



Cartographie des aléas naturels prévisibles sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole, dans le cadre de l'élaboration du PLUi

Commune de Vizille

Note de présentation



Maître d'ouvrage : Grenoble Alpes Métropole
AMO : Service RTM Isère / PROGéo Environnement



Référence	18061329	Version	4.0
Date	septembre 2019	Édition du	07/08/17

Identification du document

Projet	Carte des aléas de Vizille		
Titre	Carte des aléas		
Fichier	Rapport_Vizille_v4.0.odt		
Référence	18061329	Proposition n°	D1701007
Chargé d'études	Didier Mazet-Brachet		
	Tél. 04 76 77 92 00	didier.mazetbrachet@alpgeorisques.com	
Maître d'ouvrage	Grenoble Alpes Métropole	Le Forum 3, rue Malakoff 38031 Grenoble cedex	
	Référence commande :	Marchés n° 2017-102 (Lot1) et 2017-103 (Lot 2)	
Maître d'œuvre ou AMO	Service RTM Isère / PROGéo Environnement	Hôtel des administrations 9, quai Créqui 38026 Grenoble cedex	

Versions

Version rapport	Date	Version carte	Auteur	Vérfié par	Modifications
1.0	20/03/18	V2b	DMB	EP	
3.0	25/05/18	V3	DMB	EP	
4.0	16/09/19	V4	DMB	DMB	Post enquête publique

Diffusion

Diffusion	Support	Pointage	
GAM	Papier		Nombre d'exemplaires :
	Numérique	✓	
Commune	Papier		Nombre d'exemplaires :
	Numérique		
AMO	Papier		Nombre d'exemplaires :
	Numérique	✓	

Archivage

N° d'archivage (référence)	18061329
Titre	Carte des aléas – Note de présentation
Département	38
Commune(s) concernée(s)	Grenoble Alpes Métropole
Cours d'eau concerné(s)	Isère
Région naturelle	Y Grenoblois
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	carte aléas Vizille

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	9
I.1. Avertissement.....	9
I.2. Objet et contenu de l'étude.....	9
I.3. Préalable.....	9
I.4. Phénomènes naturels pris en compte sur la commune.....	9
I.5. Établissement de la carte des aléas.....	11
II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	11
II.1. Situation.....	11
II.2. Cadre géographique et naturel.....	11
II.3. Contexte géologique.....	13
II.3.1. Le substratum.....	14
II.3.2. Les formations secondaires.....	14
II.3.3. Les formations quaternaires.....	15
II.3.4. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	15
II.4. Sources d'informations.....	15
III. QUALIFICATION DES ALÉAS SUR LE TERRITOIRE.....	16
III.1. L'aléa inondation de plaine.....	16
III.1.1. Scénarios types sur le territoire.....	16
III.1.2. Historique et observations de terrain.....	17
III.1.3. Aménagements et ouvrages.....	17
III.1.4. L'aléa.....	17
III.2. L'aléa crue rapide des rivières.....	17
III.2.1. Scénarios types sur le territoire.....	17
III.2.2. Historique et observations de terrain.....	19
III.2.3. Aménagements et ouvrages.....	20
III.2.4. L'aléa.....	20
III.3. L'aléa crue des torrents et ruisseaux torrentiels.....	21
III.3.1. Scénarios types sur le territoire.....	21
III.3.2. Historique et observations de terrain.....	22
III.3.3. Aménagements et ouvrages.....	22
III.3.4. L'aléa.....	22
III.4. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement.....	23
III.4.1. Scénarios types sur le territoire.....	23
III.4.2. Événements historiques et observations de terrain.....	24
III.4.3. Aménagements et ouvrages.....	24
III.4.4. L'aléa.....	24
III.5. L'aléa glissement de terrain.....	25
III.5.1. Scénarios types sur le territoire.....	25

III.5.2. Événements historiques et observations de terrain.....	25
III.5.3. Aménagements et ouvrages.....	26
III.5.4. L'aléa.....	26
III.6. L'aléa chute de pierres et de blocs.....	27
III.6.1. Scénarios types sur le territoire.....	27
III.6.2. Historique et observations de terrain.....	27
III.6.3. Aménagements et ouvrages.....	28
III.6.4. L'aléa.....	28
III.7. L'aléa effondrement de cavités souterraines.....	30
III.7.1. Scénarios types sur le territoire.....	30
III.7.2. Historique et observations de terrain.....	30
III.7.3. Aménagements et ouvrages.....	31
III.7.4. L'aléa.....	31
IV. BIBLIOGRAPHIE.....	34
V. ANNEXES.....	35

Avertissement

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.

L'actuelle version 4.0 de la note de présentation est rattachée aux versions 4 et ultérieures de la carte des aléas jusqu'à l'édition d'une nouvelle version qui vienne la remplacer.

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

Référentiel de la carte des aléas : DGI

I. Introduction

I.1. Avertissement

La présente étude est composée des éléments indissociables suivants :

- la carte informative (phénomènes historiques et observés, aménagements et ouvrages de protection), jointe au rapport en Annexe 1 ;
- la carte des aléas version Didier MAZET-BRACHET4.0 de la commune de Vizille dont l'échelle de lecture maximum est le 1/5 000 ;
- la carte des aléas sur fond topographique dont l'échelle de lecture maximum est le 1/10 000 ;
- la note méthodologique générale version 4.0 ;
- les notes de présentation par commune version 4.0.

I.2. Objet et contenu de l'étude

Grenoble Alpes Métropole a confié à la Société Alp'Géorisques - ZI - 52, rue du Moirond - 38420 Domène et à la SCOP Alpes-Géo-Conseil – Saint-Philibert - 73670 Saint-Pierre-d'Entremont l'élaboration de la carte des aléas de la commune de Vizille 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.

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.

I.3. Préalable

Avant de lire le présent rapport, il convient de se reporter à la note méthodologique générale version 4.0 qui explique la démarche entreprise à l'échelle de Grenoble Alpes Métropole pour la qualification des aléas.

Le présent rapport se limite à la description des phénomènes et des aléas spécifiques de la commune de Vizille.

I.4. Phénomènes naturels pris en compte sur la commune

Les phénomènes cartographiés sur la commune Vizille sont les suivants :

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	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 suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement).
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chute de pierres et blocs	P	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à une centaine de mètres cubes. Au-delà, on parle d'écroulements en masse, pris en compte seulement lorsqu'ils sont facilement prévisibles.
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.

Tableau I.1: Définition des phénomènes naturels

I.5. Établissement de la carte des aléas

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées entre mai et juin 2017 par Didier Mazet-Brachet, chargés d'études, et d'une enquête auprès des municipalités et des services déconcentrés de l'État. Elle a été validée par le service Restauration des Terrains en Montagne de l'Isère et/ou PROGEO Environnement (assistants maître d'œuvre) suite à une visite de terrain effectuée le 20 juillet 2017 en présence de Yannick Robert, Gaëlle Verjus et Catherine Joubert.

II. Présentation de la commune

II.1. Situation

La commune de Vizille se situe à une douzaine de kilomètres au sud-sud-est de Grenoble (Figure II.1). Elle est chef-lieu du canton de Vizille et administrativement rattachée à l'arrondissement de Grenoble. Elle fait partie de Grenoble Alpes Métropole.

Elle est limitrophe des communes de Séchilienne, Saint-Bathélémy-de-Séchilienne, Saint-Pierre-de-Mésage, Notre-Dame-de-Mésage, Montchaboud, Brié-et-Angonnes et Vaulnaveys-le-Bas.

II.2. Cadre géographique et naturel

La commune étudiée s'étend sur 1 051 ha pour une population de 7 494 habitants¹.

Située aux portes de l'Oisans, le relief est contrasté entre la vallée de la Romanche, la plaine du Vernon au nord, le Massif de Belledonne à l'est, le Massif du Taillefer au sud-est, le plateau matheysin au sud, le massif du Connest à l'ouest et les collines de Brié au nord-ouest.

L'altitude s'étage entre 1 030 m au niveau du Bois-de-Mont-Sec et 270 m au niveau de la Romanche, dans les gorges de Gaudard.

Le territoire de Vizille a longtemps été un espace hostile, marécageux et régulièrement ravagé par les colères de la Romanche. Pour cette raison, le bourg historique s'est d'abord installé sur un petit promontoire correspondant à l'extrémité sud des collines bordières de Belledonne (quartier du Château-du-Roy). À la fin du XVI^e siècle et au début du XVII^e, la Romanche va être endiguée, les marécages de la plaine de Vizille et de la plaine du Vernon seront drainés par de multiples canaux afin de lutter contre l'insalubrité. Cette période verra aussi la construction du Château de Lesdiguières et l'installation de la ville basse.

Le parc du château, aujourd'hui domaine départemental, s'allonge entre le Péage-de-Vizille et le centre-ville, au pied du relief de Belledonne sur une superficie de cent hectares. Ce vaste parc est le lieu d'importantes sources donc certaines ont longtemps alimenté la ville en eau et les pièces

¹ Source INSEE 2014

d'eau du parc, grâce un réseau complexe de canaux.

Aujourd'hui, la ville et ses zones d'activités occupent une large part de la plaine de la Romanche, à l'arrière de ses digues entre Le Péage-de-Vizille et Cornage. La plaine du Vernon (Canal-de-Vaulnaveys) constitue quant à elle quasiment les seules terre cultivables du territoire. Quelques hameaux s'égrainent au pied du relief de Belledonne, en rive gauche de la vallée du Vernon.

