



PREFECTURE DES ALPES DE HAUTE PROVENCE

# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES DE LA COMMUNE DE GREOUX LES BAINS



Réf. :  
version 4

Novembre 2014

## SOMMAIRE

<b>PRESENTATION DU PPR.....</b>	<b>6</b>
<b>1. OBJET DU P.P.R.</b>	<b>6</b>
<b>2. PRESCRIPTION DU P.P.R.</b>	<b>7</b>
2.1 Contenu du P.P.R. ....	8
2.2 Approbation et révision du P.P.R.....	9
<b><u>CHAPITRE 1</u></b>	
<b>CONTEXTE GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>13</b>
<b>POPULATION ET HABITAT .....</b>	<b>13</b>
<b>ACTIVITES ECONOMIQUES ET INFRASTRUCTURES .....</b>	<b>14</b>
<b>L'AGRICULTURE ET LA FORET .....</b>	<b>14</b>
<b>LE CONTEXTE GEOLOGIQUE .....</b>	<b>15</b>
<b>LE CLIMAT .....</b>	<b>16</b>
<b>1. LES PRECIPITATIONS PLUVIEUSES</b>	<b>16</b>
<b>2. LES TEMPERATURES</b>	<b>17</b>
<b>LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....</b>	<b>18</b>
<b>1. LA DURANCE</b>	<b>18</b>
1.1 Analyse des crues historiques .....	19
1.2 Le rôle des barrages sur l'atténuation des crues.....	23
1.3 Les risques aujourd'hui .....	23
<b>2. LE VERDON</b>	<b>24</b>
2.1 Caractéristiques physiques .....	24
2.2 Description et morphologie du Lit .....	25
2.3 L'estimation des débits de crues .....	28
2.3 L'estimation des débits de crues .....	29

2.4 Les Crues Historiques .....	31
<b>3. LE RAVIN DE LAVAL</b>	<b>32</b>
3.1 Caractéristiques physiques .....	32
3.2 Les Crues Historiques .....	33
3.3 Les aménagements du Ravin de Laval sur la commune.....	33
<b>4. LES AUTRES RAVINS</b>	<b>34</b>

## CHAPITRE 2

<b>LES PHENOMENES NATURELS .....</b>	<b>37</b>
<b>SOURCES D'INFORMATIONS .....</b>	<b>40</b>
<b>ELABORATION DE LA CARTE DE LOCALISATION DES PHENOMENES NATURELS .....</b>	<b>43</b>
<b>DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES PHENOMENES .....</b>	<b>43</b>
<b>1. LES CRUES TORRENTIELLES</b>	<b>43</b>
1.1 Le Verdon et la crue de novembre 1994 .....	44
1.2 La Durance .....	47
<b>2. LES INONDATIONS</b>	<b>47</b>
<b>3. LE RAVINEMENT</b>	<b>48</b>
3.1 Le Ravin de Laval .....	48
3.2 Ravin de Goutette.....	49
3.3 Les autres Ravins .....	51
<b>4. LES MOUVEMENTS DE TERRAIN</b>	<b>57</b>
4.1 Les différents types de mouvements de terrain .....	58
<b>5. CARTE DE LOCALISATION DES PHENOMENES HISTORIQUES</b>	<b>62</b>

## CHAPITRE 3

<b>LA CARTE DES ALEAS .....</b>	<b>64</b>
<b>1. NOTION D'INTENSITE ET DE FREQUENCE</b>	<b>64</b>
<b>2. ELABORATION DE LA CARTE DES ALEAS</b>	<b>65</b>

<b>3. L’ALEA « CRUE TORRENTIELLE »</b>	<b>68</b>
3.1 Caractérisation.....	68
3.2 Localisation.....	69
<b>4. L’ALEA « INONDATION »</b>	<b>70</b>
4.1 Caractérisation.....	70
4.2 Localisation.....	71
<b>5. L’ALEA « RAVINEMENT ET RUISSELLEMENT DE VERSANT »</b>	<b>72</b>
5.1 Caractérisation.....	72
5.2 Localisation.....	72
<b>6. L’ALEA « CHUTE DE PIERRES ET DE BLOCS »</b>	<b>79</b>
6.1 Caractérisation.....	79
6.2 Localisation.....	79
<b>7. L’ALEA « GLISSEMENT DE TERRAIN »</b>	<b>80</b>
7.1 Caractérisation.....	80
7.2 Localisation.....	81
<b>8. L’ALEA « RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES »</b>	<b>82</b>
8.1 Caractérisation.....	82
8.2 Localisation.....	82
<b><u>CHAPITRE 4</u></b>	
<b>1. EVALUATION DES ENJEUX</b>	<b>84</b>
<b>2. METHODOLOGIE D’ELABORATION DU ZONAGE REGLEMENTAIRE</b>	<b>85</b>
<b>3. ETUDE DE VULNERABILITE</b>	<b>87</b>
3.1 Les glissements de terrain.....	88
3.2 Les crues torrentielles.....	88
3.3 Les inondations.....	89
3.4 Le ravinement et ruissellement de versant.....	90
3.5 Les Chutes de blocs.....	91
3.6 Le retrait gonflement des argiles.....	91
<b>4. LES MESURES DE PREVENTION</b>	<b>92</b>
4.1 Généralité et recommandations.....	92
4.2 Rappel de dispositions réglementaires existantes.....	92

# **PREAMBULE**

## PRESENTATION DU PPR

La commune de GREOUX LES BAINS est soumise aux phénomènes naturels de crues torrentielles, inondations et de mouvements de terrain. Afin de prendre en compte ces phénomènes, elle a été dotée d'un Plan de Prévention des Risques Naturels, approuvé par arrêté préfectoral le 17 juillet 1998. Afin de prendre en compte une meilleure connaissance des aléas, il a été décidé de réviser ce document. La révision du P.P.R. de la commune a été prescrite en 2010 par arrêté préfectoral.

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.) de la commune de GREOUX LES BAINS est établi en application des articles L 562-1 à L 562-9 du Code de l'Environnement (partie législative) et du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005.

### 1. OBJET DU P.P.R.

Les objectifs des P.P.R. sont définis par le Code de l'Environnement et notamment par ses articles L 562-1 et L 562-8 :

*Article L 562-1 : I - L'Etat élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.*

*II - Ces plans ont pour objet en tant que de besoin :*

*1° De délimiter les zones exposées aux risques, dites « zones de danger », 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 ;*

*2° De délimiter les zones, dites « zones de précaution », qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;*

*3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;*

*4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.*

*Article L 562-8 : Dans les parties submersibles des vallées et dans les autres zones inondables, les plans de prévention des risques naturels prévisibles définissent, en tant que de besoin, les interdictions et les prescriptions techniques à respecter afin d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation.*

## **2. PRESCRIPTION DU P.P.R.**

Le décret d'application n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles, définit les modalités de prescription des P.P.R.

*Article 1er : L'établissement des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L 562-1 à L 562-7 du Code de l'Environnement est prescrit par arrêté du préfet. Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.*

*Article 2 - L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte ; il désigne le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet.*

*Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.*

*L'arrêté est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus en tout ou partie dans le périmètre du projet de plan. Cet arrêté est en outre affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département.*

## 2.1 CONTENU DU P.P.R.

### 2.1.1 Contenu réglementaire

L'article 3 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, définit le contenu des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

*Article 3 : Le projet de plan comprend :*

*1° - une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte-tenu de l'état des connaissances ;*

*2° - un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article L 562-1 du Code de l'Environnement ;*

*3° - un règlement (cf. § 5.1)*

Conformément à ce texte, le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de la commune comporte, outre la présente **note de présentation, un zonage réglementaire et un règlement**. Des documents graphiques explicatifs du zonage réglementaire y sont présents : une carte informative des phénomènes naturels connus, une **carte des aléas et une carte des enjeux**.

### 2.1.2 Limites techniques de l'étude

Cette étude concerne l'intégralité du territoire communal. Par contre, le zonage réglementaire se limite au territoire desservi par des routes carrossables.

Le présent P.P.R. 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 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 ou/et en complément, des moyens spécifiques doivent être prévus notamment pour assurer la sécurité des personnes (plans communaux de sauvegarde, 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.
- 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).

## 2.2 APPROBATION ET REVISION DU P.P.R.

### 2.2.1 Dispositions réglementaires

Les articles 7 et 8 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, définissent les modalités d'approbation et de révision des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

*Article 7 : Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan.*

*Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.*

*Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.*

*Tout avis demandé en application des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputée favorable.*

*Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles 6 à 21 du décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.*

*Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas du présent article sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article 15 du décret du 23 avril 1985 précité.*

*Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête, une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.*

*A l'issue de ces consultations, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.*

*Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.*

*Article 8 : Un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles 1er à 7 ci-dessus. Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article 7 ne sont effectuées que dans*

*les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables. Les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent alors :*

*1°- une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;*

*2°- un exemplaire du plan tel qu'il serait après modification avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.*

*L'approbation du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien plan."*

Le Code de l'Environnement précise que :

*Article L 562-4 - Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles approuvé vaut **servitude d'utilité publique**. Il est annexé au Plan Local d'Urbanisme, conformément à l'article L. 126-1 du Code de l'Urbanisme.*

*Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles approuvé fait l'objet d'un affichage en mairie et d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées.*

### **2.2.2 Devenir des documents réglementaires existants**

La commune de GREOUX LES BAINS a fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Naturels, approuvé par arrêté préfectoral le 17 juillet 1998. Il sera abrogé dès approbation du présent P.P.R..

**CHAPITRE 1**  
**LA PRESENTATION DE LA COMMUNE**

## CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

La commune de GREOUX LES BAINS se situe dans les BASSES GORGES DU VERDON, à 50 km au nord Est d'AIX EN PROVENCE et à une dizaine de kilomètre au Sud Est de MANOSQUE.

Situé sur la retombée méridionale du plateau de Valensole, le territoire communal s'étend sur 69,5 km<sup>2</sup>. Le territoire communal est traversé d'est en ouest par la vallée du Verdon. A son arrivée sur la commune, le Verdon s'évase après avoir connu une succession de gorges et de cuvettes. Cette rivière se jette dans la Durance qui représente la limite ouest de la commune.

Les communes limitrophes sont :

- VALENSOLE au Nord ;
- SAINT MARTIN DE BROMES à l'Est ;
- SAINT JULIEN AU SUD
- ET VINON SUR VERDON AU SUD OUEST.

## POPULATION ET HABITAT

La commune comptait, lors du recensement<sup>1</sup> de 2006, 2497 habitants qui se répartissent entre le chef lieu, plusieurs petits hameaux dispersés dans la plain du Verdon ou de la Durance et de l'habitat isolé sur le plateau dans la partie nord de la commune.

Le vieux village est perché sur un promontoire qui domine le Verdon. C'est un habitat traditionnel de type provençal. Une couronne pavillonnaire entoure l'ancien village perché aux ruelles étroites et des immeubles collectifs ont été construits autour de l'établissement thermal. L'urbanisation récente s'est développée autour de cet établissement qui est au centre de l'activité de la commune : dans le ravin de Laval (dit aussi ravin Paradis) et ses affluents (ravin de la Goutette). Elle s'est également développée dans le fond de la vallée du Verdon à l'abri d'une vieille digue : « la Barricade »

Par ailleurs, les abords du Verdon ont connu un développement des activités touristiques (campings...).

---

<sup>1</sup> source INSEE.

## **ACTIVITES ECONOMIQUES ET INFRASTRUCTURES**

Gréoux les bains est renommée depuis l'antiquité pour les bienfaits de ces eaux. C'est aujourd'hui la troisième station thermale de France.

Les principales infrastructures présentes sur le territoire de la commune de GREOUX LES BAINS, sont constituées par :

- le réseau routier :
  - la route départementale 8. permet de relier Valensole au Nord et Saint Julien au Sud.
  - la route départementale 82 permet de relier Manosque
  - la route départementale 952 permet de relier Vinon sur Verdon et de rejoindre l'autoroute A51 à l'ouest et de relier Saint Martin de Brômes à l'est
- Un réseau de voies communales et chemin ruraux permet de desservir l'ensemble des habitations de la commune,
- le réseau de distribution d'eau potable et de collecte des eaux usées,
- le réseau de distribution d'énergie : plusieurs lignes électriques à Haute Tension traversent la commune.

## **L'AGRICULTURE ET LA FORET**

Les formations boisées occupent une grande partie du territoire communale et subissent une influence méditerranéenne. Elles occupent les versants abrupts (contreforts du plateau de Valensole), les irrégularités des falaises, le Grand bois de Rousset au Nord Ouest et le Bois du Défends au Sud Est. Les boisements se composent de garrigues à pins d'Alep, à chênes verts et à chênes pubescents.

L'agriculture occupe une place limitée. Sur la commune la vallée du Verdon est plus large, elle offre un sol fertile et subit l'influence de la Durance. C'est le domaine des grandes cultures irriguées (céréales, maïs, tournesol) entrecoupées des ripisylves.

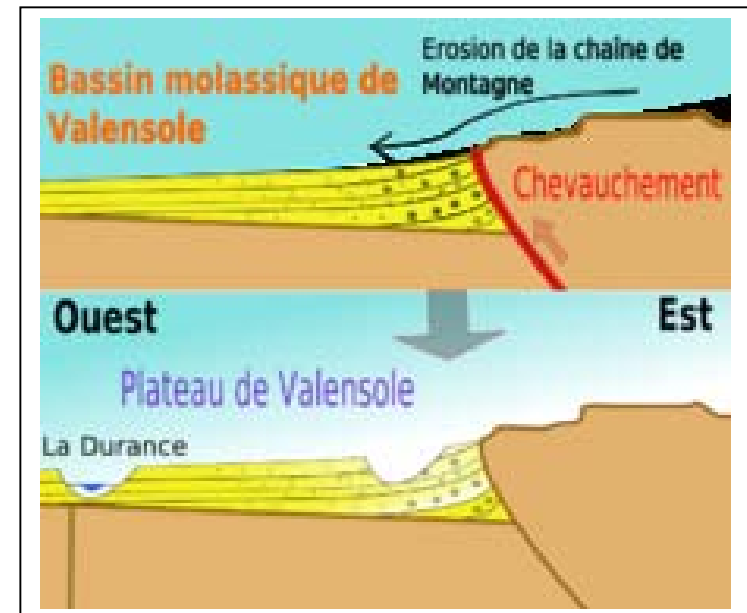
## LE CONTEXTE GEOLOGIQUE

La géologie conditionne fortement l'apparition et l'évolution de nombreux phénomènes naturels (glissements de terrains, chutes de pierres, effondrement de cavités souterraines - regroupés sous le terme générique de « mouvements de terrain » - mais aussi crues torrentielles). De nombreux facteurs géologiques interviennent en effet à des degrés divers dans la dynamique des mouvements de terrain : la nature des roches (lithologie), leur fracturation, leur perméabilité y jouent notamment des rôles importants.

**Au nord** du territoire communal, Les formations miocènes sont principalement représentées par les formations de poudingue extrêmement épaisses du plateau de Valensole. L'épaisseur de cette formation peut atteindre localement 1300 m. Ces conglomérats possèdent de nombreux niveaux marneux ou argileux imperméables, qui entraînent la création de nombreuses sources. Ces formations apparaissent peu perméables et peuvent, après saturation, générer des écoulements importants. Des collines (de 300 à 550 m d'altitude) sont taillées dans ces formations détritiques tertiaires. Ce sont des lambeaux du plateau entaillés par de nombreux vallons, à sec la majeure partie de l'année.

*La forme générale du plateau de Valensole est un trapèze dont les bordures est et ouest sont des structures géologiques majeures : les chevauchements de la nappe de Digne et la faille décrochante de la Durance, respectivement. C'est un bassin molassique de la périphérie des Alpes. Il est constitué de couches de galets plus ou moins grossiers selon les provenances et les courants. Ces galets sont diversement cimentés entre eux suivant les apports, les compressions, ce qui délimite des couches dures et des couches plus friables. Ce conglomérat grossier, localement plus marneux, gypseux ou gréseux est daté du Miocène supérieur (formation de "Valensole I") et Pliocène (formation de « Valensole II »)<sup>3</sup>. La surface sommitale, bien préservée sur de vastes surfaces a été datée à 1,8 Ma (Villafranchien). Le plateau a donc été porté à l'érosion durant le Quaternaire.*

Figure 1 : Formation du plateau de Valensole



**Au sud** du territoire communal apparaissent des collines calcaires, constituées de marnes du Néocomien. Le Néocomien qui comprend le Berriasien, le Valanginien et l'Hauterivien, est essentiellement calcaire, marneux et/ou calcaro marneux sur plusieurs centaines de mètres

d'épaisseur. L'Hauterivien est constitué par alternances de marnes grises et calcaires argileux en bancs pluridécimétriques. Son épaisseur varie de 100 à près de 500 m dans le secteur au sud d'Aurabelle.

Ces formations calcaires forment des escarpements et des falaises susceptibles de générer des chutes de pierres et de blocs. D'une manière générale, il s'agit de roches peu massives. Les blocs sont peu volumineux et se fragmentent très rapidement ce qui tend à limiter leur propagation.

## LE CLIMAT

Il existe une étroite relation entre l'apparition de phénomènes naturels dommageables et le caractère exceptionnel de certains facteurs climatiques.

Ainsi :

- les précipitations liquides, et particulièrement lorsqu'elles sont brutales ou violentes (orages) provoquent des crues pouvant conduire à des débordements et imprègnent les terrains pouvant déclencher ou réactiver des glissements.
- la saturation du sous-sol par les eaux météoriques, consécutive le plus souvent à des précipitations de longue durée, et le développement associé de pressions interstitielles, constitue un paramètre moteur essentiel dans le déclenchement ou la réactivation de glissements de terrain (en présence d'une pente suffisante et d'un terrain sensible au phénomène).
- des précipitations de forte intensité conduisent fréquemment, dans des terrains meubles et à la topographie suffisamment prononcée, à des départs de coulées boueuses.
- les températures régissent les phénomènes de gel-dégel, à l'origine d'altérations et de fragilisations d'affleurements rocheux (chutes de pierres) .

La commune de Gréoux les Bains se caractérise par un climat méditerranéen d'arrière-pays, plus contrasté que sur la côte.

### 1. LES PRECIPITATIONS PLUVIEUSES

Les précipitations dans les Alpes de Haute-Provence présentent deux caractéristiques, propres au climat méditerranéen : leur brutalité et leur relative irrégularité, surtout en été. Le cumul n'a rien d'exceptionnel par rapport à ce qu'on peut trouver ailleurs en France et en Europe : 632 mm à Gréoux les Bains. Mais le nombre annuel de jours de précipitations significatives (plus d'un millimètre) est compris entre 60 et 80.



Les précipitations tombent toute l'année, avec un maximum important en automne (200 à 600 mm sur la saison) et un maximum plus réduit au printemps (150 à 400 mm sur la saison). La sécheresse estivale, à la lecture des histogrammes de précipitations, semble se limiter à juillet et aux plateaux du sud-ouest du département. En réalité, de mi-juin à mi-août, les précipitations tombent presque uniquement sous forme d'orages, et sont donc très irrégulières avec des cumuls très variables d'un endroit à l'autre et d'une année sur l'autre. Les précipitations sont également un peu moins abondantes en hiver.

La pluie dans les Alpes de Haute-Provence est principalement due à des dépressions méditerranéennes qui ramènent de l'air doux et humide de la mer, possible en toute saison mais rare entre début juin et fin août. Ce à quoi les orages d'origine convective doivent être ajoutés. Ces orages se produisent de fin avril à fin août, se développent sur les massifs et quelquefois sur toute la zone de plateaux et de basses vallées. Dans le département, on entend le tonnerre en moyenne 30 à 40 jours par an, ce qui fait des Alpes-de-Haute-Provence un des départements les plus orageux de France. Les perturbations atlantiques, quand elles arrivent sur le bassin méditerranéen, ont été très affaiblies par les centaines de kilomètres de terres traversées et l'ombre pluviométrique du Massif central et des Préalpes du nord, et n'amènent que quelques nuages. Mais le flux de Sud créé à l'approche de la perturbation peut faire remonter l'air doux et humide de la Méditerranée sur la Provence, ce qui, à l'automne, peut déclencher des épisodes pluvieux brefs et intenses.

La commune disposait de deux postes d'observation météorologique sur le territoire communal. Le premier au lieu dit Bastide Blanche a fonctionné de 1962 à 1993. Le second, place des aires au centre ville, a fonctionné de 1980 à 1996.

Les pluies journalières sont comprises entre les valeurs suivantes :

P10 = 70 à 90 mm

P100 = 100 à 130 mm

## 2. LES TEMPERATURES

Faisant entièrement partie du bassin méditerranéen, les Alpes de Haute-Provence bénéficie de températures remarquablement élevées compte tenu de son altitude et de sa latitude (44°N) : la température moyenne annuelle est de 12 à 13 °C à 400 m d'altitude.

L'amplitude thermique annuelle est de 18 °C, avec des étés très chauds (température moyenne : 22 à 23 °C à 400 m) et des hivers frais (température moyenne : 4 à 5 °C à 400 m), et l'amplitude thermique diurne moyenne est élevée pour une région tempérée : 10 °C l'hiver, 15 °C l'été. D'où des gelées fréquentes en hiver, au printemps et des journées d'été très chaudes.

Sur une année, on note en moyenne de 25 à 40 jours avec une température maximale au-dessus de 30 °C dans le sud-ouest du département, et on a enregistré 42 °C sous abri à Manosque en juillet 1967.

## LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La commune de GREOUX LES BAINS est traversée d'Est en Ouest par le VERDON et sa limite nord ouest est formée par La DURANCE.

### 1. LA DURANCE

La Durance est une rivière du sud est de la France, qui prend sa source à 2300 m d'altitude dans les Hautes Alpes à Montgenève. Elle parcourt 302 km, et traverse la Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur pour se jeter dans le Rhône à la limite des Départements Bouche du Rhône et Vaucluse. Son bassin versant de 14 250 km<sup>2</sup> concerne 6 Départements : Hautes-Alpes, Alpes de Hautes Provence, Drôme, Var, Vaucluse et Bouches du Rhône.

