

# Carte des aléas naturels

## Commune de SAINT-MAXIMIN

---

### Rapport de présentation

---

***Document définitif V2***

Date	Avancement	Destinataires
05/04/2013	Rapport minute RTM	RTM
31/05/2013	Rapport provisoire – V1	Commune, RTM, urbaniste
26/08/2013	Rapport définitif – V2 R2.2361.13	Commune, RTM, urbaniste, DDT



## **SOMMAIRE**

<b>1. PREAMBULE .....</b>	<b>5</b>
1.1. Limites géographiques de l'étude .....	5
1.2. Limites techniques de l'étude .....	5
<b>2. PRESENTATION DE LA COMMUNE.....</b>	<b>7</b>
2.1. Le cadre géographique .....	7
2.1.1. Situation, territoire .....	7
2.1.2. Le contexte économique et humain.....	8
2.2. Le réseau hydrographique.....	8
2.2.1. Hydrologie .....	9
2.2.2. Description succincte des principaux torrents de la commune .....	10
2.2.3. Carte du réseau hydrographique.....	11
2.3. Conditions climatiques.....	12
2.3.1. Régime des précipitations .....	12
2.3.2. Pluviométries exceptionnelles .....	12
2.4. Le cadre géologique .....	13
2.4.1. Géomorphologie générale .....	13
2.4.2. Sensibilité géologique des formations .....	13
2.4.3. Carte géologique.....	14
<b>3. PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE - EVOLUTION DU DIAGNOSTIC .....</b>	<b>15</b>
3.1. Les documents d'affichage des risques précédents .....	15
3.2. Evolution de la cartographie .....	15
3.3. le dossier « carte des aléas » [Alpes-Géo-Conseil 2013] .....	17
3.3.1. Principe de la carte des aléas.....	17
3.3.2. Notion d'intensité et de fréquence .....	17
3.3.3. Contenu de l'étude.....	18
3.3.4. Procédure générale d'élaboration .....	18
3.4. La carte informative des phénomènes naturels .....	19
3.4.1. Généralités.....	19
3.4.2. Rappel sur la définition des phénomènes .....	20
3.4.3. Les arrêtés de catastrophe naturelle .....	21

<b>4. LE DOSSIER DE LA CARTE DES ALEAS .....</b>	<b>21</b>
4.1. L'aléa crue rapide des rivières [C] .....	21
4.1.1. Description et historique des événements marquants .....	21
4.1.2. Critères de classification de l'aléa .....	22
4.1.3. Localisation .....	23
4.2. Inondation en pied de versant [I'] .....	24
4.2.1. Description et historique des événements marquants .....	24
4.2.2. Critères de classification de l'aléa .....	24
4.2.3. Localisation et aléas de référence .....	25
4.3. Inondation par remontée de nappe [I'n] .....	25
4.3.1. Description et historique des événements marquants .....	25
4.3.2. Critères de classification de l'aléa .....	25
4.3.3. Localisation .....	26
4.4. Crue des torrents et des combes a caractère torrentiel [T] .....	27
4.4.1. Description et historique des événements marquants .....	27
4.4.2. Critères de classification de l'aléa .....	28
4.4.3. Localisation et aléas de référence .....	29
4.5. Ruissellement de versant et ravinement [V] .....	32
4.5.1. Description et historique des événements marquants .....	32
4.5.2. Critères de classification de l'aléa .....	33
4.5.3. Localisation et aléas de référence .....	34
4.6. Glissement de terrain [G] .....	36
4.6.1. Description et historique des événements marquants .....	36
4.6.2. Critères de classification de l'aléa .....	38
4.6.3. Localisation et aléas de référence .....	40
4.7. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes) .....	41
<b>5. VULNERABILITE ET PROTECTIONS REALISEES .....</b>	<b>43</b>
5.1. Les espaces non directement exposés aux risques .....	43
5.2. Ouvrages et mesures de protection .....	44
5.3. Carte de localisation des ouvrages de protection .....	45
<b>6. EN RESUME .....</b>	<b>46</b>
<b>7. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>47</b>
<b>8. ANNEXES .....</b>	<b>47</b>



## CARTE DES ALEAS NATURELS

### COMMUNE DE SAINT-MAXIMIN

### RAPPORT DE PRESENTATION

#### **1. PREAMBULE**

La commune de SAINT-MAXIMIN a confié au bureau d'étude Alpes-Géo-Conseil la réalisation de sa carte des aléas sous le pilotage du service RTM de l'Isère.

##### **1.1. LIMITES GEOGRAPHIQUES DE L'ETUDE**

Cette étude concerne l'intégralité du territoire communal de SAINT-MAXIMIN.

##### **1.2. LIMITES TECHNIQUES DE L'ETUDE**

La carte des aléas ne prend en compte que les risques naturels prévisibles tels que définis au paragraphe 3.1.1 et connus à la date d'établissement du document. Il est fait par ailleurs application du “ **principe de précaution** ” (défini à l'article L110-1 du Code de l'Environnement) en ce qui concerne un certain nombre de délimitations, notamment lorsque seuls des moyens d'investigations lourds auraient pu apporter des compléments pour lever certaines incertitudes apparues lors de l'expertise de terrain.

#### **L'attention est attirée en outre sur le fait que :**

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

- soit de l'analyse de phénomènes historiques répertoriés et pouvant de nouveau survenir (c'est souvent le cas pour les avalanches ou les débordements torrentiels avec forts transports solides)
- 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 (par exemple, crues avec un temps de retour au moins centennal pour les inondations)
- soit de l'évolution prévisible d'un phénomène irréversible (c'est souvent le cas pour les mouvements de terrain) ;

➤ Au-delà et/ou en complément, des moyens spécifiques doivent être prévus notamment pour assurer la sécurité des personnes (plans communaux de prévention et de secours ; plans départementaux spécialisés ; etc...).

➤ En cas de modifications, dégradations ou disparitions d'éléments protecteurs (notamment en cas de disparition de la forêt là où elle joue un rôle de protection) ou de défaut de maintenance d'ouvrages de protection, les risques pourraient être aggravés et justifier des précautions supplémentaires ou une révision du zonage des aléas.

➤ Enfin, ne sont pas pris en compte les risques liés à des activités humaines mal maîtrisées, réalisées sans respect des règles de l'art (par exemple, un glissement de terrain dû à des terrassements sur fortes pentes), ainsi que les effets qui pourraient être induits par une maîtrise insuffisante des eaux pluviales, notamment en zone urbaine du fait de la densification de l'habitat (modification des circulations naturelles, augmentation des coefficients de ruissellement, etc.). Ces derniers relèvent plutôt de programmes d'assainissement pluvial dont l'élaboration et la mise en œuvre sont du ressort des collectivités locales et/ou des aménageurs.

---

La cartographie a été élaborée par Bastien Michel, d'après des reconnaissances de terrain et une enquête effectuées en février et mars 2013.

---

## 2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

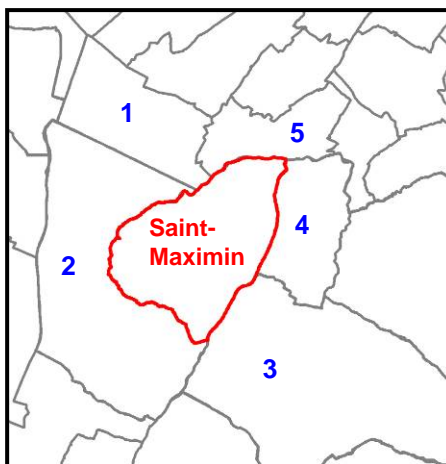
### 2.1. LE CADRE GEOGRAPHIQUE

#### 2.1.1. Situation, territoire

Saint-Maximin est une commune française appartenant à la communauté de communes du Pays du Grésivaudan, située dans le département de l'Isère et la région Rhône-Alpes (cf. carte ci-dessous), à la frontière avec le département de la Savoie.

La commune est un regroupement de hameaux se trouvant sur la rive sud-est du Bréda et à l'est de Pontcharra la plus grande ville aux alentours, sur le versant exposé ouest de Brame Farine, crête séparant la commune de Saint-Maximin avec celle d'Allevard et du Moutaret.

Son territoire, appartenant au canton de Goncelin, s'étend sur environ 10 km<sup>2</sup> (1035 ha exactement) : plus de 600 hectares sont constitués par les versants raides et boisés au Sud-est des secteurs urbanisés ; 100 ha ont été très fortement entaillés par le torrent du Bréda ; et le reste soit environ 300 hectares correspondent aux zones urbanisées et aux nombreux champs exploités de la commune. L'altitude varie entre 274 et 1204 mètres.



- 1. Laissaud (Savoie)
- 2. Pontcharra
- 3. Allevard
- 4. Le Moutaret
- 5. La Chapelle-Blanche (Savoie)

Saint-Maximin est organisée selon un schéma traditionnel en montagne, avec un bourg et une dizaine de hameaux dont celui d'Avallon inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments Historiques. L'habitat est donc réparti en petits hameaux historiques comme les Bretonnières, les Ripellets, les Bruns, le Crêt, les Rojons, St-Maximin le Vieux, ... auxquels s'ajoute un certain nombre de fermes et d'exploitations agricoles dispersées dans les versants.

La multiplication des maisons secondaires montre l'attractivité de la commune, notamment par la qualité des paysages.

L'agriculture occupe une place encore importante mais ne concerne essentiellement que des double-actifs.

La commune est traversée en son nord par la route départementale n°9 qui longe le sommet des terrains entaillés par la Bréda, et la D9D traverse l'Ouest de St-Maximin du Nord au Sud.



Carte de situation de la commune de Saint-Maximin – Source : « Google Maps »

### **2.1.2. Le contexte économique et humain**

D'après les dernières données (2009), la population de Saint-Maximin comptait 657 habitants, soit environ 59 hab/km², ce qui signifie qu'elle a considérablement augmentée en moins de 50 ans (+65 % environ depuis 1968 ; cf. tableau ci-après).

<b>2009</b>	637 habitants
<b>2007</b>	610 habitants
<b>1999</b>	539 habitants
<b>1990</b>	476 habitants
<b>1982</b>	432 habitants
<b>1975</b>	400 habitants
<b>1968</b>	384 habitants

*Evolution de la population depuis 1968 – Source : « Cartes France »*

Cette croissance s'est amorcée dès les années 1970, à l'instar des communes environnantes, grâce à la proximité de petits bourgs de pays tel Pontcharra, et surtout de la vallée du Grésivaudan en urbanisation constante (Chambéry à 26 km et Grenoble à 40km). On assiste à un exode des grandes villes voisines vers les plus petits villages tel que Saint-Maximin.

Le parc immobilier, comme la démographie, a connu un essor assez vif dans les années 1970 et 1980 ; puis il s'est tassé dans les années 1990, et reprend de la vigueur récemment. En 2007, le nombre de logement sur la commune a été estimé à 282, dont plus de 88% en résidences principales.

Les habitations anciennes, outre quelques fermes isolées, constituent essentiellement le cœur des hameaux. Leur implantation correspond à des sites relativement protégés des aléas.

Les cultures se réservant les terrains relativement peu pentus du « plateau », l'urbanisation s'étend sur les coteaux et en pourtour des quartiers traditionnels, en les agglomérant. Certaines pentes fortes se bâtissent encore de nos jours, ainsi que les anciens thalwegs ou débouchés de combes. Les risques naturels sont donc en accroissement (croisement aléas/enjeux).

### **2.2. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE**

Plus d'une vingtaine de combes, ravins et thalwegs drainent le ruissellement sur le territoire de Saint-Maximin. En période sèche, leurs écoulements peuvent se tarir totalement, excepté pour le torrent du Bréda qui s'écoule sur la limite communale nord de façon permanente. Le torrent de la Perrière et du Rechouchet confluent à l'Ouest immédiat de St-Maximin sur la commune de Pontcharra, et le Tapon, la Burge et Pluvigny constituent les affluents rive gauche du Bréda sur le périmètre communal.

Dans un souci de compréhension, une dénomination a été attribuée à chaque cours d'eau. Leur hiérarchisation est mise en avant par le biais de la carte du réseau hydrographique page 11. Les variations des noms qui apparaissent sur les différents fonds de carte utilisés (IGN, cadastral) par rapport à la dénomination utilisée dans cette étude apparaissent dans le tableau ci-après.

APPELATION ALPES-GEO-CONSEIL	APPELATION IGN	APPELATION CADASTRALE
Ruisseau de la Perrière	Ruisseau de la Perrière	Ruisseau de la Perrière
Ruisseau du Rival	-	Ruisseau du Rival
Ruisseau de St-Maximin	-	Ruisseau de St-Maximin
Ruisseau de l'Échinal	-	Ruisseau de l'Échinal Ruisseau du Mouret
Ruisseau du Rechouchet	Ruisseau du Rechouchet	Ruisseau du Rechouchet Ruisseau de Répido
Ruisseau d'Avalon	-	Ruisseau de Pierre Grosse
Ruisseau des Rojons	-	Ruisseau Beloncin
Ruisseau des Bruns	-	Ruisseau du Pré Buisson Ruisseau de Petissier
Ruisseau de Tapon	Ruisseau de Tapon	Ruisseau de Tapon Ruisseau des Ripellets
Ruisseau de la Burge	Ruisseau de la Burge	Ruisseau de la Burge Ruisseau des Bretonnières
Ruisseau de Puillet	-	-
Ruisseau de Pluvigny	Ruisseau de Pluvigny	Ruisseau de Pluvigny
Le Bréda	Le Bréda	Le Bréda

### **2.2.1. Hydrologie**

D'une manière générale, le ruissellement de versant est donc assez contrôlé dans le réseau hydrographique de Saint-Maximin. Ce dernier apparaît découpé en de multiples bassins récepteurs (cf. « Carte du réseau hydrographique » ci-après) aboutissant à de nombreux torrents et cours d'eau d'intensité modérée. Les principaux torrents traversant la commune la parcourent du Sud-est au Nord-Ouest, excepté pour le Bréda qui arbore une orientation Nord-est / Sud-ouest. Ces derniers sont (d'Ouest en Est) : le ruisseau de la Perrière (frontière Sud-ouest de la commune), du Rechouchet, de Tapon, de Burge et de Pluvigny constituant la limite Est de la commune.

Le torrent du Bréda apparaît très encaissé sur la traversée nord de la commune, avec des berges comprises entre 50 et 150 mètres de dénivelé évitant tout risque de débordement. Il constitue la plus forte activité torrentielle de la commune avec des débits liquides et des volumes de matériaux charriés très importants lors des crues exceptionnelles.

Les autres cours d'eau de la commune présentent des caractéristiques bien plus modestes et assez homogènes.

**Remarque :** Les appellations « ruisseau de X » ou « torrent de X » sont utilisées indifféremment.

### **2.2.2. Description succincte des principaux torrents de la commune**

- **Le Bréda :**

Ce torrent, qui coule du Sud vers le Nord jusqu'à Détrier, puis du Nord-Est au Sud-Ouest jusqu'à Pontcharra, totalise 30 km de linéaire et prend sa source sur la commune de la Ferrière près du Chalet des Gleysins. Il constitue l'exutoire naturel du versant Nord du massif des Sept-Laux. La surface de son bassin-versant atteint 223km<sup>2</sup> au niveau de Pontcharra.

Son régime est celui d'un torrent montagnard, dont les crues redoutables, comme celle d'août 2005, répondent très rapidement à celles que connaissent les torrents affluents. Bien encaissé, de 100 à 150 m de dénivelé en rive gauche, il ne présente aucun risque pour la commune de Saint-Maximin.

- **Ruisseaux de la Perrière, du Rechouchet, de Tapon, et de la Burge :**

Ces 4 torrents présentent des fonctionnements et des caractéristiques comparables sur le périmètre communal de St-Maximin :

- Pente longitudinale conséquente, comprise entre 20 et 35° environ sur le versant boisé en amont des secteurs urbanisés, induisant des vitesses d'écoulement et des énergies développées très élevées ; puis pente d'environ 10° sur les parties plus plates constitutives du « plateau » urbanisé de la commune ;
- Berges abruptes (entre 30 et 45°) voire sub-verticales localement, signe d'une érosion active et ancienne dans cette formation de Bramefarine (zones d'érosion et de transport). Profil en « V » du lit du torrent très marqué (cf. annexe photographique « versant de Bramefarine ») ; couche superficielle fortement sujette à l'érosion et à la fourniture de matériaux en tout genre (roche altérée, flottants, ...) ;

Ces cours d'eau ont donc la capacité de fournir des crues violentes marquées par un transport importants de troncs, pierres et autres matériaux arrachés au lit des torrents, comme ce fut le cas en décembre 1991 et qui a provoqué les débordements. Les torrents présentent des bassins versants légèrement variables en superficies (cf. tableau descriptif ci-dessous), des pentes fortes dans les secteurs boisés et encaissés qui diminuent rapidement au niveau des débouchés de combes lors de la traversée des secteurs urbanisés (le Couvet, le Crêt, Répidon, ...). Au niveau de ces zones remodelées par l'activité anthropique, les cours d'eau perdent leur caractère encaissé et sont amenés à traverser un certain nombre de buses (traversées de routes, canalisation sous les Bretonnières, ...) qui viennent à contraindre leur section d'écoulement. Ils récupèrent ensuite un aspect aérien et encaissé à l'aval immédiat de ces secteurs urbanisés (zones boisées et généralement pentues).

A ces torrents peut se rajouter le ruisseau de Pluvigny à l'extrême Nord-est de la commune, qui présente un fonctionnement similaire avec un bassin versant moins conséquent. Ce dernier, à l'écart de tout enjeu considéré dans le cadre de la carte des aléas, ne présente que peu d'intérêt pour la présente étude.

