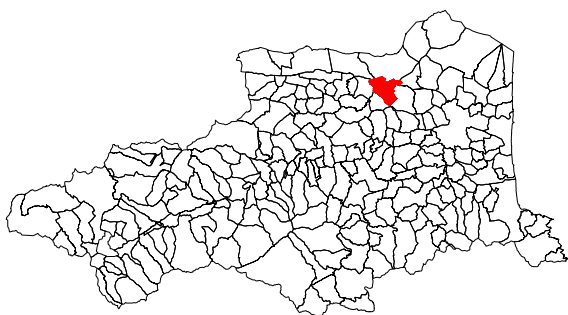


# Plan de prévention des risques naturels

Livret 1  
Rapport de Présentation

# P.P.R.



## Estagel

(N° INSEE : 66 071 )

prescrit le : 10 janvier 2000  
élaboration : décembre 2002  
approuvé le : **P.P.R. approuvé et annexé à l'arrêté préfectoral 2004-3281 du 25 août 2004**





## 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.

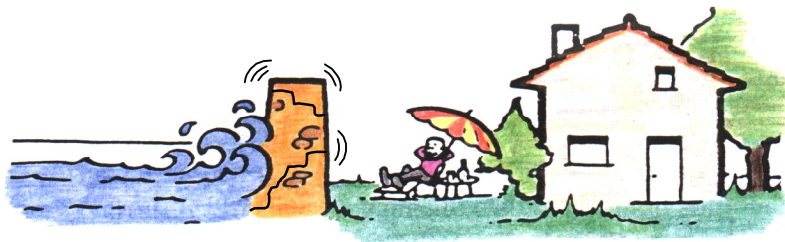
Il a été décidé, lors du Comité interministériel du 24 janvier 1994, d'initier un programme décennal de prévention des risques naturels dont l'un des points essentiels est de limiter strictement le développement dans les zones exposées. Cette politique s'appuie sur la modernisation des procédures spécifiques 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 (P.P.R.), 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 -

<b>I.</b>	<b>PRESENTATION GENERALE.....</b>	<b>5</b>
I.1.	UN NOUVEL OUTIL DE PREVENTION : LE P.P.R. ....	7
I.2.	OBJECTIFS DU P.P.R. SUR LA COMMUNE D'ESTAGEL .....	9
I.3.	RISQUES PRIS EN COMPTE DANS LE PRESENT ZONAGE .....	10
I.4.	COMPOSITION DU DOCUMENT.....	10
I.5.	AVERTISSEMENTS. ....	11
I.6.	DOCUMENTS DE ZONAGE A CARACTERE REGLEMENTAIRE ANTERIEURS AU PRESENT PPR.....	12
<b>II.</b>	<b>PRESENTATION DE LA COMMUNE D'ESTAGEL .....</b>	<b>13</b>
II.1.	CADRE GEOGRAPHIQUE .....	15
II.2.	CADRE GEOLOGIQUE .....	16
II.3.	HYDROGRAPHIE .....	19
II.4.	DONNEES METEOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES .....	20
II.4.1.	<i>Précipitations</i> .....	20
II.4.2.	<i>Evaluations des débits des cours d'eau</i> .....	22
II.4.2.1.	Les débits de l'Agly .....	22
II.4.2.2.	Débits des crues observées de la Grave : .....	24
II.4.2.3.	Débits caractéristiques des ruisseaux collinaires à Estagel .....	25
<b>III.</b>	<b>LES PHENOMENES NATURELS.....</b>	<b>29</b>
III.1.	LES INONDATIONS ET LES CRUES TORRENTIELLES.....	31
III.1.1.	<i>Survenance et déroulement</i> .....	31
III.1.2.	<i>Evénements dommageables recensés</i> .....	33
III.2.	LES MOUVEMENTS DE TERRAIN .....	35
III.2.1.	<i>Les glissements de terrain</i> .....	35
III.2.2.	<i>Les chutes de pierres et/ou blocs</i> .....	36
III.2.3.	<i>Les ravinements</i> .....	37
III.3.	LES SEISMES .....	38
<b>IV.</b>	<b>LES ALEAS .....</b>	<b>45</b>
IV.1.	DEFINITION.....	47
IV.2.	ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE NATUREL .....	48
IV.2.1.	<i>L'aléa "inondations et crues torrentielles"</i> .....	48
IV.2.1.1.	Généralités .....	48
IV.2.1.2.	Modélisation des crues de l'Agly .....	52
IV.2.1.2.1.	Objet .....	52
IV.2.1.2.2.	Présentation du modèle.....	52
IV.2.1.2.3.	Construction du modèle et calage .....	53
IV.2.1.2.4.	Résultats - Exploitation .....	54
IV.2.1.3.	Relevé des inondations de la Grave et des ruisseaux collinaires.....	54
IV.2.2.	<i>L'aléa "mouvements de terrain"</i> .....	55

IV.2.2.1.	Aléa "chutes de pierres et/ou de blocs" .....	55
IV.2.2.2.	Aléa "ravinelements" .....	57
IV.2.3.	L'aléa "séismes" .....	58
IV.3.	INVENTAIRE DES PHENOMENES NATURELS ET NIVEAU D'ALEA DES ZONES DU P.P.R.....	59
IV.4.	CARTE INFORMATIVE DES ALEAS DES PHENOMENES NATURELS PREVISIBLES.....	71
<b>V.</b>	<b>LA VULNERABILITE .....</b>	<b>73</b>
V.1.	DEFINITION.....	75
V.2.	NIVEAU DE VULNERABILITE .....	75
V.3.	VULNERABILITE SUR LA COMMUNE D'ESTAGEL.....	75
<b>VI.</b>	<b>LES RISQUES NATURELS ET LEUR TRADUCTION EN NIVEAU DE CONTRAINTE REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>77</b>
VI.1.	DEFINITION.....	79
VI.2.	LES ZONES REGLEMENTAIRES DU P.P.R.....	79
VI.3.	DETERMINATION DES NIVEAUX DE RISQUE ET LEUR TRADUCTION EN NIVEAU DE CONTRAINTE REGLEMENTAIRE.....	80
VI.4.	CARTE REGLEMENTAIRE DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES .....	86

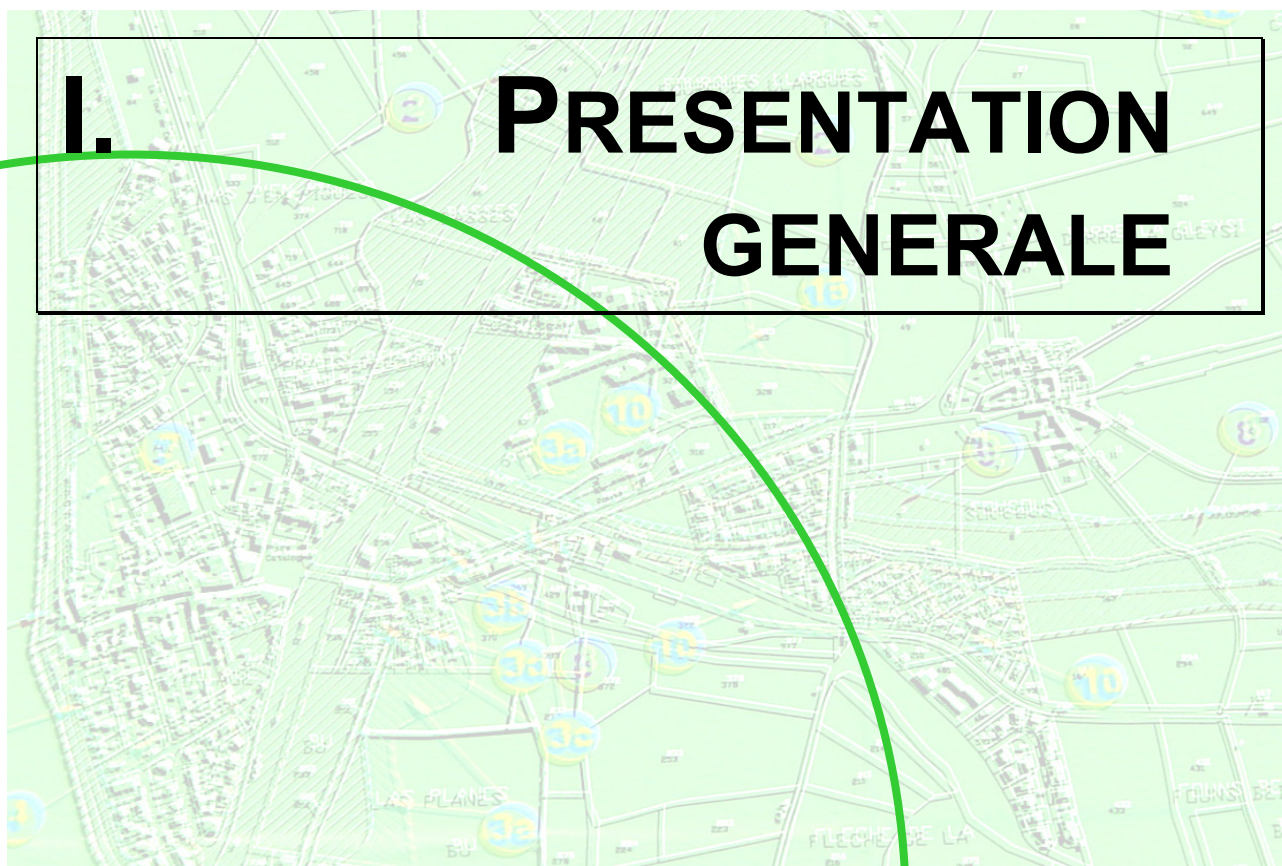
<p><b><i>Ce document a été élaboré par le bureau d'études BCEOM (enquête de terrain, modélisation hydraulique, rédaction du rapport de présentation et proposition de règlement), validé puis instruit par le Service R.T.M. des Pyrénées-Orientales.</i></b></p>	
	<p><b><u>BCEOM</u></b>  <b>78 allée John Napier- CS 89017</b>  <b>34 965 MONTPELLIER Cedex 2</b>  ☎ : <b>04 67 99 22 00</b>  ☎ : <b>04 67 65 03 18</b>  📧 : <b>bceom.mpl@bceom.fr</b></p>
	<p><b><u>Service Départemental de restauration des terrains en montagne des Pyrénées-Orientales</u></b>  <b>5 rue François VIETE</b>  <b>66 100 PERPIGNAN</b>  ☎ : <b>04.68.08.15.90</b>  ☎ : <b>04.68.08.15.99</b>  📧 : <b>rtm.perpignan@onf.fr</b></p>

**Légende de la photographie de couverture :**

Vue aérienne du village d'Estagel suite à la crue du 12, 13 novembre 1999. (prise de vue du 14/11/1999).



# I. PRESENTATION GENERALE







## I.1. Un nouvel outil de prévention : le P.P.R.

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 d'ESTAGEL**

Alors qu'un Porté à Connaissance sur les risques naturels existe déjà sur la commune d'Estagel, la prescription d'un P.P.R. est évidemment directement motivée par la nécessité de s'appuyer sur le dernier plus fort événement connu, celui du 12 novembre 1999. Cet événement qui a occasionné d'énormes dégâts et provoqué la mort de deux personnes, reste dans l'esprit des Estagellois comme la plus forte crue connue à ce jour notamment sur le torrent de la Grave.

Aujourd'hui, la délimitation des zones exposées aux risques naturels sur la commune d'Estagel 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 d'Estagel dans une logique étendue 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° 2000-0057 du 10 janvier 2000 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune d'Estagel et délimite le périmètre mis à l'étude (cf. Annexes).**

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

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

- **inondations et crues torrentielles** par l'Agly (fleuve), son affluent la Grave qui traverse le village, ainsi que par plusieurs émissaires de versants (Llinas, Fournalau et Tourtougues qui aboutissent également sur le village, Coma-d'en-Ceret, et Petite-Pesquitte en limite communale). 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.
- **mouvements de terrain** distingués en chutes de pierres et/ou blocs, et ravinements (pas de glissements de terrain relevés),
- **séismes**, intéressant la totalité du territoire communal et justifiant son classement en zone de sismicité faible dite "zone 1b" (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),
- **feux de forêt**. Le présent P.P.R., sans le traiter, rappelle succinctement les obligations relevant de la réglementation propre à ce risque « naturel » particulier concernant la totalité du territoire de la commune d'Estagel, pour lequel s'appliquent les dispositions réglementaires du Code Forestier et celles fixées par l'arrêté préfectoral n°2002-752 du 14 Mars 2002 relatif aux mesures de prévention des incendies de forêts et réglementant l'usage du feu et le débroussaillage dans les communes du département.

### **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** et sa **carte informative des aléas**,
- ✓ 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 des 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.**

- Ancien plan d'Occupation des Sols (P.O.S. n° 66 071), en révision sous la forme des procédures S.C.O.T. (Schéma de Cohérence et d'Organisation Territoriale) et P.L.U. (Plan Local d'Urbanisme) :

Procédure	Secteur	Etat d'avancement	Document opposable
S.C.O.T.	Plaine du Roussillon	Prescrit le 14 Juin 2002	-

Procédure	Etat d'avancement	Document opposable	Dernière modification
P.L.U.	Prescrit le 27 Avril 1999	Le 24 Novembre 1994	Le 30 Mai 2002





## **II. PRESENTATION DE LA COMMUNE D'ESTAGEL**



## **II.1. Cadre géographique**

Le territoire communal d'Estagel présente une superficie de 2 083 ha. Il s'étend au nord du département des Pyrénées Orientales, au sud des Corbières, et à l'Est du Fenouillèdes. Il est cerné par 6 communes : Montner, Latour de France, Maury, Tautavel, Cases de Pène et Calce.

La population d'Estagel comptait 2038 habitants au recensement de 1982, 2043 habitants au recensement de 1990, et enfin 1941 habitants au dernier recensement de 1999, soit une diminution de près de 100 habitants en 10 ans.

En termes géomorphologiques, on distingue les grandes entités suivantes :

- Le fleuve Agly traverse le territoire de la commune sur un axe ouest-est.
- Au nord, il reçoit sur sa rive gauche les deux plus gros affluents de son cours : le ruisseau de Maury puis le Verdoble.
- Ces deux affluents découpent le relief en trois ensembles qui sont de l'amont vers l'aval : la Tourèze au nord-ouest dont le territoire d'Estagel ne couvre que quelques vallons dans le secteur des Roubials, les Monts d'Estagel au nord, et le Cimetière des Maures prolongé par la Serre de la Girouneille au nord-est.
- La rive gauche de l'Agly est faiblement urbanisée (caves coopératives pour l'essentiel), le village étant situé sur la rive droite du fleuve, au droit de la confluence du torrent de la Grave.
- En amont du village, la rive droite du fleuve est constituée de vastes zones de vignes dans le secteur dit localement « la Plaine » ou « le Pla ». La Plaine est irriguée au moyen d'un réseau gravitaire (complété récemment par un réseau sous pression) dont les principaux canaux sont le Rec del Pla, lequel se sépare entre le Rec d'en Carbasse et le canal d'arrosage, ainsi que le Rec d'en Mouli. Soulignons que ces canaux ont également un rôle de collecteurs pluviaux.
- Au-dessus de la « Plaine », les coteaux et les vallons sont encore largement occupés par la vigne.
- Au sud-est, celle-ci cède bientôt la place à la garrigue sur les pentes est du torrent de la Grave qui remontent vers le Serrat d'en Bouguadé (sommet à 346 mNGF).
- Au sud enfin, le maquis occupe la partie amont du bassin versant de la Grave jusqu'au col de la Dona et les versants collinaires du Bac de la Bade, du Llinas et de la Coume d'en Céret.

D'un point de vue historique, on distingue grossièrement trois phases d'urbanisation :

- A l'époque médiévale, le centre du vieux village entouré de remparts s'élève sur un léger tertre qui s'est révélé de tous temps à l'abri des inondations.
- Au XIX<sup>e</sup> siècle, l'urbanisation s'étend vers l'Est et le Sud, en particulier le long du torrent de la Grave, mais aussi autour des réceptacles avals des divers ruisseaux collinaires.
- A l'époque moderne enfin, l'urbanisation se poursuit sur les versants au sud et à l'est, et commence à se développer vers l'ouest dans le secteur de la Plaine.

## II.2. Cadre géologique

La commune d'Estagel se situe dans le pincement ou charnière du synclinal de l'Agly constitué en majeure partie de terrains mésozoïques et qui se structure de la manière suivante en trois grandes entités géologiques :

- Les massifs calcaires au nord de la commune sur la rive gauche de l'Agly chevauchant les terrains Crétacé du synclinal de Saint Paul de Fenouillet, et à l'est sur la rive droite de la Grave. Ces terrains mésozoïques s'ouvrant vers l'est sont intensément plissés avec des plis couchés dans le Lias le long d'une bande de terrains qui s'étend d'Estagel à Baixas.
- Les coteaux schisto-gréseux du massif hercynien de l'Agly au sud de la commune, limités au sud-est par la vallée du torrent de la Grave.
- A l'ouest, la fermeture du synclinal couverte d'importants dépôts détritiques et alluvionnaires au voisinage des cours d'eau et en particulier sur le secteur de la « Plaine » à l'amont du village en rive droite de l'Agly.