Le régime naturel de la Durance est du type pluvio-nival dans le cours aval, du fait de la prépondérance grandissante de l'apport purement pluvieux. La Durance se rapproche du comportement de la plupart des cours d'eau de moyenne montagne ou de piémont, qui présentent deux maximums sur leurs cours médian et inférieur, calés sur les demi-saisons : une première période de hautes eaux en fin de printemps (mai), correspondant à la fusion nivale, et une seconde avant la rétention hivernale, c'est-à-dire en octobre-novembre. Cependant, le bassin-versant de la Durance étant soumis aux averses méditerranéennes, les crues automnales sont beaucoup plus présentes que celle de printemps.

Clé de voûte de l'aménagement hydro-électrique, le barrage de Serre-Ponçon constitue aujourd'hui une coupure nette entre, en amont, la Haute-Durance qui conserve ses caractéristiques naturelles, et, en aval, la Moyenne et Basse-Durance, placée en débit réservé et dans laquelle ne transitent plus que les crues les plus fortes sur lesquelles les aménagements n'ont que peu d'impact.

La Basse Durance souffrait de pénurie en période d'étiage due à la pression importante du système d'irrigation et aux prélèvements pour l'eau potable. La construction de la réserve agricole de Serre-Ponçon a résolu le problème, les prises d'eau s'effectuant depuis dans le canal de dérivation.

La Durance a connu de nombreuses crues. Les crues demeurent influencées par la topographie du bassin et le profil en long et en travers du chenal et de ses abords. La pente de la rivière est assez forte (plus de 3 pour 1000 en moyenne), ce qui est un chiffre important pour un bassin-versant de cette taille, par rapport à ce que l'on observe sur d'autres grands cours d'eau. C'est le Verdon qui adresse les plus forts apports moyens à la Durance.

## 1.1 ANALYSE DES CRUES HISTORIQUES

Les Périodes de crues sont directement associées aux conditions météorologiques et aux types de temps qui les génèrent. Ces périodes se calquent donc sur la fréquence saisonnière des évènements climatologiques. Au vu des relevés aux stations d'observation, il apparaît que l'automne est la principale période à risque : sur 75 crues de plus de 3m observées à Mirabeau avant 1960 (mise en service de Serre-Ponçon), 48 appartiennent à la saison automnale, notamment la crue record du 28 octobre 1882. Le milieu du printemps (avril-mai) regroupe la seconde pointe de fréquence saisonnière. Plus rares sont les crues de plein hiver (15 janvier 1895, 15 février 1925, 26 décembre 1935) du fait de la rétention nivale en haute altitude. Quant au plein été, c'est carrément l'exception, les cas d'août 1925 et 1987 étant là pour nous prouver seulement que la chose est possible.

### **Les crues anciennes de la Durance**

Les crues anciennes de la Durance, c'est-à-dire avant qu'il y ait un suivi de mesures, sont connues à partir des archives ou d'observations relatées par des auteurs dans des ouvrages spécialisés ou des études universitaires.

Rappel des crues d'après article «LES CRUES de la DURANCE », rapport pour la DIREN PACA, 4 février 2009, GEODE

<b>Dates - Description</b>
<p>17 septembre 1226 mars 1342 novembre 1358 : destruction des remparts d'Avignon octobre 1409 : crue dévastatrice sur la Durance supérieure novembre 1433 novembre 1544 : crue énorme, appelée déluge de Saint-Martin novembre 1548</p>
<p>printemps 1604, Avignon : on voit les ruines très grandes qu'apportent les rivières du Rhône et de la Durance, de sorte que s'il n'y est pourvu promptement...la Durance n'a pas à rompre 80 ou 100 pas qu'elle n'entre au chemin de Noves et s'en vienne au Portail l'Imbert et par ainsi ruinerait...tout le terroir de la ville...(registre des délibérations du conseil d'Avignon, en date du 20 mai).</p>
<p>septembre 1604, Avignon : en Provence, il y eut au mois de septembre un très grand désastre, causé par les pluies tombées en divers endroits de cette province... La Durance et le Rhône ont débordé presque partout...(bibliothèque d'Avignon)</p>
<p>1616 : nombreux ponts emportés par une crue</p>
<p>4 novembre 1647, Avignon : le territoire d'Avignon fut envahi et ravagé jusqu'aux portes de la ville. On craignit de voir les remparts abattus et le Rhône et la Durance se joindre sous les murs. (registre du conseil d'Avignon, archives du Vaucluse).</p>
<p>septembre 1651 : gros dégâts (ponts notamment) sur le Verdon</p>
<p>1651 : année dite du déluge ; crue en novembre</p>
<p>15 - 16 novembre 1674 , basse Durance et Rhône, (registre des baptêmes de la paroisse de St-Didier d'Avignon)... Le texte un peu long se résume de la façon suivante (M.Champion) : le jeudi 15 novembre, après 4 jours de pluie continuelle, le Rhône et la Durance débordèrent tellement que tout le bas d'Avignon fut submergé, avec des maisons détruites ; le territoire de la commune se trouvait couvert par les eaux... Au cours de la journée du 16, les eaux atteignirent les portes de l'église St-Antoine. Les eaux excédentaires de la Durance divergent alors vers le sud, dans le secteur de Châteaurenard, et passent par les abords de Graveson, Maillane, Tarascon, Fontivielle et Arles (cité de Anne_Marie Hayez, Etudes Vauclusiennes, 1978).</p>
<p>novembre 1725 : trois crues successives</p>
<p>mai 1746 : défluviation (changement de bras) près de Sénas, au cours d'une crue octobre</p>

## Dates - Description

<p>1747 novembre</p> <p>1765 : deux crues successives</p> <p>10 février 1769 : débordement dans le secteur d'Orgon (archives dép. Bouches-deRhône, C 1216)</p> <p>novembre 1790 : crue dévastatrice</p> <p>novembre 1801 : 5m à Mirabeau, 3,40m à Bompas.</p> <p>25 décembre 1821</p> <p>décembre 1824 1830</p> <p>7 - 8 mars 1836 : la plus forte crue de printemps connue (5m à Mirabeau) 9 octobre 1836 : 4,80m à Mirabeau</p>
<p>3 - 4 novembre 1840, Rhône et basse Durance : les eaux de la Durance contribuèrent à augmenter...la crue formidable du Rhône. Le fertile territoire de Barbentanne, au confluent des deux cours d'eau, fut entièrement ravagé. Il y eut 80cm de plus qu'en 1755. A Mirabeau, la Durance cote 4,75 ; à Bompas, le maximum s'établit le 4 novembre à 3,40m à l'échelle du canal Crillon. (rapport de l'ingénieur Kleitz).</p>
<p>1 - 3 novembre 1843 : une crue « extraordinaire » de la Durance et de ses affluents est signalée dans les diverses archives. Les 6m ont été dépassés à Mirabeau (6,10m) ; le maximum est de 3,70m à Bompas. Un ouvrage de M. de Ladoucette (subdélégué d'Intendance) signale que le 1er novembre, la Durance, depuis Embrun jusqu'à son embouchure, a emporté tous les ponts existants, au nombre de six, dont quelques-uns étaient de conception monumentale. D'autres (Pertuis, Cadenet) ont été endommagés. Une partie des digues a été submergée.</p>
<p>17 - 18 octobre 1846 : la Durance s'élève à 2,94m à Bompas (soit 18 mai 1848 : 4,48m à □ 20-21 avril 1848 : 4,10m à Mirabeau environ 2500 m<sup>3</sup>/s) Mirabeau</p>
<p>30 octobre 1853 : la Durance atteint 2,80m à Bompas.</p> <p>31 mai et 21 octobre 1855 : crue sur la moyenne et basse</p> <p>1856 : 4,38m à Mirabeau Durance</p>
<p>7 - 8 janvier 1863 : 5m à Mirabeau, 3,15m à Bompas</p> <p>28 octobre</p> <p>mars 1873 : 4,90m à Mirabeau, 3,70m à Bompas, 3,30m à Perthuis.</p> <p>1882 : c'est là une crue assez bien connue qualitativement à partir des descriptions. L'étude SOGREAH (1998) en décortique divers aspects hydrométriques ce qui l'amène à reconnaître des difficultés d'interprétations, du fait d'incohérences documentaires ou métrologiques (à Sisteron, Pardé annonce 2850 m<sup>3</sup>/s alors que l'addition par SOGREAH de ce qui vient de l'amont est de l'ordre de 1700...), et donc Son maximum</p>

### Dates - Description

atteint 6,60m à l'échelle de Mirabeau, ce qui correspondrait à une pointe de 5100 à 5750 m<sup>3</sup>/s, suivant les sources et estimations. Crue du bassin supérieur, répondant à un événement pluviométrique assez bref mais intense, cette crue a connu un pic unique et vigoureux, mais aussi, vers l'aval, un amoindrissement sensible : « d'exceptionnelle » à Mirabeau, elle devient « forte » sur le cours inférieur.

27 - 28 octobre 1886 : crue exceptionnelle sur la moyenne et basse Durance. Les eaux quittent le cours naturel de la vallée et se dérivent vers la gauche (sud). Elles reprennent l'ancien tracé flandrien et atteignent Rognonas (quelques maisons touchées), rompent les digues et se dirigent vers Graveson et Eyragues. On estime à 5000 m<sup>3</sup>/s le débit de pointe à Mirabeau.

11 novembre 1886 : à peine l'hydrogramme de la crue d'octobre est-il redescendu qu'une nouvelle poussée se manifeste, encore plus forte

28 octobre 1889 : 2880 m<sup>3</sup>/s à Mirabeau.

8 novembre 1906 : 6,40m à Sisteron ; 5,10m à Mirabeau.

1910 : estimation de 3000 m<sup>3</sup>/s à Mirabeau (Annales de Ponts-et-Chaussées)

27 mai 1917 : idem (Annales des Ponts-et-Chaussées)

5 octobre 1924

15 février 1925 : nombreuses routes coupées par l'inondation.

22 novembre 1926 : crues modérées dans l'ensemble du bassin-versant

11 novembre 1935, 26 décembre 1935,

8 novembre 1936 : idem. •

11 novembre 1951

26 décembre 1935 : routes coupées par l'inondation. le pic de crue aurait atteint autour de 3100 m<sup>3</sup>/s à Mirabeau ; une autre source

21 octobre 1953 : 500 m<sup>3</sup>/s au droit de Serre-Ponçon fait état de 2850.

15 août 1954 : 400 m<sup>3</sup>/s à l'Archidiacre □ (station de l'Archidiacre).

C'est à partir de 1875-1878, et jusqu'à la construction de Serre-Ponçon (1960) que les crues ont été relevées aux échelles avec régularité. Parmi les cas les plus graves survenus au 20<sup>ème</sup> siècle, signalons les crues du 5 octobre 1924, 19-22 novembre 1926, 11 novembre 1935, 8 novembre 1936.

## Les crues récentes

Les dernières menaces sont apparues à fin du 20<sup>ème</sup> siècle ; elles ont rappelé aux riverains de la Durance (mais aussi aux pouvoirs publics et aux spécialistes) que le « risque inondation » n'était pas définitivement écarté. Après une longue suite d'années sans problème, quatre crues ont sévi : octobre 1993, janvier et novembre 1994, décembre 1997 et novembre 2000. Le 7 janvier 1994, le débit aurait atteint 2850-2900 m<sup>3</sup>/s à Cadarache et 2800 m<sup>3</sup>/s à Meyrargues - pont de Pertuis (station DIREN) pour une hauteur de 4,45m. 10 mois plus tard, le 6 novembre, on trouve environ 200 m<sup>3</sup>/s de moins à ces stations. Quant à l'événement le plus récent, en date du 24 novembre 2000, la station de Meyrargues, a enregistré une pointe à 2150 m<sup>3</sup>/s, pour une hauteur de 3,86m.

### 1.2 LE ROLE DES BARRAGES SUR L'ATTENUATION DES CRUES

Les cours de la Durance et de ses affluents, notamment le Verdon, ont fait l'objet de convoitises étant donné leur potentiel hydrologique et énergétique. Ils sont donc sectionnés de barrages-réservoirs, notamment EDF. Si certains sont de peu d'influence sur le déroulement des crues (Gréoux), du fait de leur faible capacité, il n'en va pas de même des plus importants d'entre eux que sont Serre-Ponçon (1,2 milliard de m<sup>3</sup>) sur la Durance et Sainte-Croix (767 millions de m<sup>3</sup>) sur le Verdon puisque, du point de vue de la capacité, ce sont les deux plus importantes retenues françaises. Le rôle (induit) plus ou moins écrêteur de ces ouvrages est évident (la liste des crues contemporaines, par rapport aux crues anciennes en témoigne), mais procède de mécanismes complexes, difficiles à modéliser ou à simuler ; turbinage, stockage ou déversements pouvant varier dans toutes sortes de proportions...

### 1.3 LES RISQUES AUJOURD'HUI

Peu à peu, l'impact des aménagements ou interventions anthropiques de toute nature et les protections qui leur sont associées ont perturbé les conditions naturelles du déroulement des crues.

Grâce aux aménagements hydroélectriques, ces crues venant du haut bassin n'ont plus d'effet sur la Basse et Moyenne Durance. Mais cette disparition des crues entraîne une perte de la mémoire du risque des populations. Les aménagements n'ayant quasiment aucun effet sur les grandes crues, celles-ci restent proches de ce qu'elles étaient avant leur réalisation. Ces crues les plus menaçantes sont générées par le bassin intermédiaire, du Buëch au Verdon : les précipitations méditerranéennes alimentent les nombreux affluents de la Moyenne Durance provoquant les inondations.

Le Verdon a une influence déterminante sur les crues de la Basse-Durance mais la gestion des ouvrages hydroélectriques présents sur son cours permet d'éviter la concomitance de ses crues avec celles de la Durance.

La dernière grande crue de 1994, d'une période de retour de 30 ans, rappela aux riverains la réalité de la Durance : les effets de cette crue furent accentués par les transformations du lit, son abaissement dans certaines zones empêchant les débordements, à l'opposé d'autres zones où les débordements furent importants. La rupture de nombreuses digues et d'ouvrages de protection entraîna également beaucoup de dégâts.

Les systèmes de digues et d'épis ont un rôle de protection insuffisant en cas de crue centennale. L'urbanisation diffuse dans le Val de Durance est de ce fait menacé par les inondations.

## 2. LE VERDON

Le Verdon est l'affluent principal rive gauche de la Durance. Son bassin versant occupe une superficie totale de 2 218 km<sup>2</sup>. Il prend sa source dans le vallon de la Sestrière, dans le Massif des Trois Evêchés (commune d'Allos). La confluence avec la Durance s'effectue dans la retenue de Cadarache à 254 m d'altitude, sur la commune de Saint Paul lès Durance. L'altitude moyenne du bassin versant est de 950 m. Sa pente moyenne est de 1,01 % pour une longueur de 165 km. Le Verdon adresse les plus forts apports moyens à la Durance. Ses crues sont partiellement régulées par les aménagements hydrauliques, en particulier celui de Sainte-Croix.

### 2.1 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Son bassin est divisé en 3 zones caractérisées par la nature du relief et par l'importance des influences méditerranéennes :

- le Haut Verdon : il s'étend des sources à la retenue de Castillon. Il comprend le lac d'Allos d'une superficie de 52 ha et qui constitue l'un des plus grands lacs naturels de haute montagne de France.

Il draine une zone montagneuse du Verdon d'une superficie de 570 km<sup>2</sup> et de pente moyenne de 2,11 %.

- le Moyen Verdon : il est limité à l'amont par la retenue de Castillon et à l'aval par la sortie du Grand Canyon (pont de Galetas). Ce secteur d'une superficie de 931 km<sup>2</sup> pour une pente moyenne de 0,76 % est en limite d'influence du climat méditerranéen. Cette partie est marquée par les deux retenues artificielles de Castillon et de Chaudanne et en aval par le Grand Canyon (gorges karstiques).

- le Bas Verdon : il s'étend de la retenue de Ste-Croix jusqu'à sa confluence avec la Durance. Il draine la partie occidentale du plan de Canjuers et le plateau de Riez-Valensole. Il correspond également à la partie provençale la plus sèche du Verdon. Il reçoit les eaux du Colostre en rive droite environ 10 km avant de se jeter dans la Durance. La superficie de cette portion du bassin versant est de 788 km<sup>2</sup> pour une pente



moyenne de 0,37 %. La caractéristique principale est la présence de 3 retenues artificielles : le lac de Ste-Croix, le lac de Quinson et le lac d’Esparron qui occupent les 6/10<sup>ème</sup> de la longueur de son cours.

Le régime de ce cours d’eau est plutôt nivo-pluvial à l’amont de Castillon puis pluvio-nival méditerranéen avec des apports maximaux au printemps (pluies de printemps et fonte des neiges) et à l’automne, et un étiage très sévère en été.

## 2.2 DESCRIPTION ET MORPHOLOGIE DU LIT

### 2.2.1 Amont du seuil de Gréoux

Du barrage de Gréoux au confluent avec le Colostre, le Verdon s’écoule dans un lit à faible pente où les bancs de graviers sont peu nombreux. Le Colostre apporte des débits liquides significatifs par rapport au Verdon, si l’on tient compte des ouvrages EDF. Par contre les volumes de matériaux apportés sont très modestes et la granulométrie est très réduite. Ainsi, même par rapport à un Verdon aujourd’hui sans apport solide, le Colostre ne fournit qu’une très faible contribution solide.

A l’aval du confluent, la pente du lit est beaucoup plus forte. Les affleurements rocheux sont alors déterminant pour l’équilibre du lit. Son lit est chenalisé entre d’un côté, en rive gauche, un versant à forte pente et en rive droite de hautes berges.

A son arrivée au lieu dit la Paludette, son lit s’élargit formant des terrasses alluviales inondables en période de crues : camping des cygnes en rive gauche, parcours de santé et lotissement de la Croix du Sud en rive droite. Le Verdon retrouve sur une courte distance un lit alluvionnaire au droit du parcours de santé. Cette situation n’est pas surprenante : il approche de la zone de remous du seuil de Gréoux. La tendance au dépôt en queue de retenue est alors perceptible et la pente diminue progressivement. On observe dans ce tronçon une île proche de la rive droite. Le bras rive droite s’était presque totalement obstrué lors de la crue de Novembre 1994.

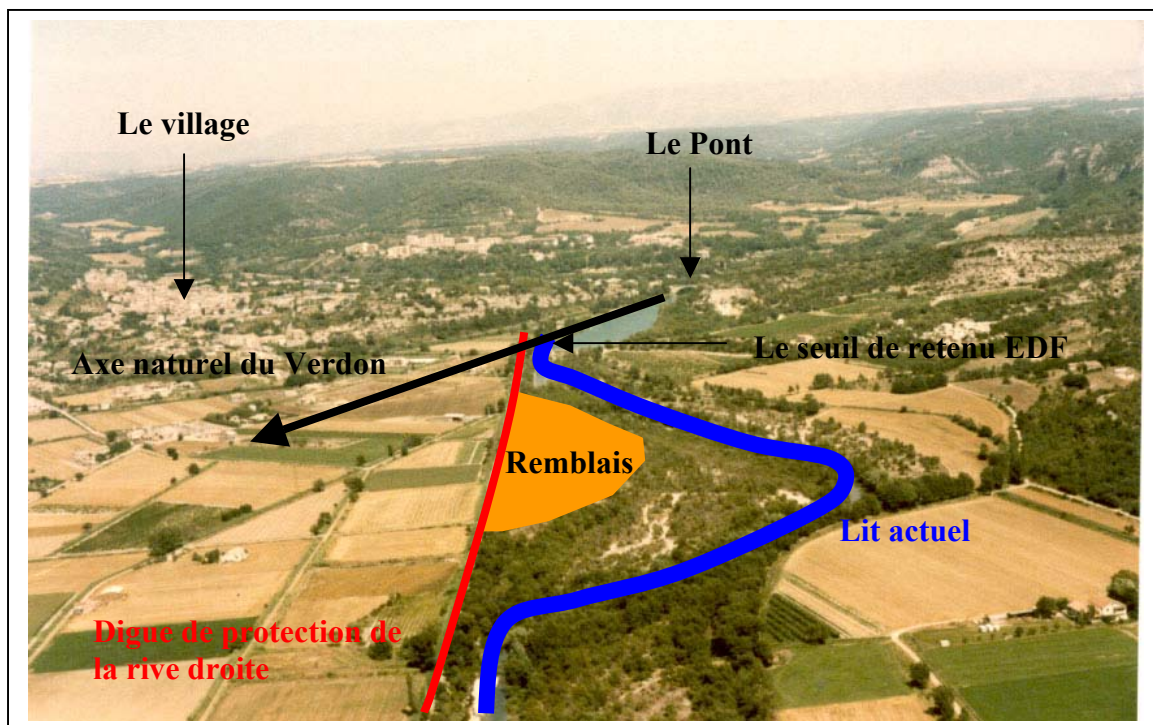
Après les curages qui ont fait suite à la crue de Novembre 1994, le lit s’est de nouveau sensiblement engravé au niveau de la queue de retenue. Il s’agit d’un point important car les débordements n’y sont pas sans conséquences : lotissement en rive droite, camping en rive gauche.

A l’aval, son cours se rétrécit pour passer sous le pont de Gréoux. Puis de nouveau son cours s’élargit jusqu’à la retenue EDF. Le seuil de Gréoux crée un plan d’eau assez important pour arrêter tout charriage. Il est fondé sur le substratum rocheux, ce qui lui évite tout affouillement. Son lit peut envahir lors d’une forte crue, les terrasses alluviales en rive droite au pied des falaises de « sous la Roche » et en rive gauche.