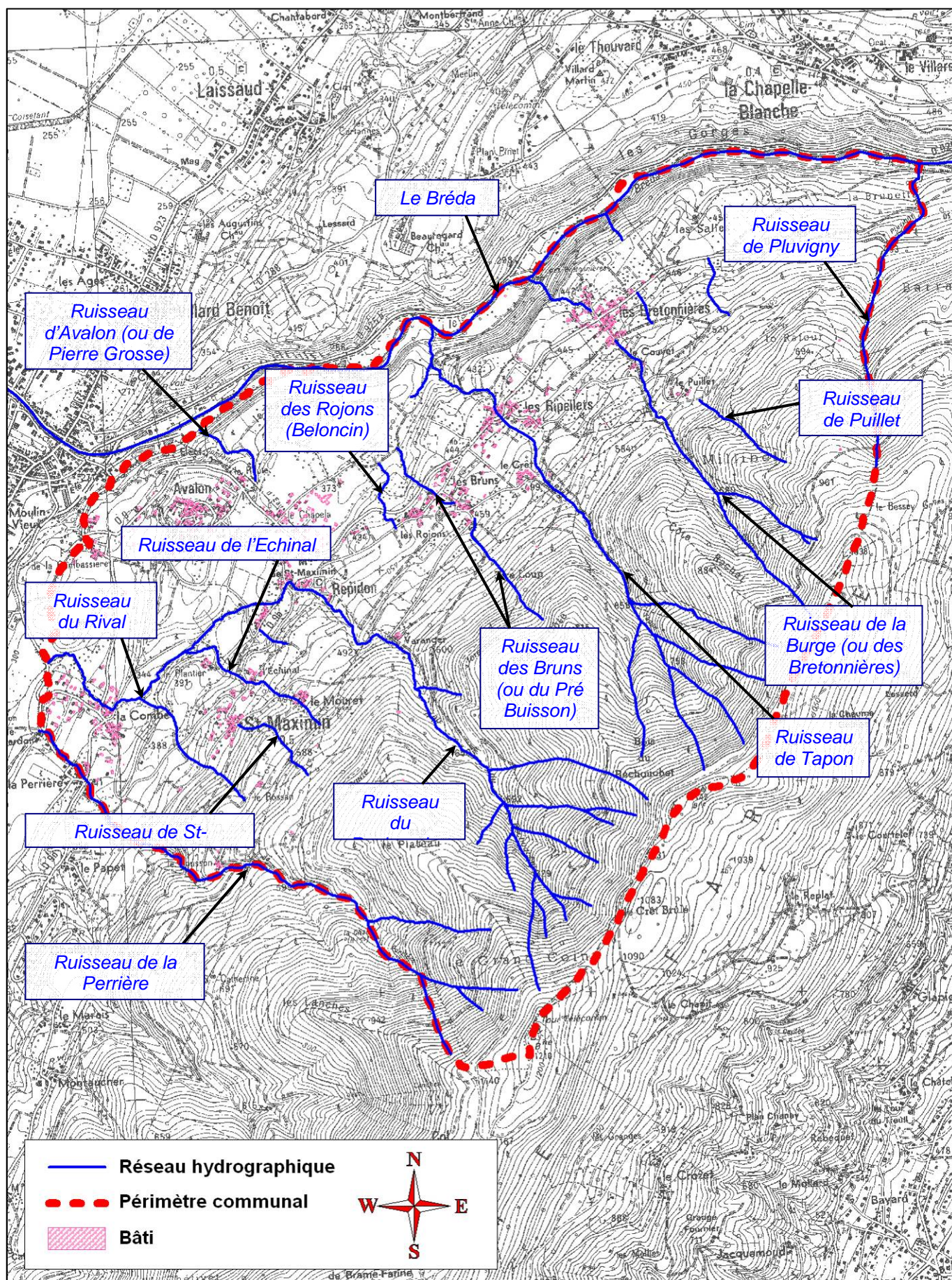
	<b>La Perrière</b>	<b>Le Rechouchet</b>	<b>Le Tapon</b>	<b>La Burge</b>
<b>Surface bassin versant</b>	1.3 km <sup>2</sup>	1.5 km <sup>2</sup>	1.1 km <sup>2</sup>	0.7 km <sup>2</sup>
<b>Altitude max (en m)</b> /	1210 m /	1200 m /	1140 m /	1080 m /
<b>Altitude traversée zone urbanisée (en m)</b>	341 m	410 m	510 m	520 m
<b>Dénivelé</b>	869 m	790 m	630 m	560 m
<b>Pente moyenne</b>	32 %	31 %	38 %	38 %
<b>Pente bassin versant</b>	50 à 60 %	50 à 55 %	50 à 60 %	50 à 60 %

#### *Principales caractéristiques des torrents majeurs de la commune*

Aucun calcul de débit n'a été entrepris sur ces cours d'eau mais compte tenue de la superficie des bassins versants, on peut attendre des débits centennaux de l'ordre de 3 à 5 m<sup>3</sup>/s ( $Q_s = 3 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ) pour les torrents les plus conséquents (ruisseaux du Rechouchet et de la Perrière).



### 2.2.3. Carte du réseau hydrographique





## 2.3. CONDITIONS CLIMATIQUES

### 2.3.1. Régime des précipitations

Le climat du département est fortement marqué par la disposition des reliefs : il est très étroitement dépendant des vents océaniques (qui commandent en particulier les précipitations) mais prend un caractère continental d'autant plus accusé que l'altitude est plus forte. Il peut subir également des influences méditerranéennes.

Par les hauteurs d'eau moyennes, le département est relativement humide et son réseau hydrographique traduit ce caractère.

L'intensité des précipitations est conditionnée par l'altitude et par l'exposition des versants. En effet, les versants tournés vers l'ouest reçoivent au cours d'une journée pluvieuse généralisée beaucoup plus d'eau que les autres secteurs. La commune de Saint Maximin étant localisée sur le versant ouest de Brame Farine, elle est donc sujette à d'importantes précipitations.

Le pays d'Allevard, auquel appartient la commune de Saint-Maximin, apparaît ainsi très arrosé. En considérant les stations d'Allevard (495 m), de la Ferrière (950 m), de Sainte-Madeleine (1112 m) ainsi que celle de Theys pour le secteur sud (615 m), les précipitations annuelles moyennes s'élèvent à environ 1330 mm (période 1851-1900), alors que 3 d'entre elles sont situées en vallée. Dans les parties élevées, les précipitations sont beaucoup plus considérables.

L'influence du contexte montagnard se fait ressentir en aval, notamment sur le régime hydrologique de l'Isère. Il est dit pluvio-nival : les plus hautes eaux ont lieu au printemps et en début d'été lorsque les précipitations sont à leur maximum et que la neige fond ; à l'inverse, l'étiage s'observe en hiver.

Le régime des précipitations est avant tout un régime de saison chaude, le maximum étant en mai, suivi du mois de juin. Les 5 mois les plus humides sont les plus chauds, de mai à septembre. Ainsi, en répartissant par saison, 18% du total des précipitations se produisent en hiver, 25% en automne, 26% au printemps, et 31% en été.

### 2.3.2. Pluviométries exceptionnelles

On note dans les archives de la météorologie nationale au poste d'Allevard (commune située à l'est de Saint Maximin), à 495 m d'altitude, le 21 décembre 1991, une hauteur d'eau météoritique de 76 mm en 24 heures alors que la moyenne des précipitations pour le mois de décembre (période 1961-1990), au même poste, est de 99 mm.

En 2005, contrairement aux communes environnantes, les précipitations exceptionnelles de la fin du mois d'août (24 août 2005) n'ont pas provoqué de crue remarquable des torrents du versant Ouest de la montagne de Brame Farine. Cependant, le Bréda, qui récupère les écoulements d'un bassin versant plus haut en altitude, a fourni une crue considérable estimée à l'époque comme possédant une période de retour centennale. Cette différence d'intensité des crues s'explique par la présence sur St-Maximin d'un bassin versant assez peu élevé (point culminant : 1204m) qui n'aurait donc pas eut la capacité de bloquer les importantes masses nuageuses très humides, de régime d'Ouest à Nord-ouest, constitutives à l'orage du haut bassin versant du torrent du Bréda.

Mais d'une manière générale, vis à vis des épisodes de précipitations intenses, le secteur de Brame Farine et la vallée d'Allevard sont moins exposés que les vallées d'Allemond-Le-Rivier, Vaujany, ou du Gleysin.

Les pluies décennales et centennales journalières, estimées par calcul statistique, devraient donc être plus fortes sur le bassin-versant Est du Breda que sur l'Ouest ; elles ont été estimées respectivement à 80 et 120 mm d'eau en 24h sur la commune de la Ferrière (ETRM 2001), à environ 10 km au Sud-est de St-Maximin. Les valeurs décennales et centennales attendues sur la commune de St-Maximin devraient donc être légèrement inférieures à ces estimations, du fait des altitudes moins élevées du bassin versant.

PJ décennales	PJ centennales
80 mm	120 mm

*Précipitations journalières décennales et centennales, commune de la Ferrière (ETRM 2001)*



## **2.4. LE CADRE GEOLOGIQUE**

### **2.4.1. Géomorphologie générale**

Le creusement initial de la large combe du Bréda et de la cluse de Mailles (entre St-Pierre-d'Allevard et le Cheylas), aboutissant à la désolidarisation de la montagne de Brame Farine du reste du massif, a dû être bien antérieur à l'aménagement de la combe d'Allevard par les glaciers quaternaires (sans doute par l'action des torrents) ; mais l'effet d'approfondissement et d'incision en gorge sont probablement récents, liés à l'écoulement des eaux de fonte de la langue glaciaire qui occupait encore la partie nord de la vallée d'Allevard alors que le front du glacier isérois principal s'était déjà retiré en amont du Cheylas. Avant de se retirer la langue glaciaire a dû aménager aux abords d'Allevard un ombilic de surcreusement dont la pente s'abaissait vers le nord, ce qui explique que les eaux aient alors pu choisir de s'écouler dans cette direction.

Les pentes de la vallée de l'Isère, coté oriental du Grésivaudan, montrent une succession de banquettes étagées doucement inclinées vers l'aval de la vallée. Leur tracé recoupe en biais celui des plis du bedrock (elles n'ont donc pas une origine structurale) et elles sont garnies d'alluvions fluvio-glaciaires, ce qui indique qu'elles ont dû être modelées en marge du glacier isérois. Cependant on n'y trouve aucune trace de crête morainique et la banquette la plus élevée s'engage dans la cluse de Mailles : cela suggère qu'il s'agit des traces des sillons d'écoulement creusés, en marge de la glace, par les eaux de fonte provenant de la vallée d'Allevard, aux étapes successives de l'abaissement de la surface du glacier.

### **2.4.2. Sensibilité géologique des formations**

#### **➤ La roche mère : les schistes et calcaires liasiques de Bramefarine**

La bordure du Grésivaudan est constituée de calcaires du Lias. Sur le territoire de la commune il s'agit plus précisément des schistes dits de « Bramefarine », qui affleurent fréquemment sans toutefois présenter de risques de chutes de blocs. L'épaisseur des bancs ne dépasse pas 30 à 60 cm et les escarpements jamais plus de quelques mètres de hauteur du fait de l'altération importante de cette formation.

En revanche, cette roche compacte, finement litée et relativement imperméable, au contact de laquelle s'exercent des circulations hydriques, forme souvent un plan de glissement vis-à-vis des terrains de couverture, d'autant plus que sa couche altérée s'avère riche en argiles et en sables.

#### **➤ La moraine**

Au niveau des pentes les moins raides de la commune subsistent des plaquages de moraines (« glaciaire würmien non différencié » sur la carte géologique) dont l'épaisseur paraît généralement modérée (souvent de 1 à 2 mètres, des affleurements de la roche mère étant fréquemment visibles). Cependant, mêlée à des colluvions accumulées par le ruissellement et les glissements de terrains, cette couverture peut s'avérer plus importantes en tête des combes ou dans les dépressions peu incisées.

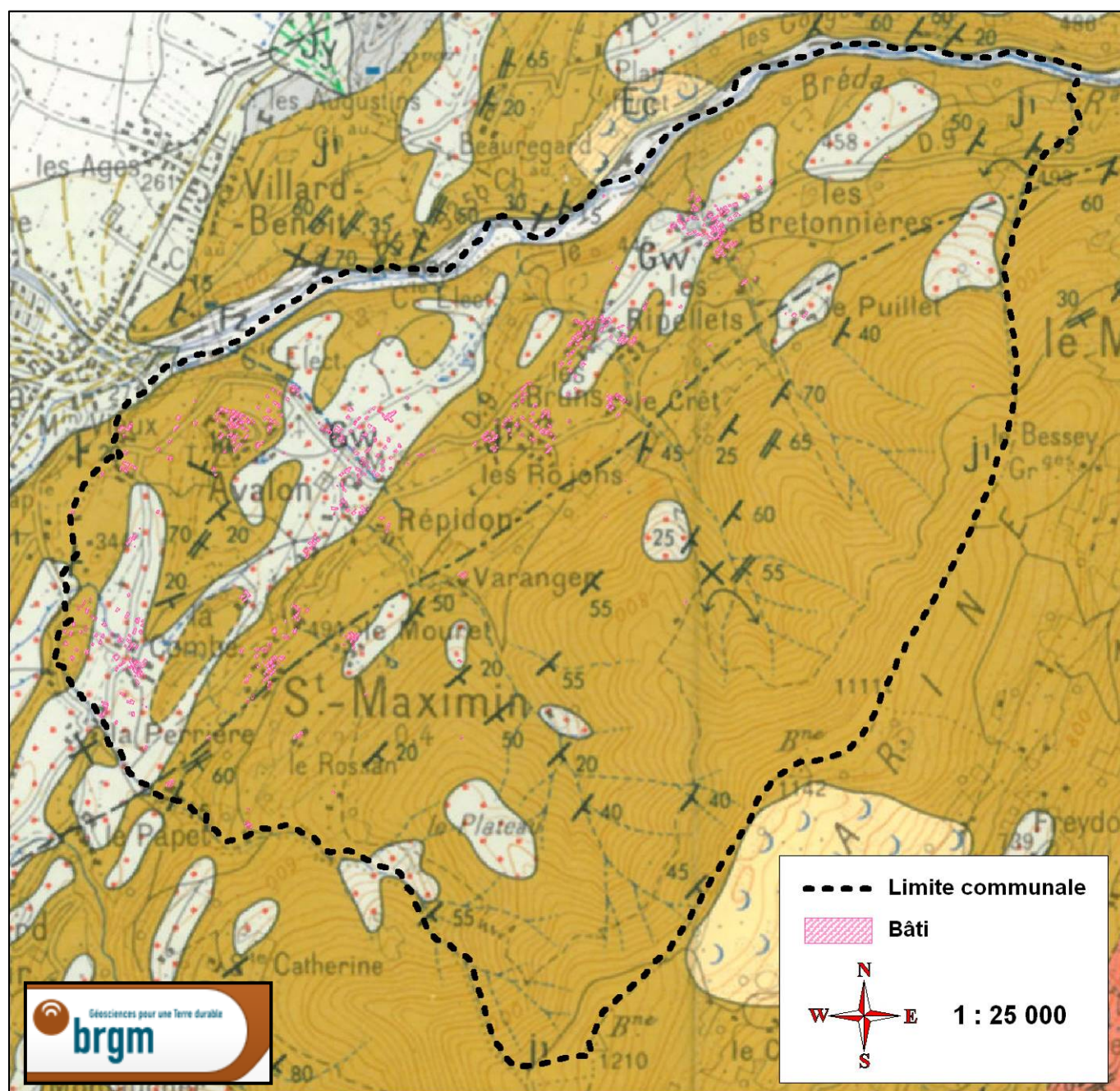
Ces derniers présentent des caractéristiques très variables : éléments caillouteux grossiers ou fins, emballés dans une matrice plus ou moins sableuse ou argileuse. Lorsque ces moraines ne se sont pas (sur)consolidées (comme c'est le cas sur la commune de St-Maximin), la matrice sablo-argileuse de ces formations les rend sensibles au fluage. Les rétentions d'eau à la surface des niveaux très argileux favorisent les instabilités.

Cette formation appelle donc une certaine prudence en cas de terrassements sur les secteurs pentus du plateau et au niveau des abords du rebord de la terrasse. Par ailleurs, elle n'offre qu'une très faible capacité d'infiltration, ce qui la rend souvent inapte à l'assainissement autonome. Sur la commune cette formation semble comporter une forte proportion d'argile qui la rend relativement imperméable, ce qui explique la présence de quelques nappes captives perchées et autres zones humides, et qui induit une sujétion aux glissements de terrains importante.

#### **Remarque : Les produits d'altération des matériaux rocheux**

Toutes les roches, qui affleurent à la surface, s'altèrent. Elles perdent généralement leurs caractéristiques minéralogiques et mécaniques initiales. Les plissements, la fissuration, la décompression, la fragmentation, la dissolution se conjuguent pour faciliter le jeu de l'érosion et conduire progressivement au démantèlement des reliefs. Cela conduit généralement à la formation, au détriment des reliefs, de sols à forte teneur en sable ou argile. L'altération forme une couverture plus ou moins épaisse (plusieurs décimètres à quelques dizaines de mètres) riche en argile et en débris de roche et sujette aux glissements en présence de circulation d'eau.

