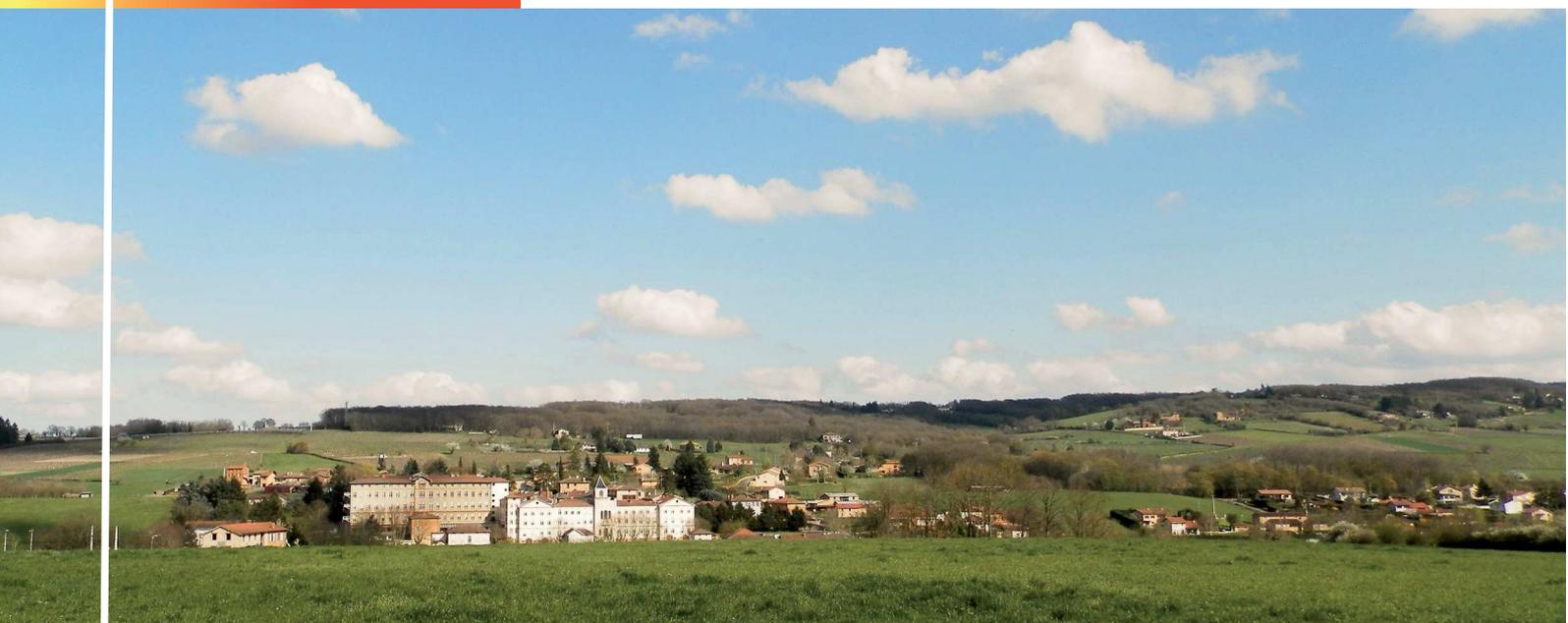


Vu pour être annexé
à la délibération d'approbation du PLU
en date du 22 janvier 2018.



Carte des aléas Commune d'Alix



Phase 1 : Carte des aléas

Note de présentation



Maître d'ouvrage
Commune d'Alix

Réalisation
Alp'Géorisques



<i>Référence</i>	1601019	<i>Version</i>	1.0
<i>Date</i>	Avril 2016	<i>Édition</i>	27/04/16

Identification du document

Projet	Carte des aléas d'Alix		
Titre	Carte des aléas		
Document	Rapport_aleas_Alix_V1.0.odt		
Référence	1601019		
Proposition n°	D1601019	Référence commande	
Maître d'ouvrage	Commune d'Alix	Adresse	
Maître d'œuvre ou AMO		Adresse	

Modifications

Version	Date	Description	Auteur	Vérifié par
1.0	27/04/16	Document provisoire	JR	DBM

Diffusion

Chargé d'études	Joëllane RHODES	04 76 77 92 00	joelanne.rhodes@alpgeorisques.com
Diffusion	Papier	✓	6 exemplaires
	Numérique	✓	

Archivage

N° d'archivage (référence)	1601019
Titre	Carte des aléas - Note de présentation
Département	69
Commune(s) concernée(s)	Commune d'Alix
Cours d'eau concerné(s)	L'Azergues
Région naturelle	Beaujolais
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	carte aléas Alix

SOMMAIRE

I.PRÉAMBULE.....	7
II.PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	8
II.1.Localisation.....	8
II.2.Occupation du territoire.....	8
II.3.Morphologie du territoire.....	9
II.4.Contexte géologique.....	9
II.4.1.Les formations secondaires.....	10
II.4.2.Les formations tertiaires.....	10
II.4.3.Les formations quaternaires.....	10
II.4.4.Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	11
II.5.Le réseau hydrographique.....	11
II.6.La pluviométrie.....	11
III.PHÉNOMÈNES NATURELS ET ALÉAS.....	12
III.1.Approche historique des phénomènes naturels.....	12
III.2.Observations de terrain.....	16
III.2.1.Les inondations.....	16
III.2.2.Le ruissellement de versant et le ravinement.....	19
III.2.3.Les glissements de terrain.....	21
IV.LES ALÉAS.....	22
IV.1.Méthodologie.....	22
IV.1.1.Définition.....	22
IV.1.2.Notion d'intensité et de fréquence.....	22
IV.1.3.Définition des degrés d'aléa.....	23
IV.2.Élaboration de la carte des aléas.....	23
IV.2.1.Notion de « zone enveloppe ».....	23
IV.2.2.Le zonage de l'aléa.....	24
IV.3.Les aléas de la commune.....	24
IV.3.1.L'aléa inondation.....	25
IV.3.2.L'aléa ruissellement de versant et ravinement.....	26
IV.3.3.L'aléa glissement de terrain.....	27
IV.3.4.L'aléa sismique.....	28
IV.4.Confrontation avec les documents existants.....	29
V.PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES.....	29
V.1.Enjeux et Vulnérabilité.....	29
V.2.Les ouvrages de protection.....	30
VI.CONCLUSION - GESTION DE L'URBANISME ET DES AMÉNAGEMENTS EN ZONE DE RISQUES NATURELS.....	30

I. Préambule

La commune d'Alix a confié à la Société ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52 rue du Moirond - 38420 DOMENE l'élaboration de sa carte des aléas couvrant l'ensemble du territoire communal. Ce document, établi sur fond cadastral au 1/2 500, présente l'activité ou la fréquence de divers phénomènes naturels affectant le territoire communal.

Les phénomènes répertoriés et étudiés sont les suivants :

- Les inondations ;
- Les ruissellements de versant et les ravinements ;
- Les glissements de terrain ;

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

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en avril 2016 par Joëllanne RHODES, chargée d'études, et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'État.