## 2.2.2 Aval du seuil de Gréoux

A l'aval de l'affleurement rocheux sur lequel a été édifié le seuil d'irrigation, son cours se rétrécit de nouveau. Avant 1859, le Verdon naturel coulait dans une vaste zone alluvionnaire, la rivière divaguant d'un versant à l'autre. Les crues étaient difficilement contenues. Le cours de la rivière se déplaçait au fil des crues, de plusieurs centaines de mètres entre les pieds des collines, rives droite et gauche (voir cadastre Napoléonien, page 28) . Les terrains concernés étaient difficilement exploitables par les agriculteurs. Le comte de Villeneuve, propriétaire des terrains en rive droite à l'époque fait ériger une digue entre l'actuel seuil EDF et la limite communal avec Vinon. Cette digue appelée aujourd'hui la « Barricade » réalisée dans les années 1859 a stoppé jusqu'à aujourd'hui la divagation du Verdon dans la plaine en rive droite. En rive gauche, des digues et des épis, ont également été édifiés afin de préserver les terrains agricoles.

Ces ouvrages ont permis la mise en valeur progressive de vastes superficies. Dès l'aval du barrage de Gréoux, le Verdon s'écoule aujourd'hui dans un lit large et très enfoncé entre la barricade et la rive gauche. La digue rive gauche ne commence qu'à un kilomètre en aval du seuil, en amont du hameau de la Pigette.



Depuis la réalisation de cette Barricade, le cours du Verdon a été dévié de son axe naturel (voir photo ci-contre). Le cours normal du Verdon s'écoule le long de la barricade, non sans rencontrer quelques obstacles.

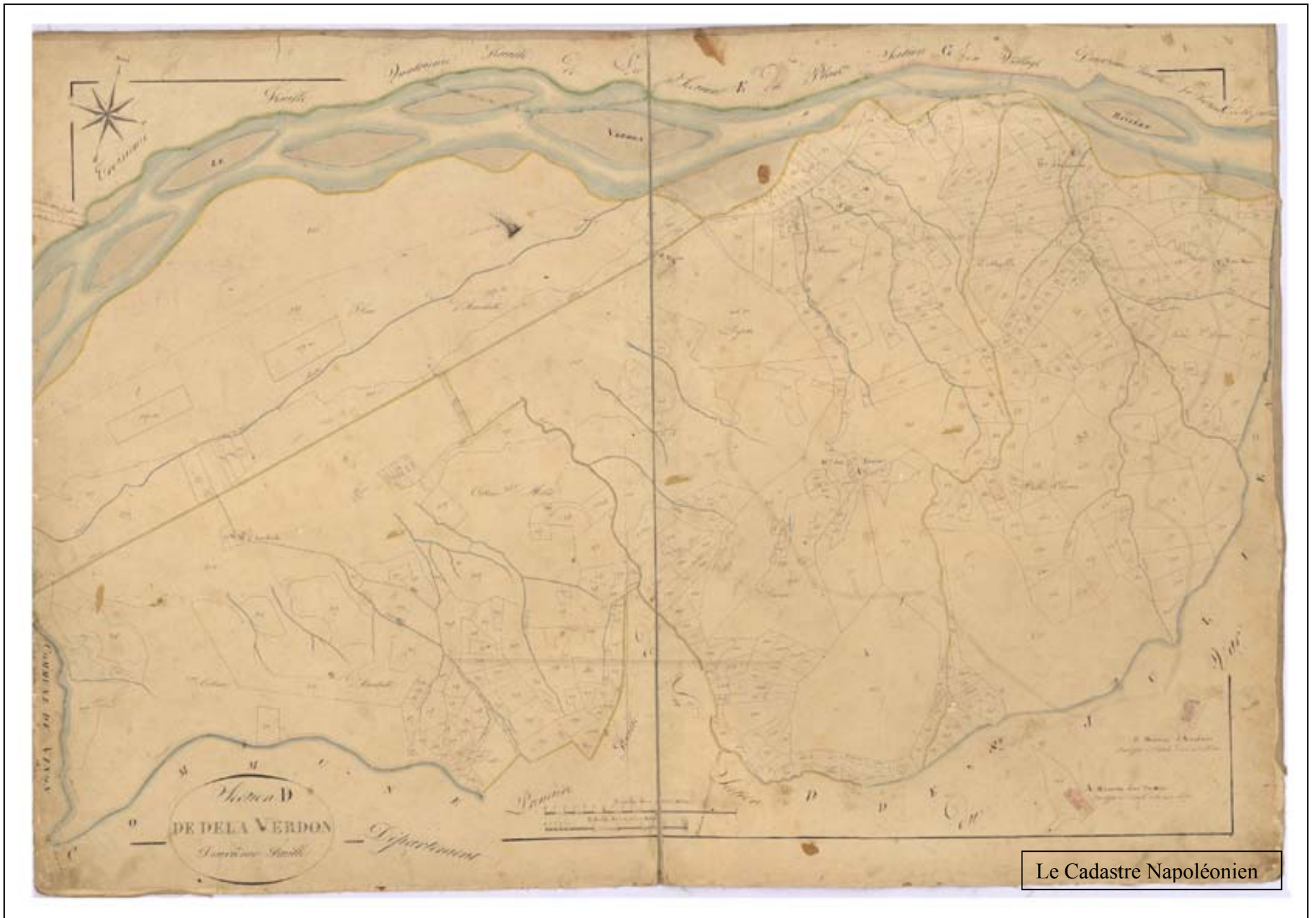
Durant les années 1980, des matériaux provenant de divers chantiers de génie civil sur la commune, ont été déposés dans le lit du Verdon (l'actuel zone de la déchèterie). Le cours du Verdon a donc été dévié formant un méandre qui a érodé fortement la rive gauche depuis 1994 (camping), (voir photo page suivante). La déchèterie et la station d'épuration sont installées en rive droite au pied de la barricade, à l'intérieur de ce méandre. Elles sont donc menacées par l'inondation (comme en 1994) mais pourraient aussi l'être par érosion en cas de déplacement du méandre vers l'aval.

Photo n° 1 : Vue aérienne de la plaine du Verdon



Photo n° 2 : Erosion de Berges à l'aval du camping du Regain – *Source : MB Management, juillet 2010*

A l'aval, jusqu'à la limite de commune avec Vinon, le lit est très régulier avec une distance entre berges presque constante. Seule une fraction de cette largeur est occupée par les débits ordinaires, ce qui conduit à la formation de bancs alternés réguliers. En l'absence de débits importants et malgré les essartements, ces bancs sont en cours de végétalisation. Des érosions se développent le long des berges, ce qui est préoccupant, l'abaissement du lit tendant à se poursuivre dans ce tronçon. Les ouvrages de protection sont alors pas ou mal fondés. Il convient de noter que l'abaissement du lit diminue progressivement de l'amont vers l'aval, ce qui est caractéristique d'une évolution par pénurie d'apport en matériaux et d'une réduction de pente. Ainsi, le débordement qui semble très improbable à l'aval immédiat du seuil devient de plus en plus vraisemblable en rive gauche au droit du domaine des Iscles, sur les terrains agricoles de Plan d'Aurabelle. A la limite de commune, la disparition des digues permet un étalement de l'écoulement en cas de forte crue.



Source : archives départementales, Dignes les Bains

## L'ESTIMATION DES DEBITS DE CRUES

Pour le PPR de Gréoux les Bains approuvé en 1998, le débit retenu était de **1250 m<sup>3</sup>/s**. L'étude menée depuis par SOGREAH et par ETRM dans le cadre du SAGE concorde. La synthèse des résultats de cette étude hydraulique, est citée ci-dessous :

L'estimation des débits de crue du Verdon a été effectuée dans un premier temps **sans prise en compte de l'impact des retenues hydroélectriques**. L'analyse régionale des pluviométries journalières a mis en évidence de très fortes disparités à l'échelle du bassin versant : si des pluviométries extrêmes sont prévisibles sur la frange sud-est (hauts bassins du Jabron et de l'Artuby), par contre les secteurs situés à l'aval rive droite (bassin versant du Colostre, plateau de Valensole) sont très faiblement arrosés.

L'analyse des relations statistiques pluies-débits a permis de déterminer les débits caractéristiques aux points majeurs du bassin versant (débits instantanés en m<sup>3</sup>/s).

	Allos	Colmars	Castillon	Castellane	Ste Croix	Quinson	Vinon
Q10	70	100	270	290	540	560	790
Q100	180	250	710	750	1380	1410	1730

Dans un deuxième temps, **une modélisation pluie-débit à été effectuée pour analyser l'impact des retenues sur les crues**. Elle a permis de mettre en évidence les points suivants :

Seules les retenues de Castillon et Ste Croix peuvent avoir une influence sur les débits de pointe des crues. Il faut cependant noter que le barrage de Ste Croix n'a pas de vocation à écrêter les crues. Plus généralement, il n'existe aucune disposition réglementaire imposant à EDF de prévenir ou d'anticiper les crues sur le Verdon. Quelle que soit la forme de la crue considérée, nous pouvons affirmer que les aménagements jusqu'au barrage de Gréoux n'amènent pas de modifications sensibles à la cinématique de la crue, et qu'en aucun cas celle-ci n'est accélérée. La consigne de gestion de la crue au barrage de Gréoux bien qu'elle ne précise pas les modalités techniques opératoires, définit comme principe d'assurer la transparence des écoulements. Il n'a cependant pas été possible de préciser l'impact de la gestion de la retenue en crue du fait de la grande liberté de manœuvre laissée au concessionnaire dans la gestion des vannages.

Les débits de crue centennale à prendre en compte pour l'analyse du risque inondation deviennent, en tenant compte de l'effet des retenues :

	Castellane	Gréoux-Vinon
<b>Q100 m<sup>3</sup>/s</b>	750	<b>1250</b>

Ainsi pour la cartographie des aléas de la commune de GEOUX LES BAINS, nous prendrons comme référence ce débit centennal estimé à **1250 m<sup>3</sup>/s**.

La crue de novembre 1994 est estimée entre **1000 et 1150 m<sup>3</sup>/s** au barrage de Gréoux les Bains (INPG 1000 m<sup>3</sup>/s et EDF 1150 m<sup>3</sup>/s).

### **Le Profil en long**

Sur le tronçon entre la confluence avec le Colostre et celle de la Durance, le profil en long est très irrégulier du fait :

- de l'arrêt du transport solide
- du stockage dans la retenue du seuil de Gréoux d'une part importante des matériaux résiduels
- de l'exhaussement de la queue de retenue de Cadarache

La plaine alluviale, très exploitées pour l'irrigation des terres agricoles, est endiguée depuis le seuil de Gréoux jusqu'à la confluence avec la Durance.

A l'aval du seuil de Gréoux, l'érosion progressive a entraîné tout au long du 20<sup>ème</sup> siècle un abaissement sensible des lignes d'eau. Ce phénomène a été amplifié par l'effet des endiguements des seuils agricoles et plus récemment du manque d'entretien de la ripisylve.

## 2.4 LES CRUES HISTORIQUES

L'historique des crues historiques majeures du Verdon est imprécis du fait de la très faible densité de population, autant actuelle que passée, du bassin versant.

L'étude réalisée par CARZON en 1957 établit un bilan des plus fortes crues connues à Quinson pour un bassin versant de 1668 km<sup>2</sup>. Quelques données significatives sont reportées dans le tableau suivante :

Date	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Observations
10/09/1651		Ponts empotés : grands dégâts
<b>02/09/1843</b>	<b>1450</b>	<b>Ste Croix : 1400m<sup>3</sup>/s – Vinon : 1660 m<sup>3</sup>/s</b>
1856	575	à Castellane
09/1963	820	à Quinson
10/1872	392	Construction barrage Quinson en 1873
28/10/1882	930	à Quinson
26/10/1886	1020	Pluies cumulées de 190 à 330 mm
01/01/1889	730	à Quinson – Crue d'hiver
10/06/1903	705	Crue maximum de printemps
08/11/1906	850	à Quinson
29/10/1913	640	à Quinson
31/10/1914	760	à Quinson
21/05/1917	700	à Quinson
19/11/1926	780	à Quinson
12/11/1951	650	à Quinson
06/11/1963	405	à Quinson
05/11/1994	1100	A Vinon

*Tableau 1 : Débit des crues du Verdon selon étude de Carzon en 1957*

La crue du 5 novembre 1994 est la plus forte crue qui s'est produite sur le Verdon depuis la mise en service des aménagements hydro-électriques. Nous reviendrons plus en détail sur cette crue dans le chapitre consacré aux phénomènes naturels.

### 3. LE RAVIN DE LAVAL

Le ravin de Laval prend naissance sur le plateau de Valensole au lieu dit « Grand Telle » à environ 680 m d'altitude. Ce vallon parcourt une distance d'environ 22 km avant de se jeter dans le Verdon, sans cône de déjection bien marqué.

#### 3.1 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Son bassin versant d'une superficie d'environ 61 km<sup>2</sup> est constitué :

- d'un plateau supérieur cultivé, peu boisée à faible pente, dans sa partie amont
- d'une vallée alluviale large (250 m en moyenne) entre Valensole et l'entrée de Gréoux les Bains. Elle est également cultivée. Sa pente est en moyenne de 2%.
- De versant plus raide (10 à 20%) entièrement boisés et entaillés de nombreuses ravines non pérennes.

Sur la majeure partie de son cours, le lit du ravin est de capacité très réduite (quelques m<sup>2</sup> de section). Ce qui permet d'en déduire que ses crues sont rares et ne permettent pas de façonner son lit.

C'est seulement dans les deux derniers kilomètres de son cours que son lit est bien marqué, avec une section de quelques dizaines de m<sup>2</sup>.

#### L'estimation des débits de crues

Faute d'étude plus récente nous prendrons en considération **l'étude réalisée en octobre 1993 par SOGREAH.**

D'après celle-ci :

« Il n'y a pas de mesures de débit sur le ravin de Laval. Il n'y a pas de crue « ordinaire », de fréquence annuelle. Le ravin fonctionne avec un effet de seuil marqué : les pluies sont totalement absorbées jusqu'à un certain seuil rarement atteint. Au-delà, le ruissellement s'accroît très rapidement. »

L'étude retient comme ordre de grandeur de la crue « décennale » une valeur de 30 à 50 m<sup>3</sup>/s et pour la crue « centennale » une valeur de 100 à 150 m<sup>3</sup>/s.



La crue de 1927 correspond à une crue exceptionnelle. Une crue plus ou moins rare peut être produite par la concordance d'un certain nombre d'éléments :

- forte pluie
- état de saturation préalable du sol,
- extension de la pluie sur le bassin,
- déplacement de la pluie sur le bassin...

### 3.2 LES CRUES HISTORIQUES

Le ravin de l'aval a connu deux grandes crues en 1886 et en 1927. La crue de 1927 a été estimée à 200 m<sup>3</sup>/s.

### 3.3 LES AMENAGEMENTS DU RAVIN DE LAVAL SUR LA COMMUNE

Dans la partie amont, l'utilisation agricole de la vallée permet de réduire le lit insignifiant en étalant les écoulements du ravin en crue sur une grande largeur.

Au droit de l'agglomération, entre le camping de Laval et les Thermes, un chenal important de 30 à 40 m<sup>2</sup> de section laisse la possibilité d'un écoulement intense en cas de crue. Seules quelques résidences (lieu dit Paradis) en bordure de ce lit, sont menacées par les crues.

Au droit de l'Etablissement des Thermes, un chenal de dérivation souterrain a été édifié afin de parer aux risques d'inondation dans les bâtiments. Il a été mis en place sous l'actuel parking des Thermes. Le ravin de Laval ne peut plus s'écouler dans son ancien lit.

En effet l'établissement thermal avait été construit au-dessus du torrent en 1971-1973. Ce dernier avait pour seule issue un passage souterrain de 100 m de long sur une section d'à peine 15 mé. Le souterrain avait une capacité de l'ordre de la crue décennale et même inférieur en cas d'embâcle. L'établissement était menacé même en cas de crue ordinaire. Cette zone avait déjà été inondée lors de la crue de 1927.

Photo n° 3 : Entrée du souterrain de dérivation du ravin de Laval – *source MB Management, mai 2010*



## 4. LES AUTRES RAVINS

Ravin affluent du Ravin de Laval :

- Ravins de Chaudière, de Javi, de l'Amandier, de la Bouscole, de Bassaquet, (en rive gauche à l'amont du domaine de Château Laval),
- Ravins de Lardeyret, Morelle, Machoutière, (en rive droite à l'amont du domaine de château Laval)
- Ravin de Pauron (en rive gauche, à hauteur du château de Laval)
- Ravin de Pierrisnard ( en rive droite, face au centre de vacances de Laval)
- Ravin de Guiabelle (en rive droite, en face du château de Laval)
- Ravin des Riayes (en rive droite, au lieu dit La Peyrache)
- Ravin de Goutette (en rive droite, à l'aval du cimetière) est l'affluent principal sur la commune du ravin de Laval.
- 

Ravin affluent du verdon :

- Ravin de la Palud (rive droite, au lieu dit la Palud)
- Ravin de Saint Christol (rive droite, à 'est de la station de pompage)
- Ravin de Pujol (en rive droite, le long de la station de pompage)
- Ravin de Garenne (en rive droite, qui arrive à hauteur du seuil de Gréoux),
- Ravin de la Croix de Piara (en rive droite, qui débouche sur la plaine au lieu dit Clos de Coutin par le chemin du Plan),
- Ravin de Gipaloup (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « la Distillerie »),
- Ravin de la Burlière (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « l'Aire »,
- Ravin de l'Oumède Mède (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « la Fatigue »),
- Ravin de Vaubouisse (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Saut du Roy »),
- Ravin de Rend Rien (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Bastide Blanche »),
- Ravin de la Bastide Blanche (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Bastide Blanche »),
- Ravin de Lineau (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Plan de Lineau »),
- Ravin de la Vallée obscure (en rive gauche, qui arrive au niveau du camping des Cygnes),
  
- Ravin de Malaury, (en rive gauche, limite communale avec Vinon),

- Ravins de Boimes, de Chiousse et des Broues (en rive gauche, à l'aval du seuil sur le verdon) . Ces trois ravins n'ont pas d'émissaire au Verdon. Ils se jettent dans le canal du Moulin. Néanmoins en période de crue, l'apport de matériaux par les ravins peut générer des débordements vers le Verdon.
- Ravins de Pigette, de Roubeau, de Vallonque (en rive gauche, plan d'Aurabelle) . Ces trois ravins n'ont pas d'émissaire au Verdon. Ils se jettent dans le canal du Moulin.

Ravins affluents de la Durance :

Ravins de Vallo, des Amavels, Sourd, du château de Rousset, de Saint Pierre, de la Fontaine, des Baumes (en rive gauche de la Durance). Ils n'ont pas d'émissaire à la Durance. Ils se jettent dans les canaux.

**CHAPITRE 2**  
**LES PHENOMENES NATURELS EXISTANTS**

## LES PHENOMENES NATURELS

Plusieurs types de phénomènes naturels se manifestent - ou sont susceptibles de se manifester - sur la commune de GREOUX LES BAINS. Le Plan de Prévention des Risques naturels rend compte des risques induits par les phénomènes suivants :

- ◆ les crues torrentielles,
- ◆ les inondations
- ◆ le ravinement,
- ◆ les chutes de pierres et de blocs,
- ◆ les glissements de terrain,
- ◆ retrait gonflement des argiles
- ◆ les séismes

La nature des phénomènes désignés par ces termes peut s'éloigner de leur signification usuelle. Il semble donc utile de résumer ici la typologie utilisée (cf. tableau 2). En fait, ces définitions, très théoriques, recouvrent des manifestations très diverses. Elles permettent toutefois d'éviter certaines ambiguïtés et confusions grossières notamment :

- ◆ entre *chutes de pierres ou de blocs* et *écroulements* massifs mobilisant des milliers voire des millions de mètres cubes de roches ;
- ◆ entre *crue torrentielle* et *inondation* par des cours d'eau lents, aux variations de débit progressives et connaissant un transport solide modéré ;

**Tableau 2 : Définition sommaire des phénomènes naturels étudiés**

<i>Phénomènes</i>	<i>Définitions</i>
Chute de pierres	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire de quelques décimètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques dizaines de mètres cubes.
Chute de blocs	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques décimètres et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes.
Crue torrentielle	Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne d'un important transport de matériaux solide et d'érosion.
Inondation de plaine	Submersion des terrains de plaine avoisinant une rivière ou un torrent, suite à une crue : la hauteur d'eau peut être importante et la vitesse du courant reste souvent non significative. A ce phénomène, sont rattachées les éventuelles remontées de nappe associées à la rivière ainsi que les inondations pouvant être causées par les canaux et autres fossés de la plaine alluviale.
Inondation de pied de versant	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.
Glissement de terrain	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 mobilisé sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle...
Ruissellement/ravinement	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.
Retrait gonflement des argiles	Les sols argileux se rétractent en période de sécheresse, ce qui se traduit par des tassements différentiels qui peuvent occasionner des dégâts aux constructions.
Séisme	Phénomène vibratoire naturel affectant la surface de l'écorce terrestre et dont l'origine est la rupture mécanique brusque d'une discontinuité de la croûte terrestre.

La localisation des zones soumises à ces phénomènes fait appel à la consultation des archives et études disponibles, à des reconnaissances de terrain et à l'exploitation des photographies aériennes. Cette démarche permet l'élaboration de la **carte de localisation des phénomènes naturels**, document informatif joint à la présente Note de présentation. Cette carte est établie sur un fond topographique à 1/25 000. Elle présente **les manifestations avérées ou supposées** des phénomènes pris en compte. Il s'agit donc soit de **phénomènes historiques**, soit de **phénomènes actuellement observables**.