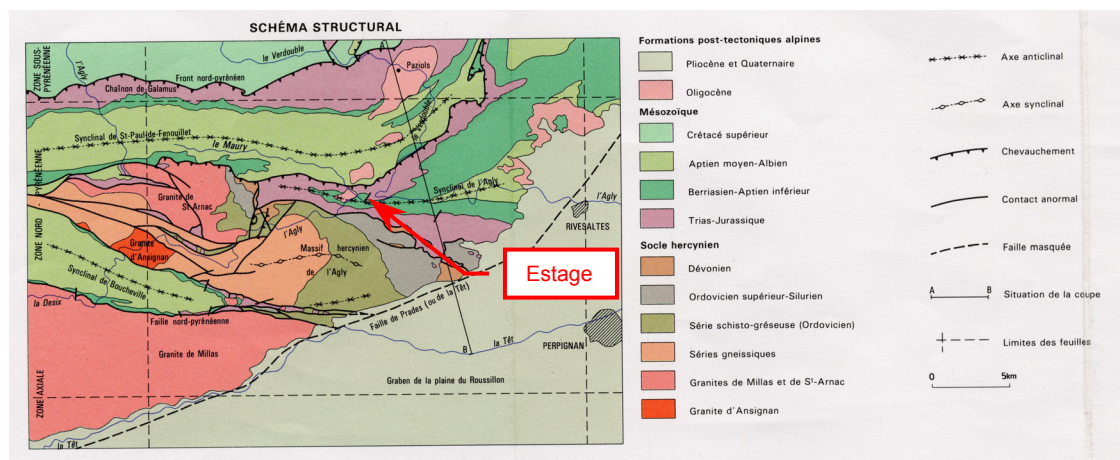
A titre indicatif, on relève les termes locaux suivants :

- la « serre » : escarpement calcaire dominant le relief (ensembles de falaises et de versants d'orientation générale nord-est / sud-ouest pour les vallées de l'Agly, du Verdouable et du Maury).
- la « caune ». grotte présentant un vaste porche d'entrée.
- la « coume » ou « coma », combe constituant le bassin versant d'un cours d'eau (cas de la « Coma d'en Ceret ») ou bien d'un réseau karstique en terrain calcaire (souvent occupées par la garrigue depuis l'abandon du pastoralisme au début du siècle, ou bien partiellement plantées en vignes).

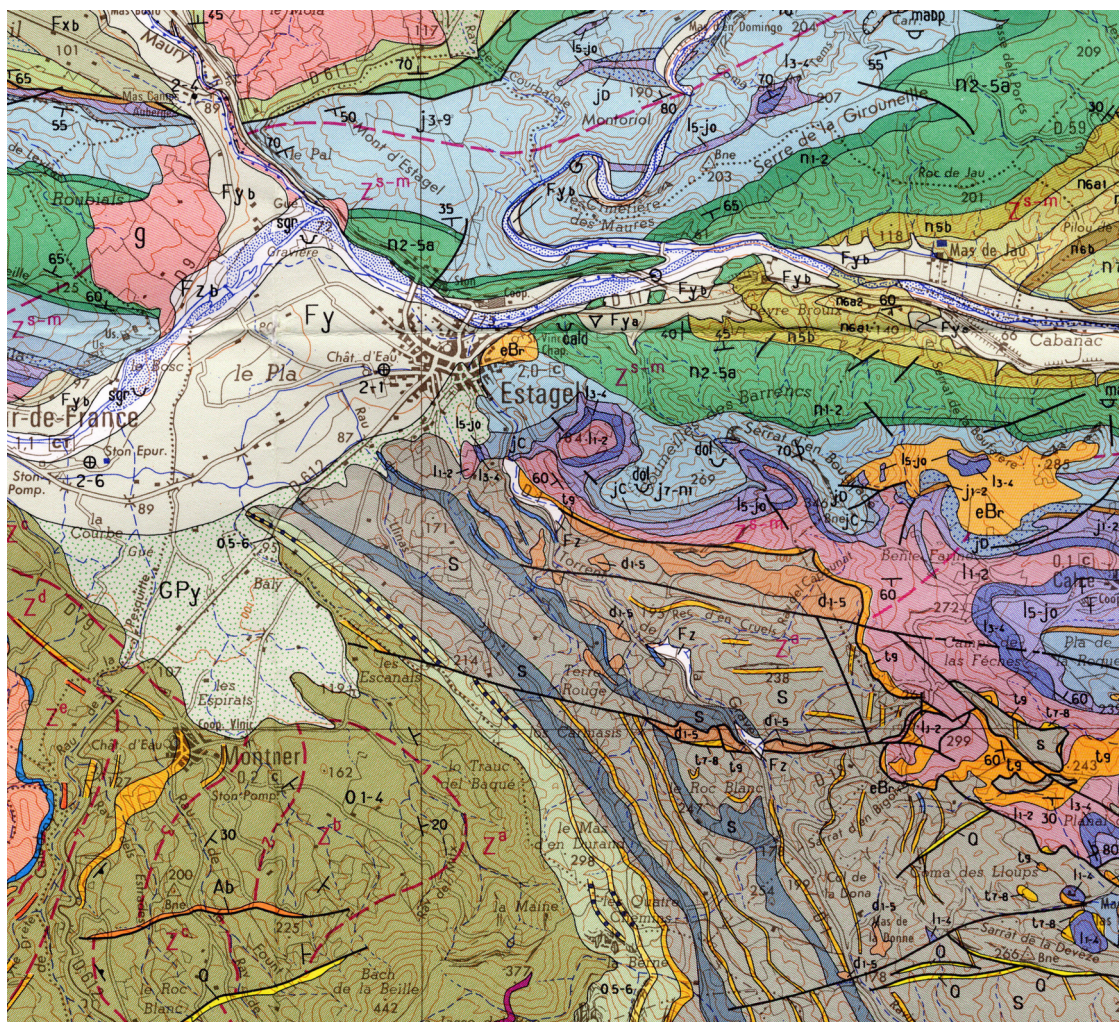
### ➤ Remarque :

Concernant l'effet des massifs karstiques sur la genèse des crues des cours d'eau, nous rappelons ci-après un extrait de l'ouvrage de Pierre SERRAT : Genèse et dynamique d'un système fluvial méditerranéen - Le bassin de l'AGLY (1999) :

*« Le réseau karstique entretient une communication rapide avec le réseau aérien. Le stockage souterrain peut être volumineux mais il est rapidement saturé. Le karst contribue paradoxalement à accroître l'aspect torrentiel de l'eau. Lorsque le karst vient à saturation, de fortes pressions s'exercent sur les nombreuses émergences résurgentes et autres exutoires karstiques. Des connexions se créent qui agissent en favorisant la transmission de la crue à distance. Une pluie de quelques heures suffit ainsi à provoquer une forte crue... »*





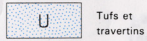


(Extrait de la carte géologique de RIVESALTES au 1 / 50 000)

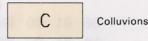


QUATERNAIRE

Dépôts de sources



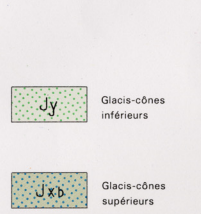
Colluvions



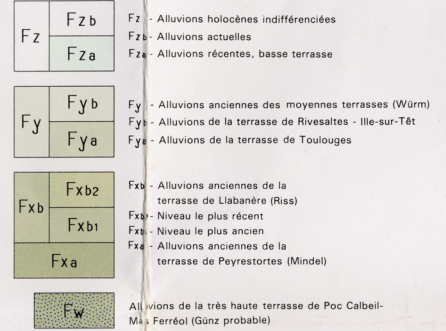
Éboulis



Cônes de déjection

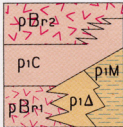


Alluvions



CÉNOZOÏQUE

Pliocène inférieur (Zanclicéen)



pBr2 - Brèches supérieures (Força-Real)  
 pBr1 - Brèches inférieures (Baixas)  
 p1C - Faciès continental : limons et marnes concrétionnées  
 p1Δ - Faciès deltaïque : sables, graviers, galets  
 p1M - Faciès marin : marnes bleues, sables arkosiques

Oligocène



gU - Travertin du Mas de la Fouradade  
 g - Formations de Paziols - Estagel et d'Espira-de-l'Agly

Éocène (?)



eBr - Brèches post-albiennes

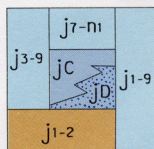
MÉSOZOÏQUE



n5b-7 - Aptien et Albien . Marnes et marno-calcaires métamorphisés  
 n7 - Albien . Marnes sombres à intercalations gréseuses  
 n6a-b - Gargasien supérieur et Clansayésien indifférenciés . Marno-calcaires  
 n6b - Clansayésien . Calcaires argilo-gréseux  
 n6a2 - Gargasien supérieur . Marnes et marno-calcaires à orbitolines  
 n2-5a - Calcaires urgoniens indifférenciés  
 n6a1 - Gargasien inférieur . Calcaires blancs à rudistes (Urgonien supérieur)  
 n5b - Bédoulien supérieur . Marnes et marno-calcaires  
 n2-5a - Valanginien à Bédoulien inférieur . Calcaires blancs à rudistes et orbitolines (Urgonien inférieur)



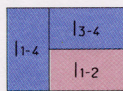
n1-2 - Berriasien supérieur à Valanginien inférieur  
 Calcaires roux en plaquettes



j1-9 - Dogger et Malm . Calcaires et dolomies métamorphiques  
 j3-9 - Dogger supérieur et Malm indifférenciés . Calcaires et dolomies  
 j7-n1 - Kimméridgien à Berriasien inférieur . Calcaires blancs massifs, brèches  
 jC - Dogger supérieur à Malm inférieur . Alternances calcaréo-dolomitiques  
 jD - Dogger supérieur à Malm inférieur . Dolomies noires  
 j1-2 - Bajocien-Bathonien . Calcaires fins en dalles



l5-j0 - Carixien à Aalénien  
 Marnes et marno-calcaires



l1-4 - Lias inférieur carbonaté indifférencié  
 l3-4 - Sinémurien . Calcaires rouges, calcaires gris en dalles  
 l1-2 - Hettangien . Roches carbonatées vacuolaires ou bréchiques



t9 - Rhétien  
 Argiles bariolées, calcaires jaunes en plaquettes



t7-8 - Keuper  
 Marnes et gypse

Métamorphisme



Zs-m - Zone à scapolite et à micas  
 Zp - Zone à diopside

PALÉOZOÏQUE

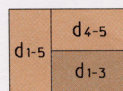
Paléozoïque moyen et supérieur fossilifère



r - Permien  
 Conglomérats, pérites rouge violacé à passées rhyolitiques

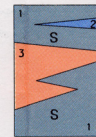


h - Carbonifère (supérieur?)  
 Schistes gris violacé

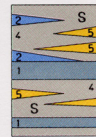


d1-5 - Dévonien inférieur et moyen . Calcaires et dolomies indifférenciés  
 d4-5 - Dévonien moyen . Calcaires rubanés gris clair à chailles  
 d1-3 - Dévonien inférieur . Dolomies grenues brun clair

Bloc Rasiguères



Bloc Estagel



Silurien

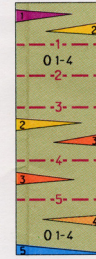
1 - schistes ardoisiers gris à noirs, schistes gauffrés gris  
 2 - calcaires gris rubanés, fossilifères, à patine rousse  
 3 - tufs rhyolitiques  
 4 - grès feldspathiques tendres, gris verdâtre (ciment phylliteux abondant)  
 5 - grès feldspathiques durs, jaunâtres (matériel détritique dominant)

Caradoc

Schistes blancs ou gris argenté, souvent à andalousite, avec passées vertes à chloritoïdes  
 1 - bancs de quartzites blancs massifs  
 2 - passées conglomératiques monogéniques  
 3 - tufs rhyolitiques

Paléozoïque inférieur azoïque

Série schisto-gréseuse du col de la Bataille et de Força-Real



Za - Ordovicien inférieur et moyen  
 Schistes pélitiques avec fines alternances de lits gréseux, transformés progressivement en micaschistes de cristallinité croissante depuis la zone à chlorite (Za), suivie des zones à biotite (Zb), à cordiérite (Zc), à andalousite (Zd), à sillimanite-muscovite (Ze), jusqu'à la zone à sillimanite-feldspath potassique (Zf)  
 Niveaux lithologiques intercalés caractéristiques :  
 1 - tuf volcanique de Força-Real  
 2 - grès-grauwackes durs en bancs métriques ou décamétriques  
 3 - pegmatites  
 4 - gneiss plagioclasiques, grès-grauwackes très grossièrement recristallisés, alternant avec les micaschistes  
 5 - marbre en bancs métriques ("marbre de base") et skarns de réaction associés

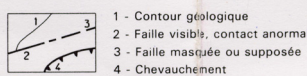
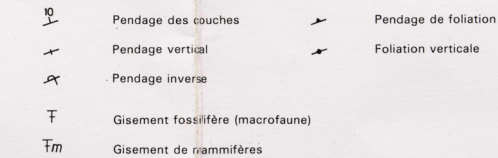
Gneiss de Riverole



YCR - Orthogneiss clairs saccharoïdes à petits yeux

ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

(valeur des pentages et plongements exprimée en degrés)



## II.3. Hydrographie

Le territoire communal est traversé par divers cours d'eau dont les bassins d'alimentation présentent des superficies très variables et qui sont par ordre d'importance :

- **L'Agly (fleuve)** dont le bassin versant s'étend à l'Ouest sur le Fenouillède, et qui traverse la commune d'ouest en est. Le barrage de Caramany permet d'écrêter les débits générés par le bassin amont de l'Agly mais cet écrêtement est limité aux événements de période cinquantennale (autrement dit, pour une période de retour supérieure, par exemple 100 ans, le barrage ne pourrait pas écrêter la pointe de crue de l'agly).
- **Le Verdoube** dont le bassin versant s'étend au nord sur le massif des Corbières, et qui conflue avec l'Agly sur sa rive gauche à l'aval de la commune. Ses effets sont limités au secteur du Mas de Jau à l'extrémité aval de la commune où il vient renforcer les crues de l'Agly.
- **Le ruisseau de Maury** dont le bassin versant s'étend au nord-ouest sur les contreforts du massif des Corbières, et qui conflue avec l'Agly sur sa rive gauche à l'amont de la commune. Ses apports à l'Agly sont importants et influencent le débit du fleuve à la traversée du village.
- **Le torrent de la Grave** qui descend du col de la Dona au sud, traverse la partie est du village et conflue avec l'Agly sur sa rive droite. Ce bassin versant forme la limite avec le bassin de la Têt et présente une superficie de 8.6 km<sup>2</sup>. Il s'agit d'un bassin de moyenne montagne qui présente un drainage très développé à forte pente. L'occupation des sols se partage entre maquis (versant rive gauche), garrigue (versant rive droite), et vigne. Les débordements de la Grave sont plutôt rares mais lourds de conséquences pour les quartiers riverains.

Enfin, descendant des coteaux et des crêtes situés au sud, on relève toute une série de ruisseaux collinaires, ainsi que des canaux d'irrigation fonctionnant en collecteurs à l'occasion des épisodes pluvieux.

Ainsi, de l'Ouest vers l'Est, on observe les cours d'eau suivants :

- **La Coma d'en Céret** franchit successivement la traverse de Montner et la route de Millas (RD 612) puis se rejette dans le « Rec del Pla ».
- **Le Rec del Pla** capte sur l'Agly à Latour de France, traverse la plaine, franchit successivement les ruisseaux de la Pesquitte et de la Petite Pesquitte (passages en siphon), puis la route de Latour de France (RD 17). Il réceptionne alors la Coma d'en Céret et se sépare entre le Rec d'en Carbasse et le canal d'arrosage (voir présentations ci-après).
- **Le Rec d'En Carbasse** franchit à nouveau la route de Latour de France (RD 17) et longe en retrait la route de Millas dans la plaine jusqu'à la chapelle de Montserrat, où il rejoint le ruisseau du Llinas. A partir de la chapelle de Montserrat, l'En Carbasse pénètre dans le village en suivant la route de Latour qui devient l'avenue du Docteur Cartade où le ruisseau est couvert. A sa réapparition à ciel ouvert, il récupère le ruisseau de la « Branque » en rive droite, passe entre les maisons et franchit l'avenue du Docteur Torrellles. Il longe ensuite la rue Paul Vaillant-Couturier, communique avec le Rec d'en Mouli, et enfin devient couvert entre le boulevard Jean Jaurès et la Grave.

- **Le ruisseau du Llinas** franchit la traverse de Montner, la route de Millas, le canal d'arrosage et la route de Latour. Après avoir franchi cette dernière, il fait un coude à angle droit pour suivre celle-ci en direction du village, et rejoint le ruisseau d'en Carbasse à la chapelle de Montserrat. Notons que le coude brusque à l'aval de la route de Latour est fortement préjudiciable au bon écoulement des eaux. Le Llinas est à l'origine de débordements fréquents sur le village (période de 3 à 5 ans).
- **Le canal d'arrosage**, issu du Rec del Pla, entre dans les terrains urbanisés d'Estagel entre la rue Michelet et l'avenue Henry Barbusse. Là, il réceptionne le petit bassin versant de la Tourtougues (par une conduite Ø 1000 récemment posée sous la rue Michelet), et rejoint enfin le ruisseau du Fournalau pour former le ruisseau de la Branque au niveau du monument aux morts.
- **Las Tourtougues** arrive sur la rue Michelet par le chemin de la « Creu ». Sur sa partie aval, le chemin et le lit du ruisseau sont confondus. Cet apport important au canal d'arrosage entraîne occasionnellement le débordement de celui-ci sur les parcelles habitées en contrebas, ou bien suit la chaussée de la rue Michelet. Des travaux ont été réalisés pour contrôler l'évacuation des eaux dans le canal (travaux entamés avant la crue du 12 Novembre 99 et terminés début 2000). Depuis, un débordement a eu lieu à 2 reprises sur une maison non inondée en 1999.
- **Le Fournalau (ou Rec de la Bade)** draine un petit bassin versant collinaire dont la partie aval est aujourd'hui occupée par un lotissement et par le centre de vacances de la C.C.A.S. Ses débordements sont fréquents sur le boulevard Victor-Hugo et plus en aval sur la rue Gabriel Péri
- **La Branque** constituée par la réunion du Fournalau et du canal d'arrosage, récupère aussi une partie du cimetière (arrivée d'une buse derrière le monument aux morts), et longe le boulevard Victor Hugo jusqu'à la rue du Docteur Sauvy où elle rejoint l'En Carbasse. Sa section cuvelée est malheureusement entrecoupée de nombreux franchissements surbaissés (habitations et rue Molières) qui constituent autant de restrictions à l'écoulement, particulièrement sévères à l'aval,
- **Le Rec d'en Mouli** est un canal d'arrosage qui capte dans l'Agly environ un kilomètre en amont d'Estagel, passe sous la RD 117 près du pont sur l'Agly, traverse des jardins et débouche sur la rue Paul Vaillant Couturier où il est couvert jusqu'à son rejet dans la Grave. Autrefois, cette agouille alimentait un moulin face au Crédit Agricole, et son lit occupait la quasi-totalité de la largeur de la rue. La couverture du ruisseau s'est accompagnée du rétrécissement de sa section, de la suppression de l'un des trois passages sous l'ancien Moulin, et en compensation d'une décharge vers le ruisseau d'En Carbasse voisin. Toutefois, la position de cette décharge et la saturation de l'En Carbasse font que celle-ci fonctionnerait plutôt à contresens.

