

PLAN LOCAL D'URBANISME



LUZINAY - 38



5-3-DOCUMENTS INFORMATIFS SUR LES RISQUES NATURELS

Vu la délibération du Conseil communautaire
en date du :
approuvant le Plan Local d'Urbanisme

Cachet et signature :

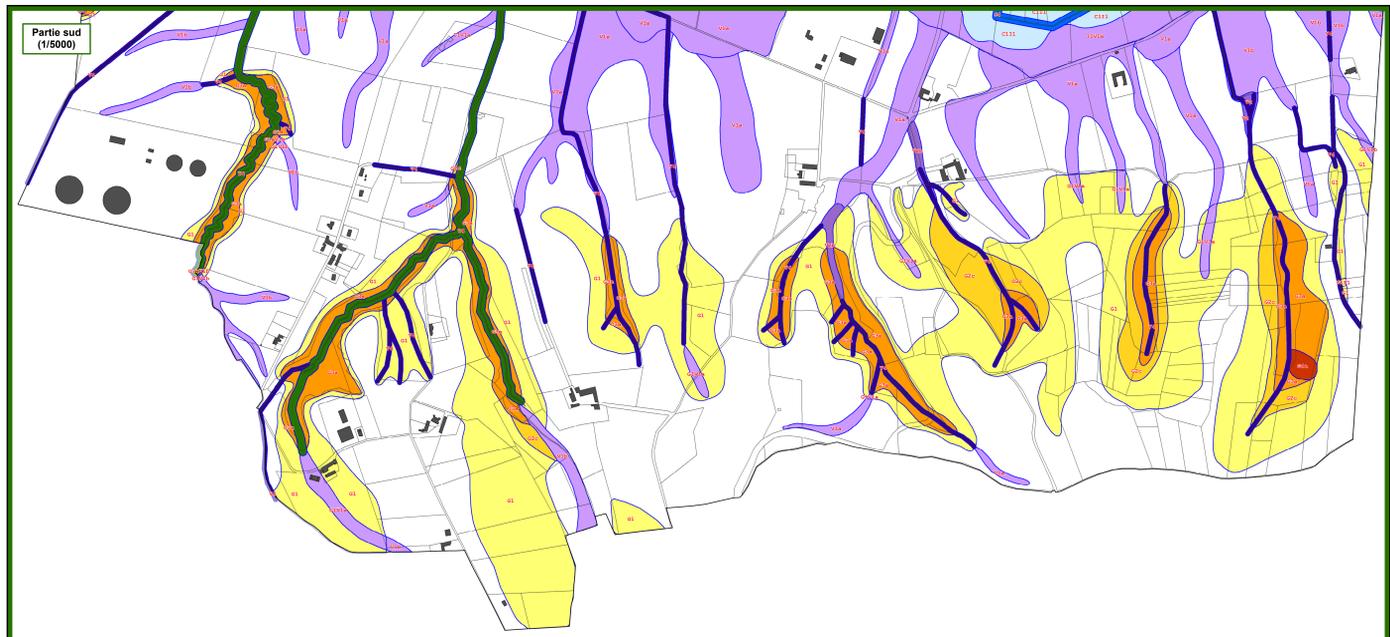
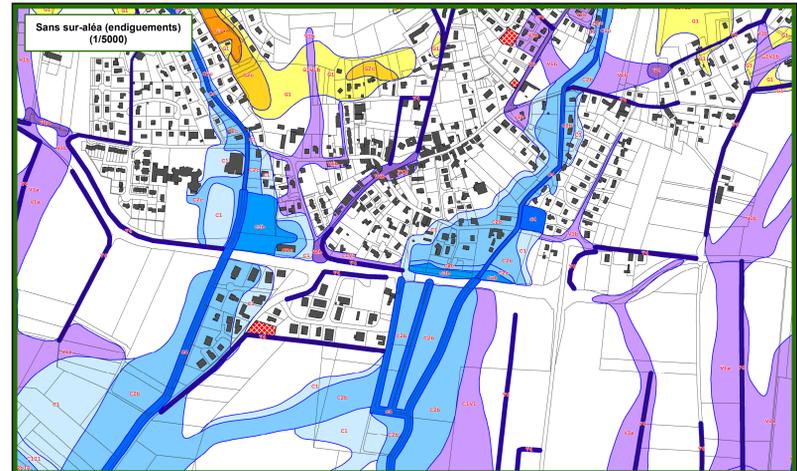
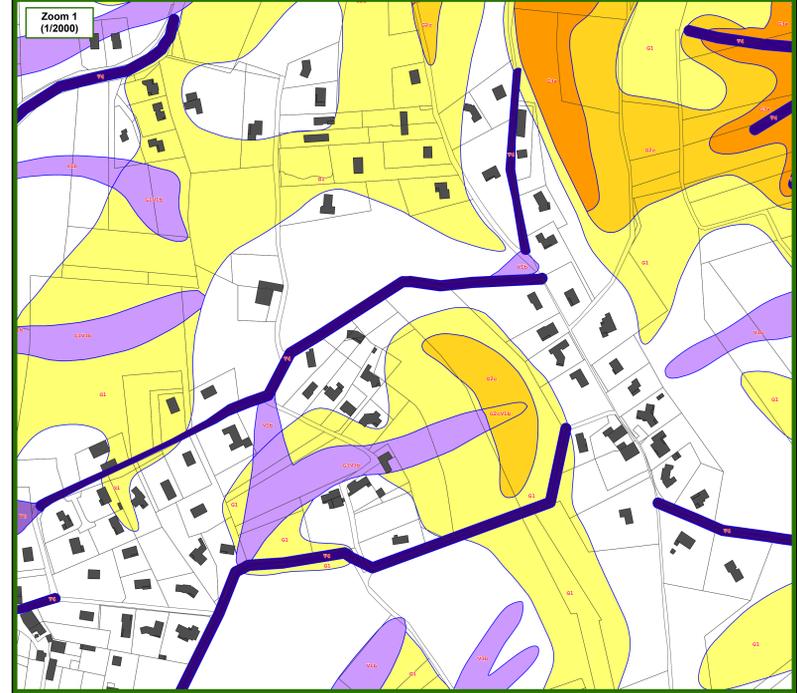
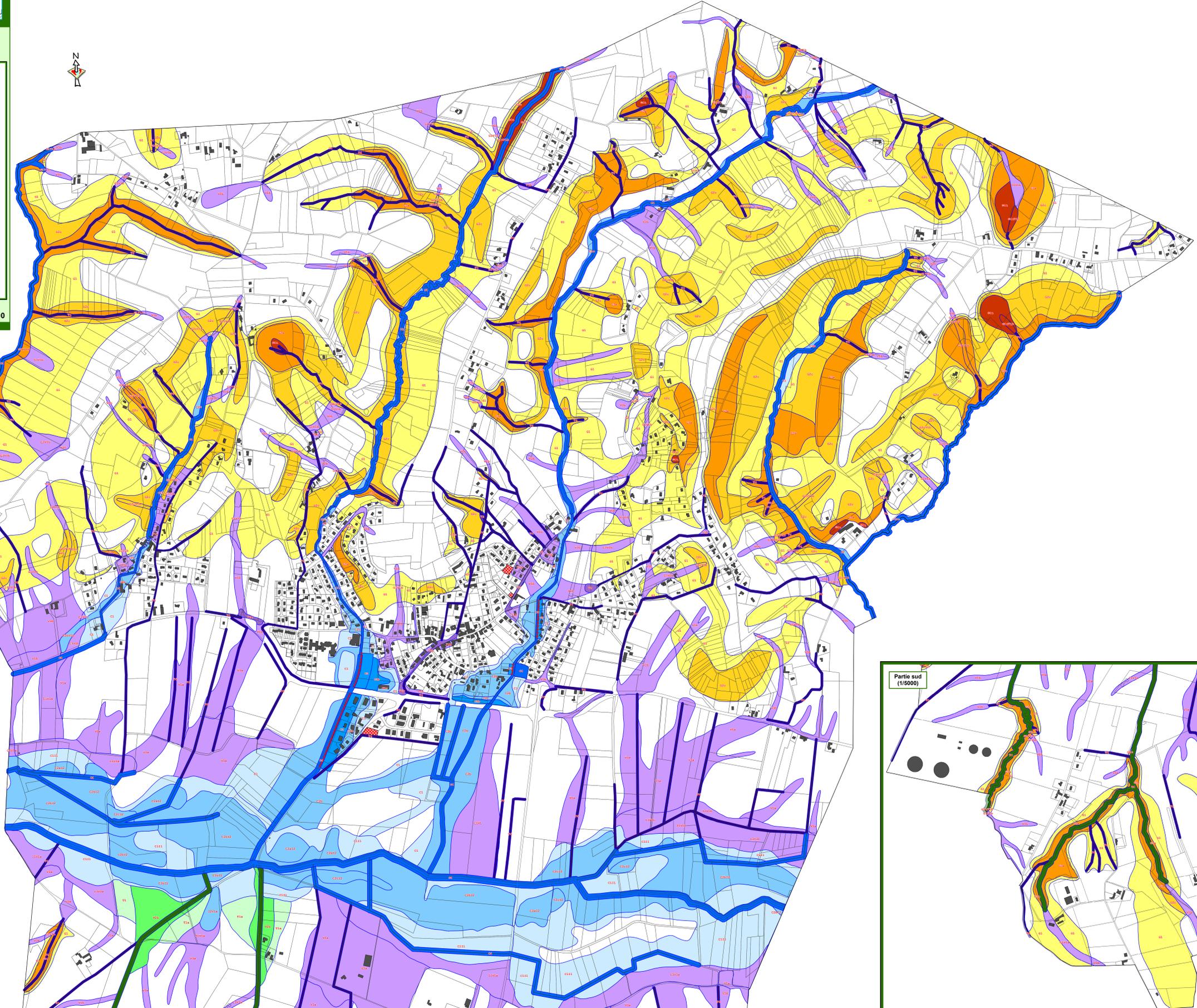
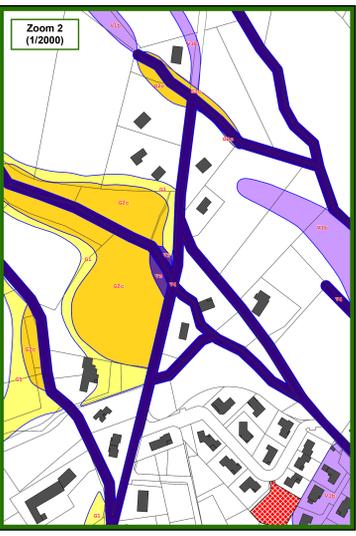
.....

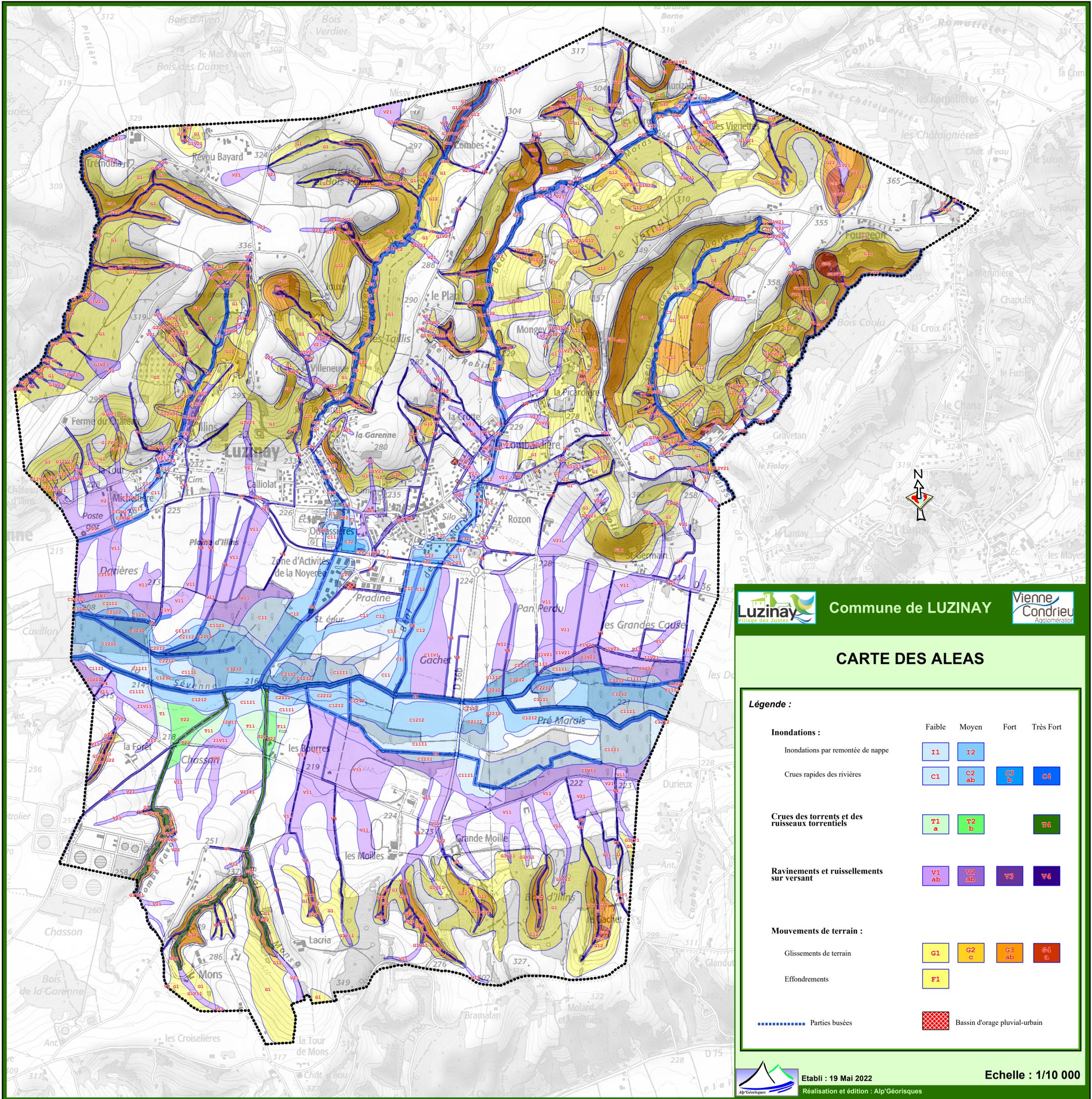
CARTE DES ALEAS

Légende :

	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
Inondations :				
Inondations par remontée de nappe	I1	I2	I3	I4
Crues rapides des rivières avec sur-àléa (endiguements)	C1	C2	C3	C4
Crues des torrents et des ruisseaux torrentiels				
T1	T2	T3	T4	
Ravinements et ruissellements sur versant				
V1	V2	V3	V4	
Mouvements de terrain :				
Glissements de terrain	G1	G2	G3	G4
Effondrements	F1			
Autres :				
Digues	[Red dashed line symbol]			
Parties hautes	[Blue dashed line symbol]			
Bassin d'orage pluvial-urbain	[Red hatched box symbol]			

Établi : 04 juillet 2022
 Réalisation et édition : Alp Géomatiques
 Echelle : 1/5 000





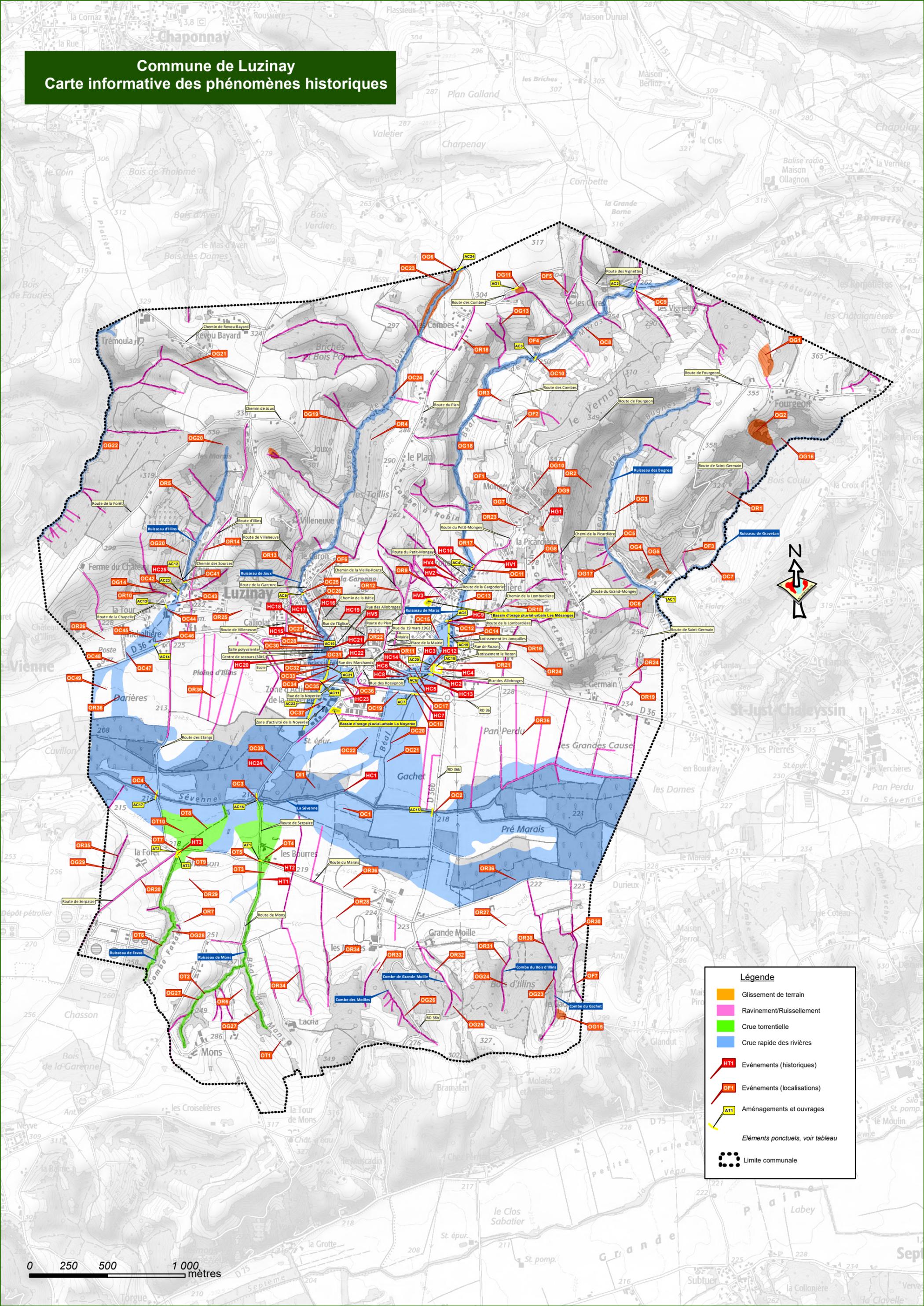
CARTE DES ALEAS

Légende :

	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
Inondations :				
Inondations par remontée de nappe	I1	I2		
Crues rapides des rivières	C1	C2 ab	C3 b	C4
Crues des torrents et des ruisseaux torrentiels				
	T1 a	T2 b		T4
Ravinements et ruissellements sur versant				
	V1 ab	V2 ab	V3	V4
Mouvements de terrain :				
Glissements de terrain	G1	G2 c	G3 ab	G4 a
Effondrements	F1			
Parties busées			
Bassin d'orage pluvial-urbain	[Red checkered box]			

Commune de Luzinay

Carte informative des phénomènes historiques



Légende

- Glissement de terrain
- Ravinement/Ruissellement
- Crue torrentielle
- Crue rapide des rivières
- HT1 Evénements (historiques)
- OF1 Evénements (localisations)
- AT1 Aménagements et ouvrages
- Éléments ponctuels, voir tableau*
- Limite communale

0 250 500 1 000 mètres

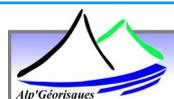
Carte des aléas

Commune de Luzinay

Note de présentation



Maître d'ouvrage : Communauté d'Agglomération Vienne-Condrieu-Agglomération



Référence	22051524	Version	2.0
Date	Mai 2022	Édition du	13/05/22

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/>

Identification du document

Projet	Carte des aléas de Luzinay		
Titre	Carte des aléas		
Fichier	rapport_alea_Luzinay_V2.odt		
Référence	22051524	Proposition n°	D2106084
Chargé d'études	Eric PICOT		
	Tél. 04 76 77 92 00	eric.picot@alpgeorisques.com	
Maître d'ouvrage	Communauté d'Agglomération Vienne-Condrieu-Agglomération	Communauté de communes Vienne-Condrieu-Agglomération Service Planification Urbaine Bâtiment antarsès 30 avenue du Général Leclerc 38 200 Vienne	
	Référence commande :		
Maître d'œuvre ou AMO	-		

Versions

Version rapport	Date	Auteur	Vérifié par	Modifications
1.0	01/2022	EP	DMB	
2.0	05/2022	EP	Communauté Agglomération	Prise en compte des remarques de la Communauté d'Agglomération

Diffusion

Diffusion	Support	Pointage	
Communauté d'Agglomération	Papier	x	Nombre d'exemplaire(s) : 5
	Numérique	x	CD : 2

Archivage

N° d'archivage (référence)	22051524
Titre	Carte des aléas – Note de présentation
Département	38
Commune(s) concernée(s)	Communauté d'Agglomération Vienne-Condrieu-Agglomération
Cours d'eau concerné(s)	La Sévenne
Région naturelle	Nord-Isère / Région viennoise / Isère-Rhodanienne
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	carte aléas Luzinay

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	11
I.1. Avertissement.....	11
I.2. Objet et contenu de l'étude.....	11
I.3. Nature des phénomènes naturels étudiés.....	12
I.4. Établissement de la carte des aléas.....	14
I.5. Présentation de la commune.....	15
I.5.1. Situation.....	15
I.5.2. Cadre géographique et naturel.....	16
I.5.3. Contexte géologique.....	18
I.5.3.1. Les formations tertiaires.....	18
I.5.4. Contexte économique et humain.....	19
II. MÉTHODOLOGIE.....	20
II.1. Principes généraux.....	20
II.1.1. Notion d'aléa.....	20
II.1.2. Notion d'intensité et de fréquence.....	20
II.1.3. Usage des outils géomatiques.....	21
II.1.4. Prise en compte des ouvrages de protection.....	21
II.2. Représentation cartographique.....	22
II.2.1. Fonds de référence.....	22
II.2.2. Niveaux d'aléa.....	22
II.2.3. Zones d'incertitudes.....	22
II.3. Méthodologie de qualification des aléas.....	23
II.3.1. Considérations hydrologiques.....	23
II.3.2. Les inondations de plaine.....	23
II.3.2.1. Définition du phénomène.....	23
II.3.2.2. Principes de qualification de l'aléa.....	23
II.3.2.3. Scénarios types sur le territoire.....	24
II.3.3. Les crues rapides des rivières.....	24
II.3.3.1. Définition du phénomène.....	24
II.3.3.2. Principes de qualification de l'aléa.....	25
II.3.3.3. Prise en compte des ouvrages de protection hydrauliques.....	26
II.3.3.4. Scénarios types sur le territoire.....	27
II.3.4. Les crues des ruisseaux torrentiels, des torrents et des rivières torrentielles.....	30
II.3.4.1. Définition du phénomène.....	30
II.3.4.2. Principes de qualification de l'aléa.....	31
II.3.4.3. Prise en compte des ouvrages de protection hydraulique.....	34
II.3.4.4. Scénarios types sur le territoire.....	35
II.3.5. Le ruissellement sur versant et le ravinement.....	36
II.3.5.1. Définition du phénomène.....	36

II.3.5.2. Principes de qualification de l'aléa.....	36
II.3.5.3. Prise en compte des ouvrages de protection hydraulique.....	37
II.3.5.4. Scénarios types sur le territoire.....	38
II.3.6. Les glissements de terrain.....	39
II.3.6.1. Définition du phénomène.....	39
II.3.6.2. Principes de qualification de l'aléa.....	39
II.3.6.3. Scénarios types sur le territoire.....	41
II.3.7. Les effondrements de cavités souterraines et la suffosion.....	43
II.3.7.1. Définition des phénomènes.....	43
II.3.7.2. Principes de qualification de l'aléa.....	43
II.3.7.3. Notions de marges de sécurité.....	45
II.3.7.4. Prise en compte des travaux de traitements de l'aléa effondrement.....	45
II.3.7.5. Scénarios types sur le territoire.....	46
III. QUALIFICATION DES ALÉAS SUR LA COMMUNE.....	46
III.1. L'aléa inondation par remontée de nappe.....	46
III.1.1. Historique.....	46
III.1.2. Observations de terrain.....	46
III.1.3. Aménagements et ouvrages.....	46
III.1.4. L'aléa.....	47
III.2. L'aléa crue rapide des rivières.....	47
III.2.1. Historique.....	47
III.2.2. Observations de terrain.....	50
III.2.3. Aménagements et ouvrages.....	53
III.2.4. L'aléa.....	55
III.2.5. L'aléa avec prise en compte des ouvrages de protection.....	57
III.3. L'aléa crue torrentielle.....	58
III.3.1. Historique.....	58
III.3.2. Observations de terrain.....	58
III.3.3. Aménagements et ouvrages.....	59
III.3.4. L'aléa.....	59
III.3.5. L'aléa avec prise en compte des ouvrages de protection.....	60
III.4. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement.....	60
III.4.1. Historique.....	60
III.4.2. Observations de terrain.....	61
III.4.3. Aménagements et ouvrages.....	63
III.4.4. L'aléa.....	63
III.5. L'aléa glissement de terrain.....	64
III.5.1. Historique.....	64
III.5.2. Observations de terrain.....	64
III.5.3. Aménagements et ouvrages.....	66
III.5.4. L'aléa.....	67
III.6. L'aléa effondrements de cavités souterraines et suffosion.....	68
III.6.1. Historique.....	68
III.6.2. Observations de terrain.....	68
III.6.3. Aménagements et ouvrages.....	68

III.6.4. L'aléa.....	68
IV. BIBLIOGRAPHIE.....	70
V. ANNEXES.....	73
Annexe 1 Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux.....	74
Annexe 2 Carte de la remontée de nappe.....	75
Annexe 3 Carte d'exposition sismique.....	76
Annexe 4 Étude hydrologique sommaire : méthode et résultats.....	77
Annexe 5 Carte informative.....	82
Annexe 6 Dossier photographique.....	84

Avertissement

La cartographie des aléas est réalisée dans le respect des guides méthodologiques officiels de l'État (guides PPRN relatifs à la qualification des aléas), des doctrines départementales (lorsqu'elles existent) et des grilles d'aléas présentées dans ce document. Elle repose sur une expertise intégrant :

- le respect des doctrines nationales et locales (lorsqu'elles existent) ;
- la connaissance des événements historiques ;
- l'exploitation de la bibliographie disponible ;
- les reconnaissances de terrain ;
- les incertitudes liées à la méthodologie et à la nature même des phénomènes cartographiés.

La carte des aléas est établie pour des phénomènes ou des scénarios de référence, tels que décrits dans le corps du texte de ce rapport. Elle ne prétend pas à l'exhaustivité, d'autant que les reconnaissances de terrain ne peuvent être réalisées que depuis les espaces publics (voiries et chemins), sauf à obtenir l'accord des propriétaires. Faut de pouvoir accéder aux espaces privés, la connaissance topographique n'est bien souvent fondée que sur l'utilisation de la carte IGN au 1/25 000. La carte IGN et le fond cadastral n'étant pas parfaitement compatibles entre eux, l'expert est parfois amené à faire des approximations. Par ailleurs, la cartographie des aléas ne pouvant représenter, ni toute la finesse, ni la subtilité de la réalité du terrain, elle opère nécessairement à des simplifications (globalisation et symbolisme sémiologique).

