



Commune de JARDIN

Carte des aléas

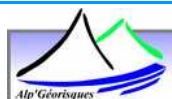
Commune de Jardin



Note de présentation

Maître d'ouvrage
Commune de Jardin

Réalisation
Alp'Géorisques



<i>Référence</i>	<i>16101214</i>	<i>Version</i>	<i>1.0</i>
<i>Date</i>	<i>Octobre 2016</i>	<i>Édition</i>	<i>24/10/2016</i>

Identification du document

Projet	Carte des aléas de Jardin		
Titre	Carte des aléas		
Document	rapport aléas Jardin version 1.0.odt		
Référence	16101214		
Proposition n°	D1512192	Référence commande	
Maître d'ouvrage	Commune de Jardin	547, voie de l'Europe 38200 Jardin	
Maître d'œuvre ou AMO			

Modifications

Version	Date	Description	Auteur	Vérifié par
1.0	24/10/2016	Document final	EP	
1.0	11/07/2016	Document provisoire	EP	DMB

Diffusion

Chargé d'études	Eric PICOT	04 76 77 92 00	eric.picot@alpgeorisques.com
Diffusion	Papier	✓	
	Numérique	✓	

Archivage

N° d'archivage (référence)	16101214
Titre	Carte des aléas - Note de présentation
Département	38
Commune(s) concernée(s)	Commune de Jardin
Cours d'eau concerné(s)	La Suze, La Gère
Région naturelle	Bas-Dauphiné
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	carte aléas Jardin

SOMMAIRE

I. PRÉAMBULE.....	7
II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	8
II.1. Localisation.....	8
II.2. Occupation du territoire.....	8
II.3. Le milieu naturel.....	10
II.4. Contexte géologique.....	11
II.4.1. Le socle.....	11
II.4.2. Les formations tertiaires.....	11
II.4.3. Formation charnière entre le tertiaire et le quaternaire.....	12
II.4.4. Les formations quaternaires.....	12
II.4.5. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	13
II.5. Le réseau hydrographique.....	13
II.6. La pluviométrie.....	14
III. PHÉNOMÈNES NATURELS ET ALÉAS.....	15
III.1. Approche historique des phénomènes naturels.....	16
III.2. Observations de terrain.....	20
III.2.1. Les crues rapides des rivières.....	20
III.2.2. Les inondations en pied de versant.....	21
III.2.3. Les crues des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	21
III.2.4. Le ruissellement de versant et le ravinement.....	27
III.2.5. Les glissements de terrain.....	29
III.2.6. Les chutes de pierres et de blocs.....	32
III.3. Méthodologie.....	34
III.3.1. Définition.....	34
III.3.2. Notion d'intensité et de fréquence.....	34
III.3.3. Définition des degrés d'aléa.....	35
III.4. Élaboration de la carte des aléas.....	35
III.4.1. Notion de « zone enveloppe ».....	35
III.4.2. Le zonage de l'aléa.....	35
III.5. Les aléas de la commune.....	36
III.5.1. L'aléa crue rapide des rivières.....	36
III.5.2. L'aléa inondation en pied de versant.....	37
III.5.3. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	38
III.5.4. L'aléa ruissellement de versant et ravinement.....	39
III.5.5. L'aléa glissement de terrain.....	41
III.5.6. L'aléa chutes de pierres et de blocs.....	42
III.5.7. L'aléa sismique.....	43
III.6. Confrontation avec les documents existants.....	44
IV. PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES.....	44

IV.1.Enjeux et Vulnérabilité.....	44
IV.2.Les ouvrages de protection.....	46
V.CONCLUSION - GESTION DE L'URBANISME ET DES AMÉNAGEMENTS EN ZONE DE RISQUES NATURELS.....	47

I. Préambule

La commune de JARDIN a confié à la Société ALP'GEORISQUES - Z.I. - rue du Moirond -38420 DOMENE l'élaboration d'une carte des aléas sur l'ensemble de son territoire communal. Ce document, établi sur fond topographique au 1/10 000 et sur fond cadastral au 1/5 000, présente l'activité ou la fréquence de divers phénomènes naturels affectant le territoire communal.

Les phénomènes répertoriés et étudiés sont les suivants :

- Les crues rapides des rivières ;
- Les inondations en pied de versant ;
- Les crues torrentielles ;
- Les ruissellements de versant et les ravinements ;
- Les glissements de terrain ;
- Les chutes de pierres et de blocs.

N.B. : Une définition de ces divers phénomènes naturels est donnée dans les pages suivantes.

Remarque : en cas de divergence entre la carte au 1/10 000 et la carte au 1/5000, le zonage au 1/5000 prévaut sur celui au 1/10 000.

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en mai 2016 par Eric PICOT, chargé d'études, et d'une enquête auprès de la municipalité, du Syndicat de Rivières des 4 Vallées et des services déconcentrés de l'Etat.

II. Présentation de la commune

II.1. Localisation

La commune de JARDIN se situe dans le Nord-Isère, au sein du PAYS VIENNOIS, à environ 4 kilomètres au sud-est de la ville de Vienne. Elle est administrativement rattachée au canton de VIENNE-SUD. Elle est limitrophe avec les communes d'ESTRABLIN, SAINT-SORLIN-DE-VIENNE, LES COTES-D'AREY, et VIENNE son chef-lieu d'arrondissement.



Figure II.1: Localisation de la commune de Jardin

II.2. Occupation du territoire

Le territoire de JARDIN couvre une superficie de 925 hectares qui s'étendent entre la rive gauche de la vallée de LA SUZE et les hauteurs de la commune de VIENNE. Sa partie nord se laisse grignoter petit à petit par l'agglomération viennoise tandis que ses deux tiers sud ont su préserver le caractère rural d'origine de la commune.

Son village occupe une place centrale au carrefour des principaux axes de circulation de la commune. Il accueille notamment les bâtiments et équipements communaux (mairie, école, salle communale, terrain de sport, etc.). Il est renforcé par un second pôle urbain situé dans le quartier de BÉRARDIER où se sont installées les principales activités commerciales de la commune (restaurants, supérette, station service, etc.). Les deux sont complémentaires et proposent à la population un réseau complet de services de proximité.

Les villages de JARDIN et de BÉRARDIER tendent à se rejoindre sous l'effet de la forte croissance urbaine de la région viennoise. De nombreux hameaux ont été ainsi absorbés et forment aujourd'hui une petite agglomération résidentielle. Cette pression foncière se manifeste par la création de nouveaux lotissements qui engendrent un étalement progressif de l'urbanisation. Quelques projets semi-collectifs, plus économes en espace, voient également le jour près des centres historiques de JARDIN et de BÉRARDIER, ce qui permet de conserver le caractère central des deux villages d'origine.

Le reste du territoire accueille des hameaux qui tendent également à grossir. Un bâti individuel plus lâche s'y développe sur des parcelles plus étendues. On note enfin quelques propriétés isolées, correspondant souvent à des exploitations agricoles.

L'examen des recensements démographiques de ces quelques dernières dizaines d'années confirme la pression foncière observée sur le terrain. La population communale a ainsi quintuplé en 50 ans avec un fort pic de croissance dans les années 1970 / 1980. Cet intérêt pour la commune peut s'expliquer par la proximité des bassins économiques des régions viennoise et lyonnaise et par leur accessibilité. Les nouveaux arrivants bénéficient d'un cadre de vie permettant d'allier qualité environnementale et activité professionnelle, tout en échappant aux contraintes dictées par l'urbanisation.

La démographie communale marque un certain pas depuis les années 2000. Après un dernier petit bond entre les recensements de 2004 et 2008, elle tend à stagner autour de 2200 habitants.

Le tableau et le graphe suivants retracent les résultats de l'évolution démographique sur cette période.

<i>Année de recensement</i>	<i>1962</i>	<i>1968</i>	<i>1975</i>	<i>1982</i>	<i>1990</i>	<i>1999</i>	<i>2004</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2013</i>
<i>Population</i>	449	518	786	1180	1527	1948	2004	2195	2228	2222
<i>Variation démographique</i>	-	+15,4 %	+51,7 %	+50,1 %	+29,4 %	+25,6 %	+2,9 %	+9,5 %	+1,5 %	-0,3 %

Tableau n° II.2 : évolution de la population entre 1962 et 2012

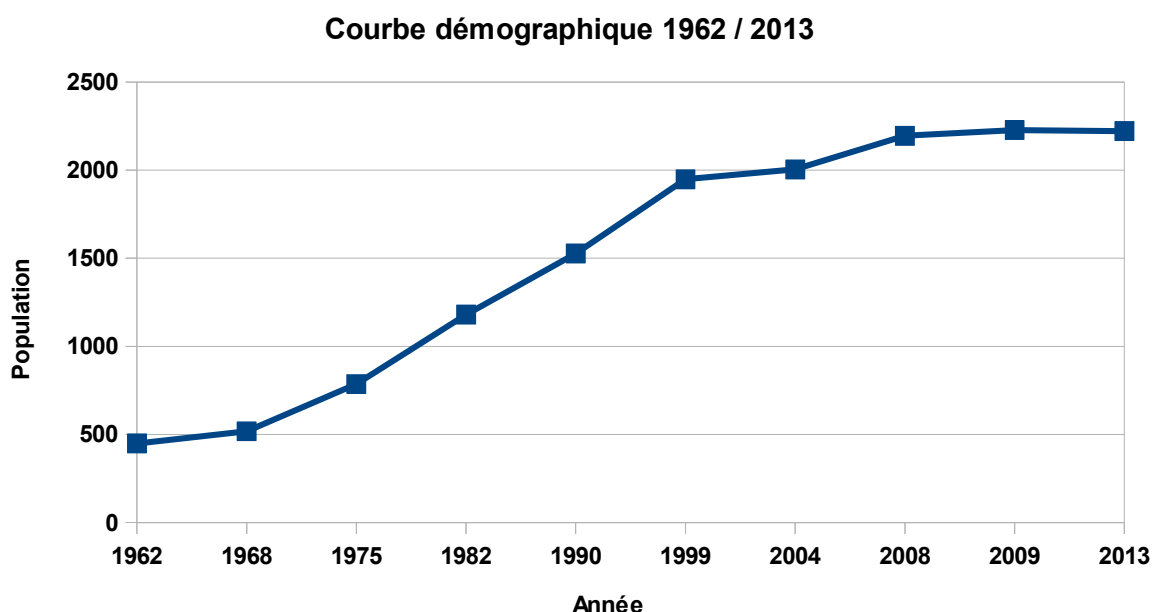


Figure II.3: courbe d'évolution de la population entre 1962 et 2013

La commune accueille plusieurs entreprises qui lui assurent un certain rayonnement économique. Les secteurs du bâtiment et de l'automobile sont notamment très représentés. Elle dispose également d'un réseau de commerçants drainant un rayon de clientèle s'étendant jusqu'aux communes voisines. Enfin la commune a préservé ses origines rurales en permettant le maintien d'activités agricoles. L'élevage et l'agriculture sont ainsi fortement représentés par plusieurs exploitations.

La RD538 traverse le hameau de BÉRARDIER. Cette route qui relie VIENNE à BEAUREPAIRE est l'un des axes majeurs de circulation du département de l'Isère. Plusieurs voies départementales secondaires parcourent également le territoire communal en remplissant un rôle plus local. Les RD167 et RD167a desservent ainsi le village de JARDIN. La RD 167 en provenance d'EYZIN-PINET rejoint directement VIENNE et la RD167a raccorde les villages de Jardin et de BÉRARDIER. Une troisième route emprunte la crête mitoyenne entre Jardin et LES COTES D'AREY. Il s'agit de la RD46 en provenance de la vallée de LA VARÈZE et atteignant également à VIENNE.