## **II.4. Données météorologiques et hydrologiques**

### **II.4.1. Précipitations**

La commune ne se trouve qu'à 25 km de la mer et l'influence climatique méditerranéenne est donc prépondérante, caractérisée par de faibles précipitations à l'échelle annuelle, et par de fortes intensités pluviométriques lors des épisodes orageux.

Les précipitations moyennes interannuelles, de l'ordre de 650 à 800 mm, augmentent sensiblement d'est en ouest.

Les précipitations orageuses peuvent être très intenses, d'autant que les reliefs au voisinage d'Estagel, même s'ils sont modérés, constituent les premiers obstacles pour les perturbations provenant de la Méditerranée.

Ces orages peuvent survenir en toute saison mais toutefois avec les distinctions suivantes :

- plus fréquemment à l'automne,
- avec des intensités globalement beaucoup plus faibles sur la période du 1<sup>er</sup> Juillet au 15 Août (cas de l'Aïguat de la Sant-Bartomeu survenu le 24 Août 1842).

Lors d'évènements remarquables, des abats d'eau à caractère exceptionnel ont été recensés sur la région et sur une période d'observation supérieure à 100 ans (source Météorologie Nationale) :

- 150 mm de pluie en 6 h à Planèzes le 26 septembre 1992,
- 378 mm de pluie en 6 heures à Toreilles le 13 Octobre 1986, dont 160 mm en 1 heure,
- 435 mm de pluie en 24 heures à Perpignan le 24 Octobre 1915, dont 130 mm en 1 heure,
- 313 mm de pluie en 1 h 35 à Molitg les Bains en 1868,
- 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,
- jusqu'à 600 mm de pluie en 6 heures sur le bassin amont du Tech lors de l'Aïguat de 1940,

Au cours de la journée du **12 novembre 1999**, la remontée de l'air chaud et humide provenant de la Méditerranée à engendrée des masses nuageuses très importantes et quasi-stationnaires, orientées nord-nord-ouest / sud-sud-est, centrées sur les massifs de Tuchan (commune au nord d'Estagel dans le massif des Corbières), et avec probablement un pic secondaire au voisinage du col de la Dona (en limite sud de la commune d'Estagel).

Le tableau suivant indique les lames d'eau en millimètres relevées lors de cet événement pour différentes durées aux deux stations les plus proches : Tautavel et Vingrau.

Durée \ Station	Tautavel	Vingrau
1h	48	79
1h30	68	95
2h	87	110
3h	123	125
4h	146	158
24h	435	352

D'autre part, le tableau ci-après expose à titre de comparaison quelques valeurs statistiques des précipitations maximales sur des durées comprises entre 1/4 d'heure et 24 heures, et pour des périodes de retour décennale et centennale.

Plus précisément, ce tableau expose les séries de valeurs selon les deux sources suivantes :

- ❖ Formules établies par la D.D.A.F.66, puis généralisées pour l'étude du tracé TGV Languedoc-Roussillon, en se basant sur les séries de précipitations observées aux différentes stations de la façade littorale et des contreforts montagneux : les valeurs issues de ces formules sont représentatives des pluies de durées relativement courtes à Estagel (au maximum, de l'ordre de 2 à 3 heures).



- ❖ Ajustements des précipitations observées sur une station de montagne (ici, à titre d'exemple, la station du pic de Néoulous dans les Albères, selon étude BCEOM de Juin 1993) : bien que la station concernée ne soit pas immédiatement voisine d'Estagel, les valeurs issues de ces ajustements montrent que pour les pluies de plus longues durées, les précipitations sont nettement plus importantes sur le relief.

Période de retour de la pluie :	Station ou formule :	Durées de pluie :					
		¼ heure	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	24 heures
10 ans	Formules « TGV »	29	57	71	81	101	157
	Station du Néoulous	33	65	91	111	156	308
100 ans	Formules « TGV »	47	105	131	149	186	290
	Station du Néoulous	61	118	165	200	279	542

## II.4.2. Evaluations des débits des cours d'eau

Dans le cadre du présent P.P.R, il apparaît nécessaire de classer les différents événements en terme d'occurrence. Pour cela, les débits de pointe des crues observées peuvent être comparés aux débits caractéristiques des cours d'eau issus des ajustements statistiques ou calculés par des méthodes de type pluie/débit.

### II.4.2.1. Les débits de l'Agly

#### ➤ Crues « historiques » de l'Agly au pont d'Estagel :

Les crues maximales de l'Agly relevées à la station de jaugeage du pont d'Estagel entre 1879 et 1983 sont présentées dans le tableau suivant (la station ne fonctionne plus depuis 1983) :

Année de la crue	1879	1888	1892	1898	1900	1919	1920	<b>1940</b>	1968
Débit (en m <sup>3</sup> /s)	1037	1013	1279	1158	1037	843	916	<b>1400</b>	795

#### ➤ Crue de l'Agly postérieures à la fermeture de la station du pont d'Estagel :

Les mesures à la station du pont d'Estagel ayant été arrêtées en 1983, on ne dispose pas de mesure directe concernant les crues récentes sur Estagel même, alors que deux crues importantes ont marqué la vallée sur les deux décennies suivantes : le **26 Septembre 1992**, et les **12 et 13 Novembre 1999**.

Cependant, les relevés sur les autres stations de l'Agly et du Verdoble, puis l'analyse effectuée dans les synthèses inter-services relatives à ces deux crues nous donnent une connaissance globale des événements sur le bassin de l'Agly, et permettent d'en déduire une estimation des débits de pointe à Estagel.

Le tableau suivant synthétise les superficies des bassins versants en divers points de l'Agly et de ses affluents, puis les débits et les périodes de retour des crues de Septembre 1992 et Novembre 1999 (les valeurs mesurées sont indiquées en caractères « droits », et les valeurs estimées en caractères « *italiques* ») :

<i>Bassin versant</i>	<i>Superficie (en km<sup>2</sup>)</i>		<i>Crue de 1992 (antérieure au barrage)</i>			<i>Crue de 1999 (postérieure au barrage)</i>		
	Totale	Agly en aval du barrage	Débit de pointe (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Période estimée (ans)	Débit de pointe (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Période estimée (ans)
Agly à la Clue de la Fou	205	-	483	2.4	70	146	0.71	< 5
Agly au barrage (entrée)	409	-	-	-	-	175	0.44	< 5
Agly au barrage (sortie)	409	0	-	-	-	0.5	-	-
Agly à Planèzes	440	31	1040	2.4	(26)	32	1.0	-
Maury à la confluence	87.4	-				720	8.2	~100
Devèze (affluent Maury)	17.2	-				245	14.2	>100
Agly au pont d'Estagel	558	159						
Grave à Estagel	8.4	-				160	19	~100
Agly amont Verdoble	570	171						
Verdoble à Tautavel	305	-	295	1.0	7	963	3.2	~100
Agly au Mas de Jau	906	497	1400	1.5	(14)	2003	4.0	>60
Agly à Rivesaltes	1040	638				2110	3.3	~80

Le précédent tableau permet en particulier de constater que :

- Les deux crues ont présenté des comportements très différents, d'une part à cause des positions respectives des épices des pluies, d'autre part à cause de la réalisation du barrage entre ces deux dates.
- Dans la partie amont du bassin (jusqu'à la confluence du Maury), la crue de 1992 était nettement plus forte que celle de 1999. De plus, cette dernière a été totalement écrêtée par le barrage (stockage de 9 millions de m<sup>3</sup> dans la retenue, dont le niveau était au plus bas avant la crue et qui s'est élevé d'environ 6 mètres pendant celle-ci).
- Dans la partie centrale, entre les apports du Maury et du Verdoble, c'est à dire sur la commune d'Estagel, l'écart entre les débits de pointe est plus modéré du fait des apports intermédiaires très importants en 1999. Sur ce secteur, la crue de 1992 reste toutefois plus forte.
- Enfin sur le cours aval de l'Agly, la crue de 1999 prend le dessus par suite des apports très importants du Verdoble, du Maury, et des divers ruisseaux collinaires.

Concernant la crue des 12 et 13 Novembre 1999, cette analyse a été effectuée de manière plus précise dans le cadre de la synthèse inter-services, par propagation, addition et soustraction des hydrogrammes respectifs relevés aux stations du Mas de Jau (sur l'Agly à l'aval immédiat du Verdoble), de Planèzes (Agly en amont du Maury), enfin du Verdoble à Tautavel :

- Elle fait apparaître que les apports entre l'aval du barrage et l'amont du Verdoube doivent avoir représenté de l'ordre de la moitié du débit au Mas de Jau.
- **Il en résulte que le débit de l'Agly à Estagel devait atteindre un peu plus de 1000 m<sup>3</sup>/s en 1999 (période de retour de l'ordre de 20 ans).**

Malgré l'écrêtement important du barrage et bien que l'Agly n'ait pas occasionné de dégâts particuliers comme en 1992 (inondation de la station service et de la station d'épuration), le débit de la crue de 1999 était donc loin d'être négligeable à Estagel.

➤ **Débits caractéristiques de l'Agly :**

L'analyse des crues maximales annuelles de l'Agly à la station du pont d'Estagel entre 1879 et 1983 a été effectuée par Mr BENECH (DDAF 66) selon les deux ajustements statistiques suivants :

Période de retour	Echantillon complet / Gumbel	Echantillon des 42 plus fortes crues annuelles / Fréchet
10 ans	<b>820 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>760 m<sup>3</sup>/s</b>
100 ans	<b>1400 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>1490 m<sup>3</sup>/s</b>

D'autre part, l'étude hydraulique de l'Agly de Rivesaltes à la Mer réalisée par BRL en 2001 présente un ajustement des débits de l'Agly à Rivesaltes selon une loi de Galton : cet ajustement conduit à un débit centennal de 2550 m<sup>3</sup>/s.

A titre de vérification et connaissant les superficies respectives des bassins versants de l'Agly à Estagel (558 km<sup>2</sup>) et à Rivesaltes (1040 km<sup>2</sup>), il est possible de déduire une valeur approchée du débit de l'Agly à Estagel en appliquant la formule de Myer.

Rappelons que selon cette loi, les débits statistiques Q en plusieurs points d'un bassin versant sont fonctions des superficies S du bassin aux points concernés suivant la formule  $Q = C.S^A$  où C est une constante pour un même cours d'eau, et A est souvent voisin de 0.7 à 0.8 (divers éléments de comparaison nous conduisent à retenir localement A=0.8).

L'application à Estagel donne :

$$2550 \times (558/1040)^{0.8} \rightarrow \mathbf{Q_{100} = 1550 \text{ m}^3/\text{s}}$$

(valeur proche des ajustements de la DDAF à Estagel).

**II.4.2.2. Débits des crues observées de la Grave (cas de la crue du 12 Novembre 1999) :**

Plusieurs approches ont été réalisées par différents intervenants :

- Le Service R.T.M. des Pyrénées-Orientales a réalisé un calcul sommaire d'écoulement donnant 160 m<sup>3</sup>/s.
- L'étude « Crue éclair de la Grave à Estagel : le 12 novembre 1999" / Pierre Serrat / Université de Perpignan » présente une comparaison des débits de pointe de la crue de 1999 de la Grave à Estagel estimés par différentes méthodes : les résultats obtenus sont compris entre 228 et 300 m<sup>3</sup>/s.

- BCEOM a réalisé en parallèle au présent PPR une modélisation hydraulique de la crue de la Grave au moyen d'un logiciel de ligne d'eau : par ajustements successifs du coefficient de ruissellement du bassin versant et des coefficients d'écoulement de la Grave, et en tenant compte des déversements dans les rues adjacentes, les résultats convergent vers une valeur de l'ordre de 160 m<sup>3</sup>/s.

**Nous retiendrons cette dernière valeur de 160 m<sup>3</sup>/s (crue de la Grave le 12/11/99).**

#### **II.4.2.3. Débits caractéristiques des ruisseaux collinaires à Estagel**

Les estimations de débit sont basées sur la méthode rationnelle, et font l'objet d'un rapport d'étude hydrologique particulier dans le cadre d'un schéma d'aménagement du réseau hydrographique concernant les mesures envisageables pour la protection des lieux habités contre les inondations des cours d'eau collinaires et de la plaine (document joint en annexe intitulé : « Bassins versants collinaires sur la commune d'Estagel – Estimations des débits (méthode rationnelle) » BCEOM ,mai 2003 n°HFS00409J).

Nous reprenons ci-après les principales analyses et conclusions de cette étude.

Sur la base de l'analyse de la pluviométrie du secteur, détaillée précédemment, la pluie utilisée pour l'étude du TGV Languedoc-Roussillon a été retenue.

Les coefficients de ruissellement ont été estimés en fonction de l'occupation des sols actuelle et en prenant en compte les évolutions prévues dans le cadre du POS : les coefficients retenus sont élevés, car l'aval des bassins versants est essentiellement constitué de végétation rase et de vignes, et l'amont présente de fortes pentes (~30%).

Par ailleurs, l'effet de saturation des sols observé lors d'événements pluviométriques importants a été pris en compte. Les coefficients de ruissellement ont ainsi été modulés en fonction de la période de retour de la pluviométrie considérée : par exemple pour un même bassin versant, le coefficient de ruissellement peut être de 0.6 pour une pluie décennale, mais de 0.8 pour une pluie centennale dont l'intensité et la valeur plus élevées des précipitations entraîneront une saturation plus forte des sols.

Les temps de concentration des sous bassins ont été estimés à partir de la formule de Richards après comparaison avec d'autres méthodes habituellement utilisées. Ils sont de l'ordre de 1/4 d'heure à 1 heure pour les plus gros des ruisseaux collinaires arrivant sur le village, et de l'ordre de 1h30 pour la Grave.

Le tableau dans les pages suivantes rassemble les principaux paramètres et résultats des calculs pour les différents ruisseaux collinaires qui aboutissent sur le village ou bien dans la plaine d'Estagel sur la rive droite de l'Agly. Ces ruisseaux sont présentés selon un ordre géographique de l'amont vers l'aval, et en considérant trois parties : les bassins « élémentaires » amont ; puis les bassins « composés » selon deux options de branchements des bassins amont.

La première partie du tableau présente les bassins versants « élémentaires » ou « amont », c'est à dire à l'amont immédiat des confluences avec les autres ruisseaux ou canaux dans la plaine :

- la Petite Pesquitte en limite amont de la commune (bassin versant considéré au droit de la RD17, route de Latour de France),
- la Coma d'en Céret à sa confluence avec le Rec de la Plaine (laquelle donne naissance au Rec d'en Carbasse et à une dérivation appelée le Canal d'Arrosage),
- le coteau de Pou-Bally comprenant trois collecteurs principaux qui se rejettent dans le Canal d'Arrosage amont (les paramètres du bassin et les débits calculés sont donnés pour le Canal d'Arrosage à la RD612, route de Millas),
- le Llinas avant sa confluence avec le Rec d'en Carbasse,
- le Ravin des Tourtougues (chemin de la Creu) avant sa confluence avec le Canal d'Arrosage,
- le Fournalau (ou Rec de la Bade) qui arrive le long du cimetière avant sa confluence avec le canal d'arrosage, laquelle confluence donne la Branque,
- le Rec d'En Mouli (ou ruisseau du Moulin) à son exutoire à la Grave,
- le torrent de la Grave,

Les deux parties suivantes du tableau concernent les bassins « composés », c'est à dire les cours d'eau constitués à l'aval des confluences. Pour ces derniers, plusieurs hypothèses d'assemblages doivent être envisagées compte tenu de la complexité de fonctionnement du réseau hydrographique d'Estagel.

Ainsi le Rec d'en Carbasse et le Canal d'Arrosage réceptionnent d'importants apports pluviaux provenant des bassins versants amont, en particulier deux bassins à l'écart du village et qui sont respectivement la Coma d'en Céret et les coteaux de Pou-Baly.

Or, ces canaux sont à la base destinés à l'irrigation : leur tracé qui revient vers le village ne suit pas la pente naturelle du terrain, leur capacité est insuffisante pour évacuer les apports amont, et leur écoulement peut être coupé au moyen de plusieurs vannes disposées sur leur cours, en particulier pour limiter les débordements dans le village (bien que cette mesure revienne à déverser les eaux dans les vignes mais avec un retour sur d'autres quartiers d'Estagel).

Les estimations des débits dans les canaux aval dépendent donc non seulement des bassins versants amont, mais aussi des manœuvres des vannes et des déversements variables en amont.

Pour répondre à cette indétermination, les estimations des superficies d'impluvium et des débits correspondants ont été envisagées selon deux options concernant les prises en compte partielles ou totales des apports amont :

- ✓ Première option maximaliste, incluant la totalité des bassins versants amont (ce qui suppose que les vannes soient ouvertes et que les capacités des canaux soient renforcées).
- ✓ Deuxième option minimaliste ou plus modérée, excluant les apports de la Coma d'en Céret et du coteau de Pou-Baly (vannes fermées),

Les deuxième et troisième parties du tableau concernent donc ces deux options d'assemblage des bassins versants pour les canaux aval :

- le Canal d'Arrosage à sa confluence avec la Branque,
- la Branque à l'aval de la confluence entre le Fournalau et le Canal d'Arrosage,
- le Rec d'en Carbasse aux 5 points suivants :
  - (1) : à l'amont de sa confluence avec le Llinas,
  - (2) : à l'aval de sa confluence avec le Llinas,
  - (3) : à l'amont de sa confluence avec la Branque,
  - (4) : à l'aval de sa confluence avec la Branque,
  - (5) : à son exutoire à la Grave.