**Remarque relative à la prise en compte des séismes :** Les particularités de ce phénomène, et notamment l'impossibilité de l'analyser hors d'un contexte régional - au sens géologique du terme - imposent une approche spécifique. Cette approche nécessite des moyens importants et n'entre pas dans le cadre de ce P.P.R.. Il sera donc exclusivement fait référence au décret n°2000-892 du 13 septembre 2000 portant modification du décret n°91-461 du 4 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique. Ce dernier a établi un zonage national divisant le territoire français en quatre zones en fonction de la sismicité historique et des données sismotectoniques. Les limites de ces zones ont été ajustées à celles des circonscriptions cantonales. La commune de GREOUX LES BAINS est ainsi située dans « une zone 2 », dite « **zone de sismicité moyenne** »

## SOURCES D'INFORMATIONS

Les enquêtes menées auprès des élus, de la population et des services déconcentrés de l'Etat ont permis de dresser un premier inventaire des phénomènes naturels existants sur le territoire communal, et de recenser les événements particulièrement marquants.

L'étude des phénomènes naturels historiques a été réalisée sur la base :

- des archives départementales et de la mairie : rapports, études, coupures de journaux, ... ;
- des cartes géologiques : la commune de GREOUX LES BAINS est couverte par la feuille au 1/50000<sup>ème</sup> de Manosque, éditée en 1972 ;
- de l'interprétation de photographies aériennes ;
- de la carte I.G.N. au 1/25 000<sup>e</sup> ainsi que du fond agrandis au 1/10 000<sup>e</sup> ;
- des études disponibles ;
- du Plan de Prévention des Risques naturels de GREOUX LES BAINS en vigueur, opposable depuis le depuis janvier 1998 ;
- de visites sur le terrain,
- de renseignements fournis par les habitants.

Nota Bene : il est rappelé qu'aucun moyen de prospection physique profond n'a été utilisé.

Les informations collectées sur les événements inventoriés sont présentées succinctement dans le tableau ci-après. Leur localisation connue ou supposée est donnée sur la carte de localisation des phénomènes naturels.



Tableau 3 : Les phénomènes historiques

<b>Phénomène</b>	<b>Date</b>	<b>Localisation</b>	<b>Description</b>
<b>Crue torrentielle</b>	26/10/1886	Verdon / Domaine d'Aurabelle et la Plaine	Digues de protection en partie emportées sur environ 150ml au domaine d'Aurabelle. Digues endommagées au quartier de la Plaine. Hauteur atteinte à l'échelle de Castellane : 2.48m. Débit estimé à Quinson : 1020m3/s
<b>Crue torrentielle</b>	06/08/1927	Laval / établissements thermaux, centre ville	Débordement, engrèvement établissements thermaux inondés et endommagés, pont Suzanne détruit, kiosques emportés, récoltes anéanties au domaine de Laval passerelle emportée
<b>inondation</b>	20 septembre 1942	Hôtel du grand Jardin	Propriété envahie par les eaux suite à un orage Problème de caniveaux mal entretenus
<b>Crue torrentielle</b>	11/11/1951	Verdon	Prise d'eau, sous le pont de Gréoux, détruite Débits estimés à Castillon (commune de Castellane) : 415m3/s, et à Quinson : 650m3/s
<b>inondation</b>	11 février 1963	Canal de Pontoise	Rupture du canal provoquant l'inondation de l'immeuble de Mme Neveu
<b>Glissement de terrain</b>	Automne 1972, nuit du 30 septembre au 1 <sup>er</sup> octobre	Bastide blanche	Canal entre Vinon et Gréoux Important glissement ayant provoqué la fissuration du plafond du canal inondation route N 652 140 m en amont de l'aqueduc qui surplombe la propriété de M. Gassier, sur 110 m de long
<b>affaissement</b>	Janvier 1973	Canal de Pontoise	Affaissement important maison de M. Cardière Entonnoir de quelques mètres sous le canal
<b>Inondation, ruissellement, ravinement</b>	18 juin 1986	Avenue de Thermes, chemin Fontaine Vieille, les Vieux Bains, Les Hautes Plaines	Chaussée de l'Avenue des Thermes recouverte par 50 cm d'eau et apport de matériaux sur 15 m de long Ravinement routes et chemin d'accès + inondation RdC immeubles, caves rue Fontaine Vieille Débordement du canal de Pontoise suite à des glissements provoqués par des fortes pluies au lieu dit «Vieux Bains » Ravinement et ruissellement au lieu dit « Hautes Plaines », immeubles et caves inondés

Tableau 3 : Les phénomènes historiques

<b>Phénomène</b>	<b>Date</b>	<b>Localisation</b>	<b>Description</b>
<b>Inondation, glissement de terrain</b>	26 août 1986	Chemin de Babaou, château de Rousset, Chemin de Ste Annette, Rue des Eaux Chaudes	Ruissellement sur la Voirie avec transport de matériaux provenant de chantier en cours chemin du Babaou et rue Ste Annette Effondrement d'un mur de soutènement rue des eaux chaudes Effondrement du mur de soutènement des jardins du Château de Rousset
<b>Crue Torrentielle</b>	5/11/1994	Verdon / Parcours sportif, camping les Cygnes, lotissement la croix du sud	En rive gauche : camping des Cygnes et plaine inondés. En rive droite : Parcours sportif et lotissement "La Croix du Sud" inondés. STEP, déchèterie, et Plan de Lineau également submergés
<b>Ruissellement</b>	7/8/2004	RD 8 entre Gréoux et Valensole	Suite à un violent orage, RD8 coupée par une coulée de boue provenant du ravin de Laval
<b>Ruissellement</b>	Entre 2004 et 2007	Jas du Rocher	Suite à un orage, l'eau du ravin de l'Oumède Mède est venue inonder les terrains en contre bas de la route d'accès au lotissement (entre 30 et 40 cm d'eau)

## ÉLABORATION DE LA CARTE DE LOCALISATION DES PHÉNOMÈNES NATURELS

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 de localisation 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 (1/25 000, soit 1 cm pour 250 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 figurés 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 leur échelle n'est pas respectée.

## DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES PHÉNOMÈNES

L'approche historique que résume le tableau 3 prend en considération les manifestations marquantes des phénomènes naturels étudiés. Cette approche est toutefois insuffisante. Certains phénomènes (en particulier les glissements de terrains) connaissent une évolution continue, plus ou moins rapide et des épisodes paroxysmiques. Ces épisodes constituent des indices importants mais ne traduisent pas l'activité du phénomène ni les risques qu'il est susceptible d'induire.

### 1. LES CRUES TORRENTIELLES

Cette désignation recouvre des phénomènes très divers tant par leur extension que par leur dynamique. Il peut en effet s'agir des débordements, ou d'affouillements associés à une rivière torrentielle, ou plus modestement des épanchages d'eau et de boue provenant d'un petit ruisseau.

Les **crues des torrents et des rivières torrentielles**, à la différence des crues de fleuves et de rivières, sont beaucoup plus brutales et se caractérisent par des vitesses d'écoulement élevées et un transport solide important rendant l'alerte difficile.

Les **torrents et les rivières torrentielles présentent certaines similitudes** dans leurs comportements : lorsque le débit liquide est supérieur à la capacité d'écoulement ou lorsqu'il y a des obstacles à l'écoulement, ils débordent sur les terrains voisins. Le transport solide par charriage est une caractéristique essentielle du comportement des torrents entraînant lors des crues d'importantes variations du niveau du fond. En cas de crue, leur fond présente une grande mobilité. Il subit d'importantes variations en altitude. Les attaques de berges par sapement de leur pied, les affouillements intenses ou les apports solides massifs dans le lit mineur, principales caractéristiques de ces cours d'eau, entraînent des pertes de sol provoquant des destructions matérielles par submersion ou par érosion (ruine d'ouvrage).

Cependant, les **torrents** se distinguent par un lit beaucoup plus encaissé, ils présentent des pentes supérieures à 6 %, des débits irréguliers, et des écoulements très chargés.

## 1.1 LE VERDON ET LA CRUE DE NOVEMBRE 1994

### 1.1.1 La Crue de novembre 1994

LE VERDON a connu de nombreuses crues au cours des siècles. Sur le territoire de GREOUX LES BAINS, LE VERDON a connu une crue violente en **novembre 1994**. Celle-ci a été fortement influencée par la gestion des retenues. La crue du Colostre décalée par rapport à la pointe de crue du Verdon s'est écoulée avant l'arrivée de cette dernière.

Plusieurs secteurs ont été inondés :

A l'amont du seuil : - en rive gauche, le camping et la plaine alluviale ont été fortement inondés

- en rive droite, les eaux ont affecté le lotissement « La Croix du Sud », après la submersion de l'ensemble de la terrasse médiane (parcours de santé)

A l'aval du seuil : - la route d'accès au seuil a été, durant la crue, en limite de submersion. Celle-ci a été confortée en urgence pour assurer la protection des habitations à l'aval (clos de Coutin).

- la station d'épuration et la déchèterie ont été en partie inondée

L'ensemble de la plaine alluviale à l'aval du hameau de Pigette est resté à l'abri de la submersion entre 2 digues, à l'exception de « Plan de Lineau » largement inondé en rive droite.

LE VERDON, qui emprunte une vallée alluviale sur une grande partie de son cours, sur le territoire communal, tend à éroder ses berges. Des traces d'affouillement sont visibles par endroit. Les terrains meubles qu'elle traverse sont sensibles à l'érosion.

### 1.1.2 Les secteurs sensibles

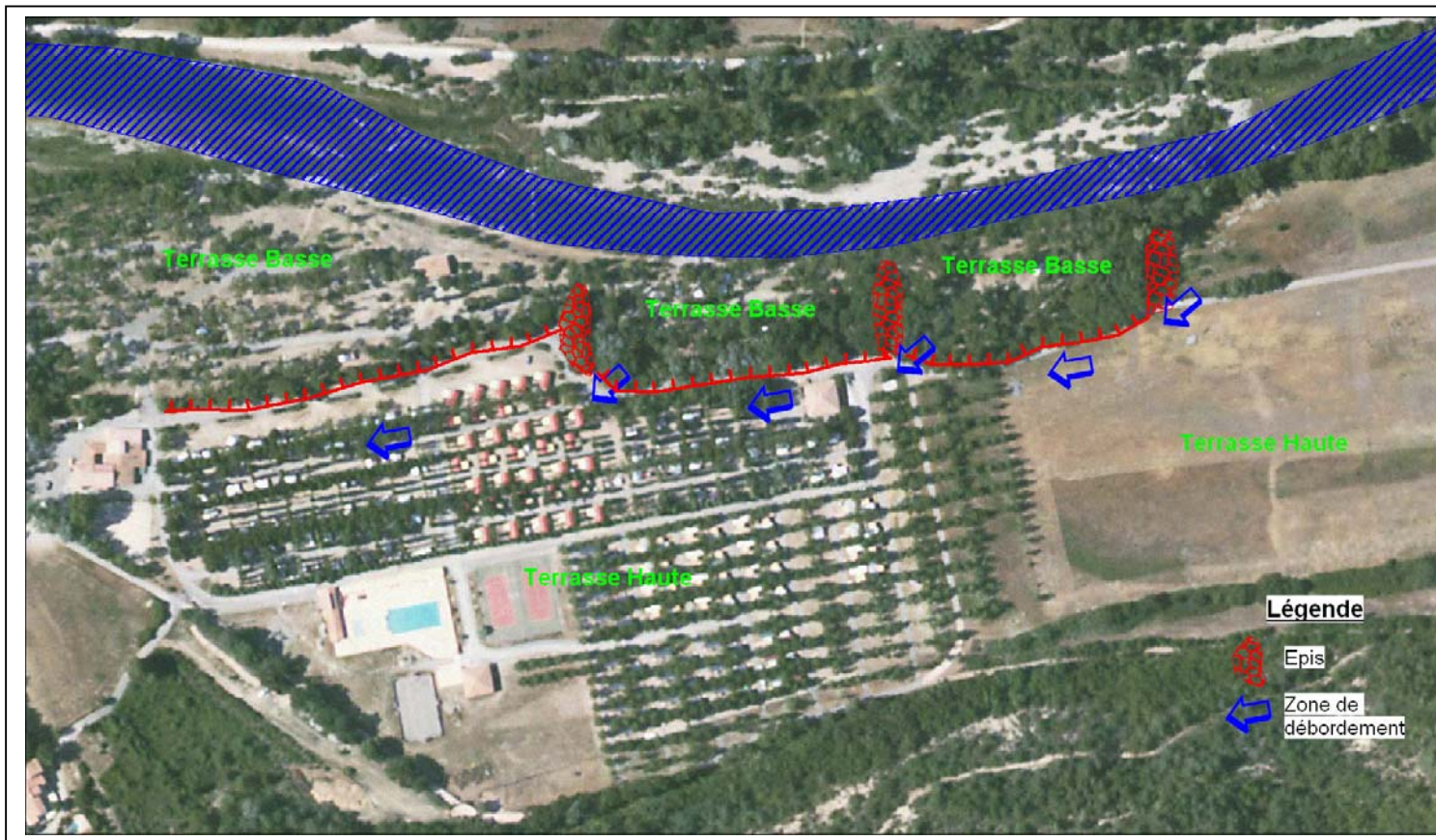
Une étude menée par Sogreah en avril 2002 a permis d'identifier les zones les plus menacées par les crues du Verdon. Voici les points à retenir pour notre étude :

- le camping des cygnes :

il a été installé en rive gauche, sur le lit majeur du Verdon. Ce secteur se caractérise par une succession de terrasses. Trois épis ont été édifiés sur la terrasse basse, il y a quelques dizaines d'années. Celles-ci avaient très certainement pour but de freiner les apports en matériaux à l'aval.

Les terrasses les plus basses, au droit de l'épi aval sont susceptibles d'être inondées pour un débit de 250 m<sup>3</sup>/s.

Les terrasses les plus hautes du camping sont submersibles pour un débit de l'ordre de 750 m<sup>3</sup>/s.



Les points de débordements sur la terrasse haute se situent au niveau des épis comme le montre le schéma ci-contre :

Figure 2 : l'écoulement des eaux au cours d'une crue au niveau du camping des Cygnes

A l'amont du camping, le secteur de la Paludette, ainsi que l'extrémité sud du camping, apparaissent en limite d'inondation pour la crue centennale.

- Lotissement de la Croix du Sud :

Le lotissement de la croix du sud a été bâti sur une terrasse haute, en rive droite, dans le lit majeur du Verdon. Les bâtiments les plus au sud, situés au-dessus du parcours de santé, sont inondable pour un débit de 730 m<sup>3</sup>/s.

- Le seuil de Gréoux

Les terrasses alluviales à l'amont immédiat du seuil de part et d'autres de la retenue sont inondables lors de fortes crues. La route d'accès au seuil fait office de digue. Elle protège l'ensemble de la plaine aval : lotissement de Clos du Coutin. Le merlon de cette route n'est pas de même hauteur d'amont en aval. Dans sa partie aval sa hauteur est insuffisante. Cette route est submersible pour un débit de 1200m<sup>3</sup>/s, c'est à dire légèrement supérieure à la crue de 1994. Par conséquent une submersion pourrait se produire sur les 15 derniers mètres, les plus proches du seuil. Lors d'une crue centennale, le lotissement du Clos de Coutin serait alors inondé ainsi qu'une partie de la plaine. Ce scénario tient compte du fait que la digue n'a pas subi de détérioration durant le phénomène de crue. Cependant en cas d'instabilité de la digue, du fait d'une importante érosion, ce phénomène pourrait se produire pour des crues inférieures à 1200 m<sup>3</sup>/s.

- La station d'épuration et la déchèterie

La STEP et la déchèterie sont installées à l'intérieure de l'endiguement. Elles sont très sensibles aux phénomènes de crue. Elles peuvent être inondées à partir d'un débit de 700m<sup>3</sup>/s.

- Le camping le Regain

Le camping du Regain situé au droit de la STEP, en rive gauche devrait commencer à être affecté par l'inondation sur la terrasse basse, à partir de 870 m<sup>3</sup>/s, sans que l'extension de la zone touchée ne soit importante.

Par contre juste à l'aval du camping, les berges reculs rapidement du fait de la forte érosion à ce niveau. Le cours du Verdon se trouvant dévié par la présence d'un important stock de remblais sur lequel ont été édifié la déchèterie et la STEP. Il vient buter et éroder cette partie de la berge.

La plaine entre Gréoux et Vinon apparaît peu vulnérable. Cependant, dans l'hypothèse d'une poursuite du manque d'entretien actuel, la revanche existante par rapport aux lignes d'eau de crue pourrait rapidement être insuffisante, notamment dans la partie aval rive gauche, déjà en limite de submersion pour une crue centennale, au droit du domaine des Iscles. La rive droite, dans le secteur du Plan de Lineau apparaît sensible dès la crue décennale.

## 1.2 LA DURANCE

LA DURANCE a connu de nombreuses crues au cours des siècles. Sur la commune de GREOUX LES BAINS, ces crues affectent essentiellement des terrains agricoles.

Durant la première guerre mondiale 1914-1918, les digues n'étaient plus entretenues. Les crues inondaient une grande partie de la plaine. La digue fut reconstruite en 1959. D'après un témoignage, une crue se serait produite dans les années 50 (1957 ?). Les eaux auraient atteint l'actuelle route départementale RD4.

Compte tenu de la morphologie actuelle du lit de la Durance sur la commune, des débordements peuvent se produire lors des fortes crues sur les terrains agricoles en rive gauche à l'aval du pont de Manosque. Les eaux de la Durance peuvent atteindre la Route départementale 4 depuis le carrefour des 4 chemins jusqu'au Gorges de Malakoff. Les bâtiments agricoles au lieu dit « la Tuilerie, Chalet Viton » peuvent être inondés. A l'aval des gorges de Malakoff, les berges sont hautes et permettent de contenir les crues. Ces berges peuvent être fortement érodée par les eaux.

## 2. LES INONDATIONS

Sont associés à ce type de phénomène, à la fois les inondations de plaines les inondations de pied de versant.

Le phénomène inondation de plaine concerne bien évidemment la plaine du Verdon. En effet, le Verdon a été dévié au 19<sup>ème</sup> siècle après la construction d'une digue. Celle-ci a permis l'exploitation agricole de la plaine en rive droite. Cependant la digue qui protège cette plaine semble insuffisante dans sa partie amont au niveau du seuil de Gréoux. Lors de la crue de 1994, la digue qui correspond à la route d'accès au seuil de Gréoux a été en limite de submersion par les eaux. Par conséquent pour un événement de fréquence centennale, un risque de surverse et d'éventuelle rupture de digues existent donc en rive droite vers les lotissements du Clos de Coutin. La plaine pourrait donc être inondée en grande partie « du Clos de Coutin jusqu'à la plaine d'Isle ».

Les phénomènes de pied de versant concernent plusieurs secteurs sur la commune. Au lieu dit « Jas du Rocher » un tel phénomène peut se produire à l'amont de la route d'accès au lotissement, puisque celle-ci forme un obstacle à l'écoulement de l'eau. Des cuvettes se forment à l'amont et récupèrent les eaux de pluies et les eaux issues des débordements des ravins.

De même sur « les Hautes plaines », plusieurs cuvettes récupèrent également les eaux de pluie. Celles-ci sont occupées par des immeubles. Les caves, garages ou appartements en rez de chaussée sont inondés.

Egalement, rue Fontaine Vieille, plusieurs immeubles de la Résidence des Floralties, sont construit dans des cuvettes en fond de vallon. Ils ont connu des inondations en juin 1986 suite à de fortes précipitations.

### 3. LE RAVINEMENT

L'ensemble des ravins de la commune peuvent connaître des phénomènes d'embâcles après de fortes précipitations (longues ou violentes) . Néanmoins, tous n'ont pas été l'objet de débordements dévastateurs et les archives mentionnent principalement des débordements et des charriages localisés de matériaux après obstruction au niveau d'un pont ou d'une buse. Un certain nombre de ces ravins débouche dans les canaux ou les terrains agricoles loin des zones urbanisées. Ils présentent peu de risques pour la commune.

#### 3.1 LE RAVIN DE LAVAL

Le Ravin de Laval a connu deux grosses crues en 1886 et le 6 août 1927. Celle de 1927 est la plus forte des deux, elle est survenue suite à une pluie diluvienne d'une durée de 3 heures.

D'après les éléments retrouvés dans les études, la crue de 1927 est considéré comme un phénomène exceptionnel (étude SOGREAH, 1993).

Plusieurs secteurs ont été affectés par ce phénomène :

- au droit du château Laval, le pont et la chaussée ont été submergés (jusqu'à un mètre d'eau),
- le pont du canal de Pontoise a été emporté
- A l'amont du pont des Thermes, l'eau est montée jusqu'au niveau d'une maison ancienne,
- Le parc des thermes a été inondé (kiosque emporté, ...) : repère de crue précis sur un escalier
- Les Thermes de l'époque (ancien bâtiment qui n'empiétait pas sur le ruisseau) ont été inondés par plus de 1,50 m d'eau,
- Le bâtiment qui existait au confluent du Verdon a été également inondé.

Depuis, l'urbanisation au lieu dit « cité Paradis » et l'aménagement des nouveaux Thermes, a amené la commune à faire des aménagements afin de remédier à ce type de phénomène (voir chapitre 1, 2.3). Ainsi grâce au chenal de dérivation du ravin de Laval, **dimensionné pour un phénomène centennal**, les Thermes ne devraient plus connaître d'inondation.

Néanmoins certains secteurs restent encore sensibles. Le camping de Château Laval est en partie inondable. De même au niveau de la cité Paradis, une résidence construite en partie dans le lit de ravin de Laval peut être menacée par un phénomène important. Un mur en béton la protège en cas de montée des eaux. Néanmoins l'accès à plusieurs résidences dont celle-ci se fait par une route inondable en période de forte pluie. Enfin à l'aval des Thermes, plusieurs bâtiments d'habitation sont en zone inondable.



### 3.2 RAVIN DE GOUTETTE

Situé à l'aval du cimetière, il est l'affluent principal du ravin de Laval sur la commune.