II. Présentation de la commune

II.1. Localisation

La commune de Alix, département du Rhône, se situe à une trentaine de kilomètres au nord-ouest de Lyon et à une dizaine de kilomètres au sud-ouest de Villefranche-sur-Saône. Elle est limitrophe des communes de Marcy, Charnay, Frontenas, Theizé et Lachassagne. Elle est administrativement rattachée à l'arrondissement de Villefranche-sur-Saône et fait partie de la Communauté de communes Beaujolais-Pierres Dorées.

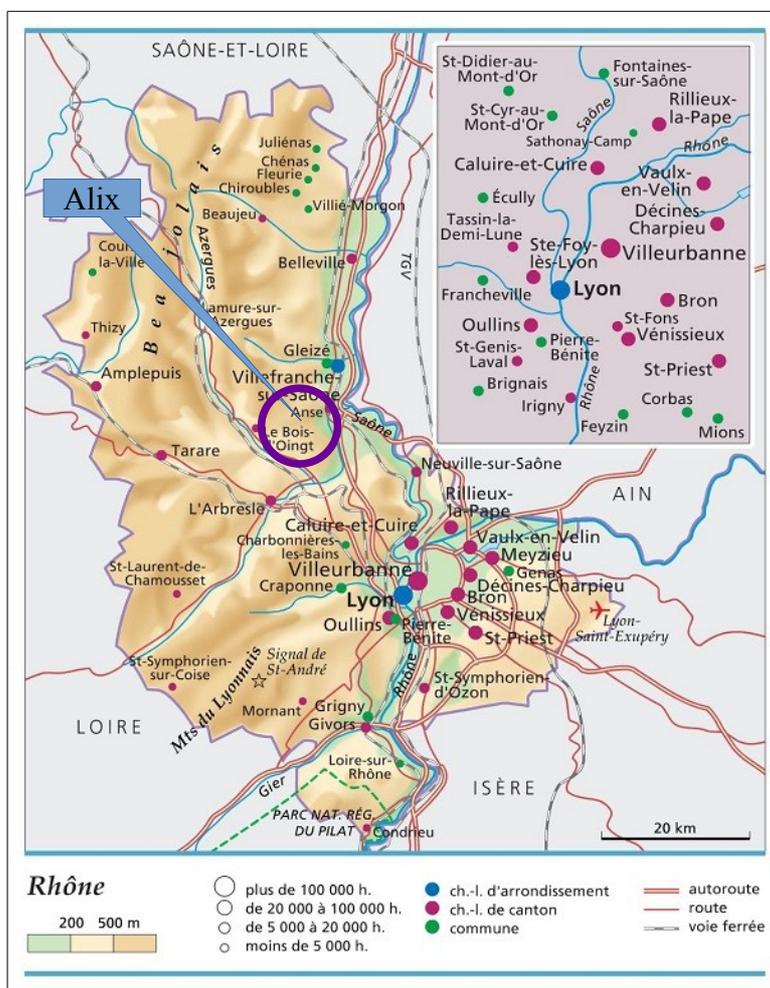


Figure II.1 : Localisation de la commune d'Alix

II.2. Occupation du territoire

Le territoire d'Alix couvre une superficie de 361 hectares, au cœur du Beaujolais. C'est un territoire à vocation principalement viticole et agricole, mais aussi axé sur le tourisme. En effet, Alix possède

un patrimoine historique, culturel et architectural riche (constructions en Pierre Dorée), le tout dans un cadre rural et naturel pittoresque. La commune accueille également un hôpital gériatrique installé dans le bourg.

Le territoire est centré sur la vallée du ruisseau du Moulin, d'axe Nord-Sud, affluent du ruisseau d'Alix. La population se concentre essentiellement dans le bourg d'Alix, situé au centre sud de la commune en rive gauche du ruisseau, ainsi que dans trois lotissements principaux répartis en étoile autour du bourg (Les Bruyères à l'ouest, Le Perroux au sud et Le Fromental au nord). Les terres situées sur le versant est de la vallée sont dédiées essentiellement à l'exploitation viticole tandis que les terres situées en fond de vallée et sur le versant ouest sont exploitées à des fins agricoles (cultures, élevages bovins notamment). Des zones périphériques, en particulier au nord, sont encore occupées par la forêt.

La commune comptait 746 habitants en 2013. La population a une tendance générale croissante depuis le siècle dernier, avec cependant une chute au début du 20^{ème} siècle et une légère baisse depuis les années 1970, où elle comptait alors 891 habitants.

L'axe de communication principal est la RD76, longeant le ruisseau du Moulin et permettant de relier Theizé au nord-ouest et Châtillon au sud. Un réseau de petites routes et chemins organisé en étoile autour du bourg permet de relier les différents hameaux et lieux-dit ainsi que de rejoindre les communes voisines.

II.3. Morphologie du territoire

La vallée du ruisseau du Moulin, d'axe Nord-Sud, présente un fond relativement étroit, parfois encaissé, mais des flancs en pente douce et régulière. Sur le versant est, particulièrement homogène, le territoire communal s'élève jusqu'à l'altitude de 408 mètres. Le flanc ouest de la vallée est constitué d'un plateau entaillé par trois vallons correspondant à des affluents du ruisseau du Moulin et du ruisseau d'Alix. Le point bas du territoire se trouve en limite communale sud, à une altitude de 258 mètres.

II.4. Contexte géologique

La géologie du Beaujolais est très diversifiée. On rencontre ainsi sur la commune des formations qui s'étagent du Secondaire au Quaternaire.

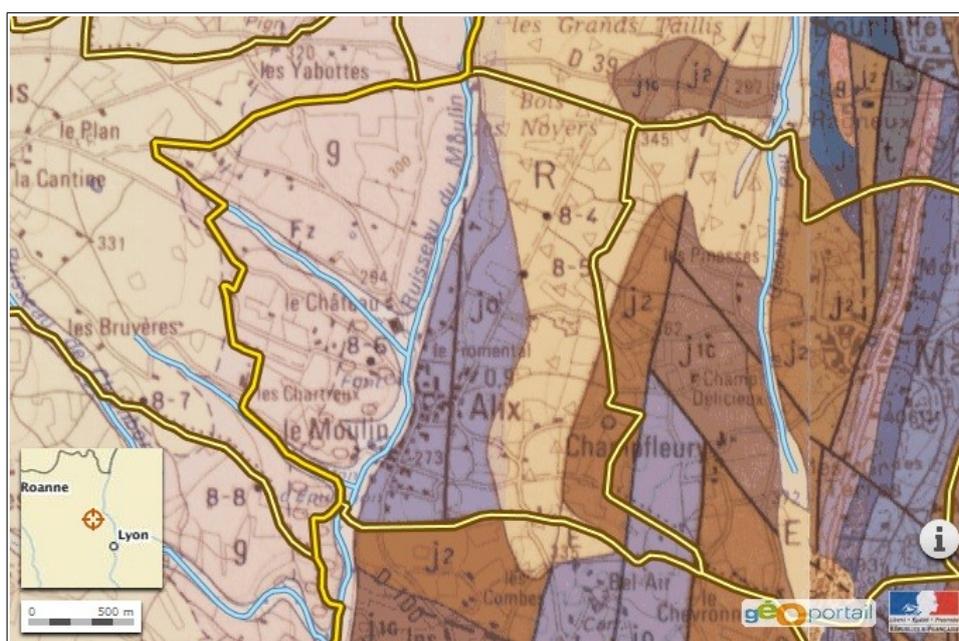


Figure II.2 : Extrait de la carte géologique au niveau de la commune d'Alix (limites communales en jaune).