### 2.4.3. Carte géologique



Extrait carte géologique du BRGM © 1/50 000 "Montmélian"

Légendes	
<b>J1</b>	Formation de Bramefarine (Bajocien )
<b>Fz</b>	Alluvions actuelles
<b>Gw</b>	Glaciaire local wurmien (non différencié)

### **3. PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE - EVOLUTION DU DIAGNOSTIC**

#### **3.1. LES DOCUMENTS D’AFFICHAGE DES RISQUES PRECEDENTS**

##### ➤ Dossier Communal Synthétique [Alp'Géorisques, juin 2000] :

Ce dossier, établi par la Mission Interservices des Risques Naturels (MIRNat), était conçu comme un outil de porté à connaissance du maire pour l'aider à développer sa campagne d'information et de sensibilisation de la population sur les risques naturels, et les mesures de sauvegarde pour s'en protéger.

Il recense ces risques à partir du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs. Les informations qu'il contient proviennent des études existant à la date de son élaboration (PPR, archives départementales, communales, ...), des éléments communiqués par la commune sur les événements passés.

Il comprend une carte de présentation des risques technologiques, et une carte des phénomènes à l'échelle 1/25000, sur fond topographique, et sans différenciation des niveaux d'aléas. Elle est donc difficilement transcribable dans un Plan Local d'Urbanisme et est inadaptée pour la prise en compte des risques dans la délivrance des Certificats d'Urbanisme et des Permis de Construire. Ces documents graphiques n'ont aucune valeur réglementaire, ni pour l'occupation des sols, ni en matière de contrats d'assurance. Le DCS, contrairement au PPR, ne peut donc être opposable à un tiers.

##### ➤ Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles / Porté à connaissance [Service RTM, janvier 1998] :

Ce document, établi par le service RTM de l'Isère pour le compte de la préfecture, a pour mission de réglementer l'utilisation des sols à l'échelle communale en fonction des risques auxquels ils sont soumis ; de délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités.

Le PPRN est composé d'un volet rapport de présentation présentant les différents aléas secteur par secteur, leur intensité et fréquence, phénomène de référence, ... ; ainsi que d'un volet documents graphiques qui traduit les aléas naturels en terme de constructibilité urbanistique, pour chaque zone urbanisée et/ou urbanisable. Ce zonage réglementaire au 1/5000 met en avant des secteurs inconstructibles et des zones constructibles avec prescriptions et/ou recommandations spéciales.

Le volet réglementaire, valant servitude d'utilité publique, est un document opposable au tiers. Il est adapté pour la prise en compte des risques dans la délivrance des Certificats d'Urbanisme et des Permis de Construire. Cependant, le PPRN n'a jamais fait l'objet d'une enquête publique et n'a jamais été approuvé. Il n'est pas opposable au tiers. Son ancienneté et les évolutions importantes dans l'affichage des risques depuis 1998 le rendent aujourd'hui obsolète.

#### **3.2. EVOLUTION DE LA CARTOGRAPHIE**

##### ❖ Ré-expertise de l'ensemble des risques de la commune :

L'intégralité des phénomènes naturels présents sur la commune ont été réévalués en prenant en compte les nouvelles grilles de caractérisation des aléas ainsi que les critères de classification mis à jour régulièrement par les services de l'Etat. Les techniques et méthodes employées pour déterminer les niveaux d'aléas ont ainsi été précisées et uniformisées sur le département de l'Isère.

##### ❖ Suppression de l'aléa marécage :

Pour éviter des confusions avec les études environnementales définissant les zones humides à protéger pour la biodiversité, l'aléa « marécage » a été supprimé des cartes d'aléas en Isère. Sur versant, il est souvent compris dans un aléa de glissement de terrain ou de ruissellement. En plaine, il a été retranscrit en aléa d'inondation de pied de versant (l') et/ou en inondation avec présence d'une nappe (l'n). Le niveau de classement est généralement resté le même, mais ponctuellement, les contours ont parfois été sensiblement modifiés, soit par simplification avec un aléa hydraulique adjacent (ruissellement de versant ou crue torrentielle), soit par photo-interprétation.



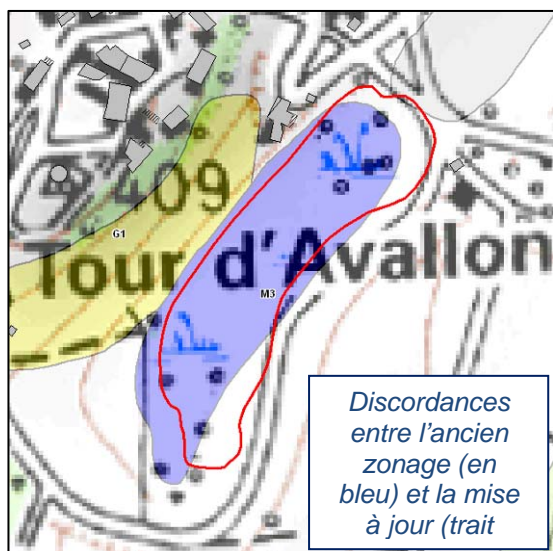
❖ Réappréciation de l'aléa glissement de terrain en fonction des critères retenus actuellement par les services de l'Etat de l'Isère :

La méthodologie de zonage des aléas a beaucoup évolué durant ces deux dernières décennies, parallèlement aux politiques nationales et départementales de gestion des risques naturels. En 2000, l'usage était encore d'attribuer un aléa fort (G3) aux pentes très raides dans lesquelles un glissement pouvait se déclencher presque n'importe où, comme il s'est longtemps fait dans les cartes de risques naturels dites R111-3 à double niveau. Ce cas est généralement classé en aléa moyen (G2) à présent, tandis que l'aléa fort (G3) est réservé aux mouvements actifs présentant de nombreux indices d'instabilité, aux emprises de glissements historiques, ou encore aux berges des ravins encaissés.

Par ailleurs, les pentes moyennes à fortes sont aujourd'hui plutôt classées en aléa moyen que faible, même si elles ne présentent aucun désordre, dès lors qu'elles rendent la perspective de terrassements très délicate du point de vue géotechnique, ou qu'elles peuvent générer des glissements superficiels très rapides et potentiellement destructeurs en pied de versant.

❖ Amélioration de la précision des limites du zonage grâce aux nouveaux fonds de référence :

En 1998, les relevés de terrain de la carte des aléas avaient été tracés sur un fond topographique à l'échelle 1/10000, recalés lors de la numérisation sur un fond cadastral pour les zones urbaines centrales. L'usage de l'orthophotographie aérienne de 2009, fournie pour la révision de la carte des aléas, a permis de préciser le zonage, et de déplacer certaines limites. Dans certains secteurs, des décalages conséquents (plusieurs mètres) sont constatés entre le cadastre utilisé et le fond orthophotographique. Le zonage a alors été numérisé en prenant comme référence le fond cadastral, puisque c'est celui sur lequel le document final papier est édité.



### 3.3. LE DOSSIER « CARTE DES ALEAS » [ALPES-GEO-CONSEIL 2013]

#### 3.3.1. Principe de la carte des aléas

**C'est la représentation graphique de l'étude prospective et interprétative des différents phénomènes naturels possibles.**

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'aléa ne peut que faire l'objet d'une estimation, complexe et en partie subjective. Elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, à la présence d'eau dans les sols, à la pente, et à l'appréciation de l'expert chargé de l'étude.

Pour limiter l'aspect subjectif, des **grilles de caractérisation des différents aléas** ont été **définies** par le service RTM et par les services déconcentrés de l'Etat en Isère **avec une hiérarchisation** en niveau ou degré. Elles sont présentées, aléa par aléa, en début de chaque paragraphe le traitant.

Le niveau d'aléa, en un site donné, résulte d'une combinaison du facteur **occurrence** et du facteur **intensité**. On distinguera, outre les zones d'aléa négligeable, **3 degrés** soit :

- les zones d'aléa faible (mais non négligeable), notées 1,
- les zones d'aléa moyen, notées 2
- les zones d'aléa fort, notées 3.

Ces **grilles**, avec leurs divers degrés, sont globalement **établies en privilégiant l'intensité**.

#### Remarques :

- Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone.
- Lorsque plusieurs types de phénomènes se superposent sur une zone, seul celui de l'aléa le plus fort est représenté en couleur sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas sont portés.

#### 3.3.2. Notion d'intensité et de fréquence

Définition de l'aléa (selon le guide général PPR) :

**Phénomène naturel défini par une occurrence et une intensité données**

L'élaboration de la carte des aléas imposerait donc de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'**intensité** et la **probabilité d'apparition** des divers phénomènes naturels.

➤ **L'intensité** d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de sa nature même, de ses conséquences ou des parades à mettre en œuvre pour s'en préserver. Il n'existe pas de valeur universelle sauf l'intensité MSK pour les séismes.

Des **paramètres simples** et à valeur générale comme la hauteur d'eau et la vitesse du courant peuvent être déterminés plus ou moins facilement pour certains phénomènes (**inondations** de plaine notamment).

Pour la plupart des **autres phénomènes**, les paramètres variés ne peuvent souvent être appréciés que **qualitativement**, au moins à ce niveau d'expertise : volume et distance d'arrêt pour les chutes de pierres et de blocs, épaisseur et cinétique du mouvement pour les glissements de terrain, hauteur des débordements pour les crues torrentielles, ...

Aussi s'efforce-t-on, pour caractériser l'**intensité** d'un aléa d'**apprécier** les diverses composantes de son **impact** :

- **conséquences sur les constructions** ou "agressivité" qualifiée de faible si le gros œuvre est très peu touché, moyenne s'il est atteint mais que les réparations restent possibles, élevée s'il est fortement touché rendant la construction inutilisable ;
- **conséquences sur les personnes** ou "gravité" qualifiée de très faible (pas d'accident ou accident très peu probable), moyenne (accident isolé), forte (quelques victimes) et majeure (quelques dizaines de victimes ou plus) ;

- **mesures de prévention nécessaires** qualifiées de faible (moins de 10 % de la valeur vénale d'une maison individuelle moyenne), moyenne (parade supportable par un groupe restreint de propriétaires), forte (parade débordant largement le cadre parcellaire, d'un coût très important) et majeure (pas de mesures envisageables).

➤ **L'estimation de l'occurrence** d'un phénomène de nature et d'intensité données passe par l'analyse statistique de longues séries de mesures. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène.

Si certaines grandeurs sont relativement faciles à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature (les débits solides par exemple), soit du fait de leur caractère instantané (chute de blocs).

Pour les **inondations** et les **crues**, la probabilité d'**occurrence** des phénomènes sera donc généralement **appréciée** à partir d'informations historiques et éventuellement pluviométriques. En effet, il existe une forte corrélation entre l'apparition de certains phénomènes naturels - tels que crues torrentielles, inondations, avalanches - et des épisodes météorologiques particuliers. L'analyse des conditions météorologiques peut ainsi aider à l'analyse prévisionnelle de ces phénomènes.

Pour les **mouvements de terrain**, si les épisodes météorologiques particuliers peuvent aussi être à l'origine du déclenchement de tels phénomènes, la probabilité d'occurrence repose plus sur la notion de **prédisposition du site** à produire un événement donné dans un délai retenu. Une telle prédisposition peut être estimée à partir d'une démarche d'expert prenant en compte la géologie, la topographie et un ensemble d'autres observations.

### **3.3.3. Contenu de l'étude**

- une **carte informative des phénomènes naturels au 1/12 000**, représentant les phénomènes historiques ou observés;
- une **carte des aléas au 1/5 000 sur fond topographique** définissant l'intensité et le cas échéant la probabilité d'occurrence des phénomènes naturels ;
- une **carte des aléas au 1/5 000 sur fond cadastral** pour une meilleure lisibilité et pour une meilleure transcription dans les documents d'urbanisme ;
- le présent rapport de présentation, qui contient un ensemble de **fiches** justifiant le zonage des aléas ;
- documents annexes de la carte des aléas :
  - un **zonage** associant des **prescriptions spéciales d'urbanisme** et de construction, à l'échelle 1/5 000 sur fond cadastral ;
  - un ensemble de **fiches de prescriptions spéciales**.

La précision du zonage ne saurait excéder celle du fond utilisé.

### **3.3.4. Procédure générale d'élaboration**

Elle suit quatre phases essentielles :

- une phase de recueil d'informations auprès des services déconcentrés de l'Etat (DDT), de l'ONF/RTM, des bureaux d'études spécialisés, des mairies et des habitants ; par recherche des archives directement accessibles et des études spécifiques existantes ;
- une phase d'étude des documents existants (cartes topographiques, géologiques, photos aériennes, rapports d'étude ou d'expertise, etc.) ;
- une phase de terrain ;
- une phase de synthèse et représentation.

### 3.4. LA CARTE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS

#### 3.4.1. Généralités

Il s'agit d'une représentation graphique et simplifiée, à l'échelle 1/12000, des **événements historiques** rapportés par des témoins ou signalés dans les archives (du RTM et de la mairie), et des **manifestations certaines des phénomènes naturels**, qui ont été observées par l'expert sur le terrain, qu'ils soient actifs ou anciens.

Les phénomènes pris en compte sur la commune sont :

- Les inondations de pied de versant,
- Les inondations liées à des remontées de nappes,
- le ruissellement,
- les crues torrentielles,
- les glissements de terrain,
- les séismes (il est seulement rappelé le zonage sismique de la France).

La consultation des Services de l'État, de diverses archives, l'enquête menée auprès de la municipalité et des habitants, ainsi que les missions de terrain, ont permis de recenser un certain nombre d'événements remarquables, qui sont présentés pour chaque phénomène identifié, ainsi que sur la carte des phénomènes naturels.

N'a pas été traité, bien que présent sur la commune, le ruissellement pluvial urbain. La maîtrise des eaux pluviales, souvent rendue délicate du fait de la densification de l'habitat (modifications des circulations naturelles, augmentation des coefficients de ruissellement, etc.) relève plutôt d'un programme d'assainissement pluvial dont l'élaboration et la mise en œuvre sont du ressort des collectivités locales et/ou des aménageurs.

#### **Remarques :**

Un certain nombre de règles ont été observées lors de l'établissement de cette carte. Elles fixent la nature et le degré de précision des informations présentées et donc le domaine d'utilisation de ce document. Rappelons que la carte informative se veut avant tout un état des connaissances - ou de l'ignorance - concernant les phénomènes naturels.

L'échelle retenue pour l'élaboration de la carte de localisation des phénomènes (1/12 000 soit 1 cm pour 120 m) impose un certain nombre de simplifications. Il est en effet impossible de représenter certains éléments à l'échelle (petites zones humides, niches d'arrachement...). Les divers symboles et figures utilisés ne traduisent donc pas strictement la réalité mais la schématisent. Ce principe est d'ailleurs utilisé pour la réalisation du fond topographique : les routes, bâtiments, etc... sont symbolisés et l'échelle n'est pas respectée.

### 3.4.2. Rappel sur la définition des phénomènes

Phénomènes	Symboles	Définitions
<b>Inondation de plaine</b>	<b>I</b>	Inondation à montée lente des eaux, permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation (ordre de grandeur de 12 h souhaitable). La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée, voire très élevée. Les vallées de l'Isère et du Rhône relèvent de ce type. A ce phénomène, sont rattachées les inondations par remontée de nappe ou par refoulement de rivières à crue lente dans leurs affluents ou les réseaux (temps de réaction disponible également important).
<b>Crue rapide des rivières</b>	<b>C</b>	Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides.
<b>Inondation à remontée de nappe</b> (hors vallées alluviales)	<b>I'n</b>	Elévation lente du niveau de la nappe phréatique à quelques décimètres de la surface du terrain naturel (« nappe subaffleurante »), voire jusqu'à la surface, pouvant en ce cas provoquer une inondation des terrains sur quelques décimètres de hauteur (voire plus dans les dépressions, excavations, etc.). Une forte battance de la nappe peut aussi provoquer des phénomènes de tassement de sol.
<b>Inondation en pied de versant</b>	<b>I'</b>	Submersion par accumulation et stagnation d'eau claire dans une zone plane, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau provient, soit d'un ruissellement lors d'une grosse pluie, soit de la fonte des neiges, soit du débordement de ruisseaux torrentiels.
<b>Crue des torrents et ruisseaux torrentiels</b>	<b>T</b>	Crue d'un cours d'eau à forte pente (plus de 5 %), à caractère brutal, qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides (plus de 10 % du débit liquide), de forte érosion des berges et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel. Cas également des parties de cours d'eau de pente moyenne dans la continuité des tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagation sont comparables à ceux des torrents. Les laves torrentielles sont rattachées à ce type d'aléa.
<b>Ruissellement sur versant</b> <b>Ravinement</b>	<b>V</b>	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosion localisée provoquée par ces écoulements superficiels, nommée ravinement.
<b>Glissement de terrain</b>	<b>G</b>	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
<b>Chute de pierres et blocs</b>	<b>P</b>	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse (ou en très grande masse, au-delà de 1 million de m3).
<b>Affaissement, effondrement</b>	<b>F</b>	Evolution de cavités souterraines avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement) ; celles issues de l'activité minière (P.P.R. minier) ne relèvent pas des risques naturels et sont seulement signalées.