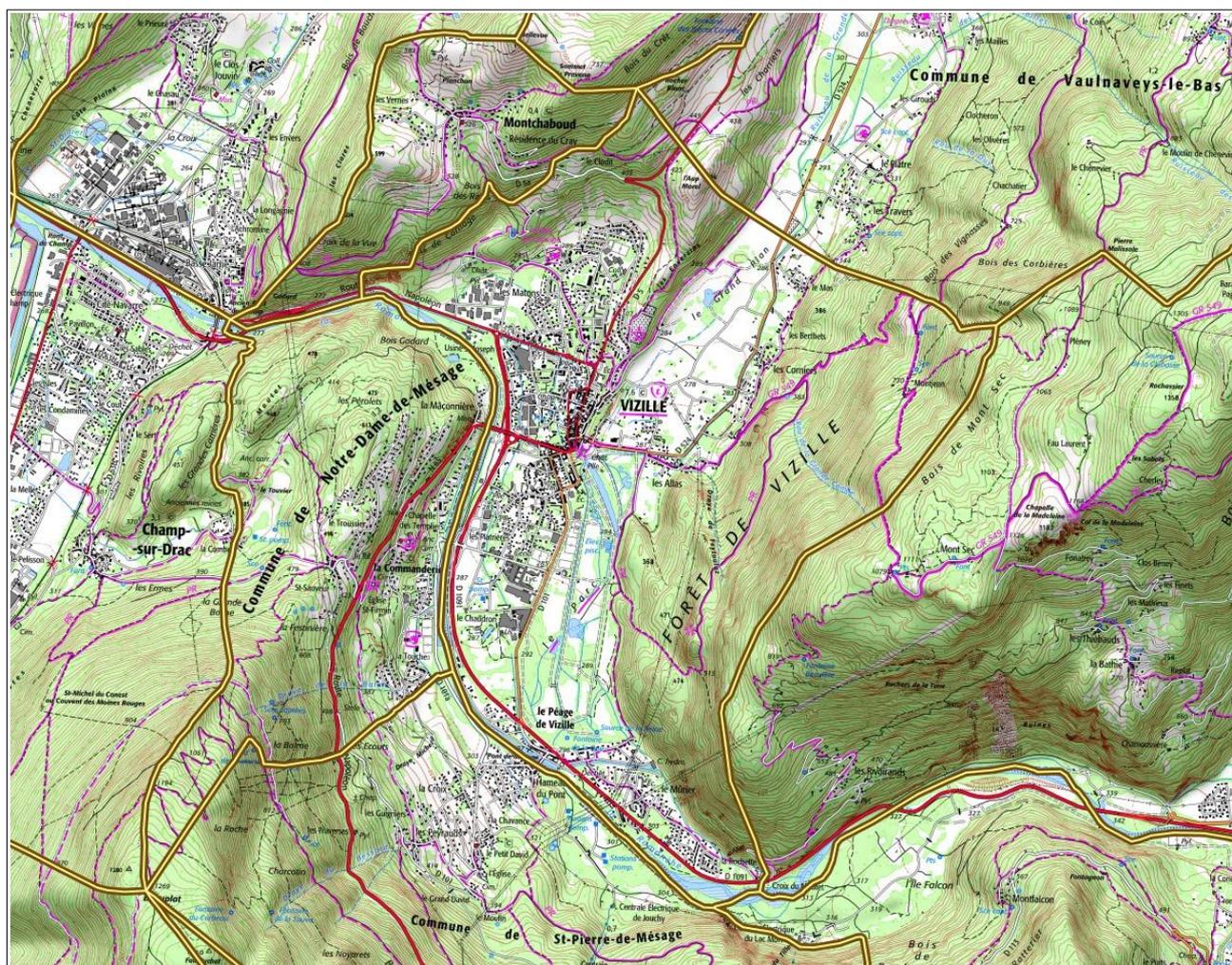


Figure II.1: Périimètre de la zone d'étude

À l'est du territoire, la Forêt-de-Vizille occupe le flanc de l'extrémité sud du Massif de Belledonne. Les pentes y sont relativement soutenues, jusqu'à former localement de petites falaises. Ce versant est parcouru par une multitude de chemins et sentiers, le plus souvent en lien avec d'anciens grattages miniers.

Le Nord du territoire s'appuie sur les contreforts du plateau de Brié. Le paysage s'apparente alors plus à des collines dominant la Vallée de la Romanche et la plaine du Vernon. Cet espace, principalement occupé par une futaie de feuillus et des reliques de prairies, est traversée par la R5 (Route Napoléon) en direction d'Eybens et Grenoble.

II.3.1. Le substratum

À l'est du territoire, le substratum est constitué de micaschistes (ξ) appartenant à l'ensemble du « rameau externe » du massif de Belledonne. Il s'agit de roches métamorphiques compactes, pouvant être altérées en surface. Ces micaschistes affleurent sur toute la hauteur du versant, depuis la limite communale avec Séchilienne, en rive droite de la Romanche, jusqu'à la limite de Vaulnavay-le-Bas en rive gauche du Vernon. Ils disparaissent en piedmont, masqué par les éboulis et les formations alluviales récentes.

Ce massif est fortement minéralisé ce qui a donné lieu à de multiples grattages ayant exploité artisanalement les filons de sidérose².

La zone qui surplombe le parc du Château, dite « Forêt-de-Vizille » est marqué par des tassements post-würmiens d'axe globalement Nord-Sud et qui forment parfois un paysage en horst et graben.

Plusieurs grands accidents tectoniques affectent également cette zone et compliquent la géologie locale. Le principal est la faille dite « faille de Vizille », d'orientation Nord-Nord-Est - Sud-Sud-Ouest, qui met en contact les formations cristallophyliennes de Belledonne avec la couverture sédimentaire secondaire, au niveau de la vallée du Vernon et qui se poursuit en rive gauche de la Romanche, sur le territoire de Saint-Pierre-de-Mesage.

II.3.2. Les formations secondaires

II.3.2.1. Le Trias

Des formations d'âge triasique (tG) affleurent à la faveur des accidents secondaires associés à la faille de Vizille, en particulier dans les quartiers des Mattons et de Cornage. Elles se présentent sous forme d'argiles gypseuses brun vert et sables roux enrobant des blocs de gypses, d'anhydrite blanche, de cargneule rouge ocre, de gypse blanc veiné et cagneules associées. Le gypse et l'anhydrite sont des roches salines tendres. Le gypse est un matériau qui a fait l'objet d'une exploitation sur la commune (pierre à plâtre), tout comme l'anhydrite (marbre de Vizille qui était prisé pour l'architecture et la sculpture).

II.3.2.2. Le jurassique inférieur

Cette formation est représentée par les calcaires marneux du Lias qui constitue l'ossature rocheuse de la rive droite du Vernon et de la Romanche, à l'aval de Vizille et qui forme l'assise du plateau de Champagnier. Cette formation se poursuit également en rive gauche de la Romanche pour former le massif du Conest.

On trouve :

- Des calcaires argileux bleu-noir (I5), qui alternent avec des passées plus argileuses ;
- Des marnes argilo-siliceuses, très dures (I4b) ;
- Des calcaires fins très durs, en petits bancs très nets et avec des passées argileuses plus épaisses au sommet (I4a-3).

² La sidérose est un minerai de fer. Son exploitation est soumise au code minier. Les cavités souterraines résultant de son exploitation ne sont donc pas traitées par la carte des aléas.

II.3.3. Les formations quaternaires

L'ensemble de ces formations constituant le substratum rocheux peut être recouvert, sur de grandes surfaces parfois, par des formations du quaternaire. On observe :

- des éboulis anciens stabilisés, mais relativement peu épais en recouvrement des micaschistes de Belledonne ;
- des formations glaciaires würmiennes en placages sur les versants (Gw) ;
- des alluvions anciennes (Fy) post-würmiennes, tapissant la plaine du ruisseau du Vernon ;
- des cônes de déjection anciens post-würmiens (Jy), en pied de versant au débouché des combes ;
- des alluvions modernes de la Romanche (Fz).

II.3.4. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Les micaschistes et les calcaires marneux sont des roches compétentes qui, lorsque la pente du versant est forte, sont soumises à des chutes de blocs plus ou moins fréquentes selon l'altération et le débit de la roche.

Le gypse présente la particularité d'être soluble à l'eau ce qui l'accompagne fréquemment de phénomènes de tassement, voire d'effondrement de cavités de dissolution.

Certaines formations sont sensibles aux glissements de terrain du fait d'une teneur en argile plus ou moins importante. Cette dernière peut être présente au sein même des formations (dépôts morainiques, colluvions, intercalations de lentilles argileuses dans les dépôts tertiaires) et dans les niveaux superficiels des formations (couches superficielles altérées du substratum). Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile, couplées à une topographie prédisposée (pente) favorisent les glissements de terrain, en particulier en présence d'eau.

Les couches meubles (dépôts quaternaires en général, matériaux altérés, etc.) présentent de plus une forte sensibilité à l'érosion, notamment au niveau des berges des cours d'eau et dans les combes, ce qui peut générer des phénomènes de ravinement et de transport solide importants en cas de crue.

Enfin, plus généralement, les terrains meubles de surface sont potentiellement exposés à des phénomènes de lessivage en période fortement humide, plus particulièrement lorsque les sols sont dénudés. Des ruissellements plus ou moins conséquents peuvent ainsi se manifester.

En fond de vallées, les formations alluviales hébergent un aquifère parfois abondant. À certaines périodes de l'année, la nappe peut affleurer et occasionner des inondations ou des difficultés de ressuyage des terrains.

II.4. Sources d'informations

Les sources d'informations sollicitées dans le cadre de la présente étude sont les suivantes :

Source	Nature	Date de la consultation
Commune Vizille	Événementiel	2 mars 2017
RTM	Fiches événements, photos	19/06/2017
Alp'Géorisques	Carte des aléas de Séchilienne	2017
	Carte des aléas de Saint-Barthélémy-de-Séchilienne	2017
	Carte des aléas de Saint-Pierre de Mesage	2017
	Carte des aléas de Notre-Dame-de-Mésage	2017
	Carte des aléas de Montchaboud	2017
	Carte des aléas de Vaulnaveys-le-Bas	2017

Tableau II.1: Sources d'informations mobilisées

Les ressources bibliographiques exploitées sont présentées au chapitre IV. Bibliographie.

III. Qualification des aléas sur le territoire

Pour chaque zone, et par phénomène, sont présentés :

- les observations générales sur le territoire ;
- les événements historiques (recensés lors de la consultation des services déconcentrés de l'État, de diverses archives et de l'enquête menée auprès de la municipalité et des riverains) et les observations de terrains relatives aux phénomènes actifs ;
- les aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et les ouvrages de protection ;
- les motivations de la qualification des différents niveaux d'aléas, conformément à la méthodologie exposée précédemment ;
- le cas échéant, les ouvrages de protection pouvant être pris en compte dans la qualification de l'aléa et l'extrait de carte des aléas « avec prise en compte des ouvrages » associé.

Les événements historiques et les observations de terrains (dont les ouvrages) sont numérotées et localisées sur la carte informative des phénomènes historiques et observés, présentée en Annexe 1. Les photos pouvant illustrer les observations de terrain sont rassemblées en Annexe 5.

III.1. L'aléa inondation de plaine

III.1.1. Scénarios types sur le territoire

Cet aléa correspond à l'affleurement de la nappe alluviale. Trois secteurs sont particulièrement concernés :

- Le parc du Château-de-Vizille : l'extrémité sud du parc concentre de nombreuses sources très productives (Cf. photo 1) dont les principales sont la source-de-la-Duy (Cf. photo 2) et la source-de-la-Reine. Cette dernière a longtemps été exploitée pour la distribution en eau potable de la ville. Cette zone de sources est principalement alimentée par la nappe de la Romanche ;
- Le Grand-Plan : La plaine du Vernon est une ancienne zone marécageuse (Cf. photo 3). La

- nappe affleure au niveau d'une ancienne gravière et au nord de l'étang de pêche du Plan ;
- Les Mattons : L'amorce du ruisseau de Cornage se situe dans un terrain déprimé qui draine les eaux du versant. L'émergence de la nappe se traduit par une zone humide située au sud du camping municipal (Cf. photo 4).

III.1.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
I.1	Inconnue	Le centre-ville aurait déjà été inondé par débordement du canal de Vaulnaveys passant sous la voûte (tunnel du Château). Le niveau de la chaussée a été relevé par la suite.	Commune
I.2	15 septembre 1975	Les différents canaux qui traversent la ville ont inondé les rues. Le parc du Château a été inondé par 0,40 m d'eau.	R111-3

III.1.3. Aménagements et ouvrages

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.I.1	Bassin de captage	Conseil Départemental 38	Source-de-la-Reine anciennement aménagée pour l'alimentation en eau potable de Vizille (Cf. photo 5)
A.I.2	Canaux de drainage	Conseil Départemental 38	Canaux aménagés pour drainer les émergences dans le parc du château ((Cf. photo 6)

Tableau III.1: Aménagements et ouvrages de protection contre les inondations de plaine recensés

III.1.4. L'aléa

L'émergence des nappes de la Romanche et du Vernon sont drainées par des canaux et des fossés d'assèchement, de telle sorte que la lame d'eau occasionnée reste faible. Le phénomène est classé en **aléa faible (I1)** d'inondation de plaine dans le parc du Château.

Dans le secteur de Cornage, une zone humide d'émergence de source est classée en **aléa moyen (I2)** d'inondation de plaine. La prairie et quelques parcelles à l'est de la zone d'activités de Cornage qui présente un caractère hydromorphe ont quant à elles été classées en **aléa faible (I1)** d'inondation de plaine.

L'ancienne carrière de sable située dans le Grand-Plan est classée en **aléa faible (I1)** d'inondation de plaine.