Dans sa partie amont, le ravin est bien marqué et il est occupé par une piste jusqu'au lieu dit la colle. A l'arrivée sur son cône de déjection, le lit est plus large mais moins marqué, toujours occupé par une piste. Des débordements sont possibles sur les terrains agricoles et les parcelles constructibles riverains. Le ravin franchit ensuite le Chemin des Riayes par un gué. A l'aval le lit a été fortement aménagé et obstrué. Le mur de clôture de la résidence de vacance d'Odalys a été construit dans le lit même du ravin. Il obstrue ainsi une bonne partie de lit, obligeant les écoulements à inonder la rive droite. Le lit mineur qui occupe environ 15 m de large à l'amont immédiat de la résidence Odalys, passe subitement à moins de 1 mètre le long de ce mur de clôture.



Photo n°5 : Partie aménagée du ravin de Goutette et résidence ODALYS inondable en rive droite – source MB management. août 2010.



Photo n°4 : lit du ravin de Goutette, le long du mur de clôture de la résidence ODALYS – source MB management, août 2010

A l'aval, au niveau de la piscine de la résidence, le lit du ravin est aménagé. Il est canalisé entre deux berges en enrochement puis franchit par un pont au niveau du parking. Ce lit semble bien dimensionné à ce niveau. Mais à l'aval, la route CD8 forme un barrage aux écoulements du ravin en cas de forte crue. Seul un aqueduc permet le passage de l'eau.

Néanmoins compte tenu de l'absence d'un lit suffisant dans la partie amont. Le ravin peut inonder en rive gauche (passage par la grille d'accès à la résidence) les pelouses, la piscine et le parking de la Résidence Odalys (parcelle 145 et 153) et en rive droite le bas des propriétés (parcelle 12, 142 et 151) ainsi que le rez de chaussée des bâtiments en construction (baie vitrée dans l'axe des écoulements) de la Résidence Odalys qui sont situés à moins de 10 mètres du lit (parcelle 90).

A l'aval de la route CD8, le ravin traverse la propriété du Clos d'Eden. Son lit est busé depuis sa sortie de l'aqueduc jusqu'au pont qui permet l'accès à la propriété, soit environ 90 mètres. Le busage de diamètre 600 mm est insuffisant en cas forte crue. Il est précédé d'une grille. Le risque d'embâcle est très important à ce niveau. L'eau va s'écouler sur la route d'accès, inondant les garages et le sous-sol avant de rejoindre son lit à l'aval du pont. **En juin 1986**, suite à un orage avec de fortes précipitations, **la Résidence du Clos d'Eden a été en partie inondée.**



Photo n°6 : Entrée de la buse, résidence le Clos d'Eden, *source MB Management, juillet 2010*



Photo n°7 : Lit du ravin occupé par un accès à des garages, résidence le Clos d'Eden, *source MB Management, juillet 2010*

A l'aval du pont, le ravin est suffisamment encaissé pour contenir ces crues. Néanmoins le risque d'érosion de berges est important. Lors de la visite de terrain, il a été constaté que les enrochements qui protégeaient la berge, étaient disloqués et encombraient le lit.

### 3.3 LES AUTRES RAVINS

L'ensemble des ravins de la commune peuvent connaître des phénomènes d'embâcles après de fortes précipitations (longues ou violentes). Néanmoins, tous n'ont pas été l'objet de débordements dévastateurs et les archives mentionnent principalement des débordements et des charriages localisés de matériaux après obstruction au niveau d'un pont ou d'une buse. Un certain nombre de ces ravins débouche dans les canaux ou les terrains agricoles loin des zones urbanisées. Ils présentent peu de risques pour la commune. D'autres traversent des zones urbanisées, ils sont décrits ci-après :

#### Affluents du Ravin de Laval :

- **Ravin de Pauron** (en rive gauche, à hauteur du château de Laval)

Dans sa partie amont le ravin est emprunté par une piste. A son arrivée au centre équestre, son lit est quasi inexistant. Il correspond à un vague fossé végétalisé, occupé par des parcs à chevaux et barré par la terrasse d'une maison. Avant son arrivée dans le hameau, le ravin retrouve un lit perché avec des bourrelets irréguliers qui protègent les terrains en contre bas, en rive droite. Plusieurs buses permettent le franchissement du ravin à la route d'accès au centre équestre et aux propriétés privées riveraines. Sur toute cette partie du ravin, les risques d'écoulement divergents sont importants compte tenu des aménagements dans le lit et des phénomènes d'embâcle.

Dans le hameau, le ravin est canalisé. Son cours fait un coude quasi perpendiculaire avant de rejoindre le ravin de Laval. Son lit est encaissé et fortement végétalisé, dans les terrains agricoles. Un risque d'obstruction de son lit est possible par écroulement des berges.

Lors d'un épisode pluvieux important, les eaux du ravin vont divaguer sur la piste, la route d'accès et les terrains en rive droite, inondant au passage les résidences de Château Laval, les Jardins du Château, les bâtiments situés le long de la route avant de rejoindre le ravin de Laval.



Photo n°8 : lit peu marqué et fortement végétalisé du ravin de Pauron - source : MB management, mai 2010

- **Ravin de Pierrisnard** ( en rive droite, face au centre de vacances de Laval)

Le lit du ravin est bien marqué dans sa partie amont avant l'arrivée sur son cône. Il est emprunté par une piste. Sur son cône le lit est peu marqué entre la côte 387 et 380 m. Le ravin emprunte alors le chemin. A la cote 380 m, un accès aux terrains agricoles en rive gauche barre le lit du ravin. A l'aval entre la cote 387m et la route, le lit bien marqué, il est endigué. Cette digue est fortement boisée et non entretenue.

De plus à la hauteur de la CD8, le ravin fait une chute de 2 m environ (mur maçonné) avant de passer sous le pont (6m<sup>2</sup> de section) mais son entonnement est perturbé par une conduite. Le risque d'embâcle est possible.

Compte tenu de son tracé actuel, en cas de forte pluie, le ravin va emprunter la piste jusqu'à la route de Valensole CD8, inondant les terrains agricoles en rive droite, la route et les terrains à l'aval. Il ne pourra pas retourner dans son lit.

- **Ravin de Guiabelle** (en rive droite, en face du château de Laval)

La partie amont du ravin se termine par un seuil en pierre sèche avant l'arrivée sur son cône. Le lit est inexistant sur son cône. Le ravin peut divaguer dans les terrains agricoles

- **Ravin lieu dit « La Peyrache »** (en rive droite)

Ce petit ravin d'à peine 200 m est fortement alimenté en matériaux du fait d'une importante zone de ravinement à sa source dans des terrains sableux.

- **Ravin des Riaves** (en rive droite, au lieu dit La Peyrache)

Le ravin est bien marqué dans sa partie amont. Au franchissement de la CD8, l'entonnement du pont est traversé par une conduite. Le risque d'embâcle est important. Des débordements sont possibles en rive gauche sur la route et les terrains agricoles en contre-bas.

#### Affluents du Verdon :

- **Ravin de la Palud** (rive droite, au lieu dit la Palud)

Le ravin est bien marqué dans sa partie amont. La végétation est très présente dans le lit. Au franchissement de la RD952, le ravin emprunte une buse de diamètre 1000mm. Le risque d'embâcle est possible. Il aurait pour conséquence le passage de l'eau sur la route départementale.

A l'aval de la route, le lit est bien marqué dans les premiers mètres. A partir du canal, le lit est surélevé par rapport à la route et aux terrains agricoles, très étroit et fortement végétalisé. Pour l'accès au terrain agricole, aucun busage n'a été réalisé. Des débordements sont ainsi possible en rive gauche vers les terrains agricoles et en rive droite sur la route.

- **Ravin de Saint Christol** (rive droite, à l'est de la station de pompage)

Le ravin est bien marqué dans sa partie amont. La végétation est très présente dans le lit. Au franchissement de la RD952, le ravin emprunte une buse. Le risque d'embâcle est possible. Il aurait pour conséquence le passage de l'eau sur la route départementale et des débordements en rive droite sur un terrain agricole avant de rejoindre son lit. A l'aval le lit est bien encaissé jusqu'au canal. Ensuite le lit est peu marqué, des débordements sont possibles en rive droite et gauche sur les terrains agricoles.

- **Ravin de Pujol** (en rive droite, le long de la station de pompage)

Le ravin est bien marqué dans sa partie amont. Il prend naissance dans une zone de ravinement au lieu dit « les Plus Hautes Plaines ». Il sillonne ensuite des terrains agricoles avant de franchir la RD952. Le ravin emprunte alors une buse de 800mm avant d'arriver dans le parking de l'Hotel et de la Résidence du clos des Olivizers. Le risque d'embâcle au niveau de la buse est possible. Il aurait pour conséquence le passage de l'eau sur la route départementale. A l'aval, un caniveau fait objet de lit dans la traversée du parking. Ce caniveau est très insuffisant pour l'écoulement des eaux en cas de fortes précipitations. Un tel phénomène aurait pour conséquence l'inondation du parking et la piscine située à l'aval de ce dernier. A l'amont le ravin retrouve un lit naturel bien encaissé avant de rejoindre le canal de Pontoise.



Photo n°9 et 10 : caniveau pour l'écoulement des eaux du ravin de Pujol, dans la traversée du parking, *source MB Management, août 2010.*



- **Ravin de Garenne** (en rive droite, qui arrive à hauteur du seuil de Gréoux),

Ce petit ravin est bien marqué avant d'arriver dans la zone urbanisée. En arrivant au chemin des Seigneurs, le ravin traverse la route avant de rejoindre son lit dans un vallon assez large qui traverse de nombreuses propriétés. Il n'y a pas de chenal bien marqué. Mais la faible taille du bassin versant limite les conditions d'écoulement. Au-delà, dans la traversée du quartier à l'amont de l'Hôtel des Alpes, des débordements sont susceptibles de se produire. Une buse de 700 mm traverse l'Hôtel des Alpes.

A l'aval, le long de la rue Fontaine Vieille, le lit du ravin est inexistant. La morphologie du terrain présente un vallon large qui a été petit à petit occupé par des immeubles et des maisons. Des phénomènes de ravinement peuvent se produire dans cette zone. **En juin 1986**, un orage avec d'importantes précipitations avaient provoqué le ravinement de la chaussée de la rue Fontaine Vieille. De même plusieurs maisons, immeubles et jardins avaient été inondés ou ravinsés par les eaux provenant de ce ravin.

- **Ravin de la Croix de Piara** (en rive droite, qui débouche sur la plaine au lieu dit Clos de Coutin par le chemin du Plan),

Ce petit ravin est bien marqué avant d'arriver dans la zone urbanisée. En arrivant chemin des Cades, son lit s'élargit sur la parcelle 1960. Il traverse la rue avant de rejoindre en contre bas un talweg assez large occupé par les maisons jusqu'à la RD952 qui mène à Vinon. A l'aval il retrouve un chenal à ciel ouvert jusqu'au carrefour de l'avenue Jean Moulin et du Chemin des Maurines. Ensuite il est canalisé jusqu'à la plaine du Verdon. Ce ravin a provoqué l'inondation de maisons et de jardins suite à d'importantes précipitations en **juin 1986**.

- **Ravin de Gipaloup** (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « la Distillerie »),

Ce ravin est bien marqué dans la partie amont jusqu'à son arrivée au canal. Au-delà son lit est inexistant. Des débordements semblent possibles.

- **Ravin de la Burlière** (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « l'Aire »),

Ce ravin est bien marqué dans la partie amont jusqu'à son arrivée au canal. Des apports en matériaux sont possibles compte tenu de l'importante zone de ravinement à l'amont. Au-delà du canal, son lit est perché et fortement végétalisé. Des débordements sont possibles en rives droite et gauche, en cas de fortes précipitations.

- **au lieu dit « Jas du Rocher »**

Le versant est fortement affecté par un phénomène de ravinement. Plusieurs ravines encaissées sont visibles, elles génèrent un important transport de matériaux fins. La plupart de ces ravines s'interrompent au niveau du canal aujourd'hui inexploité. Celui-ci est petit à petit obstrué par les matériaux et la végétation. A l'aval du canal, plusieurs lotissements se sont installés. Compte tenu du fait qu'aucune de ces ravines n'est canalisée ou busée à l'aval du canal, mais au contraire occupé par des chemins ou des routes d'accès aux propriétés, le risque de débordements et de ravinement est important au sein des lotissements présents.

- **Ravin de l'Oumède Mède** (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « la Fatigue »),

Le ravin de l'Oumède Mède est bien marqué dans la partie amont de son cours. A l'arrivée sur son cône de déjection celui-ci est chenalisé contre le versant en rive gauche et occupé par une piste. En rive droite une digue de protection des terrains agricoles limite les débordements. Au-delà la piste de ravin emprunte la route d'accès à des propriétés avant de faire un coude et de rejoindre un lit naturel.



Mais bien souvent lors de fortes précipitations les eaux du ravin de l'Oumède Mède regagne difficilement leur lit naturel compte tenu de la morphologie du terrain. Ainsi les eaux et les matériaux continus leur chemin sur la route et se déversent sur les terrains en contre bas en rive droite et en rive gauche inondant ainsi des propriétés et des lotissements. Entre 2004 et 2006, un orage avec de fortes précipitations a inondé les parcelles 428 et 427 (30 cm d'eau).

Photo n°11 : Route recouverte de vase suite à un orage, *source MB Management, octobre 2010*

- **Ravin de Vaubouisse** (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Saut du Roy »),

Dans sa partie amont le ravin est bien marqué. Arrivé sur son cône de déjection le ravin emprunte le chemin d'accès jusqu'à la plaine du verdon. Des débordements sont possibles en rives droite et gauche.

- **Ravin de Rend Rien** (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Bastide Blanche »),

Dans sa partie amont le ravin est bien marqué. Arrivée sur son cône de déjection au niveau de l'exploitation agricole le lit est peu marqué. Le ravin peut divaguer sur son cône jusqu'à la plaine, en traversant la route départementale 952.

- **Ravin de la Bastide Blanche** (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Bastide Blanche »),



Deux ravins débouchent au niveau du hameau des Bastides Blanches. Ils ont tous les deux un lit bien marqué dans la partie amont. Arrivée dans le hameau le lit du ravin situé à l'ouest est inexistant. Le ravin traverse une propriété avant de rejoindre la route et la plaine du Verdon. Des débordements sont possibles vers les maisons. Le Ravin à l'Est emprunte ensuite le chemin d'accès, celui-ci fait un coude et s'écoule le long du mur de clôture de la propriété Saint Donat. L'écoulement de surface ravine fortement le chemin menaçant d'effondrement du mur de clôture.

Photo n°12 : Chenal d'écoulement du ravin qui menace le mur de cloture, *source MB Management, août 2010*

- **Ravin de la Vallée obscure** (en rive gauche, qui arrive au niveau du camping des Cygnes),

Le ravin est bien marqué jusqu'à la Paludette. La ravin traverse une buse précédée par une grille d'arrêt des matériaux. Le risque d'embâcle n'est pas exclu compte tenu du manque d'entretien du lit dans sa partie amont. Des débordements sont ainsi possibles en rive droite vers le parking de l'accueil du camping. A l'aval de la buse le ravin s'écoule dans un petit chenal insuffisant en cas de fort débit. Des divagations peuvent se produire dans cette partie du camping déjà menacé par les crues du Verdon.

- **Ravin de Malaury**, (en rive gauche, limite communale avec Vinon),

Le ravin de Malaury peut connaître des débordements en rive droite sur des terrains agricoles à l'amont du pont de route communale. A l'aval, le ravin s'écoule dans un petit chenal. Des débordements sont possibles en période de crue sur les terrains agricole d'Aurabelle.

- **Ravins de Boimes, de Chiousse et des Broues** (en rive gauche, à l'aval du seuil sur le Verdon) .

Ces trois ravins présentent des lits similaires :

Au franchissement de la RD8, les ouvrages peuvent être l'objet de phénomène d'embâcle compte tenu de l'importance de la végétation à l'amont.



Entre la RD8 et la route à l'aval, les ravins de Boïmes et de Broues sont bien marqués. Le ravin de Chiousse peut quant à lui déborder en rive droite dans le camping de la Pinède à l'amont des terrains de sport.

La traversée de la route des campings se fait par des passages à Gué bien marqué. A l'aval le Ravin de Boïmes est chenalisé le long du camping. Son lit est légèrement perché par rapport à la rive gauche, des débordements sont possible vers celle-ci.

A l'aval immédiat du passage à gué, une grille empêche une partie des matériaux de s'écouler dans le ravin de Chiousse. Celui-ci peut néanmoins connaître des écoulements en rive droite essentiellement.

Le Ravin de Broue traverse la chaussée par une buse celle-ci peut être facilement obstruée par la végétation et les matériaux. Les écoulements peuvent se faire sur la chaussée en direction de l'entrée du camping du Regain et jusqu'au Verdon.

### **Les Hautes Plaines**

Le secteur des Hautes Plaines ne présente par véritablement de talweg dans la morphologie du terrain. Cependant ce secteur a subi d'importante transformation compte tenu de sa forte urbanisation. En période de forte pluie ce secteur est sujet à des phénomènes de ruissellement/ravinement. La forte imperméabilisation des sols empêche l'eau de s'infiltrer. Celle-ci s'écoule par le biais des voies de circulation et des voies d'accès. Elle se concentre pour former de véritables petits ruisseaux. Ainsi ce phénomène engendre l'inondation des voies de circulation et des bâtiments qu'ils traversent. **En juin 1986**, un tel phénomène s'est produit suite à un gros orage. Plusieurs immeubles ont été inondés (caves, garages, appartements en rez de chaussée...).

## **4. LES MOUVEMENTS DE TERRAIN**

Les mouvements de terrain sont des manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrains déstabilisés (meubles ou rocheux), suivant une ou plusieurs surfaces de rupture et selon la ligne de plus grande pente. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface.

Les matériaux affectés sont variés et peuvent concernés le substratum (roches marneuses ou schisteuses, très fracturées, argileuses...) ou les formations superficielles (colluvions, moraines argileuses, couverture d'altération des marnes et des calcaires marneux).

## 4.1 LES DIFFERENTS TYPES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

On peut distinguer plusieurs types de mouvements de terrain : les glissements, le fluage, le retrait gonflement des argiles, les chutes de pierres et de blocs.

### 4.1.1 Conditions d'apparition

Le développement des instabilités est à rechercher dans la conjonction de plusieurs facteurs :

- la nature et la structure géologique des terrains représentés sur le site,
- la morphologie et la topographie,
- le contexte hydrologique (aérien et souterrain),
- les conditions climatiques et, en particulier, les précipitations.

Ajoutés à ces facteurs « naturels », des facteurs anthropiques peuvent également être déterminants : excavations, surcharges, rejets excessifs d'eau dans les sols, diminution de butées de pied, déboisement...

### 4.1.2 Les glissements de terrain

**Les glissements de terrain** sont des déplacements généralement lents d'une masse de terrains cohérente, le long d'une surface de rupture identifiable plus ou moins circulaire. Le volume de terrain glissé peut varier entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. La profondeur de la surface de glissement et les vitesses de déplacement sont également très variables (d'où des mouvements différentiels). Les glissements sont en général, bien individualisés.

Des indices caractéristiques peuvent être observés dans des glissements de terrain actifs : niches d'arrachement, bourrelets ou moutonnements, escarpements, fissures, sources et zones de rétention d'eau, etc.

Du fait des fissures, des déformations et des déplacements, les glissements peuvent entraîner des dégâts importants aux constructions, voir leur ruine complète. Les accidents de personnes restent peu fréquents.

Sur la commune ce phénomène concerne au nord le versant en rive droite du Ravin des Amavels, le secteur de la Colle de Rousset et les Tabourins, au centre, la majeure partie du bassin versant du Ravin de la Goutette, le bassin versant du Ravin de l'Oumède Mède, le versant de l'Adrech de Saint Donat à Lineau, le secteur de Jas du Rocher, de la Garenne, et au sud, le ravin de Vallonque.

Le phénomène de **fluage** est un mouvement lent de matériaux plastiques qui résulte d'une déformation gravitaire continue d'une masse de terrain non limitée par une surface de rupture clairement identifiée.

Toutes les formations à dominante argileuse peuvent être concernées par des phénomènes de fluage, qui se traduisent sur le terrain par la présence de bourrelets.

Les fluages provoquent généralement des dégâts mineurs aux constructions.

Une grande partie de la commune se trouve concernée par ce type de phénomène du fait de la présence d'argile dans les formations géologique et du fait de la pente de certains versants.

### 4.1.3 Le retrait gonflement des argiles

Depuis la vague de sécheresse des années 1989-1991, le phénomène de retrait gonflement a été intégré au régime des catastrophes naturelles. En l'espace de 10 ans ce risque naturel est devenu la deuxième cause d'indemnisation derrière les inondations.



Les phénomènes de retrait gonflement sont dus pour l'essentiel à des variations de volumes de formations argileuses, sous l'effet de l'évolution de leur teneur en eau. Ces variations de volume se traduisent par des mouvements différentiels de terrain, susceptible de provoquer des désordres sur le bâti.

La nature du sol constitue un facteur de prédisposition prédominant dans le mécanisme de retrait gonflement : seules les formations géologiques présentant des minéraux argileux sont sujettes au phénomène.

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que **les mouvements les plus importants sont observés en période sèche**. La tranche la plus superficielle du sol (1 à 2 mètres de profondeur), est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures.

#### Manifestation des dégâts :

Le sol sous une maison est protégé de l'évaporation en période estivale et il se maintient dans un équilibre hydrique qui varie peu au cours de l'année. De fortes différences de teneur en eau vont donc apparaître dans le sol au droit des façades. Ceci se traduit par des fissurations en façade, souvent obliques et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures. Les désordres se manifestent aussi par des décollements entre éléments jointifs (garages, perron, terrasses...) et par une distorsion des portes et fenêtres, des dallages, des cloisons, et parfois par la rupture de canalisation enterrée.

Les maisons individuelles sont les principales victimes du fait de leur structure peu rigide et de l'absence d'étude géotechnique préalable.