### 3.4.3. Les arrêtés de catastrophe naturelle

La commune a fait l'objet d'un **arrêté** de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, si on exclut celui se rapportant à la tempête de 1982 qui ne figure pas parmi les aléas étudiés dans le cadre de cette étude :

Arrêtés de catastrophes naturelles	Date de l'évènement	Date d'approbation de l'arrêté
Inondations et coulées de boue	21 au 23 décembre 1991	21/08/1992

Source : Prim.net

## 4. LE DOSSIER DE LA CARTE DES ALEAS

### 4.1. L'ALEA CRUE RAPIDE DES RIVIERES [C]

#### 4.1.1. Description et historique des évènements marquants

<b>Crue rapide des rivières</b> <b>C</b>	Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides.			
PHENOMENES	SITE	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	Année 1673	Crue torrentielle du torrent du BRED A Perte de 7 journaux de terre. 2 maisons et une grange détruites. Dégâts aux ponts de Pontcharra, des Gorges et de Millieres.	PPRN
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	13 et 14 septembre 1733	Tous les ponts sont emportés. Quelques maisons détruites.	PPRN
Crue torrentielle du Bréda	hameaux des MOURET, de SAINT-MAXIMIN, de BARDONNANCHE	3 juin 1781	« Foudres du ciel tombées en pluie le trois juin sur environ les six heures du soir, qui a endommagé toutes les récoltes en blé, foin et vin... » dans les hameaux du Papet paroisse de Grignon, les Mouret, Saint Maximin et Bardonnanche paroisse de Saint Maximin.  Indépendamment de la perte des récoltes, les ravines formées dans les fonds montueux par les grosses pluies, ont dans les mêmes quartiers, emporté plus de 90 journaux de fonds sur plus de 6 pieds de profondeur dans les parties hautes. Ces terres ont été emportées sur les parcelles inférieures recouvertes alors de plus de 5 pieds de pierres et gravier. Même les souches des vignes et plusieurs arbres complantés dans celles-ci ont été arrachées et emportées par lesdites ravines".	PPRN
Crue torrentielle de Bréda	PONTCHARRA	1 <sup>er</sup> septembre 1783	Dégâts à Pontcharra.	PPRN
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	Année 1874	20 livres en diminution de taille pour la Veuve Samuel, suite aux dégâts occasionnés à ses fonds par le torrent	PPRN

PHENOMENES	SITE	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	31 juillet 1851	Crue torrentielle du BREDA après 3 jours de pluie et vent du sud faisant fondre les neiges.  Inondation de Pontcharra. Un seul pont a résisté, celui de Pontcharra. Des cultures, de grandes étendues de pâturages et de bois furent enlevés, quelques maisons s'écroulèrent.	PPRN
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	1 <sup>er</sup> août 1851	Tous les ponts emportés, en particulier celui de GORGES. Plusieurs maisons également.	PPRN
Crues torrentielles	Torrents du versant de BRAME FARINE et du BREDA	9 août 1852	<i>Sur le Bréda</i> : « Les dégâts n'ont pas été très importants car on n'avait pas réparé depuis l'année précédente. » Un pont seulement a résisté, plusieurs maisons ont été emportées.	PPRN
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	Année 1856	Crue remarquable du Bréda.	PPRN
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	Année 1906	Un mort et quelques chalets détruits.	PPRN
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	Année 1931	Gabions gravement endommagés au pont des Gorges.	PPRN
Crue torrentielle du Bréda	PONTCHARRA	24 août 2005	Crue majeure du Bréda estimée à l'époque comme de période de retour centennale. Nombreux sapements de berges, affouillements de fondation et d'infrastructures, débordements.	IRMa

#### 4.1.2. Critères de classification de l'aléa

**Aléa de référence** retenu : **crue de 1946**. L'aléa de référence correspond à la **plus forte crue connue** ou, si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence **centennale**, cette dernière.

Aléa	Indice	Critères
Fort	C3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges</li> <li>- Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique)</li> <li>- Zones de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur</li> <li>- Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1m environ</li> <li>- En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage)</li> </ul>

Aléa	Indice	Critères
Moyen	C2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0.5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers</li> <li>- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers</li> <li>- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers</li> <li>- En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées à l'aval de digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien</li> </ul>
Faible	C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0.5 m avec des vitesses susceptibles d'être très faibles</li> <li>- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de m environ et sans transport de matériaux grossiers</li> <li>- En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage.</li> </ul>

Les critères de classification sont les suivants :

		Vitesse en m/s		
		Faible 0 à 0,2	Moyenne 0,2 à 0,5	Forte 0,5 à 1
Hauteur en mètre	0 à 0,5	Faible C1	Moyen C2	Fort C3
	0,5 à 1	Moyen C2	Moyen C2	Fort C3
	> à 1	Fort C3	Fort C3	Fort C3

**Remarque :**

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées (digues, certains ouvrages hydrauliques), en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, voir rupture des ouvrages).

**4.1.3. Localisation**

➤ L'aléa fort de « crue rapide des rivières » concerne l'ensemble du lit majeur du torrent du Bréda : risques de débordements importants pouvant concerner l'intégralité du lit majeur du torrent, sur l'ensemble du linéaire constituant la traversée de la commune (C3). Cependant, aucun enjeu n'est à dénombrer sur ce tronçon du torrent du Bréda.

## 4.2. INONDATION EN PIED DE VERSANT [I']

### 4.2.1. Description et historique des évènements marquants

<b>Inondations de pied de versant</b>  I'	Accumulation et stagnation d'eau claire en pied de versant et / ou dans des zones dépourvues de pentes, par saturation progressive des sols, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau peut provenir d'un ruissellement lors d'une grosse pluie, de la fonte des neiges, du débordement de ruisseaux torrentiels ou encore de retombées d'eau météoritique (pluies) intenses.			
PHENOMENES	SITE	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Accumulation d'eau stagnante en pied de versant	Nord de la Combe	Régulièrement	Accumulation d'eau derrière la route au niveau des champs cultivés et dans les dépressions partiellement remblayées.	Observation Alpes Géo Conseil

La présence de terrains glaciaires, de colluvions et d'argile dans la couche d'altération de la formation de Brame Farine, assure à ces terrains une relative imperméabilité, notamment lors d'une saturation préalable des sols par des pluies successives.

Les accumulations d'eaux stagnantes pourraient être causées par **plusieurs facteurs concomitants** : apports directs par les précipitations (orages violents) ; fonte des neiges ; orientation préférentielle des eaux de ruissellements par les routes et les chemins communaux ; légères dépressions peu marquées ; nombreuses présences de sources et résurgences.

Quelques zones inondables sont ainsi répertoriées en plusieurs points. L'eau s'accumule au niveau de légères dépressions, de zones planes étendues, ou le long d'aménagements en remblai (routes, pistes, habitations) qui barrent les écoulements. Les hauteurs d'eau ainsi accumulées peuvent être variables.

### 4.2.2. Critères de classification de l'aléa

L'aléa de référence correspond à l'événement qui s'est produit en 1954 et en 1991, d'après les témoignages, en sachant que le second fut à priori inférieur au premier.

Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	I'3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur supérieure à 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• du ruissellement sur versant,</li> <li>• du débordement d'un torrent ou d'un ruisseau torrentiel,</li> <li>• d'une remontée de nappe phréatique.</li> </ul> </li> <li>- Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre</li> </ul>
Moyen	I'2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur comprise entre 0,5 et 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, provenant notamment :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• du ruissellement sur versant,</li> <li>• du débordement d'un torrent ou d'un ruisseau torrentiel,</li> <li>• d'une remontée de nappe phréatique.</li> </ul> </li> </ul>

Aléa	Indice	Critères
Faible	I'1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur inférieure à 0,5 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du ruissellement sur versant,</li> <li>• du débordement d'un torrent ou d'un ruisseau torrentiel,</li> <li>• d'une remontée de nappe phréatique.</li> </ul> </li> </ul>

#### 4.2.3. Localisation et aléas de référence

➤ **L'aléa moyen d'inondation en pied de versant (I'2)** concerne les secteurs où les accumulations d'eau seraient comprises entre 0.5 et 1 m, soit : *dépression le long de la route au Nord-est des Bretonnières, accumulations devant la route entre Avalon et la mairie en cas d'obstruction de la canalisation faisant transiter les écoulements en provenance de l'étang d'Avalon ;*

➤ **Les zones d'aléa faible d'inondations de pied de versant (I'1)** correspondent à des secteurs plus étendus marqués par des accumulations d'une lame d'eau comprise entre 0 et 50 cm de hauteur, dans des zones relativement planes : *large étendue plane entre le Ratier et le Chapela et Nord des Bretonnières.*

A noter que le phénomène d'inondation de pied de versant sur Saint-Maximin est susceptible d'englober quelques ruissellements temporaires lors d'épisodes pluvieux exceptionnels.

#### 4.3. INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE [I'N]

##### 4.3.1. Description et historique des événements marquants

<b>Inondation à remontée de nappe</b> I'n	Elévation lente du niveau de la nappe phréatique à quelques décimètres de la surface du terrain naturel (« nappe subaffleurante »), voire jusqu'à la surface, pouvant en ce cas provoquer une inondation des terrains sur quelques décimètres de hauteur (voire plus dans les dépressions, excavations, etc.). Une forte battance de la nappe peut aussi provoquer des phénomènes de tassement de sol.			
PHENOMENES	SITE	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Nappe localisée captive	Nord de la Combe, le Chapela, les Bretonnières	Très régulièrement	Zones marécageuse constamment gorgée d'eau. Présence d'une nappe captive limitée aux pourtours des fossés et des zones identifiées.	Commune, Observation AGC

La remontée d'une nappe à moins d'1m environ de la surface du terrain naturel, peut provoquer divers types de désordres sur des structures non adaptées :

- inondation ou venues d'eau des locaux (si la nappe est subaffleurante) ou des sous-sols qui n'ont pas été aménagés avec un cuvelage étanche ;
- problèmes d'évacuation des eaux usées, voire refoulement dans les sanitaires provoquant une inondation des locaux ;
- imprégnation des bétons des fondations par l'eau ;
- désordres géotechniques liés au battement de la nappe (tassements de sols, formation de fontis) pouvant affecter les fondations et les superstructures du bâtiment, en particulier dans les sols tourbeux ou sablo-limoneux.

##### 4.3.2. Critères de classification de l'aléa

Les critères de classification sont les suivants, sachant que l'aléa de référence est la plus forte crue connue, à savoir celles de 1954 et de 1991 (sachant que la seconde fut a priori inférieure à la première) :

**Critères de caractérisation établis par le service RTM de l'Isère :**

Aléa	Indice	Critères
<b>Fort</b>	<b>I'n3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nappe phréatique constamment affleurante, et</li> <li>- Marais et marécages (terrains imbibés d'eau) constamment humides, avec présence de végétation caractéristique (joncs...), de circulation d'eau préférentielle, de stagnation d'eau sur une hauteur variable, et</li> <li>- Présence de sols compressibles (tourbe, sablons, argiles) sur plus de 2m d'épaisseur pouvant entraîner des tassements de sols.</li> </ul> <p><u>Remarque</u> : Ces zones peuvent présenter une stagnation d'eau, temporaire ou permanente, d'une hauteur inférieure à 0,3 m</p>
<b>Moyen</b>	<b>I'n2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nappe phréatique constamment subaffleurante et/ou affleurante une partie de l'année, et</li> <li>- Zones marécageuses avec présence de végétation caractéristique (joncs...), et</li> <li>- Présence de sols compressibles (tourbe, sablons, argiles) sur 0,5 à 2m d'épaisseur pouvant entraîner des tassements de sols.</li> </ul> <p><u>Remarque</u> : Ces zones peuvent présenter une stagnation d'eau d'une hauteur inférieure à 0,3 m</p>
<b>Faible</b>	<b>I'n1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nappe phréatique subaffleurante et/ou affleurante pour des épisodes hydroclimatiques rares (10 à 100 ans), et</li> <li>- Présence supposée de sols compressibles (tourbe, sablons, argiles) jusqu'à 0,5m d'épaisseur pouvant entraîner des tassements de sols.</li> </ul> <p><u>Remarque</u> : Ces zones peuvent présenter une stagnation d'eau d'une hauteur inférieure à 0,3 m</p>

**4.3.3. Localisation**

Certains pourtours très peu pentus de zones urbanisées sur le plateau pourront localement être le lieu d'un phénomène de remontée de nappe. En effet, la présence de matériaux très argileux comme des dépôts morainiques induit une certaine imperméabilité des sols, sur des profondeurs plus ou moins importantes, se traduisant par la création de zone de rétention d'eau (nappe captive).

➤ **L'aléa fort d'inondation avec présence de nappe (I'n3)** correspond aux étangs, marais et zones avec présence de nappe phréatique constamment affleurante : *Nord de la Combe, Avalon, le Chapela / le Ratier (zone humide + étang)* ;

➤ **L'aléa moyen (I'n2)** : *Nord de la Combe, zone humide du Ratier* ;

➤ **Aléa faible d'inondation à remontée de nappe (I'n1)** : *Nord de la Combe, le Chapela/Le Ratier (pourtours de la zone humide et de l'étang), Nord des Bretonnières.*



*Etang d'Avalon*

#### 4.4. CRUE DES TORRENTS ET DES COMBES A CARACTERE TORRENTIEL [T]

##### 4.4.1. Description et historique des évènements marquants

<p><b>Crue des torrents et ruisseaux torrentiels</b></p> <p><b>T</b></p> <p>Crue d'un cours d'eau à forte pente (plus de 5 %), à caractère brutal, qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides (plus de 10 % du débit liquide), de forte érosion des berges et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel. Cas également des parties de cours d'eau de pente moyenne dans la continuité des tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagation sont comparables à ceux des torrents. Les laves torrentielles sont rattachées à ce type d'aléa.</p>				
PHENOMENES	SITE	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Crue torrentielle	hameaux des MOURET, de SAINT-MAXIMIN, de BARDONNANCHE	3 juin 1781	« Foudres du ciel tombées en pluie le trois juin sur environ les six heures du soir, qui a endommagé toutes les récoltes en blé, foin et vin... » dans les hameaux du Papet paroisse de Grignon, les Mouret, Saint Maximin et Bardonnanche paroisse de Saint Maximin.  Indépendamment de la perte des récoltes, les ravines formées dans les fonds montueux par les grosses pluies, ont dans les mêmes quartiers, emporté plus de 90 journaux de fonds sur plus de 6 pieds de profondeur dans les parties hautes. Ces terres ont été emportées sur les parcelles inférieures recouvertes alors de plus de 5 pieds de pierres et gravier. Même les souches des vignes et plusieurs arbres complantés dans celles-ci ont été arrachées et emportées par lesdites ravines".	PPRN
Crues torrentielles	Torrents du versant de BRAME FARINE et du BRED A	9 août 1852	<i>Sur le Bréda</i> : « Les dégâts n'ont pas été très importants car on n'avait pas réparé depuis l'année précédente. » Un pont seulement a résisté, plusieurs maisons ont été emportées.	PPRN
Crues torrentielles	Torrents du versant de BRAME FARINE et du BRED A	Année 1954	Crues de l'ensemble des torrents de la commune, à priori comparables à celles de décembre 1991 d'après les témoignages.  Débordement du ruisseau de la Burge dans la traversée du hameau des Bretonnières ; érosion du chemin et inondation de quelques habitations.	Commune, témoignage
Crues torrentielles	Torrents du versant de BRAME FARINE et du BRED A	21 au 23 décembre 1991	Crues torrentielles des ruisseaux des Bruns, de la Burge, de Tapon, de la Perrière et de Rechouchet.  Débordements impactant des habitations à l'amont des Bretonnières, du Crêt, de Repidon, des Bruns, et de la Perrière.  Pistes et routes localement incisées sur 2 mètres de profondeur ; conduites d'eau mises à nu.	PPRN, Commune, témoignages
Crue torrentielle du Rechouchet	RECHOUCHET	Novembre 1996	Débordements sur la route forestière.	PPRN
Crue torrentielle	Route forestière de BRAME FARINE	Régulièrement	Les ruisseaux de Tapon, de Burge, du Rechouchet et de la Perrière débordent fréquemment au passage de la route forestière qui parcourt la montagne de Brame Farine à une altitude comprise entre 600 et 650 mètres environ.	PPRN
Crue torrentielle Ruisseau des Bruns	Hameau des BRUNS	Régulièrement	Légers débordements lors des gros orages par faute d'une obstruction de la grille par des flottants. Les écoulements empruntent ensuite la piste et traversent le hameau.  Inondation d'un sous-sol en 1954, 1991 et 2010.	Commune, témoignages

**21 décembre 1991** : violentes précipitations dans la vallée du Grésivaudan (76 mm relevé en 24h à la station météo d'Allevard), survenant en présence d'un manteau neigeux jusqu'en plaine. Crues très importantes de l'intégralité des torrents de la commune.

Le caractère « torrentiel » ou « ruisselant » de ces crues a été distingué selon la capacité de charriage de matériaux ou de gros flottants, l'activité érosive dans le lit, la stabilité des berges et le potentiel d'embâcles.

#### **4.4.2. Critères de classification de l'aléa**

L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels prend en compte, à la fois le risque de débordement proprement dit du torrent, accompagné souvent d'affouillement (bâtiments, ouvrages), de charriage ou de lave torrentielle (écoulement de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles, comportant au moins autant de matériaux solides que d'eau et pouvant atteindre des volumes considérables) et le risque de déstabilisation des berges et versants suivant le tronçon.