La cartographie des aléas est établie au 1/5 000 et sa précision ne peut être supérieure en agrandissant la carte.

Une carte des aléas provisoire est soumise à l'avis des élus (et le cas échéant à son AMO) qui ont tout loisir pour formuler des observations pour compléter ou corriger ce document. L'attention des élus doit en premier lieu porter sur les secteurs urbanisés ou urbanisables concernés par les aléas. Les demandes d'adaptation ou de correction sont systématiquement validées par l'expert, si nécessaire après de nouvelles reconnaissances de terrain ou réunions de travail. Le document définitif n'est édité qu'après validation des modifications par la collectivité (et/ou de son AMO) qui, après avoir pris connaissance des corrections de la version provisoire, a délibéré et délivré son accord.

La carte des aléas constitue donc un consensus d'affichage entre l'expert (connaissance sur les phénomènes naturels, expertise de terrain), les élus (connaissance de la sensibilité du territoire et des événements passés), l'AMO (s'il existe : compétence technique) et éventuellement les services de l'État (respect des doctrines nationales et départementales) pour la meilleure acceptabilité possible du document.

La carte des aléas ne doit pas être figée. Après chaque événement majeur, il est recommandé de vérifier la conformité du document et, le cas échéant, de procéder à une actualisation de celui-ci.

Ce rapport, ses annexes et les cartes qui l'accompagnent constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle, sans l'accord écrit d'Alp'Géorisques, ne saurait engager la responsabilité de la société ou de ses collaborateurs.

L'utilisation des informations contenues dans ce rapport, ses annexes ou les cartes qui l'accompagnent en dehors de leur strict domaine d'application ne saurait engager la responsabilité d'Alp'Géorisques.

L'utilisation des cartes, ou des données numériques géographiques correspondantes, à une échelle différente de leur échelle nominale ou leur report sur des fonds cartographiques différents de ceux utilisés pour l'établissement des cartographies originales relève de la seule responsabilité de l'utilisateur.

Alp'Géorisques ne peut être tenue pour responsable des modifications apportées à ce rapport, à ses annexes ou aux cartes qui l'accompagnent sans un accord écrit préalable de la société.

Alp'Géorisques ne peut être tenue pour responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences du non-respect ou d'une interprétation erronée de ses recommandations.

Échelle nominale de la carte des aléas : 1/5 000

Référentiel de la carte des aléas : IGN / DGI

I. Introduction

I.1. Avertissement

La présente étude est composée des éléments indissociables suivants :

- La carte des aléas de la commune de Luzinay dont l'échelle de lecture maximum est le 1/5 000 et le 1/2000 pour les secteurs agrandis ;
- La carte informative (phénomènes historiques et observés, aménagements et ouvrages de protection) de la commune de Luzinay ;
- La note de présentation.

I.2. Objet et contenu de l'étude

La communauté d'agglomération Vienne-Condrieu-Agglomération, en accord avec la commune de Luzinay, a confié à la Société Alp'Géorisques - ZI - 52, rue du Moirond - 38420 Domène, l'élaboration d'une carte des aléas couvrant l'ensemble du territoire communal.

Ce document est informatif. Il apporte des informations permettant la prise en compte des risques naturels dans les documents d'urbanisme conformément à la législation en vigueur :

En effet, d'une part, les articles L.101-1 et L.101-2 du Code de l'urbanisme prévoit que les collectivités harmonisent leurs prévisions et leurs décisions d'utilisation du sol afin d'assurer notamment la sécurité et la salubrité publique.

D'autre part, l'article L.101-2 du Code de l'urbanisme demande que les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer la prévention des risques naturels prévisibles. L'article L.132-1 précise que l'État veille au respect des principes définis à l'article L. 101-2.

Enfin, l'article R.151-34-alinéa 1 du même code impose également que les documents graphiques du règlement fassent apparaître les secteurs où l'existence de risques naturels, tels qu'inondations, incendies de forêt, érosion, affaissements, éboulements, avalanches ou de risques technologiques justifient que soient interdites ou soumises à des conditions spéciales les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forages et exhaussements des sols.

La prise en compte des risques naturels dans les règles d'urbanisme ou les autorisations de projets de travaux, de constructions ou d'installations relève exclusivement de la responsabilité du maire.

1.3. Nature des phénomènes naturels étudiés

Les aléas sont cartographiés conformément aux différents guides techniques PPRN et aux déclinaisons locales des directives nationales applicables pour le département de l'Isère, pour l'essentiel définies en MIRNaT (Mission Interministérielle sur les Risques Naturels et Technologiques). Les phénomènes identifiés sur la commune de Luzinay sont les suivants :

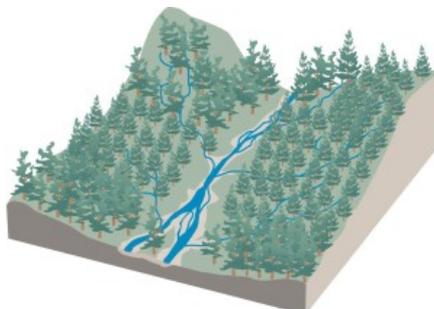
- inondations :
 - I : inondations par remontées de nappes ayant une influence sur les crues du réseau hydrographique, rattachées de ce fait à l'aléa inondation de plaine ;



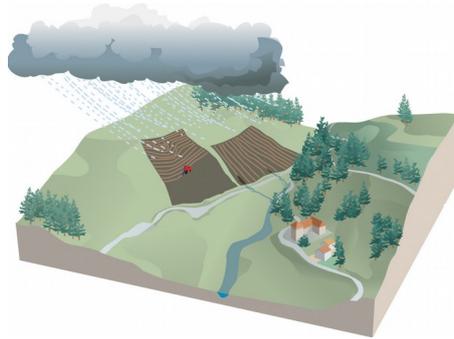
- C : crues rapides des rivières ;



- T : crues des ruisseaux torrentiels, des torrents et des rivières torrentielles ;

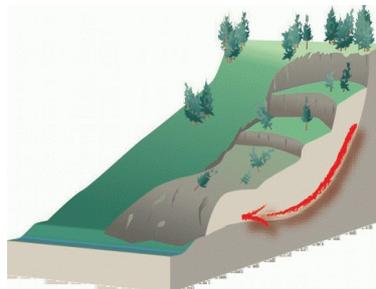


- V : ruissellements sur versant et ravinement ;

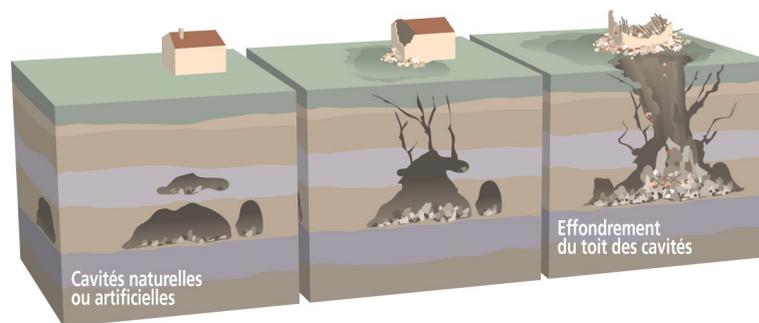


- mouvements de terrain :

- G : glissements de terrain, solifluxion et coulées boueuses ;



- F : affaissements, effondrements de cavités souterraines, suffosion.



Ces différentes catégories d'aléas sont définies plus précisément dans le tableau ci-après.

Aléa	Symbole	Définition du phénomène
Inondation de plaine	I	Inondation à montée lente des eaux, permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation (ordre de grandeur de 12 h souhaitable). La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée, voire très élevée. Les vallées de l'Isère et du Rhône relèvent de ce type. À ce phénomène, sont rattachées du fait de temps de réaction disponibles également importants : <ul style="list-style-type: none"> • les inondations par remontée de nappe de secteurs communiquant avec le réseau hydrographique et contribuant ainsi aux crues de ce dernier, • les inondations par refoulement de rivières à crue lente dans leurs affluents ou les réseaux.
Crue rapide des rivières et des fossés	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.
Crue des ruisseaux torrentiels, des torrents et des rivières torrentielles	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 (avec un minimum de 1%) 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 (y compris fossés de route à forte pente) suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement). Débordements des fossés conduisant à des épandages sur versant.
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.
Affaissement, effondrement	F	Évolution de cavités souterraines d'origine naturelle (karst) et anthropique (carrière) avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement). Celles d'origine minière ne relèvent pas du code de l'Environnement (code Minier), mais peuvent y être signalées pour information.

1.4. Établissement de la carte des aléas

La carte des aléas est réalisée conformément à la doctrine départementale de l'Isère, validée en MIRNAT.

Établie sur fond topographique au 1/10 000 et sur fond cadastral au 1/5 000, elle présente les niveaux d'aléas relatifs à divers phénomènes naturels affectant le territoire communal. Elle est accompagnée du présent rapport et d'une carte informative des phénomènes naturels, établie sur

fond topographique au 1/25 000, localisant les événements historiques et les phénomènes actifs identifiés sur le terrain.

L'exposition de la commune aux phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux et le niveau de risque sismique sont rappelés en Annexe 1 et en Annexe 3 mais ne sont pas traités par la carte des aléas.

De même, les risques miniers résultant de l'exploitation de matériaux listés à l'article L. 111-1 du code minier, ne sont pas traités par la carte des aléas. Ils peuvent cependant être signalés pour information.

Remarques :

En cas de divergence entre la carte des aléas au 1/10 000 et la carte au 1/5 000, le zonage au 1/5 000 prévaut sur celui au 1/10 000.

Les dénominations utilisées des lieux (lieux-dits, cours d'eau, bâtiments spécifiques, etc.) cités dans le rapport de présentation sont localisés sur les cartes correspondant aux descriptions dans lesquelles leur nom apparaît. Il s'agit, soit des noms usuels tirés du cadastre, de la carte IGN, du plan de ville ou de témoignages.

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en décembre 2021 et janvier 2022 par Eric PICOT, chargé d'études, et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'État.

1.5. Présentation de la commune

1.5.1. Situation

La commune de Luzinay, se situe au nord-ouest du département de l'Isère, en bordure du département du Rhône, à environ 9 kilomètres au nord-est de Vienne. Elle est limitrophe avec les communes de Saint-Just-Chaleyssin, Septème, Serpaize, Villette-de-Vienne, Varenne et Chaponnay (département du Rhône pour les deux dernières). Elle est administrativement rattachée au canton de Vienne - 1, lui-même dépendant de l'arrondissement de Vienne, et fait partie de la Communauté d'Agglomération Vienne-Condrieu-Agglomération.

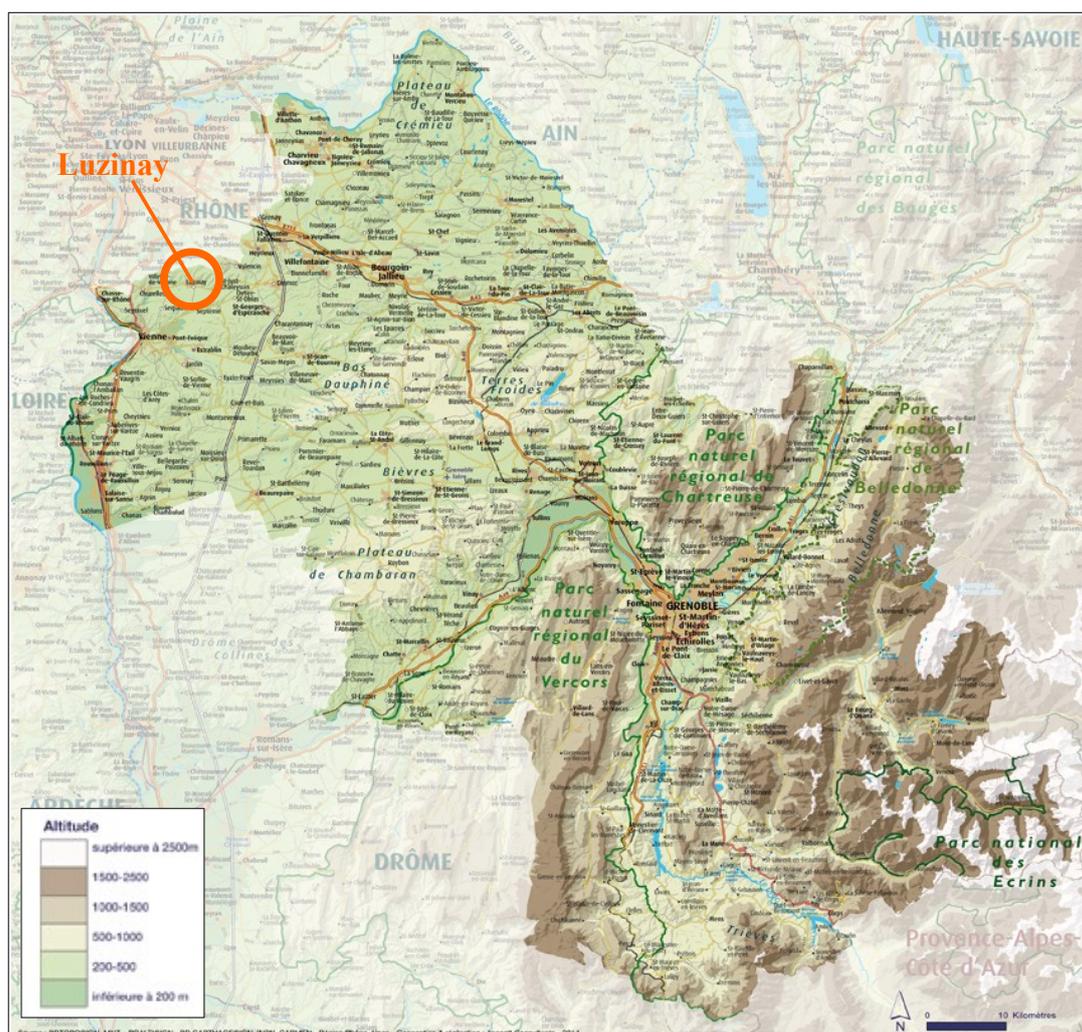


Figure 1.1 : Localisation de la commune de Luzinay.

1.5.2. Cadre géographique et naturel

La commune de Luzinay couvre une superficie de 1896 hectares (18,96 km²). Elle s'insère dans un paysage vallonné composé de petites collines hautes d'une centaine de mètres. Elle est traversée par la Sévenne qui s'écoule en direction de Vienne. Cette rivière importante du Nord-Isère emprunte une vallée très ouverte qui forme une plaine de plus d'un kilomètre de large. Elle partage la commune en deux en créant trois entités géographiques : plaine centrale, collines du nord et collines du sud.

De nombreuses combes drainent les collines en entaillant plus ou moins profondément leurs versants. Elles sont plus importantes dans la partie nord de la commune avec pour certaines des bassins versants relativement conséquents et, des caractéristiques morphologiques se rapprochant de celles de vallées (vallées étroites de Joux et de Maras notamment). Dans la partie sud du territoire, où la zone de colline est moins étendue, on a plutôt affaire à de petites combes individuelles rapprochées les unes des autres.

Les altitudes sont faibles. Elles s'étagent entre 208 mètres dans la plaine de la Sévenne, en limite communale avec Vilette-de-Vienne, et 365 mètres au nord-est du hameau de Fourgeon, en limite communale avec Chaponnay.

Malgré une forte pression foncière visible autour de son village, la commune présente un certain caractère rural souligné par la présence de vastes espaces agricoles et naturels. Le quart nord de la commune ainsi que la plaine de la Sévenne et les collines au sud sont les plus représentatives de cette ruralité. La bordure nord de la plaine de la Sévenne accueillant le village et sa périphérie l'est moins du fait de sa colonisation par un bâti relativement étalé.

L'agriculture prédomine dans la plaine de la Sévenne et au sommet des collines qui forment souvent des plateaux. La plaine de la Sévenne accueille également des zones boisées dans sa partie centrale, dont plusieurs peupleraies. Ces zones boisées de plaine tendent à occuper les secteurs les plus humides de la vallée. Les versants sont plutôt occupés par des prairies et des boisements en fonction de l'escarpement du terrain.

Le réseau hydrographique de la commune s'articule autour de la Sévenne. Ce cours d'eau prend sa source sur la commune de Valencin, en amont de Saint-Just-Chaleyssin. Il se jette dans le Rhône sur la commune de Vienne, à la hauteur du quartier d'Estressin. Plusieurs affluents alimentent la Sévenne sur le territoire de Luzinay. On en compte cinq principaux en rive droite et deux en rive gauche.

➤ Rive droite :

- Le ruisseau de Gravetan marque la limite communale avec Saint-Just-Chaleyssin. Il emprunte une combe importante prenant naissance au droit du hameau de Fourgeon. Peu avant d'atteindre la plaine de la Sévenne, il est rejoint par le ruisseau des Bugnes drainant une combe similaire. Il quitte ensuite le territoire de Luzinay pour s'écouler uniquement sur Saint-Just-Chaleyssin.
- Le ruisseau de Maras est le plus important cours d'eau secondaire de Luzinay. Il prend sa source en limite communale entre Valencin et Chaponnay. Il emprunte une vallée étroite jusqu'aux portes du village de Luzinay puis il traverse sa périphérie est (quartiers de la Lombardière et de Rozon).
- Le ruisseau de Joux prend sa source sur la limite communale nord, au droit du hameau des Combes. Sa petite vallée le conduit jusqu'aux quartiers du Caron et de Calliolat du village de Luzinay (périphérie ouest), puis il traverse celui des Ouyassières et longe la zone d'activité de la Noyerée.
- Le ruisseau d'Illins est le plus petit cours d'eau de la rive droite. Il draine une combe en amont du hameau des Illins qu'il traverse ensuite.
- Le ruisseau de Sevanay marque la limite communale avec Vilette-de-Vienne. Il s'écoule dans une combe encaissée et quitte le territoire de Luzinay bien avant d'atteindre la plaine de la Sévenne.

➤ Rive gauche :

- Les ruisseaux de Mons et de Favas drainent des combes se formant à cheval sur les territoires de Luzinay et de Serpaize. Celui de Mons traverse le hameau des Bourres. Le second concerne uniquement des espaces agricoles ou naturels.

De nombreuses combes de moindre importance participent également au drainage de la commune. Certaines conservent un fossé jusqu'à la Sévenne. D'autres se perdent avant de l'atteindre. Il s'agit pour la plupart d'axes hydrauliques secs s'activant uniquement en périodes pluvieuses.

1.5.3. Contexte géologique

La commune de Luzinay se situe au sein du bassin sédimentaire Tertiaire du Bas-Dauphiné. Les collines de la région sont en grande partie constituées de dépôts molassiques qui se sont formés à la suite d'une importante transgression marine (dépôts marins et péri-continentaux).

Au cours de l'ère quaternaire, la région a été occupée par plusieurs langues glaciaires (glacier du Rhône) qui ont contribué au modelage des reliefs et au creusement des vallées actuelles, dont celle de La Sévenne (actions érosives de la glace et des eaux de fonte). Cette activité glaciaire a entraîné la formation de nombreux nouveaux dépôts argileux et sablo-graveleux de type morainique et fluvio-glaciaire. Composés de matériaux très hétérogènes, ces dépôts, charriés par les glaciers depuis leur source au sein de la chaîne alpine, recouvrent très fréquemment le substratum tertiaire. Leur agencement et leur composition dépendent des conditions qui ont conduit à leur dépôt.

1.5.3.1. Les formations tertiaires

Elles constituent le substratum de la totalité de la commune et sont représentées par des dépôts d'âge Miocène (seconde moitié du Tertiaire). Il s'agit d'une molasse sableuse, jaune clair à grise, de granulométrie fine à grossière et à grains plus ou moins indurés. Des lentilles argileuses peuvent également s'intercaler en son sein. Généralement recouvert par des dépôts quaternaires, le substratum tertiaire affleure parfois sur des versants et dans quelques combes.

Les formations Quaternaires

Plusieurs types de formations quaternaires se rencontrent sur la commune :

- Des placages **morainiques** occupent de nombreux versants et coiffent les sommets de la plupart des collines. Associés au stade glaciaire de Saint-Just-Chaleyssin, il s'agit de matériaux gravelo-argileux charriés puis abandonnés sur place par les glaciers.
- Des **dépôts fluvio-glaciaires du retrait Würmien** occupent le centre de la vallée de La Sévenne (proximité du lit mineur). Il s'agit de matériaux d'origine glaciaire, remobilisés puis abandonnés par les eaux de fonte, et présentant un certain granoclassement établi par les eaux de transport. Ces dépôts désignés sous le terme « nappe de raccordement fluvio-glaciaire » soulignent d'anciens couloirs d'écoulement.
- L'extérieur des deux rives de la vallée de La Sévenne ainsi que quelques versants et sommets de collines sont recouverts de **lœss** dont l'épaisseur peut varier de quelques décimètres à quelques mètres. Ce lœss est composé d'éléments très fins siliceux et calcaires dont le transport et le dépôt ont une origine éolienne.

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 au sein même des formations (dépôts morainiques, intercalations de lentilles argileuses dans les dépôts tertiaires) et dans les niveaux superficiels des formations (couches superficielles altérées du substratum). Ses propriétés mécaniques médiocres favorisent les glissements de terrain, notamment en présence d'eau.

Les couches meubles (dépôts quaternaires en général, matériaux altérés, etc.) présentent de plus une forte sensibilité à l'érosion (exemple : berges des cours d'eau, fonds de combe), ce qui peut également générer des phénomènes de transport solide importants en cas de crue.



Figure 1.2: Extrait de la carte géologique de la feuille de Givors (1/50 000) centré sur la commune de Luzinay.

1.5.4. Contexte économique et humain

Le village de Luzinay est situé sur la bordure nord de la vallée de la Sévenne. Son cœur historique est implanté quasiment au débouché de la vallée de Maras. Un bâti moderne de type pavillonnaire s'est progressivement développé à sa périphérie en s'étirant à la fois dans la plaine et sur les coteaux dominant cette dernière. Le village se présente aujourd'hui sous la forme d'un tissu urbain relativement étalé englobant plusieurs hameaux (La Picardière, La Lombardière, Rozon, Ouyassières, Calliolat, Le Carron). Une petite zone urbaine a ainsi vu le jour à cheval entre la vallée de la Sévenne et les coteaux de sa rive droite.

D'autres hameaux détachés de cette agglomération complètent l'habitat communal. Ils colonisent majoritairement les collines du nord de la commune (hameaux de Mongey, Le Plan, Les Combes, Villeneuve, Joux, Illins, etc.). Ils n'échappent pas à la pression foncière que connaît la commune en général, mais en présentant une croissance moins marquée qu'au niveau du village.

Une zone d'activité économique est installée au sud du village. Elle regroupe plusieurs petites entreprises, dont plusieurs garages automobile. Le village accueille quelques petits commerces de proximité permettant de se ravitailler en produits de première nécessité.

L'agriculture représente une grande part de l'activité économique de la commune. Elle est présente sous deux formes principales : cultures céréalières et élevage. Une pépinière installée dans la plaine de la Sévenne peut également être rattachée à ce type d'activité.

La commune de Luzinay connaît une croissance démographique régulière depuis les années 1960. Cette croissance fait suite à une chute du nombre d'habitants qui s'était installée depuis le début du XX^e siècle. Elle traduit un certain intérêt porté aux territoires ruraux, par une population cherchant à améliorer son cadre de vie en s'échappant des grandes agglomérations. Elle se confirme sur le terrain au vu de l'étalement urbain constaté. Le tableau suivant présente les résultats des recensements effectués depuis le milieu du XX^e siècle.

Année	1954	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2016	2018
Population	623	598	683	898	1225	1568	1973	2177	2180	2319	2333

II. Méthodologie

II.1. Principes généraux

II.1.1. Notion d'aléa

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**, différents niveaux d'aléas sont définis en fonction de l'**intensité** et la **probabilité d'occurrence** pour un ou plusieurs scénarios de référence. 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.

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, **la cartographie respecte les principes de caractérisation des différents aléas définis par l'autorisation compétente de l'État sur le département de l'Isère**. Ces principes sont explicités pour chaque type d'aléa dans les pages suivantes.

La finalité de la cartographie des aléas est en premier lieu la gestion des risques dans les zones à enjeux. On entend ici par zone à enjeux, les secteurs déjà bâtis et les zones à potentiel d'aménagement et les voiries stratégiques (c'est-à-dire à accès unique pour de l'habitat). Ces secteurs font l'objet d'une attention particulière, se traduisant par une plus grande finesse dans le report des limites de zones et dans la justification des niveaux d'aléas. Dans les zones naturelles, la cartographie a été réalisée de façon plus globale afin d'éviter la dispersion des moyens.

II.1.2. Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas impose 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.

D'une façon générale, le phénomène de référence pour la carte des aléas est le plus fort événement historique connu, ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. En conséquence, les phénomènes d'occurrence plus faible ne sont pas pris en compte dans la carte des aléas, mis à part pour les phénomènes avalancheux et torrentiel, où un aléa exceptionnel peut être affiché à titre indicatif.

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 du caractère instantané 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.

II.1.3. Usage des outils géomatiques

Des techniques géomatiques fondées, en particulier, sur l'exploitation du MNT et de croisements de données thématiques peuvent être utilisées pour l'élaboration de la carte des aléas (études hydrologiques, étude des pentes, etc.).

Nous avons ainsi utilisé, le RGEAlti – 1M de l'IGN.

Les résultats fournis par ces techniques ne peuvent être utilisés comme une vérité intangible, mais seulement comme une aide à la décision. La cartographie des aléas est donc avant tout fondée sur les observations de terrain et l'expertise des chargés d'études.

II.1.4. Prise en compte des ouvrages de protection

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, une carte complémentaire « avec prise en compte des protections » est établie. Son extension peut être limitée aux secteurs impactés par les prises en compte possibles des protections (réduction ou aggravation de l'aléa).

II.2. Représentation cartographique

II.2.1. Fonds de référence

Les fonds de référence utilisés pour l'expertise et la cartographie sont le cadastre DGI et l'orthophotographie IGN (BD ortho). En cas de discordance des deux fonds (mauvais ajustement des limites parcellaires et des bâtiments), la règle suivante est utilisée :

- en zone naturelle et en zone agricole non bâtie, recalage des aléas sur le fond orthophotographique ;
- en zone urbanisée, recalage des aléas sur le fond cadastral.

II.2.2. Niveaux d'aléa

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est identifiée par une limite et par un remplissage en couleur traduisant le type et le niveau d'aléa intéressant la zone.

Lorsque plusieurs types d'aléas se superposent sur une zone, la couleur appliquée est celle correspondant à un des aléas présents du niveau le plus fort. Les aléas présents sont signalés par la mention des lettres et indices les décrivant, tel qu'indiqué dans la grille suivante.

Inondations							
	Généralisé (1)	Faible	Moyen	Fort	Très Fort	Exceptionnel	
Inondation de plaine		I1	I2	I3	I4		
Crues rapide des rivières et des fossés		C1	C2	C3	C4		
Inondation en pied de versant		I'1	I'2	I'3	I'4		
Crues des torrents et des rivières torrentielles		T1	T2	T3	T4	TE	
Ruissellement sur versant et ravinement	V*	V1	V2	V3	V4		
Mouvements de terrain							
	Aggravation (2)	Généralisé (1)	Faible	Moyen	Fort (3)	Très Fort	Très Fort (écroulement)
Glissements de terrain	G0		G1	G2	G3	G4	
Chutes de pierres et blocs	P0		P1	P2	P3 (P3r)	P4	P5
Affaissements, effondrements, suffosion	F0	F ?	F1	F2	F3		
Avalanches							
	Faible	Moyen	Fort	Exceptionnel	Forêt de protection historique	Forêt de protection ancienne (4)	Zone d'effet de la forêt ancienne
Avalanches	A1	A2	A3	A E	A B	A b	A 2 b

(1) : Faible de manière générale au sein de la zone affichée, mais sans présence certaines en tout point.