III.2. L'aléa crue rapide des rivières

III.2.1. Scénarios types sur le territoire

Nous distinguerons ici deux structures pour lesquels la qualification de l'aléa résulte de deux approches différentes :

III.2.1.1. Le Vernon

Le Vernon a fait l'objet d'une étude hydraulique réalisée par le groupement Teréo/Hydrétudes en 2011-2014 pour le compte des communes de Vizille, Vaulnaveys-le-Bas, Vaulnaveys-le-Haut, Chamrousse et de la CC Pays du Grésivaudan. Cette étude est établie sur la base d'un événement de fréquence centennale. Elle s'appuie sur une modélisation 2D des crues d'eau entre Vaulnaveys-le-Haut et le Château de Vizille. Cette modélisation définit en tout point de la vallée des couples hauteur-vitesse permettant d'établir la cartographie de l'aléa. La restitution en mode raster de ce travail a toutefois nécessité un lissage manuel afin d'obtenir des limites en mode vecteur, compatible avec la présente cartographie d'aléas.

La grille d'aléas utilisée pour cette étude est la suivante :

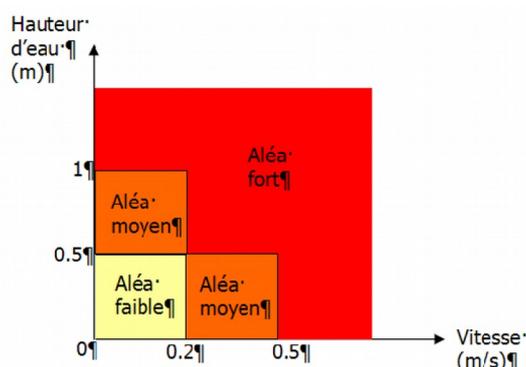


Figure III.1: Grilles hauteur-vitesse utilisée pour établir la cartographie de l'aléa dans l'étude Teréo/Hydrétudes

Cette grille, qui a été adaptée pour correspondre à la grille de qualification de l'aléa 2016, également à partir des critères hauteur et vitesse, est la suivante :

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 (C2)	Fort (C3)	Très fort (C4)	Très fort (C4)
$0,5 < H < 1$	Moyen (C2)	Moyen (C2)	Fort (C3)		
$1 < H < 2$	Fort (C3)		Très fort (C4)		
$H > 2$ (zone de très forte hauteur d'eau)	Très fort (C4)				

On soulignera que le cours du Vernon est totalement artificiel sur le territoire de Vizille. Le ruisseau a été canalisé dans la plaine au XIXe siècle, le long de l'actuelle RD 524, en prenant le nom de Canal-de-Vaulnaveys (Cf. photo 7).

III.2.1.2. Les canaux de Vizille

Ces canaux sont primordiaux pour la commune, car ils drainent toutes les eaux de la zone urbaine, à l'exception de la Romanche :

- Le Vernon, après avoir traversé la partie nord du parc, passe sous le parvis du château où il récupère également une grande partie des eaux provenant des sources-de-la-Duy, de-la-Reine et du-Maniguiet et transitant notamment par la pièce d'eau du château. Cet ensemble traverse la place du château en souterrain où il se scinde en deux ;
- Le canal-du-Moulin longe la rue de la République où il est visible parfois entre les maisons. À l'arrière de la Mairie, un seuil permet une décharge en rive gauche vers le canal-du-Gua. À l'aval du parking, il devient aérien (Cf. photo 8) ;
- L'autre bras, plus à l'ouest est le canal-du-Gua. Ce dernier naît d'une dérivation provenant du parc du château, contournant l'école maternelle-du-château et longeant en souterrain la rue des Docteurs-Bonnardon (Cf. photo 9). Il reçoit en rive droite une dérivation du canal-du-Moulin sous la place du Château, puis une autre, au droit de la mairie ;
- Les canaux du Moulin et du Gua se rejoignent au niveau de l'ancienne caserne des pompiers, le long de l'avenue Maurice-Thorez (RD5) (Cf. photo 10) ;
- Un autre canal important est le canal des Martinets (Cf. photo 11). Il s'agit d'un canal usinier, alimenté par une prise d'eau sur la Romanche au niveau du Péage-de-Vizille. Après avoir traversé les papeteries Vicat, le canal serpente entre les pavillons de La Gaffe et la zone d'activité de Messidor. Il reçoit les eaux provenant de quelques sources qui émergent du quartier de la Gaffe, avant de franchir la rue Jean-Jaurès. Au-delà il longe la zone d'activité de la rue des Forges, puis traverse le quartier de l'Alliance. Il se jette dans le canal-du-Gua en amont du rond-point de « Muzet » ;
- Vers l'ouest le canal-du-Gua longe la RN 85 qu'il traverse à proximité de la station service d'Intermarché, pour longer la RN 85, coté nord (Cf. photo 12). En entrant sur le territoire du Monchaboud, il prend la forme d'un canal maçonné qui va le conduire jusqu'au complexe industriel de Jarrie.

III.2.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
C.1	6 octobre 1960	Le ruisseau de Vaulnaveys a submergé le Grand Plan et la RD 524. L'inondation a concerné en particulier le chemin Cavard et la zone des VFD (actuellement salle des fêtes La Locomotive)	RTM
C.2	21-22 août 2005	Le Vernon connaît une crue débordante à l'aval des Corniers. La période de retour du phénomène est estimée à 10 à 20 ans. Cette crue a occasionné une érosion de berge à l'amont du pont des Berthets, ce qui a nécessité la mise en place d'une protection par le Conseil Départemental (Cf. photo 13).	Étude Alp'Géorisques 02/2007
C.3	Régulièrement	Le Vernon déborde régulièrement sur la RD524 au niveau du « Virage-de-Mutte », du pont du chemin des Guétaux et des deux ponts privés situés immédiatement en amont (Cf. photo 14).	Commune

Tableau III.2: Phénomènes historiques de crues rapides des rivières et observations de terrain

III.2.3. Aménagements et ouvrages

Les canaux revêtant un caractère artificiel, nous n'évoquerons pas ici les sections maçonnées, les multiples ouvrages hydrauliques de franchissement et de dérivation, etc. Mais uniquement les ouvrages en lien avec la gestion des risques d'inondation.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.C.1	Bassin de Sédimentation	Commune	Ce petit bassin aménagé sur le cours du Vernon chemin de Vaulnaveys, en limite communale avec Vaulnaveys-le-Bas, est aujourd'hui colmaté et inopérant.
A.C.2	Protection de berge	Conseil Départemental 38	Suite à une érosion de la rive droite du Vernon qui a endommagé le bord de la RD 524 en amont du pont des Berthets, un rideau de palplanches a été installé pour renforcer la berge (Cf. photo 15).
O.C.1	Dégrilleur	Commune	Installé dans le « Virage-de-Mutte », le long de la RD 524, ce dégrilleur a été installé pour protéger le quartier des Allas contre les obstructions de la grille du parc du château. Réduisant fortement la section de cours d'eau, il produit une forte perte de charge, ce qui occasionne de fréquents débordements sur la RD 524 (Cf. photo 16).
O.C.2	Grille	Conseil Départemental 38	Cette grille, installée sur le Vernon, au niveau du mur d'enceinte du parc du château, à l'amont du chemin des murs, a une double fonction ; empêcher les intrus de pénétrer dans le parc et empêcher les animaux de sortir du parc. Dépourvue de mécanisme, cette grille s'obstrue facilement avec les flottants (Cf. photo 17).
O.C.3	Grille	Conseil Départemental 38	Cette grille est installée sur le ruisseau du Maniguiet, au niveau du mur d'enceinte du parc du château. Dépourvue de mécanisme, cette grille s'obstrue facilement avec les flottants (Cf. photo 18).

Tableau III.3: Aménagements et ouvrages de protection contre les crues rapides des rivières recensés

III.2.4. L'aléa

Au regard des critères hauteur-vitesse évoqués ci-dessus, l'aléa de crue rapide des rivières par le Vernon s'établit à :

- **aléa très fort (C4)** : au niveau du lit mineur du Vernon et des principaux fossés sur une largeur de 2 × 5 m par rapport à l'axe du lit ;
- **aléa fort (C3)** : dans les zones de fortes hauteur d'eau et/ou de fortes vitesses ;
- **aléa moyen (C2)** : dans les zones de hauteur d'eau et de vitesses modérées ;
- **aléa faible (C1)** : dans les zones de faibles hauteurs et de faible vitesses.

Notons que l'aléa de crue rapide du Vernon a été précisé localement à l'appui du MNT LIDAR disponible sur le secteur. En particulier, certaines zones ont pu être agrandies afin de tenir compte de leur topographie défavorable, en particulier à l'est et au sud des Allas.

Pour les canaux, en l'absence d'une modélisation précise de la situation et du fonctionnement des tronçons souterrains, l'aléa a été apprécié au regard de LIDAR sur un critère principalement lié à la hauteur d'eau qui devait rester limitée (moins de 50 cm) a priori sur les terrains adjacents. Le critère vitesse a été jugé comme non-prépondérant, ce qui reste à prouver, car les écoulements sur voiries peuvent être assez rapides.

Sur cette base, tous les canaux de Vizille ont été classés en **aléa très fort** (C4) de crue rapide des rivières, tandis que les zones de débordement, au regard de la topographie, ont été classés en **aléa faible** (C1).

Nous avons également considéré une possible surverse du canal-du-Gua au-dessus de l'avenue Maurice-Thorez, avec pour conséquence l'inondation des bas-quartiers des Mattons et de la zone industrielle de Cornage.

En conséquence, le lit mineur du ruisseau le Cornage (qui correspond très probablement à l'ancien cours du Vernon) a été classé en **aléa très fort** de crues rapide de rivières (C4) depuis son origine aux Mattons, jusqu'au chemin des Peupliers où il passe en souterrain sous le parking d'Intermarché, avant de ressortir à l'arrière des pompes à essence.

En dehors d'une petite zone déprimée en rive droite, au droit de la zone industrielle de Cornage, classée en **aléa fort** (C3) de crue rapide des rivières, l'ensemble des terrains bas entre l'avenue Maurice-Thorez, Les Mattons et la zone industrielle de Cornage a été classé en **aléa faible** (C1) de crue rapide des rivières.

III.3. L'aléa crue des torrents et ruisseaux torrentiels

III.3.1. Scénarios types sur le territoire

Le territoire de Vizille présente peu de bassins versants de taille suffisante pour voir se développer de véritables torrents. Seuls deux appareils ont été identifiés coté Belledonne et un autre descendant de Montchaboud.

Ces torrents s'écoulant le plus souvent directement sur un substratum peu sensible à l'érosion, le transport solide reste limité malgré la pente en long très forte des cours d'eau.

Ces cours d'eau prennent naissance ou traversent des secteurs très boisés. Un fort risque d'embâcles est donc à considérer, notamment au niveau des ouvrages hydrauliques (franchissements routiers en particulier). Ces derniers favorisent généralement le coincement et l'enchevêtrement des flottants transportés par les crues qui obstruent les ouvrages.

Certains cours d'eau traversent parfois des secteurs topographiquement ouverts (élargissement des fonds de combes, débouchés de combes). Des débordements peuvent survenir à ces niveaux et engendrer quelques divagations sur les cônes de déjection.

Les débits centennaux théoriques des principaux cours d'eau ont été estimés au droit des enjeux potentiellement vulnérables de la commune. Un extrait de carte, en Annexe 2, présente les

bassins versants considérés et les points de calcul réalisés. Les débits théoriques figurent dans un tableau également en Annexe 2.