Les critères de classification sont les suivants sachant que **l'aléa de référence** est la **plus forte crue connue (1991)** ou, si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence **centennale**, cette dernière :

Aléa	Indice	Critères
Fort	T3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lit mineur du torrent ou du ruisseau torrentiel avec bande de sécurité de largeur variable selon la morphologie du site, l'importance du bassin versant ou/et la nature du torrent ou du ruisseau torrentiel</li> <li>- Zones affouillées et déstabilisées par le torrent (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique)</li> <li>- Zones de divagation fréquente des torrents dans le " lit majeur " et sur le cône de déjection</li> <li>- Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ</li> <li>- Zones soumises à des probabilités fortes de débâcles</li> </ul>
		<p><u>En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bande de sécurité derrière les digues</li> <li>- Zones situées au-delà pour les digues jugées notoirement insuffisantes (du fait de leur extrême fragilité ou d'une capacité insuffisante du chenal)</li> </ul>
Moyen	T2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones atteintes par des crues passées avec une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers</li> <li>- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport de matériaux grossiers</li> <li>- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers</li> </ul>
		<p><u>En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple :</u></p> <p>zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles (risques de rupture) du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien.</p>
Faible	T1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers</li> </ul>
		<p><u>En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple :</u></p> <p>En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence et sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure</p>



### **Remarque :**

La carte des aléas est établie :

- en prenant en compte la protection active (forêt, ouvrages de génie civil), en explicitant son rôle et la nécessité de son entretien dans le rapport ;
- sauf exceptions dûment justifiées (chenalisation, plages de dépôt largement dimensionnées), en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection passive. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, et sous réserve de la définition de modalités claires et fiables pour leur entretien, un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) pourra être proposé afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, voire rupture des ouvrages).

Le zonage de l'aléa torrentiel est particulièrement délicat dans la mesure où, lors des crues exceptionnelles, un torrent non corrigé peut balayer pratiquement n'importe quelle partie de son cône de déjection, en y déposant une épaisse couche de matériaux. Au fil du temps, l'ensemble du cône se trouvera concerné, ce qui revient à classer, compte tenu de la violence du phénomène, l'ensemble de ce dernier en aléa fort T3.

Le classement proposé dans cette carte des aléas tient compte, outre l'historique, de l'état actuel tant du torrent que de son bassin versant et en particulier :

- de la propension de ce dernier à fournir des matériaux transportables par apports exogènes (dégradation naturelle des roches ; phénomènes brusques de moyenne ou grande ampleur, tels que éboulements, glissements de terrain...) ;
- du degré de correction active dans le haut-bassin versant, tant au niveau du couvert végétal (génie biologique) qu'au niveau des ouvrages de stabilisation du profil en long tels que seuils, barrages, etc... (Génie civil) ;
- du degré de correction passive à l'aval, notamment sur le cône de déjection, que ce soit par la création d'un lit artificiel, souvent chenalisé et endigué (le fond de celui-ci surplombant ou non les terrains avoisinants) ou par la réalisation de plages de dépôts, ouvrages à flottants, etc... destinés à recueillir les matériaux divers en provenance de l'amont avant qu'ils ne puissent provoquer des dégâts (notamment par destruction de ponts, passages busés...) ;
- de l'état d'entretien général des ouvrages, lié généralement à la présence d'une structure responsable identifiée et pérenne (par exemple : Etat dans les forêts domaniales R.T.M. ; collectivité ou association syndicale en substitution des propriétaires riverains).

#### **4.4.3. Localisation et aléas de référence**

➤ **L'aléa fort de crue torrentielle (T3)** sur Saint-Maximin concerne le lit de l'intégralité des cours d'eau de la commune identifiés comme ayant un régime torrentiel, c'est-à-dire les ruisseaux susceptibles de transporter toutes sortes de matériaux, de présenter des débits liquides et solides confondus importants et de présenter un pouvoir incisif sur au moins une partie de leur linéaire. La présence d'un obstacle naturel (arbres en travers...) ou artificiel (pont, entrée de canalisation souterraine...) peut provoquer un embâcle. Les ruisseaux concernés sont (d'Ouest en Est) : **ruisseau de la Perrière, ruisseau du Rival, ruisseau de l'Echinal, ruisseau du Rechouchet, ruisseau des Bruns, ruisseau du Tapon, ruisseau de la Burge, ruisseau de Pluvigny et le Bréda** en limite nord de la commune.

La bande d'aléa fort s'étend sur environ 10 à 25 mètres de part et d'autre du lit des torrents, adaptée plus localement en tenant compte de la topographie (méandres, différentiel d'érosion, ...), des éventuels ouvrages de protection (bourrelets de terre, lit bétonné, ...) lorsque ces derniers ont été jugés pérennes et du caractère urbanisé ou non des secteurs traversés. Cette bande intègre également les zones immédiates de débordements où les vitesses risquent d'être encore particulièrement élevées.

➤ **L'aléa moyen (T2)** concerne les zones de **débordements** immédiats des torrents au niveau de la traversée des différents hameaux (passages busés aux Bretonnières, Ripellets, ...), ainsi que les zones d'étalement des flux chargés, identifiées ci-après dans l'appréciation des aléas de référence. Le transport solide y est encore conséquent, constitué essentiellement de flottants arrachés au lit et aux berges du torrent, mais également de boues et de pierres pluridécimétriques. Le pouvoir érosif des eaux peut également y être conséquent car les flux sont localement concentrés au niveau de routes, talwegs, ou contraints par des infrastructures. Les dépôts et l'incision des terrains vont ensuite aller en diminuant lors de l'étalement des débordements (élargissement de la surface d'écoulement). Les eaux de débordements peuvent également être contraintes par l'urbanisation bien développée de certain secteur (adaptation locale du zonage) et se propager sur des distances potentiellement importantes à cause de la présence de routes dans le sens de la pente.

➤ **L'aléa faible (T1)** concerne la **continuité des débordements torrentiels** de l'ensemble des cours d'eau de la commune de ce versant de Bramefarine. Les vitesses peuvent encore rester relativement importantes mais les débordements auront perdu une grande partie de leur pouvoir destructeur du fait de dépôts des matériaux par étalement/divagation des flux. Quelques transports de matériaux sont encore envisageables, essentiellement de flottants et de boues.

Lorsque les écoulements deviennent exclusivement constitués d'une lame d'eau boueuse dépourvue de matériaux, les grilles de caractérisation des aléas induisent un reclassement en aléa faible de ruissellement de versant (**T1 → V1**).

#### Aléas de référence :

- ❖ **Ruisseau de la Perrière :** Risques de débordements du ruisseau au niveau du pont de la RD9d en cas de formation d'un embâcle dû aux grandes quantités de flottants transportés par le torrent, comme ce fût le cas en décembre 1991 (cf. photo ci-contre). Les écoulements chargés en matériaux (**T3**) pourraient alors s'orienter dans toutes les directions : RD9d en direction de l'Ouest sur la rive gauche (Pontcharra) ; retour au lit immédiat s'ils suivent l'axe du torrent ; rive droite entre 2 maisons d'habitation ; RD9d en direction du Nord (St-Maximin) ; ces derniers conserveraient une énergie importante sur les premiers mètres (**T2**) avant de s'étaler, ce qui entrainerait le dépôt des matériaux et une diminution de l'intensité des débordements (**T1 puis V1**).



*Matériaux déposés à la Perrière, décembre 1991*

- ❖ **Ruisseau du Rechouchet :** Crue centennale caractérisée par un transport solide conséquent et un débit liquide supérieur au  $m^3/s$  (**T3** ; cf. photo ci-dessous). Phénomène d'érosion de berges conséquent induisant un risque élevé de formation d'embâcles au niveau des ouvrages hydrauliques et dans le lit du torrent. Débordements préférentiels en rive droite à l'amont du cimetière, venant à impacter les premières habitations par l'intermédiaire des routes, et peinant à rejoindre le lit du torrent (**T2**). Suivant les zones de dépôt des premiers matériaux, les écoulements pourraient alors emprunter un grand nombre de directions potentielles comprises entre l'axe du torrent et la route communale menant au cimetière en rive droite. Par la suite on assistera à un étalement des flux associé à des dépôts importants en matériaux, induisant une diminution des intensités (**T1 → V1**), comme ce fût le cas en décembre 1991. Des épanchements latéraux pourraient avoir lieu en rive gauche au niveau du triangle de terrain contourné par le torrent (**T2**). Débordements également en rive gauche du ruisseau au niveau de la traversée d'une route communale juste en amont du hameau de la Combe (**torrent du Rival**). Fortement restreints par la topographie ces derniers ne pourraient s'étendre que de façon très limitée (une unique habitation impactée).



*Débordements du ruisseau de Rechouchet, décembre 1991*

- ❖ **Ruisseau des Bruns** : Au sud du hameau des Bruns, le torrent emprunte un canyon d'environ 3 mètres de profondeur où sont présent en grande quantité des flottants et autres matériaux mobilisables lors d'une crue (boues, pierres, ...). Le cours d'eau réalise ensuite un virage sur la droite juste en amont des premières habitations, au niveau duquel des débordements en rive gauche sont envisageables lors d'une crue très rare avec de grandes quantités de matériaux mobilisés (dépôts et divagation des flux ; **T2 puis T1 → V1**). Risque de débordement également lorsque le cours d'eau devient souterrain par l'intermédiaire d'une canalisation précédée d'une grille, qui est comblée lors de chaque crue annuelle. L'intégralité des écoulements seraient alors susceptible de parcourir les ruelles du hameau, en privilégiant les retours au lit aérien (**T2**), accentuée depuis le reprofilage de la route. Divagations latérales des écoulements de faible intensité de part et d'autre de l'axe du torrent (**T1**).

Débordements également à prévoir au niveau de la traversée de la RD9 suite à un comblement de la buse comme en décembre 1991 (cf. photo ci-contre). Ces derniers viendront à rejoindre rapidement le lit du torrent mais quelques ruissellements pourraient avoir lieu sur la route en rive gauche en direction du Sud-ouest (**T1**).



*Buse obstruée au niveau de la traversée de la RD. décembre 1991*

- ❖ **Ruisseau de Tapon** : Très forte crue du torrent marquée par un débit global important (quelques m<sup>3</sup>/s), phases liquide et solide confondues (**T3**). Phénomène d'érosion de berges conséquent, induisant un transport solide potentiellement très important. Les risques de formation d'embâcles au niveau des ouvrages hydrauliques et dans le lit du torrent, dus au transport solide, apparaissent élevés :

- Débordements rive gauche en amont du hameau du Crêt par embâcle au niveau des passages busés (piste et route ; cf. photo ci-contre). Potentiel d'incision du torrent très important comme lors de l'évènement de 1991 (pistes et routes incisés sur près de 2 mètres). La majeure partie des débordements vont rejoindre le lit du torrent rapidement (**T2**), pendant que des écoulements de faible intensité (**T1**) pourront emprunter la route en direction des Bruns avec quelques épanchements latéraux envisageables ;
- Débordements potentiels sur les 2 rives en amont du hameau des Ripellets, au niveau de la traversée d'un chemin non loin de terrains d'habitation, où la buse semble limitée et sujette aux embâcles. Pas de retour au lit envisageable du fait de la configuration locale de la topographie (**T2 puis T1**).

La buse de la traversée de la RD, de diamètre conséquent, serait susceptible de s'obstruer partiellement entraînant une éventuelle mise en charge de l'ouvrage, mais ne semble pas laisser présager de débordement.



*Débordements du torrent et incision des terrains, décembre 1991*

- ❖ **Ruisseau de la Burge** : Crue centennale à fort transport solide (**T3**) avec risques de débordement en amont du hameau des Bretonnières. Phénomènes d'érosion conséquents pouvant affecter les berges du torrent et accroître le transport solide (boue et flottants). Les risques de formation d'embâcles au niveau des ouvrages hydrauliques et dans le lit du torrent, dus au transport solide, apparaissent également élevés. 2 scénarios de débordements sont envisagés :

- **Scénario de 1991** : En rive gauche au niveau de la traversée de la route qui mène au hameau de Puillet, à l'aval d'un barrage à flottants (lieu dit « le Couvet »). Les écoulements seraient susceptibles de conserver une énergie conséquente (transport solide et pouvoir incisif : **T2**) sur un linéaire assez important du fait des pentes soutenues et de la présence de la route qui aurait tendance à les canaliser et les orienter (cf. photo ci-après). Un axe préférentiel des écoulements peut être décelable au Sud-ouest immédiat des habitations des Bretonnières, mais le risque de présence de neige et de nombreux flottants peut entraîner une réorientation des écoulements dans des directions moins prévisibles, élargissant ainsi la surface d'atteinte potentielle. Diminution de l'intensité plus en aval couplée à la baisse de pente et à l'étalement des flux (**T2 → T1 → V1**) ;





*Continuité des débordements de la Burge à l'Ouest des Bretonnières, 1991*

- **Scénario de 1954** : Au niveau du passage en souterrain du torrent par l'intermédiaire d'une canalisation présente tout en amont des habitations des Bretonnières. Le torrent, bien que déchargé d'une partie de ses matériaux grâce aux pièges à matériaux et aux premiers embâcles, peut à nouveau venir obstruer la buse et venir s'écouler dans la ruelle orientée dans le sens de la pente (**T3**), comme ce fut le cas lors de cette crue majeure du milieu du siècle. La pente conséquente entraînerait une conservation de l'énergie jusqu'à la route départementale, où les écoulements viendraient à impacter une habitation dont le plancher habitable apparaît surélevé d'environ 50 cm (dépôts de matériaux en amont et inondation de l'habitation). Par la suite les écoulements pourraient s'étaler dans toutes les directions. Propagation maximale sur la route communale orientée dans le sens de la pente en aval de la route départementale (**T2 puis T1**). Divagation latérale de faible intensité (**T1 puis V1**) en amont de la RD par le biais d'une autre route.

La présence du piège à matériaux et du radier béton installés suite aux événements de 1991 aura tendance à diminuer la probabilité du scénario de 1991 (débordement rive gauche sur la route), mais le transit de l'intégralité du débit liquide et solide dans le lit du torrent pourra favoriser les débordements au niveau de la canalisation dans l'entrée du hameau (scénario de 1954).

#### 4.5. RUISSELLEMENT DE VERSANT ET RAVINEMENT [V]

##### 4.5.1. Description et historique des événements marquants

Ruisselement de versant Ravinement V		Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisée provoquée par ces écoulements superficiels, nommé ravinement.		
PHENOMENES	SITE	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Débordements de fossés Cours d'eau de Puillet	Combe en amont du lieu-dit le PUILLET	Régulièrement	Ecoulements en provenance de la combe venant à emprunter la piste en direction de l'Ouest avant de rejoindre le ruisseau de la Burge. Certains ruisselements sont susceptibles de se propager via routes et prés jusqu'au hameau des Bretonnières.	Commune, Témoignage
Ruisselements par continuité de débordements	Ruisseau de St-Maximin (Sud-ouest du Mouret)	Régulièrement	Débordements en rive droite du cours d'eau de St-Maximin (au Sud-ouest du Mouret) au niveau de la traversée d'une piste avec un passage busé venant à s'obstruer. Débordements à l'origine de glissements de la couche superficielle plus en aval.	Riverains

PHENOMENES	SITE	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Ruissellements importants et débordements de fossés	Cours d'eau affluent rive gauche du Rival	Années 2000 et régulièrement	Débordements réguliers du fossé au niveau de passages busés, dus à un manque d'entretien du lit et des berges. Débordements rive gauche en aval de la route communale en provenance de St-Maximin par faute de faiblesses dans la berge.	Riverains, AGC
Ruissellements de versant	Ruisseau de St-Maximin (Mouret)	Décembre 1991	Débordement du ruisseau sur la RD9b par obstruction de la grille par des flottants. Ruissellements sur la route sans impact sur les habitations et les infrastructures.	Riverains Commune

**Le ruissellement pluvial** urbain, souvent rendu délicat du fait de la densification de l'habitat (modifications des circulations naturelles, augmentation des coefficients de ruissellement, etc...) relève plutôt d'un schéma d'évacuation des eaux pluviales dont l'élaboration et la mise en œuvre sont du ressort des collectivités locales et/ou des aménageurs.

En **1954 et 1991**, les phénomènes étaient généralisés à toute la commune. Les dépressions et les thalwegs ont évidemment été particulièrement touchés, surtout en pied de versant (Rojons, Crêt, St-Maximin, etc...).

Au final, la plupart des désordres observés lors de ces événements majeurs se situent au niveau des champs cultivés et de toutes ces zones urbaines exposées de part leur situation géographique dans ou à proximité de talwegs qui drainent ces grandes étendues cultivées.

On peut noter une certaine « connaissance » du risque de ruissellement sur la commune, notamment pour les habitants de longue date. En effet, la mémoire quant aux zones où il ne serait pas prudent de construire semble s'être transmise de génération en génération et des dispositifs de protection ont été implantés par les riverains au niveau de zones à enjeu ou d'endroits stratégiques (digues pour réorienter les écoulements, fossés, surélévation du plancher habitable,...).

De manière générale, les dysfonctionnements observés lors de ces crues ont toujours au minimum une des origines suivantes :

- Absence de réseau hydrographique pérenne ;
- Sous dimensionnement du réseau d'eaux pluviales urbain et/ou routier ;
- Dépassement rapide de la capacité de stockage des ouvrages hydrauliques urbains (bassins tampons, ...) du fait d'apports massifs en eaux de ruissellement depuis l'amont ;
- Insuffisance de la section d'un talweg et/ou urbanisation dans ce dernier ;
- Absence d'entretien des fossés et des cours d'eau (colmatage des grilles) ;
- Méconnaissance du risque entraînant une implantation des habitations dans des zones exposées sans prescription particulière pour les constructions ;

En aval, les ruissellements viennent généralement à converger avec les principaux torrents de la commune, ou finissent leur parcours dans de larges zones d'accumulations d'eau stagnantes (étang, marais, ...).