Une grande majorité de la commune est concernée par ce type de phénomène. Seuls semblent épargnés, au nord, les secteurs de La Laoupi, la Fare, Bel Air, sur le plateau et au sud les coteaux d'Aurabelle, le bassin versant du Ravin de Vallonque, les coteaux de Pigette et le secteur de Peicai.

#### **4.1.4 Les chutes de pierres et de blocs**

Les chutes de pierres et de blocs sont des mouvements rapides d'éléments rocheux tombant isolément ou en groupe sur la surface topographique, à partir de zones rocheuses escarpées et fracturées ou de zones d'éboulis instables.

On distingue :

- les chutes de pierres : le volume unitaire ne dépasse pas le  $\text{dm}^3$ , les chutes sont isolées et sporadiques ;
- les chutes de blocs : le volume unitaire est supérieur à  $1 \text{ dm}^3$ , les chutes sont moins fréquentes mais la taille des éléments leur permet de descendre plus bas, pouvant alors menacer les secteurs urbanisés ; lors de chutes de blocs, dès le premier impact, la fracturation préexistante et la stratification permettent d'obtenir la dislocation des éléments initiaux ;
- les écroulements : ils désignent l'effondrement de pans entiers de montagne et peuvent mobiliser plusieurs milliers, dizaines de milliers, voire plusieurs millions de mètres cubes de rochers. La dynamique de ces phénomènes ainsi que les énergies développées n'ont plus rien à voir avec les chutes de blocs isolés. Les zones concernées par ces phénomènes subissent une destruction totale.

La taille des éléments déstabilisés est fonction de la formation géologique des matériaux, de leur degré de fracturation et du pendage des couches.

Les trajectoires suivent grossièrement la ligne de plus grande pente et prennent la forme de rebonds et/ou de roulage. On peut cependant observer des trajectoires plus obliques résultant notamment de la forme géométrique de certains blocs et des irrégularités du versant. Les distances parcourues dépendent de la taille, de la forme et du volume du bloc, de la pente du versant, de la nature du sol et de la végétation.

Les principaux facteurs naturels déclenchant sont les pressions hydrostatiques dans la roche, dues à la pluviométrie et à la fonte des neiges, l'alternance gel-dégel, la croissance de la végétation, les secousses sismiques, l'affouillement en pied de falaise.

Etant donné la rapidité, la soudaineté et le caractère souvent imprévisible de ce phénomène, les instabilités rocheuses constituent des dangers pour les vies humaines, même pour de faibles volumes. Les chutes peuvent provoquer des dommages importants aux structures, voire leur ruine complète.

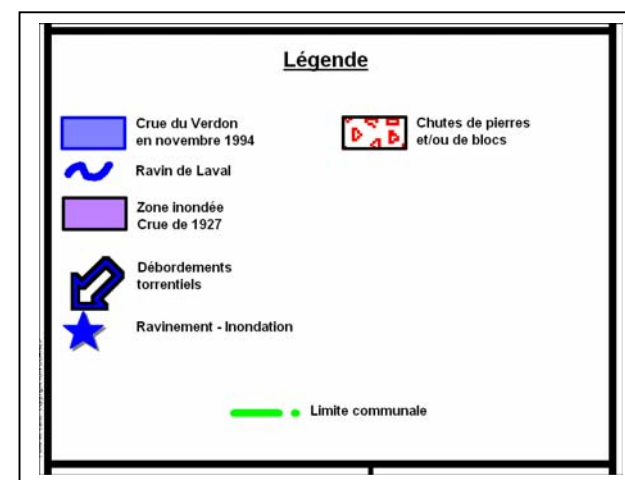
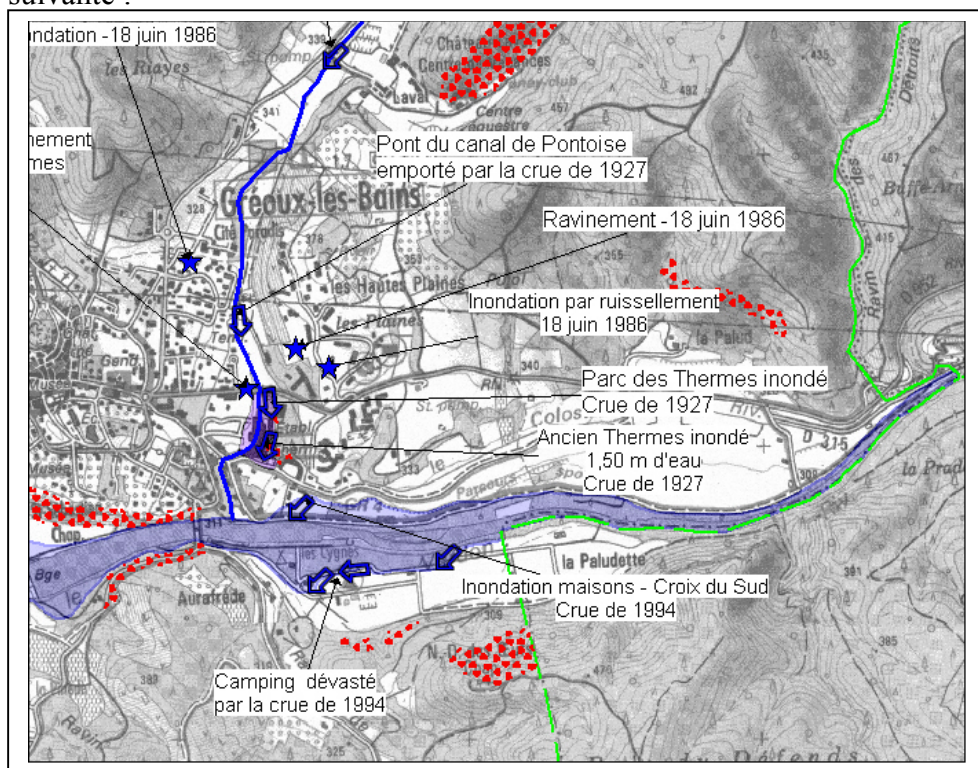
Sur la commune **plusieurs secteurs sont concernés par des chutes de pierres et de blocs** :

- Au-dessus du centre équestre de château Laval, le versant rocheux génère des chutes de blocs qui peuvent venir s'arrêter au pied des bâtiments du centre.
- Le talus rocheux derrière l'établissement Thermal génère de nombreuses chutes de pierres. Des filets pare-blocs ont été installés afin de limiter leur propagation.
- La falaise calcaire qui domine le terrain de Rugby en rive droite du Verdon, est également sujet à de nombreuses chutes de blocs au vue des cicatrices récentes.
- La falaise calcaire en rive gauche du Verdon et au niveau du Vieux Pont, est également le phénomène de chutes de blocs. Plusieurs filets ASM ont été installés afin de protéger la route CD8.
- De même de part et d'autre de cette route CD8, au-dessus du lieu dit les Coteaux de Pigette. Des chutes de blocs sont fréquentes et présentes une menace pour les automobilistes.
- Le versant nord de la montagne de Notre Dame des Œufs est également le phénomène de chutes de blocs compte tenu de la présence de nombreux blocs dans le versant et de zone d'éboulis.
- Au niveau de la confluence avec le Colostre, la route départementale 82 est également menacé par des chutes de blocs provenant des falaises calcaires situées au-dessus.
- Enfin d'autres secteurs situés dans des zones non urbanisées peuvent connaître ce type de phénomène.

## 5. CARTE DE LOCALISATION DES PHENOMENES HISTORIQUES

Cette carte a pour objectif d'informer et de sensibiliser les élus et la population en décrivant et en localisant, avec autant de précision que possible, les événements ayant eu lieu sur la zone d'étude.

On peut ainsi y retrouver les événements signalés dans les précédents paragraphes, de manière plus ou moins synthétique, symbolisés de la façon suivante :



*Figure 3 : Légende et extrait de la carte de localisation des phénomènes historiques*

Elle ne présente aucun caractère réglementaire et n'est pas opposable aux tiers.

Elle restitue sur un fond de plan topographique, à l'échelle du 1/25 000<sup>ème</sup> les phénomènes passés et avérés.

## **CHAPITRE 3**

# **L'ANALYSE DES ALEAS**

## LA CARTE DES ALEAS

La notion d'aléa est complexe et de multiples définitions ont été proposées. Nous retiendrons la définition suivante, aussi imparfaite qu'elle puisse être : **l'aléa traduit la probabilité d'occurrence, en un point donné, d'un phénomène naturel de nature et d'intensité définies.**

### 1. NOTION D'INTENSITE ET DE FREQUENCE

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 (les chutes de blocs par exemple).

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.

## 2. ELABORATION DE LA CARTE DES ALEAS

C'est la représentation graphique de l'étude prospective et interprétative des différents phénomènes possibles. Les cartes des aléas, établie sur un fond cadastral au 1/5000<sup>ème</sup> dans la partie urbanisée et sur fond topographique au 1/10000<sup>ème</sup>, annexées au plan de prévention des risques naturels prévisibles DE GREOUX LES BAINS, présentent un zonage des divers aléas observés.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'aléa ne peut être qu'estimé et son estimation reste complexe. Son évaluation reste en partie subjective ; elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, aux caractéristiques des précipitations... 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 R.T.M. et les services déconcentrés de l'Etat **avec une hiérarchisation** en niveau ou degré.

Le niveau d'aléa en un site donné résultera d'une combinaison du facteur occurrence temporelle 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. La nature des phénomènes naturels intéressant la zone et le degré d'aléa qui les caractérise sont indiqués par des lettres affectées d'indices (cf. tableau 4). L'aléa d'une zone est l'aléa le plus élevé des phénomènes qui l'affectent.

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.

*Tableau 4 : Symboles utilisés pour la carte des aléas*

Nature du phénomène	Degré d'aléa	Symbole	Phénomène	Degré d'aléa	Symbole
Chute de pierres/blocs	Faible	P1	Ruissellement/ ravinement	Faible	R1
	Moyen	P2		Moyen	R2
	Fort	P3		Fort	R3
Crue torrentielle	Faible	T1	Glissement de terrain	Faible	G1
	Moyen	T2		Moyen	G2
	Fort	T3		Fort	G3
Inondation	Faible	I1	Retrait/gonflement des argiles	Faible	G'1
	Moyen	I2		Moyen	G'2
	Fort	I3		Fort	G'3
Zone blanche	aléas considérés comme négligeables sauf aléa sismique				

Les critères définissant chacun des degrés d'aléa sont donc variables en fonction du phénomène considéré. En outre, les événements « rares » posent un problème délicat : une zone atteinte de manière exceptionnelle par un phénomène intense doit-elle être décrite comme concernée par un aléa faible (on privilégie la faible probabilité du phénomène) ou par un aléa fort (on privilégie l'intensité du phénomène)? Deux logiques s'affrontent ici : dans la logique probabiliste qui s'applique à l'assurance des biens, la zone est exposée à un aléa faible ; en revanche, si la protection des personnes est prise en compte, cet aléa est fort. En effet, la faible probabilité supposée d'un phénomène ne dispense pas l'autorité ou la personne concernée des mesures de protection adéquates.

### **Notion de zone enveloppe :**

L'évolution des phénomènes naturels est continue, la transition entre les divers degrés d'aléas est donc théoriquement linéaire. Lorsque les conditions naturelles (et notamment la topographie) n'imposent pas de variations particulières, les zones d'aléas fort, moyen et faible sont « emboîtées ». Il existe donc, pour une zone d'aléa fort donnée, une zone d'aléa moyen et une zone d'aléa faible qui traduisent la décroissance de l'activité et/ou de la probabilité d'apparition du phénomène avec l'éloignement.

L'approche retenue ici est probabiliste : le P.P.R. s'attache surtout à l'application d'une logique économique dans la mise en oeuvre de dispositifs de protection. Les tableaux présentés pages suivantes résument les facteurs qui ont guidé le dessin de la carte des aléas.

### 3. L'ALEA « CRUE TORRENTIELLE »

#### 3.1 CARACTERISATION

L'aléa crue torrentielle prend en compte, à la fois le risque de débordement proprement dit du torrent accompagné souvent d'affouillement (bâtiments, ouvrages), de charriage et le risque de déstabilisation des berges et versants suivant le tronçon.

Le plus souvent, dans la partie inférieure du cours, le transport se limite à du transport de matériaux fins et de bois.

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

Trois critères interviennent principalement dans la définition de l'aléa de crue torrentielle : les conséquences des phénomènes historiques, la hauteur d'eau, le transport solide (nature, quantité...).

Critère	Période de retour	Annuelle	Décennale	Centennale
zone atteinte par des crues passées avec destruction		Fort	Fort	Fort
zone atteinte par des crues passées avec transport solide et/ou lame d'eau d'environ 1 m.		Fort	Fort	Fort
zone atteinte par des crues passées avec transport solide et/ou lame d'eau d'environ 0,5 m.		Fort	Fort	Moyen
zone située en aval d'un point de débordement potentiel, possibilité de laves torrentielles		Fort	Fort	Moyen
zone située en aval d'un point de débordement potentiel, possibilité de transport biphasique		Fort	Moyen à Fort	Moyen à Faible
zone située en aval d'un point de débordement potentiel, très faible probabilité d'observer un transport solide		Moyen	Moyen à Faible	Faible

L'expertise menée détermine des zones de débordement en prenant en compte le rehaussement du lit des cours d'eau par les matériaux charriés lors des crues. La carte des aléas de ce PPR ajoute la **notion de transport solide** et classe ces zones selon un aléa de crue torrentielle pour tenir compte de la présence de matériaux dans ces secteurs. De même le zonage réalisé dans cette étude prend en compte **le risque d'embâcle**.

## 3.2 LOCALISATION

Sur GREOUX LES BAINS, deux rivières torrentielles sont concernées par ce phénomène : LA DURANCE ET LE VERDON.

Pour la DURANCE, **l'aléa fort T3** correspond au lit mineur et aux terrasses inondées régulièrement lors des fortes crues : terrains agricoles au niveau du Chalet Viton et la zone boisée au niveau de Plan de Rousset en contre bas de la route D4.

**L'aléa moyen T2** correspond à la terrasse plus haute en bordure de la RD4 au niveau de Plan de Rousset et au terrain agricole juste au nord des Gorges de Malakoff.

Pour le Verdon, **l'aléa fort T3** correspond au lit mineur, au lit chenalisé entre des digues à l'aval de la retenue EDF et aux terrasses inondées dès la crue décennale, avec des hauteurs d'eau supérieure à 1mètre :

- la terrasse basse du camping des Cygnes et le bâtiment de l'accueil en rive gauche,
- les terrasses basses et médianes du parcours de santé,
- les terrains agricoles et le terrain de rugby en rive droite au lieu dit « Sous la Roche », jusqu'à la route d'accès au seuil,
- la zone boisée en rive gauche à l'amont du seuil EDF.

**L'aléa moyen T2** correspond au lit majeur pouvant être atteintes lors de crues supérieures à la crue décennale avec des hauteurs d'eau d'environ 50 cm :

- les terrasses hautes, en rive droite, au-dessus du parcours de santé (terrains agricoles, jeux pour enfants et lotissement de la Croix du Sud)
- les terrasses médianes du camping des cygnes (jusqu'à la limite du tennis et de la piscine) du fait des débordements à l'arrière des épis,
- la station d'épuration et la déchèterie,
- les terrains agricoles du Plan d'Aurabelle en rive gauche (le niveau est plus bas que le terrain situé plus au nord et en bordure du Verdon),
- les terrains agricoles en rive droite au lieu dit « Plan de Lineau » du fait de l'étalement des crues à ce niveau.

L'aléa faible T1 correspond aux zones susceptibles d'être atteinte par une crue centennale :

- la terrasse haute du camping et de la Paludette jusqu'au pied de versant
- les terrains agricoles en rive gauche du Verdon derrière les digues, au lieu dit Plan d'Aurabelle
- les terrains agricoles en rive droite au lieu dit « Plan de Lineau » du fait de l'étalement des crues à ce niveau.

## 4. L'ALEA « INONDATION »

### 4.1 CARACTERISATION

Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	I3	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 par surverse au-dessus d'une digue</li> </ul>
Moyen	I2	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 par surverse au-dessus d'une digue</li> </ul>
Faible	I1	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 par surverse au-dessus d'une digue</li> </ul>

## 4.2 LOCALISATION

Les inondations sur GREOUX LES BAINS peuvent avoir plusieurs origines :

### - INONDATIONS CAUSEES PAR LES DEBORDEMENTS DU VERDON AU NIVEAU DE LA DIGUE DU CLOS DE COUTIN

Des débordements torrentiels peuvent se produire par submersion de la digue ou éventuellement par rupture de celle-ci. Le lotissement de Clos de Coutin est classé en **aléa fort (I3)** sur les parcelles 154, 156, 157, 207, 246 à 252, 414, 500 à 502. Les parcelles 106 à 108, 240 à 242, 290 à 310, 312 à 323, 343 à 346, 348, 349, 374 à 376, 421, 422, 503 à 524, 1454 ont été classé en **aléa moyen (I2)**.

Le reste de la plaine aux lieux dits « Les Vannes, Sous le Moulin, Sous le Plan, La Fatigue, le Vignoble, La pointe, les Relarguiers, Le Talus, Les prés, Draye de Michel, Les Iscles, Les Eyssebièpes, Le Bas Plan, Saut du Roy » a été classé en **aléa faible (I1)**.

### - INONDATIONS CAUSEES PAR LES PHENOMENES DE RUISSELLEMENT/RAVINEMENT

Au lieu dit « Jas du Rocher », une partie des parcelles 427, 428, 3 et 5a a été classée en **aléa moyen I2**. Au-delà les terrains sont classés en **aléa faible I1**. De même chemin des Cades, du fait de la morphologie du terrain en forme de cuvette, une partie des parcelles 1967 et 1604 a été classée en **aléa moyen I2**. Rue fontaine Vieille, une partie de la parcelle 2013 est classée en **aléa moyen**. Sur les Hautes Plaines, résidence les Bastides, une partie de la parcelle 928 a été classée en **aléa moyen**.

Au débouché des ravins de la Burlière et de l'Oumède Mède, de Vaubouisse et de la Bastides Blanche, sur la plaine au lieu dit « l'Aire », au « Saut du Roy » et « Bastide Blanche » **un aléa faible** d'inondation est également possible.

### - INONDATIONS LIE A LA PESENCE DE CANAUX

La présence de canaux encore en activité a été matérialisée par un aléa fort d'inondation (I3) :

- Les canaux, aux lieux dits « La Tuilerie-Plan de Rousset »,
- le canal de Pontoise jusqu'à son déversement dans le ravin de Laval
- le canal de Vinon qui passe à Pigette et Aurabelle.

## 5. L'ALEA « RAVINEMENT ET RUISSELLEMENT DE VERSANT »

### 5.1 CARACTERISATION

Critères	Aléa
Versant en proie à l'érosion généralisée. Ecoulement concentré et individualisé des eaux météoriques sur un chemin ou dans une combe plus ou moins encaissée.	Fort
Ecoulement d'eau plus ou moins diffus, sans transport solide le long de chemin ou route. Ecoulement d'eau plus ou moins diffus, sans transport solide, dans de légères dépressions topographiques.	Moyen à faible

### 5.2 LOCALISATION

Sur GREOUX LES BAINS, l'**aléa fort R3** correspond au lit des ravins et à leurs abords immédiats (affouillement important des berges, crues et débordements fréquents)

L'**aléa moyen R2** correspond aux zones de débordement avec possibilité de transport de boue et de corps flottants (bois).

L'**aléa faible R1** correspond aux zones de débordement des ravins avec une très faible probabilité d'observer un transport de corps flottants.

#### 5.2.1 Ravin de Laval

A l'amont du camping de Château Laval, seul le lit principal et quelques canaux de dérivation ont été classés en **aléa fort R3**. De part et d'autre du lit mineur, les zones de débordements sur les terrains agricoles ont été classées en **aléa moyen**.



Au niveau du camping, le ravin de Laval est bien chenalisé dans toute la traversée du domaine. Néanmoins des débordements sont possibles au nord du camping en rive droite et gauche compte tenu :

- du fait que les débordements qui se sont produits à l'amont sur les terrains agricoles, s'écouleront vers l'aval, sans forcément rejoindre le chenal principal,
- de la présence d'un passage à gué qui diminue la hauteur des berges à ce niveau
- de la présence d'une végétation importante qui nécessite un entretien régulier même en morte saison.

En rive gauche, ces débordements vont envahir une partie du camping. L'eau va s'écouler vers les parkings avant de rejoindre son lit. Les bâtiments de l'accueil et de la résidence ne devraient pas être affectés par un tel phénomène.

Les parcelles en rive droite (207, 966, 967, 209 et 210) et celle en rive gauche (715) ont été classées en **aléa faible de ravinement R1**.

Au droit des tennis, le Ravin de Laval est bordé, en rive gauche, de diguettes fortement végétalisées, jusqu'au pont d'accès au domaine de Laval. Elles servent de protections aux terrains riverains. Ces diguettes sont sensibles aux phénomènes d'érosion lors de fortes crues. Des débordements pourraient se produire en cas d'instabilité de ces diguettes.

Le pont présente une section insuffisante en cas de crue centennale. En 1927 l'eau était passé au-dessus de celui-ci. Aujourd'hui à l'amont immédiat de ce pont, un muret en pierre longe le chenal, en rive droite, sur plusieurs dizaines de mètres et une diguette protège la rive gauche. Par conséquent en cas de forte crue, des débordements vont se produire en rive droite, à l'amont du muret sur la route de Valensole (**aléa fort**) ou en rive gauche, par surverse, dans la cuvette occupée par les tennis, les terrains de boules et le parking en terre battue (**aléa moyen**).