A titre de comparaison et de vérification, les calculs ont aussi été réalisés pour deux cours d'eau voisins sur la rive gauche de l'Agly, pour lesquels la crue de Novembre 1999 s'est avérée particulièrement forte, et dont le débit de pointe a pu être estimé sur le terrain :

- Le ruisseau de Maury à l'amont de sa confluence avec l'Agly, dont on sait que l'apport à l'Agly a été prépondérant (débit estimé à 715 m<sup>3</sup>/s par comparaison des hydrogrammes relevés aux différentes stations de l'Agly).
- Le ruisseau de la Devèze à l'amont de sa confluence avec le Maury, et qui a emporté le talus de la voie ferrée (débit estimé par le RTM à 245 m<sup>3</sup>/s).

Les calculs ont été menés sans décomposition des deux bassins concernés, mais en considérant pour chacun, deux valeurs de la pente (pente pondérée et pente moyenne) supposées encadrer les estimations des temps de concentration et des débits respectifs.

Enfin notre approche suppose que la pluie du 12 Novembre 1999 était à peu près centennale pour les temps de concentration des bassins concernés.

Les résultats les plus proches des observations ont été obtenus avec un coefficient de ruissellement  $C = 0.75$  en crue centennale :

- Pour le Maury,  $Q = 640$  à  $780$  m<sup>3</sup>/s (715 m<sup>3</sup>/s estimés en 1999),
- Pour la Devèze,  $Q = 220$  à  $285$  m<sup>3</sup>/s (245 m<sup>3</sup>/s estimés en 1999).

Cette valeur  $C = 0.75$  est du même ordre que celles des coefficients retenus sur les bassins collinaires d'Estagel (voir tableau de valeurs ci-après :  $C = 0.70$  à  $0.80$ ), et confirme donc la cohérence de la méthodologie et des paramètres de calculs.

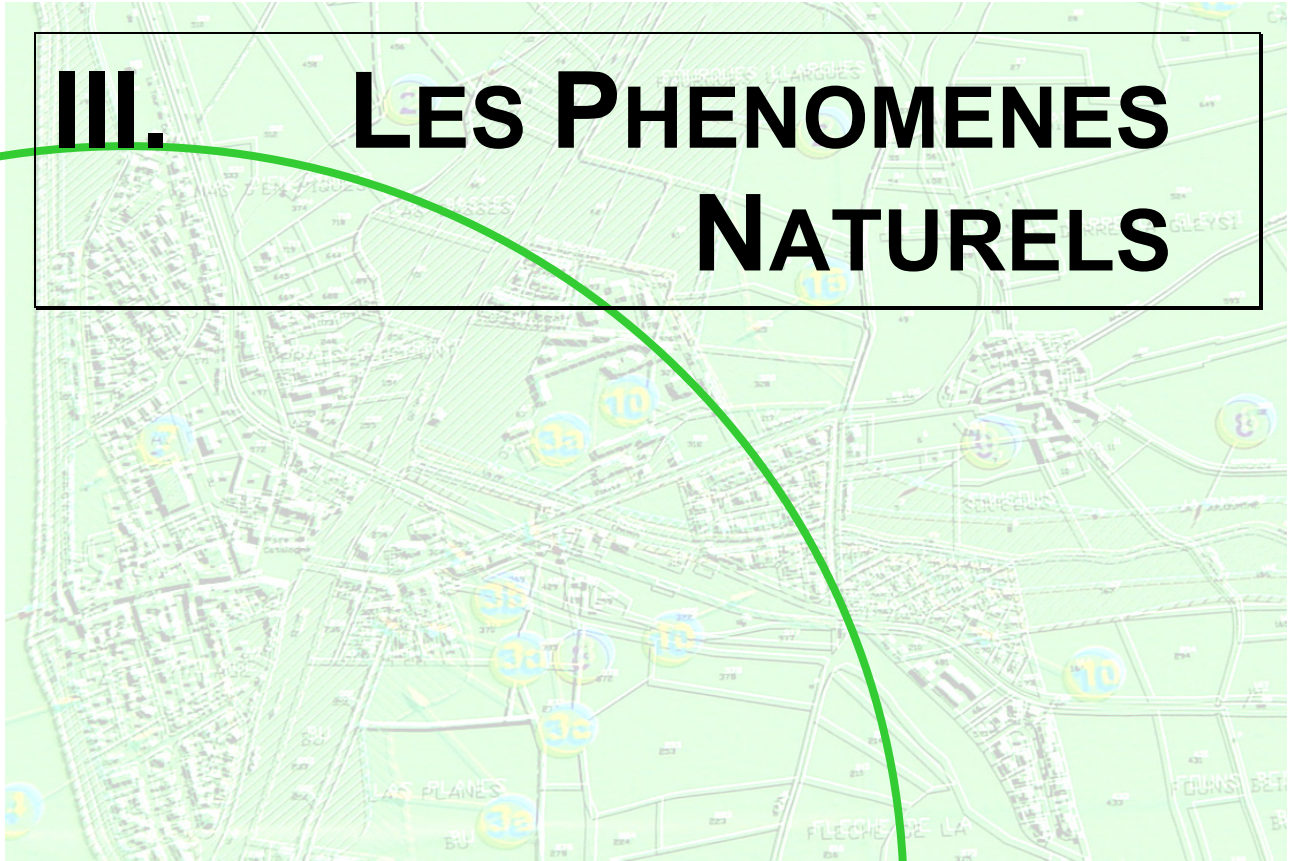


Cours d'eau ou bassin versant  (voir détail ci-dessus)	Caractéristiques physiques des bassins versants					Temps de concentration (heures/minutes)		Débits calculés (Méthode Rationnelle)	
	Surface S (km <sup>2</sup> )	Longueur L (km)	Pente P (m/m)	Coeff. de ruissellement		Tc10	Tc100	Q10 (m3/s)	Q100 (m3/s)
				Cr10	Cr100				
<b>Première partie : Bassins « élémentaires »</b>									
Petite Pesquitte	5.32	3.50	0.037	0.57	0.79	1h12	0h45	39.0	138.0
Coma d'en Céret	0.61	2.00	0.041	0.57	0.79	0h48	0h29	6.5	22.7
Coteau de Pou-Baly	0.30	1.10	0.034	0.53	0.77	0h36	0h23	3.6	11.3
Llinas	1.22	3.00	0.052	0.56	0.78	0h58	0h36	11.0	39.1
Tourtougues	0.10	0.55	0.095	0.60	0.80	0h18	0h14	1.8	4.2
Fournalau	0.27	1.20	0.074	0.60	0.80	0h28	0h20	4.2	10.9
Rec d'en Mouli	0.12	0.70	0.006	0.60	0.80	0h44	0h28	1.5	4.6
Grave	8.20	5.80	0.026	0.60	0.80	1h49	1h08	47.0	158.0
<b>Deuxième partie : Bassins « composés »</b>									
<i>Première option sans délestage de la Coma d'en Céret et du Coteau de Pou-Baly</i>									
Canal d'arrosage	0.39	1.70	0.023	0.55	0.78	0h53	0h33	3.7	13.4
Branque	0.66	1.70	0.023	0.57	0.79	0h52	0h32	6.6	23.1
Rec d'en Carbasse (1)	0.92	3.40	0.036	0.51	0.76	1h13	0h44	6.5	25.1
Rec d'en Carbasse (2)	2.13	3.40	0.046	0.54	0.77	1h07	0h41	16.2	59.8
Rec d'en Carbasse (3)	2.27	3.76	0.032	0.54	0.77	1h20	0h49	15.3	56.5
Rec d'en Carbasse (4)	2.93	3.76	0.032	0.55	0.78	1h19	0h49	20.0	72.7
Rec d'en Carbasse (5)	3.03	4.14	0.032	0.56	0.78	1h24	0h51	20.3	72.8
<b>Troisième partie : Bassins « composés »</b>									
<i>Deuxième option avec délestage de la Coma d'en Céret et du Coteau de Pou-Baly</i>									
Canal d'arrosage	0.1	0.55	0.095	0.60	0.80	0h18	0h14	1.8	4.3
Branque	0.36	1.20	0.074	0.60	0.80	0h28	0h20	5.6	14.5
Rec d'en Carbasse (1)	0.3	1.40	0.005	0.40	0.70	1h29	0h49	1.5	7.1
Rec d'en Carbasse (2)	1.52	3.00	0.052	0.53	0.77	1h00	0h36	12.6	46.9
Rec d'en Carbasse (3)	1.66	3.36	0.035	0.54	0.76	1h12	0h44	12.2	44.0
Rec d'en Carbasse (4)	2.02	3.36	0.035	0.55	0.77	1h11	0h44	15.2	54.5
Rec d'en Carbasse (5)	2.12	3.70	0.035	0.56	0.78	1h15	0h46	15.4	55.1

Par rapport aux valeurs estimées dans l'analyse hydrologique précédente, il apparaît que la période de retour de crue de la Grave en 1999 était à peu près centennale.



# III. LES PHENOMENES NATURELS







## III.1. Les Inondations et les crues torrentielles

### III.1.1. Survenance et déroulement

Les reliefs proches de la Méditerranée connaissent des épisodes pluviométriques de type abats d'eau à forte intensité horaire. De tels épisodes par les ruissellements de surface provoqués génèrent des crues et inondations de cours d'eau à débit de pointe élevé atteint en un bref laps de temps. Le risque torrentiel peut être aggravé par le risque important de feux de forêt que connaissent les régions méditerranéennes et qui en supprimant le rôle tampon de la couverture végétale augmente le ruissellement. 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. Les fonds des rivières particulièrement dans leur vallée alluviale remblayée, sont soumis pendant les crues à de fortes variations de niveau (caractère des rivières à fond mobile) avec abaissement au plus fort de la crue et réengravement à la décrue.

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 du courant sont élevées, de l'ordre de (au droit du village) :

- ✓ 3 à 5 m/s pour l'Agly,
- ✓ 4 à 7 m/s pour la Grave,
- ✓ 2 à 4 m/s pour les autres ruisseaux collinaires.

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, l'inondation se traduit par des écoulements en nappe, caractérisés par des courants à faible vitesse en moyenne (de l'ordre de 1m/s ou inférieure) voire par des zones de stockage à vitesse quasi-nulle, 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.

### **III.1.2. Evénements dommageables recensés**

Nous exposons ci-après les crues majeures des cours d'eau concernant la commune, et recensées par des témoignages, des observations ou grâce aux mesures de la station du pont d'Estagel :

#### ➤ **Concernant l'Agly,**

On relève les crues des années suivantes : 1842 (Aiguat de Sant Bartomeu), 1879, 1888, 1892, 1898, 1900, 1919, 1920, 1940 (Aiguat de 40), 1968, 1992, 1999.

**La crue de 1999** n'a pas entraîné de débordements, tout au moins sur les zones habitées, ce que l'on peut attribuer à plusieurs facteurs :

- Le barrage de Caramany a parfaitement joué son rôle écrêteur sur les débits de l'Agly amont en assurant l'évacuation d'un débit minime (0.5m<sup>3</sup>/s) durant tout l'événement. Toutefois, le ruisseau du Maury et les apports diffus à l'aval du barrage, ont généré un débit de pointe important à la traversée du village (de l'ordre de 1000 m<sup>3</sup>/s alors que le débit de l'Aiguat de 1940 atteignait 1400 m<sup>3</sup>/s).
- Le lit de l'Agly se serait enfoncé de l'ordre de 1 à 2 mètres selon les secteurs (photos de l'époque où le lit apparaît nettement engravé sur des biefs où aujourd'hui le substratum rocheux affleure).
- Le vieux pont menant à la coopérative a été remplacé par un passage submersible (travaux réalisés dans la 2<sup>e</sup> moitié de la décennie 90). Ce pont avait été submergé en 1940 et ses arches étroites avaient été fortement obstruées par des arbres charriés et autres embâcles.

**La crue de 1992** n'a causé que des dégâts relativement modérés et ponctuels.

**L'Aiguat de 1940** a au contraire causé des dégâts considérables. Malgré la montée rapide des flots, il n'y a pas eu de victimes à déplorer, mais les anciens d'Estagel qui ont vécu cette crue en ont gardé un souvenir très fort. On dispose à son sujet de plusieurs articles de journaux et du témoignage de l'instituteur de l'époque rapporté dans le livre du Professeur Gérard Soutadé. Nous en donnons ci-après un aperçu.

Un grand nombre d'habitations ont été inondées sur 1 à 2,5 mètres de hauteur voire plus, en particulier le long de l'ancienne rue des Fabriques aujourd'hui dénommée rue Urbain Paré (« le quartier des Fabriques a été envahi en moins de demi-heure »), et en remontant le long du Boulevard Jean-Jaurès (où les eaux se sont arrêtées à quelques dizaines de mètres de la place Arago).

Plusieurs bâtiments ont été détruits par la poussée des eaux ainsi que la plupart des murs de clôture dans les jardins du quartier des Fabriques. Les jardins ont été « anéantis » ainsi que plusieurs champs dans la Plaine où le canal d'irrigation a été en partie démoli. La cave coopérative a « beaucoup souffert ».

On distingue aujourd'hui encore dans certains garages les traces des niveaux atteints sur les murs, jusqu'à 2,50 mètres de hauteur (voir document des fiches d'enquête).

➤ **Concernant le torrent de la Grave**

Le tableau suivant reprend un extrait du recensement effectué par Pierre Serrat dans « Crue éclair de la Grave à Estagel : le 12 novembre 1999 / Université de Perpignan » :

La Grave (torrent)	
Date de la crue	Conséquences
24/08/1842 (Aïguat de Sant Bartomeu)	L'eau aurait atteint le premier étage des maisons situées en bordure.
01/10/1939	« grosse crue de la Grave après 2 jours de fortes pluies »
10/1940 (Aïguat de 40 )	« ... le ruisseau de la Grave, sujet à des crues subites et qui a causé beaucoup de dégâts lors de l'inondation du 24 août 1842, n'a presque pas grossi. » (Institut. Roque)
28/04/1942 (note inter-services)	« dégâts importants »
10/10/1965	Forte crue : le pont de pierre est en limite de mise en charge
26/09/1992	Intensité voisine de celle de 1965
12/11/1999	Voir commentaires ci-après

Le dernier événement de 1999 qui a occasionné d'énormes dégâts en de nombreux secteurs du département, et encore plus dans le département voisin de l'Aude, reste dans l'esprit des habitants d'Estagel comme la plus forte crue de la Grave connue à ce jour. Les documents d'archive de la DDAF indiquent toutefois qu'une crue du même ordre a dû se produire lors de l'Aïguat de la Sant Bartomeu (cf. tableau)..

La crue a été très violente et la montée des eaux très rapide (environ ¾ d'heure entre le début du débordement sur les chaussées et l'instant des plus hautes eaux). Le bilan de la crue à Estagel fut très lourd : deux victimes dont une dans une maison riveraine de la Grave, et la commune en grande partie dévastée.

L'eau est montée jusqu'à plus de 2 mètres de hauteur au rez-de-chaussée des maisons situées de part et d'autre de la Grave, la ligne d'eau ayant été fortement relevée du fait de l'exiguïté du pont de la RD.

➤ **Concernant les ruisseaux collinaires.**

En ce qui concerne les autres ruisseaux collinaires et leurs collecteurs dans le village (Llinas, Fournalau, Branque, En-Carbasse,...), il apparaît compte tenu de l'enquête réalisée à l'issue des événements de novembre 1999, que les débordements qui les ont affectés, même s'ils sont plus importants qu'à l'habitude, présentent un caractère beaucoup plus fréquent que pour la Grave ou l'Agly. Les périodes de retour des débordements observés sont ainsi de l'ordre de :

- 3 à 5 ans pour le Llinas, la Coma d'en Ceret, l'En-Carbasse et le Rec d'en-Mouli,
- 1 à 2 ans, voire pluriannuelles pour la Branque et las Tourtougues.

Les inondations de 1999 se sont toutefois distinguées par leur caractère généralisé, ainsi que par le volume d'eau exceptionnel qui a submergé la Plaine.

Ces cours d'eau secondaires présentent donc à la fois un risque de dégâts important aux zones urbanisées et un fort caractère de nuisance que soulignent nombre de riverains.



## **III.2. Les mouvements de terrain**

### **III.2.1. 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 d'Estagel :**

**On ne relève pas de terrains sujets à des glissements d'envergure (aucune observation de ce type à ce jour).**

### III.2.2. 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 <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
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 d'Estagel :

**Sur les secteurs urbanisés d'Estagel ou à leur voisinage, on relève le secteur des falaises en bordure de la RD117, à la sortie du village en direction de Perpignan, et en contrebas de la chapelle Saint-Vincent : plusieurs hangars ou garages sont exposés sur ce secteur.**

**La roche calcaire ne semble toutefois pas présenter de fragilité ou d'instabilité majeure, et on peut considérer que l'aléa se limite aux trois premiers types indiqués dans le précédent tableau (chutes de pierres et blocs, éboulements).**

### **III.2.3. 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 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 culturales, 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.