#### **4.5.2. Critères de classification de l'aléa**

Des pluies abondantes et soudaines apportées par un orage localisé (type "sac d'eau") ou des pluies durables ou encore un redoux brutal type foehn provoquant la fonte rapide du manteau neigeux peuvent générer l'écoulement d'une lame d'eau boueuse mais peu chargée en matériaux grossiers le long des versants.

Le ravinement résulte de l'ablation de particules de sol par l'eau de ruissellement ; ce dernier phénomène se rencontre plutôt sur des versants peu végétalisés et dans les combes.

Les chemins ruraux jouent le rôle de collecteur lors de pluies abondantes et engendrent ainsi du ruissellement à leur débouché. Aussi le pied des versants est sensible au ruissellement sur versant d'une intensité généralement faible lorsque l'on s'éloigne des débouchés de combes ou de pistes.

Le tableau ci-après présente les critères de caractérisation de l'aléa ravinement et ruissellement sur versant.

**Aléa de référence** : plus fort phénomène connu, ou si celui-ci est plus faible que le phénomène correspondant à la pluie journalière de fréquence "centennale", ce dernier.

L'aléa de référence retenu est supérieur à l'évènement de **1991 ou 1954** tel qu'il nous a été décrit dans les témoignages oraux et les archives : un ruissellement intense sur les coteaux et les combes plus ou moins pentues avec la possibilité de formation de coulées boueuses, une expansion généralisée des écoulements sur le plateau affectant de larges secteurs, puis convergeant au niveau des entrées de combes affluentes du Bréda ou d'autres cours d'eau identifiés de la commune (Ruisseau des Rojons, des Bruns, ...) ; un ravinement remarquable (incision localement de l'ordre du mètre) et des dépôts de matériaux conséquents aux débouchés de certaines combes ou pistes, comme ce fut le cas en décembre 1991.

**L'aléa de référence retenu est supérieur à ce qui s'est produit en 1931, 1954, 1991, 1996 ou encore 2005.**

Aléa	Indice	Critères
<b>Fort</b>	<b>V3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands).</li> <li>Exemples : <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence de ravines dans un versant déboisé</li> <li>- griffe d'érosion avec absence de végétation</li> <li>- effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible</li> <li>- affleurement sableux ou marneux formant des combes</li> </ul> </li> <li>· Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent</li> </ul>
<b>Moyen</b>	<b>V2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Zone d'érosion localisée.</li> <li>Exemples : <ul style="list-style-type: none"> <li>- griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée</li> <li>- écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire</li> </ul> </li> <li>· Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)</li> </ul>
<b>Faible</b>	<b>V1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Versant à formation potentielle de ravine</li> <li>· Ecoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.</li> </ul>

#### **4.5.3. Localisation et aléas de référence**

➤ Les zones d'**aléa fort de ruissellement (V3)** correspondent aux axes de concentration des écoulements (talwegs, fossés, ...). Certains écoulements vont converger, induisant une augmentation de l'intensité, et d'autres vont diverger (débouchés de fossés, ...), conduisant au phénomène inverse. Quelques cours d'eau, possédant des bassins versants très limités, des capacités d'incision quasi nul ainsi qu'un transport solide limité, ont également été classés en aléa de ruissellement de versant de forte intensité

➤ Les zones d'**aléa moyen de ruissellement (V2)** correspondent à des dépressions sans axe de concentration marqué ou avec moins de vitesse et de hauteur d'eau, ainsi qu'à des débouchés de combes de V3 où les écoulements peuvent être encore rapides, charrier quelques matériaux, et engraver les terrains :

- Pistes et routes dans le sens de la pente ;
- Talwegs évasés et peu pentu mais tout de même susceptibles de faire converger des écoulements et donc de provoquer quelques incisions de terrains (ravinements) et dépôts de matériaux plus en aval : *les Salles, le Mouret, Nord de la Combe* ;
- Débouchés d'axe de ruissellements intenses (V3) et de fossés d'écoulement, ainsi que zones de débordements de ces fossés : *le Puillet, Nord-est des Bretonnières, Est des Ripellets, Nord-ouest des Rojons* ;

➤ Les zones d'**aléa faible de ruissellement (V1)** prolongent les zones d'aléa moyen ou fort ou les agglomèrent, étendant certains cônes de déjection jusqu'à rejoindre la zone d'aléa faible d'inondation avec présence de nappe et de crue torrentielle. Ceci étant dû à l'absence de cours d'eau sur certaine partie urbanisée de Saint-Maximin (uniquement évacuation des eaux de pluies par canalisations et fossés). Au débouché de certains ruissellements de moyenne intensité ces derniers vont diverger en perdant rapidement de leur énergie, sur des zones peu pentues sans talweg marqué.

### Sont concernés :

- **Les talwegs évasés et peu marqués** en amont d'axes de ruissellements bien identifiés, susceptibles de concentrer les écoulements des terrains environnants et de constituer localement une évacuation pour le trop plein des eaux stagnantes : *Est du centre d'activité, le Mouret, Nord de la Combe, le Ratier, les Bruns, les Rojons, les Ripellets, les Salles* ;
- **Les secteurs dans la continuité de combes marquées** : *Bretonnières, Puillet, Ripellets* ;
- **Les pourtours de fossés d'évacuation** jugés comme largement insuffisants pour faire transiter les débits centennaux attendus : *ruisseau d'Avalon, Nord de la Combe* ;
- **La continuité de l'aléa faible de crue torrentielle**, lorsque les écoulements sont exclusivement constitués d'une lame d'eau boueuse dépourvue de matériaux : *Perrière, Rechouchet, Burge*.

Plus en aval, les zones d'aléa faible auront généralement tendance à converger et donc à induire une augmentation du niveau d'aléa, en direction des différents torrents de la commune, ponctuellement par l'intermédiaire d'un tamponnement dans des zones humides ;

Ajoutons que ces zones d'aléas fort (V3), moyen (V2) et faible (V1) de ruissellement et de ravinement matérialisent des zones d'écoulement préférentiels et traduisent strictement un état actuel, mais que des phénomènes de ruissellement généralisé, de faible ampleur, peuvent se développer, notamment en fonction des types d'occupations des sols (pratiques culturales, terrassements légers, orientation des chemins d'accès, ...). **La prise en compte de cet aspect nécessite des mesures de "bon sens" au moment de la construction, notamment en ce qui concerne les ouvertures et les accès.**

### Aléas de référence :

- ❖ **Cours d'eau rive gauche du Rival, en provenance du lieu dit « le Rossan » (amont de la Combe) :** ruissellements rassemblés dans un fossé d'écoulement assez restreint. Transport solide limité à quelques flottants présents dans le lit ou sur les berges du torrent. Débit centennal de l'ordre de plusieurs dizaines de litres/s. Débordements de faible intensité au niveau des ouvrages de franchissement (routes communales avec buses).
- ❖ **Ruisseau de Saint-Maximin (Sud du ruisseau de l'Echinal) :** Fossé d'écoulement de faible section débouchant directement à l'amont immédiat du terminus de la route départementale en provenance de Répidon. Présence d'une canalisation précédée d'une grille faisant confluer le ruisseau avec celui de l'Echinal (plus au nord) de manière souterraine. Possibilité d'obstruction de la grille qui précède cette canalisation comme lors de l'évènement de 1991, entraînant des ruissellements assez intenses sur la route et des possibilités d'épanchements latéraux de plus faible intensité.
- ❖ **Ruisseau de l'Echinal :** Crue importante du cours d'eau avec faible transport solide, mais tout de même susceptible de provoquer des embâcles au niveau des ouvrages de franchissement hydraulique (buses, canalisations, ...). 3 zones de débordements sont ainsi identifiées :
  - Débordements rive droite de faible intensité lors de la traversée du hameau du Mouret, venant à rejoindre la route communale en aval après avoir impacté des habitations ;
  - Débordements sur les 2 rives lors de la traversée de la RD9b, comme ce fût le cas en 1991, avec un retour au lit rapide ;
  - Débordements rive droite au niveau d'un coude à 90° du torrent avec un passage busé au Plantier, empruntant la piste d'accès aux habitations avant de rejoindre le torrent du Rechouchet.
- ❖ **Cours d'eau au nord du hameau du Mouret (affluent rive gauche du Rechouchet) :** convergence de ruissellements en provenance du Nord du Mouret avec accroissement de l'intensité de l'amont vers l'aval en parallèle localement d'une augmentation de la pente. Débordements de faible intensité sur les 2 rives en aval de la route départementales, venant à impacter quelques habitations avant de rejoindre le torrent du Rechouchet.

- ❖ **Ruisseau d'Avalon** : fossé d'évacuation du trop plein de l'étang (zone humide) au Sud-est de la Tour d'Avalon. Dépassement très rapide de la capacité d'écoulement du fossé induisant des ruissellements adjacents de part et d'autre de l'axe de forte intensité. Possibilité d'obstruction des buses faisant passer le cours d'eau sous la RD9 qui se traduirait par une montée des eaux et des surverses par-dessus la route, venant à rejoindre le cours d'eau rapidement. Par la suite le cours d'eau apparaît encaissé et aucun débordements n'est à prévoir jusqu'à sa confluence avec le Bréda.
- ❖ **Ruisseau des Rojons** : convergence de ruissellements en provenance de résurgences et de fossés routiers. Divagations et épanchements latérales des écoulements essentiellement en rive droite venant à traverser la RD avant de rejoindre le fossé. Aboutissement du cours d'eau au niveau de la large zone humide identifiée sur la carte topographique IGN au nord des Rojons, avec un étalement des flux dû à présence d'une large zone dépourvue de pente et d'axe d'écoulement préférentiel.
- ❖ **Ruisseau de Puillet** : débouché du cours d'eau en amont du hameau du Puillet contraint en rive droite par un bourrelet de matériaux conséquent délimitant le chemin forestier servant d'exutoire aux écoulements. Orientation de l'intégralité des flux en direction du torrent de la Burge par l'intermédiaire de cette piste. Débordements envisageables en rive droite au sud des habitations en conditions exceptionnelles (centennales) avec diminution rapide de l'intensité par étalement des écoulements. La majorité des flux liquides viendraient à rejoindre le torrent et une partie continuerait à ruisseler dans les prés à l'aval de la poste d'accès au hameau (lieu dit « le Couvet ») en rive droite du torrent.
- ❖ **Piste forestière à l'Est des Bretonnières** : cette piste joue le rôle de collecteur lors de pluies abondantes et engendrent une convergence des ruissellements qui peuvent prendre des proportions importantes. Déviation vers le Nord de ces ruissellements intenses dans un fossé raide et boisé au Nord-est du hameau, qui ne semble pas avoir la capacité d'évacuer la totalité des débits attendus en cas d'évènement centennal. L'obstruction fortement probable de la grille par des flottants viendrait accentuer le phénomène de surverse en direction du hameau. Débordement du fossé en amont de la traversée de la route départementale, susceptibles d'impacter des terrains sur une large surface compte tenue de la très faible pente (étalement des écoulements) et de la faiblesse de section du lit.

#### 4.6. GLISSEMENT DE TERRAIN [G]

##### 4.6.1. Description et historique des évènements marquants

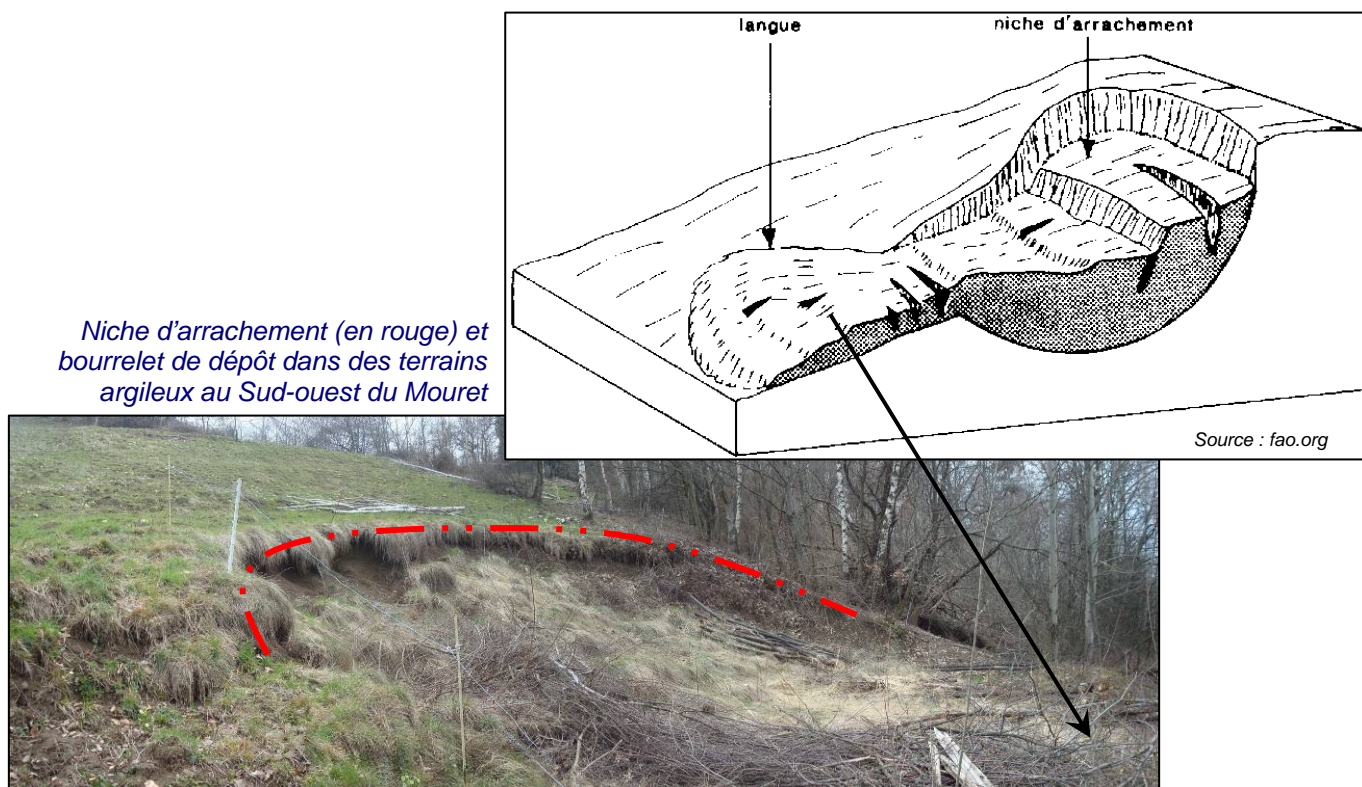
Glissement de terrain G		Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.		
PHENOMENES	SITE	DATE	OBSERVATIONS	SOURCES
Glissement de terrain par sapements	Pourtours des torrents du versant de Brame Farine	Régulièrement	Mouvements de terrains très importants par sapements de berges et glissements régressifs, impactant les versants amonts sur plusieurs dizaines de mètres.	Observations Alpes Géo Conseil
Glissement de terrain	Sud-ouest du Mouret	Inconnue	Création d'une niche d'arrachement d'une vingtaine de mètres en rive droite du ruisseau de Saint-Maximin, au Sud-ouest du hameau du Mouret. Ondulation de la couche d'altération également perceptibles aux alentours ; causes : circulation hydriques souterraines ou à l'air libre lors du débordement rive droite du cours d'eau de St-Maximin.	Observations AGC
Glissement de la couche altérée argileuse	Versant de Bramefarine	Régulièrement	Glissements de la couche d'altération argileuse de la formation de Bramefarine au niveau de fortes pentes et en présence de résurgences temporaires. L'épaisseur de cette couche peut localement atteindre quelques mètres et la végétation y est très développée (effet bélier des arbres en cas de glissement).	Observations AGC



Sur la commune de Saint-Maximin, les glissements de terrains sont assez peu fréquents au niveau des zones urbanisées et se localisent essentiellement dans les ravins, les combes et les pentes raides de la formation de Brame Farine au niveau du plateau urbanisé.

Sur les pentes raides, marquée par la présence de quelques signes de glissements plus ou moins actifs, sont observés :

- Erosion au niveau de zones de résurgences
- Arbres déracinés
- Bourrelets de déformation et / ou de dépôt
- Niches d'arrachements (cf. photo ci-dessous)



Des coulées de boues et des glissements de terrain superficiels localisés seront envisageables. La nature plus ou moins argileuse des différentes formations géologiques présentes (franges superficielles d'altération du substratum rocheux, colluvions, ...) tend à favoriser ce type de phénomène. L'argile possède en effet de médiocres propriétés géomécaniques qui se révèlent et s'amplifie généralement en présence d'eau (sources, période fortement pluvieuse, écoulements non maîtrisés, ...). L'eau agit en saturant les terrains, en jouant un rôle de lubrifiant entre 2 couches de natures différentes, en provoquant des débuts d'érosion, etc... Des travaux inconsidérés dans des terrains sensibles peuvent également favoriser des glissements de terrain (terrassements inconsidérés, surcharge en tête de ravins, etc...).

Les degrés d'exposition aux glissements de terrain varient généralement en fonction des conditions géomorphologiques rencontrées :

- Les pentes fortes et les terrains touchés par des phénomènes actifs sont particulièrement exposés ;
- Les pentes moyennement fortes, les secteurs morphologiquement comparables à des secteurs ayant déjà glissé et les secteurs qui présentent à leur surface des déformations suspectes apparaissent moyennement exposés ;
- Les pentes moyennes à faibles, sans indice de mouvement, sont généralement faiblement exposés.

Les risques de recouvrement des terrains situés à l'aval d'un glissement et les risques de déstabilisation de ceux situés à l'amont sont également pris en compte. Cela amène généralement à considérer avec prudence les pieds et les têtes de versant (marge de recul, de sécurité).