Au niveau de la cité Paradis, au lieu dit « la Combe », une résidence est construite en partie dans le lit majeur du ravin de Laval (parcelle 1061). Celle-ci est protégée par un mur en béton situé à environ 2 mètres au-dessus du lit actuel du ravin. Celui-ci semble suffisamment dimensionné pour protéger les bâtiments. Il devra être remis en état en cas d'érosion au pied. Cette parcelle a été classée en **aléa moyen**. A l'aval la route inondable dans le lit du ravin est classée en **aléa fort**.

Avant son arrivée dans le canal de dérivation, une terrasse en rive gauche en dessous de l'hôtel restaurant est inondable lors d'une forte crue. Elle est classée en **aléa moyen**.

A l'aval, le chenal de dérivation a également été matérialisé en **aléa fort**. L'accès à l'ouvrage par l'extérieur doit rester possible en cas de besoin.

Enfin à l'aval du pont de Babaou, des débordements du ravin sont possibles en rive gauche compte tenu de la largeur du lit. Les parcelles 1242, 1558 à 1560, 892, 1768, 1769, 1771, 1772, 1774, 2108, 2107 sont classées en **aléa moyen R2**.

### 5.2.2 Affluents du ravin de Laval

A l'amont du camping de Château Laval, la plupart des ravins n'ont pas d'exutoire direct sur le lit du Ravin de Laval. A l'arrivée sur leur cône de déjection, leurs écoulements vont divaguer sur les terrains agricoles avant de rejoindre le ravin de Laval. Ces écoulements ont été classés en **aléa faible** de ravinement **R1**.

- Ravin de Pauron (en rive gauche, à hauteur du château de Laval)

Le lit du ravin, la piste et la route d'accès au centre équestre sont classés en **aléa fort (R3)**. A l'aval immédiat des bâtiments du centre équestre, des débordements sont possibles en rive droite inondant l'emplacement des trois chalets en bois et vers le parking de la résidence (**aléa moyen R2**). Les risques d'écoulement divergents sont importants compte tenu des aménagements dans le lit et des phénomènes d'embâcle. A l'aval des parkings de la résidence, l'aléa devient faible compte tenu de l'étalement des eaux et du dépôt d'une partie de ces corps flottants. De même avant de former un coude, le lit du ravin rétrécit fortement. Des débordements en rive droite sont probables vers les bâtiments (**aléa moyen puis aléa faible** sur la route et de part et d'autre jusqu'au ravin de Laval).

- Ravin de Pierrisnard ( en rive droite, face au centre de vacances de Laval)

Compte tenu de son tracé actuel, en cas de forte pluie, le ravin va emprunter la piste jusqu'à la route de Valensole CD8 (**aléa fort R3**). Il ne pourra pas retourner dans son lit. Ces débordements sur le chemin vont provoquer la divagation des eaux sur les terrains agricoles en rive droite, ceux-ci ont été classés en **aléa faible R1**.

- Ravin de Guiabelle (en rive droite, en face du château de Laval)

La partie amont du ravin est classée en **aléa fort** jusqu'à son arrivée sur son cône. Le lit est inexistant sur son cône. Le ravin peut divaguer dans les terrains agricoles classés en **aléa moyen R2 et faible R1**.

- Ravin des Riayes (en rive droite, au lieu dit La Peyrache)

Dans sa partie amont le ravin est bien marqué, il est classé en **aléa fort R3**. Au franchissement de la CD8, le risque d'embâcle est important. Des débordements sont possibles en rive gauche sur la route et les terrains agricoles en contre-bas (**aléa moyen R2**).

- Ravin de Goutette (en rive droite, à l'aval du cimetière) est l'affluent principal sur la commune du ravin de Laval.

Le lit principal du ravin est classé en **aléa fort R3** jusqu'à la confluence avec le ravin de Laval. A l'arrivée sur son cône de déjection, des débordements sont possibles sur les terrains agricoles au bas du cimetière et sur les parcelles 555, 1104, 1110, 1132 et 1133. Ils ont été classés en **aléa faible de ravinement (R1)**.

A l'amont immédiat du passage à gué le lit est moins marqué, son étalement est plus large. A l'aval immédiat du gué, le lit est obstrué (par le mur de clôture de la résidence ODALYS). Les eaux, même en période de pluie non exceptionnelle ne pourront s'écouler normalement dans le lit. Des débordements vont se produire, de part et d'autre de son lit. En rive gauche, l'eau va traverser la grille d'accès à la résidence

inondant le jardin, la piscine et le parking de la résidence ODALYS (parcelles 145 et 153), sans inonder les bâtiments, avant de revenir dans son lit. En rive droite, l'eau va traverser les parkings et les jardins au pied des résidences (parcelles 142 et 151) puis elle va envahir et inonder le rez de chaussée des bâtiments de la résidence ODALYS (parcelle 90). L'eau va être stoppée par le talus de la route de Valensole au bas de la parcelle 72 avant de revenir dans son lit. Ces zones ont été classées en **aléa moyen** de ravinement.

L'eau traverse passe ensuite sous l'aqueduc de la route de Valensole.

A l'aval de la route CD8, le busage qui permet l'écoulement des eaux, dans la traversée du parking de la Résidence du Clos d'Eden est insuffisant en période de fortes pluies. De plus, il est précédé d'une grille. Le risque d'embâcle à ce niveau, est très important. L'eau va s'écouler sur les parkings et sur la route d'accès, inondant les garages et le sous-sol avant de rejoindre son lit à l'aval du pont. Cette zone a été classé en **aléa fort de ravinement (R3)**.

A l'aval immédiat du pont, l'érosion de berges est importante. De même des débordements peuvent se produire en rive gauche vers les garages et les résidences (**aléa faible R1**).

### 5.2.3 Autres Ravins

- Ravin de la Palud (rive droite, au lieu dit la Palud)

Compte tenu du risque d'embâcle au niveau du passage sous la route RD952, des débordements sont possibles sur environ 300 m de route (compte tenu de sa pente) et à l'aval sur les terrains agricoles. **L'aléa est faible R1**.

A l'aval de la route, des débordements sont possibles du fait d'un lit perché. Les terrains agricoles en rive gauche et la route en rive droite ont été classés en aléa moyen.

- Ravin de Saint Christol (rive droite, à l'est de la station de pompage)

Compte tenu du risque d'embâcle au niveau du passage sous la route RD952, des débordements sont possibles sur la route et à l'aval sur les terrains agricoles en rive gauche. **L'aléa est moyen R2**. A l'aval du canal, le lit est peu marqué, des débordements sont possibles en rive droite et gauche sur les terrains agricoles (**aléa faible R1**).

- Ravin de Pujol (en rive droite, le long de la station de pompage)

A l'amont de la route RD952, des débordements sont possibles sur les terrains agricoles (**aléa faible**). Au niveau du passage de la buse un risque d'embâcle est possible. Le ravin débouche ensuite sur le parking dans un petit caniveau largement sous dimensionné. La zone de débordement qui en résultent est classée en **aléa moyen**. A l'amont le ravin retrouve un lit naturel bien encaissé avant de rejoindre le canal de

Pontoise. Néanmoins si l'exploitation du canal venait à être abandonné comme c'est le cas pour d'autres canaux. Les eaux du ravin iraient rejoindre le Verdon. C'est pourquoi la parcelle 831 a été classée en **aléa faible** de ravinement.

- Les Hautes Plaines

Compte tenu de sa forte urbanisation et en période de forte pluie ce secteur peut être sujet à des phénomènes de ruissellement/ravinement. La forte imperméabilisation des sols empêche l'eau de s'infiltrer. Celle-ci s'écoule par le biais des voies de circulation et des voies d'accès. Elle se concentre pour former de véritables petits ruisseaux. Les voies de circulation et les bâtiments peuvent être inondés. La zone est classée en **aléa faible à moyen** de ravinement.

- Ravin de Garenne (en rive droite, qui arrive à hauteur du seuil de Gréoux),

La partie amont du ravin est classée en **aléa fort** jusqu'à son arrivée qu'au chemin des Seigneurs. Les écoulements vont traverser la route avant de rejoindre un vallon assez large qui traverse de nombreuses propriétés dont l'Hôtel des Alpes. A l'aval, de l'Hôtel des Alpes, les écoulements vont traverser la rue Grande, avant de replonger vers la rue Fontaine Vieille et le fond de vallon. L'eau va raviner la chaussée et les chemins d'accès comme en 1986 avant de divaguer dans le fond de vallon. Mais celui-ci est barré par des murs de propriétés et des immeubles. Plusieurs bâtiments et jardins vont être inondés. **L'aléa est faible** compte tenu de la faible superficie du bassin versant.

- Ravin de la Croix de Piara (en rive droite, qui débouche sur la plaine au lieu dit Clos de Coutin par le chemin du Plan),

La partie amont du ravin est classée en **aléa fort** avant d'arriver dans la zone urbanisée. En arrivant chemin des Cades, les écoulements vont divaguer sur la parcelle 1960. Après avoir traversée le chemin des Cadres, les eaux vont chuter le mur de soutènement avant d'arriver sur la parcelle 1967 et 1604. Ensuite les eaux vont divaguer dans un vallon occupé par des maisons, avant de traverser la route de Vinon. A l'aval, une partie des écoulements va rejoindre son lit canalisé. Le reste va s'écouler sur le chemin des Maurines et sur le chemin du Plan, inondant et ravinant les propriétés situées en contre-bas. Sur toute cette zone l'aléa est faible compte tenu de la faible superficie du bassin versant.

- Ravin de Gipaloup (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « la Distillerie »),

Le lit de ravin disparaît au niveau du canal de Pontoise. A l'aval des écoulements sont possible sur le chemin d'accès (ancien lit) aux bâtiments et aux maisons (aléa moyen). Des débordements sont également possibles de part et d'autre du chemin. Ils peuvent traverser la route de Vinon avant de rejoindre la plaine. **L'aléa est faible** sur cette zone.

- Ravin de la Burlière (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « l'Aire »),

Ce ravin est classé en **aléa fort** jusqu'à la route départementale 952. Au-delà son lit est perché et fortement végétalisé. Des débordements sont possibles en rives droite et gauche, en cas de fortes précipitations. **L'aléa est moyen**. Le ravin en crue peut être fortement chargé en matériaux provenant de la zone de ravinement à l'amont.

- au lieu dit « Jas du Rocher »

Le versant fortement affecté par un phénomène de ravinement a été classé en aléa moyen et les ravines encaissées en aléa fort. La plupart de ces ravines s'interrompent au niveau du canal aujourd'hui inexploité. D'autres se poursuivent au-delà du canal mais sont aujourd'hui occupées par des chemins d'accès aux lotissements. Aucun aménagement n'a été prévu pour que leurs écoulements jusqu'à la plaine n'entraînent pas l'inondation des terrains et maisons situées de part et d'autre. Par conséquent, l'extension du phénomène est possible les lotissements et les terrains agricoles ont été classés en aléa moyen ou faible de ravinement.

- Ravin de l'Oumède Mède (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « la Fatigue »),

Le lit principal du ravin est classé en **aléa fort**. A l'arrivée sur son cône de déjection des débordements sont possibles en rive droite, du fait d'un manque d'entretien de la diguette qui permet de chenaliser le ravin jusqu'à la plaine (aléa faible d'inondation I1). La zone est classée en **aléa faible de ravinement**. A l'arrivée au lieu dit « le Rocher », des débordements sont possibles en rive gauche vers les parcelles situées en contre-bas dans une cuvette, sur la route et vers le lotissement du même nom. **L'aléa est moyen à faible**.

- Ravin de Vaubouisse (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Saut du Roy »),

Le lit principal du ravin est classé en **aléa fort**. Arrivé sur son cône de déjection, des débordements sont possibles en rives droite et gauche (**aléa faible R1**) avant d'arriver dans la plaine (aléa faible d'inondation I1).

- Ravin de Rend Rien et Fouquesse (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Bastide Blanche »),

Le lit principal des deux ravins est classé en **aléa fort**. Arrivé sur leur cône de déjection, des débordements sont possibles en **aléa faible** sur les terrains agricoles, le chemin d'accès à l'exploitation agricole et sur la route départementale 952, avant d'arrivée dans la plaine (aléa inondation I1).

- Ravin de la Bastide Blanche (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Bastide Blanche »),

Le lit principal des deux ravins qui débouchent au niveau du hameau des Bastides Blanches est classé **en aléa fort**. Dans sa traversée du hameau les lits des deux ravins n'ont pas été aménagés. En période de forte pluie l'eau divague dans le hameau en empruntant les chemins d'accès ou à travers les jardins et les propriétés, avant de rejoindre la route D952 et la plaine du Verdon. La zone est classée en **aléa faible** de ravinement.

- Ravin de Lineau (en rive droite, qui débouche dans la plaine, au lieu dit « Plan de Lineau »),

Le lit principal du ravin est classé **en aléa fort**. Arrivé dans la plaine des débordements sont possibles (**aléa moyen**).

- Ravin de la Vallée obscure (en rive gauche, qui arrive au niveau du camping des Cygnes),

Le ravin bien marqué jusqu'au chemin de la Paludette est classé en **aléa fort**. Seule une maison construite à proximité du ravin, en rive droite au lieu dit « Aurafred » peut être isolé compte tenu de son accès par un passage à gué. Elle ne semble pas menacée. Au niveau du chemin de la Paludette des débordements sont possibles vers le camping (sur le parking devant le bâtiment de l'accueil). Cette zone est déjà affectée par un **aléa fort** de crue torrentielle.

- Ravin de Malaury, (en rive gauche, limite communale avec Vinon),

Le lit principal du ravin est classé **en aléa fort**. Les terrains agricoles à l'amont du pont de la route communale sont également classés en aléa fort compte tenu des débordements possibles à ce niveau. A l'aval, des débordements peuvent se produire en période de crue sur les terrains agricole d'Aurabelle. Ceux ci sont déjà affectés par un phénomène de crue torrentielle provenant des crues du Verdon.

- Ravins de Boimes, de Chiousse et des Broues (en rive gauche, à l'aval du seuil sur le Verdon) .

Le lit principal de ces trois ravins est classé **en aléa fort**. Les débordements possibles sur les terrains de camping ou les terrains d'hivernage des caravanes, sont classés en **aléa faible** de ravinement.

- Ravins de Pigette, de Roubeau, de Vallonque (en rive gauche, plan d'Aurabelle) .

Le lit principal de ces ravins est classé **en aléa fort**. Des débordements sont possibles sur la route communale et vers les terrains agricoles. Ces zones sont classées en **aléa moyen à faible** de ravinement compte tenu de la superficie de leur bassin versant et de leur apport en matériaux.

## 6. L'ALEA « CHUTE DE PIERRES ET DE BLOCS »

### 6.1 CARACTERISATION

Les divers degrés d'aléas sont définis par la taille probable des éléments (« blocs » pour un volume supérieur à un décimètre cube, « pierres » en deçà), les indices d'activité du phénomène et la situation de la zone considérée par rapport à la zone de départ. Compte tenu de la difficulté d'appréciation de la trajectoire des blocs, une zone d'aléa faible est généralement définie à l'extérieur de la zone exposée proprement dite (cf. ci-dessous la notion de « Zone enveloppe »).

Critères	Zone touchée historiquement	Zone directement exposée	Zone d'extension maximale supposée
zone exposée à des chutes de blocs ou de pierres avec indices d'activité (impacts, blocs dans la zone d'arrêt, blocs instables dans la zone de départ).	Fort	Fort	Moyen
zone exposée à des chutes de blocs avec blocs instables dans la zone de départ.	Fort	Fort	Moyen
zone exposée à des chutes de pierres avec pierres instables dans la zone de départ.	Fort	Fort à Moyen	Moyen à Faible
zone exposée à des écroulements massifs (pour mémoire)	Fort	Fort	Fort à Moyen

### 6.2 LOCALISATION

Sur la commune **plusieurs secteurs sont concernés par des chutes de pierres et de blocs** :

- Au-dessus du centre équestre de château Laval, le versant rocheux génère des chutes de blocs régulières qui peuvent venir s'arrêter au pied des bâtiments du centre. **L'aléa est fort** sur tout le versant. A l'amont de la résidence de Château Laval **l'aléa est moyen**.
- Le talus rocheux derrière l'établissement Thermal génère de nombreuses chutes de pierres. Des filets pare blocs ont été installés afin de limiter leur propagation (**aléa fort**).
- La falaise calcaire qui domine le terrain de Rugby en rive droite du Verdon, est également sujet à de nombreuses chutes de blocs à la vue des cicatrices récentes (**aléa fort** jusqu'au pied de versant)

- La falaise calcaire en rive gauche du Verdon et au niveau du Vieux Pont, est également le phénomène de chutes de blocs. Plusieurs filets ASM ont été installés afin de protéger la route CD8. La zone est classée en **aléa fort à moyen**.
- De même de part et d'autre de cette route CD8, au-dessus du lieu dit les Coteaux de Pigette. Des chutes de blocs sont fréquentes et présentes une menace pour les automobilistes. Ces zones sont classées en **aléa fort**. De part et d'autre, d'autres zones sont classées en **aléa moyen**. Au sud est, le versant aux lieux dits « Fontbreguette et Peicai » a été classé en **aléa moyen**.
- Le versant nord de la montagne de Notre Dame des Œufs est également le phénomène de chutes de blocs compte tenu de la présence de nombreux blocs dans le versant et de zone d'éboulis. **L'aléa** dans ce secteur est **fort à moyen**.
- Au niveau de la confluence avec le Colostre, la route départementale 82 est également menacé par des chutes de blocs provenant des falaises calcaires situées au-dessus. Cette zone est classée en **aléa fort P3**.
- Enfin d'autres secteurs situés dans des zones non urbanisées peuvent connaître ce type de phénomène, ils sont pour la plupart classés en **aléa moyen P2 voire fort P3** : Plan de Rousset, Gorges de Malakoff, la Tuilerie, la Peyrache, Pierrisnard, La Palud.
- Enfin on peut rencontrer ce type de phénomène sur les berges, le long du ravin des Amavels, au lieu dit « Grand Devançon, Peigros, Tourteu, La Fere... ». Ces zones sont classées en **aléa faible**.

## 7. L'ALEA « GLISSEMENT DE TERRAIN »

### 7.1 CARACTERISATION

L'activité des glissements de terrain est le seul facteur qui permet de déterminer un degré d'aléa. En effet, la notion de période de retour n'a pas de sens ici puisqu'il s'agit d'un phénomène évoluant dans le temps, de manière généralement lente mais avec la possibilité de brusques accélérations. Si ces accélérations sont fréquemment liées à un aléa météorologique, les seuils de déclenchement nous sont inconnus et la détermination de la période de retour de l'épisode météorologique déclencheur impossible à définir précisément.



Critères	Aléa
Glissement actif dans toutes pentes, avec nombreux indices de mouvement (arrachements, boursoufflures du terrain, arbres basculés, fissures dans les constructions, indices de déplacements importants, venues d'eau,...).	Fort
Berges des torrents ou ravins plus ou moins encaissés, pouvant être le lieu d'instabilités de terrain notamment lors de crues.	Fort à moyen
Glissement ancien ayant entraîné des perturbations plus ou moins fortes du terrain, aujourd'hui stabilisé (indices de mouvements plus ou moins clairement apparents).	Moyen
Glissement déclaré moyennement à faiblement actif, dans toutes pentes (avec boursoufflures du terrain, fissures dans les constructions, tassements des routes, zones mouilleuses,...).	Moyen
Secteurs situés au sein de zones en mouvement plus ou moins actives, mais dépourvus d'indice d'activité significatif.	Moyen
Zone exposée à des coulées boueuses issues de l'évolution d'un glissement	Moyen
Zone dépourvue d'indice d'activité significatif, mais offrant des caractéristiques (notamment topographiques et géologiques) identiques à des zones de glissement reconnues (secteur fortement sensible).	Moyen
Zone dépourvue d'indice d'activité significatif, mais offrant des caractéristiques (notamment topographiques et géologiques) proches de celles des zones de glissement reconnues (secteur de sensibilité modérée).	Faible
Auréole de sécurité autour des zones d'aléa moyen	Faible

## 7.2 LOCALISATION

Sur la commune seule les berges du ravin de Laval au niveau de la cité Paradis, sont concernées par un **aléa fort** de glissement de terrain du fait de leur encaissement et de la présence de nombreuses instabilités.

Par contre plusieurs secteurs offrent des conditions topographiques (pente importante), géologiques et indices permettant de les classer en zone **d'aléa moyen** :

- au nord le versant en rive droite du Ravin des Amavels, et le secteur de la Colle de Rousset et les Tabourins,
- au centre, la majeure partie du bassin versant du Ravin de la Goutette, le bassin versant du Ravin de l'Oumède Mède, le versant de l'Adrech de Saint Donat à Lineau, le secteur de Jas du Rocher, de la Garenne,
- et au sud, le ravin de Vallonque.

Enfin une grande partie de la commune est classée en **aléa faible** de glissement de terrain (fluage). Du fait de la présence d'argile dans les formations géologiques et compte tenu de la pente de certains versants.

## 8. L'ALEA « RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES »

En ce qui concerne l'aléa retrait « gonflement des argiles », nous avons repris la cartographie des aléas départementale réalisée par le BRGM en mars 2006.

### 8.1 CARACTERISATION

La carte départementale des aléas retrait gonflement a été établit à partir de la carte synthétique des formations argileuses ou marneuses, en attribuant à chacune des formations identifiées une classe d'aléa définie.

Le niveau d'aléa a été évalué de manière qualitative, pour chaque formation argileuse ou marneuse, en combinant la susceptibilité et la probabilité d'occurrence du phénomène.

La susceptibilité des formations argileuses ou marneuses identifiées a été caractérisée à partir des critères lithologiques de la formation, la composition minéralogique de sa phase argileuse et son comportement géotechnique.

La probabilité d'occurrence du phénomène a été évaluée à partir du recensement des sinistres en calculant pour chaque formation sélectionnée une densité de sinistres, rapportée à la surface d'affleurement réellement urbanisé.

### 8.2 LOCALISATION

Sur la commune aucune zone en **aléa fort** n'a été déterminée.