III.3.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
T.1	-	Le ruisseau de Montjean est susceptible de déborder au sommet de son cône de déjection où il peut se diviser en deux : en direction du hameau des Berthets et en direction des Corniers (il peut concerner le centre aéré municipal) (Cf. photo 19).	Obs. de terrain
T.2	-	Le ruisseau de Pierre-Plate peut divaguer sur le chemin des Corniers et à l'aval sur le chemin de la Milaudière, avant de rejoindre le Vernon	Obs. de terrain
T.3	-	Le ruisseau de Montchaboud forme un petit cône de déjection au niveau des réservoirs de Cornage. Il peut ensuite divaguer en amont du Château-de-Cornage et sur le chemin des Peupliers, avant de rejoindre le ruisseau de Cornage au droit de l'Intermarché (Cf. photo 20).	Obs. de terrain

Tableau III.4: Phénomènes historiques crues des torrents et des ruisseaux torrentiels et observations de terrain

III.3.3. Aménagements et ouvrages

Néant.

III.3.4. L'aléa

Le lit mineur des torrents est systématiquement classé en **aléa très fort (T4)** de crue des torrents et ruisseaux torrentiels selon des bandes de 5 mètres de largeur de part et d'autre de leur axe d'écoulement, soit 10 mètres au total.

Le ruisseau de Montjean se partage en deux au sommet de son cône de déjection. Le cours normal s'écoule en direction des Corniers. La dérivation en rive droite s'écoule dans un petit fossé jusqu'à la première maison construite en décaissement, en contrebas du fossé. Il est ensuite busé jusqu'au Vernon. La branche normale est quant à elle busée en amont du centre-aéré. L'obstruction de la tête de la buse est probable.

Les écoulements sur voirie sont classés au même titre que le lit mineur de crue des torrents et ruisseaux torrentiels, pour la branche normale et la dérivation.

Le ruisseau de Pierre-Plate est pérenne. Il est alimenté par des sources jadis exploitées pour l'AEP. Des combes sèches en amont participent à son alimentation en crues. Il débute au niveau de la route de Montjean, puis il est busé à plusieurs reprises aux abords des maisons. Il est définitivement couvert sous le chemin des Guétaux.

Le ruisseau de Montchaboud s'écoule sur une pente soutenue sur des formations marno-calcaires beaucoup plus sensible à l'érosion que les roches métamorphiques de Belledonne. La présence de colluvions assez argileuses en surface dans ce secteur constitue une réserve assez abondante de matériaux solides. Arrivé au droit des réservoirs de Cornage, la pente se réduit fortement,

occasionnant la sédimentation des particules solides transportées. Il en découle la formation d'un petit cône de déjection. Ce dernier est classé en **aléa moyen (T2)** de crue des torrents et ruisseaux torrentiels.

Un petit fossé creusé en contrebas de la route des réservoirs conduit les eaux en amont du château de Cornage. Le chemin de Cornage est franchi par une petite buse de faible capacité. L'écoulement sur voirie qui en résulte est classé en **aléa très fort (T4)** de crue des torrents et ruisseaux torrentiels jusqu'au ruisseau de Cornage, tandis que les divagations dans le parc du Château de Cornage sont classées en **aléa faible (T1)** de crue des torrents et ruisseaux torrentiels.

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

III.4.1. Scénarios types sur le territoire

Différents contextes géomorphologiques peuvent conduire à la formation de ruissellements. L'occupation du sol est une composante importante dans la génération et le fonctionnement de ce type de phénomène.

A Vizille, le ruissellement se développe surtout en zones naturelles boisées dans les combes aux fortes pentes. Toutefois, compte tenu de la dureté de la roche, les phénomènes érosifs sont peu déterminants et les écoulements sont principalement liquides, car les rares matériaux solides se déposent rapidement en pied de pente. Les hauteurs d'eau sont peu importantes mais les écoulements peuvent atteindre des vitesses élevées. Ces phénomènes peuvent alors s'apparenter à des crues torrentielles dans certains cas extrêmes, mais ils s'en distinguent par l'absence de lit formalisé et/ou par des surfaces de bassin versant plus faibles.

Les zones agricoles cultivées, du fait de leur présence essentiellement en plaine, ne sont pas sujettes au ruissellement. Le phénomène reste marginal dans les quelques pâturages résiduels, actuellement en cours d'enfrichement.

D'autre part, les zones urbanisées, du fait de leur imperméabilité, génèrent également d'importantes quantités d'eaux de ruissellement, qui, lorsqu'elles ne sont pas correctement traitées, accentuent fortement l'intensité du phénomène, et au final contribuent à son aggravation. Le phénomène de ruissellement pluvial urbain, qui présente un caractère totalement anthropique, n'est pas traité ici.

Enfin, les routes et chemins représentent très souvent des axes préférentiels d'écoulement, et peuvent, dans certains cas, drainer des écoulements en dehors de leur impluvium naturel et créer ainsi des bassins versants artificiels. C'est le cas en particulier sur la RD5 qui conduit les eaux de ruissellement de versant vers le Pied-de-Vizille.

III.4.2. Événements historiques et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
V.1	-	Les multiples combes, drayes et chemins qui parcourent la Forêt-de-Vizille sont le lieu de ruissellement fréquents lors des précipitations intenses. L'érosion et le transport solide restent néanmoins limité compte tenu de la dureté de la roche dans ce secteur. En pied de versant, ce ruissellement s'épand dans la plaine où les eaux sont récupérées par des fossés et canaux de drainage.	Obs. de terrain
V.2	-	Le versant qui domine Les Mattons présente un certain nombre de petites combes qui draine les eaux de ruissellement. Les phénomènes restent toutefois peu intenses en raison de la petite taille des bassins d'alimentation	Obs. de terrain
V.3	-	La RD5 constitue un collecteur des eaux pluviales du versant de l'Aulp-Morel et de la croupe des Enversins. Elles sont ainsi guidées jusqu'au Pied-de-Vizille où elles peuvent se partager entre les rues Général-De-Gaulle et Maurice-Thorez.	Obs. de terrain

Tableau III.5: Phénomènes historiques de ruissellement et de ravinement et observations de terrain

III.4.3. Aménagements et ouvrages

Néant.

III.4.4. L'aléa

La Forêt-de-Vizille, par ses pentes fortes et l'imperméabilité du substratum est exposée au phénomène de ruissellement sur versant et ravinement. De nombreuses combes sèches, des chemins d'exploitation et anciennes drayes caractérisent ce secteur depuis Séchilienne, jusqu'à Vaulnaveys-le-Bas. Toutefois, le phénomène de transport solide est peu intense en raison de la dureté de la roche et de la granulométrie importante des éboulis couvrant le versant et qui, de se fait, limitent aussi les débits liquides.

Les axes principaux ont été classés en **aléas très fort (V4)** de ruissellement sur versant et ravinement. Ces eaux de ruissellement se rassemblent parfois pour alimenter de petits appareils torrentiels. Au débouché de ces axes d'écoulement, des **aléas moyens (V2) à faibles (V1)** de ruissellement sur versant et ravinement sont parfois identifiés. Ils traduisent l'étalement du phénomène sur le piedmont et l'abaissement des vitesses d'écoulement. Arrivés dans la plaine, ces écoulements s'infiltrent et se perdent, à moins qu'ils ne rejoignent le réseau hydrographique en surface.

Le rebord du plateau de Brié connaît des phénomènes de ruissellement différents en raison du contexte géologique sédimentaire. Les terrains de surface, constitués ici de colluvions argileuses sont par nature plus sensibles à l'érosion. Toutefois, l'érosion reste néanmoins limitée du fait de l'omniprésence d'une ouverture végétale (boisement, taillis et pâturages).

Comme pour le versant de Bellebonne, les axes d'écoulement principaux sont classés en **aléa très fort (V4)** de ruissellement de versant et ravinement. Il en est de même de la RD5 qui intercepte les eaux provenant de la combe séparant Rocher-Blanc et l'Aulp-Morel, et qui dirige les

eaux vers la Pied-de-Vizille et le rond-point de l'avenue Maurice-Thorez.

Les combes drainant le versant qui domine le quartier des Mattons sont classées en **aléas moyens (V2) à faibles (V1)** de ruissellement sur versant et ravinement. Il en est de même au débouché des combes principales. Au niveau de la Ferme-Chabert, le fossé qui collecte les eaux de source et la combe qui domine l'ancienne exploitation est classé en **aléa très fort (V4)** de ruissellement sur versant et ruissellement.

III.5. L'aléa glissement de terrain

III.5.1. Scénarios types sur le territoire

Un glissement de terrain résulte de la rupture d'un équilibre mécanique, généralement dans la masse du matériau ou entre une couche dure et une couche meuble. Les volumes en jeu peuvent varier de quelques mètres cubes à quelques millions de mètres cubes. L'épaisseur de matériaux mobilisés est ainsi comprise entre quelques décimètres et quelques dizaines de mètres.

La sensibilité des versants aux glissements de terrain est conditionnée par la pente et la teneur en argile du sol. Ce matériau plastique (déformable), qui présente un angle de frottement interne faible, est présent en proportion variable dans les terrains meubles de la région. En fonction de la teneur en argile et en matériaux frottants (sables, gravier, pierres) du sol, la pente limite d'équilibre est plus ou moins forte.

L'eau est souvent le facteur déclenchant de l'instabilité, que son origine soit naturelle (pluie, fonte des neiges, eaux souterraines, etc) ou anthropique (infiltration des eaux usées et pluviales, fuites des réseaux, etc.). Elle intervient en saturant les sols, en agissant sur les pressions interstitielles, en créant des sous-pressions, en lubrifiant entre elles des couches de terrain de nature différente, etc. Lorsque la teneur en eau du sol est importante, le phénomène peut évoluer en coulée boueuse.

L'aléa glissement de terrain affecte principalement les formations d'altération qui recouvre de substratum liasique du rebord du plateau de Brié, des placages morainiques et les talus de quelques reliques d'édifices post-würmiens (terrasses alluviales). Il s'agit généralement de phénomènes potentiels et relativement superficiels.

III.5.2. Événements historiques et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
G.1	-	Le versant sud de l'Aulp-Morel présente des signes d'activité au-dessus de la RD5. La voirie est partiellement affectée (Cf. photo 21).	Obs. terrain
G.2	-	Le talus très redressé, à l'amont de la rue Marcel-Desprez, est sujet aux glissements de terrain.	Obs. terrain

Tableau III.6: Phénomènes historiques de glissement de terrain et observations de terrain

III.5.3. Aménagements et ouvrages

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.G.1	Cunette de collecte des eaux pluviales	Conseil départemental	Une cunette en enrobé aménagée le long de la chaussée évacue les eaux de ruissellement en direction du pied de Vizille.

Tableau III.7: Aménagements et ouvrages de protection contre les glissements de terrain recensés

III.5.4. L'aléa

Le glissement de terrain actif identifié à l'amont de la RD5 sur le flanc de l'Aulp-Morel est classé en **aléa très fort (G4)**.

Sur le rebord du plateau de Brié, dans un contexte géologiquement homogène, l'aléa de glissement est principalement conditionné par la pente. Aussi, avec une probabilité d'occurrence moyenne à élevée et une intensité modérée à élevée, le versant, sur pente soutenue, est classé en **aléa fort (G3 ou G3d)** de glissement de terrain. Le pied du versant qui domine le Plan-d'Agneau et à l'ouest de Cornage, avec une probabilité moyenne et une intensité faible est classé en **aléa moyen (G2a)** de glissement de terrain, tandis que les terres à l'arrière de la ferme Chabert, où la probabilité d'occurrence et l'intensité sont estimées faibles, sont estimées en **aléa faible (G1)** de glissement de terrain.