II.3. Le milieu naturel

La commune de JARDIN s'insère dans un paysage faiblement vallonné. Elle est bordée par la vallée de LA SUZE à l'est qui la sépare de la commune d'ESTRABLIN. Un petit plateau se dessine en son centre et forme un palier intermédiaire entre la vallée de LA SUZE et les collines du PAYS VIENNOIS présentes à l'ouest. C'est à son niveau que le village d'origine de JARDIN s'est implanté.

La topographie communale est globalement peu marquée, notamment du fait du plateau central qui l'adoucît. Quelques combes l'entaillent et accidentent localement le relief. On citera celles de MALATRA (limite communale avec SAINT-SORLIN-DE-VIENNE) et du ruisseau de JARDIN à l'approche de BÉRARDIER. Les collines des bordures nord et ouest de la commune présentent également quelques passages escarpés, avec parfois la présence de petites falaises hautes de plusieurs mètres. Le village de BÉRARDIER est notamment dominé par l'une d'elle. Ailleurs, la pente des versants est

faible à modérée.

Les altitudes de la commune sont relativement faibles. Elles s'étagent entre 200 mètres dans le lit de LA SUZE au nord de la commune (quartier de GRANGE NEUVE) et 408 mètres au hameau du TÉLÉGRAPHE en limite communale avec LES COTES D'AREY.

Hormis la zone urbaine, de vastes espaces naturels et agricoles soulignent les origines rurales de la commune. La zone de plateau et les secteurs les plus faiblement vallonnés sont plutôt voués à l'agriculture et à l'élevage. Cultures céréalières et prairies se partagent alors l'espace.

Les combes et les versants des collines sont majoritairement boisés. Plusieurs essences cohabitent et sont exploitées, en fonction de l'accessibilité des lieux, notamment pour la fourniture de bois de chauffage.

II.4. Contexte géologique

La commune de JARDIN se situe en marge du bassin sédimentaire Tertiaire du BAS-DAUPHINÉ. Une partie de son territoire repose sur des terrains cristallins et cristallophylliens anciens (socle cristallin) qui sont géologiquement rattachés au MASSIF-CENTRAL (extension orientale maximale du MASSIF-CENTRAL). Le socle plonge vers l'est et disparaît rapidement sous des dépôts sédimentaires tertiaires (matériaux molassiques) qui se sont formés à la suite d'une importante transgression marine (dépôts marins et péri-continentaux), et qui composent l'essentiel du substratum du BAS-DAUPHINÉ.

Des terrains d'origine quaternaire, témoins de l'époque glaciaire Würmienne, masquent très fréquemment le socle cristallin et le substratum tertiaire. Ils témoignent des différents stades glacières (glacier du Rhône) qui se sont manifestés jusque dans la région. Cette activité glaciaire a entraîné la formation de nombreux nouveaux dépôts de matériaux meubles argileux et sablo-graveleux qui correspondent au produit de charriage des glaciers. Leur agencement et leur composition sont liés aux conditions qui ont conduit à leur dépôt.

L'époque quaternaire a ainsi été caractérisée par une érosion très intense, favorisée par les avancées et les retraits de diverses langues glaciaires et les nombreux cours d'eau qui drainaient les eaux de fonte. Ces agents mécaniques ont progressivement incisé le socle et les niveaux tertiaires, en s'encaissant parfois fortement, pour finalement donner naissance aux combes et vallées actuelles et plus globalement au relief environnant.

II.4.1. Le socle

Il affleure principalement au niveau de la TOUR DE MONTLÉANT, où il se présente sous la forme d'une petite falaise. Il est également localement présent en bordure de BÉRARDIER et sur ses hauteurs. Il s'agit d'un granite porphyroïde à biotite de type intrusif. Il est décrit fortement déformé, voire écrasé, par la carte géologique, ce qui traduit une certaine fissuration et altération.

II.4.2. Les formations tertiaires

Elles constituent le substratum du reste de la commune et sont représentées par des dépôts d'âge Miocène (seconde moitié du Tertiaire). Il s'agit d'une molasse majoritairement sableuse de granulométrie fine à grossière, à grains indurés. Son faciès peut évoluer vers le haut de la série en présentant des niveaux argileux puis une couche d'une dizaine de mètres d'épaisseur de galets

II.4.5. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Les formations géologiques de la commune sont par nature sensibles aux glissements de terrain du fait de leur teneur argileuse. En effet, de l'argile peut être présente en grandes quantités au sein même des formations (dépôts morainiques, colluvions, intercalations de lentilles argileuses dans les dépôts tertiaires) et dans les niveaux superficiels des formations (couches superficielles altérées du substratum). Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent les glissements de terrain, notamment en présence d'eau.

Des chutes de blocs ou de paquets de matériaux peuvent se manifester au niveau des falaises, notamment lorsque la roche présente un état de fissuration avancé. Des pans de molasse peuvent notamment se détacher sur toute leur hauteur, sous l'effet conjugué de la décompression des matériaux en place et de leur altération par les agents météorologiques.

Les terrains meubles (dépôts quaternaires en général, matériaux altérés, etc.) sont généralement sensibles à l'érosion, notamment au niveau des berges des cours d'eau et dans les combes. Des phénomènes de ravinement et de transport solide importants peuvent ainsi se manifester en cas de crue.

Enfin, plus généralement, les sols de surface sont potentiellement exposés aux phénomènes de lessivage en période fortement humide, plus particulièrement lorsqu'ils sont dénudés.

II.5. Le réseau hydrographique

Une grande partie de la commune de JARDIN est drainée par LA SUZE qui appartient au vaste bassin versant de LA GÈRE. Seules les eaux de son extrémité sud lui échappe (secteur du BRUT). Elles sont évacuées par LE SUZON qui dépend d'un autre grand bassin versant voisin (LA VARÈZE).

LA SUZE prend sa source sur le territoire d'EYZIN-PINET, quelques kilomètres au sud-est de JARDIN. Elle emprunte une vallée relativement préservée de l'urbanisation, ce qui lui a permis de conserver un fort caractère naturel. Ce cours d'eau souligne la limite communale est de JARDIN. Il rejoint la GÈRE au niveau des communes de PONT-ÉVÊQUE et d'ESTRABLIN.

Plusieurs affluents de LA SUZE assure le drainage de la commune. On rencontre successivement d'est en ouest :

- Le ruisseau de MALATRA qui marque la limite communale avec SAINT-SORLIN-DE-VIENNE. Ce dernier prend sa source sur les hauteurs du quartier de CHEZ MATHON et rejoint LA SUZE en empruntant une combe très encaissée.
- Le ruisseau de MOURRAND prend naissance à la hauteur du village de JARDIN. Il s'écoule dans une combe plus ou moins marquée et rejoint LA SUZE près du quartier de GRANGE NEUVE.
- Le ruisseau de MONTLÉANT naît de la confluence de plusieurs combes et axes de ruissellement. Il prend réellement forme au niveau du village de JARDIN où il est rejoint par un affluent provenant du hameau de FERRAT. Il se jette dans le ruisseau de BÉRARDIER au pont de la RD167a.
- Le ruisseau de BÉRARDIER traverse le village du même nom. Il prend naissance en limite communale de JARDIN et VIENNE où il draine un quartier urbanisé situé à cheval sur les deux communes. Il rejoint LA SUZE au lieu-dit GRANGES NEUVES (extrémité nord de JARDIN).

II.6. La pluviométrie

Les précipitations jouent un rôle essentiel dans l'apparition et l'évolution des phénomènes naturels. La station météorologique de LYON permet d'apprécier le régime des précipitations de la région. Etant relativement proche de la commune de JARDIN, elle peut donner un aperçu des conditions pluviométriques régnant dans le nord-ouest du département l'ISÈRE, même si localement les précipitations peuvent connaître certaines particularités. Le graphe suivant représente les précipitations moyennes mensuelles enregistrées sur ce poste météorologique.

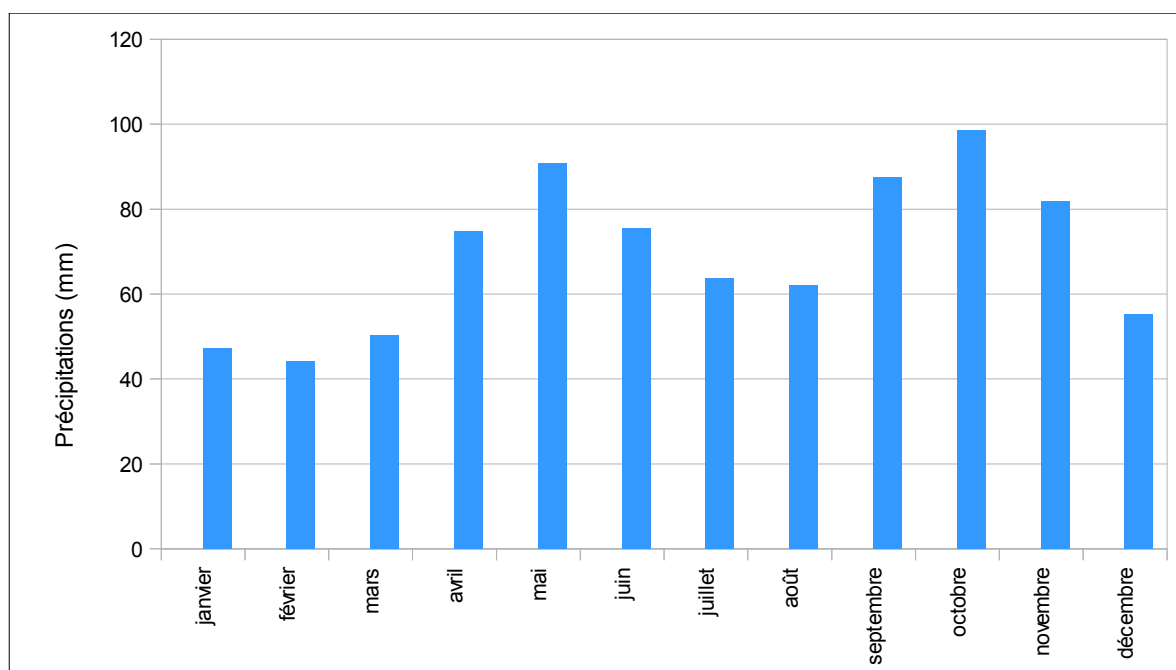


Figure II.5: précipitations moyennes mensuelles au poste de Lyon

Ce graphique met en évidence deux périodes pluvieuses : le printemps et l'automne avec des moyennes de précipitations voisines de 90 mm en mai et 100 mm en octobre. La période estivale est traditionnellement plus sèche, avec une nette diminution des précipitations au mois de juillet. Elle reste toutefois plus arrosée que les mois d'hiver, comme le montrent les enregistrements de janvier et février.

Durant la saison hivernale, et malgré les altitudes très faibles de la zone d'étude, une partie des précipitations peut s'abattre sous forme de neige et un manteau neigeux de quelques décimètres peut s'installer plus ou moins durablement. La fonte brutale de celui-ci lors d'un redoux peut alors être équivalente à de fortes et brèves précipitations.

De même, les orages d'été et de début d'automne peuvent générer en peu de temps l'équivalent des précipitations moyennes enregistrées sur un mois, voire beaucoup plus. Le graphe ci-dessus ne doit donc pas faire perdre de vue l'intensité des pluies qui peuvent s'abattre au cours d'épisodes pluvieux intenses.