Les formations classées en **aléa moyen** concernent la formation de Valensole qui occupe une grande majorité du territoire communale. Il s'agit d'une formation très hétérogène, avec des niveaux à marnes dominantes et des alternances de conglomérat, marnes et argiles. Ces faciès, le plus souvent indurés, sont très sensibles aux variations de teneur en eau. Cependant l'hétérogénéité et l'alternance de niveaux meubles et indurés en fait une formation sensible aux tassements différentiels consécutifs.

Les formations classées en **aléa faible** affleurent dans les vallées alluviales du Verdon et de la Durance (formation argileuses alluvionnaires). Elles correspondent également aux marnes du Néocomien que l'on trouve au sud de la commune.

**CHAPITRE 4**  
**RISQUES NATURELS, VULNERABILITE ET**  
**ZONAGE REGLEMENTAIRE**

Les Paragraphes précédents ont pu, dans la mesure du possible, détailler l'activité passée, puis potentielle, des phénomènes naturels.

On s'intéresse ici non plus seulement aux phénomènes naturels, mais aux risques naturels.

Le risques en un point donné peut être défini par l'existence simultanée d'un aléa et d'un enjeu.

Pour passer du zonage des aléas à un zonage des risques, il est donc nécessaire de s'intéresser non plus aux seuls phénomènes naturels, mais à l'existence d'enjeux. Les enjeux sont constitués par les biens et les personnes exposées à ces dommages potentiels.

$$\text{Risques} = \text{Aléa} \times \text{enjeux}$$

Rappel :

Aléa = (intensité d'un phénomène) x (probabilité qu'il se produise)

**La carte réglementaire constitue ainsi une cartographie des risques naturels, résultant du croisement de la carte des aléas et de la carte des enjeux.**

## 1. EVALUATION DES ENJEUX

On appelle enjeux, les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, etc...susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Dans le cadre de ce PPR, l'appréciation des enjeux restera qualitative (sans estimation économique).

Les principales catégories d'enjeux que nous avons délimitées dans le cadre de ce PPR sont :

- les infrastructures,
- les zones urbanisées,
- les équipements particulièrement sensibles (secours, écoles, mairie, points clefs du réseau AEP...)
- les enjeux environnementaux : espaces naturels et forestier dont les forêts qui concourent à la protection de zones soumises à des aléas de chutes de pierres ou d'avalanche.

La carte des enjeux réalisée sur un fond IGN au 1/10000<sup>ème</sup> localise les différents enjeux susmentionnés, présents (ou futurs) à l'intérieur du périmètre d'étude.

## 2. METHODOLOGIE D'ELABORATION DU ZONAGE REGLEMENTAIRE

Pour chaque secteur, on délimite une ou des zones réglementaires en fonction de l'aléa de référence (nature et intensité définies au chapitre « analyse des aléas ») et des enjeux actuels ou futurs. Ainsi les dispositions réglementaires devront être homogènes au sein de chaque zone réglementaire.

Trois types de zones sont définis :

### 1. **Zone blanche : constructible au regard du PPR** (sous réserve d'autre réglementation du sol, et notamment le PLU)

Zone où l'aléa est considéré comme nul ou négligeable, et sans enjeux particuliers au regard de la prévention des risques. Il n'est donc pas nécessaire de réglementer ces zones.

Cette zone blanche est à distinguer de la partie de la commune située en dehors du périmètre de zonage P.P.R, apparaissant également en blanc sur la carte réglementaire.

### 2. **Zone bleue, constructible sous certaines conditions** (sous réserve d'autre réglementation du sol, et notamment le PLU)

Zone où l'aléa est faible ou moyen répondant aux critères suivants :

- zone d'aléa faible, quel que soit l'enjeu existant ou futur, où la construction est possible moyennant le respect de certaines prescriptions
- zone déjà urbanisée ou urbanisable à court terme au PLU, exposée à un aléa moyen, mais où la construction reste possible moyennant certaines prescriptions, généralement plus contraignantes que pour les zones exposées à un aléa faible. Certaines occupations du sol peuvent être limitées.

### 3. **Zone rouge, c'est à dire inconstructible** (sauf quelques exceptions prévues par le règlement X)

Zone exposée à un risque suffisamment fort pour ne pas justifier de protections, soit qu'elle soit irréalisable, soit qu'elle soit trop coûteuse vis à vis du bien à protéger, soit que l'urbanisation de la zone ne soit pas souhaitable compte tenu des risques directement ou potentiellement aggravés sur d'autres zones.

On y trouve ainsi :

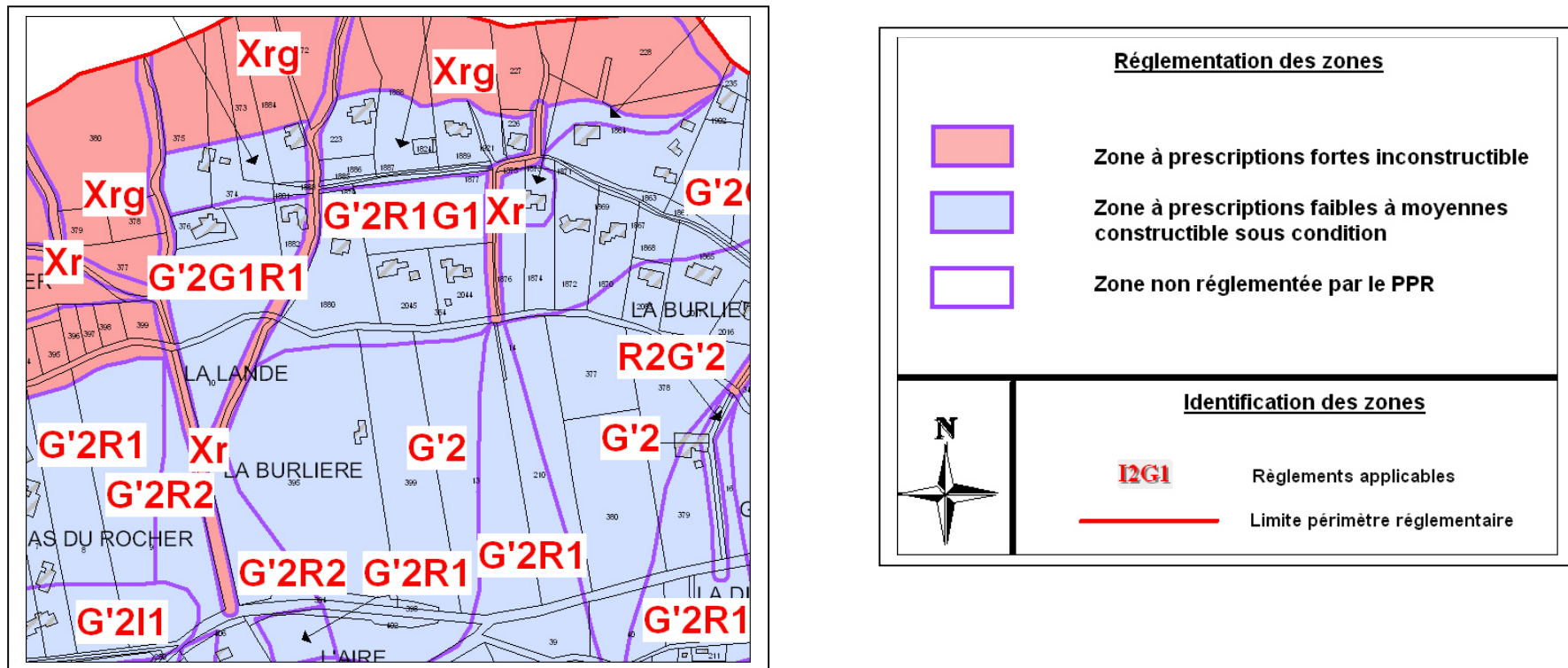
- Toutes les zones d'aléa fort
- Les secteurs naturels exposés à un aléa moyen.

- **certaines zones exposées à un aléa faible, négligeable ou nul, pas ou peu urbanisés**, qui de part leur localisation, jouent ou peuvent jouer un rôle essentiel dans la prévention ou la protection contre les risques naturels.

**Le zonage réglementaire** est établi sur fond cadastral au 1/5000<sup>ème</sup>, sur une partie seulement du territoire communal. Le périmètre de cette zone correspond d'une manière très générale, aux zones urbanisées ou potentiellement urbanisables de la commune, c'est à dire aux secteurs desservis ou pouvant facilement être desservis par des routes carrossables et des infrastructures essentielles (adduction d'eau, possibilité d'assainissement individuel ou collectif, distribution d'énergie. Le périmètre réglementaire du PPR de Gréoux les Bains englobe ainsi de manière très large le secteur « humanisée » de la commune.

Chaque zone porte une ou plusieurs lettres. Les lettres désignent les règlements applicables sur la zone.

Figure 29 : Légende et extrait de la carte réglementaire



C'est alors la partie réglementaire du PPR (carte réglementaire + règlement) qui va, dans la mesure du possible, apporter les mesures de prévention des risques et de réduction de la vulnérabilité, et permettre ainsi d'intégrer ces aspects dans la gestion de l'urbanisation et de développement de la commune.

Ces mesures sont détaillées dans le règlement du présent P.P.R. Parmi ces mesures, certaines sont obligatoires et d'autres recommandées ; elles visent généralement certains types d'occupation et d'utilisation du sol (ex : constructions nouvelles destinées ou non à l'occupation humaine, camping, utilisation agricole...). Certaines mesures s'appliquent aux nouveaux projets, mais d'autres concernent la protection des bâtiments existants à la date d'approbation du P.P.R.

<b>Risque = croisement de l'aléa et des enjeux</b>	<b>ENJEUX</b>	
	<b>Secteurs urbanisés ou urbanisables à court terme</b>	<b>Secteurs naturels ou agricoles</b>
<b>Aléa fort</b>	Prescriptions fortes (règlements Xg, Xr, Xt, Xi, Xp)	Prescriptions fortes (règlements Xg, Xr, Xt, Xi, Xp)
<b>Aléa moyen</b>	Prescriptions moyennes (règlements G2,R2,P2,T2,I2,G'2)	Prescriptions fortes (règlement Xg, Xr, Xt, Xi, Xp)
<b>Aléa faible</b>	Prescriptions faibles (règlements G1,R1,T1,I1 G'1,P1)	Prescriptions faibles (règlement G1,R1,T1,I1 G'1,P1) Prescriptions fortes (règlement Xg, Xr, Xt, Xi, Xp)

### 3. ETUDE DE VULNERABILITE

Le plan de prévention des risques s'attache, dans ses mesures réglementaires, à adapter principalement l'urbanisation aux contraintes générées par les risques et leur prévention. Ce chapitre veut attirer l'attention sur d'autres utilisations du sol pouvant présenter une vulnérabilité particulière en cas de crise, dans l'état de l'utilisation du sol à la date de l'élaboration du P.P.R. Il ne saurait être qu'informatif compte tenu des moyens d'expertise limités mis en œuvre.

On a discerné six types de risques : les glissements de terrain, les chutes de blocs, les risques torrentiels, le ravinement, les risques inondation et les risques lié au retrait gonflement des argiles. On étudie ci-après pour chacun de ces risques :

- la possibilité d'un phénomène majeur, son ampleur, sa rapidité d'occurrence...vue l'imprécision d'une telle démarche, a priori, on a plutôt cherché à majorer ces estimations ; il convient cependant d'être conscient qu'on ne saurait prévoir ici que les évolutions probables des aléas déterminés, dans l'état des moyens d'appréciation mis en jeu.
- Les conséquences possibles de ce phénomène majeur, en essayant de porter une attention particulière au danger pour les personnes, aux conséquences indirectes et à celles d'échelle plus vaste que les terrains concernés par le phénomène : exploitation des réseaux, équipements sensibles...

### 3.1 LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

Comme le montre la carte des aléas, ce phénomène est peu présent sur la commune.

Aucun bâtiment ne se trouve dans une zone active. Néanmoins aux lieux dits « la Burlière, Jas du Rocher, la Bastide Blanche et la Croix du Piara », plusieurs habitations peuvent être sujettes à ce phénomène. Elles sont concernées par le règlement G2.

### 3.2 LES CRUES TORRENTIELLES

Ce phénomène concerne uniquement la plaine du Veron. Il s'agit en grande partie d'espaces naturels ou de zone agricole, en bordure du torrent. Néanmoins ce phénomène peut affecter régulièrement certains enjeux, : une partie du camping et son bâtiment d'accueil, en rive gauche au lieu dit « Paludette », un terrain de sport au lieu dit « Sous La Roche », une déchèterie et une station d'épuration. Ces secteurs sont en zone rouge au zonage réglementaire et sont concernés par le règlement Xt.

D'autres secteurs peuvent également être affectés en cas de phénomène moins fréquent :

- Plusieurs bâtiments dans le lotissement de la Croix du Sud, en rive droite
- les terrasses médianes du camping des cygnes en rive gauche (jusqu'à la limite du tennis et de la piscine) du fait des débordements à l'arrière des épis,
- le camping le Regain

Ces secteurs sont en zone bleue et sont concernés par le règlement T2.

Enfin la terrasse haute du camping et de la Paludette jusqu'au pied de versant, peut être affecté en cas de phénomène centennal, elle est concernée par le règlement T1.



### 3.3 LES INONDATIONS

Les inondations sur GREOUX LES BAINS peuvent avoir plusieurs origines :

- INONDATIONS CAUSEES PAR LES DEBORDEMENTS DU VERDON AU NIVEAU DE LA DIGUE DU CLOS DE COUTIN

Des débordements torrentiels peuvent se produire par submersion de la digue ou éventuellement par rupture de celle-ci.

Le lotissement de Clos de Coutin est en zone rouge et est concerné par le **règlement Xi**, sur les parcelles 154, 156, 157, 207, 246 à 252, 414, 500 à 502. **7 bâtiments sont concernés.**

Les parcelles 106 à 108, 240 à 242, 290 à 310, 312 à 323, 343 à 346, 348, 349, 374 à 376, 421, 422, 503 à 524, 1454 sont en zone bleue et sont concernées par le **règlement I2. Environ 70 bâtiments sont concernés.**

Le reste de la plaine aux lieux dits « Les Vannes, Sous le Moulin, Sous le Plan , La Fatigue, le Vignoble, La pointe, les Relarguiers, Le Talus, Les prés, Draye de Michel, Les Iscles, Les Eyssebièpes, Le Bas Plan, Saut du Roy » est en zone bleu et concerné par le **règlement I1.**

- INONDATIONS CAUSEES PAR LES PHENOMENES DE RUISSELLEMENT/RAVINEMENT

Ce phénomène concerne plusieurs secteurs de la commune :

- Au lieu dit « Jas du Rocher », une partie des parcelles 427, 428, 3 et 5,
- chemin des Cades, une partie des parcelles 1967 et 1604
- Rue fontaine Vieille, une partie de la parcelle 2013
- les Hautes Plaines, résidence les Bastides, une partie de la parcelle 928
- au débouché des ravins de la Burlière et de l'Oumède Mède, de Vaubouisse et de la Bastides Blanche, sur la plaine au lieu dit « l'Aire » , au « Saut du Roy » et « Bastide Blanche »

Plusieurs bâtiments peuvent être affectés. Ces zones sont en zone bleue et sont concernées par le règlement I2 ou I1.

- INONDATIONS LIE A LA PESENCE DE CANAUX

La présence de canaux encore en activité a été matérialisée sur la carte réglementaire :

- Les canaux, aux lieux dits « La Tuilerie-Plan de Rousset »,

- le canal de Pontoise jusqu'à son déversement dans le ravin de Laval
- le canal de Vinon qui passe à Pigette et Aurabelle.

Ces canaux figurent en zone rouge sur la carte et sont concernés par le règlement Xi.

Ces canaux peuvent également être sujets aux débordements suite à d'importantes précipitations. Une bande de 10 mètres de part et d'autre ou seulement à l'aval dans certaines zones, du canal, a été réglementée en risque d'inondation faible (règlement I1) : Saint Anne, Paradis, les Vieux Bains, Babau, le Cigaloun, Brou , Pigette, Aurabelle.

### 3.4 LE RAVINEMENT ET RUISSELLEMENT DE VERSANT

La zone rouge correspond à l'axe des différents ravins présent sur le zonage réglementaire : ravin de Laval, le chenal de dérivation, ravin de Pauron, Ravin de Riayes, Ravin de Goutette, Ravin de Saint Christol, Ravin de Pujol, Ravin de Garenne, Ravin de la Croix Piara, Ravin de Gipaloup, Ravin de l'Oumède Mède, Ravin de Vaubouisse, Ravin de Fouquesse, ravin de la Bastide Blanche, Ravin de la Vallée Obscure, Ravins de Boimes, de Chiousses et des Broues, Ravin de Pigette.

Elle concerne également certains bâtiments construits dans le lit même des ravins ou à proximité immédiate de celui-ci, les bâtiments construits dans une zone de ravinement : Bâtiment du centre Equestre, garage de la résidence du Clos d'Eden, habitations au lieu dit « Jas du Rocher »

La zone bleue concerne quant à elle les zones de débordement possible du Ravin de Laval :

- au nord du camping du Château de Laval, en rive droite et gauche (règlement R2 ou R1)
- les parkings et les tennis du domaine de Château Laval (règlement R2 ou R1)
- cité Paradis, au lieu dit « la Combe », une résidence est concerné par le règlement R2 (parcelle 1061).
- à l'aval du pont de Babaou, plusieurs bâtiments sont concernés par le règlement R2 : parcelles 1242, 1558 à 1560, 892, 1768, 1769, 1771, 1772, 1774, 2108, 2107.

La zone bleue concerne également :

- les débordements possibles en rive droite et gauche du **ravin de Pauron**, à l'aval immédiat des bâtiments du centre équestre : trois chalets en bois et le parking de la résidence concerné par un règlement R2, la résidence de château Laval et d'autres bâtiments à l'aval concerné par le règlement R1.
- les débordements possibles en rive droite et gauche du **ravin de Goutette** : sur les terrains agricoles au bas du cimetière et sur les parcelles 555, 1104, 1110, 1132 et 1133, vers les terrains de la résidence ODALYS (jardin, piscine et parking, parcelles 145 et 153), sur

les parkings et les jardins au pied des résidences (parcelles 142 et 151), les bâtiments de la résidence ODALYS (parcelle 90). Ils sont concernés par le règlement R2 ou R1.

- les débordements possibles en rive gauche du **ravin de Goutette à l'aval de la route CD8** : les garages et les résidences sont concernés par un règlement R2.
- les débordements du ravin de Pujol au lieu dit San Peyre sur les terrains agricoles ou sur le parking des résidences, concernés par un règlement R2 ou R1.
- la route d'accès au lieu dit « les Hautes Plaines » et certains bâtiments avoisinants concernés par le règlement R2 ou R1.
- les débordements du ravin de Garenne à son arrivée dans la zone urbanisée. Plusieurs bâtiments sont concernés par le règlement R2.
- les débordements du ravin de la Croix Piara à son arrivée dans la zone urbanisée. Plusieurs bâtiments sont concernés par le règlement R2
- les débordements du ravin de Gipaloup avant son arrivée dans la plaine. Un bâtiment est concerné par le règlement R2
- les débordements du ravin de la Burlière. Un bâtiment est concerné par le règlement R1.
- les zones de ravinement au lieu dit « Jas du Rocher ». Plusieurs lotissements sont concernés par le règlement R2 ou R1 (15 bâtiments environ).
- les débordements du ravin de l'Oumède Mède au lieu dit « Le Rocher ». Un lotissement est concerné par le règlement R2 ou R1.
- les débordements du ravin de Fouquesse au lieu dit « la Bastide Blanche ». Un bâtiment agricole est concerné par le règlement R1.
- les débordements du ravin de La Bastide Blanche au lieu dit « la Bastide Blanche ». Plusieurs habitations sont concernées par le règlement R1.
- les débordements des Ravins de Boimes, de Chiousses et des Broues . Les terrains de camping ou les terrains d'hivernage des caravanes sont concernés par le règlement R1.
- les débordements du ravin de Pigette au lieu dit « Pigette ». Deux bâtiments sont concernés par le règlement R1.

### 3.5 LES CHUTES DE BLOCS

Comme le montre la carte des aléas, ce phénomène est peu présent sur la commune. Aucun bâtiment ne se trouve dans une zone active.

### 3.6 LE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

Toute la zone réglementée au PPR est concernée par ce phénomène. Les règlements applicables dans ces zones sont soit le G'2 ou le G'1.

## 4. LES MESURES DE PREVENTION

Au-delà des prescriptions et des recommandations du règlement de ce PPR, qui constituent les mesures de prévention fondamentales à appliquer, ce paragraphe formule quelques remarques de portée générale qui, sans être obligatoires, peuvent contribuer à la prévention des risques naturels et à la réduction de la vulnérabilité.

### 4.1 GENERALITE ET RECOMMANDATIONS

Dans le cas des risques torrentiels, on a à la fois des conséquences locales non négligeables, essentiellement par submersion des niveaux bas des bâtiments, et aussi des conséquences indirectes par blocage des réseaux. Signalons, de façon générale, que les dommages locaux peuvent être considérablement réduits en évitant notamment tout stockage de biens de valeur dans un niveau inondable (rez-de-chaussée ou sous-sol, garage...)

Du point de vue des conséquences indirectes, signalons aussi les problèmes dus à la saturation des réseaux d'eau pluviale en cas d'inondation (même partielle), qui étendent considérablement les zones inondées. Ici, la prévention passe par un bon dimensionnement, voire un surdimensionnement par rapport à certaines pratiques actuelles.

### 4.2 RAPPEL DE DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES EXISTANTES

Indépendamment du règlement des risques naturels prévisibles, diverses réglementations concourent à la prévention des risques naturels. C'est notamment le cas du code de l'environnement (législation sur les risques et l'eau), au code Forestier et au Code Civil.

Ces dispositions sont rappelées au paragraphe 2.7 du livret » règlement ».