Le versant qui domine la rue Marcel-Desprez est classé en **aléa moyen (G2c)** de glissement de terrain en considérant une probabilité d'occurrence faible et une intensité modérée. La petite zone affectée par un glissement actif est considéré en intensité forte, se traduisant pas un classement en **aléa fort (G3b)** de glissement de terrain.

Les versants de l'Aulp-Morel et de l'Enversin sont caractérisés par un substratum liasique sub-affleurant. Les pentes les plus fortes de l'Enversin sont classées en **aléa fort (G3b) ou (G3a)** de glissement de terrain, considérant que l'intensité est modérée et la probabilité d'occurrence moyenne à forte.

Les flancs de l'Aulp-Morel où la couche du sol est peu épaisse (intensité faible) sont classés en **aléa moyen (G2b) ou faible (G1)** de glissement de terrain, en fonction de la pente.

Le rebord de la petite terrasse alluviale qui domine l'avenue de Vénaria et le talus qui domine l'école Jean-Jaurès (Parc-de-Prieuré), bien que placés dans des contextes géologiques différents sont classés en **aléa moyen (G2c)** de glissement de terrain caractérisant une probabilité d'occurrence faible et une intensité faible.

Enfin, les talus naturels ou anthropiques (anciens grattages de sable) dans des moraines sableuses, au-dessous du chemin des Guétaux, sont classés en **aléa faible (G1)** de glissement de terrain.

III.6. L'aléa chute de pierres et de blocs

III.6.1. Scénarios types sur le territoire

Sur le côté Belledonne, les micascistes forment un versant boisé. La pente est globalement soutenue et quelques affleurements occasionnent des chutes de blocs (Cf. photo 23). Certains présentent localement des fracturations importantes, en particulier au sud du territoire qui domine les quartiers de La Rochette et du Murier) (Cf. photo 24). Ils génèrent des chutes de blocs régulières. Les volumes pouvant être mobilisés sont très inégaux et dépendent du degré de fracturation de la roche.

Dans le secteur du Château-du-Roy, de chaque côté de la croupe, des affleurements de marno-calcaires, dont la strate est très redressée, produisent des chutes de blocs. Le phénomène concerne en particulier la rue du Rocher et l'impasse Lesdiguières. Si rue du Rocher, ce sont surtout des chutes de pierres et de petits blocs qui sont à craindre, en revanche, côté est (impasse Lesdiguières), la présence d'écaillés importantes et de dièdres volumineux ont nécessité des interventions de protection active.

À l'ouest du territoire, les chutes de blocs ne se manifestent au-delà de la zone d'activité de Cornage, à l'entrée des Gorges de Gaudard (Cf. photo 25). Les affleurements de calcaires liasiques sont suffisamment marqués pour être propices au décrochement et à la propagation de blocs. Les volumes unitaires sont limités (de l'ordre du mètre cube) et les trajectoires sont courtes, limitées à l'aval par le canal-du-Gua.

III.6.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
P.1	1983-1984	Chutes de pierres aux Allas, à partir des cotes 700-750 m environ jusqu'à la cote 300 m en amont du GR 549. Les blocs ont provoqué des dégâts à la forêt.	RTM
P.2	1992	Un bloc s'est détaché du versant de la forêt de Vizille, au sud du chemin des Allas. Il a franchi l'accès à une propriété et s'est stabilisé dans la propriété voisine (Cf. photo 26).	RTM
P.3	8-9 décembre 2002	Éboulement rocheux de 300 à 400 m ³ en amont de la centrale électrique de Péage-de-Vizille. Trois blocs dont un de 3 m ³ ont atteint le bâtiment.	RTM
P.4	24 mars 2004	Éboulement rocheux de 15 m ³ environ s'est produit depuis les premiers escarpements du versant en direction du lieu-dit La Rochette.	Geolithe
P.5	1 octobre 2006	Éboulement de 10 à 15 m ³ dans une falaise en amont du hameau du Murier au Péage-de-Vizille. Les deux plus gros blocs (1 m ³ et 1,5 m ³) se sont arrêtés au niveau d'un petit ruisseau à sec à 15 m du pied du versant et 40 m avant les maisons (Cf. photo 27).	RTM
P.6	14 septembre 2008	Détachement d'un bloc rocheux d'environ 1 m ³ en bordure de l'impasse Lesdiguières. Effondrement d'un mur de séparation (Cf. photo 28).	RTM

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
P.7	Mars ou avril 2017	Écroulement d'un bloc à l'arrière d'une habitation au chemin des Corniers. Un bloc d'un peu moins de 1 m ³ , reposant sur un talus herbeux meuble s'est mis en mouvement et a glissé sur environ 2 mètres avant de buter sur un autre bloc situé sur la berge abrupte d'une cascade.	RTM

Tableau III.8: Phénomènes historiques de chutes de pierres et de blocs et observations de terrain

III.6.3. Aménagements et ouvrages

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.P.1	Filets haubanés Filets de câble clouage	Conseil départemental	La falaise de la colline du Château-du-Roy fait l'objet d'un traitement destiné à protéger l'impasse Lesdiguières et la rue du Rocher, ainsi que les maisons riveraines (Cf. photo 29).
A.P.2	Panneau d'information	Commune	Un panneau indiquant le risque de chutes de pierre a été apposé au Murier suite à l'événement de 2006 (Cf. photo 30).

Tableau III.9: Aménagements et ouvrages de protection contre les chutes de pierres et de blocs recensés

III.6.4. L'aléa

Identification des zones de départ, intensité et activité

L'identification des zones de départ de chutes de blocs a été effectuée à partir du traitement des données d'élévation Lidar (ou à défaut à partir des cartes IGN 1/25 000 et orthophographies) suivi d'une validation de terrain. Une carte des zones de départ est présentée en Annexe 3.

À chaque zone de départ est associé l'indice d'intensité (volume de bloc) retenu pour le scénario de référence. Il a été choisi d'après les volumes des plus gros blocs éboulés observés. En l'absence de blocs, l'intensité a été choisie en comparant des configurations de zones de départ similaires (lithologie, fracturation) pour lesquelles des blocs ont été observés. Pour l'essentiel des zones de départ, il a été retenu une intensité élevée (volume compris entre 1 et 10 m³), excepté pour les escarpements les plus importants de la commune où l'intensité retenue est très élevée (volume supérieur à 10 m³) en adéquation avec les volumes éboulés observés.

Quant à l'indice d'activité, il a été retenu comme faible pour l'ensemble des zones de départ (peu de blocs observés en pied de zone de départ ou dans les versants pour les volumes retenus).

Probabilité d'atteinte et probabilité d'occurrence

La probabilité d'atteinte des blocs a été évaluée à partir du principe de la ligne d'énergie selon la méthodologie explicitée dans la note méthodologique générale, grâce aux données d'élévation Lidar, et corrigée selon les observations de terrain lorsque des singularités topographiques perturbent l'application stricte du principe de la ligne d'énergie. L'enveloppe de la probabilité d'atteinte est donc parfois réduite ou agrandie par rapport à l'enveloppe donnée par l'angle de ligne d'énergie.

Un total de 10 profils topographiques de versant a été étudié sur le territoire communal. Ils sont localisés sur la carte des zones de départ en Annexe 4.

L'indice d'activité étant faible pour l'ensemble des zones de départ potentielles, les niveaux de probabilité d'occurrence correspondent directement aux niveaux de probabilité d'atteinte.

Aléa résultant

L'aléa résultant a été obtenu en croisant la matrice « probabilité d'occurrence » x « intensité » (cf. *Note méthodologique générale*). Des ajustements ont été effectués pour des cas particuliers :

- Lorsqu'une zone est concernée par des propagations de blocs pouvant provenir de différentes zones de départ, avec des niveaux d'intensité et de probabilité d'occurrence différents, et donc des niveaux d'aléa différents, ce sont les niveaux d'aléa correspondant à la configuration la plus défavorable qui ont été affichés.
- Lors d'une mauvaise lisibilité des différents niveaux d'aléas obtenus par l'application de la matrice, l'enveloppe des niveaux les plus faibles a pu être intégrée à un niveau d'aléa plus élevé. C'est le cas notamment des zones d'aléa liées à des propagations très courtes (escarpements de faible hauteur avec arrêt rapide des blocs).

III.6.4.1. Secteur La Rochette, Le Murier

Le versant est caractérisé par de nombreux rognons rocheux qui émergent de la forêt. Ils génèrent de nombreuses chutes de blocs qui atteignent régulièrement la plaine. Ces zones sont classées en **aléa très fort (P4)** de chutes de blocs. Le versant dans les zones qui ne sont pas directement concernées par ces affleurements, mais où la pente reste très soutenue, de même que le piedmont jusqu'aux premières maisons, sont classées en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs.

III.6.4.2. Forêt de Vizille

Dans la zone du grand tassement de versant qui domine le parc du château la topographie est globalement plus douce. Les zones rocheuses, dispersées un peu partout dans le versant, présentent des pentes fortes à modérées. Elles sont classées en **aléa très fort (P4) à fort (P3)** de chutes de blocs. Aux Allas, un **aléa moyen (P2)** de chutes de blocs est distingué au pied du versant.

La Forêt-de-Vizille présente une topographie qui tend à s'adoucir vers le Nord. **L'aléa est qualifié de très fort (P4)** au sud de la zone, en particulier à l'amont des Allas et du chemin des Guétaux. Au droit des Allas, le versant est beaucoup plus long et des blocs métriques sont déjà parvenus à l'amont des maisons.

À l'amont des Corniers, des Berthets et du Mas, avec une pente moindre, l'aléa n'est plus qualifié que de **moyen (P2)**. Localement, au pied du versant, des zones plus fortement pentées sont classées en **aléa fort (P3)** chutes de blocs.

III.6.4.3. Château-du-Roy

Au niveau du Château-du-Roy, la falaise qui domine l'impasse Lesdiguières est qualifiée en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs jusqu'aux abords du chemin de la Paute. Sur l'autre côté de la colline, l'affleurement qui domine la rue du Rocher est classée en **aléa moyen (P2)** de chutes de blocs.

III.6.4.4. Godard

Les affleurements liasiques à l'ouest de Cornage sont classées en **aléa fort (P3)** de chute de blocs, jusqu'au canal.

III.7. L'aléa effondrement de cavités souterraines

III.7.1. Scénarios types sur le territoire

Sur le territoire communal, les effondrements sont liés à la présence de gypse et peuvent se manifester :

- soit au niveau des carrières abandonnées ;
- soit au niveau des zones où le gypse risque d'être karstifié, c'est-à-dire qu'il présente une dissolution naturelle qui en fait un matériau instable, capable d'engendrer des désordres en surface, au droit des zones de circulations d'eau préférentielles.

Dans certains cas, le sol se tasse au fur et à mesure qu'il voit sa structure se décomposer, ce qui conduit à l'apparition de cuvettes en surface (dolines). Dans d'autres cas, des cavités souterraines se forment et se développent tant que les écoulements se maintiennent. Le toit de la cavité se fragilise au fur et à mesure que la cavité s'élargit et finit par céder brutalement, soit naturellement, soit à la suite d'une surcharge (passage d'un véhicule, d'un gros animal, etc.). C'est le phénomène de fontis.

De tels effondrements sont la plupart du temps imprévisibles, le processus conduisant à leur manifestation étant d'origine souterraine, donc masqué. La connaissance de cas d'effondrements de terrain permet d'identifier des secteurs sensibles au phénomène en délimitant de vastes espaces potentiellement exposés autour des zones déjà impactées.