(2) : Zones non directement exposées aux aléas, mais où des projets ou des modes d'exploitation pourraient aggraver l'aléa ou en créer de nouveaux.

(3) : Chutes de blocs : aléa P3r affiché pour les zones de recul prévisible des falaises et corniches rocheuses.

(4) : Affiché uniquement en cas de présence dans la zone d'effet de zone urbanisée en zone moyen d'avalanche.

Figure II.1: Grille officielle de qualification des aléas en Isère (version octobre 2016 DDT)

II.2.3. Zones d'incertitudes

Compte tenu de l'importance des conséquences potentielles d'une erreur de qualification, la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre zone d'aléa fort susceptible de mettre en danger la vie humaine, de détruire le bâti standard ou de causer des dégâts structurels à du bâti adapté à

l'aléa, et zone d'aléa moyen ou faible pour un même type d'aléa est intégrée par sécurité en zone d'aléa fort.

Pour un même type d'aléa, la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre une zone d'aléa faible et une zone où l'aléa est absent ou négligeable peut soit faire l'objet d'aucun affichage d'aléa ou soit faire l'objet d'un affichage d'aléa spécifique. Dans le second cas, suivant les projets, cela permettra la prise en compte de mesures allégées ou de supprimer certaines mesures accompagnant l'aléa faible hors zone d'incertitude.

II.3. Méthodologie de qualification des aléas

II.3.1. Considérations hydrologiques

Afin de définir les scénarios de référence des aléas inondations, une étude hydrologique sommaire peut être réalisée afin de déterminer les débits et conditions d'écoulements caractéristiques.

Le cahier des charges des cartes d'aléas prévoit de mener cette étude sur les bassins versants supérieurs à 5 ha, disposant d'au moins un axe hydraulique formalisé et impactant des zones d'enjeux. L'étude est effectuée par traitement du modèle numérique de terrain (MNT) disponible sur la zone d'étude (MNT IGN dans le cas de Luzinay). Elle permet d'obtenir des ordres de grandeur des débits centennaux par des formules empiriques adaptées à la région.

II.3.2. Les inondations de plaine

II.3.2.1. Définition du phénomène

Inondation à montée lente des eaux, permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation (ordre de grandeur de 12 h souhaitable). La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée, voire très élevée. Les vallées de l'Isère et du Rhône relèvent de ce type.

À ce phénomène, sont rattachées du fait de temps de réaction disponibles également importants :

- les inondations par remontée de nappe de secteurs communiquant avec le réseau hydrographique et contribuant ainsi aux crues de ce dernier ;
- les inondations par refoulement de rivières à crue lente dans leurs affluents ou les réseaux.

Dans le cas de la commune de Luzinay, ce type d'inondation est uniquement rattaché aux phénomènes de remontée de nappe.

II.3.2.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale.

Une grille commune de classification d'aléa est appliquée pour les phénomènes d'inondation lente par cours d'eau et les phénomènes de remontée de nappe.

Vitesse v en m/s	$V < 0,2$	$0,2 < v < 0,5$	$0,5 < v < 1$	$1 < v < 2$	$V > 2$
Hauteur H en m					
$H < 0,5$	Faible (I1)	Moyen (I2b)	Fort (I3c)	Très fort (I4e)	Très fort (I4i)
$0,5 < H < 1$	Moyen (I2a)	Moyen (I2c)	Fort (I3d)	Très fort (I4f)	Très fort (I4j)
$1 < H < 2$	Fort (I3a)	Fort (I3b)	Très fort (I4c)	Très fort (I4g)	Très fort (I4k)
$H > 2$ (zone de très forte hauteur d'eau)	Très fort (I4a)	Très fort (I4b)	Très fort (I4d)	Très fort (I4h)	Très fort (I4l)

Pour les remontées de nappe, les critères de qualification du niveau d'aléa sont définis en considérant uniquement les hauteurs d'eau possibles. Les vitesses n'interviennent pas, car il y s'agit de lames d'eau stagnantes occupant des zones planes. La grille d'aléa est donc appliquée en retenant uniquement la colonne croisant les hauteurs d'eau avec les vitesses les plus faibles (colonne de gauche de la grille d'aléa)

À défaut de modélisation hydraulique, les hauteurs et les vitesses sont estimées en utilisant les connaissances issues des phénomènes historiques et à partir de l'expertise de terrain apportée.

II.3.2.3. Scénarios types sur le territoire

La partie centrale de la vallée de la Sévenne présente de forts signes d'humidité se traduisant parfois par la présence d'espaces plus ou moins marécageux. Ces zones humides se rencontrent principalement le long de la rivière. Elles se superposent à son champ d'inondation, voire s'étendent parfois au-delà. Elles accueillent une végétation typique et certaines d'entre elles sont occupées par des peupleraies.

Ces secteurs peuvent être soumis au battement de la nappe alluviale de la vallée et voir affleurer une lame d'eau à leur surface. Cette eau peut stagner plus ou moins durablement en fonction de la saturation de l'aquifère.

A l'extérieur du champ d'inondation de la Sévenne, certains secteurs exposés aux remontées de nappe peuvent également recevoir des ruissellements produits par des terrains voisins. Du fait de l'absence de pente, cette autre source d'approvisionnement en eau peut entraîner des inondations temporaires se superposant aux phénomènes de remontée de nappe (superposition possible de deux phénomènes d'origines différentes).

II.3.3. Les crues rapides des rivières

II.3.3.1. Définition du phénomène

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.

II.3.3.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

Les lits mineurs et les plans d'eau sont classés en aléa très fort (C4).

Sont également classées en aléa très fort des bandes de terrain parallèles aux lits mineurs (berges), pouvant être affouillées ou déstabilisées par les crues. Des distances de recul systématiques sont pour cela appliquées de part et d'autre des axes des lits mineurs, par tronçon de cours d'eau et par rive (principe de préservation du libre écoulement des eaux et de conservation d'un espace accessible sur les berges pour l'entretien des cours d'eau). L'application concrète de cette règle aux cours d'eau de Luzinay est détaillée au chapitre III.2.4 page 55.

Pour les zones inondables hors lit mineur, bandes périphériques sur les berges et plans d'eau, les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

Hauteur H en m	Vitesse V en m/s				
	$V < 0,2$	$0,2 < v < 0,5$	$0,5 < v < 1$	$1 < v < 2$	$V > 2$
$H < 0,5$	Faible (C1)	Moyen (C2b)	Fort (C3c)	Très fort (C4e)	Très fort (C4i)
$0,5 < H < 1$	Moyen (C2a)	Moyen (C2c)	Fort (C3d)	Très fort (C4f)	Très fort (C4j)
$1 < H < 2$	Fort (C3a)	Fort (C3b)	Très fort (C4c)	Très fort (C4g)	Très fort (C4k)
$H > 2$ (zone de très forte hauteur d'eau)	Très fort (C4a)	Très fort (C4b)	Très fort (C4d)	Très fort (C4h)	Très fort (C4l)

Il convient de distinguer, en aléa très fort, les zones où la vitesse est inférieure à 2 m/s et celles où la vitesse est supérieure à 2 m/s, car, en fonction des résultats d'études techniques spécifiques, certaines zones de vitesses comprises entre 1 et 2 m/s pourraient être reclassées en aléa fort.

À défaut de modélisation hydraulique, les hauteurs et les vitesses sont estimées notamment en utilisant les connaissances issues des phénomènes historiques. Dans ce cas, la vitesse de montée et la durée du phénomène peuvent être des critères complémentaires aidant à gérer une hésitation sur le choix entre deux classes d'aléa au vu des incertitudes sur les valeurs de hauteur et de vitesses.

La qualification de l'aléa tient compte de l'effet de possibles embâcles de corps flottants et variations de la topographie par dépôt de matériaux solides au cours de l'événement de référence ou par évolution prévisible à long terme.

II.3.3.3. Prise en compte des ouvrages de protection hydrauliques

Il peut s'agir de digues longitudinales, de digues transversales, des bassins écrêteurs, d'ouvrages de décharges, etc.

En présence de tels ouvrages, deux cartes des aléas sont établies :

- une carte des aléas « sans ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations », obtenue en supprimant l'ensemble des ouvrages jouant un rôle de protection. Son objectif est pédagogique : elle permet de connaître la situation si les ouvrages n'existaient pas, et ainsi d'apprécier l'intérêt de ces derniers. Le dossier doit permettre d'identifier clairement les ouvrages effacés dans le cadre de cette carte.
- une carte des aléas dite « avec prise en compte des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations ». C'est cette carte qui sera prise en considération en matière d'urbanisme ou pour l'élaboration d'un PPRN.

Cette seconde carte résulte de la superposition d'un aléa hors sur-aléa et d'un sur-aléa, tels que définis ci-après. Deux cas peuvent être rencontrés pour chacun des systèmes d'endiguement (tels que définis par l'article R.562-13 du code de l'environnement) et chacun des ensembles d'ouvrages jouant un rôle similaire (par exemple, remblai routier non conçu dans un but de protection contre les inondations), suivant que l'hypothèse de ruine généralisée pour l'aléa de référence peut être écartée ou non.

Par ruine généralisée, il faut comprendre soit la disparition du système de protection sur la majorité de sa longueur, soit des défaillances multiples, avec en conséquence des débits de débordement équivalents à ceux qui existeraient en l'absence du système de protection.

Cas 1 : L'hypothèse de ruine généralisée du système de protection ne peut être écartée pour l'aléa de référence.

L'aléa « avec prise en compte des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations » résulte alors de la superposition de l'aléa hors sur-aléa, obtenu en effaçant le système de protection, et du sur-aléa correspondant aux phénomènes de sur-vitesses et d'affouillements induits à l'arrière immédiat du système de protection lors d'une défaillance (par exemple, surverse généralisée ou localisée, brèche localisée).

Cas 2 : L'hypothèse de ruine généralisée du système de protection peut être écartée pour l'aléa de référence.

L'aléa « avec prise en compte des protections » résulte alors de la superposition de l'aléa hors sur-aléa, correspondant à des hypothèses de brèches localisées, non simultanées, situées de façon à rendre compte des situations les plus défavorables en termes d'extension et d'intensité en tout point, et du sur-aléa correspondant aux phénomènes de sur-vitesses et d'affouillement induits à l'arrière immédiat du système de protection lors d'une défaillance.

Dans les deux cas, le sur-aléa est défini en considérant la rupture possible en tout point de la partie du système de protection mis en charge lors de l'aléa de référence, ce qui se traduit sur l'ensemble du linéaire concerné par l'affichage, à l'arrière immédiat des ouvrages, de bandes dites de précaution correspondant aux niveaux d'aléa fort et très fort. Elles sont matérialisées par des trames permettant de distinguer aléa hors sur-aléa et sur-aléa et, au sein des bandes, niveaux fort et très fort de sur-aléa.

Dans le cas de figure des endiguements, la carte des aléas prenant en compte les ouvrages de protection peut donc présenter un zonage plus dur à l'arrière des ouvrages, en affichant un aléa plus élevé qu'en l'absence d'ouvrage. La largeur des bandes de précaution à l'arrière des systèmes d'endiguement susceptibles de générer un sur-aléa est appliquée conformément à l'article R. 562-11-4 du code de l'environnement publié au décret n°2019-715 du 5 juillet 2019 et à l'arrêté du 5 juillet 2019.

Par défaut, la largeur de la bande de précaution est fixée à cent fois la différence entre la hauteur d'eau maximale qui serait atteinte à l'amont de l'ouvrage du fait de la survenance de l'aléa de référence et le terrain naturel immédiatement derrière lui, sans pouvoir être inférieur à 50 mètres.

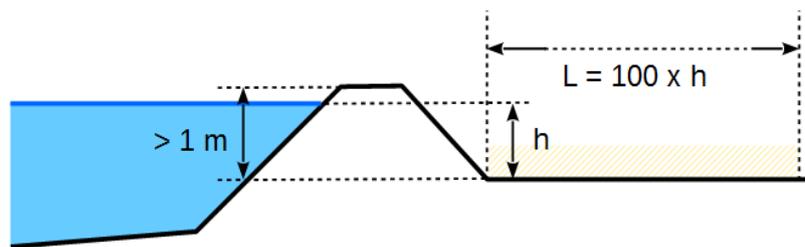


Figure II.2: bande de précaution à l'arrière des digues.

Cette largeur peut être adaptée sur la base d'éléments techniques de l'ouvrage fournis par son propriétaire ou son gestionnaire, sans toutefois être inférieure à certaines largeurs minimales.

La largeur minimale de la bande de précaution au-dessous de laquelle il ne peut être descendu, même en présence d'éléments techniques détaillés, est fixée à cinquante mètres, sauf dans le cas où le terrain naturel atteint la cote NGF de la hauteur d'eau de l'aléa de référence avant les cinquante mètres.

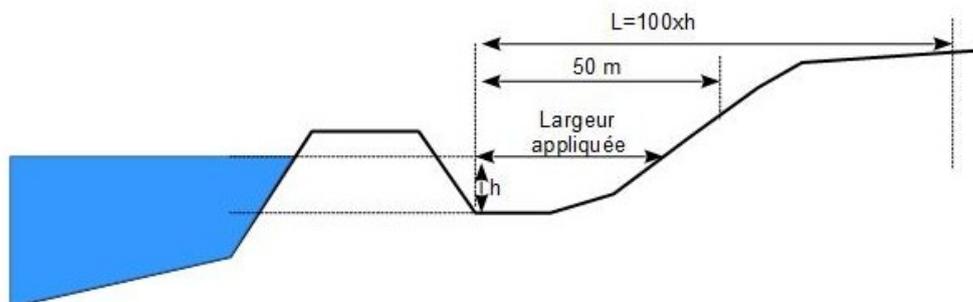


Figure II.3: cas particulier de bande de précaution de largeur inférieure.

Pour les tronçons de système d'endiguement d'une hauteur inférieure à 1,5 mètres, cette largeur de cinquante mètres peut être ramenée à 33 fois la différence entre la hauteur d'eau maximale qui serait atteinte à l'amont de l'ouvrage du fait de la survenance de l'aléa de référence et le terrain naturel immédiatement derrière lui, sans pouvoir être inférieur à 10 mètres.

II.3.3.4. Scénarios types sur le territoire

La Sévenne et les ruisseaux de Gravat, des Bugnes, de Maras, de Joux et des Marais sont rattachés aux phénomènes de crues rapides des rivières. Ces cours d'eau drainent un territoire vallonné pouvant être copieusement arrosé par des intempéries s'étalant sur plusieurs jours et par

des pluies orageuses de plus courte durée, mais de forte intensité. La région étant propice aux ruissellements, notamment du fait de la présence de vastes espaces cultivés et d'une urbanisation croissante, ils peuvent connaître des variations de débits importantes et soudaines sur des périodes de temps très courtes.

Sur ce type de bassin versant, les temps de concentration sont généralement courts. En effet, les distances parcourues par les écoulements pour rejoindre les lits mineurs sont plutôt faibles, ce qui garantit des apports d'eau rapides vers le réseau hydrographique et entraîne des réponses aux intempéries quasiment instantanées. Ces cours d'eau peuvent donc voir leur débit varier rapidement en réagissant presque en temps réel aux fortes précipitations. Au-delà d'un certain seuil de pluie admissible, ils peuvent ainsi connaître des élévations soudaines de leur niveau, suivies de décrues tout aussi rapides en fin de période pluvieuse (phénomène de crue éclair).

Les terrains de la région sont généralement meubles en surface. Des phénomènes d'érosion de berges sont donc possibles en période de crue et le ruissellement peut exercer un lessivage plus ou moins intense sur les versants. Les cours d'eau peuvent ainsi connaître un certain transport solide en fonction de leur approvisionnement en matériaux (débit solide s'ajoutant au débit liquide). La nature géologique des terrains érodables montre que le transport solide peut se composer en partie de galets de taille décimétriques. Les terrains superficiels étant très limoneux, une fraction boueuse beaucoup plus conséquente peut également se manifester.

Les pentes en long des cours d'eau sont faibles à moyennes. Elles sont suffisantes pour générer des vitesses d'écoulement non négligeables, mais ne permettent pas, a priori, une propagation importante du transport solide dans les champs d'inondation. Ce dernier devrait se maintenir au niveau des lits mineurs et sur les berges. Les lits moyens et majeurs peuvent plutôt être parcourus par des lames d'eau boueuses peu chargées en matériaux grossiers.

Un risque d'embâcle est également à prendre en compte. Il résulte des flottants que mobilisent les cours d'eau en crue (branchages, déchets agricoles, objets divers, etc.) et qui peuvent obstruer les lits mineurs et les ouvrages hydrauliques en s'enchevêtrant. Ce type de phénomène très courant en période de crue peut entraîner des débordements à des endroits où on ne s'y attend pas, y compris au niveau de ponts correctement dimensionnés pour les débits de crue attendus.

Les débordements de ces cours d'eau démontrent avant tout les capacités d'écoulement insuffisantes des lits mineurs face aux débits de crue pouvant se manifester. Les cours d'eau peuvent ainsi sortir naturellement de leur lit dès que leur débit admissible est dépassé, ce qui correspond à un fonctionnement hydraulique normal et naturel.

Le colmatage des lits et la formation d'embâcles peuvent aggraver la situation en période de crue, car ils peuvent conduire à des débordements alors que la capacité maximale d'écoulement des lits n'est pas encore dépassée. Ces phénomènes peuvent survenir contre toute attente et donc se manifester avec un certain effet de surprise. Ils sont possibles quasiment au niveau de chaque ouvrage routier pour les phénomènes d'embâcles, mais à des degrés variables en fonction de la taille des ouvrages, et dès que la pente en long diminue pour les phénomènes de colmatage.

Des obstructions totales d'ouvrages apparaissent ainsi possibles pour les affluents de la Sévenne, du fait de leurs sections souvent étroites ou de leur géométrie inappropriée (hauteur ou largeur trop faibles) plus favorables à l'enchevêtrement de petits branchages et d'autres objets flottants. Les ouvrages de franchissement de la Sévenne présentent des ouvertures généralement plus importantes, ce qui permet d'avoir moins de craintes sur leur obstruction totale.

➤ **Etudes hydrauliques disponibles :**

- ➔ Deux études hydrauliques réalisées dans le cadre du PAPI des 4 Vallées sont disponibles pour la Sévenne. Elles établissent le champ d'inondation de la rivière.
 - Étude ISL du 18/05/2021 (étude globale de gestion des inondations sur le BV des 4 Vallées – références 20F-045-RL-2 et 20F-045-RL-3) s'intéressant à la Sévenne amont sur les communes de Valencin et de Saint-Just-Chaleyssin en s'étendant légèrement jusque sur Luzinay.
 - Étude Artélia d'octobre 2020 et de février 2021 s'intéressant à la Sévenne à partir du territoire de Luzinay.
- ➔ Toujours dans le cadre du PAPI des 4 Vallées, une étude généraliste d'inondation par ruissellements a été réalisée dans le cadre du PAPI des 4 Vallées (Étude globale de gestion des inondations sur le BV des 4 Vallées – Diagnostic ruissellement – Sepia – mai 2021). Elle affiche les points bas inondables du territoire en modélisant les ruissellements générés par une pluie de fréquence centennale s'abattant uniformément, ce qui permet de déterminer l'emprise des écoulements possibles en tous points du territoire, pour un tel événement. Elle souligne ainsi les talwegs exposés aux ruissellements ainsi que les points bas bordant les affluents de la Sévenne où des lames d'eau peuvent se développer. Nos prospections de terrain ont montré que l'empreinte des ruissellements ainsi affichés le long des cours d'eau correspond sensiblement aux champs d'inondation de ces derniers.

La pluie centennale de référence retenue par Sepia est calée en durée et en forme sur l'événement historique d'octobre 2014 qui a vu des précipitations continues durant 5 heures avec plusieurs pics intenses successifs. Les cumuls d'eau ont été ajustés sur la forme de cette pluie de 2014 pour reproduire un épisode centennal.

- ➔ Une étude hydraulique plus spécifique réalisée sur les ruisseaux de Joux, de Maras et de Mons¹ est également disponible (Restauration hydro-morphologique des bassins versants du Joux, du Maras et du Mons – commune de Luzinay – Diagnostic – Hydratec – décembre 2015). Elle a été réalisée antérieurement au démarrage du PAPI des 4 Vallées. Cette étude établit les champs d'inondation des ruisseaux de Joux et de Maras en conditions trentennale et centennale. Elle modélise également leur crue du 1^{er} octobre 2014.

Les études hydrauliques d'Artelia, ISL et Hydratec établissent l'hydrologie des cours d'eau en déterminant leurs débits de crue. Le tableau suivant résume leurs caractéristiques hydrologiques.

Cours d'eau	Bassin versant	Débit décennal	Débit centennal
La Sévenne au pont de la RD 36b (Artélia)	19,42 km ²	14 m ³ /s	32 m ³ /s
La Sévenne à l'aval du ruisseau de Joux (Artélia)	32,9 km ²	21 m ³ /s	47 m ³ /s
La Sévenne (ISL)	32,4 km ²	20 m ³ /s	49 m ³ /s
Le ruisseau de Maras (Hydratec)	6,94 km ²	5 m ³ /s	20 m ³ /s
Le ruisseau de Joux (Hydratec)	2,53 km ²	2,5 m ³ /s	9,3 m ³ /s

¹ Le ruisseau de Mons est considéré comme cours d'eau torrentiel par la carte des aléas. Il n'est donc pas abordé au chapitre des « crues rapides ».

➤ **Prise en compte des études hydrauliques :**

- ➔ Les études hydrauliques de la Sévenne établissent le champ d'inondation de la rivière en définissant les paramètres hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement. Celle réalisée par Artelia intéresse plus directement la carte des aléas de Luzinay, car elle couvre presque entièrement la commune. Son zonage est donc pris en compte par la carte des aléas. Ses contours ont été ajustés pour lisser les artefacts de dessin liés à la modélisation et pour globaliser le champ d'inondation, en lui intégrant certaines zones non inondables (zones légèrement surélevées) situées dans son emprise. Ces ajustements ont été faits à partir de nos propres visites de terrain.

Une petite partie du territoire de Luzinay n'est pas couverte par l'étude Artélia en limite communale avec Saint-Just-Chaleyssin. La partie manquante a été complétée par l'étude ISL en raboutant les champs d'inondation des deux études.

- ➔ Les zones dites de ruissellement représentées le long des cours d'eau (affluents de la rive droite de la Sévenne) par l'étude Sepia sont intégrées à la carte des aléas pour l'affichage des champs d'inondation de ces cours d'eau. Elles ont été ajustées à partir de nos reconnaissances de terrain et en leur intégrant les champs d'inondation établis sur les ruisseaux de Maras et de Joux par l'étude Hydratec.

Les ruisseaux des Bugnes et des Marais n'ont pas fait l'objet d'étude hydraulique à notre connaissance. leurs valeurs de débit ne sont donc pas disponibles. Elles ont fait l'objet d'une évaluation sommaire comme indiqué au chapitre II.3.1. Les valeurs sont indiquées en Annexe 4.

➤ **Ouvrages de protection :**

Des ouvrages d'endiguement sont présents le long des ruisseaux de Maras et de Joux :

- ➔ **Ruisseau de Maras** : digue à l'aval de la Lombardièrre (rive gauche) et digue à l'amont immédiat de la rue des Allobroges (rive droite).
- ➔ **Ruisseau de Joux** : digue du stade de Luzinay (rive gauche) et digue de la zone d'activité de la Noyerée (rive gauche).

Ces ouvrages sont pris en compte tel qu'indiqué au § II.3.3.3 en considérant l'existence d'un sur-aléa en cas de défaillance par rupture.

Par ailleurs, le ruisseau de Mars dispose d'un bassin écrêteur et d'un ouvrage de décharge respectivement installés en amont de la route des Allobroges et sous la RD 36.

II.3.4. Les crues des ruisseaux torrentiels, des torrents et des rivières torrentielles

II.3.4.1. Définition du phénomène

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 divagations possibles 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 divagations sont comparables à ceux des torrents.

II.3.4.2. Principes de qualification de l'aléa

Parmi les scénarios à considérer, figurent notamment :

- des scénarios de durée différente (au moins 2 hors laves torrentielles, sauf justification)
- au niveau des confluences, des scénarios tenant compte des différentes possibilités de combinaisons significatives entre les crues des cours d'eau concernés.

L'affichage de l'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels peut être justifié soit par une inondation par débordement du torrent accompagnée souvent d'affouillements dus aux fortes vitesses d'écoulement et de charriage, soit par une lave torrentielle (écoulement de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles, comportant au moins autant de matériaux solides que d'eau), soit par une divagation du lit, soit par l'érosion ou la déstabilisation des berges. Plusieurs de ces phénomènes peuvent être présents simultanément et se combiner.

Les déstabilisations de versants par érosion en pied sont par contre affichées sous forme d'aléa de glissement de terrain.

La qualification de l'aléa tient également compte de l'effet de possibles embâcles de corps flottants et variations du niveau du fond du lit et de la topographie par dépôt localisé ou généralisé du transport solide au cours de l'événement de référence ou par évolution prévisible à long terme. Notamment, dans la partie inférieure du bassin torrentiel, le transport solide limité à du charriage de matériaux peut rester suffisamment important pour combler le lit mineur ou provoquer des divagations d'une forte proportion du débit avec réactivation d'anciens lits ou création d'un nouveau lit au cours d'une seule crue.

Il sera également tenu compte des évolutions prévisibles pendant les 100 ans à venir du profil en long et des instabilités dans le bassin versant.

Le rapport de présentation précise pour chaque zone d'affichage de l'aléa torrentiel lesquels des phénomènes cités dans les paragraphes précédents sont présents, leurs extensions et participations respectives à la qualification de l'aléa.

La qualification de l'aléa torrentiel tient compte par ailleurs :

- de la propension du bassin versant à fournir des matériaux transportables par apports exogènes (dégradation naturelle des roches ; phénomènes brusques de moyenne ou grande ampleur, tels que éboulements, glissements de terrain, etc.) ;
- du degré de correction active dans le haut bassin versant pouvant être considérée pérenne, tant au niveau du couvert végétal (génie biologique) qu'au niveau des ouvrages de stabilisation du profil en long tels que seuils, barrages, etc. (Génie civil) ;
- du degré de correction passive à l'aval pouvant être considérée pérenne, que ce soit par la création d'un lit artificiel limitant le risque de divagation ou d'érosion des berges ou sur le cône de déjection par la réalisation de plages de dépôts, ouvrages à flottants, etc., destinés à recueillir les matériaux divers en provenance de l'amont avant qu'ils ne puissent provoquer des dégâts.

Le rapport de présentation indique les dispositifs de corrections pris en compte dans la qualification de l'aléa et la manière dont ils l'ont été.

Les lits mineurs et chenaux de divagation habituels sont classés en aléa très fort (T4) jusqu'aux sommets des berges.