II.4.1. Les formations secondaires

Il s'agit de formations du Jurassique :

- Les calcaires de l'Aalénien (j_0), à entroques et silex blancs « Pierre dorée » au sommet, et à *Cancellophycus* à la base, qui occupent le flanc est de la vallée du ruisseau du Moulin ainsi que les hauteurs de la commune à sa pointe sud-est ;
- Les calcaires blancs oolithiques du Bathonien (j_2), qui présentent des lits épais de silex rougeâtres oolithiques, occupant aussi les hauteurs du territoire au sud-est.

II.4.2. Les formations tertiaires

Le Tertiaire est représenté par des sables aréniques présumés de l'Oligocène (g) à galets de socle altérés, qui forment un plateau sur toute la partie ouest de la commune. Ils sont masqués par un recouvrement limoneux et caillouteux.

II.4.3. Les formations quaternaires

Des formations récentes du Quaternaire viennent localement masquer les formations plus anciennes :

- Des cailloutis anguleux, siliceux ou cristallins patinés, disposés en épandages superficiels sur le flanc est de la vallée (R) ;
- Des alluvions fluviales récentes à actuelles (Fz) composées d'argiles et d'argiles sableuses, tapissant le fond de la vallée du ruisseau du Moulin et de ses affluents.

II.4.4. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Le substratum de la commune d'Alix est composé en partie de formations calcaires. Les pentes du territoire d'Alix étant relativement faibles, elles ne laissent pas possible la formation d'affleurements pouvant engendrer des chutes de pierres et de blocs, phénomène caractéristique des lithologies calcaires. Aussi, les formations calcaires peuvent être le lieu d'une action érosive par dissolution des eaux souterraines. Il se forme alors des cavités dans la roche (karstification) qui peuvent s'effondrer et former en surface des dépressions (dolines) ou des trous béants (avens, puits). Cependant, ce phénomène n'est pas observé sur la commune. Enfin, le développement d'une frange d'altération par décalcification du substratum conduit à la formation de colluvions argilo-limoneuses. Sur pente forte à moyenne, ce placage est susceptible de glisser naturellement (saturation possible par les précipitations) ou lors d'aménagements inadaptés (terrassements, remblaiements, rejets d'eau, etc.). Sur la commune, ce phénomène pourra apparaître sur les pentes les plus fortes situées dans les combes.

La couche superficielle des sables aréniques du Tertiaire peut présenter un niveau d'altération et des lentilles argileuses. De ce fait, elle est sensible aux glissements de terrain. En effet, les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent les glissements de terrain, notamment en présence d'eau.

Les formations superficielles, colluvions mais également cailloutis des plateaux et alluvions anciennes, apparaissent sensibles au ruissellement et au ravinement. Aussi, la présence de labours et de vignes sur les versants est un facteur aggravant du phénomène qui peut conduire à un lessivage des sols, des écoulements boueux, des engravements de chaussées, des colmatages de fossés, etc.

II.5. Le réseau hydrographique

Le territoire est drainé par le ruisseau du Moulin, qui prend le nom de ruisseau d'Alix à l'aval du bourg. Il est rattaché au bassin versant de l'Azergues. A son passage dans le bourg, il alimente toute une série d'étangs ainsi qu'un ancien moulin, aujourd'hui aménagé en restaurant. Trois petits affluents rejoignent ce ruisseau en rive droite :

- Le ruisseau du Château, prenant sa source en limite nord-ouest du territoire et rejoignant le ruisseau du Moulin à l'amont du bourg et à l'aval du Château. Il alimentait autrefois une petite retenue, environ deux cent mètres avant sa confluence avec le ruisseau du Moulin, dont la digue en terre a été emportée suite à son colmatage ;
- Un petit cours d'eau, long de quelques centaines de mètres seulement, alimentant un des étangs au niveau du Moulin ;
- Un ruisseau prenant sa source sur la commune de Frontenas et passant à l'aval du lieu-dit Les Chartreux qui rejoint le ruisseau d'Alix à l'aval du Moulin.

II.6. La pluviométrie

Les précipitations jouent un rôle essentiel dans l'apparition et l'évolution des phénomènes naturels. Un inventaire des situations à précipitations remarquables en Auvergne, Bourgogne et Rhône-Alpes a été réalisé par Météo France. Le tableau suivant présente plusieurs épisodes pluvieux

exceptionnels relevés aux stations de Bully et Saint-Germain-sur-L'Abresle :

Bully	Saint-Germain-sur-L'Abresle	Précipitations observées (mm/1jour)
26-27 août 1980	-	107
22-23 septembre 1993		141
-	11-12 novembre 1996	148

Tableau I : épisodes à précipitations remarquables près de la zone d'étude (Météo France).

III. Phénomènes naturels et aléas

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, seuls les inondations, les remontées de nappe, les ruissellements de versant, les ravinements et les glissements de terrain ont été pris en compte dans le cadre de cette étude, car répertoriés. L'exposition aux risques de retrait-gonflement des argiles et sismique de la commune est rappelée. Elle ne fait pas l'objet d'un zonage particulier. La définition retenue pour ces phénomènes naturels est présentée dans le tableau ci-dessous.

Phénomènes	Symboles	Définitions
Inondation	I	Débordement d'un cours d'eau avec des vitesses du courant et éventuellement des hauteurs d'eau importantes, ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides. A ce phénomène, sont rattachées les inondations par remontée de nappe de secteurs communiquant avec le réseau hydrographique et contribuant ainsi aux crues de ce dernier.
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.
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 II : Définition des phénomènes étudiés.