Concernant les intensités de précipitations (information permettant de déterminer un événement de période de retour donnée au travers des cumuls pluviométriques) le tableau suivant présente les estimations réalisées par MÉTÉO FRANCE pour le poste de BOURGOIN-JALLIEU, bien qu'éloigné de la

zone d'étude :

Estimations des hauteurs de précipitations d'occurrence rare

<i>Cumul de pluie Temps de retour</i>	<i>1 jour</i>	<i>2 jours</i>	<i>3 jours</i>	<i>4 jours</i>
<i>10 ans</i>	<i>78 mm</i>	<i>95 mm</i>	<i>114 mm</i>	<i>124 mm</i>
<i>100 ans</i>	<i>110 mm</i>	<i>132 mm</i>	<i>160 mm</i>	<i>176 mm</i>

En outre, Météo-France dispose d'enregistrements d'épisodes pluviométriques marquants qui se sont abattus sur la région. On en citera quelques uns relevés ces dix dernières années dans un rayon de 25 kilomètres autour de JARDIN. Comparées aux valeurs de pluies décennales et centennales du poste de BOURGOIN-JALLIEU, on constate une certaine récurrence de précipitations de période de retour décennale sur la région, et en 2008 une pluie centennale au niveau de LUZINAY.

Quelques pluies exceptionnelles

<i>Enregistrement sur un jour</i>		
<i>Date</i>	<i>Poste</i>	<i>Précipitations</i>
<i>25/10/2004</i>	<i>LUZINAY</i>	<i>85 mm</i>
<i>04/09/2008</i>	<i>LUZINAY</i>	<i>104 mm</i>
<i>07/09/2010</i>	<i>COMMUNAY</i>	<i>81 mm</i>
<i>07/09/2010</i>	<i>CORBAS</i>	<i>87,5 mm</i>
<i>Enregistrement sur deux jours</i>		
<i>Date</i>	<i>Poste</i>	<i>Précipitations</i>
<i>23/11/2002</i>	<i>Vienne et LUZINAY</i>	<i>100 mm</i>
<i>01/12/2003</i>	<i>LUZINAY et CORBAS</i>	<i>113 mm</i>
<i>25/10/2004</i>	<i>LUZINAY</i>	<i>96 mm</i>
<i>15/04/2005</i>	<i>LUZINAY</i>	<i>114 mm</i>
<i>15/04/2005</i>	<i>REVENTIN-VAUGRIS</i>	<i>104,8 mm</i>
<i>15/04/2005</i>	<i>CORBAS</i>	<i>115,9 mm</i>
<i>15/04/2005</i>	<i>COMMUNAY</i>	<i>117,9 mm</i>
<i>04/09/2008</i>	<i>LUZINAY</i>	<i>138,8 mm</i>
<i>04/09/2008</i>	<i>REVENTIN-VAUGRIS</i>	<i>99,2 mm</i>
<i>06/09/2010</i>	<i>CORBAS</i>	<i>96,8 mm</i>
<i>07/09/2010</i>	<i>COMMUNAY</i>	<i>96,1 mm</i>

III. Phénomènes naturels et aléas

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, seuls les crues rapides des rivières, les inondations de pied de versant, les crues torrentielles, les

ruissellements de versant, les ravinements, les glissements de terrain et les chutes de pierres et de blocs ont été pris en compte dans le cadre de cette étude, car répertoriés. L'exposition sismique de la commune est rappelée. Elle ne fait pas l'objet d'un zonage particulier. Les définitions retenues pour ces phénomènes naturels sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Phénomènes	Symboles	Définitions
Crue rapide des rivières	C	Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides.
Inondation en pied de versant	I'	Submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solides dans une dépression du terrain ou à l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe.
Crue des torrents et ruisseaux torrentiels	T	Crue d'un cours d'eau à forte pente (plus de 5 %), à caractère brutal, qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides (plus de 10 % du débit liquide), de forte érosion des berges et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel. Cas également des parties de cours d'eau de pente moyenne dans la continuité des tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagation sont comparables à ceux des torrents. Les laves torrentielles sont rattachées à ce type d'aléa.
Ruissellement sur versant Ravinement	V	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement).
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chute de pierres et blocs	P	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse, en général non analysé dans les PPRN.
Séisme	-	Il s'agit d'un 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.

Tableau n° III.1 : définition des phénomènes naturels étudiés

III.1. Approche historique des phénomènes naturels

La consultation des services déconcentrés de l'Etat, de diverses archives et l'enquête menée auprès de la municipalité ont permis de recenser un certain nombre d'événements qui ont marqué

la mémoire collective. Ces événements sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils sont classés par phénomène et par ordre chronologique, et sont localisés sur la carte informative des phénomènes historiques à l'aide d'une numérotation (voir la carte qui suit le tableau des phénomènes historiques).

Date	Phénomène	Numéro de localisation	Observations (sources d'information)
1856	Crue rapide et crue torrentielle	1	Des crues des ruisseaux de LA SUZE et de BÉRARDIER sont signalées cette année dans les archives. Des dégâts sont signalés sur PONT-ÈVÈQUE (5 maisons écroulées et usines inondées). Aucune information précise n'est fournie sur Jardin. Source : BD RTM
05/1983 et 10/1993	Crue rapide	2	Des crues de LA SUZE sont signalées, a priori sans dégât constaté sur la commune de JARDIN. Source : BD RTM
1/05/1983, 7/10/1993, 16/10/1993 et 5/06/2007	Crue torrentielle	3	Le ruisseau de BÉRARDIER a connu de fortes crues. Des débordements se sont produits dans le village de BÉRARDIER et à GRANGE NEUVE. Le jardin de la propriété Mosnier a été très sérieusement endommagé. Des propriétés voisines ont également été inondées mais à un degré moindre. En 2007 le village de BÉRARDIER a été inondé à proximité du pont de la RD167a. Source : BD RTM et mairie
1/05/1983, 7/10/1993, 16/10/1993 et 5/06/2007	Crue torrentielle	4	En 1983 et 1993, le ruisseau de JARDIN (ou de MONTLÉANT) a débordé sur la RD167 dans le village et inondé une propriété (non précisée). En 2007 il a à nouveau débordé sur la RD167 et inondé l'école maternelle (lame d'eau de 40 cm). Puis il a fortement érodé ses berges à l'aval du village et déstabilisé le mur de clôture d'une propriété. Son affluent le ruisseau de FERRAT a débordé sur le chemin de la VIEILLE EGLISE et a fortement contribué à l'inondation du village. Source : BD RTM et mairie
Régulièrement	Ruissellement ravinement	5	Le chemin de L'ORTIS (ou de LIPONNE) en limite communale avec VIENNE a été raviné plusieurs fois par des ruissellements. Le phénomène semble s'être atténué depuis que le chemin a été bétonné. Source : BD RTM et mairie
Régulièrement dont le 6/06/2007, le 20/06/2008 et le 4/09/2008	Ravinement	6	La combe de LA RAZE débouchant dans le village de BÉRARDIER connaît des crues accompagnées de transport solide. Les écoulements débouchent sur le chemin piétonnier de LA RAZE puis atteignent la RD538 en entraînant des engravements. Source : mairie et syndicat 4 Vallées
1993	Glissement de terrain	7	Un jardin a été en partie emporté et le chemin de LA RAZE coupé dans le quartier de GRANGE NEUVE. Une maison a également été menacée par le glissement de terrain. Source : BD RTM et mairie
1993	Glissement de terrain	Non localisé	Un glissement de terrain s'est produit dans le ravin de MOURRAND, découvrant un aqueduc Romain. Ce phénomène n'est pas localisé. Source : municipalité en poste en 1996
11/1999	Glissement de terrain	8	La RD167 (route de SAINT-SORLIN) a été emportée par un glissement de terrain sur une vingtaine de mètres de long et quelques mètres de large au niveau de la combe de MALATRA (limite communale avec SAINT-SORLIN-DE-VIENNE). Source : mairie

Date	Phénomène	Numéro de localisation	Observations (sources d'information)
Vers 2000	Glissement de terrain	9	Un glissement de terrain s'est produit dans les bois du FOUILLET en amont du chemin communal des CHÊNES. Source : mairie
2007	Glissement de terrain	10	Le talus amont du chemin communal du CHÊNE a glissé près de la ferme du FOUILLET (vers le point coté 296). Source : mairie
5/06/2007	Glissement de terrain	11	Glissement des talus amont et aval de la RD167 au droit de la TOUR DE MONTLÉANT. La route a dû être coupée à la circulation le temps de procéder aux travaux de remise en état. Le glissement s'est déclenché environ 40 mètres à l'amont de la route. Environ 200 m ³ de matériaux ont été mobilisés. Ils ont recouvert la chaussée et une partie l'a franchi sans atteindre toutefois le ruisseau de MONTLÉANT qui s'écoule en contrebas. Source : BD RTM et mairie
Non daté	Glissement de terrain	12	Des Instabilités de terrain affectent un champ au lieu-dit LE PELUT. Elles se manifestent sur un terrain faiblement pentu et rendre la parcelle concernée inexploitable (travail mécanisé du sol impossible). Une zone d'humidité s'observe à son niveau et favorise très certainement le glissement du terrain. Source : mairie
Vers 1900	Chute de blocs	13	Un pan de molasse s'est abattu dans la cour d'une maison du village de BÉRARDIER. Une personne a été tuée par ce phénomène. Source : BD RTM et mairie
1993	Chute de blocs	14	Un pan de molasse s'est abattu dans le village de BÉRARDIER causant de gros dégâts à la boulangerie et aux maisons voisines. La salle de travail (four) de la boulangerie et les autres propriétés sinistrées ont été envahies de blocs de molasse. Source : BD RTM et mairie

Tableau n° III.2 : approche historique des phénomènes naturels

Ajoutons à cette liste de phénomènes historiques que la commune a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle, relatifs aux phénomènes traités dans cette étude :

- Inondations et coulées de boue entre le 26 novembre 1982 et le 27 novembre 1982 (arrêté du 24 décembre 1982) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 24 avril 1983 et 31 mai 1983 (arrêté du 20 juillet 1983) ;
- Inondations, coulées de boue et glissements de terrain entre le 30 avril 1983 et le 1 mai 1983 (arrêté du 21 juin 1983) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 16 juin 1988 et le 17 juin 1988 (arrêté du 22 février 1989) ;
- Glissement de terrain entre le 5 octobre 1993 et le 10 octobre 1993 (arrêté du 8 mars 1994) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 5 octobre 1993 et le 10 octobre 1993 (arrêté du 19 octobre 1993) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 22 octobre 1999 et le 23 octobre 1999 (arrêté du 3 mars 2000) ;
- Inondations et coulées de boue le 25 octobre 1999 (arrêté du 3 mars 2000) ;
- Inondations et coulées de boue le 24 novembre 2002 (arrêté du 26 juin 2003) ;
- Inondations et coulées de boue le 4 juin 2007 (arrêté du 22 novembre 2007).

Remarque : Certains arrêtés de catastrophe naturelle ont pu être pris sur l'ensemble d'un territoire, sans que toutes les communes de ce territoire ne soient réellement touchées.

Figure III.3: Carte informative des phénomènes historiques

III.2. Observations de terrain

III.2.1. Les crues rapides des rivières

LA SUZE constitue le principal cours d'eau de la commune. Elle prend sa source sur la commune d'EYZIN-PINET, à environ 6 kilomètres au sud-est de JARDIN. Elle draine un territoire de plusieurs kilomètres carrés composé essentiellement de collines. Cette rivière emprunte une vallée située à l'écart des grandes zones urbaines de la région viennoise, ce qui lui confère un caractère relativement naturel. Peu d'aménagements perturbent son fonctionnement. LA SUZE rejoint LA GÈRE sur les communes de VIENNE et de PONT EVÊQUE.