Lits mineurs et chenaux jusqu'au sommet des berges

Très fort - T4

Les sommets des berges sont également classées en aléa très fort selon des largeurs définies pour souligner un risque d'érosion hydraulique. Ces distances de recul, prises en compte par tronçon de cours d'eau et par rive, sont précisées et motivées dans le rapport de présentation. L'application concrète de cette règle aux cours d'eau de Luzinay est détaillée au chapitre III.3.4 page 59.

En dehors de ces zones, la qualification des niveaux d'aléas est basée sur un croisement entre niveau d'intensité et probabilité d'atteinte, qu'il convient donc d'abord de définir.

Le niveau d'intensité est défini sur la base du tableau ci-après, en tenant compte que l'intensité doit être considérée forte dès lors qu'un des critères correspondant à l'intensité moyenne est dépassé ou n'est pas respecté :

Critère d'intensité	Niveaux d'intensité retenus		
	Fort	Moyen	Faible
Ordre de grandeur des paramètres hydrauliques	La brutalité des débordements ne rend pas possible un déplacement hors de la zone exposée ou jusqu'à une zone refuge. ou La hauteur d'écoulement ou d'engravement dépasse 1 m. ou Les affouillements verticaux ont une profondeur supérieure à 1 m. ou La taille des plus gros sédiments transportés excède 50 cm.	La brutalité des débordements rend pas possible un déplacement hors de la zone exposée ou jusqu'à une zone refuge. et La hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 1 m. et Les affouillements verticaux ont une profondeur qui ne dépasse pas 1 m. et La taille des plus gros sédiments transportés n'atteint pas 50 cm.	Les phénomènes sont progressifs et laissent la possibilité d'anticiper pour quitter la zone menacée ou rejoindre une zone refuge et La hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 0,5 m. et Les affouillements verticaux ont une profondeur qui ne dépasse pas 0,5 m. et La taille des plus gros sédiments transportés n'atteint pas 10 cm.
Flottants	Les risques d'impact par des flottants de grande taille sont importants	Les risques d'impact par des flottants de grande taille sont modérés.	Les flottants sont de petite taille et ne peuvent pas endommager une façade de maison.
Laves torrentielles	La parcelle peut être atteinte par des laves torrentielles, soit dans les zones de transit soit dans les zones de dépôt épais et pouvant contenir des blocs de plus de 50 cm.	La parcelle est située en dehors des zones de transit des laves torrentielles mais peut être atteinte par des dépôts fluides de moins de 1 m d'épaisseur et sans élément transporté de plus de 50 cm.	La parcelle ne peut pas être atteinte par des laves torrentielles.
Effets prévisibles sur les enjeux	Espaces naturels et agricoles	Des phénomènes d'engravement ou d'érosion de grande ampleur sont prévisibles à cause des divagations du lit du torrent. Ils conduisent à de profonds remaniements des terrains exposés.	Des phénomènes d'engravement ou d'érosion sur les parcelles exposées, mais leur ampleur reste limitée. Les écoulements prévisibles sont de faible hauteur. Les dépôts peuvent être boueux mais sans matériaux de plus de 10 cm. Les affouillements prévisibles sont faibles.
	Bâtiments	Les contraintes dynamiques	Les contraintes dynamiques

		imposées par l'écoulement et les matériaux charriés peuvent détruire les bâtiments exposés. La ruine des constructions peut notamment intervenir sur les façades ou par sapement des fondations (les angles des bâtiments étant particulièrement menacés d'affouillement en raison des surtensions induites par la concentration des écoulements).	imposées par l'écoulement et les matériaux charriés peuvent endommager gravement les façades non renforcées mais sont insuffisantes pour endommager les façades renforcées. Les affouillements prévisibles ne sont pas assez profonds pour entraîner la ruine des constructions normalement fondées.	imposées par l'écoulement sont modérées et ne peuvent pas endommager des façades usuelles même non renforcées. Les affouillements prévisibles sont faibles et ne peuvent pas menacer les fondations des bâtiments.
	Infrastructures et ouvrages	Les ponts peuvent être engravés, submergés ou emportés. Les routes ou les équipements (pylônes, captages, etc.) faisant obstacle aux divagations du torrent peuvent être détruites ou ensevelies par les dépôts. Les voies de communication sont impraticables du fait de la perte du tracé. De longs travaux de déblaiement et remise en service sont nécessaires.	Les dégâts aux infrastructures, aux ouvrages et aux équipements (pylône, captage, etc.) restent modérés et leur remise en service peut être rapide.	Les routes peuvent être submergées mais sans endommagement et avec possibilité de remise en service rapide.

Tableau 1: Relation entre niveau d'intensité et critère d'intensité

À l'intérieur des zones d'intensité faible, seront distinguées par grandes plages homogènes les sous-zones où la hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 20 cm et celles où la hauteur d'écoulement ou d'engravement reste comprise entre 20 cm et 50 cm.

La probabilité d'atteinte est définie de la manière suivante :

Probabilité d'atteinte	Signification
Forte	Compte tenu de sa situation, la parcelle est atteinte presque à chaque fois que survient l'événement de référence, ou plus souvent.
Moyenne	La parcelle bénéficie d'une situation moins défavorable que ci-dessus vis-à-vis des débordements prévisibles, ce qui la conduit à être nettement moins souvent affectée.
Faible	La submersion de la parcelle reste possible pour au moins l'un des scénarios de référence, mais nécessite la concomitance de plusieurs facteurs aggravants.

La qualification du niveau d'aléa est ensuite faite sur la base du tableau suivant :

Aléa de référence		Intensité		
		Faible	Moyenne	Fort
Probabilité d'atteinte	Faible	Faible - T1a	Moyen – T2a	Fort - T3a
	Moyenne	Faible - T1b	Moyen – T2b	Fort - T3b
	Fort	Moyen – T2c	Fort - T3c	Fort - T3d

II.3.4.3. Prise en compte des ouvrages de protection hydraulique

Il peut s'agir de digues longitudinales, d'ouvrages de correction torrentielle active, de plages de dépôt, etc.

En présence de tels ouvrages, deux cartes des aléas sont établies :

- une carte des aléas « sans ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations », obtenue en supprimant l'ensemble des ouvrages jouant un rôle de protection. Son objectif est pédagogique : elle permet de connaître la situation si les ouvrages n'existaient pas, et ainsi d'apprécier l'intérêt de ces derniers. Le dossier doit permettre d'identifier clairement les ouvrages effacés dans le cadre de cette carte ;
- une carte des aléas dite « avec prise en compte des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations ». C'est cette carte qui sera prise en considération en matière d'urbanisme ou pour l'élaboration d'un PPRN.

Cette seconde carte résulte de la superposition d'un aléa hors sur-aléa et d'un sur-aléa, tels que définis ci-après. Deux cas peuvent être rencontrés pour chacun des systèmes d'endiguement (tels que définis par l'article R.562-13 du code de l'environnement) et chacun des ensembles d'ouvrages jouant un rôle similaire (par exemple, remblai routier non conçu dans un but de protection contre les inondations), suivant que l'hypothèse de ruine généralisée pour l'aléa de référence peut être écartée ou non.

Par ruine généralisée, il faut comprendre soit la disparition du système de protection sur la majorité de sa longueur, soit des défaillances multiples, avec en conséquence des débits de débordement équivalents à ceux qui existeraient en l'absence du système de protection.

Cas 1 : L'hypothèse de ruine généralisée du système de protection ne peut être écartée pour l'aléa de référence.

L'aléa « avec prise en compte des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations » résulte alors de la superposition de l'aléa hors sur-aléa, obtenu en effaçant le système de protection, et du sur-aléa correspondant aux phénomènes de sur-vitesses et d'affouillements induits à l'arrière immédiat du système de protection lors d'une défaillance (par exemple, surverse généralisée ou localisée, brèche localisée).

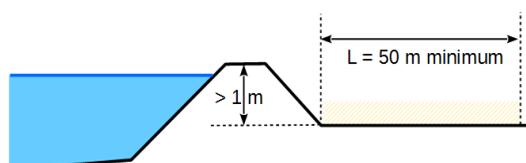
Cas 2 : L'hypothèse de ruine généralisée du système de protection peut être écartée pour l'aléa de référence.

L'aléa « avec prise en compte des protections » résulte alors de la superposition de l'aléa hors sur-aléa, correspondant à des hypothèses de brèches localisées, non simultanées, situées de façon à rendre compte des situations les plus défavorables en termes d'extension et d'intensité en tout

point, et du sur-aléa correspondant aux phénomènes de sur-vitesse et d'affouillement induits à l'arrière immédiat du système de protection lors d'une défaillance.

Dans les deux cas, le sur-aléa est défini en considérant la rupture possible en tout point de la partie du système de protection mis en charge lors de l'aléa de référence, ce qui se traduit sur l'ensemble du linéaire concerné par l'affichage, à l'arrière immédiat des ouvrages, de bandes dites de précaution correspondant aux niveaux d'aléa fort et très fort. Elles sont matérialisées par des trames permettant de distinguer aléa hors sur-aléa et sur-aléa et, au sein des bandes, niveaux fort et très fort de sur-aléa.

La largeur de la bande de précaution est fixée au minimum à 50 m pour les digues de plus de un mètre de hauteur. Cette largeur peut être augmentée dans le cas d'une topographie défavorable.



II.3.4.4. Scénarios types sur le territoire

Deux cours d'eau de la commune sont classés dans la catégorie des crues torrentielles. Il s'agit des ruisseaux de Mons et de Favas situés en rive gauche de la vallée de la Sévenne. Ces deux cours d'eau drainent une partie de la colline et du plateau de Serpaize. Ils rejoignent la vallée en s'écoulant dans des combes encaissées, puis ils se dirigent vers la Sévenne en empruntant des lits parfois faiblement marqués.

Ces cours d'eau s'écoulent sur des terrains relativement sensibles à l'érosion et les versants de leur combe sont exposés aux glissements de terrain. Ils disposent ainsi d'importantes réserves de matériaux mobilisables. Leur fond de combe engravé témoigne de leur capacité à se charger en transport solide, notamment pour le ruisseau de Favas. En période de crue, ils peuvent donc présenter un débit mixte liquide / solide dans des proportions variables, mais a priori sans former de lave torrentielle, car le contexte ne s'y prête pas.

Du fait du caractère boisé de leur combe, un risque d'embâcle est également à considérer, notamment au niveau des franchissements routiers. Ces derniers peuvent favoriser le coincement et l'enchevêtrement des flottants transportés par les crues et ainsi s'obstruer en entraînant des débordements. Des ouvrages largement dimensionnés peuvent ainsi s'avérer totalement inopérants en période de crue (franchissement de la route du Marais par le ruisseau de Mons et de la route de Serpaize par le ruisseau de Favas).

Les ruisseaux rencontrent des conditions hydrauliques plutôt défavorables dans leur traversée de la plaine (lit détourné étroit et perché pour le ruisseau de Favas et fossé étroit pour le ruisseau de Mons) qui peuvent conduire à des débordements y compris pour de petites crues. En sortant de leur lit, ils peuvent divaguer en formant de larges cônes d'écoulement.

➤ **Etude hydraulique disponible :**

- ➔ Une étude hydraulique spécifique réalisée sur les ruisseaux de Joux, de Maras et de Mons² est disponible (Restauration hydro-morphologique des bassins versants du Joux, du Maras et du Mons – commune de Luzinay – Diagnostic – Hydratec – décembre 2015). Cette

² Les ruisseaux de Joux et de Maras sont considérés comme des cours d'eau de type « crue rapide » par la carte des aléas. Ils ne sont donc pas abordés au chapitre des « crues torrentielles ».

étude analyse l'hydrologie du ruisseau de Mons en déterminant ses débits de crue. Le tableau ci-dessous résume ses caractéristiques hydrologiques. Elle établit les champs d'inondation des ruisseaux de Joux et de Maras en conditions trentennale et centennale, mais pas celui du ruisseau de Mons. Par contre, elle modélise sa crue du 1^{er} octobre 2014.

Cours d'eau	Bassin versant	Débit décennal	Débit centennal
Le ruisseau de Mons (Hydratec)	1,17 km ²	1,5 m ³ /s	5,7 m ³ /s

- Une étude généraliste d'inondation par ruissellements a été réalisée dans le cadre du PAPI des 4 Vallées (Etude globale de gestion des inondations sur le BV des 4 Vallées – Diagnostic ruissellement – Sepia – mai 2021). Elle affiche les points bas inondables du territoire en modélisant les ruissellements générés par une pluie de fréquence centennale s'abattant uniformément, ce qui permet de déterminer l'emprise des écoulements possibles en tous points du territoire pour un tel événement. Elle souligne ainsi les talwegs exposés aux ruissellements, ainsi que les points bas bordant les affluents de la Sévenne où des lames d'eau peuvent se développer. Nos prospections de terrain ont montré que l'empreinte des ruissellements ainsi affichés le long des cours d'eau correspond sensiblement aux champs d'inondation de ces derniers.

La pluie centennale de référence retenue par Sepia est calée en durée et en forme sur l'événement historique d'octobre 2014 qui a vu des précipitations continues durant 5 heures avec plusieurs pics intenses successifs. Les cumuls d'eau ont été ajustés sur la forme de cette pluie de 2014 pour reproduire un épisode centennal.

➤ **Prise en compte des études hydrauliques :**

Les zones dites de ruissellement représentées le long des cours d'eau (ruisseaux de Mons et de Favas) par l'étude Sepia sont intégrées à la carte des aléas pour l'affichage des champs d'inondation de ces cours d'eau. Elles ont été ajustées à partir de nos reconnaissances de terrain. Pour le ruisseau de Mons, le champ d'inondation de la crue de 2014 modélisée par l'étude Hydratec a également été intégré.

Le ruisseau de Favas n'a pas fait l'objet d'étude hydraulique à notre connaissance. Ses valeurs de débit ne sont donc pas disponibles. Elles ont fait l'objet d'une évaluation sommaire comme indiqué au chapitre II.3.1. Les valeurs sont indiquées en Annexe 4.

II.3.5. Le ruissellement sur versant et le ravinement

II.3.5.1. Définition du phénomène

Il s'agit de divagations des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, suite à de fortes précipitations.

Ce phénomène peut générer l'apparition d'érosions localisées provoquées par ces écoulements superficiels, nommées ravinements.

II.3.5.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale.

La qualification de l'aléa ruissellement sur versant est faite en tenant compte du transport solide associé et de son influence sur différents facteurs (hauteurs atteintes par les eaux, trajectoires des écoulements, pouvoir d'érosion, etc.).

Les axes de concentration de l'écoulement (talwegs des combes en zones naturelles, chemins et voiries en zones anthropiques) sont classés en aléa très fort V4, au titre du maintien du libre écoulement des eaux, par similitude avec les lits mineurs des cours d'eau dont ils jouent le rôle lors des phénomènes pluvieux.

Axes de concentration de l'écoulement	Très fort - V4
---------------------------------------	----------------

Les sommets des berges sont également classés en aléa très fort selon des largeurs définies pour souligner un risque d'érosion hydraulique. Ces distances de recul, prises en compte par tronçon de cours d'eau et par rive, sont précisées et motivées dans le rapport de présentation. L'application concrète de cette règle aux cours d'eau de Luzinay est détaillée au chapitre III.4.4 page 63.

Hors des axes de concentration de l'écoulement, les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

		Vitesse d'écoulement en m/s		
		0,2 à 0,5	0,5 à 1	> 1
Hauteur de submersion en mètres	0 à 0,2	Faible V1a	Faible V1c	Faible V1d
	0,2 à 0,5	Faible V1b	Moyen V2b	Moyen V2c
	0,5 à 1	Moyen V2a	Fort V3b	Fort V3c
	> à 1	Fort V3a	Très fort V4a	Très fort V4b

À défaut de modélisation hydraulique, les hauteurs et les vitesses sont estimées notamment en utilisant les connaissances issues des phénomènes historiques. Dans ce cas, la vitesse de montée et la durée du phénomène peuvent être des critères complémentaires aidant à gérer une hésitation sur le choix entre deux classes d'aléa au vu des incertitudes sur les valeurs de hauteur et de vitesses.

Le niveau faible de l'aléa de ruissellement sur versant (V1) peut concerner des parties importantes de territoire sans urbanisation et sans enjeu d'urbanisation future, du seul fait d'une topographie propice au phénomène. L'aléa est considéré comme étant généralisé, car la vérification de sa présence en tout point peut être difficile pour des raisons d'étendue, d'accessibilité du territoire à expertiser et de complexité des écoulements.

Selon les cas, l'affichage peut alors être réalisé dans un encart au 1/25 000 inséré dans la carte d'aléas, avec la qualification V* pour les zones concernées, indiquant une probabilité de présence d'aléa faible non vérifiée précisément en tout point sur le terrain.

II.3.5.3. Prise en compte des ouvrages de protection hydraulique

Il s'agit généralement de bassins d'orage destinés à écrêter les écoulements. Les bassins d'orage d'eau pluviale urbaine peuvent également être indiqués pour information. Ces ouvrages ont une

importance car ils permettent d'atténuer les conséquences des phénomènes hydrauliques en stockant une partie des écoulements durant les phénomènes pluvieux. Ils n'engendrent généralement pas l'affichage d'un sur-aléa, contrairement aux digues qui servent à contenir les débordements des cours d'eau.

II.3.5.4. Scénarios types sur le territoire

De nombreuses zones sensibles aux ruissellements ont été identifiées sur la commune. La topographie vallonnée et l'imperméabilité relative des terrains sont favorables à la formation d'écoulements d'intensité variable.

Ce type de phénomène est généralement plus marqué sur les terrains cultivés qui sont dévégétalisés une grande partie de l'année. Des débits conséquents peuvent être produits par ce type de terrain, même au niveau de très petits bassins versants. L'absence de végétation est ainsi un facteur aggravant dans la dynamique des ruissellements. Elle tend à favoriser les écoulements en accélérant les processus d'érosion des sols, alors qu'un tapis végétal joue un rôle de rétention des eaux et de protection. En zone agricole, le risque de ruissellement est plus marqué entre deux récoltes, lorsque le terrain est labouré ou après l'ensemencement, lorsque les plans n'ont pas encore germé ou ne sont pas suffisamment enracinés. Les types de plantations influent également fortement sur l'intensité des écoulements. Certaines cultures tels que le maïs et le tournesol, caractérisés par des espacements de plants importants, sont ainsi particulièrement sensibles au phénomène en toutes périodes.

La mise à nu des terrains n'est pas l'unique responsable des phénomènes de ruissellements. Ce type de phénomène peut se manifester quel que soit le type d'occupation des sols, dès que des conditions météorologiques exceptionnelles se mettent en place (intempéries prolongées, forte pluviométrie, etc.). Durant ces périodes particulières, tout terrain (y compris ceux végétalisés) peut être confronté au problème dès lors qu'il est détrempé et saturé, ou inversement trop imperméabilisé suite à une période de sécheresse, au point de ne plus pouvoir remplir de rôle de rétention d'eau. 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 également d'importantes quantités d'eau 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 et des combes. Des phénomènes de ruissellement pluvial urbain peuvent ainsi s'ajouter aux écoulements naturels des terrains et conduire à des situations hydrauliques très inattendues.

Les ruissellements se concentrent souvent dans des combes ou sur des chemins où ils peuvent entraîner d'importants phénomènes de ravinement. A la différence du réseau hydrographique, ces axes d'écoulements concentrés sont souvent dépourvus d'exutoire, ce qui entraîne ensuite des divagations à l'aval, suivies d'engraves (dépôts de sables et graviers, voire de galets dans les cas extrêmes) lorsque la pente s'atténue, puis d'écoulements boueux. En pied de versant, de l'eau peut ainsi parfois divaguer sur des superficies importantes et de petits cônes de déjections peuvent même se former, lorsque l'érosion est très intense à l'amont.

Des combes à fond plat et de légers talwegs (topographie discrète) peuvent également favoriser la formation de ruissellements de faible importance, voire diffus, sur des largeurs importantes (écoulements non concentrés). Ce type d'écoulements peut apparaître en tout point du territoire, dès que des points bas se dessinent. On en rencontre ainsi fréquemment sur les versants. Le phénomène peut également se manifester sur de très faibles pentes. La plaine agricole de la vallée de la Sévenne qui est quasiment plane semble ainsi propice au développement de lames d'eau de ce type, comme l'ont montré de nombreuses traces d'écoulements observées lors de notre passage sur le terrain (phénomène de très faible intensité). Enfin, les sommets de combes en forme d'entonnoir sont souvent concernées par de tels écoulements. L'eau converge alors de

façon diffuse à leur niveau avant de se concentrer dans les combes.

➤ **Etude hydraulique disponible :**

Une étude généraliste d'inondation par ruissellements a été réalisée dans le cadre du PAPI des 4 Vallées (Étude globale de gestion des inondations sur le BV des 4 Vallées – Diagnostic ruissellement – Sepia – mai 2021). Elle affiche les points bas inondables du territoire en modélisant les ruissellements générés par une pluie de fréquence centennale s'abattant uniformément, ce qui permet de déterminer l'emprise des écoulements possibles en tous points du territoire pour un tel événement. Elle souligne ainsi les talwegs exposés aux ruissellements.

La pluie centennale de référence retenue par Sepia est calée en durée et en forme sur l'événement historique d'octobre 2014 qui a vu des précipitations continues durant 5 heures avec plusieurs pics intenses successifs. Les cumuls d'eau ont été ajustés sur la forme de cette pluie de 2014 pour reproduire un épisode centennal.

➤ **Prise en compte de l'étude hydraulique Sepia :**

Les zones de ruissellement représentées par la modélisation de l'étude Sepia ont été en partie intégrées à la carte des aléas. Elles ont été ajustées à partir de nos reconnaissances de terrain, ce qui a conduit parfois à modifier leur emprise et à en ajouter. Ces modifications basées sur nos observations ont permis de préciser des détails de terrain pouvant échapper à la modélisation.

De même, certaines petites zones de ruissellement de l'étude Sepia n'ont pas été retenues par la carte des aléas car étant trop localisées ou ayant une origine strictement urbaine (ruissellement au sein d'un lotissement par exemple). Ce type d'écoulements est plutôt à rattacher à des phénomènes de ruissellement pluvial urbain ou de ruissellements généralisés imprévisibles, tels que ceux qui peuvent survenir en conditions exceptionnelles et pour lesquels la carte des aléas conseille de tenir compte, sans toutefois les afficher cartographiquement.

À notre connaissance, les combes soumises aux phénomènes de ruissellement et de ravinement n'ont pas fait l'objet de détermination de débit par les études hydrauliques. Celles concernant d'éventuels enjeux de la commune ont fait l'objet d'une évaluation sommaire de leur débit comme indiqué au chapitre II.3.1. Les valeurs sont indiquées en Annexe 4.

II.3.6. Les glissements de terrain

II.3.6.1. Définition du phénomène

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, etc.

II.3.6.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements potentiels résultant de scénarios jugés possibles au cours des cent prochaines années.

L'aléa glissement de terrain est défini en analysant et décrivant notamment les éléments suivants et en précisant l'origine de leur connaissance :

- géologie du sous-sol ;
- pente du terrain ;
- dénivelée de la zone concernée ;
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, ondulations) ;
- présence de circulations d'eau souterraines ou résurgentes ;
- type (glissement plan lent ou rapide, glissement profond circulaire ou complexe, coulées de boues, solifluxion, etc.) et caractéristiques (ordres de grandeur de superficie d'extension, de volume, de vitesse, etc.) des phénomènes de glissement jugés possibles au vu des éléments ci-dessus.

Exemple d'identification des différentes zones liées aux aléas de glissements :

Gp = profond, Gsup = superficiel, Gsol = solifluxion, Gc = coulées boueuses, Ga = zones d'extension en aval des zones de départ, Go = zones hors aléa en amont de zones de départ, où des interventions inappropriées ou des rejets d'eau pourraient aggraver la probabilité d'occurrence.

Les secteurs d'aléa où le facteur déclenchant ne peut être que d'origine anthropique, c'est-à-dire suite à des travaux (par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice, mauvaise gestion des eaux), sont identifiés en tant que zones de glissement potentiel et classés en aléa faible (G0).

Il est rappelé que l'absence d'indice de mouvement de terrain décelé n'est pas une justification de l'absence d'aléa mouvement de terrain.

Compte tenu de l'objet des zones hors aléa en amont de zones de départ où des travaux pourraient aggraver la probabilité d'occurrence, il n'y a pas lieu d'y distinguer de niveaux d'aléa.

Dans les autres cas, le niveau d'aléa est qualifié à partir de la détermination de la probabilité d'occurrence et de l'intensité.

La **probabilité d'occurrence** est définie par le tableau suivant :

Probabilité d'occurrence	Description
Forte (go3)	Glissement actif avec traces de mouvements récents, ou Glissement ancien, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Moyenne (go2)	Glissement potentiel (sans indice) avec absence de facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Faible (go1)	Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.

La probabilité d'occurrence est considérée de même classe pour les zones de départ, d'arrivée et les auréoles de sécurité (zones déstabilisées en périphérie à court et moyen terme).

L'**intensité** est par ailleurs établie selon la logique suivante :

Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Dommages limités, non structurels, sur un bâti standard	Dommages structurels au bâti standard. Pas de dommages au bâti adapté à l'aléa	Destruction du bâti standard. Dommages structurels au bâti adapté à l'aléa moyen.	Destruction du bâti adapté à l'aléa moyen (phénomènes de grande ampleur).

Les zones de départ et d'extension des coulées boueuses sont classées en considérant l'intensité élevée ou très élevée.

La qualification de l'aléa en quatre niveaux est obtenue par application du tableau suivant :

Intensité	Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Probabilité d'occurrence				
Faible (go1)	Faible (G1)	Moyen (G2c)	Fort (G3c)	Très fort (G4)
Moyenne (go2)	Moyen (G2a)	Fort (G3a)	Fort (G3d)	Très fort (G4)
Forte (go3)	Moyen (G2b)	Fort (G3b)	Très fort (G4)	Très fort (G4)

II.3.6.3. Scénarios types sur le territoire

Les terrains de la région présentent une certaine nature argileuse, variable selon les formations

géologiques en place (placages morainiques, loess, lentille argileuse possibles au sein de la molasse sableuse, surface altérée de la molasse sableuse). D'une façon générale, la présence d'argile en plus ou moins grande proportion est un élément défavorable pour la stabilité des pentes, compte-tenu de ses mauvaises propriétés géo-mécaniques. Ce matériau plastique présente un faible angle de frottement interne qui limite la résistance du sol s'opposant à la gravité. Lorsque la pente du terrain dépasse cet angle, les risques de déstabilisation s'aggravent rapidement. À pente égale, un terrain s'avérera plus ou moins exposé aux glissements de terrain selon sa teneur en argile.

La présence d'eau est également un facteur défavorable. Cet élément peut se présenter sous différentes formes tels qu'hydrogéologique ou écoulements de surface. Il joue un rôle moteur et déclencheur dans le mécanisme des glissements de terrain. Il intervient en saturant les terrains, en agissant sur les pressions interstitielles, en lubrifiant entre elles des couches de terrain de nature différente, en provoquant des coulées boueuses, etc.

Quelques glissements de terrain actifs avec signes d'arrachements et des zones soumises à des phénomènes de fluage plus ou moins importants s'observent en différents points de la commune. Parmi les plus notables, on peut notamment citer les instabilités de terrains visibles au niveau de deux combes du lieu-dit Fourgeon (combe affluente du ruisseau de Maras et combe du ruisseau de Gravetan), du hameau de Joux (sommets d'une combe affluente du ruisseau de Joux), de la combe du ruisseau des Bugnes et du sommet de la combe de Joux. Ces phénomènes observables permettent de disposer d'éléments de référence sur lesquels s'appuyer pour qualifier l'aléa de glissement de terrain présent sur la commune.