#### **➤ Sur la commune d'Estagel :**

**A Estagel, on peut considérer que les précipitations exceptionnelles observées le 12 Novembre 1999 ont constitué un bon révélateur pour ce type d'aléa, d'autant que tous les témoins et y-compris les anciens du village, disent n'avoir jamais vu pareille érosion des terres.**



Cette crue a mis en relief les éléments suivants :

- ❖ **Un ravinement intense des terrains plantés en vigne sur les versants à forte pente**, quelquefois accompagné de la mise à nu du substratum rocheux sur des parcelles entières, et qui a entraîné les viticulteurs dans les semaines et les mois qui ont suivi, à rechercher de la terre pour reconstituer leurs terrains. A noter qu'en règle générale, les terrains ont été remblayé à peu près à l'identique et sans travaux annexes de protection : on peut donc considérer que ces ravinements se reproduiront tôt ou tard de façon plus ou moins importante.
- ❖ **Sur les zones urbanisées**, les dégâts liés au ravinement ont rarement été causés par une érosion directe, mais plutôt par des dépôts de graves ou de limons arrachés sur les terrains cultivés en amont. Toutefois **ces dépôts n'ont pas présenté un caractère marqué de gravité** (pas de coulées de boue en particulier).
- ❖ **Le comblement de certains lits d'écoulement a par contre de façon indirecte, pu aggraver les débordements et ralentir la vidange des zones inondées.**

### III.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'épicentre 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 Estagel appartient au canton de Latour de France qui est classé en zone de sismicité faible, dite "zone 1b"** (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 la nouvelle échelle EMS 98 (European Macroseismic Scale) remplaçant l'ancienne échelle MSK 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 EMS 98 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 1µm 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 EMS 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 EMS 98 <sup>1</sup>	Secousse	Observations : effets sur les personnes, sur les objets et dommages aux constructions	Magnitude Echelle de Richter <sup>2</sup>
I	Imperceptible	La secousse n'est pas perçue par les personnes, même dans l'environnement le plus favorable. Pas d'effets, pas de dommages.	1,5
II	A peine ressentie	Les vibrations ne sont ressenties que par quelques individus au repos (<1%) dans leur habitation, plus particulièrement dans les étages supérieurs des bâtiments. Pas d'effets, pas de dommages.	2,5
III	Faible	L'intensité de la secousse n'est ressentie que par quelques personnes à l'intérieur des constructions. Léger balancement des objets suspendus. Pas de dommages.	
IV	Ressentie par beaucoup	Le séisme est ressentie à l'intérieur des constructions par quelques personnes, mais très peu le perçoivent à l'extérieur. Certains dormeurs sont réveillés. Le niveau des vibrations n'est pas effrayant et reste modéré. Les fenêtres, les portes, et les assiettes tremblent. Les objets suspendus se balancent. Les meubles légers tremblent visiblement dans certain cas. Quelques craquements du bois. Pas de dommages.	3,5

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

<sup>2</sup> 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)

Intensité Echelle EMS 98 <sup>3</sup>	Secousse	Observations : effets sur les personnes, sur les objets et dommages aux constructions	Magnitude Echelle de Richter <sup>4</sup>
V	Forte	Le séisme est ressenti à l'intérieur des constructions par la plupart et par quelques personnes à l'extérieur. Certaines personnes sont effrayés et partent en courant. De nombreux dormeurs s'éveillent. Les observateurs ressentent une forte vibration ou roulement de tout l'édifice, de la pièce ou des meubles. Les objets suspendus sont animés d'un large balancement. Les assiettes et les verres s'entrechoquent. Les objets en position instable tombent. Les portes et les fenêtres battent avec violence ou claquent. Dans quelques cas les vitres se cassent. Les liquides oscillent et peuvent déborder des réservoirs pleins. Peu de dommages non structurels aux bâtiments en maçonnerie.	3,5
VI	Légers dommages	Le séisme est ressenti par la plupart des personnes à l'intérieur et par beaucoup à l'extérieur. Certaines personnes perdent leur équilibre. De nombreuses personnes sont effrayées et se précipitent vers l'extérieur. Les objets de petite taille tombent et les meubles peuvent se déplacer. Quelques exemples de bris d'assiettes et de verres. Les animaux domestiques peuvent être effrayés. Légers dommages non structurels sur la plupart des constructions ordinaires : fissurations fines des plâtres ; chutes de petits débris de plâtre.	4,5
VII	Dommages significatifs	La plupart des personnes sont effrayées et se précipitent dehors. Beaucoup ont du mal à tenir debout, en particulier dans les étages supérieurs. Le mobilier est renversé et les objets suspendus tombent en grand nombre. L'eau gicle hors des réservoirs, des bidons et des piscines. Beaucoup de bâtiments ordinaires sont modérément endommagés : petites fissures dans les murs, chutes de plâtres, de parties de cheminées. Les bâtiments les plus vieux peuvent montrer de larges fissures dans les murs et les murs de remplissage peuvent être détruits.	5,5
VIII	Dommages importants	Beaucoup de personnes ont du mal à rester debout, même au dehors. Dans certains cas, le mobilier se renverse. Des objets tels que les télévisions, les ordinateurs, etc. peuvent tomber sur le sol. Les stèles funéraires peuvent être déplacées, déformées ou retournées. Des ondulations peuvent être observées sur les sols très mous. De nombreuses constructions subissent des dommages : chutes de cheminées, lézards larges et profondes dans les murs. Quelques bâtiments ordinaires bien construits montrent des destructions sérieuses dans les murs, cependant que des structures plus anciennes et légères peuvent s'effondrer.	6,0
IX	Destructive	Panique générale, les personnes peuvent être précipitées avec force sur le sol. Les monuments et les statues se déplacent ou tournent sur eux-mêmes. Des ondulations sont observées sur les sols mous. Beaucoup de bâtiments légers s'effondrent en partie, quelques-uns entièrement. Même les bâtiments ordinaires bien construits montrent de très lourds dommages : destructions sévères dans les murs ou destruction structurelle partielle.	7,0
X	Très destructive	Beaucoup de bâtiment ordinaires bien construits s'effondrent.	
XI	Dévastatrice	La plupart des bâtiments ordinaires bien construits s'effondrent, même certains parmi ceux de bonne conception parasismique.	8,0
XII	Complètement dévastatrice	Pratiquement toutes les structures au-dessus et au-dessous du sol sont gravement endommagées ou détruites. Les effets ont atteint le maximum de ce qui est imaginable.	8,5

<sup>3</sup> Echelle des dégâts en surface (effets d'un séisme basé sur l'analyse des réactions humaines et des dégâts aux bâtiments)

<sup>4</sup> 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'ouvrage<sup>5</sup> 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 stave 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).

<sup>5</sup> 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				
<b>Mai 1397</b>	- Arles - Avignon - Montpellier - Catalogne	Effets probables (ressentis à Montpellier et à Gérone)			Archives Chroniques Compilateurs	
<b>du 15/03/1427 au 02/02/1428</b>	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 »	
<b>27 décembre 1755</b>	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 enfuie de peur que les destructions ne les enfouissent... »
<b>25 décembre 1772 à 23h30</b>	Vallée de Prats-de-Mollo Ressenti à Prades			VII	✓ extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	
<b>08 septembre 1797</b>	Forte secousse à Ille-sur-Têt		✓ Forte secousse	V	✓ extrait du rapport du professeur Rothe JP 30/10/1975	
<b>18 juin 1903</b>	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	
<b>29 août 1904</b>	Plusieurs secousses dans l'avallée 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		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quillan fuite dans la rue</li> <li>• Quérigut : réveil des dormeurs</li> <li>• Marquixanes: mouvement de terrain</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perpignan</li> <li>• portes et fenêtres ouvertes spontanément</li> <li>• sonnerie des cloches</li> </ul>	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 Baillestavy, 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 <sup>2</sup>		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		



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

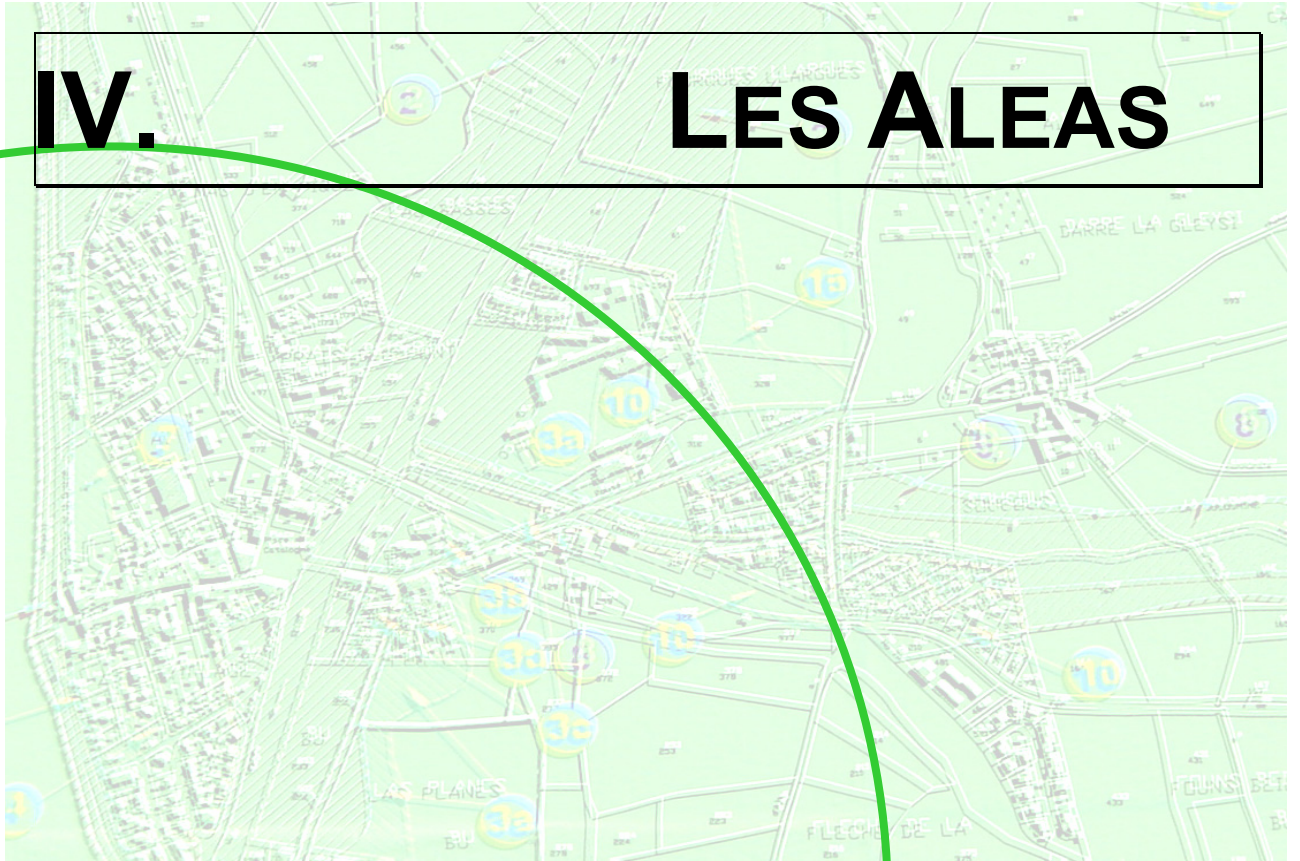
Pour la seule année 1994, pas moins de 26 secousses sismiques de magnitude comprise entre 1,5 et 2,8 sur l'échelle de Richter ont été enregistrées dans le département des Pyrénées-Orientales. Les secousses récentes, les plus marquantes ont été celles du :

- 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.



# 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 conjonction 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 "inondations et crues torrentielles"**

#### **IV.2.1.1. Généralités**

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 :

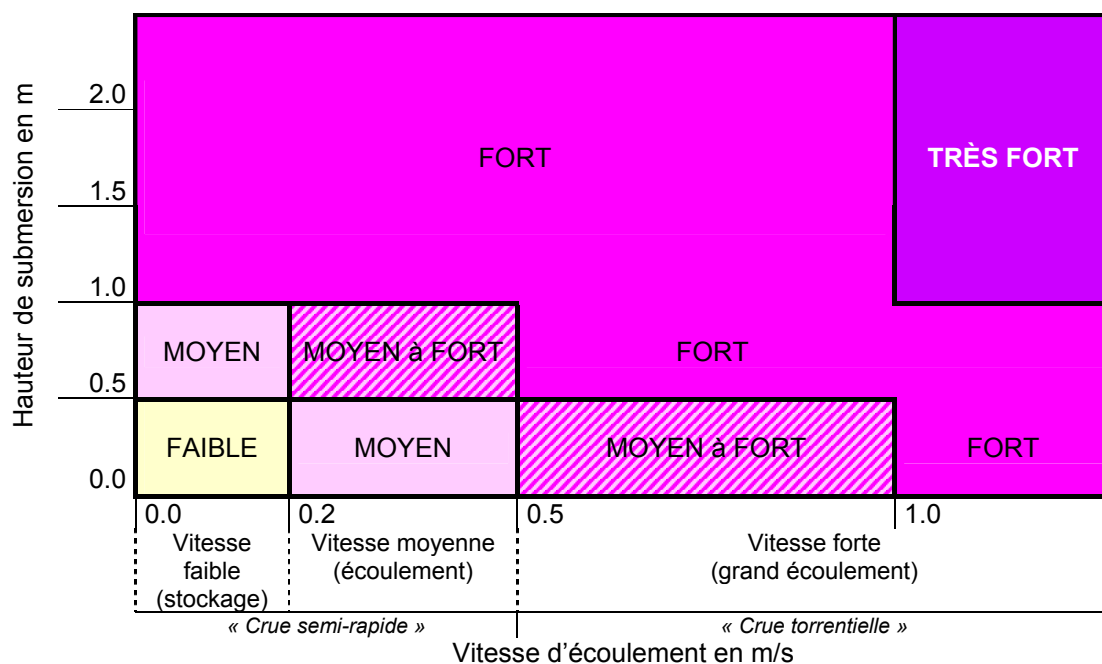




Tableau simplifié de détermination de l'aléa inondation :

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

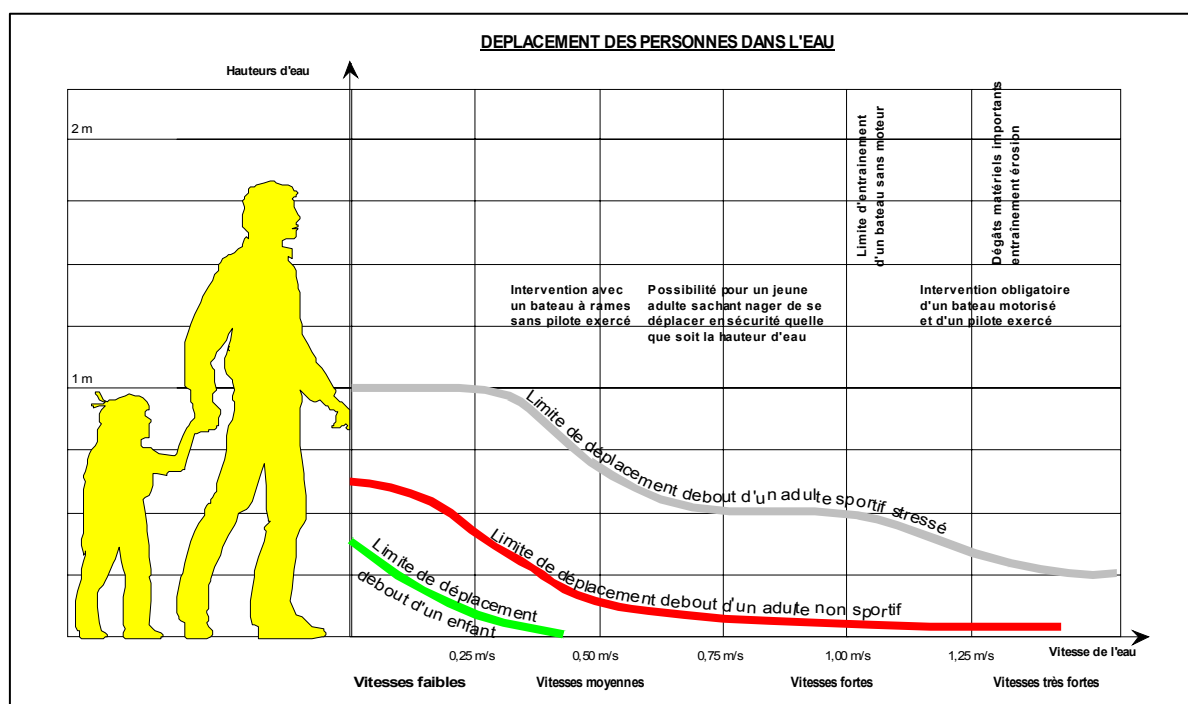
➤ **Commentaires :**

Les effets spécifiques du courant sont en premier lieu les phénomènes d'érosion (ravineurs, 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<sup>3</sup>/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		
	<b>10 ans décennal</b>	<b>100 ans centennal</b>	
signifie que l'on a :	<b>10%</b> (=1 chance sur 10)	<b>1%</b> (=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 <b>2 ans</b>
signifie que l'on a :	65.1 %	9.6 %	de « chance » de l'observer en <b>10 ans</b>
signifie que l'on a :	87.8 %	18.2 %	de « chance » de l'observer en <b>20 ans</b>
signifie que l'on a :	99.5 %	39.5 %	de « chance » de l'observer en <b>50 ans</b>
signifie que l'on a :	<b>100 %</b>	<b>63.4 %</b>	de « chance » de l'observer en <b>1 siècle</b>

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.

➤ **Sur la commune d'Estagel :**

Concernant les zones inondables d'Estagel, on note une corrélation étroite entre les paramètres hauteur et vitesse : que ce soit pour l'Agly ou pour la plus grande part des quartiers et terrains inondés, les hauteurs d'eau importantes sont en général aussi des zones de courant.

Par contre, la réciproque n'est pas systématique, en particulier à l'approche du relief : on relève par exemple plusieurs rues à pente forte ou prononcée, sur lesquelles la hauteur d'eau est toujours inférieure à 0.50 mètre, alors que des vitesses de 1 à 3 m/s ont été observées (rue Rouget de l'Isle, rue Fournalau, boulevard Victor Hugo).

Dans le cas d'Estagel, on note là encore que les zones fréquemment inondées sont aussi des secteurs à forte hauteur d'eau ou à grand courant, donc déjà classés en aléa « fort ». Le paramètre fréquence n'intervient en conséquence que de façon complémentaire dans le cadre du règlement de zonage.

**Concernant les crues de référence prises en compte dans l'établissement du zonage réglementaire du P.P.R. d'Estagel :**

- pour l'Agly, c'est sa crue d'octobre 1940 considérée dans l'état de la topographie et des infrastructures actuelles.
- pour la Grave et les ruisseaux collinaires, le récente crue du 12 novembre 1999.