Ce fonctionnement naturel ne doit toutefois pas faire perdre de vue la dynamique hydraulique qui caractérise ce type de cours d'eau de vallée. La rivière s'écoule sur des terrains alluviaux meubles, sujets à l'érosion. Les berges sont notamment sensibles aux affouillements et peuvent alimenter le cours d'eau en transport solide plus ou moins conséquent. LA SUZE traverse également de vastes zones boisées plus ou moins bien entretenues, qui représentent une ressource quasiment inépuisable en flottants. La rivière peut en effet mobiliser le bois mort présent dans son champ d'inondation, voire déraciner des arbres. Les éléments ainsi transportés peuvent ensuite se coincer et s'enchevêtrer au moindre obstacle et former des embâcles. Les ponts sont particulièrement exposés à ces phénomènes.

Ajoutons que ce type de cours d'eau, qui dispose d'un bassin versant peu étendu, présente des temps de réponse très courts aux précipitations. Leurs crues sont soudaines et brutales, avec des montées des eaux quasiment simultanées aux précipitations. Les décrues sont également très rapides et interviennent dès que la pluie s'arrête.

Le schéma de restauration écomorphologique des eaux superficielles piloté par le Syndicat des 4 Vallées (étude Burgeap - 20 février 2014) puise dans la bibliographie pour définir les caractéristiques hydrologiques de LA SUZE. Il s'appuie sur une étude Cedrat réalisée en novembre 1997 qui établit la superficie du bassin versant à 24,6 km² à la confluence avec LA GÈRE et qui retient comme débit décennal et débit centennal respectivement 15 m³/s et 37 m³/s.

LA SUZE souligne la limite communale nord-est de JARDIN. Sa vallée plus ou moins ouverte lui permet de déborder sur ses deux rives sans exagération. Son champ d'inondation est délimité par des talus ou des berges en pente douce qui contiennent relativement bien les débordements.

La rivière est franchie par plusieurs routes, dont le chemin communal du PIN ROND (pont coté 223 en limite communale avec ESTRABLIN) et la RD538 près de GRANGE NEUVE. Des débordements sont possibles à leur hauteur (risque d'embâcles). Au chemin du PIN ROND, ils concerneront des terrains agricoles. Au niveau du pont de la RD538 ils se dirigeront plutôt en rive droite, sur la commune d'ESTRABLIN.

Les vestiges d'une prise d'eau sont visibles au droit du lieu-dit LA JULIETTE, 600 mètres à l'amont du pont de la RD538. Un seuil cale le profil en long de la rivière, ce qui permet de stabiliser son lit mineur. A ce niveau, le cours d'eau peut déborder dans une zone boisée. Cet ancien aménagement permet également le maintien du champ d'inondation, en évitant que le lit mineur s'incise.



Figure III.4: pont de la RD538



Figure III.5: ancienne prise d'eau au droit du lieu-dit La Juliette

III.2.2. Les inondations en pied de versant

Une petite zone humide s'observe à l'aval de la combe de PELUT. Elle se remarque par la présence d'une végétation caractéristique (joncs, roseaux, etc.) et peut être en partie alimentée par la combe.

III.2.3. Les crues des torrents et des ruisseaux torrentiels

Plusieurs ruisseaux drainent les versants de la commune. Leurs bassins versants présentent des superficies relativement peu étendues comprises entre quelques centaines d'hectares et quelques kilomètres carrés. Certains de ces cours d'eau empruntent des combes plus ou moins encaissées et ne posent pas de réel problème à la commune (ruisseaux de MALATRA, BRUYÈRE et MOURRAND), leurs parcours concernant uniquement des espaces naturels ou agricoles.

Deux d'entre eux menacent plus directement des enjeux communaux et connaissent des conditions d'écoulements difficiles, soulignées par des ouvrages inadaptés et des parcours sinueux (ruisseaux de MONTLÉANT (ou de JARDIN) et de BÉRARDIER). Ils traversent respectivement les villages de JARDIN et de BÉRARDIER.

Outre leurs conditions d'écoulements, ces cours d'eau peuvent présenter des débits élevés du fait de l'occupation du sol de leurs bassins versants. Ils drainent en effet des zones agricoles cultivées et des secteurs urbanisés généralement très productifs en ruissellements. Les espaces agricoles sont dénudés une partie de l'année et peuvent générer des coefficients de ruissellements très supérieurs aux zones naturelles végétalisées. Les espaces urbains entraînent une forte imperméabilisation des sols et empêchent toute infiltration. Les eaux pluviales ruissellent alors intégralement à leur niveau. Les ruisseaux peuvent ainsi connaître des apports d'eau conséquents en période de fortes pluies, avec des temps de concentration très courts compte-tenu des faibles superficies de bassin versant.

Les terrains traversés par les ruisseaux sont relativement sensibles à l'érosion et aux glissements de terrain. Les combes sont particulièrement concernées par les instabilités de terrain en raison de leur pente. Les cours d'eau en crue peuvent donc s'alimenter en transport solide en puisant dans les matériaux ainsi disponibles (érosion de berges et alimentation par des glissements de terrain). Ce débit solide s'ajoute au débit liquide, en proportions parfois importantes, et contribue à faire grossir les ruisseaux en période de crue. A cela s'ajoute le risque d'embâcles qui menace les ouvrages hydrauliques, y compris ceux présentant des sections d'écoulement suffisantes. Les ruisseaux en crue peuvent en effet charrier toutes sortes de flottants (bois mort, objets divers). Ces derniers peuvent se coincer et s'enchevêtrer au niveau des ponts.

- Le ruisseau de MONTLÉANT prend forme à l'extrémité sud du village de JARDIN (près de l'ancien terrain de tennis), en bordure de la RD167 (route de SAINT-SORLIN). A ce niveau, il est alimenté par plusieurs combes drainant les quartiers de PELUT et de CHEZ MATHON. Il est rejoint par le ruisseau de FERRAT au centre du village de JARDIN.

Une étude hydraulique du ruisseau, réalisée par Safège en avril 2009 pour le compte du Syndicat des 4 Vallées, estime la superficie du bassin versant du ruisseau à 1,3 km² pour le tronçon situé à l'amont du rond-point de la RD167 (village de jardin). Son affluent (ruisseau de FERRAT) qui le rejoint à ce même rond-point, dispose de la même superficie de bassin versant. Les débits centennaux de ces deux bras du ruisseau sont respectivement évalués à 7 m³/s et 6,2 m³/s. Le tableau ci-dessous résume ces caractéristiques hydrologiques.

<i>Tronçon de cours d'eau</i>	<i>Superficie bassin versant</i>	<i>Débit décennal</i>	<i>Débit centennal</i>
<i>Bras à l'amont du rond-point RD167</i>	<i>1,3 km²</i>	<i>4,3 m³/s</i>	<i>7 m³/s</i>
<i>Ruisseau de Ferrat à l'amont du rond-point Rd167</i>	<i>1,3 km²</i>	<i>3,3 m³/s</i>	<i>6,2 m³/s</i>

L'étude Safège définit le champ d'inondation du ruisseau. Il a été en partie repris par la carte des aléas qui a apporté quelques petites adaptations sur ses bordures.

En pénétrant dans le village de JARDIN, le ruisseau de MONTLÉANT longe un groupe de maisons implanté sur sa rive droite. Les habitations sont surélevées et a priori hors d'eau. Le ruisseau peut déborder au niveau de ces propriétés, mais uniquement inonder l'extrémité de leur jardin. Il peut également se déverser sur sa rive gauche occupée par des prairies.

A l'aval de ce groupe de maisons, le ruisseau se rapproche de la RD167 en formant une courbe à droite. Sa rive gauche est légèrement plus basse que la rive droite et peut favoriser des débordements localisés sur les terrains de sport du village (tennis et terrains de boules). Une lame d'eau peut ainsi s'étaler sur cet espace sportif. Compte-tenu de la superficie disponible, elle devrait rapidement se laminer et se révéler de faible intensité, notamment au niveau des terrains de boules situés à l'angle de la RD167 et du chemin de la VIEILLE EGLISE. Le champ d'inondation de l'étude Safège a été légèrement élargi au bâtiment attaché aux infrastructures sportives, en tenant compte du profil quasiment plat du terrain.

Le risque de débordement se renforce ensuite sur la RD167 située en rive droite. Le ruisseau peut se déverser sur la chaussée en direction du rond-point. Il peut également atteindre plus localement des propriétés bordant cette route et divaguer en direction de l'école maternelle située dans un point bas (école sérieusement inondée en 2007), puis vers la salle des fêtes. A ce niveau, le risque de débordement est aggravé par la confluence du ruisseau de FERRAT et les ouvrages hydrauliques équipant le rond-point de la RD167 (dalots). Ces derniers semblent en effet disposer d'une pente insuffisante qui favorise la formation de dépôts (sédimentation). Les ouvrages se colmatent et voient leur capacité d'écoulement se réduire.



Figure III.6: franchissement du rond-point de la RD167. On notera l'encombrement apparent de l'ouvrage. A l'arrière, l'école maternelle inondable

Le ruisseau de FERRAT débouche dans le village en empruntant un fossé de faible section. Il longe le chemin de la VIEILLE EGLISE sur lequel il peut déborder. Ce dernier est relativement encaissé et maintient une grande partie des débordements en direction du rond-point. D'après les profils de terrain réalisés par l'étude Safège, une autre partie peut divaguer en rive gauche en direction d'une propriété.



*Figure III.7: ruisseau de Ferrat au niveau du village (fossé à gauche de la route).
La propriété clôturée par le grillage vert (coté gauche de la photo) est décrite
inondable par l'étude Safège.*

A l'aval du rond-point de la RD167, le ruisseau longe un parking. Les eaux débordantes peuvent se propager sur la RD167 et s'étendre à des propriétés voisines situées à l'est de cette route.

Le ruisseau franchit ensuite la RD167 puis traverse des terrains agricoles. Ses débordements ne concernent alors plus que ses berges (berges érodables). Puis il emprunte la combe de la TOUR DE MONTLÉANT et atteint le village de BÉRARDIER. Quelques dizaines de mètres avant sa confluence avec le ruisseau de BÉRARDIER, il peut déborder en rive gauche et inonder le parc d'une propriété. Il est ensuite décrit débordant en rive droite sur la RD167, par l'étude Safège.



Figure III.8: franchissement de la RD167 à l'aval du village

- Le ruisseau de BÉRARDIER prend sa source en limite communale de VIENNE et JARDIN. A ce niveau, il draine une partie des ruissellements urbains du quartier de SAINT-BENOÎT, situé à

cheval sur les deux communes, ainsi qu'une zone plus ou moins humide présente sur le territoire de VIENNE.

L'étude Safège de 2009 estime la superficie du bassin versant du ruisseau de BÉRARDIER à 4,97 km² à la confluence avec le ruisseau de MONTLÉANT et à 5,62 km² avant la confluence avec LA SUZE. Les débits centennaux correspondant sont évalués à 20,3 m³/s et 24,6 m³/s. Le tableau ci-dessous résume ces caractéristiques hydrologiques.

Tronçon de cours d'eau	Superficie bassin versant	Débit décennal	Débit centennal
Ruisseau de Bérardier à la confluence avec le Montléant	4,97 km ²	12 m ³ /s	20,3 m ³ /s
Ruisseau de Bérardier avant la confluence avec La Suze	5,62 km ²	14 m ³ /s	24,6 m ³ /s

Le ruisseau de BÉRARDIER longe tout d'abord la RD538 puis s'en écarte légèrement pour éviter des propriétés. Il la retrouve ensuite en bifurquant à 90° sur sa gauche, puis il la franchit et s'écoule, sur une centaine de mètres, entre cette route et un ancien tracé de celle-ci. Des débordements peuvent survenir dès le franchissement de la RD538 et inonder l'ancienne route et deux propriétés.