L'intensité des phénomènes attendus dépend essentiellement de l'épaisseur des terrains mobilisables et de la configuration des versants (pente et dénivelée). Elle est estimée en identifiant tout indice permettant de juger de la profondeur possible des mouvements de terrain (prise en compte si possible de la profondeur du toit du substratum molassique, interprétation des déformations de terrains tels que les décrochements, les arrachements, l'amplitude des moutonnements, etc.) et en cherchant à évaluer l'extension possible des phénomènes.

Les phénomènes observés sur la commune, et ceux existant par ailleurs dans la région, montrent que les profondeurs de glissement peuvent être comprises entre quelques décimètres (phénomènes touchant le toit altéré du substratum lorsque celui-ci est subaffleurant) et quelques mètres au maximum.

Les instabilités constatées au sommet de la combe de Joux correspondent plutôt à des phénomènes d'érosion hydraulique liés aux forts débits de crues qui affouillent le fond de combe en déstabilisant les berges et en créant des talus verticaux qui s'éboulent ensuite. Des ruissellements rejoignant le ruisseau s'ajoutent probablement au phénomène en érodant les sommets de talus ainsi formés. Le cas de la combe du ruisseau de Joux montre ainsi que les sommets de combe doivent être considérés avec précaution en termes de stabilité de terrain, dès lors qu'ils sont encaissés et qu'ils concentrent des écoulements.

On ajoutera que des affleurements sub-verticaux localisés de molasse, de quelques mètres de hauteur (3 ou 4 mètres au maximum), sont parfois présents. Ce type de formation présente la particularité de libérer régulièrement des paquets de matériaux, voire de se détacher en pans plus ou moins importants sous l'effet des phénomènes de décompression s'exerçant à sa surface (libération des contraintes sur les faces affleurantes entraînant une décompression du matériau à l'affleurement). En s'ébouyant, la molasse se réduit généralement en sable, sans former de blocs

dans la zone d'arrêt des matériaux. Les masses de matériaux déstabilisés présentent un caractère plutôt meuble du fait du peu de cohésion du matériau. Pour cette raison, les quelques affleurements sub-verticaux de molasse présents sur le territoire sont rattachés à la catégorie des glissements de terrain. Ce principe permet de rendre plus lisible et plus compréhensible la carte des aléas, en simplifiant son affichage sans dénaturer les phénomènes. Il est préférable face à l'introduction d'un aléa de chutes de blocs moins représentatif du phénomène et qui compliquerait la lecture et l'utilisation du document.

II.3.7. Les effondrements de cavités souterraines et la suffosion

II.3.7.1. Définition des phénomènes

Évolution de cavités souterraines d'origine naturelle (karst) et anthropique (carrière) avec des manifestations en surfaces lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement). Celles d'origine minière ne relèvent pas du code de l'Environnement (code Minier), mais peuvent y être signalées pour information.

La suffosion est l'entraînement, par des circulations d'eaux souterraines, de particules fines (argiles, limons) dans des terrains meubles constitués aussi de sables et graviers, provoquant des tassements superficiels voire des effondrements.

II.3.7.2. Principes de qualification de l'aléa

Le tableau ci-après propose un récapitulatif des classes d'intensité des phénomènes en définissant une série de critères de jugement basés essentiellement sur les conséquences physiques à terme en surface. Les critères de jugement des classes d'intensité ne constituent que des valeurs guide proposées par différents experts nationaux lors de diverses études d'aléas de PPRN cavités ou dans le cadre de groupes de travail, notamment celui mis en place pour le guide PPR minier (2004). D'autres critères peuvent évidemment être établis en fonction de la configuration des cavités ou des phénomènes observés sur un site donné. L'expert en charge de la réalisation du PPRN pourra donc adopter des valeurs ou des caractéristiques qui lui semblent les mieux correspondre au contexte de son étude.

Intensité	Phénomène	Principaux critères de jugement	Conséquences redoutées
Très limitée	Affaissement	Mise en pente < 1 %	Désordres uniquement perceptibles pour les ouvrages sensibles
	Effondrement localisé	Effondrements auto-remblayés à proximité de la surface	« Flache » de profondeur centimétrique
Limitée	Affaissement	Mise en pente < 3 %	Désordres légers de types fissures isolées sans atteintes aux fonctionnalités du bâtiment.
	Effondrement localisé	Diamètre de l'effondrement < 3 m	Trou éventuellement profond mais suffisamment étroit pour ne pas affecter immédiatement une fondation classique.
Modérée	Affaissement	Mise en pente < 6 %	Fissures visibles à l'extérieur. Les portes et fenêtres coïncent et certaines canalisations se rompent.

Intensité	Phénomène	Principaux critères de jugement	Conséquences redoutées
	Effondrement localisé	Diamètre de l'effondrement < 10 m	Cratère + ou - profond et suffisamment large pour ruiner une construction récente en béton même sur radier.
Élevée	Affaissement	Mise en pente > 6 %	Désordres structurels importants. Bâtiments inhabitables.
	Effondrement localisé	Diamètre de l'effondrement > 10 m	Cratère important avec parois abruptes et risque d'engloutissement du bâti.
Très élevée	Effondrement généralisé	Effondrement en masse de la surface	Ruine complète et immédiate de plusieurs constructions. Crevasses périphériques.

La **probabilité d'occurrence** est estimée en termes de prédisposition du site vis-à-vis d'un type de rupture. La prédisposition à la rupture est notamment appréciée par le retour d'expérience (phénomènes historiques), l'examen géotechnique des cavités souterraines (observation des désordres tels que montées de voûtes, piliers ruinés, soufflages de mur, etc. et/ou de configurations défavorables telles qu'une géométrie complexe, une fracturation importante, la présence d'eau, etc.) et la connaissance des scénarios d'instabilités des cavités.

La notion de prédisposition d'un site à la rupture suffit dans le cas d'ouvrages connus et convenablement repérés. En l'absence d'information partielle ou totale, le concept de présence des vides permet de pondérer la prédisposition d'un site à l'apparition de désordres. La probabilité d'occurrence peut alors se définir selon la grille suivante :

Probabilité d'occurrence		Prédisposition à la rupture		
		Peu sensible	Sensible	Très sensible
Présomption des vides	Improbable	Faible		à Forte
	Probable			
	Très probable, voire certaine			

La qualification de l'aléa se fait en utilisant une matrice de croisement Intensité/Probabilité d'occurrence qui devra être adaptée au contexte de chaque site :

Aléa		Probabilité d'occurrence		
		Faible	à	Fort
Intensité	Limitée	Faible		à Très Fort
	à Élevée à très élevée			

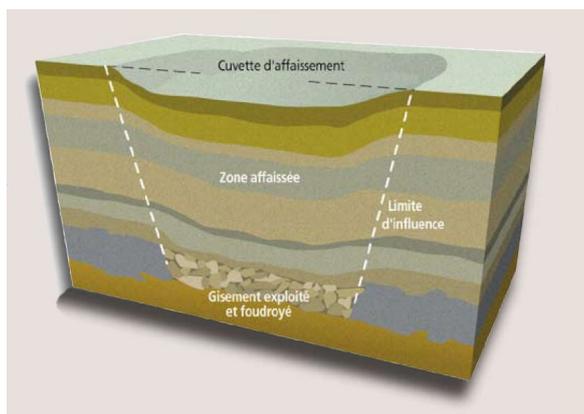
Pour les phénomènes d'effondrement ou d'affaissement exclusivement d'origine naturelle, comprenant notamment ceux de karstification et de suffosion, la qualification de l'aléa est réalisée sur la base de la même méthodologie, mais en adaptant la méthode de qualification de la probabilité d'occurrence.

La qualification de la probabilité d'occurrence est basée sur l'évaluation de la prédisposition à l'apparition d'instabilité en surface au cours des cent prochaines années ou, en cas de danger humain, à plus grande échéance, en excluant les phénomènes exceptionnels d'occurrence à l'échelle des temps géologiques, au vu du plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur proche au plan géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural.

L'article L. 563-6 du Code de l'Environnement stipule que les communes ou leurs groupements compétents en matière de documents d'urbanisme élaborent, en tant que de besoin, des cartes délimitant les sites où sont situés des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol.

II.3.7.3. Notions de marges de sécurité

L'affichage de l'aléa d'effondrement de cavités souterraines déborde de l'emprise réelle des cavités pour tenir compte du cône d'influence. En s'effondrant, le sol cède sous un certain angle, puis à long terme, cherchera une nouvelle pente d'équilibre en régressant sur la bordure de l'effondrement.



La marge de sécurité inclut également l'incertitude sur la position réelle des cavités.

II.3.7.4. Prise en compte des travaux de traitements de l'aléa effondrement

Les travaux de traitements sont pris en compte uniquement lorsque les deux conditions suivantes sont vérifiées :

- les techniques de traitement mises en œuvre permettent de garantir une stabilisation pérenne des cavités (comblement par exemple). En l'absence de reconnaissances visuelles possibles, l'expert doit s'appuyer sur des documents récents et fiables décrivant la conception, la réalisation et le contrôle approprié des travaux ;
- les emprises concernées doivent être suffisamment étendues pour permettre une visualisation à l'échelle du document et une transposition possible aux documents d'urbanisme.

II.3.7.5. Scénarios types sur le territoire

Quelques petites cavités creusées dans la molasse sont présentes sur le territoire communal. Elles sont généralement peu profondes (quelques mètres) et s'enfoncent peu sous terre. Il s'agit la plupart du temps de niches étroites ayant servi d'abri ou de cave.

Des effondrements ne sont pas à écarter au droit de ces cavités. Compte tenu de leur extension très limitée seuls des phénomènes très localisés de type petit fontis, ou affaissement en cas d'auto-comblement, sont possibles. Les phénomènes d'effondrement de cavités souterraines sont donc très marginaux sur la commune.

III. Qualification des aléas sur la commune

On se reportera utilement à la carte informative présentée en Annexe 5 pour la localisation des phénomènes historiques et des ouvrages de protection, ainsi que pour l'identification des toponymes utilisés dans ce rapport.

III.1. L'aléa inondation par remontée de nappe

III.1.1. Historique

À notre connaissance, il n'y a pas de phénomène historique de remontée de nappe marquant en intensité et durée à signaler sur le territoire de Luzinay. Ce phénomène est potentiellement présent du fait de l'existence de terrains naturellement humides au centre de la vallée de la Sévenne.

III.1.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
O11	Vallée de la Sévenne	<p>Le centre de la vallée de la Sévenne (zone de plaine O11 vu de façon générale) présente de nombreux signes d'humidité soulignés par une végétation caractéristique, une topographie relativement plane et la présence de fossés de drainage.</p> <p>Cette zone se superpose en partie avec le champ d'inondation de la rivière en s'étendant plus ou moins au-delà de celui-ci (photo 1). La nappe peut affleurer et entraîner la formation d'une lame d'eau stagnante. Des ruissellements peuvent également l'atteindre et contribuer à son inondation.</p> <p>Les phénomènes à entendre ne devraient pas entraîner de hauteurs d'eau trop importantes (lame d'eau généralement inférieure à 50 cm, ou légèrement plus dans les cuvettes). Par contre, ils peuvent être de longue durée (plusieurs semaines) selon le niveau de saturation de la nappe.</p>

III.1.3. Aménagements et ouvrages

Mis à part quelques fossés de drainage de la plaine de la Sévenne, il n'existe pas d'aménagements face aux phénomènes de remontée de nappe. Le réseau de fossés présent permet d'assainir la plaine en drainant le toit de la nappe et en collectant et évacuant les

ruissellements des terres agricoles de la plaine. Ils forment un chevelu hydraulique le long du lit principal de la rivière.

III.1.4. L'aléa

Les phénomènes de remontées de nappe sont classés en **aléa faible (I1)** et en **aléa moyen (I2)** d'inondation en fonction de la topographie. Les points bas (cuvettes) présents au sein de la zone jugée exposée aux remontées de nappe sont pris en compte pour faire varier le niveau d'aléa. Ils sont présents au sein de la zone de superposition avec le champ d'inondation de la Sévenne. Ils ont été identifiés à partir des cartes de hauteurs d'eau des études hydrauliques de la rivière par ailleurs disponibles (études Artelia et ISL).

Les zones submersibles par moins de 50 cm d'eau de la Sévenne sont ainsi qualifiées en **aléa faible (I1)** d'inondation par remontée de nappe et celles submersibles par plus de 50 cm sont qualifiées en **aléa moyen (I2)** d'inondation par remontée de nappe (superposition d'aléa d'inondation par remontée de nappe et d'aléa de crue rapide).

Les zones exposées à de possibles remontées de nappe situées en dehors du champ d'inondation de la Sévenne sont classées en **aléa faible (I1)** d'inondation.

III.2. L'aléa crue rapide des rivières

III.2.1. Historique

Plusieurs crues de La Sévenne et de ses affluents ont déjà touché la commune de Luzinay. Quelques-unes sont rapportées dans le tableau ci-dessous (liste non exhaustive).

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HC1	Crue de La Sévenne	11/1750, 1752, 1783, 11/10/1827, 4/10/1839, 13/11/1891, 29/10/1896, 1900, 1914, 4 et 5/10/1935, 8/11/1935, 8/02/1955, 1/05/1983, 20/05/1990, 31/08/1992, 5/01/1993, 1994, 23/10/1999, 24/11/2002, 4 et 5/09/2000, 1 et 3/05/2013, 2014,	Plusieurs crues de la Sévenne sont rapportées avec plus ou moins de précisions sur leurs dates et sur les dégâts infligés. Celle de 1750 semble être le plus important événement du territoire des 4 Vallées. Sur la commune de Luzinay, les crues de la Sévenne impactent des espaces naturels et agricoles et peuvent submerger localement des routes. Leurs conséquences sont donc limitées sur le territoire de Luzinay. Ces crues historiques n'ont pas forcément toutes touchées Luzinay. Elles se sont probablement produites dans un contexte général d'inondation, mais certaines ont pu ne pas déborder (ou peu déborder) sur la commune. On dispose de peu de précision sur plusieurs de ces crues, en particulier pour les plus anciennes, dès qu'on se situe au sein de secteurs sans enjeu particulier. Des périodes de retour sont estimées pour certains de ces événements : <ul style="list-style-type: none"> • Q 25 pour le 5/10/1993. 	Archives RTM, SIRRA, mairie, étude historique des crues du bassin versant des 4 Vallées

		10/05/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Q 50 pour le 23/10/1999. • Q 50 pour les 2 et 3/05/2013. • Q 50 en 2014. <p>Le point de localisation HC1 désigne la rivière en général (affichage non localisé).</p>	
HC2, HC3, HC4, HC5, HC6, HC7, HC8, HC9, HC10, HC11, HC12, HC13, HC14	Crue du ruisseau de Maras	4 et 5/10/1935, 10/1957, 1/05/1983, 1986, 25/05/1990, 5/10/1993, 22 au 26/06/1995, 4/06/2007, 2 et 3/05/2013, 13/10/2014,	<p>De nombreuses crues du ruisseau de Maras sont rapportées avec des débordements et des inondations de maisons signalés entre la route de la Lombardière et l'actuelle RD 36.</p> <p>En 1935, des animaux de ferme (cochons et chèvres) ont été emportés par les eaux. le pont de la RD 36 a été submergé. A l'époque la RD 36 correspondait à l'actuelle rue des Allobroges (HC2) située 150 mètres au nord de l'actuelle RD 36 (contournement du village).</p> <p>En 1957, le pont de la RD 36 de l'époque (rue des Allobroge (HC2)) a été submergé par 50 à 60 cm d'eau.</p> <p>En 1983 et 1993, cette même RD 36 a été à nouveau submergé (HC2). Il est précisé qu'en 1993 le ruisseau a inondé des terrains adjacents.</p> <p>En 2013, le ruisseau a débordé au pont de la rue des Allobroges (photo 2) et s'est déversé en rive droite en suivant cette route (HC2 et HC3). Un bassin écrêteur situé à l'amont de cette route (HC4) a été rapidement saturé. Quatre maisons de cette rue ont été inondées (HC5, HC6, HC7 et HC8).</p> <p>Le service RTM a estimé le débit de pointe de cette crue à 21 m³/s à l'amont immédiat du pont de la Lombardière (HC9), avec un niveau d'eau atteignant le sommet des berges et quelques débordements localisés (pas de débordement majeur à l'amont du pont de la Lombardière en 2013).</p> <p>En 2014, d'importants ruissellements rejoignaient le ruisseau de Mars au hameau de la Crotte, venant gonfler son débit (HC10 et HC11). Le pont des Allobroges a été submergé (HC2). Le bassin écrêteur situé en rive gauche à la hauteur de cette route (HC4) a normalement fonctionné, mais le ruisseau a débordé en rive droite et inondé 5 bâtiments le long de la rue des Allobroges, dont un qui a été envahi par 50 cm de boue (HC12, HC13, HC14). Le pont de la Lombardière a été partiellement obstrué ce qui a entraîné un débordement sur la route (HC9).</p>	Archives RTM, SIRRA, mairie, étude historique des crues du bassin versant des 4 Vallées
HC15, HC16, HC17, HC18, HC19, HC20, HC21, HC22, HC23, HC24	Crue du ruisseau de Joux	1960, 2 et 3/05/2013, 18/10/2014, 6 et 7/06/2018, 10/05/2021	<p>En 1960 le pont de la RD 36 a été submergé. A l'époque la RD 36 correspondait à l'actuelle rue des Allobroges (HC15) située 250 mètres au nord de l'actuelle RD 36 (contournement du village).</p> <p>En 2013, le ruisseau a fortement débordé en zone urbaine. Le RTM a estimé que son débit de pointe a pu atteindre environ 17 m³/s en se basant sur des laisses de crue. En amont de la rue des Allobroges,</p>	

			<p>il a inondé 4 maisons situées le long du chemin de Galliolat (HC16, HC17, HC18, HC19). A l'aval de la rue des Allobroges, il s'est étalé en direction de l'école qui a été inondée par 40 cm d'eau et de boue (HC20). Une partie de l'eau a rejoint le lit mineur en longeant la salle polyvalente (HC21). Le ruisseau a ensuite débordé en rive gauche au droit du stade de rugby (photo 3) (HC22). Ce dernier est situé dans un point bas qui ne permet pas aux débordements de rejoindre le lit mineur. Le lit du ruisseau est perché et la déviation de la RD 36 aménagée en remblai à l'extrémité aval du stade fait barrage aux écoulements. Les débordements se sont donc stockés au niveau du stade (HC22). Le terrain a été inondé avec d'importants dépôts de boue. Les vestiaires ont également été touchés (HC23).</p> <p>En 2014 un nouveau débordement du ruisseau a entraîné les inondations de l'école par 20 cm d'eau boueuse (HC20), de la salle polyvalente par 20 à 30 cm d'eau boueuse (HC21), du stade de rugby par une lame d'eau estimée à 1,2 m de hauteur (HC22) et des vestiaires du stade par 50 cm d'eau boueuse et des désordres sur les murs et le sol (HC23). Le stade a été recouvert jusqu'à 30 cm de boue.</p> <p>En 2018, le ruisseau a débordé à l'amont et à l'aval de la rue des Allobroges suite à un orage. Une lame d'eau boueuse de 20 à 30 cm de hauteur a divagué en inondant la salle polyvalente (HC21) et les infrastructures sportives (HC22). D'après la mairie, l'intérieur de la salle polyvalente aurait été inondé par le refoulement d'une canalisation d'égout lié à la saturation du réseau. Une fiche événement du RTM présente plusieurs photos prises à l'extérieur montrant des traces de débordements au niveau de la salle et du stade.</p> <p>En 2021, le ruisseau de Joux a débordé à l'approche de sa confluence avec la Sévenne, ce qui a entraîné l'inondation de la route de Serpaize (HC24).</p>	
HC25	Crue du ruisseau d'Illins (ou des Marais)	2014	<p>Le ruisseau d'Illins a débordé dans le hameau d'Illins au franchissement de la rue des Sources. Une voiture en stationnement sur une place de parking a été emportée sur plusieurs mètres. Le ruisseau est busé à ce niveau (faible diamètre). L'ouvrage hydraulique a probablement grandement contribué au débordement (ouvrage saturé et formation d'embâcles).</p>	Mairie

III.2.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OC1, OC2, OC3, OC4	La Sévenne	<p>La Sévenne présente un champ d'inondation relativement large au centre de sa vallée (OC1 vu de façon générale). Il est dicté par la topographie plane du fond de vallée et se superpose généralement avec de possibles phénomènes de remontées de nappe (photo 4).</p> <p>La Sévenne franchit plusieurs routes reliant les deux rives de la vallée (OC2, OC3, OC4). Des embâcles plus ou moins partiels formés par des branchages sont possibles au niveau des ponts, ce qui peut favoriser les débordements et un rehaussement des lignes d'eau du champ d'inondation (photo 5).</p> <p>Les débordements de la Sévenne concernent uniquement des espaces naturels et agricoles sur la commune de Luzinay.</p> <p>L'emprise des zones inondables est issue des études Artélia et ISL réalisées dans le cadre du PAPI. Elle a été adaptée à la carte des aléas en « lissant » ses contours pour éliminer les artefacts de dessin des modélisations (contours crénelés du champ d'inondation produit par la modélisation) et en globalisant son emprise en intégrant certains îlots non inondables du champ d'inondation.</p>
OC5, OC6	Le ruisseau des Bugnes	<p>Le ruisseau ds Bugnes est un affluent du Gravetan. Il s'écoule dans une combe (OC5) sans encombre jusqu'à la route de Saint-Germain. Le franchissement de cette route est assuré par un ouvrage très inadapté (section étroite) et très exposé au colmatage par les dépôts du ruisseau (photo 6). Ce dernier peut déborder sur la chaussée (OC6).</p>
OC7	Le ruisseau de Gravetan	<p>Le ruisseau de Gravetan souligne la limite communale avec Saint-Just-Chaleyssin. Il emprunte une combe encaissée puis conflue avec le ruisseau des Bugnes. Il quitte la commune de Luzinay peu après cette confluence. Sur Luzinay, ses débordements concernent essentiellement des espaces agricoles et naturels.</p> <p>Pour information, ils sont plus impactants sur la commune de Saint-Just-Chaleyssin où ils peuvent atteindre le quartier En Bourray (extrémité ouest du village de Saint-Just-Chaleyssin).</p>
OC8, OC9, OC10, OC11, OC12, OC13, OC14, OC15, OC16, OC17, OC18, OC19, OC20, OC21, OC22	Le ruisseau de Maras	<p>Le ruisseau de Maras prend sa source sur la commune de Valencin. Il emprunte une longue vallée (OC8) en direction du village de Luzinay, dans laquelle il peut déborder en s'étalant parfois sur quelques dizaines de mètres de largeur (fond de vallée relativement plat). Quelques enjeux isolés peuvent être inondés sur ce parcours. Le ruisseau peut ainsi submerger la route des Vignettes en limite communale avec Valencin (OC9) et la route des Combes au centre de sa vallée (photo 7) (OC10). Les ouvrages de ces deux routes peuvent notamment être obstrués par des embâcles. Au niveau de la route des Combes, il peut également atteindre deux propriétés bâties en contre-bas de la chaussée, en bordure du champ d'inondation (OC10). La route des Combes qui traverse la vallée à ce niveau peut favoriser un étalement de l'eau en direction de ces deux propriétés.</p> <p>Le ruisseau de Maras franchit ensuite la route du Petit-Mongey (photo 8) (OC11), puis la route de Lombardière (OC12). Il atteint alors le village de Luzinay. Il peut déborder au niveau de ces deux routes et divaguer sur ses deux rives. Son champ d'inondation est relativement étroit au niveau de la route de Petit-Mongey. A ce niveau il peut atteindre deux propriétés situées à l'amont et à l'aval immédiat du pont de cette route (rives droite et gauche OC11). Puis son champ d'inondation s'élargit progressivement vers l'aval en s'étendant jusqu'au pied du lotissement des Bleuets (OC13) où les abords de trois propriétés sont potentiellement inondables.</p>

		<p>Au niveau du pont de la Lombardière (OC12), le ruisseau peut atteindre plusieurs maisons du lotissement des Jonquilles situé en rive gauche (OC14) et quelques-unes de la zone lotie en rive droite (OC15). À ce niveau, l'urbanisation s'est en partie développée dans le lit majeur du cours d'eau. Le pied du lotissement des Jonquilles est protégé par une petite digue. Cet ouvrage peut être contourné par les débordements se propageant depuis l'amont. Il peut agir uniquement sur les débordements latéraux.</p> <p>Puis le champ d'inondation se réduit en rive gauche pour s'étendre en rive droite. Au franchissement de la route des Allobroges (photo 9) (OC16) les débordements tendent même à se produire uniquement en rive droite. Ils peuvent submerger cette route sur plus de 150 mètres de long (photo 12) et inonder plusieurs propriétés bâties de part et d'autre (OC17). Il est à noter que l'endiguement d'un bassin écrêteur aménagé en rive gauche (AC18), à l'amont immédiat de la route des Allobroges, tend à renvoyer les débordements en rive droite (rive droite plus basse que le sommet de l'endiguement). Le propriétaire de la rive droite a alors mis en place un merlon en terre pour se protéger (ouvrage réalisé très sommairement). Cet ouvrage peut être contourné par les débordements provenant de l'amont. Il peut agir uniquement sur les débordements latéraux. Il peut également aggraver les débordements en rive gauche en perturbant le fonctionnement du bassin écrêteur.</p> <p>A l'aval du pont des Allobroges, une partie des débordements peut à nouveau réoccuper la rive gauche, mais sur une superficie beaucoup moins importante qu'en rive droite.</p> <p>Le ruisseau de Maras franchit ensuite la RD 36 (déviation de Luzinay) (OC18). Cette route aménagée en remblai forme un barrage aux écoulements du champ d'inondation (photo 13), malgré la présence de deux ouvrages hydrauliques de franchissement (pont du ruisseau (photo 11) (OC18) et ouvrage de décharge (photo 10) (OC19)). Cette route peut favoriser des accumulations d'eau le long de son remblai et un rehaussement localisé de la ligne d'eau du champ d'inondation, notamment si le pont du ruisseau (OC18) est obstrué par des embâcles. Une obstruction partielle de l'ouvrage de décharge (OC19) est également possible par un ensablement progressif et par des flottants parvenant jusqu'à son niveau et se coinçant accidentellement. Son obstruction totale peut a priori être écartée, car il ne se situe pas dans l'axe principal des écoulements. Enfin, la présence de cet ouvrage ne doit pas faire oublier que l'emprise très étendue du champ d'inondation à ce niveau est en partie liée à la topographie et à la route des Allobroges située en amont, qui favorisent un étalement et une propagation des débordements. L'ouvrage de décharge permet une évacuation des débordements en servant de secours, mais il n'empêche pas l'étalement des débordements.</p> <p>Le lit du ruisseau de Maras et le fossé faisant suite à l'ouvrage de décharge se rejoignent 300 mètres à l'aval de la RD 36 (OC20). Le ruisseau se situe alors dans la plaine de la Sévenne. Une topographie très discrète se dessine en formant de très légers points bas dirigés vers le centre de la vallée. En cas de débordement, le ruisseau peut emprunter ces points bas qui peuvent le pousser à divaguer sur des largeurs importantes. La topographie très faiblement marquée ne permet pas de délimiter précisément le champ d'inondation. Seuls quelques cheminements préférentiels semblent se démarquer parallèlement au lit mineur (OC21) et en direction de la route de Serpaize (OC22).</p>
OC23, OC24, OC25, OC26, OC27, OC28,	Le ruisseau de Joux	Le ruisseau de Joux se forme en limite communale avec Chaponnay. Il s'encaisse très rapidement dans une combe très étroite dans un premier temps (OC23) , puis qui s'ouvre progressivement vers l'aval (OC24) . D'importants phénomènes d'érosion se produisent au sommet de sa combe (OC23) . Ailleurs dans sa combe, il peut déborder plus ou moins sur ses berges.