III.1. Approche historique des phénomènes naturels

La consultation des services déconcentrés de l'État et de diverses archives ne permettant pas d'obtenir suffisamment d'informations sur l'historique des phénomènes naturels, c'est l'enquête menée auprès de la municipalité qui a permis de recenser un certain nombre d'événements qui ont

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

Date	Phénomène	Numéro de localisation	Observations
1951	Inondation	Non localisable	Débordement du ruisseau du Moulin. <i>Source : riverain.</i>
1993 (année incertaine)	Inondation	1	Débordement du ruisseau du Moulin suite à de fortes précipitations. Sous-sol du Moulin inondé. Inondation plus importante que celle de 2008. <i>Source : riverain.</i>
1 ^{er} -2 novembre 2008	Inondation / ruissellement	2	Débordement du ruisseau du Moulin suite à de fortes précipitations : - Débordement sur le pont de la route des Bruyères (embâcles piégés dans un grillage). - Inondation de la maison située à l'aval de l'impluvium. - 1m40 de hauteur d'eau dans le sous-sol du Moulin. Ruissellement important sur le chemin des Souches, ayant concentré plusieurs décimètres de hauteur d'eau sur la route RD607 au niveau du pont. <i>Source : riverains.</i>
1993 (année approximative)	Ruissellement	3	Ruissellement généralisé dans le versant à l'amont du hameau Le Fromental, atteignant celui-ci. Un fossé a depuis été aménagé pour dévier les écoulements. <i>Source : riverain.</i>

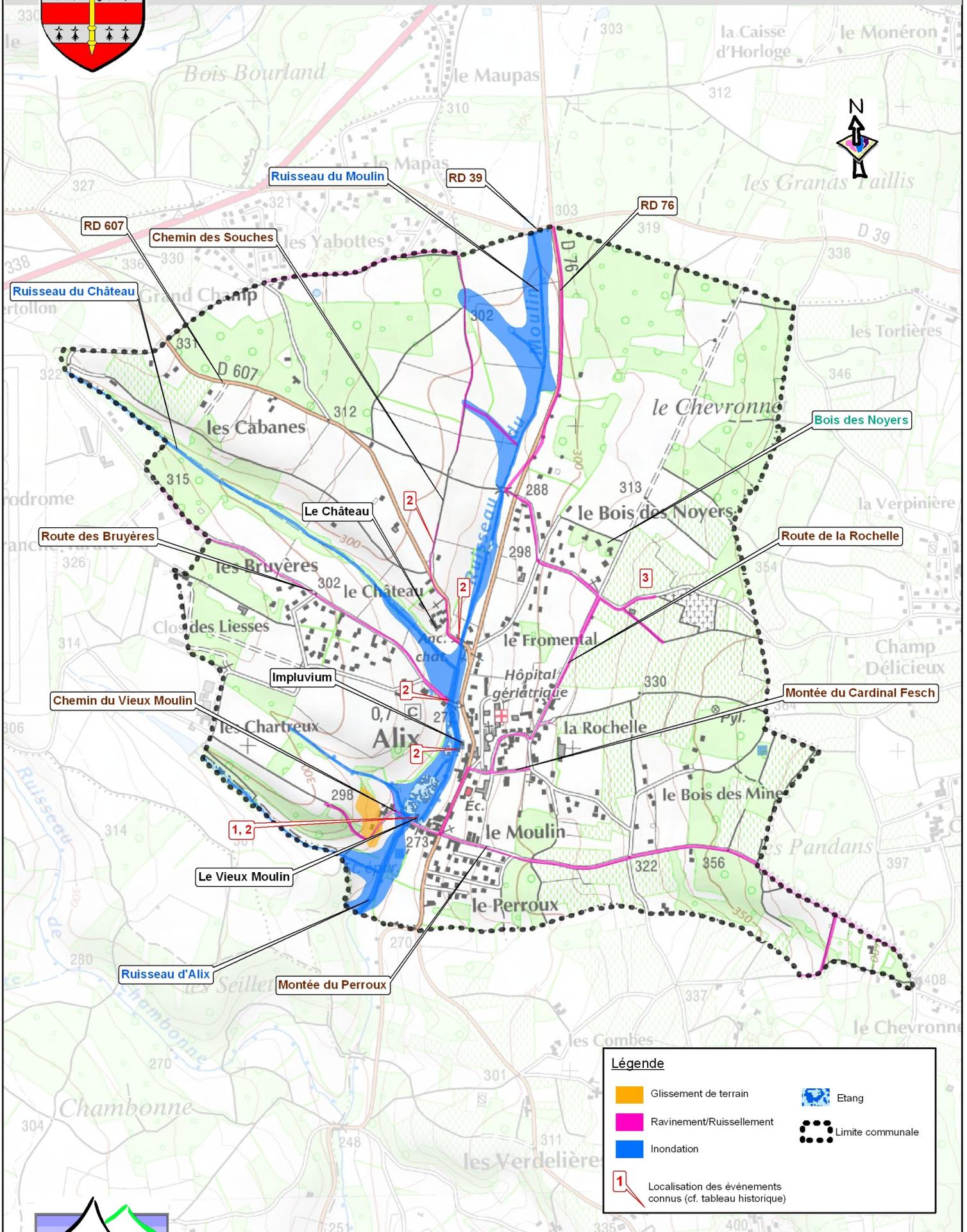
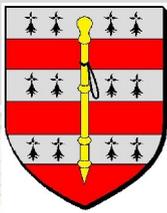
Tableau III : Approche historique des phénomènes naturels.

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 :

- Tempête entre le 6 et le 10 novembre 1982 (arrêté du 18 novembre 1982) ;
- Inondations et coulées de boues entre le 8 et le 31 décembre 1982 (arrêté du 11 janvier 1983) ;
- Inondations, coulées de boues et glissements de terrain entre le 1^{er} et le 30 avril 1983 (arrêté du 21 juin 1983) ;
- Inondations, coulées de boues et glissements de terrain entre le 1^{er} et le 30 mai 1983 (arrêté du 21 juin 1983) ;
- Inondations et coulées de boues les 5 et 6 juillet 1993 ;
- Mouvement de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols entre le 1^{er} juillet et le 30 septembre 2003 (arrêté du 25 août 2004) ;
- Inondations et coulées de boue les 1^{er} et 2 novembre 2008 (arrêté du 5 décembre 2008).

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.1: Carte informative des phénomènes naturels



III.2. Observations de terrain

III.2.1. Les inondations

Observations générales

Le ruisseau d'Alix et son affluent direct le ruisseau du Moulin drainent la totalité du territoire communal. L'examen de la carte topographique permet d'estimer la surface du bassin versant à environ 5,5 km² (exutoire au pont du Moulin). La commune se situant en tête de bassin versant, celui-ci épouse globalement les limites communales, empiétant toutefois sur les territoires des communes voisines : au nord sur les communes de Theizé et Lachassagne, et surtout à l'ouest sur la commune de Frontenas.

D'une façon générale, le ruisseau du Moulin possède un lit majeur étroit, limitant les capacités d'écoulement, la plupart du temps aménagé, et parfois dévié de son lit naturel, augmentant les contraintes. Les différents aménagements (ponts, buses) sont généralement sous-dimensionnés, et pas toujours bien entretenus (présence de végétation ou de grillages). L'étroitesse du lit peut cependant jouer un rôle favorable en poussant le cours d'eau à déborder en zone naturelle, ce qui participe à l'écrêtement des crues.

Le ruisseau d'Alix (tout comme ses affluents) parcourt une vallée alluviale accueillant des formations géologiques meubles (alluvions fluviales argilo-sableuses et sables aréniques à galets). Le ruisseau s'écoule donc sur des matériaux potentiellement érodables pouvant l'approvisionner en sédiments. Cependant, compte-tenu du profil de la vallée (pente faible en long et fond relativement large), ce transport solide ne devrait se manifester qu'au niveau du lit mineur et à proximité des berges. Le débit solide devrait donc rapidement se déposer dès qu'on s'écarte des points de débordement et laisser place à des écoulements boueux.