#### **IV.2.1.2. Modélisation des crues de l'Agly**

##### *IV.2.1.2.1 . Objet*

Dans un premier temps, l'aléa d'une crue du type de l'Aiguat de 1940 sur l'AGLY a fait l'objet d'un essai de définition par enquête et recherche de témoignages. Mais les résultats de ces enquêtes ont conduit à penser que les conséquences d'une crue type 1940 seraient aujourd'hui très différentes de ce qu'elles furent à l'époque.

Trois éléments ont amené à cette conclusion :

- plusieurs témoins font état d'un enfoncement du lit à la suite des extractions de graves dans les décennies de l'après-guerre (confirmation par une photo d'époque montrant un engravement important au droit du village, alors que le lit actuel laisse affleurer le substratum),
- le pont Vieux a été remplacé par un passage submersible plus favorable à l'écoulement des crues,
- lors de la crue du 12 Novembre 1999, le fleuve est resté dans son lit à Estagel, donc très au dessous de la ligne d'eau de l'Aiguat de 40, alors que le débit de 1999 était sensiblement inférieur à celui de 1940 mais a priori pas au point de justifier un tel écart de la ligne d'eau.

**C'est pourquoi il a été décidé de réaliser la modélisation de la crue de l'AGLY dans l'état actuel du lit et du champ d'inondation, pour un débit de pointe égal à celui estimé en 1940.**

##### *IV.2.1.2.2 . Présentation du modèle*

La modélisation a été réalisée au moyen du logiciel HEC-RAS qui présente pour l'essentiel les deux caractéristiques suivantes :

- modèle de type filaire, c'est à dire que le lit de l'Agly et son champ d'inondation sont représentés par une série de profils en travers.
- simulations des crues en régime permanent, c'est à dire que seul le débit de pointe des crues est simulé.

#### IV.2.1.2.3 . Construction du modèle et calage

Le modèle a été construit sur un ensemble de 14 profils en travers (numérotés de 1 à 14 depuis l'aval de la confluence du Verdoble, jusqu'à la limite amont de la commune. Ces profils ont été levés pour les besoins de l'étude. Ces profils incluent les représentations du pont de la route départementale et du passage à gué.

Les implantations des profils apparaissent sur la carte d'aléas jointe au dossier.

A chaque profil sont associés trois coefficients d'écoulement représentatifs de l'état du lit du fleuve et de l'occupation du sol dans le champ d'inondation de chaque rive (coefficients de la formule de Strickler).

Une reconnaissance détaillée et à pied du lit de l'Agly entre la limite communale amont et la confluence du Verdoble a permis de préciser les conditions d'écoulement par secteurs, et d'en déduire une première estimation des coefficients d'écoulement.

Le modèle ainsi réalisé a ensuite été exploité pour la crue du 12 Novembre 1999 afin de vérifier son bon fonctionnement : autrement dit, les débits calculés pour cette crue (voir chapitre hydrologie) ont fait l'objet de plusieurs essais de simulation avec les coefficients estimés sur le terrain.

Les ouvrages du passage à gué ont été supposés partiellement obstrués par les embacles (obstruction constatée sur la moitié rive gauche du lit en 1999).

Les simulations ont donné une ligne d'eau avoisinant le point haut du dos d'âne sur la rive droite du passage à gué (niveau conforme aux témoignages).

Dans un deuxième temps, nous avons tenté de reconstituer la ligne d'eau de 1940 dans les conditions de l'époque : dans tous les cas de figure, nous avons été obligés de supposer une obstruction importante de l'ancien pont (aujourd'hui remplacé par le passage à gué). Ce résultat confirme le témoignage de l'instituteur de l'époque, et montre le caractère très bénéfique du remplacement de cet ouvrage.

Le tableau suivant donne les coefficients de Strickler résultant des observations de terrain et du calage sur chaque profil :

N° de profil	Coefficients de Strickler		
	Rive gauche	Lit mineur Agly	Rive droite
1	8	22	5
2	5	25	6
3	8	28	6
4	10	28	10
5	10	28	8
6	8	25	3
7	15	26	5
8	12	26	5
9	12	28	8
10	12	30	8
11	8	24	8
12	6	26	8
13	6	26	8
14	5	23	8

#### IV.2.1.2.4 . Résultats - Exploitation

Le modèle a enfin été exploité pour une crue type 1940 dans l'état de la topographie et des infrastructures actuelles.

Rappelons que le débit estimé était de 1400 m<sup>3</sup>/s au pont d'Estagel (pont de la RD117).

Les niveaux des « Plus Hautes Eaux » ou « PHE » calculées par le modèle doivent être considérés comme des estimations moyennes : afin d'introduire un coefficient de sécurité, mais aussi pour tenir compte de l'effet de surélévation locale en cas de blocage de l'écoulement par une embâcle de bois mort, les PHE calculées ont été augmentées du terme cinétique  $V^2/2g$  (où V représente la vitesse moyenne calculée sur la section au plus fort de la crue, et g l'accélération de la pesanteur).

Ce terme atteint par exemples :

- pour une vitesse de 2 m/s, 0,20 mètre.
- pour une vitesse de 3 m/s, 0,45 mètre.
- pour une vitesse de 4 m/s, 0,80 mètre.

Les niveaux ainsi estimés ont été reportés sur les profils en travers correspondants, ce qui a permis enfin de définir les zones de submersions homogènes sur le fond de plan au 1/1500<sup>ème</sup> de la carte d'aléas.

#### **IV.2.1.3. Relevé des inondations de la Grave et des ruisseaux collinaires**

La crue du 12 Novembre 1999 a affecté avec une intensité exceptionnelle l'ensemble des ruisseaux sur la commune d'Estagel, y compris sur le torrent de la Grave pour lequel il faut remonter au XIX<sup>e</sup> siècle, en 1842, pour retrouver la description d'un phénomène comparable : cet événement a donc logiquement été retenu pour définir l'aléa des ruisseaux.

Cet aléa a été établi par enquête dans les jours qui ont suivi l'événement, avec une centaine de points d'observations qui ont fait l'objet de fiches d'enquête, d'un relevé topographique rattaché au nivellement NGF, et d'un report sur la carte d'aléa.



## IV.2.2. 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 des 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.2.2.1. 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"

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

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°. Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente > 35°. 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).

➤ Sur la commune d'Estagel :

**Cet aléa fort est limité au secteur n°20 du plan de zonage, c'est à dire à la sortie d'Estagel en direction de Perpignan sur la RD117.**

#### IV.2.2.2. 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"

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

#### ➤ Sur la commune d'Estagel :

Sur la commune d'Estagel, l'aléa ravinement est très limité en temps normal (c'est à dire pour les pluies courantes à modérément fortes). On peut expliquer cette bonne stabilité des sols par la présence importante de cailloutis en surface, et par la présence du substratum rocheux à faible profondeur.

Par contre, en cas de pluie extrême telle que les précipitations observées le 12 Novembre 1999, les débits générés par le simple ruissellement pluvial à l'échelle de la parcelle ont suffi à décaper les terres sur de nombreuses vignes en coteau, voire à emporter les ceps de vignes sur les parcelles les plus touchées.

Il s'en est suivi de la part des viticulteurs une recherche effrénée de terre végétale pour reconstituer les sols. Considérant que de mémoire des anciens, jamais pareil ravinement n'avait été observé, les terres rapportées ont été déposées en lieu et place des terres ravinées sans autre forme d'aménagement. Un événement comparable à celui de 1999 reproduira donc les mêmes effets en terme de ravinement.

Il reste toutefois à prendre en compte l'occurrence rare de ce type de contexte pluviométrique, et à considérer que contrairement à d'autres régions viticoles où ce type de ravinement est permanent et provoque en permanence l'emport des terres et le colmatage des fossés, **ce phénomène présente ici un caractère exceptionnel.**

Concernant la commune d'Estagel, les observations précédentes nous amènent à classer **l'ensemble des coteaux viticoles en aléa ravinement faible**, compte tenu de la faible période de retour des événements concernés, et du fait que l'aléa tient en l'occurrence au mode d'exploitation agricole spécifique à la viticulture, et n'est pas intrinsèque aux terrains concernés.

On note à ce sujet que lors des inondations de Novembre 1999, les ravinements ont essentiellement concerné les parcelles de vignes, et non les zones bâties (sauf de façon indirecte par les dépôts de limons sur les quartiers inondés).



#### **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 d'Estagel 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.

### 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 (la numérotation est celle du plan de zonage) :

➤ **Remarque :**

Les numéros des zones sont chacun constitués de deux nombres :

- le 1° définit le type d'aléa dominant sur le secteur considéré,
- le 2° distingue la zone géographique.

<b>Zones n° 1.1 à 1.5</b>	<b>Inondation dominante par l'Agly</b>	<b>Niveau d'Aléa : FORT (TRES FORT)</b>
<b>1.1</b>	<b>Inondation exclusive par l'Agly</b>	
<u>Localisation :</u>  Terrains proches du lit de l'Agly (première ligne)	<u>Description de l'aléa :</u> <b>Zone de grand courant de l'Agly</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur d'eau &gt; 1,5m</li> <li>Vitesse forte &gt; 1 m/s voire &gt; 2m/s dans les axes d'écoulement</li> </ul>	
<u>Localisation :</u>  Rive gauche de l'Agly en aval de la RD117	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus  Ce secteur est en particulier occupé par plusieurs des installations des caves	
<b>1.2</b>	<b>Inondations par l'Agly ou le Maury, et aussi rive droite de l'Agly par les ruisseaux de la plaine (aléa moyen à faible pour ces derniers)</b>	
<u>Localisation :</u>  Rives gauche et droite de l'Agly et du Maury en amont de la RD117	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus Secteurs de ripisylve	
<b>1.3</b>	<b>Inondations par l'Agly, par la Grave sur le bd Jean-Jaurès, et aussi par les Recs d'En-Mouli et En-Carbasse (de façon plus modérée mais beaucoup plus fréquente)</b>	
<u>Localisation :</u>  Rive droite de l'Agly entre le pont de la RD117 et la Grave, le long de la rue Urbain Paret	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus  La rue Urbain Paret (anciennement rue des Fabriques) est particulièrement citée dans les témoignages relatant les effets les plus violents de l'Aiguat de 1940  Cette zone comprend des jardins, surtout sur sa moitié amont, mais aussi des maisons, des garages, et le centre technique municipal.	

<b>1.4</b>	<b>Inondations par l'Agly, et aussi par le retour des débordements de la Grave sur l'avenue Salengro puis la rue Desmoulins</b>
<u>Localisation :</u>  Rive droite de l'Agly à l'aval immédiat du confluent de la Grave	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus  Secteur de jardins essentiellement, mais qui comprend aussi plusieurs maisons le long de la rue Camille Desmoulins
<b>1.5</b>	<b>Inondations par l'Agly et le Verdouable</b>
<u>Localisation :</u>  Lit majeur de l'Agly et du Verdouable à l'aval du village	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus  Terrains occupés par la ripisylve, et en retrait de l'Agly par la vigne. La station d'épuration est située dans cette zone

<b>Zones n° 2.1 à 2.3</b>	<b>Inondation dominante par l'Agly</b>	<b>Niveau d'Aléa : FORT</b>
<u>Localisation :</u>  Terrains proches du lit de l'Agly (deuxième ligne)	<u>Description de l'aléa :</u> <b>Zone de courant de l'Agly</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau comprise entre 1 et 1,5 m</li> <li>• Vitesse forte &gt; 1 m/s voire &gt; 2m/s dans les axes d'écoulement</li> </ul>	
<b>2.1</b>	<b>Inondation exclusive par l'Agly</b>	
<u>Localisation :</u>  Rive gauche de l'Agly entre le pont de la route départementale et le passage à gué (2° ligne)	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus  Ce secteur est en particulier occupé par plusieurs des installations des caves	
<b>2.2</b>	<b>Inondations par l'Agly, et aussi par les ruisseaux de la plaine (aléa moyen à faible pour ces derniers)</b>	
<u>Localisation :</u>  Rive droite de l'Agly en retrait de la berge et à l'amont du pont de la RD117	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus  Secteur occupé par des parcelles de vigne, des maraîchages, et une zone naturelle en arrière de la berge de l'Agly	
<b>2.3</b>	<b>Inondations par l'Agly, par la Grave sur le bd Jean-Jaurès, et aussi par les Recs d'En-Mouli et En-Carbasse (aléa plus modérée mais beaucoup plus fréquent)</b>	
<u>Localisation :</u>  Rive droite de l'Agly entre le pont de la RD117 et la Grave, le long du Rec d'en-Mouli	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus  Zone composée de jardins, surtout sur sa moitié amont, mais aussi de maisons.	

Zones n° 3.0 à 3.3	Inondation par l'Agly et le Maury, et sur la rive droite de l'Agly, par les ruisseaux de la plaine	Niveau d'Aléa : <b>MOYEN</b>
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Secteurs non bâtis et en retrait du lit, le long de l'Agly et du Maury</p>	<p><u>Description de l'aléa :</u></p> <p><b>Zone d'expansion de l'Agly et du Maury</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau par l'Agly ou le Maury &lt; 0,5 m</li> </ul> <p>et</p> <p><b>Zone de submersion moyenne à faible par les ruisseaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau par les ruisseaux comprise entre 0 et 1 m</li> </ul>	
<b>3.0</b>	<b>Inondation par l'Agly et le Maury</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Terrasses en retrait des berges le long du Maury, et en rive gauche de l'Agly à l'amont du Maury</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p style="text-align: center;">Zone d'expansion de l'Agly et du Maury en terrain naturel ou agricole</p>	
<b>3.1</b>	<b>Inondation par l'Agly</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Rive gauche de l'Agly entre la RD117 et le passage à gué</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p style="text-align: center;">Zone d'expansion de l'Agly</p> <p>Cette zone correspond sensiblement à l'avenue de la Coopérative.</p>	
<b>3.2</b>	<b>Inondation par l'Agly et localement par les ruisseaux de la plaine</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>La "Plaine" en rive droite de l'Agly, sous la rue Guy Mocquet et autour de son prolongement chemin l'Horte</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p style="text-align: center;">Zone d'expansion de l'Agly dans la « Plaine » en terrain agricole</p> <p>Possibilité d'inondation par les ruisseaux de la plaine (aléa faible pour les ruisseaux)</p>	
<b>3.3</b>	<b>Inondations par l'Agly, et aussi par les Recs d'En-Mouli et En-Carbasse (aléa beaucoup plus fréquent)</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Rive droite de l'Agly entre le pont de la RD117 et la Grave, en rive droite du Rec d'en-Mouli</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p style="text-align: center;">Zone d'expansion de l'Agly (hauteur d'eau &lt; 0,5 m) et inondabilité par les ruisseaux (hauteur d'eau comprise entre 0,5 m et 1 mètre)</p> <p>Zone composée de jardins (sauf 1 hangar sur la parcelle n°275).</p>	



<b>Zones n° 4.1 à 4.3</b>	<b>Inondations par l'Agly, le Rec d'en-Carbasse, ou la Grave</b>	<b>Niveau d'Aléa : MOYEN</b>
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Secteurs accolés au vieux village (tronçons de la rue Paul-Vaillant-Couturier et du Bd Jean-Jaurès)</p>	<p><u>Description de l'aléa :</u></p> <p><b><u>Zone d'expansion de l'Agly en secteur déjà urbanisé</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau &lt; 0,5 m</li> </ul> <p>et</p> <p><b><u>Zones d'écoulement ou de déversement du Rec d'en-Carbasse et de la Grave</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau &lt; 1 m, voire &lt; 0,5 m</li> </ul>	
<b>4.1</b>	<b>Inondations par l'Agly ou le Rec d'en-Carbasse,</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Rue Paul-Vaillant-Couturier (parcelles et maisons au nord-ouest)</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p>Zone d'expansion de l'Agly (hauteur d'eau &lt; 0,5 m)</p> <p>Zones de déversement du Rec d'en-Carbasse (hauteur d'eau comprise entre 0,5 m et 1 mètre)</p>	
<b>4.2</b>	<b>Inondations par l'Agly, le Rec d'en-Carbasse, ou la Grave</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Rue Paul-Vaillant-Couturier et Bd Jean-Jaurès</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p>Zone d'expansion de l'Agly (hauteur d'eau &lt; 0,5 m)</p> <p>Zones d'écoulement ou de déversement du Rec d'en-Carbasse et de la Grave (hauteur d'eau &lt; 1 m, voire &lt; 0,5 m)</p>	
<b>4.3</b>	<b>Inondations par l'Agly ou la Grave</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Parcelles entre la rive gauche de la Grave et l'allée des Tilleuls</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p>Zone d'expansion de l'Agly (hauteur d'eau &lt; 0,5 m)</p> <p>Zones d'écoulement ou de déversement de la Grave (par retour depuis le bd Jean-Jaurès) (hauteur d'eau &lt; 1 m)</p>	

Zones n° 5.1 et 5.2	Inondation par l'Agly, ou bien par débordement de la Grave sur l'avenue Roger Salengro	Niveau d'Aléa : <b>MOYEN</b>
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Station service en rive droite de l'Agly à l'aval du village</p>	<p><u>Description de l'aléa :</u></p> <p><b><u>Terrain en remblai supportant la station essence dans la zone d'écoulement des crues de l'Agly</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau &lt; 1 mètre</li> </ul> <p><b><i>Aussi submersible par débordement de la Grave (comme lors de la crue du 12/11/1999)</i></b></p>	
<b>5.1</b>	<b>Voir ci-dessus</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Parking du garage sur la berge de l'Agly</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p style="text-align: center;">Zone d'écoulement des crues de l'Agly (hauteur d'eau entre 0,5 m et 1 mètre)</p> <p style="text-align: center;">Ou débordement de la Grave (submersion &lt; 0,5m)</p>	
<b>5.2</b>	<b>Voir ci-dessus</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Bâtiment et aire d'accueil de la station service sur l'avenue Roger Salengro</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p style="text-align: center;">Zone d'écoulement des crues de l'Agly (hauteur d'eau &lt; 0,5 m)</p> <p style="text-align: center;">Ou débordement de la Grave (submersion &lt; 0,5m)</p>	