Le ruisseau refranchit la RD538 puis s'engage dans un ouvrage de couverture au niveau du parking de la pharmacie de BÉRARDIER. Le ruisseau est ainsi couvert jusqu'au pont de la RD167a. L'étude Safège ne signale pas de débordement à ce niveau, car la section de l'ouvrage est jugée suffisante pour le débit du ruisseau. Il peut en être tout autre en cas d'embâcle. Une obstruction de l'ouvrage entraînera un déversement du ruisseau sur le parking de la pharmacie et sur la RD538.



Figure III.9: couverture du ruisseau de Bérardier à l'amont de la pharmacie. En cas d'obstruction de l'ouvrage, le ruisseau peut se déverser sur la RD538.

Le ruisseau peut divaguer sur la RD538 dans toute la traversée du village de BÉRARDIER. La supérette et sa station service situées dans l'axe des écoulements sont notamment potentiellement concernées par les débordements. A l'aval de la supérette, une grande partie

de l'eau devrait se rabattre vers un point bas au niveau duquel est couvert le cours d'eau (tracé d'origine du cours d'eau). Le reste peut se maintenir sur la RD538 jusqu'à l'aval du village de BÉRARDIER (300 mètres environ à l'aval du pont de la RD167a), tout en se diffusant latéralement, en fonction des obstacles et des passages que rencontreront les écoulements (possibilité de dépôts du ruisseau déviant les écoulements).



Figure III.10: En débordant sur la RD538, le ruisseau peut se diriger en direction de la supérette.

Le ruisseau de BÉRARDIER réapparaît à la hauteur du pont de la RD167a, où il est également rejoint par celui de MONTLÉANT. Il emprunte ensuite un talweg très marqué et longe plusieurs propriétés situées en rive gauche. Il peut alors déborder sur ses deux rives et atteindre les jardins de ces propriétés. En rive droite ses débordements concernent uniquement des zones naturelles.



Figure III.11: vue du ruisseau de Bérardier à l'aval de la RD167a et de son champ d'inondation.

Le ruisseau de BÉRARDIER franchit ensuite la RD538 au niveau de GRANGE NEUVE puis il se jette dans LA SUZE.

- Le ruisseau de MOURRAND prend sa source au sud-ouest du village. Il s'écoule dans une combe relativement encaissée jusqu'à la RD538. A l'approche de cette route, sa combe s'ouvre brusquement et longe une plate-forme terrassée correspondant à une ancienne exploitation de granulats. Son lit se perd, il est totalement colmaté par des dépôts graveleux qui traduisent les capacités de transport solide du cours d'eau. Quelques divagations sont possibles mais ne semblent pas pouvoir se propager jusqu'à la plate-forme terrassée.



Figure III.12: lit du ruisseau de Mourrand colmaté et zone de divagation à l'approche de la RD538. En médaillon, une carcasse de voiture enterrée dans les dépôts du ruisseau.

Le ruisseau franchit ensuite la RD538 et rejoint LA SUZE.

- Les ruisseaux de MALATRA et de BRUYÈRE empruntent des combes encaissées jusqu'à leur confluence avec LA SUZE. Ces cours charrient également énormément de transport solide qui tend à se déposer au débouché des combes. Une partie peut atteindre LA SUZE et l'alimenter en matériaux.

III.2.4. Le ruissellement de versant et le ravinement

Plusieurs zones sensibles aux ruissellements ont été identifiées sur la commune. La topographie vallonnée et l'imperméabilité relative de certains terrains sont favorables à la formation de ruissellements d'intensité variable.

Les terrains cultivés, dévégétalisés une grande partie de l'année, sont particulièrement sensibles à ce type de phénomène. L'absence de végétation tend à favoriser les ruissellements en accélérant les processus d'érosion des sols, alors qu'un tapis végétal joue un rôle de rétention et de protection en ralentissant les écoulements et en permettant une meilleure infiltration. Les types de plantations influent également fortement sur l'intensité des écoulements. Ainsi, certaines cultures tels que le maïs et le tournesol, caractérisés par des espacements de plants importants, sont particulièrement sensibles à ce phénomène et peuvent générer des débits importants, même au niveau de très petits bassins versants.

On précisera toutefois, qu'en cas de phénomène exceptionnel, les écoulements peuvent être très importants quel que soit le type d'occupation du sol. En effet, même des terrains végétalisés ne peuvent plus remplir leur rôle de protection et de rétention d'eau dès lors qu'ils sont détrempés et

saturés. Dans ces cas extrêmes, les ruissellements peuvent être également à l'origine de glissements de terrain, lorsqu'en saturant ou en ravinant le sol, ils en affaiblissent ses caractéristiques mécaniques.

D'autre part, les zones urbanisées, du fait de leur imperméabilité, génèrent d'importantes quantités d'eaux de ruissellement, qui, lorsqu'elles ne sont pas correctement traitées, accentuent fortement l'intensité du phénomène, et au final font augmenter les débits des cours d'eau.

Les ruissellements se concentrent fréquemment dans les combes ou sur les chemins en entraînant parfois des désordres, voire d'importants phénomènes de ravinement. Le phénomène peut alors évoluer vers une activité torrentielle intense. Les combes sont souvent dépourvues d'exutoire, ce qui entraîne également des divagations à l'aval, suivies d'engravements (dépôts d'éléments solides de type sables et graviers) lorsque la pente s'atténue, puis d'écoulements boueux. L'eau peut ainsi s'étaler et s'écouler sur des superficies importantes. Des cônes de déjections peuvent même se former dans certains cas extrêmes, lorsque l'érosion est très intense à l'amont.

Plusieurs axes d'écoulements de ce type sont à signaler sur la commune. L'un d'eux peut se manifester périodiquement et occasionner des dégâts dans le village de BÉRARDIER. Il s'agit de la combe de LA RAZE qui débouche sur la RD538. En période de crue, cet axe hydraulique se déverse sur le chemin piétonnier de LA RAZE en déposant des matériaux. Ses divagations peuvent s'étendre jusqu'à la RD538.



Figure III.13: combe de La Raze.



Figure III.14: la combe de la Raze débouche sur le chemin du même nom puis sur la RD538. En médaillon, débordement de la combe sur la RD538 en 2008.

Quelques autres zones d'écoulements drainant l'extrémité nord de la commune débouchent le long de la RD538, ou dans le ruisseau de BÉRARDIER, et peuvent engendrer quelques perturbations. On citera notamment celle se formant sur le chemin d'ORTIS, en limite communale avec VIENNE. Ce chemin qui était régulièrement raviné a été bétonné. Ce revêtement permet de limiter l'impact du phénomène, mais n'empêche pas sa formation.

On citera également l'amont du bassin versant du ruisseau de MONTLÉANT composé de plusieurs combes qui convergent vers la RD167. Un fossé parallèle à cette route collecte les eaux et les achemine vers le cours d'eau. En cas de fort débit, la chaussée peut être affectée par les écoulements entre la BRUYÈRE et le village (surverses localisées possibles sur la route et érosion du fossé).

Les autres axes d'écoulements se manifestent en zone naturelle et n'entraînent pas trop de gêne dans l'organisation de la commune. Certains sont raccordés au réseau hydrographique et déversent leur eau directement dans les ruisseaux.

De nombreuses autres zones de ruissellements préférentiels plus diffuses s'observent sur la commune. Il s'agit d'écoulements pouvant se développer sur des largeurs importantes, faute de lit franchement matérialisé, en empruntant de légers talwegs (micro-topographie). Des lames d'eau d'importance variable peuvent se former selon les bassins d'alimentation. Des phénomènes de lessivage peuvent également se manifester sur les sols labourés et donner lieu à des écoulements boueux, suivis de dépôts de fines sur les replats. Ce type de ruissellements se rencontre souvent sur les zones de replat qui présentent une topographie favorable à leur apparition.

III.2.5. Les glissements de terrain

Plusieurs glissements de terrain affectent le territoire communal. Certains sont visibles et se remarquent par les déformations caractéristiques du sol qu'ils entraînent (arrachements, moutonnements, etc.). D'autres qui ont vu leur trace s'effacer ont été signalés par la commune. Ce type de phénomène s'observe également sur des communes voisines, dont VILLETTE-DE-VIENNE, LES COTE-D'AREY, etc. La région est ainsi globalement sensible aux mouvements de terrain.

Les terrains de la région sont d'une manière générale de nature très argileuse (placages morainiques, colluvions, lentilles argileuses, surface altérée du substratum). La présence d'argile en plus ou moins grande proportion est un élément défavorable compte-tenu de ses mauvaises propriétés géo-mécaniques. En effet, ce matériau plastique présente un faible angle de frottement interne, ce qui limite la résistance du sol qui s'oppose à la gravité. Lorsque la pente du terrain dépasse la valeur de cet angle, les risques de déstabilisation s'aggravent rapidement.

Les glissements de terrain se produisent généralement à la suite d'épisodes pluvieux intenses ou à proximité de sources. L'eau joue ainsi un rôle moteur et déclencheur dans leur mécanisme. Elle intervient en saturant les terrains, en faisant varier les pressions interstitielles, en lubrifiant entre elles des couches de terrain de nature différente, en provoquant des débuts d'érosion, etc. La profondeur des glissements peut varier de quelques décimètres à quelques mètres ; elle est souvent liée à l'épaisseur de terrain meuble en surface ou à l'importance des lentilles argileuses renfermées par les formations tertiaires.

Les superficies concernées par des mouvements actifs sont de l'ordre de quelques centaines à plusieurs milliers de mètres carrés, voire plus d'un hectare. Des glissements de talus d'étendue beaucoup plus restreinte sont également possibles mais pas forcément affichés pour des raisons de représentation graphique. Ils sont alors englobés dans un zonage qualifiant la nature potentiellement instable des terrains environnants.

Quelques enjeux ont été concernés par des glissements de terrain actifs :

- La RD167 a été partiellement emportée au niveau de la combe de MALATRA (limite communale avec SAINT-SORLIN-DE-VIENNE) et au droit de la TOUR DE MONTLÉANT. Dans le premier cas, c'est le talus aval de la route qui a glissé et pour le second le phénomène s'est déclenché à l'amont et a recouvert la chaussée.
- Le chemin des CHÊNES traverse des zones d'apparence suspecte entre le FOUILLET et CHEZ VIDAL. Des glissements de talus se sont déjà manifestés et deux combes présentent des signes caractéristiques d'instabilité (déformations de terrain, humidité).
- Un glissement de terrain a emporté un jardin et recouvert le chemin de LA RAZE à COLLONGE. Le site qui a été remis en état présente des signes d'instabilité relativement marqué, notamment au niveau de murs de clôtures qui ont dû être renforcés. Le revêtement du chemin de LA RAZE est également légèrement affaissé et fissuré.



Figure III.15: signes de mouvements de terrain à l'amont du chemin de La Raze (murs de clôture fissurés et renforcés).

Les autres zones de glissements de terrain actifs concernent plutôt des zones agricoles ou naturelles. On les rencontre à l'amont du FOUILLET (versant boisé à l'amont du chemin des CHÊNES), au PELLUT (à l'ouest du chemin de la VIEILLE EGLISE), au sommet de la combe du PELLUT (rive gauche de la combe en partie affectée par de l'érosion), au sommet du bassin versant de la combe de MALATRA et au BRUT en rive droite de l'étang aménagé sur le SUZON.