Le risque d'embâcles est également présent, puisque les affluents du ruisseau du Moulin traversent des zones boisées. Il peuvent s'y approvisionner en flottants (branchages naturels ou entreposés, produit de broyages agricoles, etc.). Ces éléments ainsi transportés peuvent se coincer et s'enchevêtrer à la rencontre du moindre obstacle. Les ouvrages hydrauliques tels que les ponts sont particulièrement exposés à ce phénomène, en particulier lorsqu'ils sont dotés d'une faible section et/ou d'une géométrie défavorable (par exemple pont de faible hauteur), et d'autant plus s'ils ne sont pas entretenus.

Le ruisseau du Moulin et le ruisseau d'Alix

Le ruisseau du Moulin prend naissance en limite communale au nord du territoire, au niveau de la RD39. Il est alimenté par un petit étang sur la commune de Theizé. Il traverse des terrains agricoles (pâtures) pour la plupart hydromorphes (gorgés d'eau), sur lesquels il peut déborder. Ces terrains sont également exposés au phénomène de remontée de nappe. De nombreuses sources sur les versants de part et d'autre contribuent à l'alimentation hydraulique du secteur.



Le ruisseau du Moulin, traversant des pâtures sur sa partie amont.



Terrains hydromorphes dans le champ d'inondation du ruisseau du Moulin.

A l'aval du lotissement Le Fromental, le ruisseau passe sous un chemin par l'intermédiaire d'un pont de pierres. Ce pont, étroit et embroussaillé, peut participer à l'augmentation de la hauteur d'eau lors crues et favoriser des débordements. Le ruisseau continue son cours dans les terrains agricoles, puis après un seuil, passe au milieu de jardins qu'il peut inonder. Le lit s'encaisse ensuite sur une centaine de mètres, juste à l'amont du pont de la RD607. À ce niveau, deux habitations se situent près du cours d'eau, mais celui-ci étant encaissé en contrebas, le bâti est hors d'atteinte des débordements. Les talus sont toutefois exposés à l'affouillement.



Jardins exposés à l'inondation par le ruisseau du Moulin, à l'amont du Château.



Lit encaissé du ruisseau du Moulin immédiatement à l'amont de la RD607.

Le ruisseau traverse ensuite des terrains hydromorphes (pâtures), à l'aval du Château. Cette zone de confluence avec le ruisseau du Château est particulièrement exposée au phénomène de remontée de nappe. Juste à l'aval, le ruisseau passe sous la route des bruyères au moyen d'un dalot en béton. Cet ouvrage, d'une part sous-dimensionné (section étroite et tablier bas), est gagné par la végétation. De plus, une clôture de barbelés est positionnée juste à l'amont de l'ouvrage, favorisant la formation d'embâcles. Cette configuration, limitant l'écoulement, favorise les débordements à l'amont ainsi que sur la route des Bruyères.

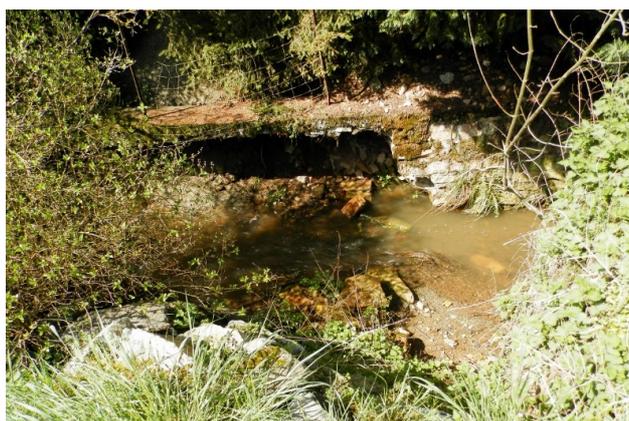


La zone de confluence du ruisseau du Moulin et du ruisseau du Château.



Végétation et clôture de barbelés faisant office de piège à embâcle au niveau du pont de la route des Bruyères.

À l'aval de la route des Bruyères, les berges du ruisseau montrent des signes de sensibilité à l'érosion. En rive droite, le muret de pierres bordant le cours d'eau est affouillé. Un enrochement a été installé en rive gauche.



Muret affouillé à l'aval du pont de la route des Bruyères.

À l'aval, et jusqu'au Vieux Moulin, le fond de vallée est constitué d'une série d'étangs, dont l'entretien et la connexion hydrographique varient de l'un à l'autre et dans le temps (les étangs étant privés, leur aménagement évolue au gré des propriétaires). Le cours d'eau est aménagé au moyen d'un bief en rive gauche. Au niveau de l'impluvium, il reçoit les eaux de sources alimentant celui-ci. Juste à l'aval, le bief passe contre une maison, de niveau et ainsi très exposée à l'inondation. Une partie des écoulements alimente ensuite les deux étangs aval, tandis que le bief alimente le bassin du Vieux Moulin. Les eaux se rejoignent à l'aval du pont du Vieux Moulin. Le champ d'inondation englobe toute cette zone d'étangs, en rive droite du bief. Le Vieux Moulin, aujourd'hui aménagé en restaurant, est particulièrement exposé à l'inondation. Aussi, les digues des deux étangs aval (connectés au réseau hydrographique) ne semblent pas bien entretenues. En effet, elles sont encombrées de nombreux branchages et grillages, favorisant fortement le risque d'embâcles et de débordement, notamment sur le parking du restaurant. Autre élément conditionnant l'écoulement et augmentant le risque d'embâcle : la présence d'une clôture de barbelés immédiatement à l'aval du pont du Vieux Moulin, au droit de la buse.



Le ruisseau du Moulin passe contre une maison fortement exposée, à l'aval de l'impluvium.



L'exutoire des étangs au niveau du Vieux Moulin est fortement encombré, augmentant le risque d'embâcle. Le parking du restaurant en rive gauche est exposé.



Un clôture de barbelés obstruant l'exutoire du pont du Moulin.

Jusqu'à sa sortie de la commune, le cours d'eau évolue en zone naturelle, dans un fond de vallée s'élargissant et pouvant étaler plus facilement les crues.

Le ruisseau du Château et les autres affluents :

Les trois affluents du ruisseau du Moulin ne posent pas de problème particulier de débordement. En effet, ils évoluent dans des vallons réguliers à pente douce, en zone naturelle, sans rencontrer d'obstacles particuliers et ils ne drainent que de petits bassins versants. Leur participation au phénomène d'inondation s'exprime principalement par l'alimentation du ruisseau du Moulin en eau et éventuellement en flottants générateurs d'embâcles, ainsi qu'à l'élargissement du champ d'inondation aux zones de confluence.