Les rives du Bréda sont très pentées (entre 35 et 45°, localement plus) et connaissent régulièrement des coulées boueuses et des éboulements qui alimentent le torrent en matériaux solides ainsi qu'en flottants.

Les précipitations du mois de décembre 1991 ont été particulièrement favorables à des désordres, mais dans certaines combes les orages annuels suffisent à réactiver les glissements. Ils sont alors liés d'une part au ravinement des sols, d'autre part à la forte concentration en argile de la couche d'altération (couche superficielle) des terrains sur des pentes relativement fortes (25 à 40).

La présence de petites **discontinuités géologiques** (couche plus imperméable, au sein d'une même entité, moraines très argileuses, ...) sera susceptible de générer des résurgences dans des zones plus ou moins pentues. Ces sources apparaissent assez nombreuses sur la commune, généralement localisées au niveau d'un changement de pente. Ces sorties et **circulation d'eau** pourront provoquer des légers fluages dans la couche altérée, une fois cette dernière saturée en eau. Ces mouvements lents se traduisent par une tendance au basculement des arbres, à des ondulations, et à des arrachements dès que la pente s'accroît. La chute des arbres joue souvent un rôle moteur dans la déstabilisation de la couche superficielle du terrain lorsque celui-ci se trouve saturé en eau. Sur des périodes de retour beaucoup plus importantes, cette présence d'eau dans les couches superficielles pourra générer des mouvements de terrains rapide et de plus grande ampleur, suite à un phénomène de soutirage par exemple (cf. photo ci-contre).



*Glissement de la couche d'altération dans le versant de Bramefarine, décembre 1991*

Enfin, les affleurements de formation glaciaire (plaquages morainiques) de même que les colluvions seront à prendre avec une extrême prudence du fait de leur proportion plus ou moins importante en argiles et en limons, qui leur confère des propriétés géomécaniques globalement médiocres.

#### **4.6.2. Critères de classification de l'aléa**

L'aléa glissement de terrain a été hiérarchisé par différents critères :

- nature géologique,
- pente plus ou moins forte du terrain,
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, bourrelets, ondulations),
- présence d'eau.

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont décrites comme étant exposées à un aléa faible - voire moyen - de mouvements de terrain. Le zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une **modification des conditions actuelles** peut se traduire par l'**apparition** de nombreux **phénomènes** (zones de résurgences aux Rojons et à l'Est des Bruns, etc...). Ce type de terrain est qualifié de sensible ou prédisposé.

Le facteur déclenchant peut être :

- d'origine **naturelle** comme de fortes pluies jusqu'au phénomène centennal qui entraînent une augmentation des pressions interstitielles insupportables pour le terrain, un séisme ou l'affouillement de berges par un ruisseau.
- d'origine **anthropique** suite à des travaux, par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice (déblais inconsidérés), mauvaise gestion des eaux.

La classification est la suivante :

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
<b>Fort</b>	<b>G3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication</li> <li>- Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m)</li> <li>- Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m)</li> <li>- Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain</li> <li>- Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrains lors de crues</li> </ul>	<p>Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes très altérés</p> <p>Moraines argileuses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Argiles glacio-lacustres</li> <li>- Molasse argileuse</li> </ul>
<b>Moyen</b>	<b>G2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés)</li> <li>- Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage)</li> <li>- Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif</li> <li>- Glissement actif mais lent de grande ampleur dans des pentes faibles (&lt; 20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux du terrain instable) sans indice important en surface</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes</li> <li>- Moraine argileuse peu épaisse</li> <li>- Molasse sablo-argileuse</li> <li>- Eboulis argileux anciens</li> <li>- Argiles glacio-lacustres</li> </ul>
<b>Faible</b>	<b>G1</b>	<p>Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassment, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes</li> <li>- Moraine argileuse peu épaisse</li> <li>- Molasse sablo-argileuse</li> <li>- Argiles lités</li> </ul>

**Remarque :**

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées, en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers et sous réserve de la définition de modalités claires et fiables pour leur entretien, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance des ouvrages).

### 4.6.3. Localisation et aléas de référence

➤ **L'aléa fort de glissement de terrain (G3)** correspond à tous les désordres repérés et signalés dans la carte des phénomènes historiques, ainsi qu'aux zones à fortes pentes aux caractéristiques similaires :

- Il s'agit essentiellement des pentes fortes au niveau du pourtour des torrents, avec des glissements actifs ou anciens mais susceptibles de se reproduire : *la Perrière, le Rechouchet, Tire Loup, le Tapon, la Burge, Pluvigny et rive gauche du Bréda*.

Une bande de retrait d'une largeur variable (jusqu'à environ 60 mètres) vis à vis du bord des ravins, classée en aléa fort, intègre le risque d'apparition brutale de niches d'arrachement par érosion des terrains et glissement régressif jusqu'en sommet de pente ;

- Une grande partie des pentes raides et boisées, présents aux alentours des zones urbanisées présentent également des signes de glissements actifs (niches d'arrachement, bourrelets de glissement, ...) comme on peut le constater très rapidement en les parcourant, essentiellement dues à la présence d'eau et d'une couche fortement argileuse couplée aux fortes pentes : *la Combe, St-Maximin, L'Echinal, Répidon, Nord-est d'Avalon, le Crêt, les Ripellets, les Bretonnières* ;
- Quelques parcelles du plateau, constituées de colluvions, de moraines ou encore de la couche d'altération fortement argileuse de la formation de Brame Farine (propriétés géomécaniques médiocres) et présentant également des signes de mouvements actifs dues à la présence de circulation hydrique souterraine, sont classées en aléa fort de glissements de terrain quelque soit la pente : *le Couvet, St-Maximin* ;
- Certaines zones en aval de glissements forts ou moyens pouvant servir de zones de transit ou d'arrêts d'éventuelles coulées boueuses faisant suite à un mouvement de terrain : *Saint-Maximin, Avalon* ;
- Rive du cours d'eau de St-Maximin, où des résurgences importantes s'observent en divers localisations (traces d'érosion et circulation d'eau en rive gauche). Présence d'un ancien fossé de déviation des eaux en direction d'un vieux captage qui semble désaffecté. Les terrains apparaissent particulièrement argileux et semblent fréquemment gorgés d'eau, ce qui les rend particulièrement sujets à des glissements de terrain évoluant en coulée boueuse. Une marge de recul inconstructible est retenue en bas de pente pour englober la zone de dépôt des éventuelles coulées de boue.

➤ **L'aléa moyen (G2)** concerne :

- Les pentes moyennes à fortes souvent boisées, ou en prairies, sans signes de glissements actifs hormis parfois des indices de solifluxion superficielle, mais constituées de colluvions et/ou de matériaux d'altération de la couche de Brame Farine, tous deux argileux, dont les propriétés géomécaniques peuvent s'avérer très médiocres, surtout en présence d'eau (résurgences) : *Avalon, la Combe, St-Maximin, les Bretonnières, bourrelets boisés et raides de la commune* ;
- Le remblai important à proximité de la galerie EDF, représentant le produit du creusement du tunnel, à l'amont du village de St-Maximin. Ce talus peu végétalisé peut connaître des glissements du fait du manque de cohésion des matériaux qui le constituent. Les pentes très raides et instables constitutives du remblai induit par le creusement du tunnel de la galerie EDF en amont de Répidon. Ces terrains, de natures hétérogènes, ne présentent en effet qu'une faible cohésion et des propriétés géomécaniques médiocres ;

➤ **L'aléa faible G1** correspond à plusieurs situations types et intégrant un aléa potentiel de fluxion lente des terrains occasionnant des contraintes sur les structures, ainsi que les terrains peu pentus sujets à une saturation en eau. Il intègre alors :

- Les pentes faibles à moyennes constituées de moraine, ne présentant pas de signes de glissements avérés, mais dans lesquelles des terrassements inconsidérés peuvent générer des problèmes d'ordre géotechnique (décrochement de talus, désordres provoqués par les contraintes de sol sur le mur amont, tassement du remblai, etc.) : *Répidon, les Ripellets, les Salles* ;
- Les pentes faibles où se sont accumulées des colluvions issues de glissements de terrain et du ruissellement, qui constituent des terrains peu compacts : *bas de pentes, ...* ;
- Certains terrains à priori stables (secteur urbanisé, talus peu raides, ..) mais où il est préférable de soigner l'insertion des aménagements dans la pente et leur adaptation aux contraintes du sol, ainsi que toute modification qui modifierait l'intégrité de l'ensemble (déstabilisation de fondations, etc...) : *Avalon, les Rojons, le Crêt, les Bretonnières* ;

- Les petits remblais où il sera nécessaire de déterminer les conditions d'insertion d'un bâtiment (profondeur des fondations, drainage, etc...) pour assurer la pérennité de l'ouvrage ;

**Un classement en aléa faible G1** s'applique également aux pourtours des zones d'aléa fort et moyen, même si ces terrains semblent stables, lorsque :

- D'une part de légers tassements de sols peuvent y apparaître si les mouvements en aval s'activent ;
- D'autre part un rejet concentré d'eaux dans ces terrains peut aggraver l'instabilité de ceux en aval. Ces zones devront nécessiter une bonne gestion des eaux (EP / EU / drainage), interdisant toute infiltration, qui pourrait saturer les sols et accroître les risques de glissement en aval. Le but étant d'éviter tout risque d'aggravation et de régression des glissements (bordures planes de pentes fortes, têtes de combe) Cependant certains pourtours de ravins très raides n'apparaissent pas en G1 car la marge a été incorporée au « T3 », au « G3 » ou au « G2 », pour prendre en compte le risque d'un glissement de berge régressif ou de formation d'une large niche d'arrachement lorsque les terrains sont gorgés d'eau.

#### **4.7. L'ALEA SEISME (NON REPRESENTE SUR LES CARTES)**

La France dispose depuis le 24 octobre 2010 d'une nouvelle réglementation parasismique, entérinée par la parution au Journal Officiel de deux décrets sur le nouveau zonage sismique national et d'un arrêté fixant les règles de construction parasismique à utiliser pour les bâtiments de la classe dite « à risque normal » sur le territoire national. Ces textes permettent l'application de nouvelles règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8 depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011.

En effet, l'ancien zonage, en vigueur depuis 1991, reposait sur des études datant de 1986. L'évolution des connaissances scientifiques a engendré une réévaluation de l'aléa sismique et une redéfinition du zonage en se fondant principalement sur une approche de type probabiliste (prise en compte des périodes de retour).

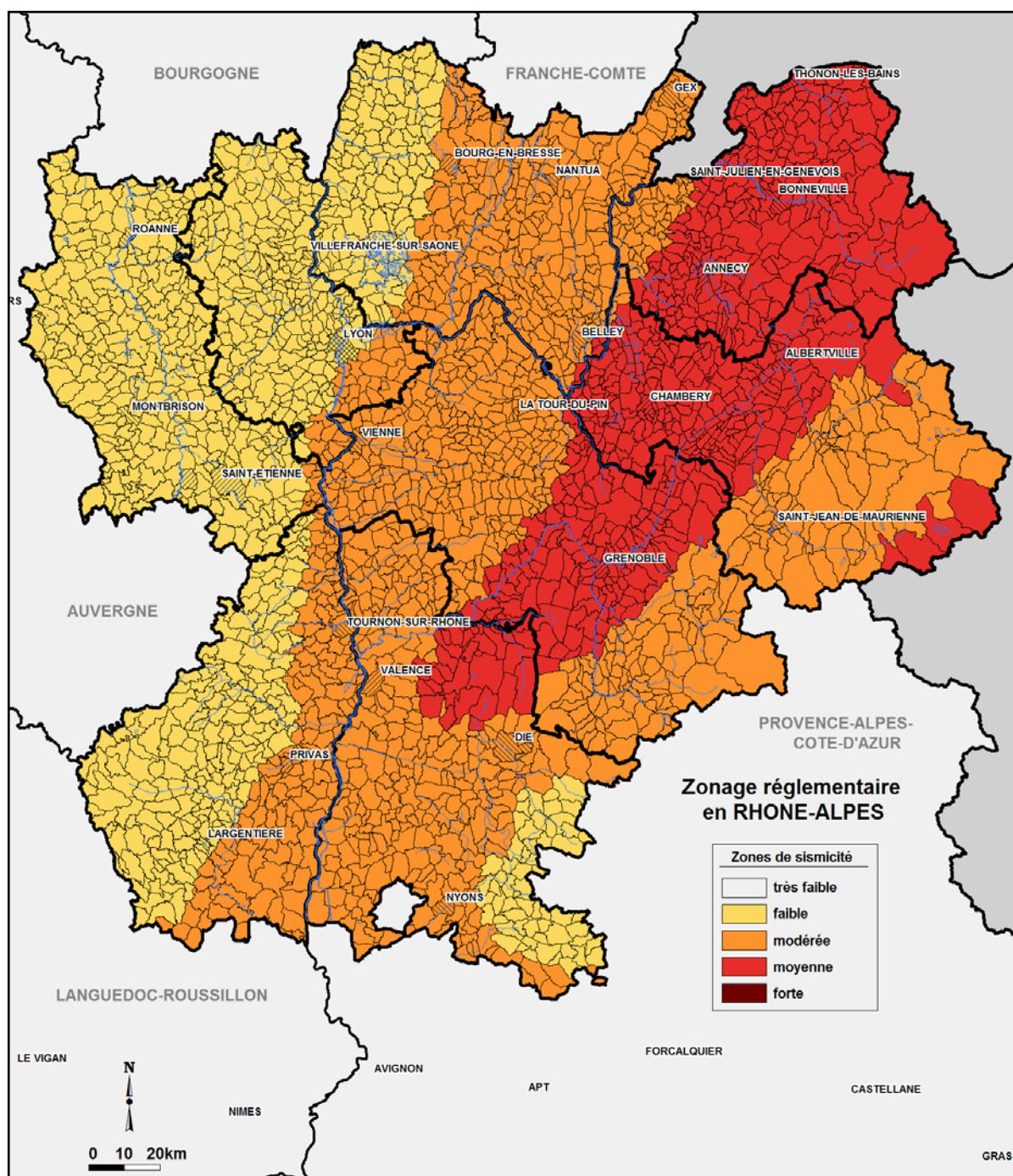
Ce nouveau zonage facilite également l'application des nouvelles normes de construction parasismique Eurocode 8 fondées sur une approche de ce type, et permet une harmonisation des normes françaises avec celles des autres pays européens.

Contrairement au précédent zonage qui était fondé sur des limites cantonales, ces limites sont désormais communales. Le territoire national est ainsi divisé en 5 zones de sismicité, allant de 1 (zone d'aléa très faible) à 5 (zone d'aléa fort). Le 5<sup>ème</sup> niveau n'est attribué qu'à des communes des DOM-TOM.

La réglementation s'applique aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières, dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5.

**La commune de Saint-Maximin est classée en ZONE DE SISMICITE MOYENNE (niveau 4).**





*Zonage réglementaire en région Rhône-Alpes*

Pour plus de détails sur cette nouvelle réglementation parasismique, nous vous invitons à consulter les textes :

- Décret no 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
- Décret no 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- et Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

## 5. VULNERABILITE ET PROTECTIONS REALISEES

Les **enjeux** regroupent les **personnes, biens, activités**, moyens, patrimoine, susceptibles d'être **affectés par un phénomène** naturel.

La **vulnérabilité** exprime le niveau de **conséquences prévisibles** d'un phénomène naturel sur ces enjeux, des dommages matériels aux préjudices humains.

Leur identification, leur qualification sont une étape indispensable de la démarche qui permet d'assurer la cohérence entre les objectifs de la prévention des risques et les dispositions qui seront retenues. Ces objectifs consistent à :

- prévenir et limiter le risque humain, en n'accroissant pas la population dans les zones soumises à un risque grave et en y améliorant la sécurité,
- favoriser les conditions de développement local en limitant les dégâts aux biens et en n'accroissant pas les aléas à l'aval.

Certains espaces ou certaines occupations du sol peuvent influencer nettement sur les aléas, par rapport à des enjeux situés à leur aval (casiers de rétention, forêt de protection...). Ils ne sont donc pas directement exposés au risque (risque : croisement enjeu et aléa) mais deviennent importants à repérer et à gérer.

Les sites faisant l'objet de mesures de protection ou de stabilisation active ou passive nécessitent une attention particulière. En règle générale, l'efficacité des **ouvrages**, même les mieux conçus et réalisés ne peut être garantie à long terme, notamment :

- si leur maintenance et leur gestion ne sont pas assurées par un maître d'ouvrage clairement désigné,
- ou en cas de survenance d'un événement rare (c'est-à-dire plus important que l'aléa, généralement de référence, qui a servi de base au dimensionnement).

La présence d'ouvrages ne doit donc pas conduire a priori à augmenter la vulnérabilité mais permettre plutôt de réduire l'exposition des enjeux existants. La constructibilité à l'aval ne pourra être envisagée que dans des cas limités, et seulement si la **maintenance** des ouvrages de protection est garantie par une solution technique fiable et des ressources financières déterminées sous la responsabilité d'un **maître d'ouvrage pérenne**.

### 5.1. LES ESPACES NON DIRECTEMENT EXPOSES AUX RISQUES

Certains espaces naturels, agricoles et forestiers, concourent à la protection des zones exposées en évitant le déclenchement de phénomènes (forêt stabilisant des zones en glissement par exemple...), en limitant leur extension et/ou leur intensité.