Celui du sommet de la combe de MALATRA concerne environ un hectare de prairie et s'étend jusqu'à la RD167 dont le talus aval a déjà été emporté (voir ci-dessus).



Figure III.16: glissement de terrain au sommet de la combe de Malatra. Le terrain présente des déformations de grande amplitude.

Le glissement de terrain de l'étang du BRUT est colonisé par de la friche. Il est identifiable par l'extrémité de sa langue visible en bordure de l'étang.



Figure III.17: languette du glissement de terrain du Brut.

III.2.6. Les chutes de pierres et de blocs

Plusieurs petites falaises sont présentes au niveau de la TOUR DE MONTLÉANT et du village de BÉRARDIER.

Celle de la TOUR DE MONTLÉANT est composée de matériaux granitiques appartenant au socle cristallin régional (débordement du MASSIF CENTRAL en rive gauche du RHÔNE). Elle domine la rive droite du ruisseau de MONTLÉANT qui, à ce niveau, s'écoule dans une gorge étroite. Ce granite d'apparence plus ou moins fissurée peut libérer des blocs isolés qui atteindront le ruisseau. Aucun enjeu n'est menacé par le phénomène.



Figure III.18: petite falaise de la Tour de Montléant.

Le village de BÉRARDIER est plus sérieusement menacé par de petites falaises de molasse qui dominent une partie des habitations situées sur la bordure nord de la RD538. La molasse affleure verticalement en différents points, sur plusieurs mètres de hauteur. Des chutes de matériaux se

produisent de temps en temps et se propagent jusqu'aux bâtiments. Des dégâts importants ont déjà été enregistrés et une victime est à déplorer (une personne décédée au début du XX^{ème} siècle).

Lorsqu'elle se présente sous la forme de falaise, la molasse présente la particularité de se détacher en pan sur toute la hauteur de son affleurement. Les contraintes maintenant le terrain en place se relâchent à la surface de l'affleurement et la frange de matériaux ainsi décomprimés se désolidarise du reste de la formation en place. Une fois les matériaux éboulés, un nouveau processus de décompression redémarre. Un temps relativement long peut s'écouler entre deux cycles, mais le phénomène est sans fin, tant que la falaise demeure. Ce mécanisme peut également s'accélérer sous l'action de l'eau (ruissellements, infiltration).

La molasse peut également présenter une alternance de bancs durs et de bancs tendres d'épaisseurs décimétriques à pluri-décimétriques. Une érosion différentielle s'instaure entre les bancs durs et les bancs tendres, les bancs tendres s'érodant plus rapidement compte-tenu de la faible cohésion des matériaux les composant. Les parties tendres se sous-cavent par rapport aux zones dures qui se retrouvent en saillie, voire qui forment parfois des surplombs. Les parties surplombantes finissent par se détacher sous l'effet de la pesanteur et d'agents extérieurs (intempéries, gel /dégel, etc.).

Les matériaux éboulés se propagent plus ou moins vers l'aval en fonction du volume mobilisé et de la topographie de la zone d'arrêt. Dans le cas de la molasse sableuse, les pans de matériaux ont tendance à se fragmenter en petits éléments, voire à se réduire en sable. Les zones d'arrêt sont donc plus courtes que lorsqu'on est confronté à des éléments rocheux produisant des blocs volumineux.

Les habitations de BÉRARDIER confrontées à la problématique chutes de blocs sont construites très près du pied des falaises. Elles se situent au sein même de la zone d'arrêt des matériaux et n'échappent donc pas à l'instabilité des falaises. Elles s'avèrent très vulnérables au phénomène.



Figure III.19: falaise de molasse dans le hameau de Bérardier, à l'amont de la boulangerie.

III.3. Méthodologie

III.3.1. Définition

La notion d'aléa traduit la probabilité d'occurrence, en un point donné, d'un phénomène naturel de nature et d'intensité définie. Pour chacun des phénomènes rencontrés, trois degrés d'aléas - aléa fort, moyen ou faible - sont définis en fonction de l'intensité du phénomène et de sa probabilité d'apparition. La carte des aléas, établie sur fond cadastral au 1/5 000 et sur fond topographique au 1/10 000 présente un zonage des divers aléas observés. La précision du zonage est, au mieux, celle des fonds cartographiques utilisés comme support ; la représentation est pour partie symbolique.

Rappel : en cas de divergence entre la carte au 1/10 000 et la carte au 1/5 000, le zonage au 1/5 000 prévaut sur celui au 1/10 000.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'estimation de l'aléa dans une zone donnée est complexe. Son évaluation reste 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 du chargé d'études. Pour limiter l'aspect subjectif, des grilles de caractérisation des différents aléas ont été définies à l'issue de séances de travail regroupant des spécialistes de ces phénomènes.

Il existe une forte corrélation entre l'apparition de certains phénomènes naturels tels que les crues torrentielles ou les glissements de terrain et des épisodes météorologiques particuliers. L'analyse des conditions météorologiques permet ainsi une analyse prévisionnelle de certains phénomènes.

III.3.2. Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas impose 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 la nature même du phénomène : débits liquides et solides pour une crue torrentielle, volume des éléments pour une chute de blocs, importance des déformations du sol pour un glissement de terrain, etc. L'importance des dommages causés par des phénomènes de même type peut également être prise en compte.

L'estimation de la probabilité d'occurrence d'un phénomène de nature et d'intensité données traduit une démarche statistique qui nécessite de longues séries de mesures ou d'observations du phénomène. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène. Une crue de période de retour décennale se produit **en moyenne** tous les dix ans si l'on considère une période suffisamment longue (un millénaire) ; cela ne signifie pas que cette crue se reproduit périodiquement tous les dix ans mais simplement qu'elle s'est produite environ cent fois en mille ans, ou qu'elle a une chance sur dix de se produire chaque année.

Si certaines grandeurs sont relativement aisées à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature même (surpressions occasionnées par une coulée boueuse), soit du fait de la rareté relative du phénomène (chute de blocs). La probabilité du phénomène sera donc généralement appréciée à partir des informations historiques et des observations du chargé d'études.

La cartographie est établie, sauf si le contexte local le permet (ouvrages pérennes et maître d'ouvrage identifié), sans tenir compte des ouvrages protection.

III.3.3. Définition des degrés d'aléa

Les critères définissant chacun des degrés d'aléas 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 de la prise par l'autorité ou la personne concernée des mesures de protection adéquates. Les tableaux présentés ci-dessous résument les facteurs qui ont guidé le dessin de la carte des aléas.

Remarque relative à tous les aléas :

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

III.4. Élaboration de la carte des aléas

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone.

III.4.1. 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 variation particulière, 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. Cette gradation théorique n'est pas toujours représentée, notamment du fait des contraintes d'échelle et de dessin.

III.4.2. Le zonage de l'aléa

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont décrites comme exposées à un aléa faible - voire moyen - de mouvements de terrain. Ce zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une modification des conditions actuelles peut se traduire par l'apparition de phénomènes nouveaux. Ces modifications de la situation actuelle peuvent être très variables tant par leur importance que par leurs origines. Les causes de modification les plus fréquemment rencontrées sont les terrassements, les rejets d'eau et les épisodes météorologiques exceptionnels.

Lorsque plusieurs aléas se superposent sur une zone donnée, seul l'aléa de degré le plus élevé est représenté sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas sont portés.

Phénomènes	Aléas		
	Faible	Moyen	Fort
Crue rapide des rivières	C1	C2	C3
Inondation de pied de versant	-	-	I'3
Crues des torrents et des ruisseaux torrentiels	T1	T2	T3
Ravinement et ruissellement de versant	V1	V2	V3
Glissement de terrain	G1	G2	G3
Chutes de pierres et de blocs	P1	P2	P3

Tableau III.20 : Récapitulatif des notations utilisées sur la carte des aléas

III.5. Les aléas de la commune

Remarque :

Les dénominations utilisées sont celles figurant sur la carte topographique IGN au 1/25 000 ou sur le cadastre. Les zones non dénommées ont été désignées par un nom de lieu-dit voisin permettant de les localiser.

III.5.1. L'aléa crue rapide des rivières

LA SUZE est rattachée à cette catégorie d'aléa. En l'absence d'étude hydraulique et d'indication sur les hauteurs d'eau, La grille ci-dessous est appliquée.

Aléa	Indice	Critères
Fort	C3	–Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges –Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) –Zone de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur –Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ –En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : ➤ bande de sécurité derrière les digues ➤ zone situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage).

Moyen	C2	–Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0,5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers –Zone situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers –Zone situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers –En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : ➤ zone située au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien.
Faible	C1	–Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m avec des vitesses susceptibles d'être faibles –Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers –En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : ➤ zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage.

Le lit mineur de LA SUZE est systématiquement traduit en **aléa fort (C3)** de crue rapide selon des bandes de 10 mètres de large de part et d'autre de l'axe d'écoulement, soit 20 mètres au total. Cette représentation permet de souligner la forte activité hydraulique qui peut se manifester sur les berges, en mettant en avant le risque d'érosion. Elle permet également de maintenir des bandes de libre accès le long des cours d'eau qui serviront, entre autres, aux interventions éventuelles d'entretiens hydrauliques.

Les débordements de LA SUZE sont classés en **aléas moyen (C2)** et **faible (C1)** de crue rapide. L'**aléa moyen (C2)** prédomine, il caractérise le lit moyen du cours d'eau. L'**aléa faible (C1)** souligne certaines zones d'expansions plus exceptionnelles, notamment à l'aval du pont du chemin du PIN ROND.

III.5.2. L'aléa inondation en pied de versant

Aléa	Indice	Critères
Fort	I'3	• 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 : . du ruissellement sur versant . du débordement d'un ruisseau torrentiel • Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre

Moyen	I'2	• 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, en provenance notamment : • du ruissellement sur versant • du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale
Faible	I'1	• 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 : • du ruissellement sur versant • du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale

Une zone humide identifiée dans la combe de PELUT est classée en **aléa fort (I'3)** d'inondation de pied de versant. Une végétation caractéristique s'y maintient en permanence. En plus de sa nature humide, les écoulements de la combe semblent l'alimenter.

III.5.3. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels

Aléa	Indice	Critères
Fort	T3	• Lit mineur du torrent ou du ruisseau torrentiel avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, l'importance de bassin versant ou/et la nature du torrent ou du ruisseau torrentiel • Zones affouillées et déstabilisées par le torrent (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) • Zones de divagation fréquente des torrents dans le « lit majeur » et sur le cône de déjection • Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ • Zones soumises à des probabilités fortes de débâcles • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : - x bande de sécurité derrière les digues - x zones situées au-delà pour les digues jugées notoirement insuffisantes (du fait de leur extrême fragilité ou d'une capacité insuffisante du chenal)

Moyen	T2	- Zones atteintes par des crues passées avec une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport de matériaux grossiers - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles (risque de rupture) du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien
Faible	T1	- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence et sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure.

Remarque : Aléa de référence = plus forte crue connue ou si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

Les cours d'eau de versant de la commune ont été classés en **aléa fort (T3)** de crue torrentielle selon des bandes de 10 mètres de large de part et d'autre de leur axe d'écoulement, soit 20 mètres au total. Cet affichage revêt les mêmes raisons que pour l'aléa crue rapide.

Leurs divagations ont été traduites en **aléas moyen (T2)** ou **faible (T1)** de crue torrentielle en tenant compte des bassins versants drainés (donc des débits susceptibles d'être rencontrés), des points de débordements préférentiels, de l'éloignement ou non par rapport à ces derniers, etc.