III.7.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
F.1	-	Neuf zones de désordres ont été recensées. La période « paroxysmale » de recensement de ces désordres se situe entre 1990 et 1995. La plupart des désordres recensés correspondent à des fontis aux diamètres modestes, inférieurs à 3 mètres (Cf. photo 31). Des témoignages relatent l'apparition de fontis d'intensité comparable de manière régulière et depuis de nombreuses années dans le champ situé au sud de la Ferme de Monsieur Chabert (parcelles cadastrales 77 et 78). L'observation attentive de ces parcelles montre d'ailleurs des zones d'affaissement à grande longueur d'onde sur l'ensemble de sa surface (Cf. photo 32). Plus récemment, des fissures ont été observées au niveau des murs de l'un des sanitaires du camping du Bois de Cornage.	INERIS 2015 + Obs. terrain
F.2	-	Un fontis de 3 m de diamètre est visible au nord-est de la carrière est (Cf. photo 33).	Horizon 1996 + Obs. terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
F.3	-	Une dépression circulaire d'une vingtaine de mètres de diamètre est visible dans l'axe de la combe des Mattons.	Horizon 1996 + Obs. terrain
F.4	-	De nombreux fontis non datés et aujourd'hui rebouchés seraient apparus sur les parcelles 77 et 78.	Horizon 1996
F.5	-	Une doline peu marquée est visible au niveau de la ferme Chabert.	Obs. terrain
F.6	-	Une doline est visible au droit du lotissement de La Grand-Vigne.	INERIS 2015 + Obs. terrain
F.7	-	Une doline peu marquée est visible à l'est de la maison Salmi (de l'autre côté du chemin) (Cf. photo 34).	Horizon 1996 + Obs. terrain
F.8	Vers 1991	Deux fontis distants de 5 à 10 m se sont ouverts au sud de la ferme Chabert	Horizon 1996
F.9	09/2014	Un fontis d'un diamètre d'un mètre s'est formé sur la parcelle n° 415 (non-bâtie) du lotissement « Les Mattons ».	Horizon 1996 + Obs. terrain
F.10	1994	Un fontis en forme d'entonnoir renversé de 1 à 1,5 m de diamètre en surface et de 5 m de profondeur s'est formé à 3 m du quart nord-est de la maison de M. Salmi et a entraîné son basculement de 3 à 5° (Cf. photo 35).	Horizon 1996 + Obs. terrain
F.11	1995	Fontis de 2 m de diamètre s'est formé au niveau du camping.	Horizon 1996

Tableau III.10: Phénomènes historiques d'effondrement de cavités souterraines et observations de terrain

III.7.3. Aménagements et ouvrages

Néant.

III.7.4. L'aléa

Le phénomène de référence pour la qualification de l'aléa d'effondrement de cavités souterraines est un effondrement total de la cavité avec une propagation vers la surface et la formation d'un fontis.

L'aléa d'effondrement de cavités souterraines est déterminé à partir de la probabilité d'occurrence du phénomène de référence et de l'intensité du phénomène en surface.

Sur la commune, l'intensité du phénomène est souvent limité à modéré avec l'apparition de fontis de quelques mètres de diamètres sur certaines parcelles ou l'apparition de désordres sur le bâti.

Néanmoins la présence de trous beaucoup plus importants comme le « Trou de la Chèvre » sur la commune de Notre-Dame-de-Mesage est le témoignage de phénomène d'intensité élevée à très élevée.

La probabilité d'occurrence du phénomène correspond à des effondrements localisés voire généralisés.

Cette information est tirée de l'étude INERIS de 2015 présentée ci-après :

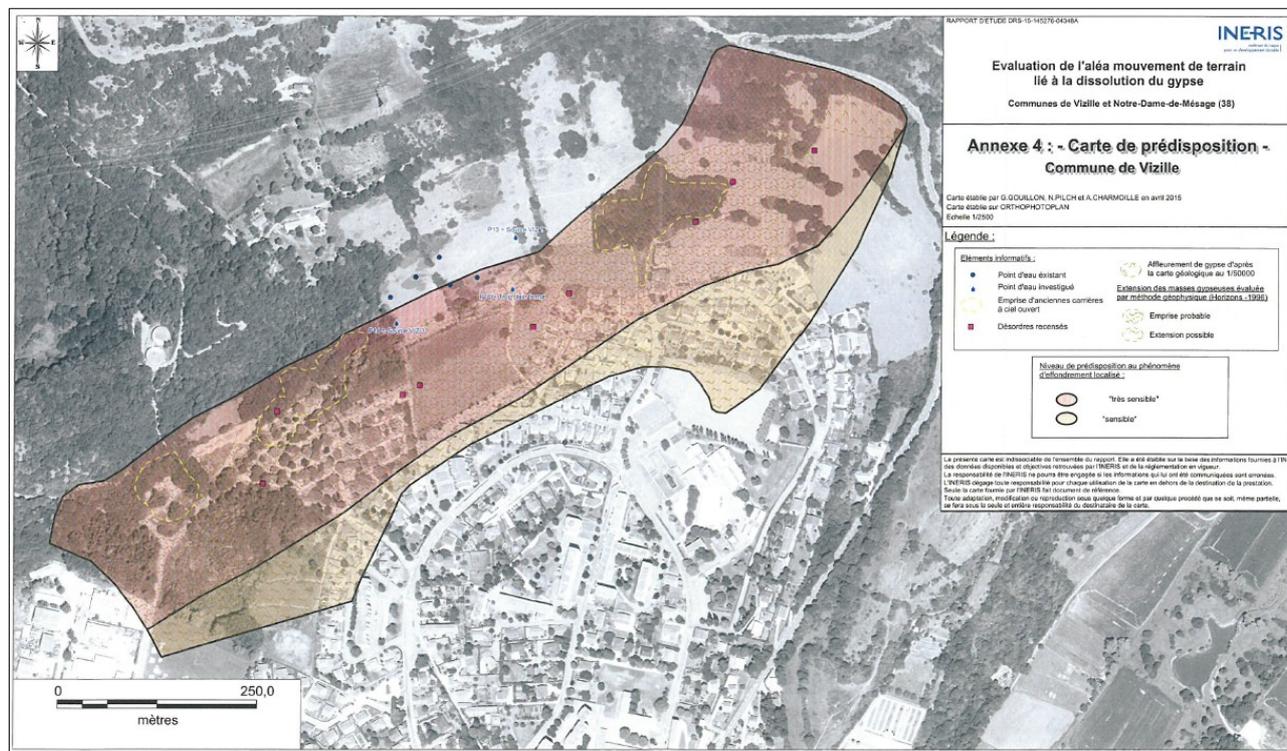


Figure III.2: Carte de prédisposition aux effondrements de cavités souterraines établie par INERIS en 2015 (annexe 4).

L'emprise exposée à l'aléa d'effondrement de cavités souterraines est déterminée à partir des paramètres suivants :

- L'emprise de la cavité est systématiquement considérée comme exposée ;
- La formation du fontis se fait avec un angle d'influence de 30° par rapport aux extrémités basses de la cavité et l'emprise correspondante est considérée comme exposée ;
- Au-delà de l'emprise de la zone exposée, une zone d'incertitude est définie en considérant une marge de sécurité lorsque le gypse est supposé mais non reconnue en surface.

La carte des aléas proposée par INERIS est basée sur la prédisposition du site et l'intensité.

Intensité	Prédisposition		
	Peu sensible	Sensible	Très Sensible
Limitée	Faible	Faible	Moyen
Modérée	Faible	Moyen	Fort
Elevée	Moyen	Fort	Fort

Figure III.3: Grille de qualification de l'aléa établie par INERIS

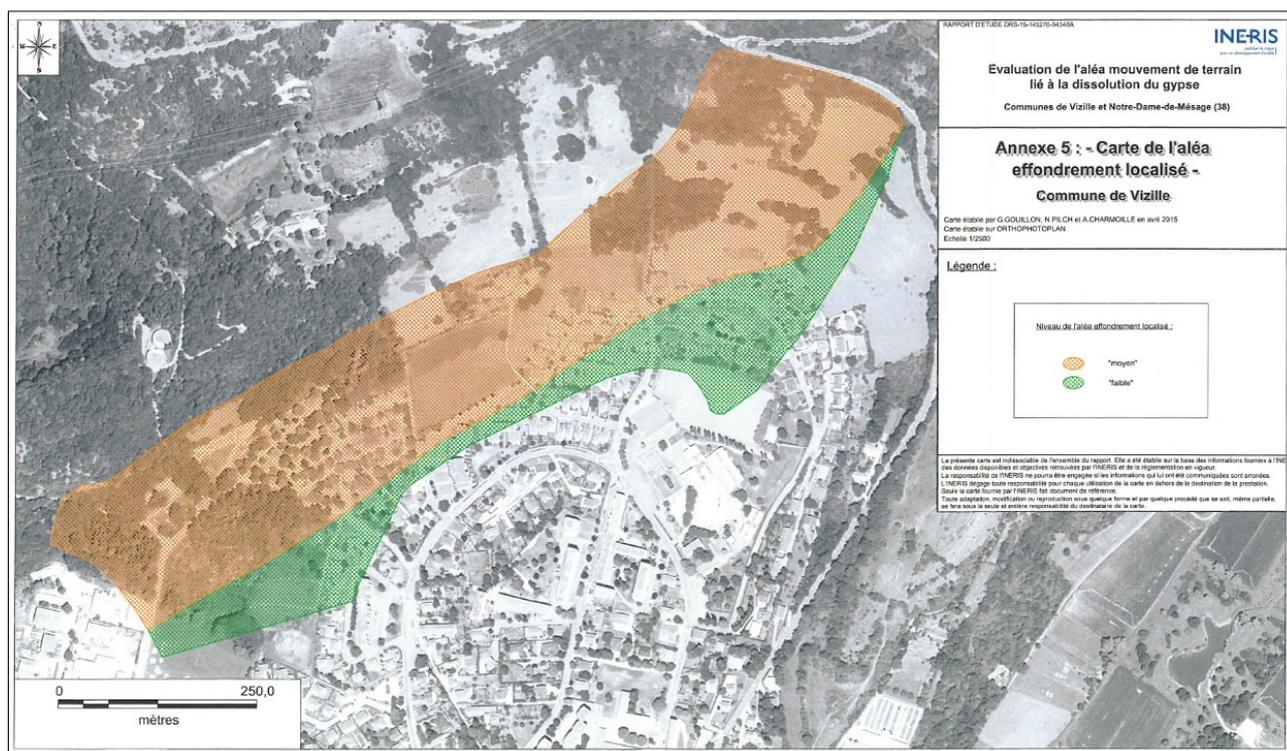


Figure III.4: Cartographie de l'aléa établie par INERIS de 2015 (annexe5).

Pour cette étude, la qualification de l'aléa intègre en plus le concept de présence des vides qui permet de pondérer la prédisposition d'un site à l'apparition de désordres. C'est pourquoi, nous pouvons obtenir quelques différences dans la qualification de l'aléa.

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

Figure III.5: Grille de qualification de l'aléa effondrement de cavités souterraines pour la présente étude.

Les zones de carrières, les zones de fontis historiques et les zones de dolines observées sont classées en **aléa fort (F3)** d'effondrement de cavités souterraines. Elles étaient classées en aléa moyen par l'étude INERIS 2015 (Cf. Figure III.4).

La zone d'emprise « très sensible » identifiée sur la « carte de prédisposition – » de l'étude INERIS 2015 est classée en **aléa moyen (F2)** d'effondrement de cavités souterraines.

