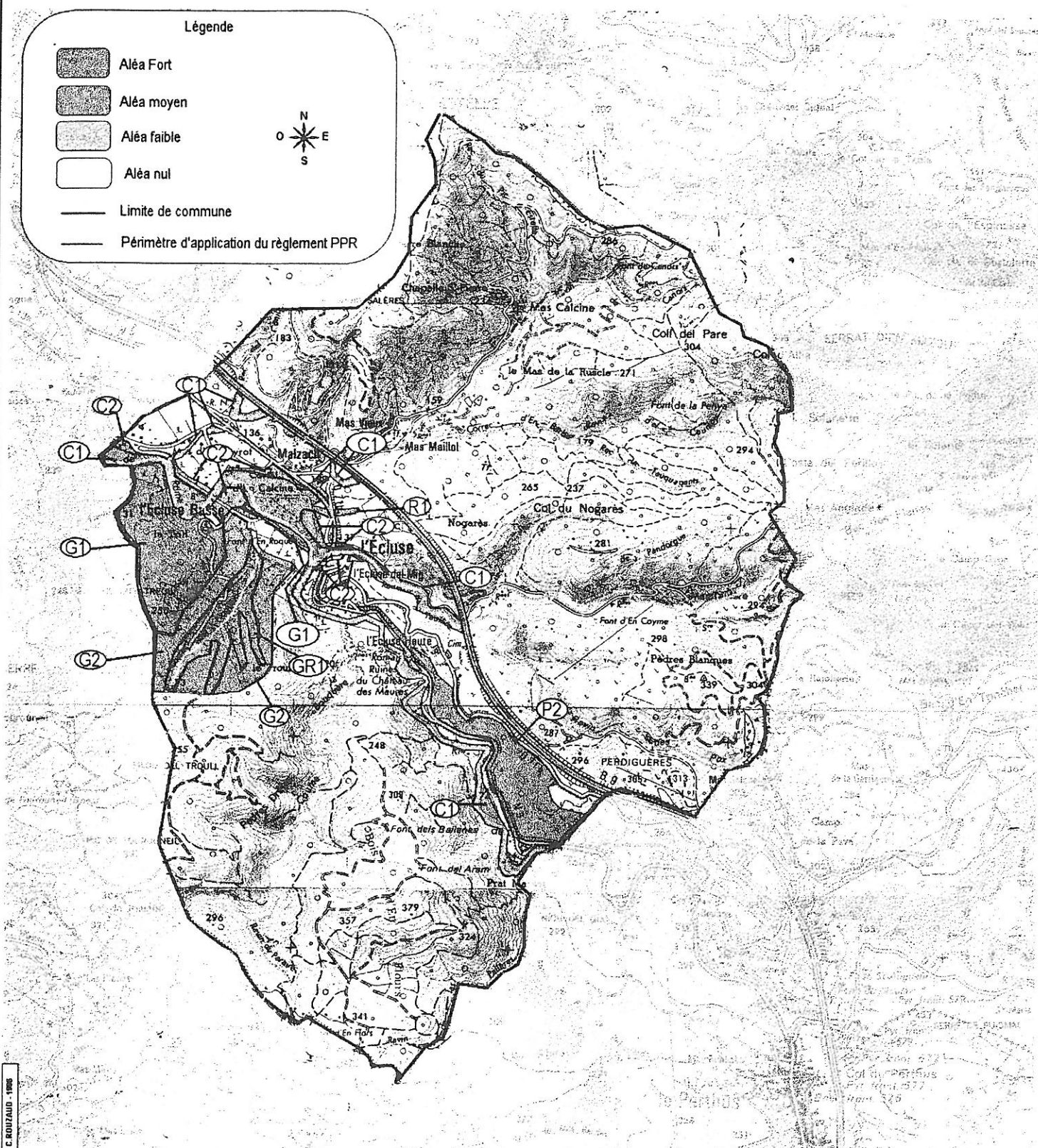
Carte des aléas

Légende



— Limite de commune

— Périmètre d'application du règlement PPR



Extrait carte topographique © IGN "Céret - Le Perthus" 1:25000 -1980

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

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
11	La Cluse-Basse	Zone enclavée par des zones soumises à crue torrentielle	Zone en cours d'urbanisation alors que sa desserte est assurée : - à l'amont par le pont romain, ouvrage à voie unique, de gabarit insuffisant, obstrué partiellement par des bois transportés et contourné par sa rive droite lors de la crue de la Rome du 13 octobre 1986, - à l'aval par un gué submersible.	nul sur la zone mais Fort en périphérie