Sont à **préserver et à gérer** :

- les débouchés de combes (cônes de déjection) en pied de versant, bien que déjà très (trop) largement urbanisées (nombreuses habitations impactées lors de l'épisode de 1991) ;
- les prairies, les haies, les bois sur le versant de Saint-Maximin qui facilitent l'infiltration des eaux dans le sol, réduisent le ruissellement et contribuent à une stabilisation des terrains ;
- Les murets, ouvrages de protection et autres infrastructures que l'on a jugé pérennes lors de l'élaboration de la présente carte (visibles sur la cartographie et stipulés dans le rapport) ; toute modification de ces derniers engendrerait une nécessité de révision de la cartographie pour le(s) secteur(s) concerné(s) ;

## 5.2. OUVRAGES ET MESURES DE PROTECTION

Sur la commune de Saint-Maximin, seuls sont entrepris des travaux d'entretien de buses, de dalots et de fossés pour limiter les risques de débordements sur la chaussée, ainsi qu'une gestion « post-crise » au niveau des nombreux débouchés de torrents et fossés. A la vue des événements passés (1954, 1991, ...), les avaloirs, bouches d'égouts, buses, cunettes et fossés apparaissent largement sous dimensionnés ou inadaptés pour l'aléa de référence pris en compte dans la présente carte (centennal).

**La carte des aléas tient compte des murets, digues de terres, façades d'habitation, etc... au moment de l'élaboration de la carte, lorsque ces derniers ont été jugés pérennes (stipulé dans le rapport). Toute modification des ouvrages et mesures répertoriés ci-après entraînerait une modification de la cinétique de l'aléa et donc une nécessité de mise à jour de la cartographie.**

Ces derniers sont donc à préserver et entretenir du mieux que possible, et il apparaît également nécessaire de procéder à un suivi visuel de leur état et à des réparations si besoin est. Un curage régulier (annuel + après chaque événement majeur) des lits sur les cônes de déjection en amont des secteurs à enjeu apparaît également nécessaire pour éviter des débordements qui n'auraient pas été pris en compte dans la présente carte des aléas.

Un maître d'ouvrage pérenne et publique paraît indispensable pour assurer ces missions (commune).

**Quelques ouvrages et mesures de protection ont été réalisés sur le périmètre communal (carte de localisation ci-après, non exhaustive) :**

### ❖ **Pièges à matériaux avec grille / Torrents du Rechouchet, de Tapon et de la Burge / Année 1992 :**

Des bassins de piégeage des matériaux (cf. photo ci-dessous) ont été installés suite aux importants débordements et dégâts consécutifs aux crues du 21 décembre 1991. Ils sont constitués de 2 ailes bétonnées reliées par des poutres métalliques horizontales constituant le déversoir et leur conférant une capacité de stockage de matériaux de l'ordre de la centaine de m<sup>3</sup>. (V Rechouchet > V Tapon > V Burge). Ces barrages à flottants ont pour rôle de piéger les matériaux afin de limiter au maximum les risques de formation d'embâcles à l'aval et de protéger les berges.



*Bassin de piégeage des matériaux du torrent du Rechouchet*

### ❖ **Réseau de drains / L'Echinal :**

Un système de drainage a été mis en place sur la route menant au hameau de l'Echinal, dans le but d'assainir et de stabiliser les terrains en interceptant les sources et les infiltrations.

### ❖ **Soutènement en enrochements / Talus routier en amont de l'église :**

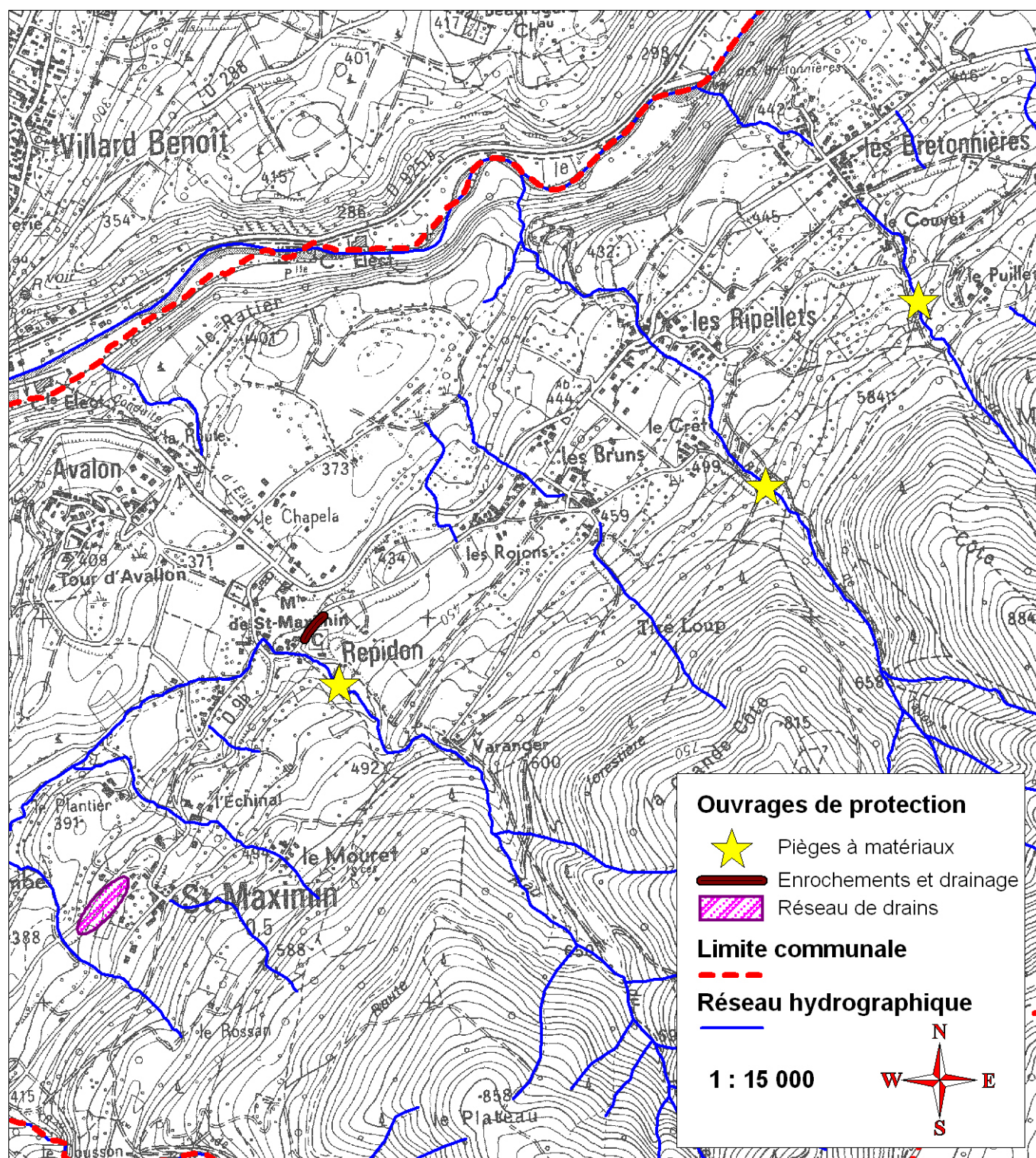
Enrochements et drainage réalisés pour stabiliser le talus.



*Enrochements*



### 5.3. CARTE DE LOCALISATION DES OUVRAGES DE PROTECTION



#### Remarque :

Selon la situation initiale des terrains (niveau d'aléa) et le type de protection réalisable (en particulier en fonction de sa durabilité), les potentialités de constructions ultérieures seront différentes.

En principe **on ne protège pas** des zones naturelles exposées à un **aléa fort ou moyen pour les ouvrir à l'urbanisation** sauf absence de solutions alternatives à un niveau au moins intercommunal. Pour des zones déjà partiellement bâties, des compléments de constructions seront envisageables si l'aléa de départ reste modéré (généralement moyen) et si les ouvrages de protection, qui tous nécessitent un entretien, sont suffisamment fiables dans le temps.

### **Aménagements aggravant le risque :**

- Tout aménagement qui vise à imperméabiliser le sol peut aggraver le risque en aval, en concentrant les eaux pluviales ou tout du moins en augmentant leur quantité sur les parcelles voisines.
- Toute construction dans le lit d'un cours d'eau, ou, pour le cas présent dans un ancien tracé d'écoulement (marqué dans la topographie), sera susceptible d'augmenter le risque sur les parcelles voisines car l'infrastructure va avoir tendance à renvoyer les ruissellements.

## **6. EN RESUME**

La commune de Saint-Maximin disposait jusqu'à présent d'un Dossier Communal Synthétique et d'un Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles. Ce dernier est considéré comme documents spécifiques à la prise en compte des risques naturels dans la délivrance des Certificats d'Urbanisme et des Permis de Construire. Cependant, le PPRN n'ayant jamais été approuvé et compte tenue de l'évolution des grilles de classements des aléas, de la méthodologie et des fonds utilisés (orthophotographie, ...), ce document devenait obsolète.

La présente carte des aléas, réalisée sur fond cadastral à l'échelle 1 : 5 000, avec son zonage des risques associé, permet de préciser les risques encourus sur le territoire communal, en différenciant les aléas en 3 niveaux selon leur intensité et leur fréquence.

**Elle met ou remet en évidence les menaces qui pèsent sur des secteurs déjà urbanisés, où le risque apparaît plus ou moins connu par les riverains et la commune :**

- Les combes et débouchés de torrents (Rechouchet, Tapon, Burge,...), qui peuvent être inondés par des crues cinquantennales lorsque des embâcles se produisent au niveau des ouvrages de franchissements hydrauliques (buses) au niveau des routes et pistes traversées ;
- L'instabilité de la couche d'altération argileuse de la formation de Bramefarine dans les pentes moyennes à fortes, où de nombreuses circulations hydriques souterraines sont identifiables par le biais de résurgence. Des glissements de terrains brutaux dégénérant en coulées boueuses pourraient ainsi être à craindre, comme par exemple en amont du hameau Saint-Maximin (rive gauche du ruisseau de St-Maximin) ;
- La présence de ruissellements sur une partie non négligeable du « plateau » cultivé et urbanisé, peu pentu et relativement imperméable grâce à des sols riches en argiles ; lors de chaque gros orage décennal, les ruelles, voies communales, et de très vastes zones plus en aval (écoulements généralisés) sont proies aux ruissellements d'intensité plus ou moins intense ;

Concernant le premier, un entretien responsable du lit des torrents et des ouvrages de franchissements hydrauliques serait en mesure de diminuer la fréquence des débordements, sans toutefois les annuler du fait de l'abondance des matériaux présents dans les bassins versants et mobilisables par les torrents.

Pour le second point, il apparaît nécessaire de s'assurer de la conformité du talutage de toute installation future (infrastructures ...), en respectant les indications de pente suivant la nature du terrain. Un non respect de ces règles simples peut conduire à des glissements fréquents, du fait de la proportion non négligeable d'argile dans les sols.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- **Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et Ministère de l'Équipement du Transport et du Logement – Plan de prévention des risques naturels prévisibles :**

Guide général – la Documentation Française- 1997 ;

**Guide méthodologique** : risques d'inondation (1999), ruissellement périurbain (note complémentaire de 2003), risques de mouvements de terrain (1999), risques sismiques (2002) et guide de la concertation (2003) – la Documentation Française ;

- **Comité Français de Géologie de l'Ingénieur et de l'Environnement (C.F.G.I.)** – Caractérisation et cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain – 2000 ;
- **C.A.R.I.P. du département de l'Isère** – Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) – Mai 1995 ;

### Dossiers Communaux Synthétiques et PPRN consultés :

- **ALPES GEO CONSEIL 2006.** DCS de la commune de la Ferrière ; MIRNat 38 ; Préfecture de l'Isère ;
- **ALPES GEO CONSEIL 2004.** DCS de la commune de Saint-Vincent-de-Mercuze ; MIRNat 38 ; Préfecture de l'Isère ;
- **ALPES GEO CONSEIL 2003.** DCS de la commune de la Buissière ; MIRNat 38 ; Préfecture de l'Isère ;
- **ALP'GEORISQUES 2000.** DCS de la commune de Saint-Maximin ; MIRNat 38 ; Préfecture de l'Isère ;
- **SERVICE RTM 1998.** Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles de la commune de Saint-Maximin ; Préfecture de l'Isère ;

### Documents consultés en mairie de Saint-Maximin :

- Album photos des événements de décembre 1991 (ruissellements, inondations, glissements de terrain) ;
- Plan d'Occupation des Sols (POS) de Saint-Maximin ;

### Sites Internet consultés :

- ✓ [www.persee.fr](http://www.persee.fr) ; « Le pays d'Allevard », année 1927
- ✓ [www.stmaximin38.fr](http://www.stmaximin38.fr)
- ✓ [http://cartorisque.prim.net/dpt/38/38\\_ip.html](http://cartorisque.prim.net/dpt/38/38_ip.html)
- ✓ <http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do>
- ✓ <http://www.irma-grenoble.com>
- ✓ [www.catnat.net](http://www.catnat.net)
- ✓ <http://www.cartesfrance.fr>

## 8. ANNEXES

- Planches photographiques des événements de décembre 1991.
- Carte des phénomènes à l'échelle 1/12 000 sur fond topographique IGN.
- Carte des aléas à l'échelle 1/5 000 sur fond cadastral.
- Carte des aléas à l'échelle 1/10 000 sur fond topographique IGN.
- Carte des risques à l'échelle 1/5 000 sur fond cadastral.

**ANNEXE**  
**PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES**  
**Crues de décembre 1991**



❖ *Ruisseau de la Perrière*

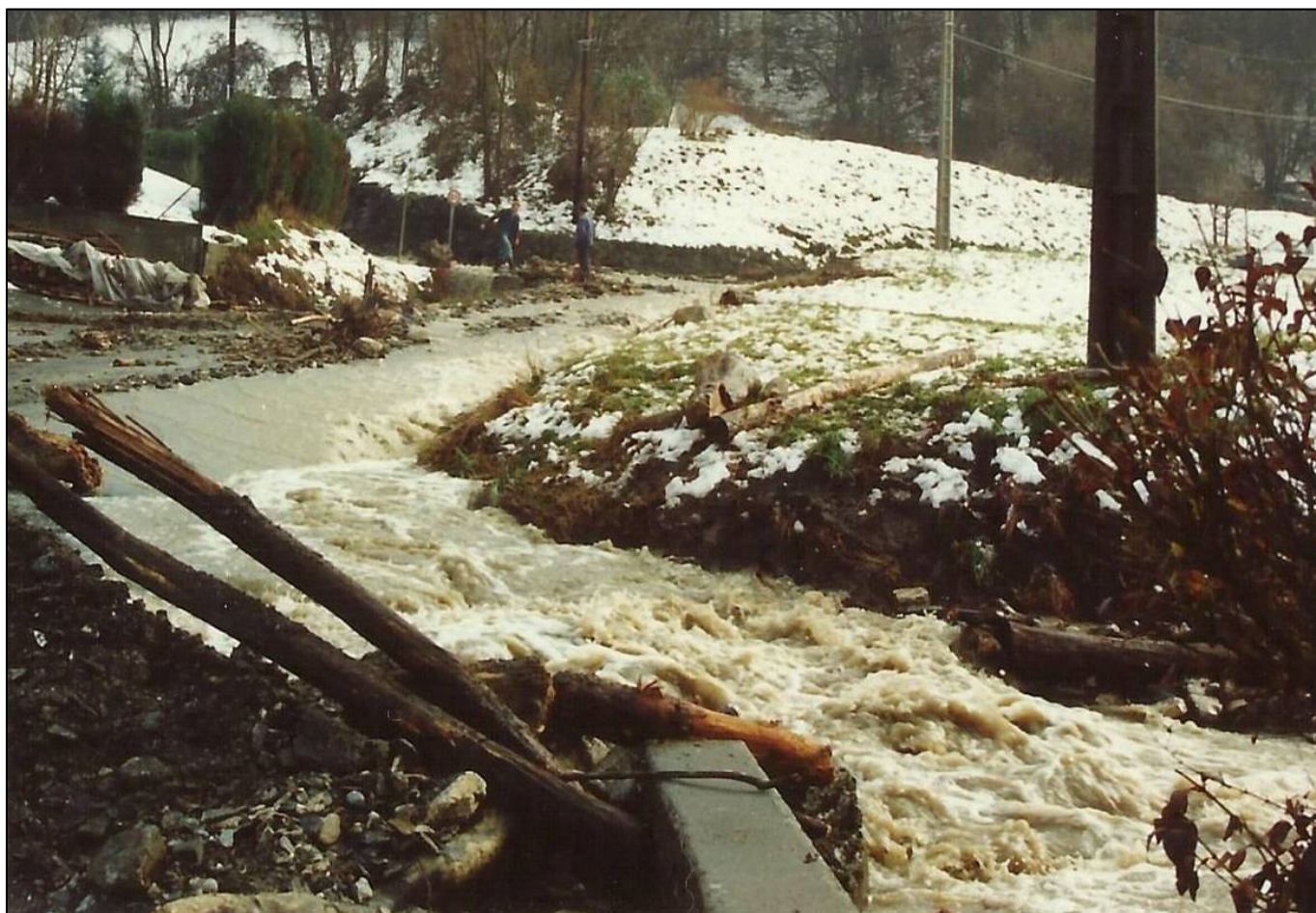




❖ *Ruisseau du Rechouchet*













❖ *Ruisseau du Tapon*







Carte des aléas – Commune de Saint-Maximin

Alpes-Géo-Conseil – R2.2361.13 / Août 2013



❖ *Ruisseau de la Burge*









❖ *Ruisseau des Bruns*





❖ ***Versant de Bramefarine***