<p>OC29, OC30, OC31, OC32, OC33, OC34, OC35, OC36, OC37, OC38, OC39</p>		<p>Il atteint le village au lieu-dit le Caron. Il franchit alors la route de la Garenne (OC25), puis il traverse une zone pavillonnaire. Au franchissement du pont de la Garenne, le ruisseau est relativement contraint. Il forme une courbe puis il est soumis à un effet d'entonnoir au niveau de l'ouvrage. La formation d'embâcles est possible à ce niveau. En débordant, il peut inonder la route et une propriété située à l'amont (OC25).</p> <p>A l'aval du pont de la Garenne, malgré un lit relativement marqué (photo 14), il peut déborder localement en rive droite sur les jardins de plusieurs pavillons (OC26). La rive gauche plus haute est hors d'eau. Puis son champ d'inondation s'élargit légèrement à l'approche de la rue des Allobroges pour englober les quatre dernières maisons de cette zone pavillonnaire (OC27) (secteur inondé en 2013).</p> <p>Le pont de la rue des Allobroges (OC28) est très exposé aux phénomènes de sédimentation et d'embâcles (photo 15). Le risque de débordement apparaît important à son niveau. En sortant de son lit, le ruisseau peut inonder ses deux rives. En rive gauche il peut emprunter la rue des Allobroges puis divaguer à l'aval dans un lotissement (OC29). En rive droite, il peut se diriger en direction de la salle polyvalente (photo 16) (OC30), de l'école (OC31) et de terrains de sport (OC32) (secteurs durement inondés en 2013 et 2014).</p> <p>A l'aval de la salle polyvalente, le ruisseau est perché par rapport au niveau de sa rive gauche qui accueille le stade de Luzinay (photo 18) (OC33). Une petite digue conforte la rive gauche en contenant son lit mineur en hauteur. Son lit est très exposé aux phénomènes de sédimentation. Il peut se colmater et voir sa section se réduire très fortement. Un risque de débordement important se dessine ainsi en rive gauche (OC34).</p> <p>Du fait du caractère perché du lit, les débordements ne peuvent pas retourner dans le lit mineur. De plus, la RD 36 qui est aménagée en remblai à l'aval du stade isole ce secteur en formant un point bas (barrage aux écoulements) (OC34). La lame d'eau débordant sur le stade ne peut donc pas s'évacuer. Elle se stocke et ne peut disparaître que par infiltration. L'eau ainsi piégée peut couvrir la totalité du stade (OC35) et s'étendre jusqu'au terrain accueillant les vestiaires (OC36).</p> <p>A l'aval de la RD 36 le ruisseau peut déborder sur ses deux rives (photo 17). La rive gauche est plus basse mais une digue plutôt vétuste rehausse la berge en renvoyant les débordements en rive droite. De plus, ce dispositif tend à maintenir le lit perché par rapport à la rive gauche. Sans cette digue, le champ d'inondation du ruisseau occuperait préférentiellement la rive gauche en englobant une large partie de la zone d'activité de la Noyerée (OC37). La présence d'une digue permet de répartir les débordements sur les deux rives, mais sans protéger réellement la rive gauche (rive gauche mal protégée du fait du caractère vétuste et inadapté de la digue).</p> <p>A l'aval de la zone d'activité de la Noyerée, le champ d'inondation du ruisseau de Joux s'élargit. La topographie faiblement marquée de la plaine permet au cours d'eau de divaguer très aléatoirement (OC38). La topographie montre également qu'une partie des débordements du ruisseau de Maras peut rejoindre ceux du ruisseau de Joux à l'aval de la zone d'activité de la Noyerée (OC39).</p>
<p>OC40, OC41, OC42, OC43, OC44, OC45, OC46, OC47, OC48,</p>	<p>Le ruisseau des d'Illins (ou des Marais)</p>	<p>Le ruisseau d'Illins (OC40) est un petit cours d'eau traversant le hameau de Illins. Il est busé sur quelques dizaines de mètres au franchissement du chemin des Sources (photo 19) (OC41). Des débordements sont possibles à ce niveau, l'ouvrage de couverture pouvant s'obstruer. Le ruisseau peut se déverser sur une petite place aménagée entre deux rangées de maisons, et s'étaler jusqu'aux façades des bâtiments.</p> <p>Puis il emprunte un parcours à l'air libre relativement sinueux serpentant en direction de la plaine. Il forme ainsi plusieurs virages propices aux débordements et peut divaguer en direction de quelques propriétés proches</p>

OC49		<p>de son lit mineur (OC42, OC43, OC44, OC45). L'une d'elle récemment construite est protégé par un petit cordon de terre recouvert d'une bâche en plastique (photo 20) (OC42).</p> <p>Son lit est en partie colmaté et très encombré à l'approche de la RD 36 (photo 21) (OC46). Cet encombrement empêche quasiment tout écoulement en cas de crue. Le ruisseau peut sortir de son lit à ce niveau et divaguer sur sa rive droite en empruntant un point bas jusqu'au chemin d'accès de la ferme de Milchatière (OC47).</p> <p>Le lit du cours d'eau est ensuite aménagé parallèlement à la RD 36 (OC48) en direction de la commune de Villette-de-Vienne (lit artificiel). Les débordements provenant de l'amont peuvent le rejoindre puis se poursuivre en direction de la plaine (OC49) en cas de saturation. Le lit peut en effet être rapidement saturé, d'autres écoulements (ruissellements de versant) pouvant également l'alimenter.</p>
OC50	Le ruisseau de Servanay	Le ruisseau de Servanay souligne la limite communale avec Villette-de-Vienne (OC50). Il s'écoule dans une combe profonde et encaissée sans poser de problème particulier à la commune de Luzinay.

III.2.3. Aménagements et ouvrages

Les cours d'eau soumis à un régime de crues rapides franchissent différents ouvrages hydrauliques routiers. Certains ont également fait l'objet d'aménagements de protection parfois très sommaires, pour lesquels aucun maître d'ouvrage officiel n'était désigné à la date de réalisation de la carte des aléas. L'ensemble de ces équipements est récapitulé dans le tableau suivant.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
AC1	Pont routier	Commune	Pont de la route de Saint-Germain permettant le franchissement du ruisseau des Bugnes.
AC2	Pont routier	Commune	Pont de la route des vignettes permettant le franchissement du ruisseau de Maras.
AC3	Pont routier	Commune	Pont de la route des Combes permettant le franchissement du ruisseau de Maras.
AC4	Pont routier	Commune	Pont de la route du Petit-Mongey permettant le franchissement du ruisseau de Maras.
AC5	Pont routier	Commune	Pont de la route de la Lombardière permettant le franchissement du ruisseau de Maras.
AC6	Pont routier	Commune	Pont de la route des Allobroges permettant le franchissement du ruisseau de Maras.
AC7	Pont routier	CD38	Pont de la RD 36 permettant le franchissement du ruisseau de Maras.
AC8	Pont routier	CD38	Ouvrage de décharge de la RD 36 permettant le franchissement des débordements du ruisseau de Maras.
AC9	Pont routier	Commune	Pont de la route de la Garenne permettant le

			franchissement du ruisseau de Joux.
AC10	Pont routier	Commune	Pont de la route des Allobroges permettant le franchissement du ruisseau de Joux.
AC11	Pont routier	CD38	Pont de la RD 36 permettant le franchissement du ruisseau de Joux.
AC12	Pont routier	Commune	Pont du chemin des Sources permettant le franchissement du ruisseau des Marais.
AC13	Pont routier	Commune	Pont de la route de la Chapelle permettant le franchissement du ruisseau des Marais.
AC14	Pont routier	CD38	Pont de la RD 36 permettant le franchissement du ruisseau des Marais.
AC15	Pont routier	CD 38	Pont de la RD 36b permettant le franchissement de la Sévenne.
AC16	Pont routier	Commune	Pont de la route de Serpaize permettant le franchissement de la Sévenne.
AC17	Pont routier	Commune	Pont de la route des Etangs permettant le franchissement de la Sévenne.
AC18	Bassin écrêteur	-	Un bassin écrêteur est aménagé en rive gauche du ruisseau de Maras, à l'amont immédiat de la route des Allobroges (photo 2). Sa superficie est d'environ 2500 m ² pour une profondeur moyenne d'environ 1,2 mètre, soit une capacité de stockage de 3000 m ³ /s.
AC19	Digue	-	<p>Une digue d'environ 160 mètres de long est aménagée en rive gauche du ruisseau de Maras, à l'aval du pont des Lombardières. Elle protège le lotissement des Jonquilles. Sa hauteur est comprise entre 80 centimètres et 1 mètre.</p> <p>Cet ouvrage ne dispose pas de diagnostic géotechnique se prononçant sur sa fiabilité et sa résistance aux crues.</p> <p>Il permet de contenir des débordements latéraux, sous réserve de sa résistance aux crues. Mais il peut être contourné par des débordements provenant de l'amont.</p>
AC20	Digue	-	<p>Une digue de plus d'un mètre de hauteur a été sommairement érigée en rive droite du ruisseau de Maras à l'amont immédiat de la route des Allobroges, pour protéger la propriété cadastrée 506 – 507. Cet aménagement a probablement été réalisé par le propriétaire.</p> <p>Cet ouvrage ne dispose pas de diagnostic géotechnique se prononçant sur sa fiabilité et sa résistance aux crues.</p> <p>Il permet de contenir des débordements latéraux, sous réserve de sa résistance aux crues. Mais il peut être contourné par des débordements provenant de l'amont.</p>

AC21	Digue	-	<p>Une digue d'environ 1,5 mètre de hauteur est aménagée en rive gauche du ruisseau de Joux, en bordure du stade de Luzinay (photos 3 et 18). Les crues de 2013 et 2014 ont montré qu'elle est insuffisante. Le lit du ruisseau tend à se colmater à ce niveau, ce qui relève son niveau (lit perché), réduit sa capacité hydraulique et entraîne des débordements en direction du stade.</p> <p>Cet ouvrage ne dispose pas de diagnostic géotechnique se prononçant sur sa fiabilité et sa résistance aux crues. Les crues historiques ont montré qu'il est submersible, ce qui peut le fragiliser et conduire à la formation de brèches.</p>
AC22	Digue	-	<p>Une digue d'environ 1,5 mètre de hauteur est aménagée en rive gauche du ruisseau de Joux à l'aval de la RD 36 (photo 17). Elle protège la zone d'activité de la Noyerée. Comme au niveau du stade, le lit du ruisseau tend à se colmater à ce niveau, ce qui relève son niveau et réduit sa section d'écoulement. Le cours d'eau est ainsi en partie perché.</p> <p>Cet ouvrage ne dispose pas de diagnostic géotechnique se prononçant sur sa fiabilité et sa résistance aux crues. Il présente un aspect plutôt vétuste dans sa partie amont. Sa partie aval semble entretenue.</p>
AC23	Petite levée de terre	-	<p>Une petite levée de terre d'environ 40 décimètres de hauteur, couverte d'une bâche en plastique, est aménagée en rive droite du ruisseau d'Illins. Elle protège une propriété du hameau d'Illins (parcelle 783).</p> <p>Compte tenu de sa configuration, cet aménagement de faible hauteur ne présente pas l'aspect d'une digue. Il n'est pas retenu en tant que tel par la carte des aléas.</p>
AC24	Correction torrentielle	-	<p>Le sommet de la combe de Joux a fait l'objet de correction torrentielle. Des seuils en rondins de bois ont été aménagés dans le lit pour caler le profil en long du cours d'eau et la berge a été confortée sur quelques mètres de long avec le même type de matériaux à l'aval immédiat de la route du Plan (photo 37).</p>

III.2.4. L'aléa

Les lits mineurs des cours d'eau sont classés en **aléa très fort (C4)** de crue rapide, élargi selon des bandes de 10 mètres sur chaque berge pour la Sévenne et par rapport à l'axe des lits mineurs pour les autres cours d'eau. Pour ces derniers, les bandes sont toutefois réduites à 5 mètres de largeur de part et d'autre des axes d'écoulement lorsque l'urbanisation borde les lits mineurs. Cette mesure permet de mieux tenir compte de l'existant en assurant une meilleure continuité dans son fonctionnement.

Cette représentation se traduit donc par 20 mètres de largeur d'aléa très fort en plus de la largeur effective du lit mineur pour la Sévenne, par 20 mètres de largeur totale d'aléa très fort pour les autres cours d'eau et par 10 mètres de largeur totale d'aléa très fort lorsque l'urbanisation borde les lits mineurs. Elle 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 éventuelles interventions d'entretien hydraulique.

Le ruisseau d'Illins présente un court tronçon busé dans le hameau du même nom. Cette partie couverte est représentée cartographiquement sous la forme d'un tireté dont la largeur est fixée à 5 mètres. Cet affichage permet de préserver l'emplacement de l'ouvrage et de maintenir en surface un espace de libre divagation hydraulique en cas de défaillance de l'ouvrage.

Les études hydrauliques disponibles pour la Sévenne (Artelia et ISL) et pour les ruisseaux de Maras et de Joux (Hydratec) modélisent les écoulements des cours d'eau en fournissant les paramètres hauteurs d'eau / vitesses d'écoulement pour la Sévenne et les hauteurs d'eau uniquement pour les deux autres cours d'eau. Nous nous sommes appuyés sur ces informations pour la qualification de l'aléa de ces cours d'eau, en tenant compte également de nos observations de terrain. Pour les ruisseaux de Maras et de Joux, nous avons estimé sommairement les vitesses d'écoulement sur la base de nos observations de terrain (prise en compte de la pente et de tout autre élément pouvant influencer les vitesses d'écoulement), cette information n'étant pas fournie par l'étude hydraulique Hydratec.

Les études hydrauliques de la Sévenne déterminent des hauteurs d'eau variant entre 50 centimètres et 1 mètre au niveau de plusieurs points bas plus ou moins proches du lit mineur et plus généralement inférieures à 50 centimètres ailleurs. Les vitesses d'écoulement ne dépassent généralement pas 0,5 m/s. Le croisement de ces deux paramètres conduit à classer le champ d'inondation de la Sévenne en **aléa moyen (C2)** et en **aléa faible (C1)** de crue rapide.

Concernant les ruisseaux de Maras et de Joux, l'étude hydraulique Hydratec annonce des hauteurs d'eau généralement inférieures à 50 centimètres, voire 25 centimètres en bordure du champ d'inondation, tant qu'il n'y a pas d'obstacle à l'écoulement. Elles augmentent à l'approche de la RD 36 pour passer dans une tranche supérieure comprise entre 50 centimètres et 1 mètre d'eau, puis dans une autre tranche comprise entre 1 mètre et 1,5 mètre de hauteur contre le remblai de la RD 36 et au niveau du stade de Luzinay (ruisseau de Joux). À l'aval de la RD 36, les hauteurs d'eau diminuent pour redevenir inférieures à 50 centimètres ou 25 centimètres selon la topographie. Ces tranches de hauteurs d'eau ont été reprises par la carte des aléas en tenant compte toutefois que l'ouvrage de décharge de la RD 36 devrait permettre une évacuation relativement satisfaisante du champ d'inondation du Maras. Cela nous a conduit à réduire contre le remblai de la RD 36 l'emprise des zones pouvant voir s'accumuler plus de 50 centimètres d'eau, en élargissant la zone qualifiant une lame d'eau inférieure à 50 centimètres.

Sur le reste des parcours des ruisseaux de Maras et de Joux (en dehors de l'emprise de l'étude hydraulique Hydratec) et pour les autres cours d'eau (ruisseaux des Bugnes de Gravetan et des Sources notamment), les hauteurs d'eau ont été estimées en considérant la superficie des bassins versant et la largeur des champs d'inondation. Cela a conduit à considérer des hauteurs d'eau pouvant être comprises entre 50 centimètres et 1 mètre en présence de champs d'inondation plutôt étroits et inférieur à 50 centimètres lorsque les champs d'inondation s'élargissent. Pour le ruisseau des Sources, nous avons tenu compte de la faible superficie du bassin versant. Les hauteurs d'eau du champ d'inondation sont systématiquement considérées inférieures à

50 centimètres.

En dehors de leurs combes encaissées, ces cours d'eau présentent des pentes en long relativement modérées, voire faibles, ce qui devrait limiter leurs vitesses d'écoulement. Il est considéré que ces dernières ne devraient pas dépasser 0,5 m/s, voire être inférieures à 0,2 m/s en bordure de champ d'inondation et au niveau de certaines zones planes. Les photos des crues de 2013 et 2014 montrant de nombreux dépôts de boue tendent à confirmer ce diagnostic (dépôt de fines sous l'effet de vitesse peu élevées).

Le croisement des valeurs de hauteurs d'eau ainsi retenues et des vitesses d'écoulement sommairement évaluées conduit généralement à classer les champs d'inondation en **aléa moyen (C2)** et en **aléa faible (C1)** de crue rapide. Seuls quelques secteurs pouvant voir s'accumuler de plus forte hauteurs d'eau sont traduits en **aléa fort (C3)** de crue rapide en bordure amont de la RD 36, au niveau du stade de Luzinay) et au niveau du bassin écrêteur du Maras.

III.2.5. L'aléa avec prise en compte des ouvrages de protection

Quatre digues sont présentes sur la commune en bordure des ruisseaux de Maras et de Joux. Ces ouvrages ne disposent pas de diagnostic se prononçant sur leur efficacité et sur leur résistance aux crues.

Un sur-aléa doit être affiché à l'arrière de ces digues conformément à l'article R.562-11-4 du code de l'environnement publié au décret n°2019-715 du 5 juillet 2019 et à l'arrêté du 5 juillet 2019 (voir également § II.3.3.3 de ce rapport).

Les hauteurs des digues concernées sont jugées inférieures à 1,5 mètres. La règle appliquée consiste donc à appliquer à l'arrière de ces digues une **bande d'aléa fort égale à 33 fois la hauteur d'eau qu'il y aurait sur la zone protégée en l'absence de digue.**

D'après l'étude Hydratec ces hauteurs d'eau sont les suivantes (les hauteurs d'eau sont définies par intervalles de 50 cm, les valeurs maximales des intervalles sont donc retenues) :

- **digue rive gauche du ruisseau de Maras** le long du lotissement des Jonquilles : **50 cm** (valeur relevé sur la rive opposée car le zonage Hydratec affiche un champ d'inondation en tenant compte de l'effet protecteur de la digue) ;
- **digue rive droite du ruisseau de Maras** à l'amont de la route des Allobroges : **50 cm** ;
- **digue rive gauche du ruisseau de Joux** en bordure du stade de Luzinay : **1,5 m** ;
- **digue rive gauche du ruisseau de Joux** en bordure de la zone d'activités de la Noyerée : **25 cm.**

Ces valeurs conduisent à afficher un sur-aléa classé en **aléa fort (C3)** à l'arrière de ces ouvrages dont les largeurs sont les suivantes (hauteurs d'eau x 33) :

- **digue rive gauche du ruisseau de Maras** le long du lotissement des Jonquilles : **16 m** ;
- **digue rive droite du ruisseau de Maras** à l'amont de la route des Allobroges : **16 m** ;
- **digue rive gauche du ruisseau de Joux** en bordure du stade de Luzinay : **50 m** ;
- **digue rive gauche du ruisseau de Joux** en bordure de la zone d'activités de la Noyerée : 8 m étendus à **10 m** (la largeur de la bande ne peut pas être inférieure à 10 m).

III.3. L'aléa crue torrentielle

III.3.1. Historique

Les ruisseaux de Mons et de Favas ont déjà connu des crues. Quelques-unes sont rapportées dans le tableau ci-dessous (liste non exhaustive).

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HT1, HT2	Crue du ruisseau de Mons	18/10/2014, 10/05/2021	<p>En 2014, le ruisseau de Mons est sorti de son lit à l'amont de la route du Marais (HT1), puis il a divagué sur des terrains de ses deux rives en direction de la Sévenne. Son lit en partie comblé a vu sa section d'écoulement se réduire d'environ de moitié.</p> <p>En 2021, il a débordé au franchissement de la route du Marais et a en partie divagué sur sa rive droite en direction d'un groupe de maisons. L'habitation la plus proche du ruisseau a été légèrement inondée (HT2).</p>	Étude Hydratec, mairie
HT3	Crue du crue de Favas	Non précisée	Le ruisseau de Favas a débordé à plusieurs reprises à l'amont de la route de Serpaize. Il sort de son lit en rive droite et peut inonder des terrains agricoles.	Mairie

III.3.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OT1, OT2, OT3, OT4, OT5	Ruisseau de Mons	<p>Le ruisseau de Mons qui draine une partie de la colline de Serpaize se présente sous la forme de deux bras prenant leur source au hameau de la Tour de Mons (OT1) et au hameau de Mons (OT2). Ces deux bras se rejoignent en pied de versant, puis le ruisseau longe successivement la route de Mons (photo 22) et la route de Serpaize jusqu'à la Sévenne. Son lit est très étroit sur ce parcours, surtout à la hauteur du franchissement de la route du Marais (photo 23). De plus, il tend à se colmater ce qui réduit d'autant plus sa section d'écoulement (dépôts de matériaux par le ruisseau).</p> <p>Des débordements peuvent se manifester en rive droite à l'amont de la route du Marais. Le ruisseau peut inonder un terrain agricole (OT3) puis se diriger vers les maisons du petit hameau des Bourres (OT4) et divaguer jusqu'à la Sévenne. Au niveau du pont de la route du Marais (photo 23) (OT5) il peut déborder sur ses deux rives et s'étaler sur des terrains de part et d'autre de la route de Serpaize. Compte-tenu de la relative faible superficie du bassin versant drainé, la lame d'eau pouvant ainsi divaguer devrait rapidement se laminer en s'éloignant des points de débordements.</p> <p>Le pont de la route du Marais est relativement étroit et exposé aux phénomènes d'ensablement et d'embâcles (OT5), ce qui accentue le risque de débordements.</p>
OT6, OT7,	Ruisseau de	Le ruisseau de Favas draine également une petite partie de la colline de

OT8, OT9, OT10	Favas	<p>Serpaize. Il s'écoule dans une combe encaissée longeant le dépôt pétrolier de Serpaize / Luzinay (OT6). Sa combe se réduit progressivement jusqu'à ce qu'il atteigne la route de Serpaize (près du croisement avec la route des Vernes) (OT7).</p> <p>Il franchit ensuite la route de Serpaize puis il bifurque légèrement sur sa droite pour suivre un parcours rectiligne sur 350 mètres et bifurquer à nouveau pour se jeter dans la Sévenne (OT8). Ce tracé très géométrique qu'il emprunte à l'aval de la route de Serpaize montre qu'il a été dévié son axe d'écoulement naturel (photo 25).</p> <p>L'ouvrage de la route de Serpaize (OT7) est constitué de trois grosses canalisations de type Armco (photo 24). Une fosse les précède. Elle sert de plage de dépôt. Un lit de galets déposés par le ruisseau repose à son niveau. Ces matériaux indiquent que le cours d'eau dispose d'une certaine capacité à charrier du transport solide.</p> <p>Des débordements sont possibles en rive droite à l'amont de la route de Serpaize (OT9). Le ruisseau peut divaguer sur des terrains agricoles puis atteindre la route de Serpaize et divaguer jusqu'à la Sévenne sans retrouver son lit mineur.</p> <p>À l'aval de la route, il peut sortir de son lit préférentiellement en rive gauche en s'écartant de son lit mineur pour retrouver son axe d'écoulement d'origine (OT10).</p> <p>Les débordements du ruisseau de Favas concernent uniquement des espaces agricoles et naturels.</p>
-------------------	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III.3.3. Aménagements et ouvrages

Les deux cours franchissent des ponts et une plage de dépôt équipe le Favas. L'ensemble est récapitulé dans le tableau suivant.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
AT1	Pont routier	Commune	Pont de la route du Marais permettant le franchissement du ruisseau de Mons.
AT2	Pont routier	Commune	Pont de la route de Serpaize permettant le franchissement du ruisseau de Favas.
AT3	Plage de dépôt	Commune	Une plage de dépôt est aménagée à l'amont immédiat du pont de la route de Serpaize.

III.3.4. L'aléa

Les lits mineurs des ruisseaux de Mons et de Favas sont classés en **aléa très fort (T4)** de crue torrentielle selon des bandes de 10 mètres de largeur de part et d'autre de leur 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 du cours d'eau qui serviront, entre autres, aux éventuelles interventions d'entretiens hydrauliques.

Les zones de débordements possibles sont classées en **aléa moyen (T2)** et en **aléa faible (T1)** de crue torrentielle selon les critères d'intensité et de probabilité d'atteinte identifiés sur le terrain, en tenant compte de la superficie des bassins versants, du profil du terrain, des caractéristiques physiques des lits mineurs, des ouvrages hydrauliques, etc.

Les deux ruisseaux disposent de larges espaces pour déborder. Mis à part au niveau de leurs berges traduites en **aléa très fort (T4)** de crue torrentielle, on ne risque pas (ou peu), a priori, de faire face à des débordements concentrés vers un même point. On peut plutôt s'attendre à des débordements bien répartis dans le champ d'inondation, se laminant progressivement au fur et à mesure que l'on s'éloigne des points de débordements. En dehors des berges traduites en aléa très fort, la probabilité d'atteinte est donc jugée moyenne à faible et l'intensité des débordements est considérée décroissante d'un niveau moyen vers un niveau faible en s'éloignant des points de débordements (diminution progressive de l'intensité des écoulements).

III.3.5. L'aléa avec prise en compte des ouvrages de protection

Les ruisseaux à caractère torrentiel de la commune ne sont pas équipés de digue. De ce fait, aucun sur-aléa ne leur est donc appliqué.