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

Sur un extrait de la carte I.G.N., feuille Banyuls 2549 OT au 1/25 000 et à partir du tableau précédent sont représentés les niveaux d'aléas des différentes zones du P.P.R. à l'intérieur du périmètre d'étude :

Légende

Type de phénomènes naturels prévisibles	Niveau d'aléa par type de phénomènes naturels prévisibles		
	FORT	moyen	faible
Crues torrentielles	C1	C2	C3
Mouvements de terrain			
Glissements de terrain	G1	G2	G3
Ravinements	R1	R2	R3
Chutes de blocs	P1	P2	P3

(*) cf. carte ci-contre

5. LA VULNERABILITE

5.1. Définition

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

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

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

5.2. Niveau de vulnérabilité par type de risques

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

5.2.1. Les crues torrentielles

Secteur de (n° de zone) Niveau de vulnérabilité	La Rome (1)	Cortal d'en Calcine, etc. (2)	Mas d'en Forcade (3)	Cortal d'en Calcine (4)	La Cluse- Haute (5)	La Cluse- Basse (11)
humaine	faible	moyen	faible	faible	faible	moyen
socio-économique	faible	faible	faible	faible	moyen	faible
d'intérêt public	Fort	Fort	moyen	faible	Fort	moyen
Total	Fort	Fort	moyen	faible	Fort	moyen

Observations :

- l'accessibilité à La Cluse-Basse, à l'amont par un ouvrage étroit et à l'aval par un gué submersible temporairement lors de crue, pose le problème du développement d'un secteur enclavé (zone n° 11) non directement exposé aux risques naturels,
- à la Cluse-Haute (zone n°2), c'est l'exposition de la mairie au risque faible de crue torrentielle du ruisseau del Pox qui est à retenir.