III.2.2. Le ruissellement de versant et le ravinement

La topographie vallonnée et l'imperméabilité relative des terrains sont favorables à la formation de ruissellements d'intensité variable. Ces derniers prennent souvent naissance sur des terrains cultivés qui sont dévégétalisés une grande partie de l'année. 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 des eaux et de protection. Les types de plantations influent également fortement sur l'intensité des écoulements. Ainsi certaines cultures telles que le maïs, le tournesol ou plus encore la vigne, caractérisées 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 en outre 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'eau de ruissellement, qui, lorsqu'elles ne sont pas correctement gérées, accentuent fortement l'intensité du phénomène, et au final augmentent les débits des cours d'eau.

Le ruissellement se concentre fréquemment dans les combes, les talwegs secs ou sur les chemins en entraînant parfois des désordres, voire d'importants phénomènes d'érosion (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'engravesments (dépôts d'éléments solides de type sables et graviers) lorsque la pente s'atténue. 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.

Sur la commune, le versant est se trouve particulièrement exposé au phénomène de ruissellement. Bien que la forêt couvre une certaine partie du relief, facilitant la rétention et l'infiltration des eaux, la culture de la vigne présente sur de nombreuses parcelles favorise de façon importante le ruissellement. Toutefois, de nombreux agriculteurs ont opté pour l'enherbement du vignoble ou en limite de parcelle (bandes enherbées), ce qui dans ce cas limite l'intensité du phénomène. Une vaste zone à l'amont du bourg et du lotissement Le Fromental, notamment, est exposée à ce phénomène. Au sein de cette zone, des axes hydrauliques concentrent particulièrement les écoulements. Il s'agit de combes sèches, telles que celle du Bois des Noyers ou celle en limite communale avec Charnay, ainsi que de chemins et routes, comme la route de La Rochelle (aujourd'hui pourvue d'un fossé de collecte des écoulements) ou encore la montée du Cardinal Fesch dans le bourg. Aussi, en cas de débits importants ou d'encombrement de ces axes de concentration des écoulements, les eaux de ruissellement peuvent parfois déverser sur des parties exposées à l'aval. C'est le cas pour la zone à l'aval de la route de La Rochelle (lotissement Le Fromental), ainsi que pour les terrains en contrebas de la route Aymé Chalus (partie basse du bourg).



Parcelle de vigne non enherbée, favorisant le ruissellement et le ravinement.



Fossé canalisant les écoulements issus du ruissellement dans les vignes, au niveau de la route de La Rochelle. Le dispositif installé est vulnérable, en cas de colmatage, les eaux peuvent se déverser sur la route et les terrains en contrebas.



Vue générale du versant est, à l'amont du lotissement Le Fromental, exposé au ruissellement du fait notamment de l'exploitation viticole.

Le versant ouest est moins exposé au ruissellement. En effet, les pentes y sont plus douces et l'agriculture plus favorable à la rétention et l'infiltration des eaux (cultures céréalières, pâtures, etc.). Les zones exposées au ruissellement sont donc localisées dans les quelques combes sèches drainant le secteur ainsi que des chemins et routes concentrant les écoulements, comme le chemin des Souches ou la route des Bruyères.

III.2.3. Les glissements de terrain

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 glissements peuvent également avoir des origines plus profondes, au sein même du substratum, en fonction de l'état géologique de celui-ci. Ce n'est a priori pas le cas sur la commune d'Alix, ce cas de figure se rencontrant plutôt en zone montagneuse.

Les observations réalisées dans le cadre de cette étude se limitent à des reconnaissances visuelles de surface. De telles investigations ne permettent pas de déterminer de manière certaine l'épaisseur des terrains superficiels, ni la présence de terrains sensibles en profondeur lorsque aucun glissement déclaré n'affecte une zone. Les indices recherchés sont essentiellement des détails topographiques (arrachements, bourrelets, moutonnements) mais aussi des désordres provoqués par les glissements (routes déformées, constructions fissurées, etc.).

Une seule zone de glissement actif a été identifiée sur le territoire communal. Il s'agit du petit versant au niveau du chemin du Moulin, en rive droite de la vallée. Le versant à cet endroit présente de nombreux signes de glissements (topographie accidentée, arrachements, bombements) à l'amont et à l'aval des habitations. D'après un riverain, ces observations seraient rattachées à la présence d'une ancienne exploitation (tuilerie) à l'origine du mouvement de terrain (Rapport d'étude géotechnique pour l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme - Hydrogéotechnique - 2012). Ce glissement affecte les sables aréniques du Miocène, également présents sur l'ensemble du versant ouest. Aussi, sur ce même versant, l'ensemble des terrains situés en zone de pente moyenne sont identifiés comme sensibles aux glissements de terrain.



Glissement de terrain à l'amont du chemin du Moulin.



Traces d'instabilités du terrain à l'aval du chemin du Moulin.

IV. Les aléas

IV.1. Méthodologie

IV.1.1. 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 1/2 500 présente un zonage des divers aléas observés. La précision du zonage est, au mieux, celle du fond cartographiques utilisé comme support ; la représentation est pour partie symbolique.

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, etc. 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.

IV.1.2. 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.

IV.1.3. 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).

IV.2. 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.

IV.2.1. 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.

IV.2.2. 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.

<i>Phénomènes</i>	<i>Aléas</i>		
	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>
Inondation de plaine	I1	I2	I3
Ruissellement de versant et ravinement	V1	V2	V3
Glissement de terrain	G1	G2	G3

Tableau IV : Récapitulatif des notations utilisées sur la carte des aléas

IV.3. 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.

IV.3.1. L'aléa inondation

En l'absence de modélisation hydraulique, les critères retenus pour la caractérisation de l'aléa inondation sont résumés dans le tableau suivant.

Aléa	Indice	Critères
Fort	I3	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • 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 : zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage).
Moyen	I2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0,5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées à l'aval de digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles (risque de rupture)
Faible	I1	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m • 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 à l'aval de 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 de référence.

Le lit mineur du ruisseau du Moulin et de ses affluents est classé en **aléa fort (I3)** d'inondation sur une largeur de 2 x 5 m. Cette approche présente un caractère arbitraire mais permet de prendre en compte de manière systématique les phénomènes susceptibles d'affecter les berges (érosions localisées, élargissements du lit, glissements des berges, etc.). A l'aval de la zone de confluence avec le ruisseau du Château, le lit mineur du ruisseau du Moulin, puis du ruisseau d'Alix, est classé en **aléa fort (I3)** sur une largeur de 2 x 10 m, afin de prendre en compte les apports hydrauliques plus importants liés aux affluents.

Le lit majeur bien défini et fortement inondable est classé en **aléa moyen (I2)** d'inondation. Le lit majeur sur la partie à l'amont de la zone de confluence avec le ruisseau du Château, plus faiblement inondable, ainsi que les zones bordant le lit majeur sujettes au phénomène de remontée de nappe sont classées en **aléa faible (I1)** d'inondation.