III.4. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement

III.4.1. Historique

Des phénomènes de ruissellement se manifestent régulièrement en période très pluvieuse. Certains sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HV1	Ruissellement, ravinement	13/10/2014	Un ruissellement important s'est formé sur le coteau de la Picatière puis a emprunté le chemin du Petit-Mongey jusqu'au pont du ruisseau de Maras en déposant du gravier (point coté 229).	Archives RTM, mairie
HV2, HV3, HV4	Ruissellement, ravinement	13/10/2014 10/05/2021	Des ruissellements intenses se sont développés sur le versant situé à l'amont du hameau de Crotte (HV2 et HV3). Ils ont emprunté une combe (combe démarrante à l'aval du point coté 282 du sommet de versant) puis un fossé jusqu'à la route de Mongey. En 2014, ils ont emprunté cette route et inondé deux bâtiments situés à l'aval (HV4). En 2021, la route de Mongey a été inondée.	Archives RTM, mairie
HV5	Ruissellement, ravinement	10/2014	Le mur d'enceinte amont du cimetière s'est en partie effondré, probablement suite à l'accumulation d'eau d'infiltration contre sa face amont (pression exercée par l'eau). Une combe à fond large est située dans l'axe de la bordure ouest du cimetière. Des ruissellements ont pu se former à son niveau et atteindre le cimetière. Une partie a pu s'infiltrer et ainsi saturer le terrain à l'amont du mur.	Photo RTM, mairie

III.4.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OR1, OR2, OR3, OR4, OR5, OR6, OR7	Nombreuses combes affluentes du réseau hydrographique	<p>De nombreuses petites combes drainant les versants de la commune alimentent les cours d'eau secondaires. Ces axes hydrauliques collectent puis concentrent les ruissellements produits par les versants. Des phénomènes de ravinement peuvent apparaître à leur niveau sous l'effet du débit et des vitesses d'écoulements. Les matériaux ravinés peuvent être transportés jusqu'aux cours d'eau qui peuvent ensuite les reprendre à leur compte. Ces derniers peuvent ainsi être approvisionné en transport solide, en plus de celui qu'ils peuvent puiser au niveau de leur propre lit mineur.</p> <p>Tous les bassins versants de la commune disposent de telles combes : ruisseau de Gravetan (OR1), ruisseau des Bugnes (OR2), ruisseau de Maras (OR3), ruisseau de Joux (OR4), ruisseau des Marais (OR5), ruisseau de Mons (OR6), ruisseau de Favas (OR7) (localisation générale des bassins versants présentant des combes).</p>
OR8, OR9, OR10	Combes affluentes du réseau hydrographique en bordure de la vallée de la Sévenne	<p>Plusieurs combes et fossés collectant des ruissellements rejoignent les cours d'eau en zone urbaine. En période de forte pluviométrie, des dysfonctionnements peuvent apparaître à leur niveau ils peuvent être rapidement saturés par les écoulements. Plusieurs de ces axes hydrauliques peuvent ainsi déborder et divaguer en périphérie du village et dans le hameau de Illins. On peut ainsi signaler les combes du lieu-dit la Crotte dans le village (OR8 et OR9 (photo 26)) et celle du versant de la Tour (ancien chemin) débouchant sur la route de la Chapelle dans le hameau de Illins (OR10).</p>
OR11, OR12, OR13, OR14, OR15, OR16, OR17, OR18, OR19, OR20	Ecoulements sur chaussées	<p>Plusieurs routes et chemins peuvent collecter et drainer des ruissellements en remplissant le même rôle que les combes. Ces axes hydrauliques reçoivent généralement des écoulements mixtes naturels / urbains. La part urbaine issue des surfaces imperméabilisées peut même prendre le dessus face à celle d'origine naturelle. Les deux ne peuvent toutefois pas être dissociés et le phénomène est pris en compte par la carte des aléas dès lors que même une faible partie des écoulements peut être d'origine naturelle.</p> <p>A l'inverse, les écoulements d'origine strictement urbaine (phénomène dit pluvial-urbain) ne relèvent pas de la carte des aléas, car il s'agit d'écoulements artificiels liés à l'aménagement du territoire. Ce type d'écoulements est à gérer en réalisant un schéma directeur d'eaux pluviales.</p> <p>Plusieurs écoulements sur chaussée pouvant atteindre des enjeux sont identifiés en zone urbanisée. Leurs cheminements sont établis en tenant compte des points bas du terrain et des passages que peut emprunter l'eau, sans tenir compte des éventuels réseaux souterrains présents censés évacuer l'eau (aménagement et gestion pluviale urbaine). Précisons que même s'ils étaient pris en compte par la carte des aléas, ces derniers sont généralement dimensionnés pour des événements très inférieurs à celui retenu par la carte des aléas (événement trentennal pour les réseaux contre centennal pour la carte des aléas). De fait, face à l'événement de référence considéré par la carte des aléas, ils peuvent être rapidement saturés, donc rendus inopérants.</p> <p>Parmi les écoulements de ce type, peuvent être signalés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les routes du Plan (photo 27) et du 19 mars 1962 qui peuvent drainer des écoulements jusqu'à la place de la mairie (OR11). Puis l'eau peut s'évacuer par les rues des Marchands et des Rossignols jusqu'à la RD 36

		<p>(photo 28) en atteignant certaines maisons construites de niveau avec les chaussées. A l'approche de la RD 36 elle est reprise par un fossé qui l'évacue en direction de la plaine (aménagement de gestion pluviale urbaine).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le chemin de Vieille-Route en amont du village (photo 27) (OR12). • La route de Villeneuve (photo 29) entre le hameau de Villeneuve et le quartier de Calliolat (ouest du village) (OR13). • Route d'Illins dans le hameau du même nom, avec des divagations possibles vers des maisons bâties à l'aval de la chaussée (OR14). <p>D'autres routes et chemins peuvent concentrer des écoulements sans menacer d'enjeux précisément. Peuvent notamment être signalés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le chemin de la Lombardière (photo 30) au pied duquel des divagations sont possibles (OR15). • Le chemin de Grevillière (OR16). • La route de Petit-Mongey (OR17). • La route du Plan (OR18). • La route de Saint-Germain (OR19) • La route de Serpaize (OR20), etc.
OR21, OR22, OR23, OR24, OR25, OR26, OR27, OR28, OR29	Ruissellements diffus	<p>Des ruissellements plus diffus peuvent se former et se propager en zone urbaine, en se répartissant de façon aléatoire sur des rues et des terrains, donc sans suivre un cheminement préférentiel dicté par une route. Ils peuvent prendre la forme de lames d'eau peu importantes mais relativement étendue en empruntant divers passages s'offrant à eux. De tels écoulements sont possibles dans le village (OR21 et OR22) et dans le hameau de Picardière (OR23).</p> <p>D'autres peuvent se former au niveau de combes et talwegs faiblement marqués à fond plat et se propager jusqu'en pied de versant, pour ensuite être repris par des fossés ou se résorber en s'étalant sur des terrains : secteurs de Saint-Germain (OR24), de Calliolat (OR25), de Michaltière (OR26), de Grande Moille (photos 31 et 32) (OR27), des Moilles (OR28), de Chasson (OR29), etc.</p>
OR30, OR31, OR32, OR33, OR34, OR35	Ruissellement sur versant / ravinement	<p>Des combes drainent le territoire communal indépendamment du réseau hydraulique secondaire. Ces axes hydrauliques individuels rejoignent la vallée de la Sévenne dans des conditions parfois défavorables. Certains se poursuivent jusqu'à la Sévenne en empruntant des fossés et des busages aménagés à cet effet. D'autres sont dépourvus d'exutoire. Ils peuvent alors s'évacuer en s'écoulant sur des routes et / ou en divaguant aléatoirement à l'aval de leur combe. Il est à noter que même lorsque des fossés sont prévus pour drainer les écoulements jusqu'à la Sévenne, des débordements suivis de divagations sont possibles, car les fossés peuvent s'avérer insuffisants face aux débits qui transitent et ils sont progressivement colmatés par les fines transportées par les écoulements (dépôt de sable et de limon).</p> <p>Ces combes individuelles se rencontrent surtout en rive gauche de la vallée de la Sévenne : combes de Gachet (OR30), de Bois d'Illins (OR31), de la Grande-Moille (OR32), des Moilles (OR33), de Lacia (OR34) et de la Forêt (OR35).</p>
OR36	Ruissellement diffus à très diffus	<p>La plaine agricole de la Sévenne présente de nombreux point bas très légèrement marqués pouvant favoriser la formation d'écoulements diffus à très diffus. Ces points bas pour la plupart visibles à l'œil sont mis en évidence par l'étude hydraulique Epia sur les ruissellements, commandée par le Sirra. Certains se situent dans le prolongement de talwegs provenant des versants voisins. Ils s'inscrivent alors dans la continuité des</p>

		<p>écoulements provenant des versants. D'autres sont spécifiques à la plaine. Ils drainent alors des écoulements plutôt produits par cette dernière.</p> <p>Des fossés sont parfois aménagés dans la plaine agricole. Ils peuvent collecter une partie des ruissellements, mais pas la totalité. La très faible pente du terrain peut permettre la formation et l'écoulement de lames d'eau parallèlement à ces fossés sur des largeurs souvent importantes.</p> <p>Ces écoulements atteignent le champ d'inondation de la Sévenne. En bordure de ce dernier, la pente du terrain s'annule quasiment. Les écoulements voient leur vitesse s'annuler et tendent à se transformer en lame d'eau stagnante. Certaines zones voyant se développer ces écoulements peuvent également être exposées des phénomènes de remontée de nappe ou à des débordements de la Sévenne (superpositions de phénomènes).</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III.4.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement ou ouvrage de protection concernant les phénomènes naturels de ruissellement et de ravinement n'existe sur la commune de Luzinay.

Des ouvrages de gestion pluviale sont aménagés pour l'évacuation des écoulements en secteur urbain (réseau d'assainissement pluvial). Ils ne sont pas inventoriés en termes d'aléas par la carte des aléas, car relevant de la problématique pluviale-urbaine de la commune (gestion des eaux urbaines en milieu urbain). Au moins trois bassins d'orage sont ainsi implantés dans le lotissement des Mésanges (nord-est du village) et dans la zone d'activités de la Noyerée pour réguler les rejets pluviaux urbains. Ils sont signalés pour information sous la forme d'un figuré spécial.

III.4.4. L'aléa

Les combes où peuvent se concentrer des ruissellements sont classées en **aléa très fort (V4)** de ravinement selon des bandes de 5 mètres de large de part et d'autre des axes d'écoulement, soit 10 mètres au total. Il en est de même pour les routes et les chemins pouvant être empruntés par des écoulements, mais avec une largeur d'aléa ramenée à celle des chaussées.

Les zones de débordements et de divagations de ces axes hydrauliques traduisent des écoulements théoriquement non concentrés. Elles sont classées en **aléas moyen (V2)** ou **faible (V1)** de ruissellement. Les superficies drainées sont généralement peu importantes (débits faibles à modérés) et l'eau dispose d'espace relativement large pour s'écouler, ce qui permet un laminage rapide des débordements (écoulement de lames d'eau diffuses). Les hauteurs d'eau ne devraient pas dépasser quelques décimètres au droit des points de débordement et elles devraient ensuite rapidement diminuer. Les vitesses d'écoulement peuvent approcher 1 m/s en zone de versant, compte-tenu des pentes présentes. En plaine, elles devraient rapidement chuter pour atteindre des valeurs inférieures à 0,5 m/s.

Il est à noter qu'au niveau du village, les écoulements se propageant sur les rues des Marchands et des Rossignols sont plutôt classés en aléa moyen avec des vitesses pouvant atteindre 1 m/s. Ce classement est préféré à l'affichage d'un aléa très fort qui caractérise par ailleurs certaines routes concentrant des écoulements. Il permet de mieux représenter le type d'écoulement pouvant transiter par ces rues en termes de hauteur d'eau et de vitesse d'écoulement.

Les talwegs faiblement marqués présents en tête de versants, sur les versants et en plaine peuvent produire des ruissellements sans réel risque de concentration (axes hydrauliques peu

marqués et peu conséquents). Ces écoulements sont généralement classés en **aléa faible (V1)** de ruissellement. Une lame d'eau relativement large, mais peu importante, peut se former à leur niveau et divaguer à faible vitesse (intervalle retenu 0,2 à 0,5 m/s). Il est jugé que des hauteurs d'eau avoisinant 50 centimètres peuvent être rencontrées localement jusqu'en pied de versant (contre des obstacles par exemple). En plaine, (à l'aval de la RD 36 et piémont de la rive gauche de la vallée de la Sévenne) les hauteurs d'eau ne devraient pas excéder 20 cm compte-tenu du très large étalement possible des écoulements.

Enfin, on attirera l'attention sur le fait que des phénomènes de ruissellements généralisés de plus faible ampleur ou de fines lames d'eau stagnante peuvent se développer en situation météorologique exceptionnelles, 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.

III.5. L'aléa glissement de terrain

III.5.1. Historique

Un phénomène historique de glissement de terrain est rapporté sur la commune de Luzinay.

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HG1	Glissement de terrain	Vers 1900	Un glissement de terrain se serait déclenché à Mongey en bordure du chemin desservant le hameau (chemin de Mongey). Une maison située sur la parcelle 946 aurait été détruite. Les traces de ce phénomène sont aujourd'hui effacées.	mairie

III.5.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OG1	Glissement de terrain	Un glissement de terrain affecte le sommet d'une combe près du lieu-dit Fourgeon, en limite communale de Chaponnay (combe affluente du ruisseau de Maras). Il concerne une prairie sur plusieurs centaines de mètres carrés de superficie (photo 33). Des décrochements de quelques décimètres de hauteur et des déformations caractéristiques de terrain le signalent. Il se développe au sein d'un secteur d'aspect humide (des captages sont présents en fond de combe sur la commune de Chaponnay). Des rejets d'eau provenant de la route de Fourgeon s'écoulent également non loin de la zone active. Ils tendent à raviner et saturer le sol avant de s'évacuer par l'axe de la combe. Ces écoulements peuvent conduire à une extension du phénomène déjà enclenché.

OG2	Glissement de terrain	Un phénomène de fort fluage s'observe en rive droite de la combe du ruisseau de Gravetan, à environ 300 mètres au sud-ouest du hameau de Fourgeon (limite communale avec Saint-Just-Chaleyssin). La surface du terrain présente des déformations prononcées d'amplitude variable qui soulignent la manifestation probable d'un mécanisme de mouvement de terrain lent et régulier.
OG3	Glissement de terrain	Des déformations discrètes mais suspectes sont visibles à la surface d'un terrain en rive gauche de la combe du ruisseau des Bugnes (photo 34). La surface du sol présente de légères ondulations pouvant correspondre à un phénomène de fluage. Le phénomène se remarque sur une pente plutôt faible.
OG4, OG5	Glissement de terrain détachement de pans de molasse	Le substratum molassique affleure sous la forme de talus verticaux de quelques mètres de hauteur à la confluence des vallées des Bugnes et de Gravetan (photos 36 et 35). Des paquets de matériaux peuvent s'en détacher et se réduire en sable en touchant le sol (phénomène de mouvement de terrain rattaché à la catégorie des glissements de terrain).
OG6	Glissement de terrain, érosion	Le sommet de la combe de Joux est particulièrement érodé (photo 38). Le ruisseau de Joux sape le pied de ses berges, ce qui entraîne leur éboulement. Des ruissellements rejoignant la combe peuvent également participer à cette déstabilisation de terrain. Le phénomène affecte une zone boisée et un terrain agricole. Le sommet de la combe de Joux a fait l'objet de travaux de correction torrentielle pour contrer le phénomène (photo 37).
OG7, OG8, OG9, OG10	Glissement de terrain	Le secteur des hameaux de Mongey et Picardière (OG7 et OG8) présente des signes d'humidité caractérisée par la présence de sources entraînant des ruissellements de surface (écoulements constatés en période sèche). Lors de notre passage sur le terrain, des chantiers de construction permettaient d'observer la présence de matériaux argileux sur de fortes épaisseurs (photo 40). Malgré des pentes plutôt faibles sur une large partie de ce secteur, voire très faibles (OG8), un risque potentiel de glissement de terrain se dessine. La pente se renforce localement dans la partie amont de ce secteur, notamment dans le talus aval de la route de Grand-Mongey (OG9). Des signes d'humidité sont également présents à ce niveau, en particulier sur un léger plateau surmontant la route de Grand-Mongey. Puis un talus très pentu domine l'ensemble du quartier (coteau de Tardy). On rappellera que dans ce secteur un glissement de terrain aurait détruit une maison à l'aval de la route de Mongey vers 1900 (HG1). D'autres signes montrent que le terrain peut être instable, notamment en cas de travaux de terrassement. Un talus créé dans la cour d'une propriété au carrefour des routes de Grand-Mongey et de Fourgeon tend ainsi à glisser (OG10).
OG11	Glissement de terrain, érosion	Le sommet d'une combe du lieu-dit les Cures présente une forte instabilité en bordure de la route des Combes. Des traces d'érosion provoquées par des ruissellements sont visibles, ainsi que des cicatrices de glissements de terrain (arrachements et probables coulées de boue). Le talus aval de la route des Combes qui borde ce secteur instable a dû être conforté à l'aide d'enrochements (ouvrage réalisé sur un glissement de terrain localisé) (photo 39).
OG12	Glissement de terrain	Un glissement de terrain localisé s'observe au sommet de la combe de Villeneuve (combe affluente de celle de Joux). Il se caractérise par des décrochements de terrain de quelques décimètres de hauteur probablement dus à la présence d'une source. Le phénomène affecte environ 2000 m ² de terrain (photos 41 et 42).
OG13	Présence de remblai	Une importante zone de remblai non stabilisé occupe le sommet d'une petite combe affluente du ruisseau de Maras au niveau du hameau des Combes. Il

	instable	s'agit d'une décharge de matériaux de type tout-venant. La partie frontale de ce dépôt présente un talus très pentu de quelques dizaines de mètres de hauteur avec des signes de glissement à sa surface (photo 43).
OG14	Glissement de terrain détachement de pans de molasse	Un affleurement vertical de molasse de quelques mètres de hauteur compose le talus amont d'un chemin rural au niveau du hameau d'Illins, en amont du chemin de la chapelle. Des paquets de matériaux peuvent s'en détacher et atteindre la bordure du chemin. Ce genre de matériaux se réduit généralement sable en touchant le sol (phénomène rattaché à la catégorie des glissements de terrain).
OG15	Glissement de terrain	En rive gauche de la plaine de la Sévenne, des traces anciennes de glissement de terrain sont présentes en rive droite de la combe du Gachet, au niveau d'un petit bosquet boisé (limite communale avec Saint-Just-Chaleyssin).
OG16, OG17, OG18, OG19, OG20, OG21, OG22, OG23, OG24, OG25, OG26, OG27, OG28, OG29	Forte sensibilité aux glissements de terrain	D'un point de vue plus générale, les combes présentent une forte sensibilité aux glissements de terrain dès lors qu'elles présentent un caractère encaissé. Les pentes souvent fortes, la nature meuble des terrains et leur humidité, ainsi que les phénomènes d'érosion liés aux axes hydrauliques et aux ruissellements sur versant sont des facteurs favorables aux déclenchements de glissements de terrain d'ampleur plus ou moins grande. Plusieurs combes marquées de la commune présentent localement une forte potentialité à de telles instabilités de terrain : combes de Gravetan (OG16), des Bugnes (OG17), de Maras (OG18), de Joux (OG19), des Marais (OG20), de Servanay (OG21 et OG22), du Gachet (OG23), d'Illins (OG24), des Moilles (OG25 et OG26), de Mons (OG27), de Favas (OG28), la Forêt (OG29), etc. En dehors des zones les plus encaissées, ces mêmes secteurs, et l'ensemble des versants de la commune en général, voient leur exposition aux mouvements de terrains varier d'un point à un autre en fonction des conditions géomorphologiques rencontrées. La pente du terrain, la nature du terrain et les conditions hydrogéologiques présentes sont alors les principaux facteurs faisant varier cette exposition aux mouvements de terrain.

III.5.3. Aménagements et ouvrages

Quelques aménagements de soutènement sont présents.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
AG1	Soutènement en enrochements	-	Un petit ouvrage en enrochements a été réalisé dans le talus aval de la route des Combes, au sommet d'une des combes du lieu-dit les Cures (photo 39).
AC24 (pour rappel)	Correction torrentielle et confortement de berge	-	Les travaux de correction torrentielle et de confortement de berges réalisés au sommet de la combe de Joux permettent également de lutter contre les glissements de terrain qui touchent la combe (photo 37). Ils ne suffisent toutefois pas pour stabiliser en totalité cette dernière.

III.5.4. L'aléa

Les glissements de terrain actifs et les zones présentant des signes d'instabilités fortement suspects sont généralement traduits en **aléa très fort (G4)** de glissement de terrain. La probabilité d'occurrence et l'intensité des phénomènes sont jugées fortes. Précisons que les affleurements verticaux de molasse présents à la confluence des combes des Bugnes et de Gravetan sont considérés comme zones potentiellement actives. Ils sont donc classés en **aléa très fort (G4)**.

Des secteurs où des indices de mouvements de terrain sont présents, mais moins marqués que ceux observés en zone d'aléa très fort, sont plutôt traduits en **aléa fort (G3)** avec une probabilité d'occurrence variant d'un niveau moyen à fort et une intensité modérée (rive gauche de la combe des Bugnes par exemple).

L'environnement proche des terrains affectés par des glissements de terrain et les secteurs géomorphologiquement identiques (même nature de sol, pentes similaires ou voisines, humidité des terrains) sont généralement classés en **aléa fort (G3)** ou **moyen (G2)** de glissement de terrain. Les phénomènes actifs touchant d'autres terrains similaires montrent que la probabilité d'occurrence est de niveau faible à fort et que l'intensité du phénomène doit être considérée comprise entre modérée et élevée. L'ensemble des combes et des versants de la commune est concerné par cet affichage.

Certains phénomènes localisés tels que des glissements de talus sont parfois regroupés dans des enveloppes d'**aléa fort (G3)** ou d'**aléa moyen (G2)** de glissement de terrain selon leur importance. Leur faible extension ne permet pas de les distinguer cartographiquement ou ne justifie pas un niveau d'aléa supérieur. Cela est notamment le cas dans les combes encaissées de la commune classées globalement en aléa fort et moyen et pour l'affleurement vertical de molasse de faible importance classé en aléa fort au niveau du hameau d'Illins, en amont du chemin de la Chapelle. La probabilité d'occurrence et l'intensité sont alors jugées respectivement moyenne et modérée pour l'aléa fort et respectivement faible et modérée pour l'aléa moyen.

D'autres terrains sont classés en **aléas moyen (G2)** ou **faible (G1)** de glissement de terrain. Il s'agit de secteurs potentiellement exposés aux instabilités de terrain du fait de leur nature. Leur contexte les prédispose aux instabilités mais toutes les conditions ne sont pas réunies simultanément pour conduire à l'affichage d'aléa plus fort. Ainsi, des terrains pouvant présenter une certaine nature argileuse mais peu pentus, et vis-versa des terrains relativement pentus mais plutôt sableux et non argileux (ou avec un substratum affleurant), sont traduits en **aléa moyen (G2)** ou en **aléa faible (G1)** de glissement de terrain. La probabilité d'occurrence est alors considérée faible et l'intensité de faible à modérée.

L'**aléa faible (G1)** est parfois affiché sur des pentes très faibles. Il traduit la présence possible de terrains de mauvaise qualité et d'eau souterraine qui peuvent favoriser des tassements différentiels (a priori pas de glissement de terrain à craindre avec déplacement longitudinal du sol), en plus des phénomènes de retrait / gonflement qui peuvent affecter les sols argileux (une partie du quartier de Picardière par exemple).

Remarque : La variation des paramètres « probabilité d'occurrence » et « intensité » est déclinée cartographiquement par l'ajout d'indices alphabétiques a, b, c, d aux niveaux des aléas fort et moyen, conformément à la grille des aléas de glissement de terrain présentée dans le rapport général.

III.6. L'aléa effondrements de cavités souterraines et suffosion

III.6.1. Historique

Aucun phénomène historique d'effondrements de cavités souterraines n'est signalé sur la commune de Luzinay.

III.6.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OF1, OF2, OF3, OF4, OF5, OF6, OF7	Effondrement de cavité souterraine	<p>Plusieurs petites cavités sont creusées dans la molasse sableuse en divers points du territoire. Il s'agit pour la plupart de niches peu profondes ayant servi de cave ou d'entrepôt de petit matériel. Certaines sont fermées par une porte et / ou sont encombrées par des objets. Elles semblent donc être encore utilisées.</p> <p>Une galerie d'adduction d'eau serait également présente au nord de Mongey, en amont de la route des Combes.</p> <p>La molasse présente la particularité de se désagréger en sable lorsque qu'elle est exposée à l'aire libre. Elle est notamment très sensible aux variations hygrométriques.</p> <p>Ces petites cavités sont ainsi vouées à se détériorer dans le temps en voyant l'épaisseur de leur recouvrement s'amincir petit à petit, avec à terme un possible effondrement de leur toit (phénomène très lent dans le temps).</p> <p>Elles peuvent également être soumises à des phénomènes de surcharge et voir leur toit s'effondrer brutalement, si par exemple un véhicule lourd circule à leur surface. Cette éventualité apparaît toutefois peu probable, car les cavités se situent dans des talus et s'enfoncent peu profondément sous terre. Leur emprise reste donc généralement contenue dans celle du talus.</p> <p>Dans tous les cas, seuls des fontis peu importants sont à attendre compte tenu de leurs faibles dimensions.</p> <p>Ces cavités ont été observées ou signalée aux lieux-dits suivants : Mongey dans le talus amont de la route du Petit-Mongey (OF1), Mongey à l'amont de la routes des Combes (adduction d'eau) (OF2), combe de Gravetan dans le talus amont de la route de Saint-Germain (photo 44) (OF3), les Cures dans le talus amont de la route des Combes (OF4) et dans le talus amont de la route des Vignettes (photo 45) (OF5), Caron dans le talus amont de la route de la Garenne (OF6), Gachet dans le talus amont du chemin des Tourterelles (OF7).</p>

III.6.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement ni ouvrage de protection contre les phénomènes d'effondrements n'est présent sur la commune.

III.6.4. L'aléa

Les cavités présentes sur la commune de Luzinay sont de très faible extension. Les phénomènes possibles de mouvement de terrain sont de type fontis localisé de diamètre inférieur à 3 mètres. L'intensité de ce type de phénomène peut donc être considérée comme limitée.

De même, la probabilité d'occurrence pour que des effondrements localisés surviennent apparaît plutôt faible. Nos observations montrent que ces cavités évoluent très lentement dans le temps

Cette analyse conduit à afficher de l'**aléa faible (F1)** d'effondrement à leur niveau.

IV. Bibliographie

1. **Carte topographique** au 1/25 000 Série Bleue - Feuille 3032 SB – Vénissieux Oullins Givors
2. **Carte géologique de la France** au 1/50 000 Feuille XXX-32 – Givors
3. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune de Luzinay
4. Orthophotoplans de la zone d'étude
5. Modèle Numérique de Terrain IGN de la zone d'étude au pas de 1 mètre (RGEALTI-1M)
6. Carte des aléas de Luzinay – Alp'Géorisques – avril 1997
7. Carte des aléas de Luzinay – Géolithe – janvier 2017
8. Rapport CATNAT sur l'événement du 2-3 mai 2013 – RTM – août 2013
9. Restauration hydro-morphologique des bassins versants du Joux, du Maras et du Mons commune de Luzinay – Hydratec – diagnostic décembre 2015 et programme d'actions mai 2017
10. Etude participative sur l'historique des crues du bassin versant des 4 Vallées – Présentation des crues marquantes du territoire – RTM – novembre 2020
11. Etude de faisabilité de l'aménagement de la Sévenne pour la protection contre les inondations – Artelia – volet hydrologie octobre 2020 et volet hydraulique février 2021
12. Etude globale de gestion des inondations sur le BV des 4 Vallées – ISL – volet hydrologie janvier 2021 et volet hydraulique mai 2021
13. Etude globale de gestion des inondations sur le BV des 4 Vallées – diagnostic ruissellement – Sepia – mai 2021
14. Archives RTM 38 (fiches événements et rapports de visites de sites)
15. www.insee.fr
16. www.météofrance.fr
17. <http://www.georisques.gouv.fr/>
18. www.geoportail.fr
19. www.rtm-onf.ign.fr
20. www.infoterre.brgm.fr

V. Annexes

Annexe 1 Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux

Le retrait par dessiccation des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface des sols (tassements différentiels). Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement.

Les tassements différentiels peuvent provoquer des désordres affectant principalement le bâti individuel. Afin d'établir un constat scientifique objectif et de disposer de documents de référence permettant une information préventive, le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) a demandé au BRGM de réaliser une cartographie de cet aléa pour l'ensemble du territoire national, dans le but de délimiter les zones les plus exposées au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux.

La commune de Luzinay est classée en zone d'aléa faible de retrait gonflement des argiles d'après cette cartographie.