Carte des enjeux

Légende

Enjeux publics

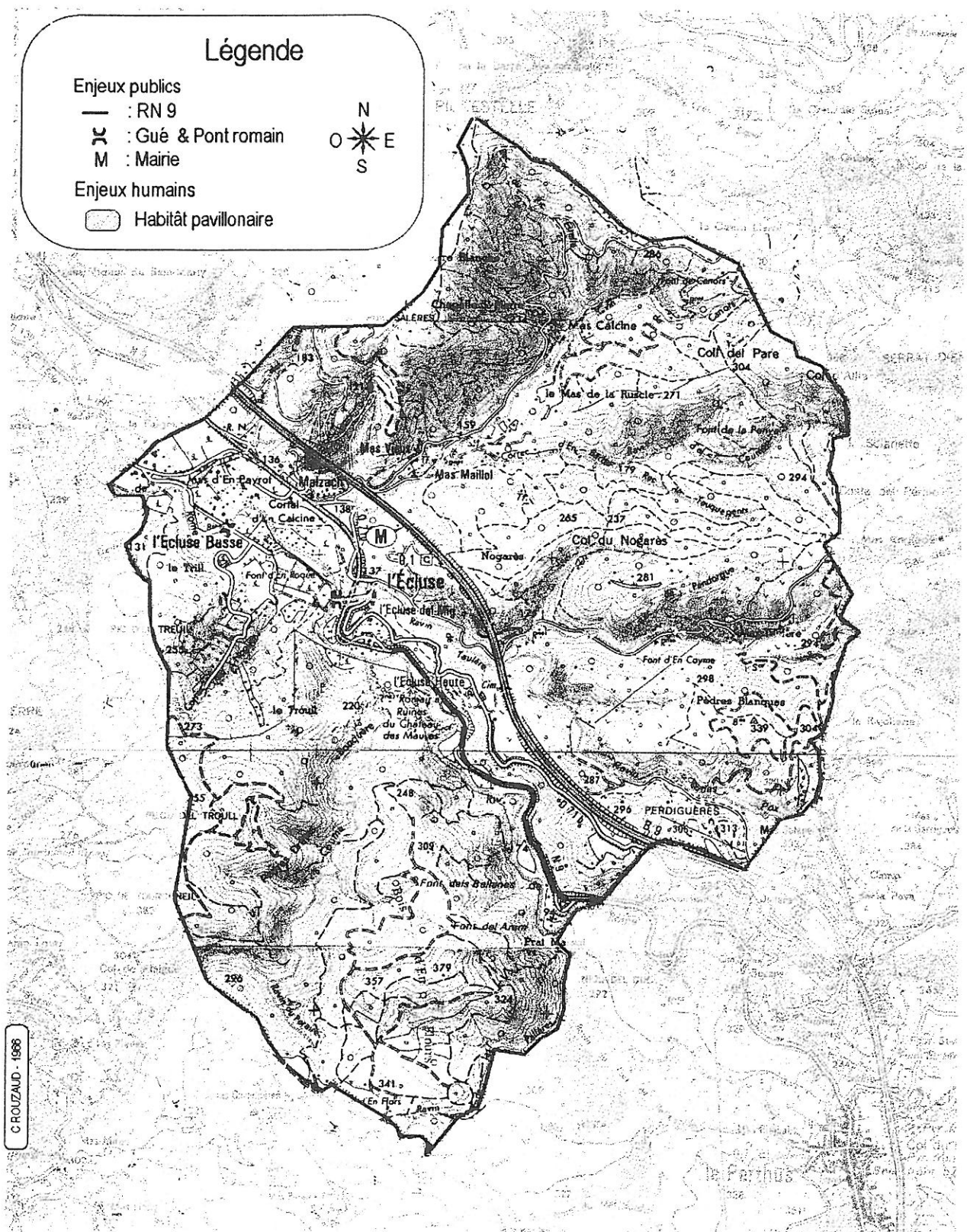
— : RN 9

— : Gué & Pont romain

M : Mairie

Enjeux humains

○ : Habitat pavillonnaire



CROUZAUD - 1988

Extrait carte topographique ©IGN "Céret - Le Perthus" 2449 est- échelle 1:25000 - année 1980



5.2.2. Les mouvements de terrain

5.2.2.1 Les glissements de terrain

Secteur de (n° de zone) Niveau de vulnérabilité	Le Trill (6)	Le Treuil (7)	Le Treuil (8)	La Cluse-Basse (9)	La Cluse-Basse (10)
humaine	faible	faible	faible	faible	moyen
socio-économique	faible	faible	moyen	faible	faible
d'intérêt public	faible	faible	faible	faible	faible
Total	faible	faible	moyen	faible	moyen

Observations :

- le secteur de La Cluse-Basse est le siège d'une instabilité endémique de ses pentes dont l'évolution peut induire une perturbation dans les écoulements de crue de la Rome et un déversement vers les habitations du Mas d'en Forcade (zone n°2).

5.2.2.2. Les chutes de blocs

Secteur de (n° de zone) Niveau de vulnérabilité	RN 9 (12)
humaine	faible
socio-économique	faible
d'intérêt public	Fort
Total	Fort

Observations :

- le risque de chutes de blocs concerne une voie à vocation internationale ainsi que ses usagers.

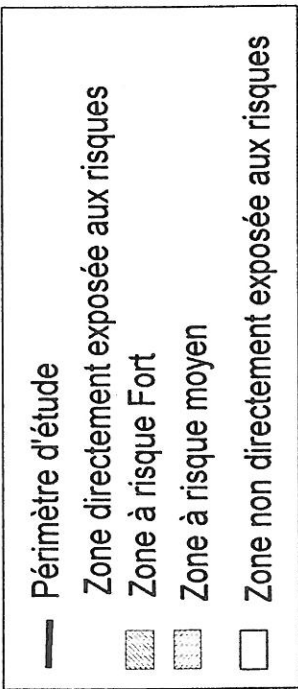
5.2.2.3. Les ravinements

Secteur de (n° de zone) Niveau de vulnérabilité	Le Trill (6)	Le Treuil (7)
humaine	faible	faible
socio-économique	faible	faible
d'intérêt public	faible	moyen
Total	faible	moyen