Les villages de JARDIN et de BÉRARDIER sont concernés par des débordements torrentiels. Dans le village de JARDIN, la RD167 et l'école maternelle sont notamment exposées à de l'**aléa moyen (T2)**. Au niveau de BÉRARDIER, c'est la RD538 qui peut être submergée et qui peut véhiculer l'eau dans le village, en cas d'obstruction de l'ouvrage de couverture du ruisseau (**aléa moyen C2** sur la chaussée et sur le tracé de la partie couverte du ruisseau, et **aléa faible C1** ailleurs).

III.5.4. L'aléa ruissellement de versant et ravinement

Aléa	Indice	Critères
Fort	V3	- Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples : - Présence de ravines dans un versant déboisé - Griffes d'érosion avec absence de végétation - Effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible - Affleurement sableux ou marneux formant des combes - Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent

Moyen	V2	• Zone d'érosion localisée Exemples : - Griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée - Écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire • Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)
Faible	V1	• Versant à formation potentielle de ravine • Écoulement d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.

Plusieurs combes susceptibles de concentrer des écoulements en période pluvieuse ont été identifiées sur la commune. Elles ont été traduites en **aléa fort (V3)** de ruissellement / ravinement selon des bandes de 5 mètres de large de part et d'autre de leur axe hydraulique, soit 10 mètres au total. Cet aléa fort est ramené à la largeur des chaussées lorsqu'il concerne des routes.

Certaines de ces combes se jettent directement dans des ruisseaux. Leur présence ne pose généralement pas de problème. D'autres sont éloignées du réseau hydrographique et sont souvent dépourvues d'exutoire. Des divagations traduites en **aléas moyen (V2)** et / ou **faible (V1)** de ruissellement / ravinement peuvent survenir à leur débouché. Les variations d'intensité de l'aléa dépendent des superficies drainées à l'amont, de la configuration du terrain (possibilité ou non de débordements concentrés) et de l'importance probable des divagations.

Plusieurs combes de ce type se rencontrent au niveau du village de BÉRARDIER, dont celle de LA RAZE connue pour ses débordements qui atteignent la RD538 et peuvent engraver la chaussée.

De nombreuses autres zones propices aux ruissellements ont été identifiées en plusieurs points du territoire. Elles correspondent à des axes d'écoulements relativement diffus, soulignés par une topographie faiblement marquée et ne disposant pas de point bas franchement matérialisé (absence de lit mineur). Ce type de ruissellements peut donc s'écouler sur des largeurs relativement importantes, sans risque réel de concentration, pour ensuite alimenter des combes ou des points bas, ou s'étaler sur des replats. S'agissant de phénomènes d'intensité relativement modeste, ces zones de ruissellement ont été majoritairement classées en **aléa faible (V1)** de ruissellement.

Ajoutons enfin que ces zones d'**aléas fort (V3), moyen (V2) et faible (V1)** de ruissellement et de ravinement matérialisent des zones d'écoulements préférentiels et **traduisent strictement un état actuel**, mais que des phénomènes de ruissellements généralisés, de plus faible ampleur, peuvent se développer, notamment en fonction des types d'occupation des sols (pratiques culturales, terrassements légers, etc.). La quasi-totalité de la commune est concernée par ce type d'écoulements, sans qu'on puisse en définir les contours, car ils sont également le fait d'une micro-topographie que seuls des relevés de terrain très précis peuvent mettre en avant. Les intempéries que connaît régulièrement la région montrent à quel point ils peuvent se développer. La prise en compte de cet aspect nécessite des mesures de « bon sens » au moment de la construction, notamment en ce qui concerne les ouvertures et les accès. Cet aspect des ruissellements n'est pas représenté sur la carte des aléas.

III.5.5. L'aléa glissement de terrain

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	- Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communications - Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu penté au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) - Zone d'épandage des coulées boueuses - Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain - Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrain lors de crues	- Couverture d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes très altérés - Moraines argileuses - Argiles glacio-lacustres «Molasse» argileuse
Moyen	G2	- Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) - Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage) - Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif - Glissement actif dans les pentes faibles (<20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux φ du terrain instable) sans indice important en surface	- Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes - Moraine argileuse peu épaisse - Molasse sablo-argileuse - Éboulis argileux anciens - Argiles glacio-lacustres
Faible	G1	Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site	- Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes - Moraine argileuse peu épaisse - Molasse sablo-argileuse - Argiles litées

Les zones de glissement de terrain actif répertoriées sur la commune ont été classées en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. La plupart concernent des zones naturelles ou agricoles sur la bordure ouest de la commune (lieux-dits CHEZ MATHON, LE BRUT, PELUT, le FOUILLET et MONTLÉANT. Quelques enjeux sont exposés à certains d'entre eux. La RD167 a notamment été partiellement emportée au niveau de la combe de MALATRA et recouverte de matériaux au droit de la TOUR DE MONTLÉANT (route coupée). Au niveau du quartier COLLONGE / GRANGE NEUVE, c'est le chemin de LA RAZE et un jardin qui ont été affectés par un mouvement de terrain (jardin emporté et chemin coupé).

Ce type de phénomène est également présent de manière potentielle sur la plupart des versants de la commune. Ainsi, de nombreux secteurs qui ne sont pas directement concernés par des phénomènes actifs ont été classés en **aléa moyen (G2)** ou **faible (G1)** de glissement de terrain. Il s'agit de secteurs par nature sensibles aux glissements de terrain, du fait de leurs caractéristiques (humidité des terrains, nature argileuse du sol, pente plus ou moins prononcée, etc.), où la réalisation d'aménagements pourrait rompre l'équilibre des terrains. L'interaction entre ces différents facteurs détermine généralement les degrés d'aléa.

D'une manière générale, l'**aléa moyen (G2)** enveloppe les phénomènes actifs et caractérise des secteurs géomorphologiquement similaires mais non affectés. Il s'affiche également sur les pentes les plus fortes des versants où toutes les conditions semblent réunies pour que des instabilités apparaissent. A l'inverse, il est parfois affiché sur des pentes faibles d'aspect humide et présentant des déformations plus ou moins suspectes à leur surface, tel que dans le secteur du BRUT (sommet du bassin versant du SUZON).

L'**aléa moyen (G2)** déborde de quelques mètres (environ 15 mètres) de l'emprise réelle des terrains impliquant son affichage. Cette représentation, adoptée au pied et au sommet des coteaux concernés par ce même type d'aléa, souligne alors respectivement les risques de recouvrement ou de régression, en cas de mouvement de terrain dans le versant.

L'**aléa faible (G1)** concerne généralement des pentes plus faibles, mais mécaniquement sensibles, notamment en cas de travaux qui pourraient influencer sur l'équilibre des terrains. Il enveloppe également l'aléa moyen par l'amont pour signifier un risque de régression des têtes de versant. Dans ce cas de figure, son affichage insiste sur la nécessité de respecter une distance de sécurité et un certain nombre de précautions, notamment vis-à-vis des rejets d'eaux, pour préserver la stabilité des versants situés à l'aval.

III.5.6. L'aléa chutes de pierres et de blocs

Aléa	Indice	Critères
Fort	P3	- Zones exposées à des éboulements en masse et à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux) - Zones d'impact - Auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval) - Bande de terrain en plaine au pied des falaises, des versants rocheux et des éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres)
Moyen	P2	- Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ) - Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (10 - 20 m) - Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort - Pente raide dans le versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente >70 % - Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente > 70 %

Faible	P1	- Zone d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires) - Pente moyenne boisée parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex. blocs erratiques) - Zone de chute de petites pierres
--------	----	--

Les falaises présentes sur la commune sont traduites en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs. Cela concerne le site de la TOUR DE MONTLÉANT et une partie du village de BÉRARDIER. L'aléa fort est affiché sur les affleurements et à l'aval, sur les terrains directement exposés aux propagations de blocs. Au niveau de la TOUR DE MONTLÉANT, l'aléa fort concerne uniquement un espace naturel. Dans le village de BÉRARDIER, il affecte les façades amont de plusieurs maisons situées en pied de falaise.

Au niveau de BÉRARDIER, de l'**aléa moyen (P2)** fait suite à l'aléa fort. Il souligne un risque de propagation exceptionnel, notamment en cas de chutes de pans volumineux de molasse. Il englobe les maisons dont les façades amont sont déjà concernées par l'aléa fort.

De l'**aléa faible (P1)** de chutes de blocs est affiché en limite communal avec VIENNE, au niveau d'un petit affleurement de molasse (extrémité ouest du village de BÉRARDIER). La faible hauteur de l'affleurement limite l'intensité des chutes de blocs pouvant se détacher.

III.5.7. L'aléa sismique

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 cette mission. L'aléa sismique est donc déterminé par référence au zonage sismique de la France défini par le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, pour l'application des nouvelles règles de construction parasismiques. Ce zonage sismique divise le territoire national en cinq zones de sismicité croissante (de très faible à forte), en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. Les limites de ces zones sont, selon les cas, ajustées à celles des communes ou celles des circonscriptions cantonales.

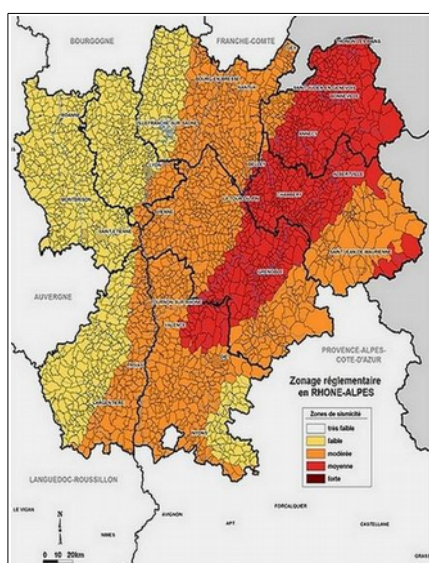


Figure III.21: Sismicité en région Rhône-Alpes

D'après ce zonage, la commune de JARDIN se situe en zone de **sismicité 3** (modérée).

III.6. Confrontation avec les documents existants

La commune de JARDIN dispose d'une carte des aléas ancienne au 1/10 000 topographique (fond de plan IGN) réalisée en avril 1997 (Carte des aléas de versant et des aléas torrentiels de la commune de Jardin – Alp'Géorisques - avril 1997). Cette étude, déjà destinée à la prise en compte des risques naturels dans la gestion de l'urbanisme, s'intéresse aux mêmes phénomènes naturels que la nouvelle carte des aléas.

La précision d'échelle du document de 1997 ne permettait pas d'établir un zonage finement précis, exploitable à la parcelle. La nouvelle carte des aléas établie sur fond de plan cadastral au 1/5 000 permet de pallier ces imprécisions grâce à son échelle deux fois plus grande et à sa compatibilité avec les documents d'urbanisme (mêmes fonds de plan utilisés par la nouvelle carte des aléas et par le document d'urbanisme).

La nouvelle carte des aléas reprend les grandes lignes du document de 1997 en délimitant plus distinctement les zones d'aléa du fait de l'échelle utilisée et en intégrant les phénomènes d'inondation de 2007. Les origines des phénomènes sont quasiment identiques mais certains secteurs voient l'aléa les caractérisant évoluer plus ou moins en termes d'intensité et de superficie exposée.

Les ruissellements prennent également une part croissante dans la considération des risques naturels avec, notamment, l'introduction de la notion de ruissellement généralisé.

IV. Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées

IV.1. Enjeux et Vulnérabilité

La commune de JARDIN dispose d'un Plan d'Occupation des Sols (POS) approuvé le 9 septembre 2010. Il est en cours de révision pour être remplacé par un Plan Local d'Urbanisme (PLU). Quelques zones dites urbaines ou urbanisables par le POS sont potentiellement exposées aux phénomènes naturels étudiés. Le tableau suivant les récapitule.