IV.3.2. L'aléa ruissellement de versant et ravinement

Aléa	Indice	Critères
Fort	V3	<ul style="list-style-type: none"> Versants en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples : <ul style="list-style-type: none"> présence de ravines dans un versant déboisé griffe d'érosion avec absence de végétation effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible affleurement sableux ou marneux formant des combes Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent
Moyen	V2	<ul style="list-style-type: none"> Zones d'érosion localisée. Exemples : <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Versants à formation potentielle de ravine Écoulements d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant

Ajoutons que ces zones d'aléa de ruissellement soulignent des zones d'écoulements préférentiels mais que des phénomènes de ruissellements généralisés de plus faible ampleur ou de fines lames d'eau stagnante 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. 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.

Aussi, sont classées en aléa de ruissellement de versant et ravinement les zones impactées par les phénomènes dont l'origine est liée aux caractéristiques de terrains naturels, autrement dit prenant naissance en dehors de zones urbanisées. Par conséquent, les ruissellements ayant pour origine une mauvaise gestion des eaux pluviales en zone urbanisée (imperméabilisation des sols sur de grandes surfaces, sous-dimensionnements des réseaux, etc.) ne sont pas pris en compte dans la représentation de l'aléa de ruissellement.

De nombreux axes montrant des signes de concentration des écoulements et parfois d'érosion ont été identifiés en **aléa fort (V3)**. Il s'agit :

- du chemin des Souches ;
- de la route des Bruyères ;
- du chemin du Moulin ;
- d'une portion du fossé de la RD76 au nord du territoire ;
- de chemins traversant les vignes à l'amont du Bois des Noyers et du Fromental, ainsi que dans leur continuité les fossés des routes des Troitières et de La Rochelle ;
- de la rue de l'Église et de la montée du Cardinal Fesch, ainsi que la portion de la Rue Aymé Chalus sur laquelle elles débouchent ;
- de la montée du Perroux.

Cet aléa s'applique à l'emprise de la voirie mais les accès aux parcelles riveraines existantes ou

futures ppp modifier localement le ruissellement et conduire à des désordres sur les dites parcelles. La prise en compte de cette menace est du ressort de l'aménageur.

Certains talwegs et combes sèches ont été classés en **aléa moyen (V2)** et **faible (V1)** de ruissellement et de ravinement. Il s'agit d'axes d'écoulement relativement larges, sans lit matérialisé, où l'eau peut s'écouler sur plusieurs mètres de large.

La vaste zone de vignes, sur le versant est, à l'amont des lotissements et du bourg, ainsi que la zone du lotissement Le Fromental et les terrains en contrebas de la rue Aymé Chalus ont été classées en **aléa faible (V1)**, soulignant la sensibilité particulière des terrains au ruissellement et au ravinement et l'exposition à l'épandage d'eau plus ou moins boueuse sur les terrains à l'aval.

IV.3.3. L'aléa glissement de terrain

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • Zones 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Couverture d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes très altérés • Moraines argileuses • Argiles glacio-lacustres • «Molasse» argileuse
Moyen	G2	<ul style="list-style-type: none"> • Situations géologiques identiques 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) • Topographies légèrement déformées (mamelonnée liée à du fluage) • Glissements anciens de grande ampleur actuellement inactifs à peu actifs • Glissements actifs dans les pentes faibles (<20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux ϕ du terrain instable) sans indice important en surface 	<ul style="list-style-type: none"> • Couverture d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes • Moraines argileuses peu épaisses • Molasse sablo-argileuse • Éboulis argileux anciens • Argiles glacio-lacustres
Faible	G1	<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes • Moraine argileuse peu épaisse • Molasse sablo-argileuse • Argiles litées

Les glissements de terrain actifs répertoriés sur la commune ont été classés en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. Cela concerne les zones situées à l'amont et à l'aval du chemin du Moulin, englobant deux constructions (habitation et corps de ferme).

Les zones de glissement de terrain potentiels ont été identifiées comme exposées en **aléa moyen (G2)** ou **faible (G1)**. Il s'agit généralement de zones aux caractéristiques morphologiques proches des sites déjà atteints (même nature géologique) et de secteurs par nature sensibles aux glissements de terrain du fait de leurs caractéristiques mais sans signe d'instabilité déclarée et où la réalisation d'aménagements pourrait rompre l'équilibre des terrains. Le versant ouest est concerné, ainsi que deux zones au sud du territoire, sur le versant est.

IV.3.4. 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.

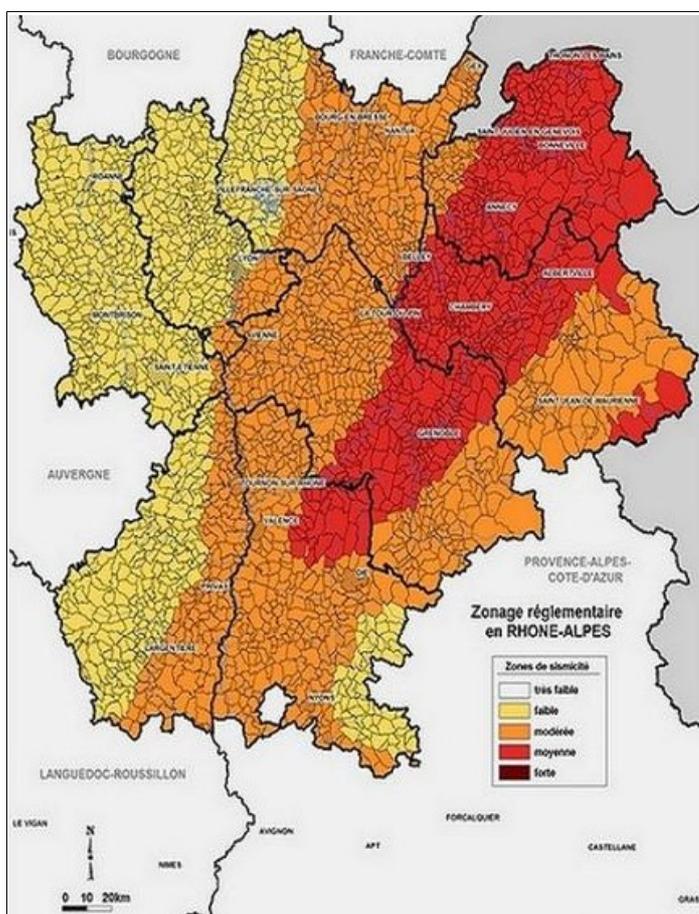


Figure IV.1: Sismicité en région Rhône-Alpes

D'après ce zonage, la commune d'Alix se situe en zone de **sismicité 2** (faible).

IV.4. Confrontation avec les documents existants

La commune d'Alix dispose d'une carte de la susceptibilité aux mouvements de terrain établie par le BRGM en 2012. Ce document réalisé sur fond IGN au 1/25 000 propose une classification en trois degrés de susceptibilité : élevée, moyenne et faible. Concernant les glissements de terrain, cette carte résulte du croisement de paramètres géologiques et topographiques (pente). Cette carte étant un support d'aide à la décision pour des actions de prévention plus fines, elle ne peut être exploitée en terme d'urbanisme, notamment pour des raisons évidentes d'échelle.