<b>Zones n° 6.1 à 6.5</b>	<b>Inondation par déversement des ruisseaux collinaires : propagation ou accumulation</b>	<b>Niveau d'Aléa : FORT</b>
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Plusieurs secteurs du village et en amont.(voir détail lignes suivantes)</p>	<p><u>Description de l'aléa :</u></p> <p><b><u>Zones de courant, axes des écoulement superficiels, essentiellement le long des canaux et voiries, résultant des déversement des torrents et ruisseaux collinaires</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau &gt; 0,5m , voire &gt; 1m</li> <li>• Vitesse forte &gt; 1m/s</li> </ul> <p><b>Secteur d'accumulation à préserver.</b></p>	
<b>6.1</b>	<b>Voir ci-dessus</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Rive droite de la Petite Pesquitte à l'extrémité amont de la commune</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p>Zone de courant résultant des déversement de la Petite Pesquitte sur sa rive droite (vitesse &gt; 1m/s ; hauteur d'eau &gt; 0,5m , voire &gt; 1m)</p> <p style="text-align: center;">Parcelles de vignes. Station de pompage du réseau sous pression</p>	
<b>6.2</b>	<b>Voir ci-dessus</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Bords du Llinas et du Rec d'en-Carbasse avant son confluent avec le Llinas Bordure amont de la RD17 entre Llinas et Petite Pesquitte</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p>Axes des écoulement superficiels, essentiellement le long des canaux et voiries, résultant des déversement du Llinas et du Rec d'en-Carbasse (vitesse &gt; 1m/s ; hauteur d'eau &gt; 0,5m , voire &gt; 1m)</p> <p>Secteur composé des lits du Llinas et de l'en-Carbasse, du chemin d'en-Carbasse, et de parcelles viticoles.</p>	
<b>6.3</b>	<b>Voir ci-dessus</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Lits du canal d'arrosage, du Rec d'en-Carbasse à l'aval de la chapelle Montserrat, du Fournalau et de la Branque. Rues, avenues et boulevards au voisinage.</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p>Axes des écoulement superficiels, le long des canaux et voiries, résultant des déversement des torrents et ruisseaux collinaires (Rec d'en-Carbasse, Llinas, canal d'arrosage, Fournalau/Branque, Tourtougues)</p> <p style="text-align: center;">(vitesse &gt; 1m/s ; hauteur d'eau &gt; 0,5m sur les voiries)</p>	
<b>6.4</b>	<b>Voir ci-dessus</b>	
<p><u>Localisation :</u></p> <p>Point bas des parcelles au nord du cimetière</p>	<p><u>Description de la zone :</u></p> <p style="text-align: center;">Secteur d'accumulation à préserver (jardins).</p> <p>Lors de la crue du 12 Novembre 1999, l'eau se déversait par les portails des deux impasses situés en contrebas.</p>	

<b>6.5</b>	<b>Inondation par le torrent de la Grave (aléa FORT à TRES FORT)</b>
<u>Localisation :</u>  Berges du torrent de la Grave; voiries et quartiers limitrophes.	<u>Description de la zone :</u>  Zone de grand courant et de forte submersion par les déversements de la Grave (vitesse > 1m/s voire 2 m/s ; hauteur d'eau > 1 mètre , voire 1,5 m et même 2 mètres)  Quartier d'habitat où les dégâts ont été considérables lors de la crue de 1999.

<b>Zones n° 7.1 à 7.3</b>	<b>Inondation par le Llinas et le Rec d'en-Carbasse</b>	<b>Niveau d'Aléa : MOYEN</b>
<u>Localisation :</u>  Voisinage du Llinas et de la chapelle de Montserrat	<u>Description de l'aléa :</u>  <b><u>Zone d'expansion et d'écoulement des déversements du Llinas et du Rec d'en-Carbasse sur terrains viticoles, non ou peu urbanisés</u></b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau comprise entre 0,5 m et 1 mètre</li> <li>• Vitesse moyenne</li> </ul>	
<b>7.1</b>	<b>Inondation par le Llinas</b>	
<u>Localisation :</u>  Voisinage du Llinas en amont de la RD17	<u>Description de la zone :</u>  Zone d'expansion des déversements du Llinas	
<b>7.2</b>	<b>Inondation par le Llinas</b>	
<u>Localisation :</u>  Parcelles au nord de la RD17 entre le Llinas et le Rec d'en-Carbasse	<u>Description de la zone :</u>  Zone d'expansion des déversements du Llinas du fait notamment de la discontinuité hydraulique induite par sa dérivation à angle droit vers le centre du village.	
<b>7.3</b>	<b>Inondation par le Llinas et le Rec d'en-Carbasse</b>	
<u>Localisation :</u>  Secteur entre la RD17 et la rue Pierre Mendès-France	<u>Description de la zone :</u>  Zone d'expansion des déversements du Llinas et du Rec d'en-Carbasse : écoulements en nappe vers les zones urbanisées de type 9 et 10.	

<b>Zone n° 8</b>	<b>Inondation par déversement du Rec d'en-Carbasse et refoulement du réseau pluvial</b>	<b>Niveau d'Aléa : FORT</b>
<u>Localisation :</u>  Quartier au voisinage de la place Sampaix	<u>Description de la zone :</u>  <b><u>Point bas sur la place constituant une zone d'accumulation. Seuils d'habitation surélevés mais inondations fréquentes (période ~5ans)</u></b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau localement &gt; 1 mètre sur la voirie (jusqu'à 1,4 m lors de la crue de 99)</li> </ul>	

<b>Zones n° 9.1 à 9.9</b>	<b>Inondation par déversement des ruisseaux collinaires</b>	<b>Niveau d'Aléa : MOYEN à FAIBLE</b>
<u>Localisation :</u>  Plusieurs secteurs du village et en amont.(voir détail lignes suivantes)	<u>Description de l'aléa :</u>  <b><u>Terrains urbanisés en tout ou partie modérément inondables</u></b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau comprise entre 0,5 m et 1 m, voire &lt; 0,5 m (zone 9.9)</li> <li>• Vitesse moyenne</li> </ul>	
<b>9.1</b>	<b>Inondation par déversement direct ou propagé du Llinas et du Rec d'en-Carbasse</b>	
<u>Localisation :</u>  Secteur ouest du village autour de l'avenue du Docteur Toreilles	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus  Habitat relativement ancien autour de l'avenue du Docteur Toreilles et incluant l'Hôtel de Ville, les rues Lafayette et Arago avec l'école maternelle.  Habitat pavillonnaire plus récent à l'ouest de la zone (rues Guy Mocquet et Pierre Mendès-France)	
<b>9.2</b>	<b>Inondation par déversement du Rec d'en-Carbasse</b>	
<u>Localisation :</u>  Secteur à l'ouest de la rue Léopold Sauvy (rues du Lavoisier et Magenta)	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus (9.1 à 9.8)  Secteur constitué de trois pâtés de maisons caractérisés par le même aléa moyen spécifique de la zone 9, mais enclavés par des axes d'évacuation des eaux à fort courant	
<b>9.3</b>	<b>Inondation par déversement direct ou propagé du Llinas et du Rec d'en-Carbasse</b>	
<u>Localisation :</u>  Secteur au sud de l'avenue du Docteur Cartade	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus (9.1 à 9.8)  Installations sportives Cours des écoles Patés de maisons de part et d'autre de l'extrémité nord-est de l'avenue Henri Barbusse.	

<b>9.4</b>	<b>Inondation par déversement du Llinas et du canal d'arrosage</b>
<u>Localisation :</u>  Parcelles à la sortie sud du village en direction du col de la Bataille (au sud de la RD612)	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus (9.1 à 9.8)  Les deux ensembles de parcelles concernés sont occupés partiellement par un habitat pavillonnaire. Ils sont situés en contrebas de la chaussée de la RD612 qui fait obstacle à l'écoulement des eaux. Cette situation peut générer une submersion statique plus importante qu'au voisinage.
<b>9.5</b>	<b>Inondation par déversement du canal d'arrosage</b>
<u>Localisation :</u>  Parcelle n°4182 au nord de la rue Michelet	<u>Description de la zone :</u>  Parcelle occupée par une maison et son jardin.  Description de l'aléa : voir ci-dessus (9.1 à 9.8) Lors de la crue du 12 Novembre 99, le canal d'arrosage a débordé et traversé la parcelle. Des travaux d'aménagement ont été entrepris pour le contrôle des apports pluviaux au canal, mais le principal apport (Tourougues) se situe toujours en ce point où la capacité du canal est faible.
<b>9.6</b>	<b>Inondation par déversement de la Branque et du Rec d'en-Carbasse</b>
<u>Localisation :</u>  Secteur du village à l'est et au nord de la rue du docteur Léopold Sauvy	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus (9.1 à 9.8)  Zone entièrement urbanisée et constituée d'un habitat ancien.
<b>9.7</b>	<b>Inondation par le torrent de la Grave</b>
<u>Localisation :</u>  Secteur à l'est du village, au voisinage du torrent de la Grave sur ses deux rives, et au sud de l'avenue Roger Salengro	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus (9.1 à 9.8)  Zone entièrement urbanisée et constituée d'un habitat ancien.
<b>9.8</b>	<b>Inondation par le torrent de la Grave</b>
<u>Localisation :</u>  Secteur à l'est du village, en rive droite du torrent de la Grave, et au nord de l'avenue Roger Salengro	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir ci-dessus (9.1 à 9.8)  Zone entièrement urbanisée et constituée d'un habitat ancien.

<b>9.9</b>	<b>Inondation par le torrent de la Grave (aléa FAIBLE)</b>
<u>Localisation :</u>  Bande en rive droite et en retrait du torrent de la Grave	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir plus haut (9.1 à 9.9) Maisons en façade du bd de la République à l'amont, et maisons en retrait à l'aval

<b>Zones n° 10.1 à 10.9</b>	<b>Inondation par déversement des ruisseaux collinaires ou ruissellement pluvial</b>	<b>Niveau d'Aléa : FAIBLE</b>
<u>Localisation :</u>  Plusieurs secteurs du village et en amont. (voir détail lignes suivantes)	<u>Description de l'aléa:</u> <b><u>Terrains urbanisés ou de zones agricoles faiblement inondables et pour certains seulement en partie</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau &lt; 0,5 m</li> <li>• Vitesse moyenne</li> </ul>	
<b>10.1</b>	<b>Inondation par déversement direct ou propagé du Llinas et du Rec d'en-Carbasse</b>	
<u>Localisation :</u>  Partie de la "Plaine" à l'ouest du village	<u>Description de la zone :</u>  Terrains surtout agricoles (vignes, quelques vergers) constituant un vaste champ d'expansion de crue dont l'inondabilité ne doit toutefois pas être conçue de façon globale et homogène, mais sous la forme d'écoulements diffus	
<b>10.2</b>	<b>Inondation par déversement direct ou propagé du Llinas et du Rec d'en-Carbasse</b>	
<u>Localisation :</u>  Secteur au nord de la RD17 entre le Rec d'en-Carbasse et la rue Pierre Mendès-France	<u>Description de la zone :</u>  Terrains agricoles soumis aux déversements du Llinas et du Rec d'en-Carbasse par des écoulements diffus vers les secteurs urbanisés	
<b>10.3</b>	<b>Inondation par déversement direct ou propagé du Llinas et du Rec d'en-Carbasse</b>	
<u>Localisation :</u>  Secteur ouest du village autour des rues Guy Mocquet et Pierre Mendès-France	<u>Description de la zone :</u>  Habitat pavillonnaire récent autour des rues Guy Mocquet et Pierre Mendès-France	
<b>10.4</b>	<b>Inondation par déversement propagé du Llinas et du Rec d'en-Carbasse</b>	
<u>Localisation :</u>  Rue Pascot et impasse des Champs	<u>Description de la zone :</u>  Description de l'aléa : voir plus haut (10.1 à 10.9)  Zone d'habitat faiblement submersible, enclavée dans une zone moyennement submersible	



<b>10.5</b>	<b>Inondation par déversement du Rec d'en-Carbasse alimenté par le Llinas.</b>
<u>Localisation :</u> Alignement de parcelles au nord de l'avenue du Docteur Cartade	<u>Description de la zone :</u> Description de l'aléa : voir plus haut (10.1 à 10.9) Parcelles occupées par des villas à l'ouest, des jardins au centre, et des maisons à l'est
<b>10.6</b>	<b>Inondation par déversement du Rec d'en-Carbasse au nord, et par propagation des déversements du Llinas au sud</b>
<u>Localisation :</u> Groupe scolaire au sud de l'avenue du Docteur Cartade	<u>Description de la zone :</u> Description de l'aléa : voir plus haut (10.1 à 10.9) Bâtiments du groupe scolaire dont les seuils sont surélevés mais qui restent inondables (cf. crue de 1999)
<b>10.7</b>	<b>Inondation ponctuelle par déversement du canal d'arrosage, du Llinas à l'ouest, et de la Branque à l'est</b>
<u>Localisation :</u> Secteur au sud-ouest du village, de part et d'autre de l'avenue Henri Barbusse (RD612)	<u>Description de la zone :</u> Description de l'aléa : voir plus haut (10.1 à 10.9) L'inondabilité de cette vaste zone ne doit pas être conçue de façon globale et homogène, mais sous la forme d'écoulements diffus  Habitat plus ou moins récent, vignes et jardins. Projet de lotissement au lieu-dit « lou Pla »
<b>10.8</b>	<b>Inondation par déversement du Llinas, du canal d'arrosage, et du ravin « las Tourtougues »</b>
<u>Localisation :</u> Périphérie du lieu-dit "Las Toumbes" au sud-ouest du village	<u>Description de la zone :</u> Description de l'aléa : voir plus haut (10.1 à 10.9) Terrain à relief marqué limitant les déversements au voisinage des ruisseaux
<b>10.9</b>	<b>Inondation par déversement de la Branque, du Rec d'en-Carbasse, et de la Grave</b>
<u>Localisation :</u> Boulevard Victor Hugo; maisons rive gauche et en retrait de la Grave; vieux quartiers remontant à la place Arago	<u>Description de la zone :</u> Description de l'aléa : voir plus haut (10.1 à 10.9)  Quartiers d'habitat du village

<b>Zones n° 11.1 à 11.3</b>	<b>Ruissellement pluvial concentré</b>	<b>Niveau d'Aléa : MOYEN à FORT</b>
<i>Localisation :</i>  Rue Jean Lurçat, Rue Fournalau, et rue Rouget de L'isle	<i>Description de l'aléa :</i> <b>Écoulement pluvial sur voiries</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur d'eau &lt; 0,5 m</li> <li>• Vitesse forte</li> </ul>	
<b>11.1</b>	<b>Ruissellement pluvial concentré (aléa MOYEN)</b>	
<i>Localisation :</i>  Rue Jean Lurçat	<i>Description de l'aléa :</i>  Écoulement concentré canalisant les eaux de ruissellement vers le boulevard Victor Hugo	
<b>11.2</b>	<b>Ruissellement pluvial concentré (aléa MOYEN)</b>	
<i>Localisation :</i>  Rue Fournalau	<i>Description de l'aléa :</i>  Rue en contre bas des habitations mitoyennes canalisant les eaux de ruissellement dans les rues du village	
<b>11.3</b>	<b>Ruissellement pluvial concentré (aléa FORT)</b>	
<i>Localisation :</i>  Rue Rouget de L'isle	<i>Description de l'aléa :</i>  La pente très forte de cette rue ainsi que les hauteurs d'eau (> 0,20 m) et vitesses de courant très élevées (> 1 m/s) générées donne aux phénomènes pluvieux récurrents un caractère dévastateur.  Risque important de pénétration dans les maisons et circulation difficile voire dangereuse, avec risque d'emportement des véhicules et des piétons.	

<b>Zones n° 12.1 et 12.2</b>	<b>Secteurs a priori hors d'eau mais enclavé dans les zones inondables</b>	<b>Niveau d'Aléa : FAIBLE</b>
<i>Localisation :</i>  Deux quartiers à l'ouest du boulevard Victor Hugo (chemin lou Pla et rue République)	<i>Description de l'aléa :</i>  On note que le caractère de <u>non-inondabilité de ces terrains urbanisés</u> par rapport aux zones voisines semble lié à la présence de murs : de ce fait, des inondations de faible intensité ne peuvent être totalement exclues.	

Zone n° 20	Chutes de pierres et blocs sur la falaise calcaire	Niveau d'Aléa : <b>MOYEN à FORT</b>
<u>Localisation :</u>  Extrémité de l'avenue Roger Salengro, du côté sud de l'avenue face à la station service	<u>Description de l'aléa :</u>  <b><u>Terrains urbanisés (quelques garages) au pied de la falaise, ainsi qu'un terre-plein utilisé comme parking occasionnel.</u></b>  Un éboulement en masse ne semble pas à craindre mais des chutes de pierres à la suite des fortes pluies ont été observées.	

Reste du territoire	Ravinement, crue torrentielle	Niveau d'Aléa : <b>MOYEN</b>
<u>Localisation :</u>  L'ensemble de la commune d'Estagel reste exposée à des ruissellements plus ou moins intenses.	<u>Description de l'aléa :</u>  <b>Le reste du périmètre du P.P.R. marqué en zone blanche</b> peut ainsi être exposé de façon potentielle à certains phénomènes naturels où il n'y a pas lieu d'envisager de contrainte particulière à l'existant, mais où des mesures de prévention doivent être recommandées pour d'éventuels aménagements futurs.	

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

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 des 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.

**Pour le présent P.P.R. concernant la commune d'Estagel, les aléas concernant les crues torrentielles et les inondations sont particulièrement importants, alors que les autres risques naturels prévisibles sont exceptionnels voire inexistants.**

En conséquence, la carte d'aléas ci-jointe sur fond cadastral au 1 / 1 500<sup>ème</sup> avec encart au 1 / 25 000<sup>ème</sup>, s'attache uniquement aux aléas des crues torrentielles et des inondations en donnant la **synthèse des aléas de l'Agly et des ruisseaux collinaires**.