Lieux-dits	Zone POS	Phénomènes	Aléas	Observations
LE COIN	UA	Ruissellement	Faible	Des ruissellements peuvent se former sur le chemin de la VIEILLE EGLISE et se propager jusqu'à des propriétés.
LE VILLAGE DE JARDIN	UA, NA	Crue torrentielle	Fort, moyen, faible	Le ruisseau de MONTLÉANT traverse le village de JARDIN. Il est rejoint par le ruisseau de FERRAT. Les deux peuvent déborder dans le village. L'école maternelle est notamment inondable (aléas moyen et faible). L'extrémité nord du village de JARDIN s'avance sur un coteau. Des écoulements peuvent converger vers des points bas, puis se diriger vers des combes.
		Glissement de terrain	Faible	
		Ruissellement	Fort, faible	

Lieux-dits	Zone POS	Phénomènes	Aléas	Observations
MOURRAND	NB	ruissellement	Fort	Des écoulements peuvent se former sur le chemin de la PICONNIÈRE et rejoindre le ruisseau de MOURRAND.
VILLAGE DE BÉRARDIER	UA	Crue torrentielle Glissement de terrain Chutes de blocs Ruissellement	Fort, moyen, faible Moyen, faible Fort, moyen Fort, moyen, faible	Le ruisseau de BÉRARDIER peut déborder dans le village. Le village de BÉRARDIER s'étire jusqu'aux versants de COLLONGE. Des falaises de molasse dominent le village de BÉRARDIER. Des pans de matériaux peuvent s'en détacher et atteindre des maisons de BÉRARDIER. Des combes débouchent dans le village de BÉRARDIER, dont celle de LA RAZE. Des ruissellements peuvent également se former sur les chaussées.
COLLONGE / GRANGE NEUVE	UA, NA	Glissement de terrain Ruissellement	Fort, moyen, faible Fort, faible	Le quartier COLLONGE / GRANGE NEUVE s'est en partie développé sur un petit versant. Un glissement de terrain s'est déjà produit à l'amont du chemin de LA RAZE. Quelques petits talus sont également présents le long de la RD538. Des ruissellements peuvent se former au niveau de points bas. Certains peuvent se concentrer dans de petites combes.
LA DARTAMAS	UA, NA	Glissement de terrain	Faible	Le quartier de DARTAMAS s'étend sur des coteaux.
SAINT-BENOÎT	UA	Crue torrentielle Ruissellement Glissement de terrain Chute de blocs	Fort Faible moyen Faible	Le ruisseau de BÉRARDIER prend sa source dans ce secteur. Des ruissellements provenant de VIENNE et du versant de CHEZ VIDAL peuvent se propager jusqu'à ce quartier. Un talus marqué borde la RD538 en limite communale avec VIENNE. Un affleurement vertical de molasse, de faible hauteur, peut générer de petites chutes de blocs.
CHEZ VIDAL	UA	Glissement de terrain	Faible	Le quartier de CHEZ VIDAL s'étire jusqu'à un petit coteau.
GRANGE NEUVE	UI	Crue torrentielle Crue rapide Glissement de terrain	Fort, moyen Fort Moyen, faible	Le ruisseau de MOURRAND traverse la zone UI de GRANGE NEUVE. La zone UI est également bordée par LA SUZE. La zone UI est dominée par un petit versant et la rive gauche de LA SUZE forme un talus de plusieurs mètres de haut.

Tableau IV.1: Vulnérabilité aux phénomènes naturels des zones constructibles au POS

IV.2. Les ouvrages de protection

La commune ne dispose pas d'ouvrage de protection.

V. Conclusion - gestion de l'urbanisme et des aménagements en zone de risques naturels

La commune de JARDIN peut être impactée par divers types de phénomènes naturels avec toutefois une prédominance de problèmes hydrauliques. Ses versants sont d'une façon générale potentiellement exposés aux glissements de terrain et une activité hydraulique conséquente peut se développer sous différentes formes, notamment au niveau des ruisseaux de MONTLÉANT et de BÉRARDIER.

Face aux risques encourus, il est conseillé d'adopter un certain nombre de mesures, afin de se protéger au mieux des conséquences de ces phénomènes naturels.

- En cas de construction dans des secteurs concernés par un aléa faible de **glissement de terrain**, il est conseillé de réaliser une étude géotechnique préalablement aux aménagements, afin d'adapter les projets au contexte géologique local (fondations, terrassements, drainage, gestion des eaux, etc.). Précisons qu'il est interdit de s'implanter dans les zones d'aléas fort ou moyen (tout nouveau projet interdit), la grille départementale de correspondance entre aléa et urbanisme de la DDT fixant cette règle. Une attention particulière doit être portée aux terrassements, notamment au niveau des pentes des talus, des décaissements de terrains inconsidérés pouvant être la cause de déstabilisations importantes des versants.

De plus, dans les zones concernées par un aléa de glissement de terrain, il est nécessaire d'assurer une parfaite maîtrise des rejets d'eaux (pluviales et usées), aussi bien au niveau de l'habitat existant qu'au niveau des projets futurs d'urbanisation, afin de ne pas fragiliser les terrains en les saturant ou en provoquant des phénomènes d'érosion. A priori, on n'infiltrer pas les eaux en zone de glissement de terrain.

Cette gestion des eaux, souvent compliquée du fait de la dispersion de l'habitat, peut consister, dans la mesure du possible, à canaliser les rejets d'eaux pluviales dans des réseaux étanches dirigés en dehors des zones sensibles, soit au fond des combes existantes, en veillant bien entendu à ne pas modifier dangereusement leur régime hydraulique, soit en direction de replats en vue d'y être traitées.

Quant aux eaux usées, leur traitement nécessitera soit un raccordement à un réseau d'assainissement collectif (obligatoire quel que soit l'exposition aux phénomènes naturels si le réseau existe), soit la réalisation de systèmes d'assainissement autonomes étanches drainés (filtre à sable drainé, filtres compacts, etc.) vers un exutoire de surface, tel qu'un axe hydraulique existant (ruisseau ou fossé), ou vers un exutoire situé hors zone de glissement de terrain pour une infiltration des eaux épurées.

- Face aux **chutes de blocs**, on écartera systématiquement des zones d'aléas fort et moyen tout projet de bâtiment à usage d'habitation. Pour les projets autorisés en zones d'aléas fort, moyen ou faible de chutes de blocs, une inspection préalable des versants permettra de bien identifier et de localiser les affleurements rocheux menaçants. Une modélisation de ces derniers, avec réalisation de trajectographies de chutes de blocs, permettra d'adapter au mieux les parades de protection à apporter (écrans pare-blocs, renforcement des façades exposées, purge de blocs instables). Cette mesure est également valable pour les biens existants exposés aux chutes de blocs dans le village de BÉRARDIER, en cas de mise en place d'ouvrages de protection.
- S'agissant des **risques hydrauliques liés au réseau hydrographique** (aléa crue rapide et aléa

crue torrentielle), **il convient d'assurer un entretien correct et régulier des cours d'eau (nettoyage des rives, curage des lits, etc.) et d'éviter tout stockage et dépôt sur les berges (tas de bois, branchages, décharge, etc.), afin de réduire les risques de colmatage et de formations d'embâcles.** Rappelons que l'entretien des cours d'eau incombe légalement aux propriétaires riverains (article L215-14 du code de l'environnement). Un recul systématique des projets de constructions par rapport aux lits mineurs permettra également de conserver une bande de sécurité vis-à-vis du plus fort de l'activité hydraulique, en particulier des risques d'érosion de berges. Cette bande de sécurité pourra également servir d'accès éventuel aux engins pour l'entretien des cours d'eau.

Un aléa hydraulique fort, moyen ou faible qualifie les cours d'eau et leurs débordements. Les deux premiers niveaux d'aléa limitent fortement les projets autorisés. Seules des extensions limitées du bâti et de rares autres projets sont alors envisageables (voir par ailleurs la réglementation départementale fixée par la DDT de l'Isère). Il en est de même pour l'aléa faible de crue rapide en zone non bâtie où on tend à privilégier la préservation des champs d'expansion des crues, ce qui se traduit par des règles d'inconstructibilité.

Les zones d'aléa faible sont plus permissives, en dehors des zones d'aléa faible de crue rapide citées ci-dessus. Les constructions nouvelles sont autorisées sous réserve de respecter des règles de bon sens. Une surélévation des constructions et la réalisation de vides sanitaires (sous-sols enterrés déconseillés) permettront de mettre hors d'eau les niveaux habitables. Un renforcement des structures permettra en plus de se protéger de l'énergie développée par les cours d'eau en crue.

- **Des écoulements plus ou moins intenses peuvent se développer** dans plusieurs secteurs de la commune, dont au niveau de zones habitées. Ils résultent du ruissellement sur les terres ou sont produits par l'urbanisation. Ils peuvent se développer de façon plus ou moins diffuses et concerner de vastes superficies de terrain lorsque la topographie est peu marquée. Lorsque le relief s'accidente, ils se concentrent dans des combes, sur des chemins ou dans le moindre point bas, et peuvent provoquer des ravinements. Ce type d'axes hydrauliques est souvent dépourvu d'exutoire, ce qui conduit généralement à des divagations d'eau boueuse, voire chargée en matériaux plus grossiers s'il y a érosion à l'amont. Face à ce phénomène, et sachant que des implantations en zones d'aléa moyen de ruissellement/ravinement feront l'objet de refus ou d'avis défavorables, il est conseillé de relever les niveaux habitables, d'éviter les niveaux enterrés et d'éviter les ouvertures (portes) sur les façades exposées, ou de protéger ces dernières par des systèmes déflecteurs.

Une adaptation des techniques agricoles dans les zones les plus sensibles serait également un point positif. Cela pourrait consister, entre autres, à labourer les terres parallèlement aux courbes de niveau, à maintenir des bandes enherbées de quelques mètres de largeur et espacées régulièrement, à éviter de labourer jusqu'en bordure des routes et des têtes de versant, etc.

Rappelons que le ruissellement peut évoluer rapidement en fonction des modifications et des types d'occupation des sols (mise en culture d'un terrain par exemple). La quasi totalité de la commune s'avère ainsi potentiellement exposée à l'évolution de ce phénomène (phénomènes de ruissellements généralisés non représentés cartographiquement). Face à cette imprévisibilité seules des mesures de « bon sens » sont conseillées au moment de la construction (si possible implantation des portes sur les façades non exposées et accès aux parcelles par l'aval).

BIBLIOGRAPHIE

1. **Carte topographique** « série bleue » au 1/25 000 Feuille 3033 est – Vienne.
2. **Carte géologique de la France** au 1/50 000 Feuille n° 746 – Vienne BRGM.
3. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune.
4. **Plan d'Occupation des Sols (POS)** de la commune.
5. **Carte des aléas de versant et des aléas torrentiels de la commune de Jardin** – Alp'Géorisques – avril 1997.
6. **Etude hydrologique et hydrauliques** – Safège – avril 2009.
7. **Etude hydraulique du Bérardier** – HTV – septembre 2013.
8. **Projet d'extension d'une salle de football en salle** – Oréade Conseil – 2 décembre 2015.
9. Base de données des risques naturels du RTM.
10. Orthophotoplans de la zone d'étude
11. www.insee.fr
12. www.météofrance.fr
13. www.prim.net
14. www.geoportail.fr
15. www.infoterre.brgm.fr
16. Google Earth



ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE
Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90
sarl au capital de 18 300 €
Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B
N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216
Email : contact@alpgeorisques.com
Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>