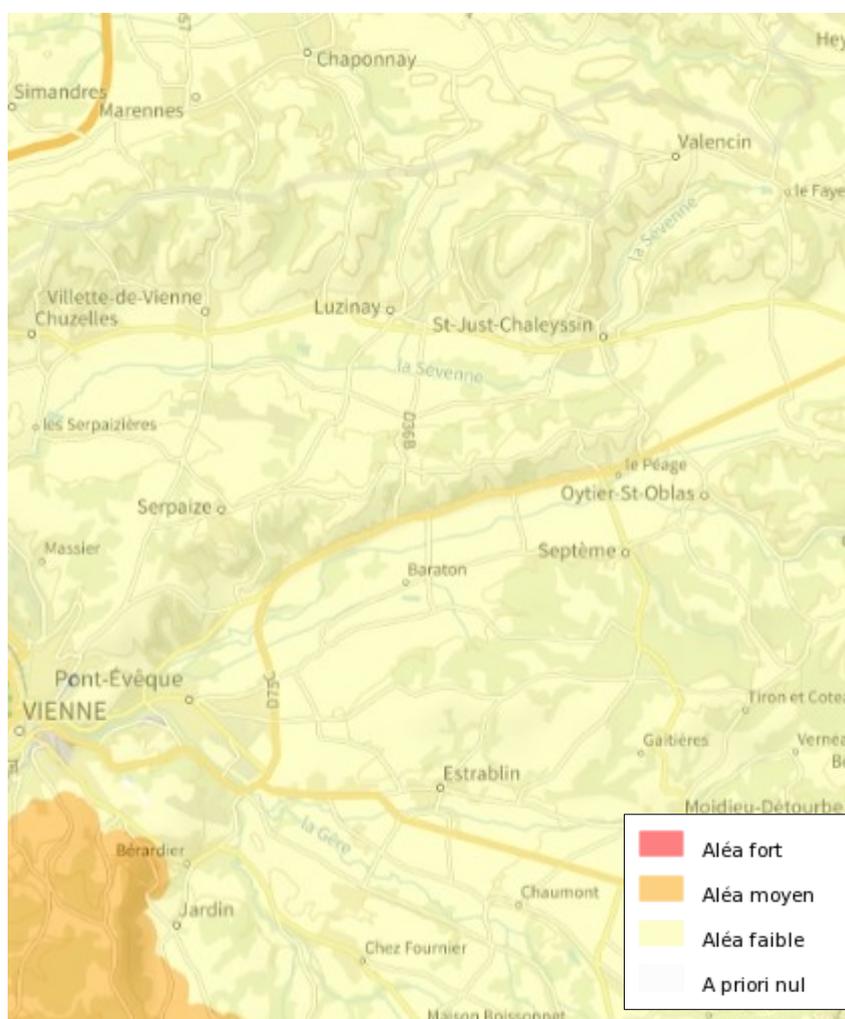


Figure V.1: Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux au niveau de la commune de Luzinay (www.georisques.gouv.fr).

Annexe 2 Carte de la remontée de nappe

La carte de remontée de nappe est produite par le BRGM à partir de la carte géologique au 1/100 000. Peu précis, ce document apporte néanmoins un éclairage intéressant sur la proximité de la nappe souterraine dans les formations superficielles et dans le substratum.

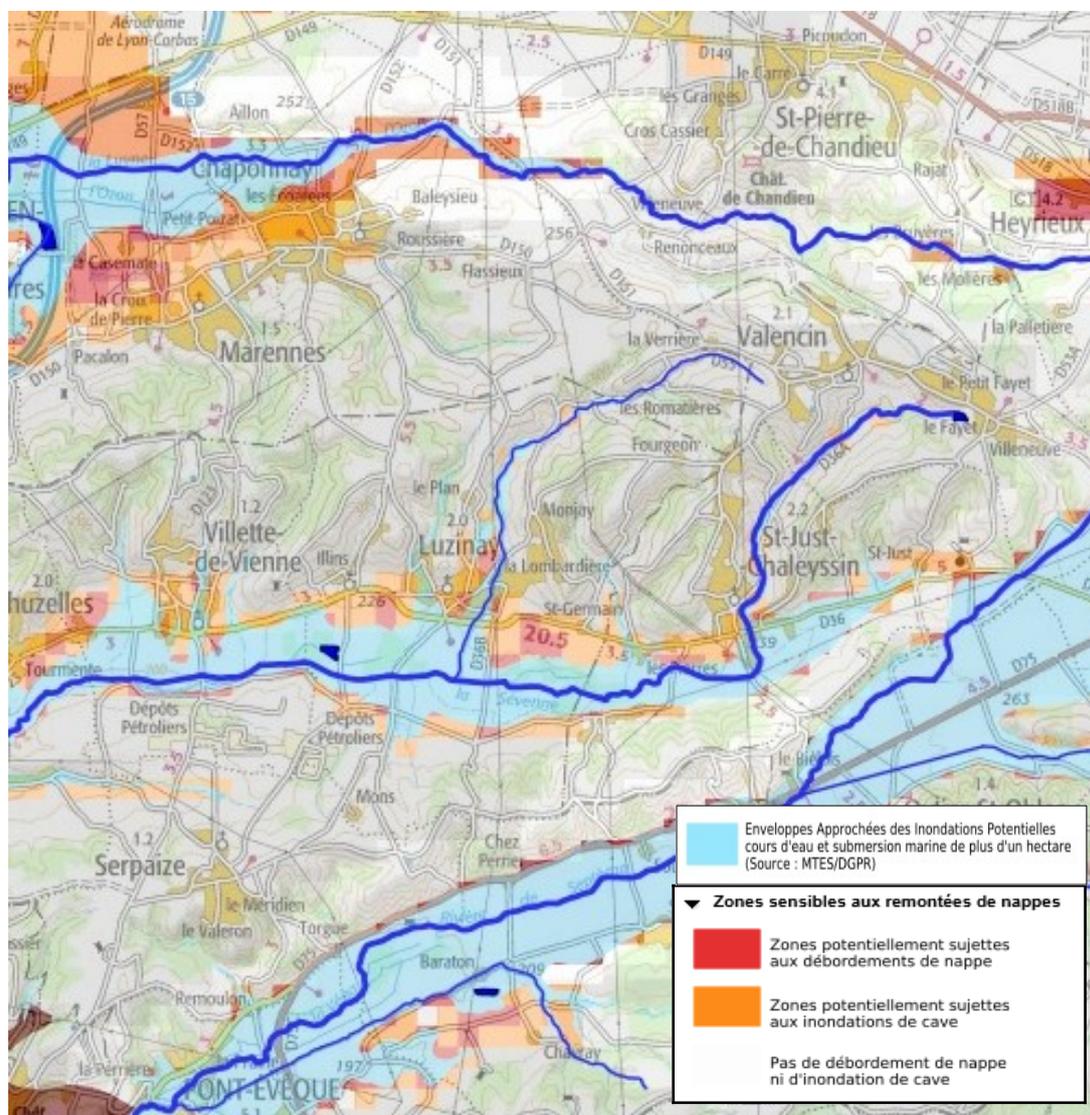


Figure V.2: Carte de la remontée de nappe dans les formations superficielles (source www.georisques.gouv.fr)

Annexe 3 Carte d'exposition sismique

Un séisme est 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.

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. Le zonage sismique de la France a été 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.

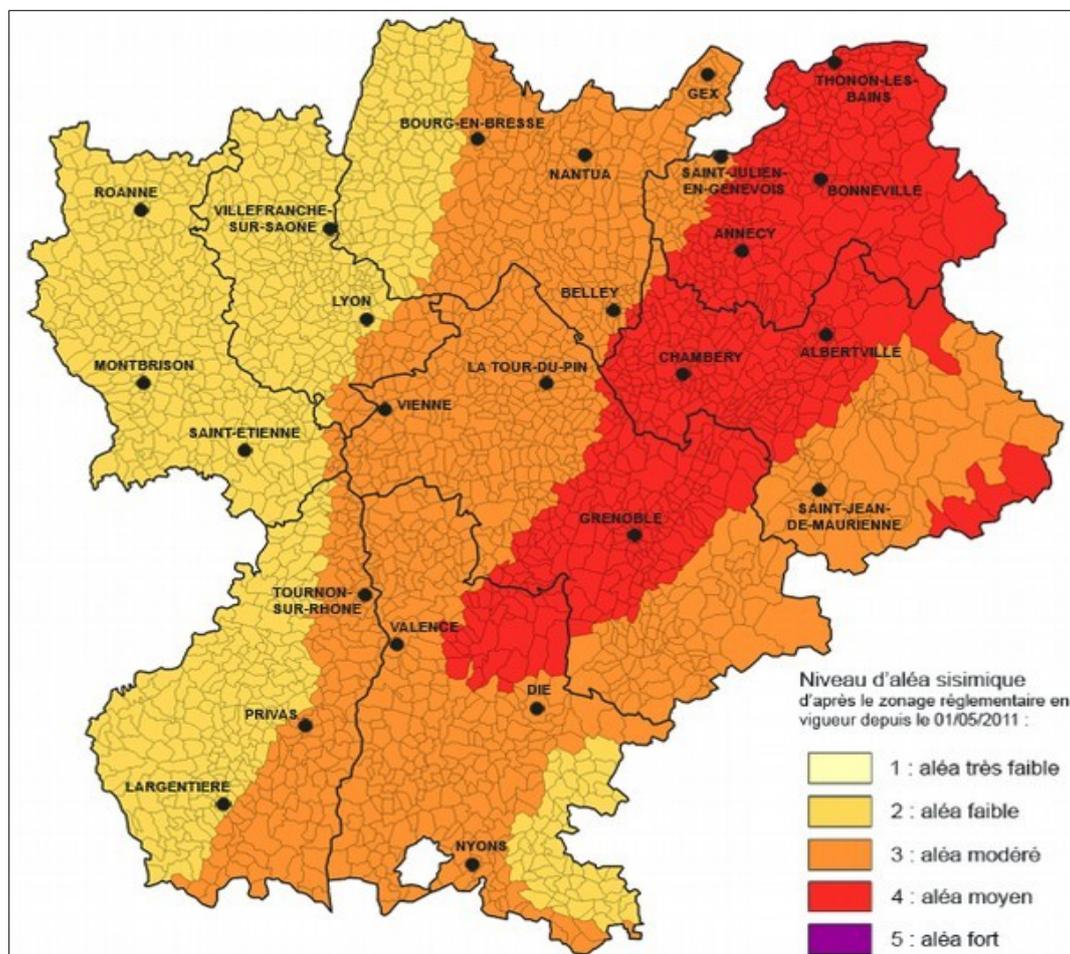


Figure V.3: Zonage de sismicité de la région Rhône-Alpes.

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

Annexe 4 Étude hydrologique sommaire : méthode et résultats

Les plugins développés par Alp'Géorisques permettent une estimation sommaire des débits décennaux et centennaux pour tout exutoire localisé.

1. Création automatique des bassins versants et des thalwegs

Pour chaque exutoire, les bassins versants et les plus longs thalwegs sont identifiés automatiquement à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT) Les résultats suivants sont extraits pour chaque exutoire identifié :

- la délimitation du bassin versant associé à l'exutoire (polygone) ;
- la superficie du bassin versant ;
- le tracé du plus long thalweg associé à l'exutoire (polyligne) ;
- la longueur du plus long thalweg ;
- le profil en long du plus long thalweg ;

Par défaut, les données topographiques utilisées sont issues d'un MNT au pas de 25 m (BDAlti IGN) mais des MNT plus précis (RGEAlti IGN par exemple peuvent être utilisés. La précision du MNT influe fortement sur la qualité des résultats obtenus.

2. Données d'entrée

Le calcul des débits est réalisé à partir des données morphométriques après validation ou adaptation (par exemple intégration d'une partie d'un bassin versant voisin par une voirie) et des données topographiques disponibles (IGN SCAN25 par exemple).

Les données d'occupation du sol et de précipitations centennales et décennales sont extraites pour chaque bassin versant par extrapolation des précipitations mesurées sur les postes pluviométriques voisins. À partir de ces données le volume ruisselé est estimé grâce à la méthode de production du SCS. Cette méthode repose sur un unique paramètre appelé Curve Number (CN) qui décrit le type de sol, le type d'occupation du sol et l'état de saturation du sol (par défaut le type de sol a été considéré comme peu perméable (classe C) et le sol à un niveau de saturation moyen).

Le calcul du débit à l'exutoire s'effectue grâce à la convolution de l'hydrogramme unitaire du SCS appliqué aux volumes ruisselants. Les résultats suivants sont extraits pour chaque exutoire :

- le profil en long du plus long thalweg ;
- la longueur du plus long thalweg ;
- l'occupation du sol dans l'emprise du bassin versant ;
- les cumuls de pluies décennales dans l'emprise du bassin versant ;
- les cumuls de pluies centennales dans l'emprise du bassin versant (P100) ;
- les hyétogrammes de projet centennaux et décennaux ;
- les hydrogrammes décennaux et centennaux ;
- les débits de pointes décennaux et centennaux ;
- les débits spécifiques décennaux et centennaux ;

Données d'occupation du sol

L'occupation du sol est issue des données « Corine Land Cover » qui ont été simplifiées en créant 14 catégories auxquelles ont été associés des « Curve Number », paramètre utilisé dans la fonction de production du SCS pour calculer le volume ruisselant.

Occupation du sol	Curve Number
Cultures	80
Divers	80
Eaux	98
Forêts denses	70
Forêts peu denses	73
Glaciers	95
Plages, dunes et sable	79
Prairies et espaces verts	74
Roches	90
Végétation clairsemée	78
Vergers	80
Vignobles	85
Zones urbaines denses	90
Zone urbaines peu denses	80

Définition d'un CN moyen

Un Curve Number moyen (pondéré par la surface) est calculé selon la méthode suivante :

$$CN = \sum_{i=0}^n \frac{CN_i \cdot S_i}{S}$$

- CN : curve number moyen
 Cni : curve number pour la zone d'occupation du sol i dans le bassin versant
 Si : surface de la zone d'occupation du sol i (ha)
 S : surface totale du bassin versant (ha)

Précipitations décennales et centennales

Les précipitations décennales et centennales utilisées sur le département de l'Isère sont issues de la thèse de A.Djrboua : « Cartographie des pluies extrêmes du département de l'Isère ».

La durée de précipitation retenue correspond au temps de concentration du bassin versant sauf :

- si le temps de concentration est inférieur à une heure. Dans ce cas, la durée de la pluie retenue est d'une heure ;
- si le temps de concentration est supérieur à 24 heures. Dans ce cas, la durée de la pluie retenue est de 24 heures.

3. Méthode de calcul du débit

Le programme calcule un hydrogramme (enregistré dans un fichier texte) et le débit de pointe (inscrit dans la table attributaire) pour chaque débit de référence.

Calcul du volume ruisselant

Le volume ruisselant est calculé grâce à la fonction de production du SCS à partir du Curve Number moyen et des précipitations pour chaque pas de temps.

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a) + S} \quad \text{eq. 1}$$

$$I_a = 0,2 \cdot S \quad \text{eq. 2}$$

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad \text{eq. 3}$$

Avec :

Pe : pluie efficace (mm)

P : pluie brute (mm)

Ia : pertes initiales en début d'évènement (mm)

S : capacité de rétention des sols (mm)

CN : Curve number SCS moyen

Calcul du débit

Le calcul du débit à partir du volume ruisselant s'effectue grâce à la méthode de convolution de l'hydrogramme unitaire du SCS donné en Figure V.4.

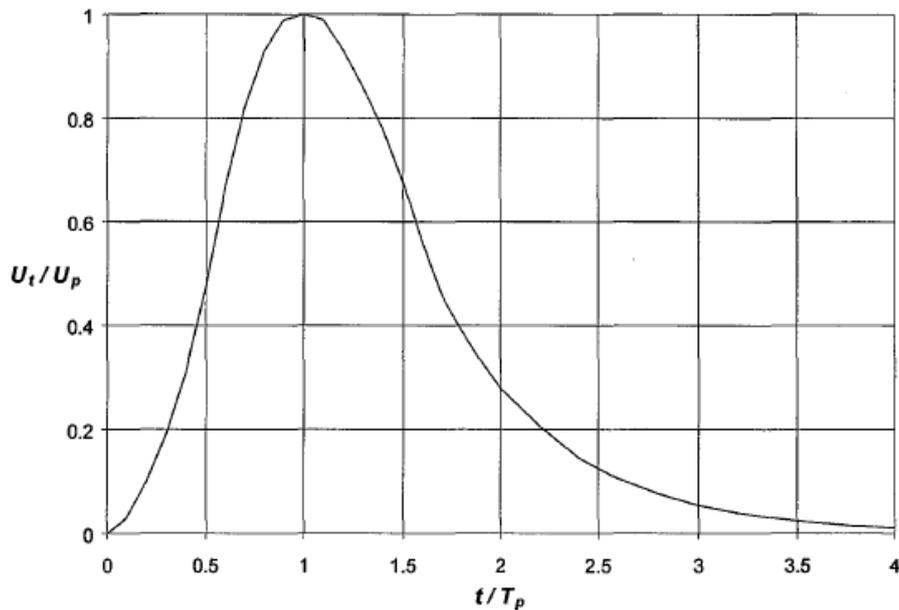


Figure V.4: Hydrogramme unitaire du SCS

4. Localisation des bassins versants

Les exutoires des bassins versants pour lesquels un débit centennal a été estimé sont localisés et numérotés sur la figure suivante :

5. Tableaux de résultats

Les résultats intermédiaires de calculs et débits centennaux estimés sommairement par la méthode décrite ci-dessus sont rassemblés dans le tableau suivant :

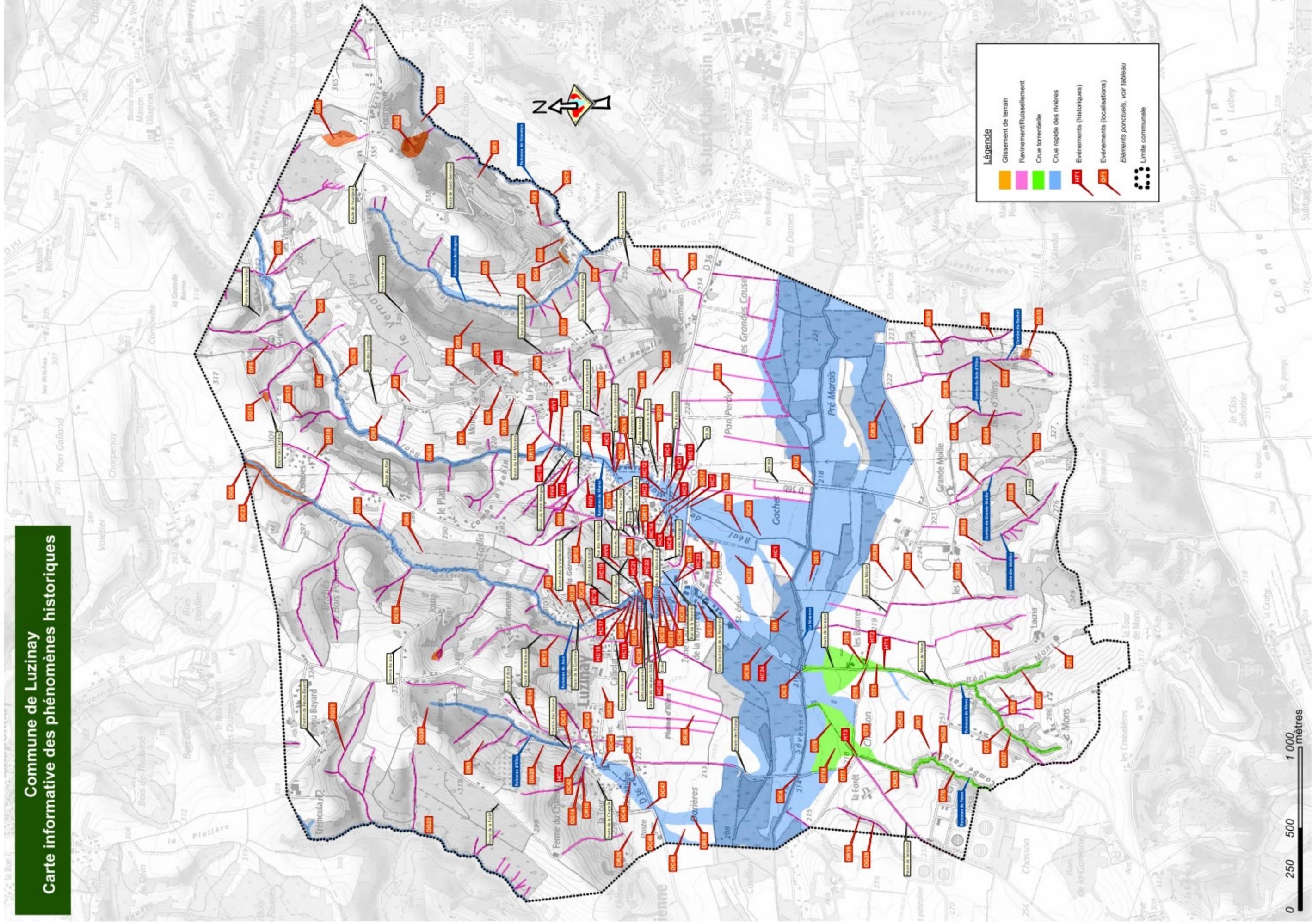
N° du bassin versant	Surface du bassin versant (ha)	Curve Number moyen	Durée de pluie retenue (h)	Cumul de précipitation centennal moyenne (mm)	Débit centennal (m ³ /s)	Débit centennal spécifique (m ³ /s/km ²)
1	58,3	69,2	4,3	79	1,7	2,9
2	98,6	61,1	7,0	96	1,8	1,8
3	4,1	76,0	2,3	62	0,2	4,7
4	2,8	81,2	1,5	54	0,2	6,5
5	4,4	74,0	2,3	62	0,2	4,4
6	79,9	75,0	3,5	74	3,0	3,8
7	13,6	59,8	6,0	90	0,2	1,8

Les valeurs de débit centennaux annoncées par les études hydrauliques de la bibliographie sont rappelées ci-dessous.

Cours d'eau	Surface du bassin versant (km ²)	Débit centennal (m ³ /s)	Débit centennal spécifique (m ³ /s/km ²)
La Sevenne au pont de la RD36b	19,42	32	1,6
La Sevenne à l'aval du ruisseau de Joux	32,9	47	1,4
10 - Ruisseau de Maras	6,94	20	2,9
9 - Ruisseau de Joux	2,53	9,3	3,7
8- Ruisseau de Mons	1,17	5,7	4,9

Annexe 5 Carte informative

Commune de Luzinay Carte informative des phénomènes historiques



Annexe 6 Dossier photographique



Photo 1: vue générale de la plaine de la Sévenne potentiellement inondable par des remontées de nappe.



Photo 2: crue de 2013 du Maras ; vue du niveau d'eau atteint dans le lit au droit de l'ouvrage écreteur de la rue des Allobroges (photo RTM).



Photo 3: crue de ruisseau de Joux en 2013 ; vue post-crue du stade de rugby inondé. On note au premier plan le lit mineur fortement colmaté (photo RTM).



Photo 4: vue générale du champ d'inondation de la Sévenne depuis la route des Étangs.



Photo 5: pont de la RD36b avec présence d'obstacles pouvant favoriser la formation d'embâcles. Une laisse de crue est peinte sur la voûte de l'ouvrage (flèche sur la photo).



Photo 6: vue du lit du ruisseau des Bugnes au franchissement de la route de Saint-Germain (lit et pont obstrués par des dépôts).



Photo 7: franchissement de la route des Combes par le ruisseau de Maras.



Photo 8: franchissement de la route de Petit-Mongey par le ruisseau de Maras.



Photo 9: franchissement de la rue des Allobroges par le ruisseau de Maras.



Photo 10: ouvrage de décharge du ruisseau de Maras sous la RD36.



Photo 11: franchissement de la RD 36 par le ruisseau de Maras.



Photo 12: rue des Allobroges par laquelle les débordements du ruisseau de Maras peuvent se propager.



Photo 13: vue d'une partie des terrains inondables par le ruisseau de Maras à l'amont de la RD36.



Photo 14: ruisseau de Joux à l'aval de la route de la Garenne.



Photo 15: franchissement de la rue des Allobroges par le ruisseau de Joux (ouvrage en partie colmaté).



Photo 16: ruisseau de Joux à l'aval de la rue des Allobroges. A gauche de la photo, la salle polyvalente.



Photo 18: ruisseau de Joux au droit du stade de Luzinay ; on notera le caractère perché du lit et son endiguement en rive gauche.



Photo 17: ruisseau de Joux au droit de la zone d'activité de la Noyerée située en léger contrebas à gauche sur la photo.



Photo 19: le ruisseau d'Illins est busé sous le chemin des Sources du hameau de Illins. Des débordements sont possibles à ce niveau.



Photo 20: petite levée de terre de quelques décimètres de hauteur protégeant une propriété.



Photo 21: lit du ruisseau d'Illins très encombré à l'approche de la RD36.



Photo 22: ruisseau de Mons à l'amont du hameau des Bourres.



Photo 23: franchissement de la route du Marais par le ruisseau de Mons.



Photo 24: franchissement de la route de Serpaize par le ruisseau de Favas et plage de dépôt à l'amont.



Photo 25: ruisseau de Favas dévié à l'aval de la route de Serpaize.



Photo 26: combe du versant de la Crotte se poursuivant dans un petit fossé en direction du hameau du même nom.



Photo 27: croisement de la route du Plan et du chemin de la Vieille-Route pouvant drainer des écoulements en direction du village.



Photo 28: vue des rues des Marchands et des Rossignols où peuvent converger une partie des écoulements atteignant le village. L'eau s'évacue en direction de la RD36.



Photo 29: route de Villeneuve pouvant drainer des écoulements (ici au niveau du hameau de Villeneuve).



Photo 30: chemin de la Lombardière pouvant drainer des écoulements.



Photo 31: exemple de talweg au niveau du secteur de la Grande Moille en rive gauche de la vallée de la Sévenne, où peuvent se développer des ruissellements diffus.



Photo 32: traces de ruissellements au niveau du secteur de la Grande-Moille en rive droite de la vallée de la Sévenne.



Photo 33: glissement de terrain dans une combe du lieu-dit fourgeon en limite communale avec Chaponnay.



Photo 34: légères déformations suspectes à la surface d'un terrain en rive gauche de la combe du ruisseau des Bugnes.



Photo 36: affleurement de molasse subvertical à la confluence des vallées des Bugnes et de Gravetan.



Photo 35: affleurement de molasse vertical à la confluence des vallées des Bugnes et de Gravetan. Au pied de l'affleurement, on distingue du sable accumulé issu en partie de paquets de matériaux éboulés.



Photo 37: correction torrentielle du sommet de la combe de Joux.



Photo 38: érosion et glissement de terrain au sommet de la combe de Joux.



Photo 40: vue générale du secteur de Mongey - *La Picardière.



Photo 39: glissement de terrain localisé en bordure de la route des Combes (secteur des Cures) et confortement du talus aval à l'aide d'énrochements.



Photo 41: vue générale du sommet de la combe de Villeneuve affectée par un glissement de terrain.



Photo 42: gros plan sur la zone de glissement de terrain de la combe de Villeneuve.



Photo 43: dépôt de remblais au sommet d'une combe du hameau des Combes ; on notera le caractère instable de son talus aval.



Photo 44: petite cavité de la combe de Gravetan dans le talus amont de la route de Saint-Germain.



Photo 45: petite cavité du lieu-dit les Cures dans le talus amont de la route des Vignettes.



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/>