Elle représente :

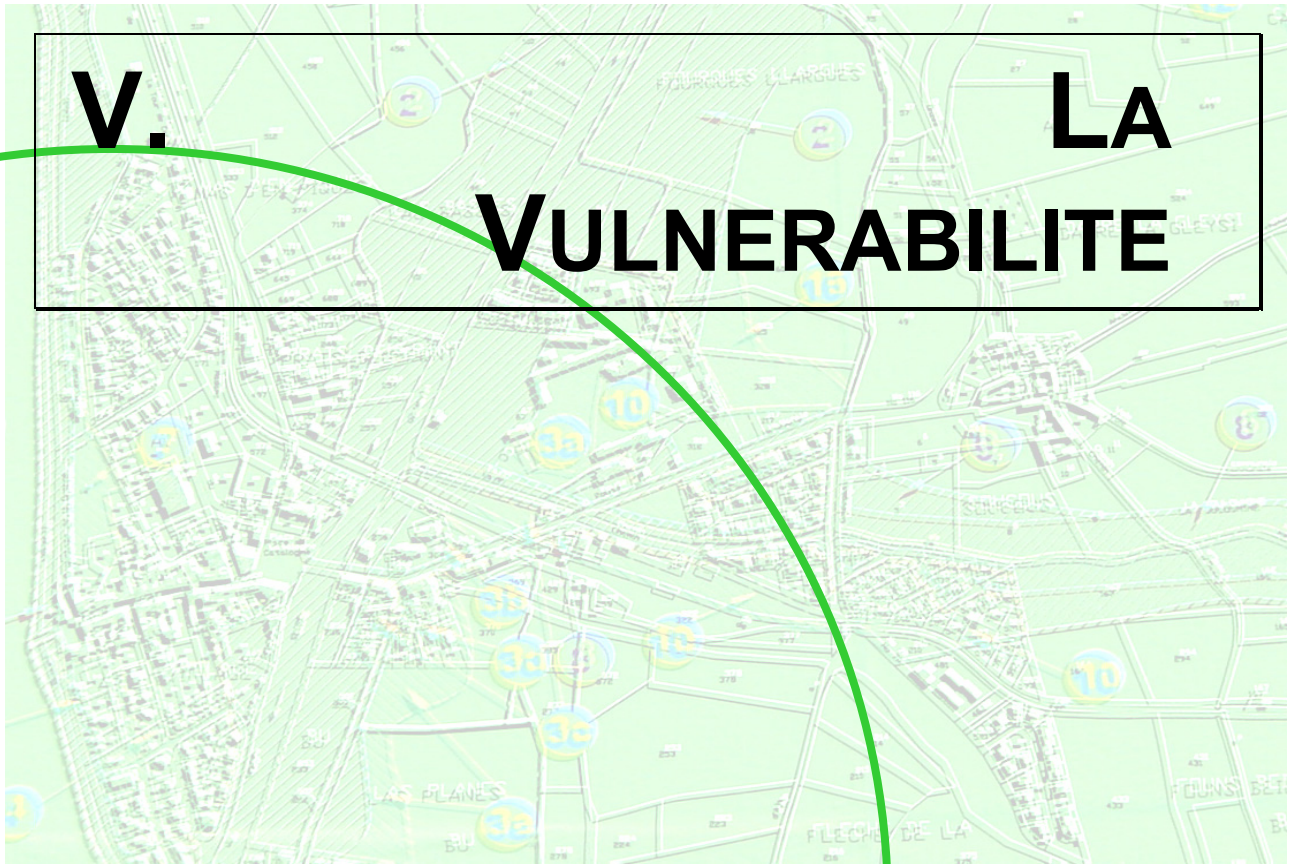
- d'une part les relevés ou observations des événements passés (exemple : crue des ruisseaux du 12 Novembre 1999),
- d'autre part les événements potentiels déterminés par photo-interprétation et prospection de terrain ou par modélisation (exemple : crue centennale de l'Agly dans l'état actuel),
- enfin, en relation avec les tableaux du chapitre IV.3, les niveaux d'aléas des différentes zones du P.P.R. à l'intérieur du périmètre d'étude.



**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.3. Vulnérabilité sur la commune d'Estagel**

Les différents enjeux humains, socio-économiques et publics de la commune peuvent faire l'objet d'une carte informative, l'objet d'une telle carte étant de visualiser les secteurs les plus vulnérables en vue de clarifier le passage des cartes d'aléa à la cartographie des risques.

L'établissement d'une telle carte de vulnérabilité n'est toutefois destiné à l'origine qu'à des agglomérations étendues et complexes, où il importe de distinguer les fortes concentrations humaines, les secteurs industriels les plus sensibles, et de rappeler aux décideurs les implantations des installations recevant du public (hôpitaux, écoles, ...).

Dans le cas d'Estagel dont la zone urbanisée est bien circonscrite et où l'urbanisation concerne essentiellement l'habitat, les commerces et les caves viticoles, il apparaît superflu et infondé de distinguer précisément des zones plus ou moins vulnérables.

Le report de l'ensemble des cartographies sur le fond de plan cadastral est à ce titre jugé suffisant pour appréhender la **vulnérabilité globalement forte** du village.



**Nous distinguerons seulement le Groupe scolaire de l'avenue du Docteur Cartade (primaire et collège), ainsi que l'école maternelle à la rue Lafayette** dont les bâtiments, malgré des seuils surélevés de quelques marches, sont situés en zone inondable par les ruisseaux collinaires et de la plaine, avec une hauteur d'eau comprise entre 0,5 et 1 mètre, ainsi que **les bâtiments des services techniques de la commune** situés dans la zone de grand écoulement de l'Agly avec des hauteurs d'eau supérieures à 1,5 m.

D'une façon plus générale, le tableau suivant permet de donner une idée du niveau de vulnérabilité de la commune par type d'enjeu :

Niveau de vulnérabilité des enjeux sur Estagel							
Type d'enjeu	FORT		Moyen		Faible		Nul
Habitat	Dense, plus de 10 logements	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Dispersé, 2 à 10 logements	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Bâtiment isolé	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Voie de communication	Voies structurantes d'intérêt national	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Voies d'intérêt départemental ou accès unique d'un pôle important d'activités	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Voies d'intérêt local	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Réseaux			Ligne HT	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Conduite forcée, desserte locale (électrique, eau, téléphone, gaz)	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Tourisme	Camping, centre d'accueil, colonie de vacances	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non			Pistes de ski, équipements touristiques	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Sentier de randonnée <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Industries et commerces	Centre industriel	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Commerces	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Artisanats	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Agriculture					Bâtiment agricole, terres cultivées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Parcours pastoraux <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Forêt					Peuplements de production	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Espaces naturels <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Patrimonial			Bâtiment historique	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non			
Autres enjeux publics	Ecole, hôpital, centre de secours	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Autres bâtiments publics	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Captage d'eau, station d'épuration	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	





**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.

<b>ZONE ROUGE</b>	<b>DEFINITION :</b>
	Zone directement exposée <b>à forte contrainte réglementaire</b> . 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, <ul style="list-style-type: none"><li>➤ soit du fait des risques naturels dans la zone elle-même (<b>zone à risque Fort</b>),</li><li>➤ soit du fait des risques que les implantations dans la zone pourraient provoquer ou aggraver (<b>zone de préservation</b>)</li></ul>
	<b>CONSEQUENCE :</b>
	⇒ En zone Rouge, les constructions nouvelles, soumises à autorisation de construire, sont <b>interdites</b> (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.

<b>ZONE BLEUE</b>	<b>DEFINITION :</b>
	Zone directement exposée <b>à contraintes modérées</b> . Les zones bleues sont exposées à des aléas moyens ou faibles admissibles ( <b>zone à risque modéré</b> faible ou moyen) moyennant l'application de mesures de prévention économiquement acceptables au regard des intérêts à protéger.
	<b>CONSEQUENCE :</b>
	⇒ 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.

<b>ZONE BLANCHE</b>	<b>DEFINITION :</b>
	Zones non directement exposées au risque naturel prévisible.
	<b>CONSEQUENCE :</b>
	⇒ 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. 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 naturel 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 nouvelle, comme le sont par exemple les champs d'expansion de crue.


Le tableau suivant définit les principes généraux afférents à la numérotation en ce qui concerne le type d'aléa dominant :


<b>Zone n° 1</b>	<b>Inondation dominante par l'Agly</b> <i>Zone de grand courant (hauteur d'eau &gt; 1,5 m)</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>FORT</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>FORT</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : FORTE</b> <b>⇒ ZONE ROUGE</b>	


<b>Zone n° 2</b>	<b>Inondation dominante par l'Agly</b> <i>Zone de grand courant (hauteur d'eau comprise entre 1 et 1,5 m)</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>FORT</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>FORT</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : FORTE</b> <b>⇒ ZONE ROUGE</b>	

<b>Zone n° 3</b>	<b>Inondation dominante par l'Agly</b> <i>Zone d'expansion (hauteur d'eau &lt; 0,5 m)</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>MOYEN</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>MOYEN</b>
<p><b><u>Le niveau de contrainte est ici plus important que le niveau de risque car il s'agit ici d'un vaste secteur non protégé en majeure partie non urbanisé à préserver de toute urbanisation.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ D'une part, parce que des mesures préventives dépassant ici très largement le cadre de la parcelle cadastrale seraient bien trop onéreuses,</li> <li>➤ D'autre part, parce que la mise en place de ces mesures (ouvrages de protection) ne doit pas conduire à augmenter la vulnérabilité mais doit seulement viser à réduire l'exposition des enjeux existants.</li> </ul>		
	<b>Contrainte : FORTE</b> <b>⇒ ZONE ROUGE</b>	


<b>Zone n° 4</b>	<b>Inondation dominante par l'Agly</b> <i>Zone d'expansion en secteur déjà urbanisé (hauteur d'eau &lt; 1 m)</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>MOYEN</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>MOYEN</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : MODEREE</b> <b>⇒ ZONE BLEUE</b>	


<b>Zone n° 5</b>	<b>Inondation dominante par l'Agly</b> <i>Zone d'écoulement en secteur déjà urbanisé (hauteur d'eau &lt; 1 m)</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>MOYEN</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>MOYEN</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : FORTE</b> <b>⇒ ZONE BLEUE</b>	


<b>Zone n° 6</b>	<b>Inondation par déversement des ruisseaux collinaires</b> <i>Zone de courant (hauteur d'eau &gt; 1m)</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>FORT</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>FORT</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : FORTE</b> <b>⇒ ZONE ROUGE</b>	


<b>Zone n° 7</b>	<b>Inondation par déversement des ruisseaux collinaires</b> <i>Zone d'expansion de ruisseaux (hauteur d'eau comprise entre 0,5 et 1m),</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>MOYEN</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>MOYEN</b>
<p>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque</p> <p><b><u>Le règlement de la zone n° 7 est en l'état actuel assimilable à celui d'une zone rouge dans l'attente d'une éventuelle révision du P.P.R. faisant suite à la réalisation de travaux collectifs de dérivation et de recalibrage du Linas (entrant dans le cadre de la réduction de vulnérabilité)</u></b></p> <p><u>Or, la mise en place d'ouvrages de protection ne doit normalement pas conduire à augmenter la vulnérabilité mais doit seulement viser à réduire l'exposition des enjeux existants.</u></p> <p><b>Cependant, les travaux de rétablissement du lit « naturel » du Linas permettront d'améliorer considérablement la situation d'inondabilité que subissent actuellement le centre et la périphérie urbaine d'Estagel.</b></p> <p>A la différence de la zone n°3 également zone d'expansion de crue devant être préservée (zone rouge), il a semblé opportun de marquer une différence en gardant une zone bleue pour les raisons suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L'aléa de ce secteur est globalement modéré ce qui permet, à la différence des zones d'aléa fort, certaines possibilité d'intervention,</li> <li>➤ Les enjeux communaux de développement sont importants dans ces secteurs en continuité de l'urbanisation existante et pourvue de voie d'accès,</li> <li>➤ Le fort engagement de la commune dans le projet de dérivation du Linas lié à une forte demande des riverains,</li> <li>➤ l'espace disponible et accessible pour l'emprise des travaux avec l'objectif de permettre le rétablissement du lit « naturel » du Linas actuellement artificialisé et détourné à angle droit vers le centre du village,</li> <li>➤ l'étude de faisabilité déjà engagée.</li> </ul>		
	<b>Contrainte : MODEREE</b> <b>⇒ ZONE BLEUE</b>	





Zone n° 8	Inondation par déversement des ruisseaux collinaires <i>Cuvette d'accumulation en secteur déjà urbanisé (hauteur d'eau comprise entre 1m et 1,5 m dans les rues, mais seuils surélevés)</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	MOYEN à FORT
	Vulnérabilité :	FORTE
	Risque :	FORTE
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : FORTE <b>⇒ ZONE ROUGE</b>	


Zone n° 9	Inondation par déversement des ruisseaux collinaires <i>Zone d'expansion de ruisseaux (hauteur d'eau &lt; 1m),</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	Aléa :	MOYEN à FAIBLE
	Vulnérabilité :	FORTE
	Risque :	MOYEN
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	Contrainte : MODEREE <b>⇒ ZONE BLEUE</b>	


Zone n° 10.1	Inondation par déversement des ruisseaux collinaires <i>Zone d'expansion de ruisseaux (hauteur d'eau &lt; 0,5 m),</i>	
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
<p><b><u>Le niveau de contrainte est ici plus important que le niveau de risque car il s'agit ici d'un vaste secteur non protégé non urbanisé à préserver de toute nouvelle urbanisation.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ D'une part, parce que des mesures préventives dépassant ici très largement le cadre de la parcelle cadastrale seraient bien trop onéreuses,</li> <li>➤ D'autre part, parce que la mise en place de ces mesures (<u>ouvrages de protection</u>) ne doit pas conduire à augmenter la vulnérabilité mais doit seulement viser à réduire l'exposition des enjeux existants.</li> </ul>		
	Contrainte : FORTE <b>⇒ ZONE ROUGE</b>	


<b>Zone n° 10.2</b>	<b>Inondation par déversement des ruisseaux collinaires</b> <i>Zone d'expansion de ruisseaux (hauteur d'eau &lt; 0,5 m),</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>FAIBLE</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FAIBLE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>FAIBLE</b>
<p>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque</p> <p><b><u>Le règlement de la zone n° 10.2 est en l'état actuel assimilable à celui d'une zone rouge dans l'attente d'une éventuelle révision du P.P.R. faisant suite à la réalisation de travaux collectifs de dérivation et de recalibrage du Linas (entrant dans le cadre de la réduction de vulnérabilité)</u></b></p> <p><u>Or, la mise en place d'ouvrages de protection ne doit normalement pas conduire à augmenter la vulnérabilité mais doit seulement viser à réduire l'exposition des enjeux existants.</u></p> <p><b>Cependant, les travaux de rétablissement du lit « naturel » du Linas permettront d'améliorer considérablement la situation d'inondabilité que subissent actuellement le centre et la périphérie urbaine d'Estagel.</b></p> <p>A la différence de la zone n°3 également zone d'expansion de crue devant être préservée (zone rouge), il a semblé opportun de marquer une différence en gardant une zone bleue pour les raisons suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L'aléa de ce secteur est globalement modéré ce qui permet, à la différence des zones d'aléa fort, certaines possibilités d'intervention,</li> <li>➤ Les enjeux communaux de développement sont importants dans ces secteurs en continuité de l'urbanisation existante et pourvue de voie d'accès,</li> <li>➤ Le fort engagement de la commune dans le projet de dérivation du Linas lié à une forte demande des riverains,</li> <li>➤ l'espace disponible et accessible pour l'emprise des travaux avec l'objectif de permettre le rétablissement du lit « naturel » du Linas actuellement artificialisé et détourné à angle droit vers le centre du village,</li> <li>➤ l'étude de faisabilité déjà engagée.</li> </ul>		
<b>Contrainte : MODEREE</b>		
<b>⇒ ZONE BLEUE</b>		


<b>Zone n° 10.3 à 10.9</b>	<b>Inondation par déversement des ruisseaux collinaires</b> <i>Zone d'expansion de ruisseaux (hauteur d'eau &lt; 0,5 m),</i>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>FAIBLE</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>MOYEN</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
<b>Contrainte : MODEREE</b>		
<b>⇒ ZONE BLEUE</b>		

<b>Zones n° 11.1 et 11.2</b>	<b>Inondation par les rues faisant office de collecteurs pluviaux Zone d'écoulement rapide (hauteur d'eau &lt; 0,5 m)</b>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>MOYEN</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>MOYEN</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : MODEREE</b> <b>⇒ ZONE BLEUE</b>	

<b>Zone n° 11.3</b>	<b>Inondation par les rues faisant office de collecteurs pluviaux Zone d'écoulement rapide (hauteur d'eau &lt; 0,5 m)</b>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>FORT</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>FORT</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : FORTE</b> <b>⇒ ZONE ROUGE</b>	

<b>Zone n° 12</b>	<b>Secteur a priori hors d'eau mais enclavé par la zone inondable</b>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>FAIBLE</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>FAIBLE</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : FAIBLE</b> <b>⇒ ZONE BLANCHE</b>	

<b>Zone n° 20</b>	<b>Chutes de pierres et blocs sur la falaise calcaire</b>	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>MOYEN à FORT</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FORTE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>FORT</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : FORTE</b> <b>⇒ ZONE ROUGE</b>	

Reste du territoire	Ravinement, crue torrentielle	
Ici, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.	<b>Aléa :</b>	<b>MOYEN</b>
	<b>Vulnérabilité :</b>	<b>FAIBLE</b>
	<b>Risque :</b>	<b>FAIBLE</b>
Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque		
	<b>Contrainte : FAIBLE</b> ⇒ <b>ZONE BLANCHE</b>	

#### **VI.4. Carte réglementaire des Risques Naturels prévisibles**

Sur fond cadastral au 1 / 5000<sup>ème</sup> est représenté le zonage réglementaire de la commune d'Estagel.

La finalité du plan de zonage réglementaire est de prévenir les risques naturels en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Ce plan délimite les zones dans lesquelles seront définies les interdictions, les prescriptions réglementaires ou les mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde, exposées dans le Livret n° 2 « Règlement ».