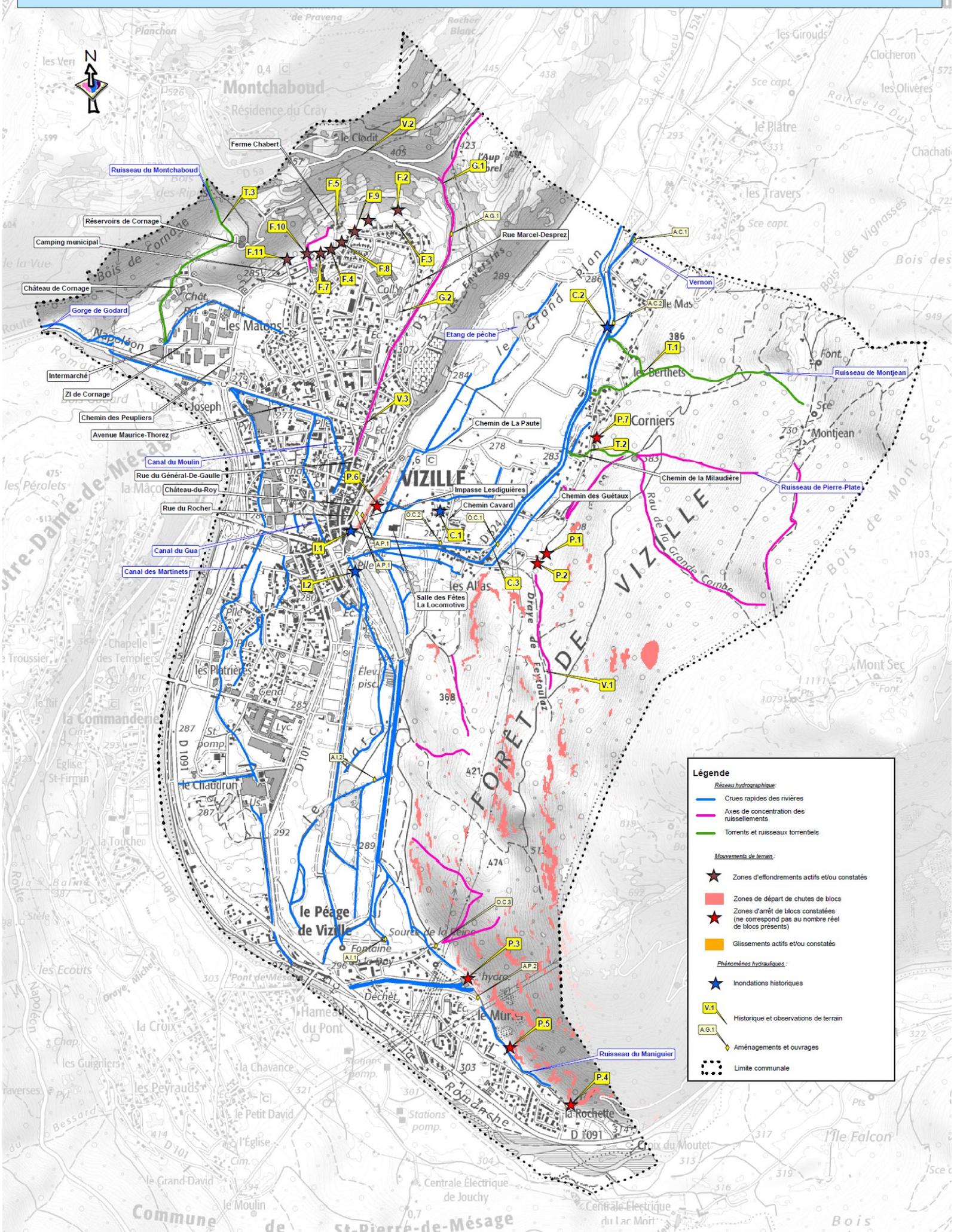
La zone d'emprise « sensible » identifiée sur la « carte de prédisposition – annexe 4 » de l'étude INERIS 2015 est classée en **aléa faible (F1)** d'effondrement de cavités souterraines.

IV. Bibliographie

1. Carte IGN série bleue au 1/25 000
2. Carte géologique de la France au 1/50 000
3. Plan cadastral au 1/5000 de la commune de Vizille
4. Orthophotoplans de la zone d'étude
5. SCAN 25 IGN
6. www.insee.fr
7. www.meteofrance.fr
8. www.prim.net
9. www.geoportail.fr
10. www.georisques.gouv.fr/
11. www.rtm-onf.ign.fr
12. www.infoterre.brgm.fr
13. Éboulement du 24 mars 2004 – visite sur site du 26 mars 2004 – Géolithe – rapport n° 04-038 du 2 avril 2004.
14. Éboulement du 1 octobre 2006 – visite sur site du 26 mars 2004 – Géolithe – rapport n° 06-222 du 10 octobre 2006.
15. Diagnostic du risque de chutes de blocs – Mission G5 – secteur du Murier – GIA Ingénierie – décembre 2007
16. Étude multifonctionnelle des rivières et milieux aquatiques du bassin versant de la Romanche – Hydrétudes, Tereo, Concept Cours d'eau – novembre 2012
17. Ruisseau du Venon et affluents – Étude hydraulique et écologique – Tereo, Hydrétudes – octobre 2012
18. Évaluation de l'aléa mouvement de terrain lié à la dissolution du gypse sur les communes de Vizille et Notre-Dame-de-Mesage – INERIS – 22 mai 2015

V. Annexes

Annexe 1 Carte des phénomènes naturels



Légende

Réseau hydrographique:

- Crues rapides des rivières
- Axes de concentration des ruissellements
- Torrents et ruisseaux torrentiels

Mouvements de terrain:

- Zones d'effondrements actifs et/ou constatés
- Zones de départ de chutes de blocs
- Zones d'arrêt de blocs constatés (ne correspond pas au nombre réel de blocs présents)
- Glissements actifs et/ou constatés

Phénomènes hydrauliques:

- Inondations historiques
- V.1 Historique et observations de terrain
- A.G.1 Aménagements et ouvrages
- Limite communale

Annexe 2 Débits théoriques de crue centennale

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

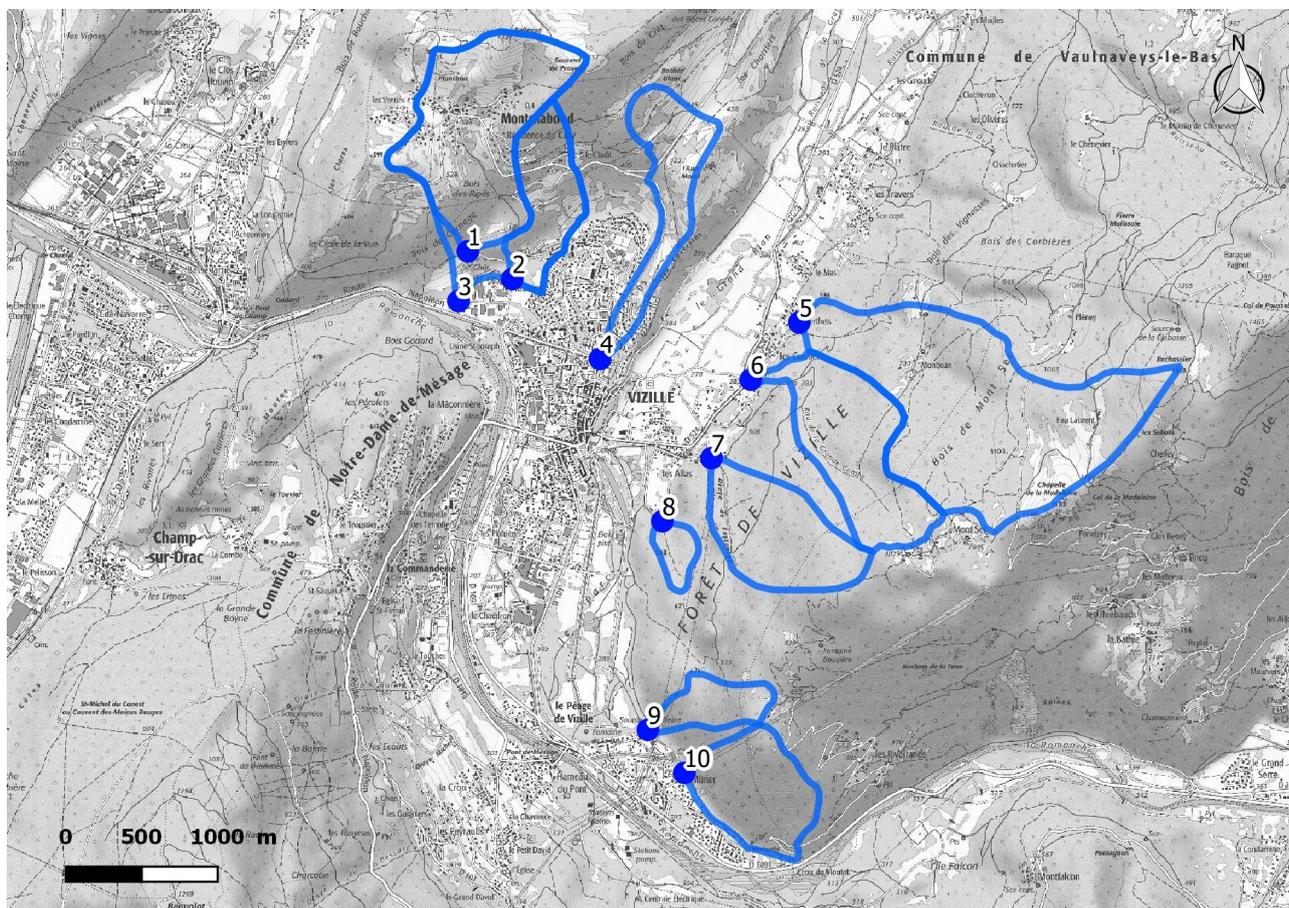
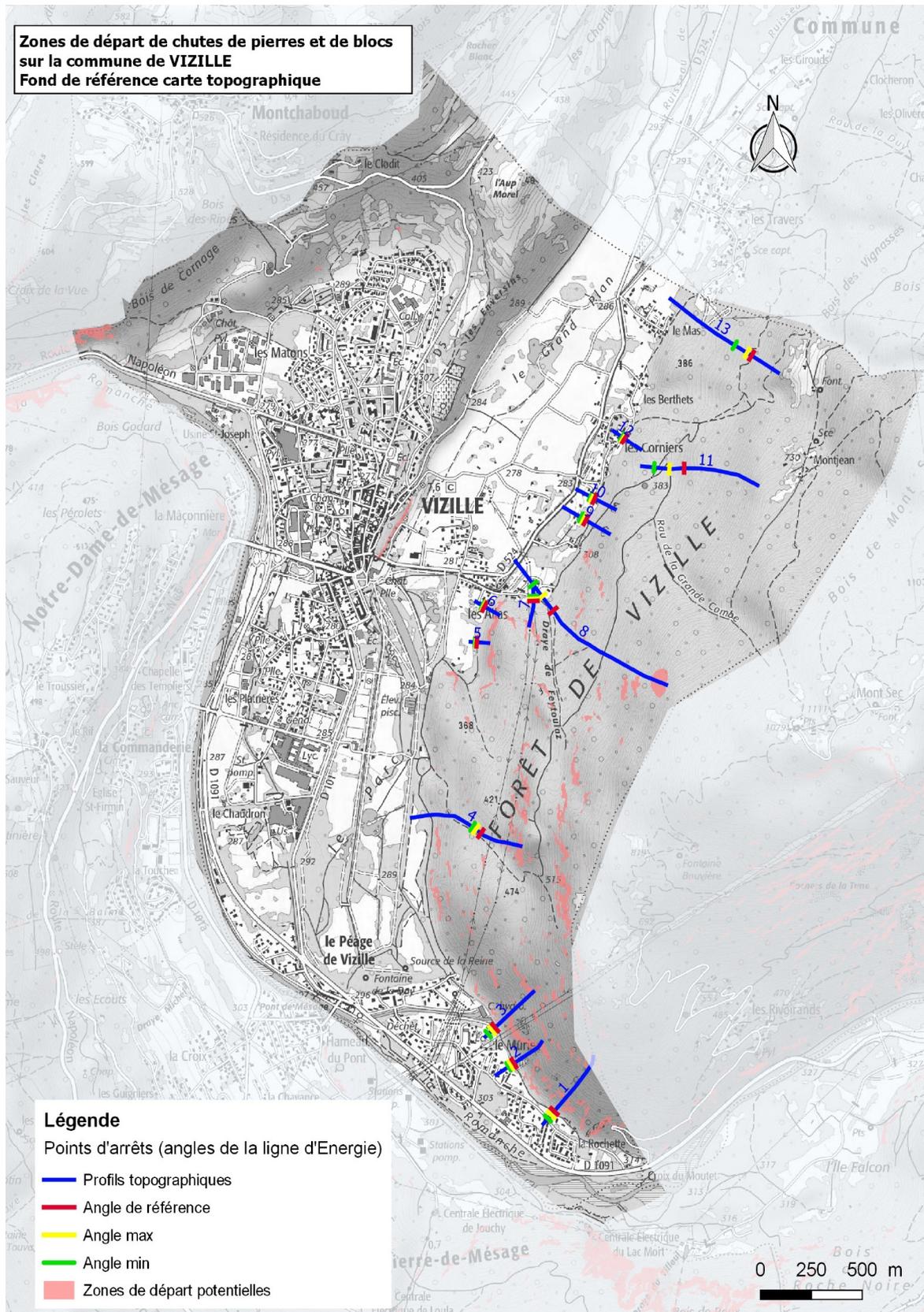