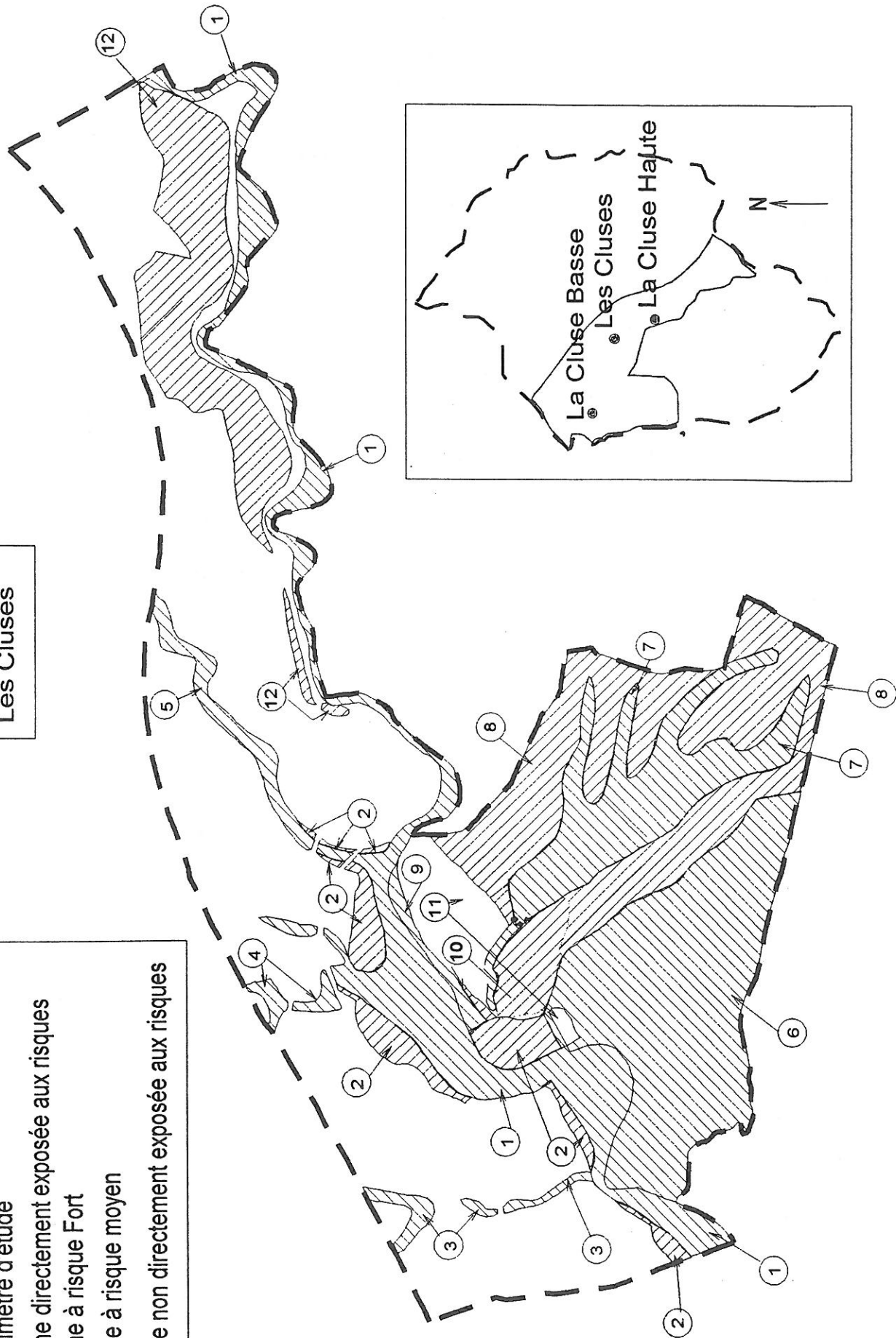
Observations :

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

6. LES RISQUES NATURELS



Les Cluses



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

Le tableau ci après donne le niveau de risque naturels des zones directement exposées du P.P.R.

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	niveau de vulnérabilité	niveau de risque
1	La Rome	Crue torrentielle	Fort	Fort	Fort
2	Cortal d'en Calcine, La Cluse-Basse, La Cluse-Haute	Crue torrentielle	moyen à faible	Fort	moyen
3	Mas d'en Forcade	Inondation, Crue torrentielle	Fort	moyen	Fort
4	Cortal d'en Calcine	Crue torrentielle	Fort	faible	Fort
5	La Cluse-Haute	Crue torrentielle	Fort	Fort	Fort
6	Le Trill	Glissement de terrain	Fort	faible	Fort
7	Le Treuil	Ravinements Glissements de terrain	Fort	faible	Fort
8	Le Treuil	Ravinements Glissements de terrain	moyen	moyen	moyen
9 et 10	La Cluse-Basse	Glissements de terrain	Fort moyen	faible moyen	Fort moyen
12	RN 9	Chutes de blocs	moyen	Fort	moyen

Observation :

- la zone n°11 est une zone non directement exposée aux risques naturels