La nouvelle carte des aléas, produite au 1/2 500 cadastral complète et précise la connaissance des risques par une reconnaissance détaillée sur le terrain et tient compte, en outre, des phénomènes hydrauliques (inondations et ruissellement/ravinement). Localement, elle redéfinit le zonage de l'aléa en tenant compte d'une meilleure observation topographique.

V. Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées

V.1. Enjeux et Vulnérabilité

La commune d'Alix est en cours d'élaboration de son Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Les enjeux identifiés sont les zones bâties existantes à la date d'élaboration de la présente carte des aléas. La plupart des zones en aléa sont des terrains agricoles ou naturels. Quelques zones urbaines sont potentiellement exposées aux phénomènes naturels étudiés. Le tableau suivant les récapitule.

Lieux-dits	Phénomènes	Aléas	Observations
Le Château	Glissement de terrain	Faible	Le Château ainsi qu'une partie des terrains bâtis autours sont situés en zone de pente classée en aléa faible de glissement de terrain.
Les Bruyères	Glissement de terrain	Faible	Les terrains bâtis dans la zone aval du lieu-dit Les Bruyères se situent dans une zone de pente classée en aléa faible de glissement de terrain.
Le Moulin (rive droite)	Glissement de terrain	Fort, moyen, faible	Une partie de la zone bâtie à l'amont du chemin du Vieux Moulin est en zone de glissement de terrain actif, classée en aléa fort. Le reste de la zone bâtie se situe en zone d'aléa moyen ou faible de glissement de terrain.

<i>Lieux-dits</i>	<i>Phénomènes</i>	<i>Aléas</i>	<i>Observations</i>
Le Moulin (rive gauche)	Inondation Ruissellement	Fort Faible	Le restaurant du Vieux Moulin, exposé au débordements du bief du ruisseau d'Alix et des étangs, est situé en zone d'aléa fort d'inondation. Les terrains en contrebas de la route Aymé Chalus sont exposés au déversement des eaux de ruissellement depuis celle-ci.
Impluvium	Inondation	Fort	La maison située à l'aval de l'Impluvium est exposée aux débordements du ruisseau du Moulin.
Chemin du Fournel/Combe de Bel -Air	Ruissellement	Moyen	Une maison d'habitation se situe dans l'axe de la combe de Bel-Air, exposée à un aléa moyen de ruissellement.
Route du Garret, chemin du Fournel / zone à l'amont du Bourg	Ruissellement	Faible	Un ensemble de zones bâties se situe dans une vaste zone classée en aléa faible de ruissellement.
Route de La Rochelle / Le Fromental / Le Bois des Noyers (aval)	Ruissellement	Faible	Un ensemble de zones bâties se situe dans une vaste zone classée en aléa faible de ruissellement.

V.2. Les ouvrages de protection

Un fossé de collecte des eaux de ruissellement à été aménagé à l'amont de la route de La Rochelle. Sa fonction est de protéger le lotissement Le Fromental, situé à l'aval, ainsi que les maisons du bourg situées de part et d'autre de route de La Rochelle. Juste à l'amont de ces maisons, le fossé est busé et sa tête est équipée d'une grille, ce qui peut engendrer des débordements en cas d'obstruction.

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

La commune d'Alix peut être impactée par divers phénomènes hydrauliques, liés à la présence de cours d'eau et de divers points bas. Des mouvements de terrain actifs ont été identifiés, et certaines zones de pentes fortes présentent une certaine sensibilité potentielle aux glissements de terrain.

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. Les règles générales sont exposées ci-après. Quant aux prescriptions relatives à l'urbanisme, elles sont détaillées dans un document ci-joint (phase 2 : cahier des prescriptions).

- En cas de construction sur pentes dans l'emprise de l'aléa faible de **glissement de terrain**, il est recommandé 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 fortement déconseillé

de s'implanter dans les zones d'aléas fort ou moyen (tout nouveau projet doit y être proscrit). Une attention particulière doit être portée aux terrassements, notamment au niveau des pentes des talus, des décaissements de terrains inconsiderés pouvant être la cause de déstabilisations importantes des versants.

Dans ces zones concernées par un aléa faible de glissement de terrain, il est fortement recommandé d'assurer une parfaite maîtrise des rejets d'eaux (pluviales et usées) afin de ne pas fragiliser les terrains en les saturant ou en provoquant des phénomènes d'érosion. L'infiltration des eaux pluviales et usées est donc à éviter. 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.

- L'aléa fort, moyen ou faible d'**inondation** qualifie le fond de la vallée d'Alix. Toute implantation dans le champ d'inondation est vivement déconseillée. Le maintien du champ d'expansion de crue ne peut être que bénéfique, tout empiétement dans le lit majeur pouvant modifier les écoulements et donc aggraver la situation hydraulique à l'aval.

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 formation d'embâcles. Rappelons que l'entretien des cours d'eau incombe légalement aux propriétaires riverains (article L215-14 du code de l'environnement).

- Quelques secteurs sont exposés à des inondations par remontée de nappe. Sur la carte, ces zones sont confondues avec des zones d'aléa inondation. Il est fortement conseillé de préserver ces zones humides car elles jouent un rôle hydraulique important en stockant d'importantes quantités d'eau. Sans la présence de ces réservoirs naturels, l'eau serait directement drainée dans des axes de concentration sans temporisation. Ces zones humides permettent donc une régulation naturelle du débit des cours d'eau. C'est pourquoi, il est préférable de s'en écarter en renonçant à toute construction nouvelle à leur niveau. Seuls les biens existants et tout autre projet par ailleurs admis par la réglementation des zones inondables peuvent s'y installer en respectant des cotes de référence (surélévation) pour une mise hors d'eau de leur plancher. Par ailleurs ces terrains peuvent présenter des fortes contraintes géotechniques en raison de la compressibilité des sols.
- Des écoulements plus ou moins intenses peuvent se développer dans plusieurs secteurs de la commune. Ils résultent du **ruissellement** sur les terres agricoles ou apparaissent à l'aval d'axes hydrauliques sans exutoire. Face à ce phénomène, 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.

Rappelons enfin 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). Face à cette imprévisibilité, les mesures de « bon sens » citées précédemment sont conseillées au moment de la construction.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Carte topographique** « série bleue » au 1/25 000 Feuille 2930ET (Villefranche-sur-Saône/Vallée de L'Azergues/Beaujolais)
2. **Carte géologique de la France** au 1/50 000 Feuille N°673 (Amplepuis)
3. **Plan cadastral** au 1/2 500 de la commune d'Alix
4. Cartographie de la susceptibilité aux « mouvements de terrain » dans le département du Rhône (hors Grand Lyon) – élaboration d'un document de porter à connaissance – Rapport final – Renault O. - Rapport BRGM/RP 61114-FR, Mai 2012
5. Rapport d'étude géotechnique pour l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme, Hydrogéotechnique Sud Est, Octobre 2012.
6. Orthophotoplans de la zone d'étude
7. www.insee.fr
8. www.météofrance.fr
9. www.prim.net
10. www.geoportail.fr
11. www.infoterre.brgm.fr



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/>