Figure V.1: Localisation et numérotation des exutoires des bassins versants.

Les résultats intermédiaires de calculs et les débits centennaux estimés sont rassemblés dans le tableau suivant :

N° du bassin versant	Surface du bassin versant (ha)	Tc (min)	Curve Number	Durée de pluie retenue (h)	Débit centennal (m³/s)
1	101,92	13	74	1,0	3,2
2	38,87	16	79	1,0	1,8
3	151,73	20	75	1,0	4,6
4	44,45	19	76	1,0	1,6
5	185,36	24	71	1,0	3,1
6	71,37	18	70	1,0	1,3
7	58,02	13	70	1,0	1,2
8	9,26	4	70	1,0	0,2
9	19,80	12	70	1,0	0,4
10	49,38	12	70	1,0	1,0

Annexe 3 Carte des zones de départ potentielles de chutes de blocs



Annexe 4 Profils topographiques des versants exposés aux chutes de blocs et angles de lignes d'énergie associés

Commune : Vizille

Profil : 1

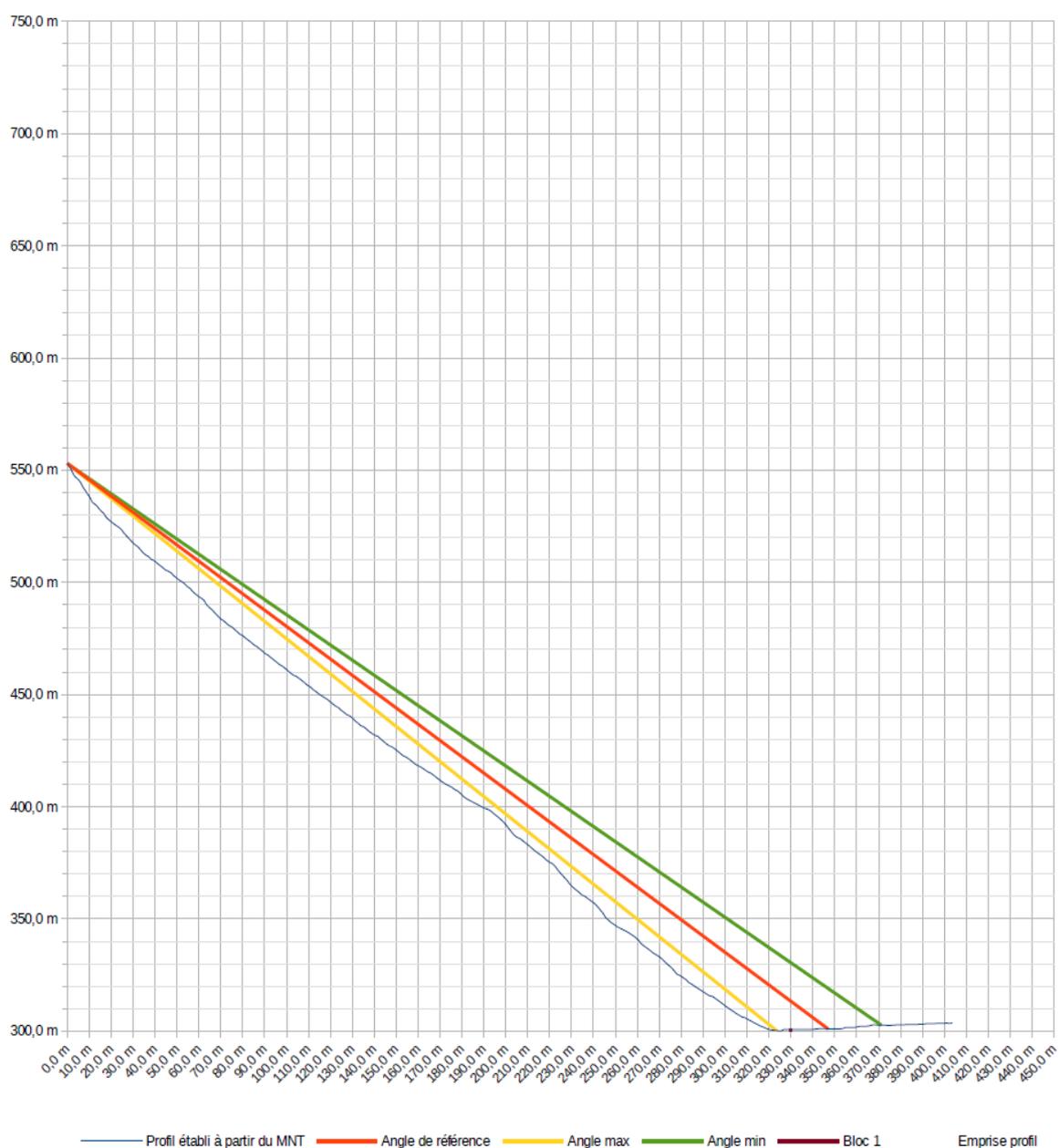
source profil : LIDAR 1m légèrement dégradé

Point de départ		
	X	Z
départ	0	553,0

β	X	Z
36°	347 m	301 m
38°	324 m	300 m
34°	371 m	303 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	36°	0,0 m	553,0 m
		347,0 m	301,0 m
Angle max	38°	0,0 m	553,0 m
		323,6 m	300,2 m
Angle min	34°	0,0 m	553,0 m
		371,2 m	302,7 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	330	301 m
	330 m	291 m



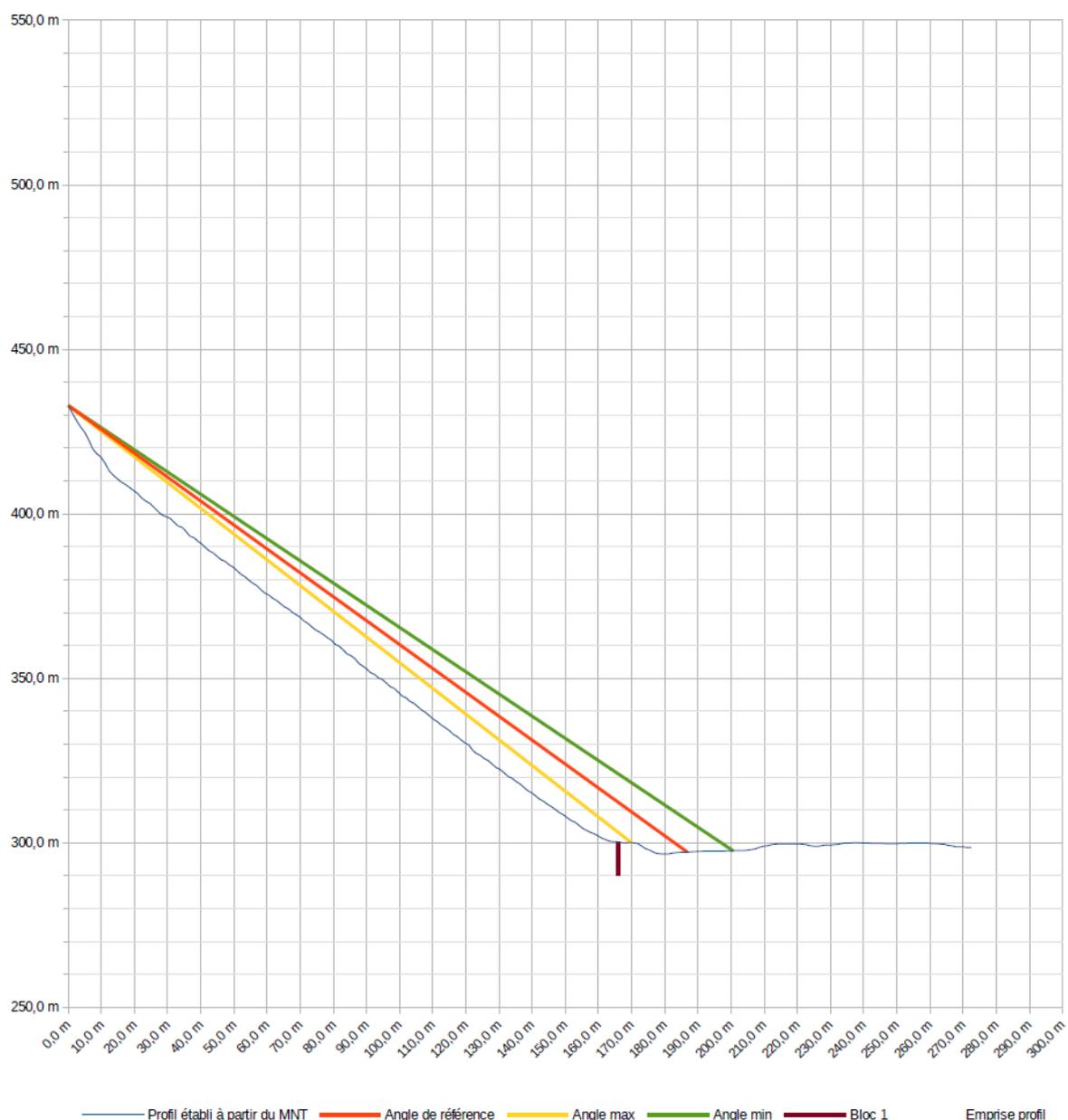
Commune : **Vizille**
 Profil : **2**
 source profil : LIDAR 1m

Point de départ		
	X	Z
départ	0	432,9

β	X	Z
36°	187 m	297 m
38°	170 m	300 m
34°	201 m	298 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	36°	0,0 m	432,9 m
		186,8 m	297,2 m
Angle max	38°	0,0 m	432,9 m
		170,1 m	300,0 m
Angle min	34°	0,0 m	432,9 m
		200,6 m	297,6 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	166	300 m
		166 m 290 m



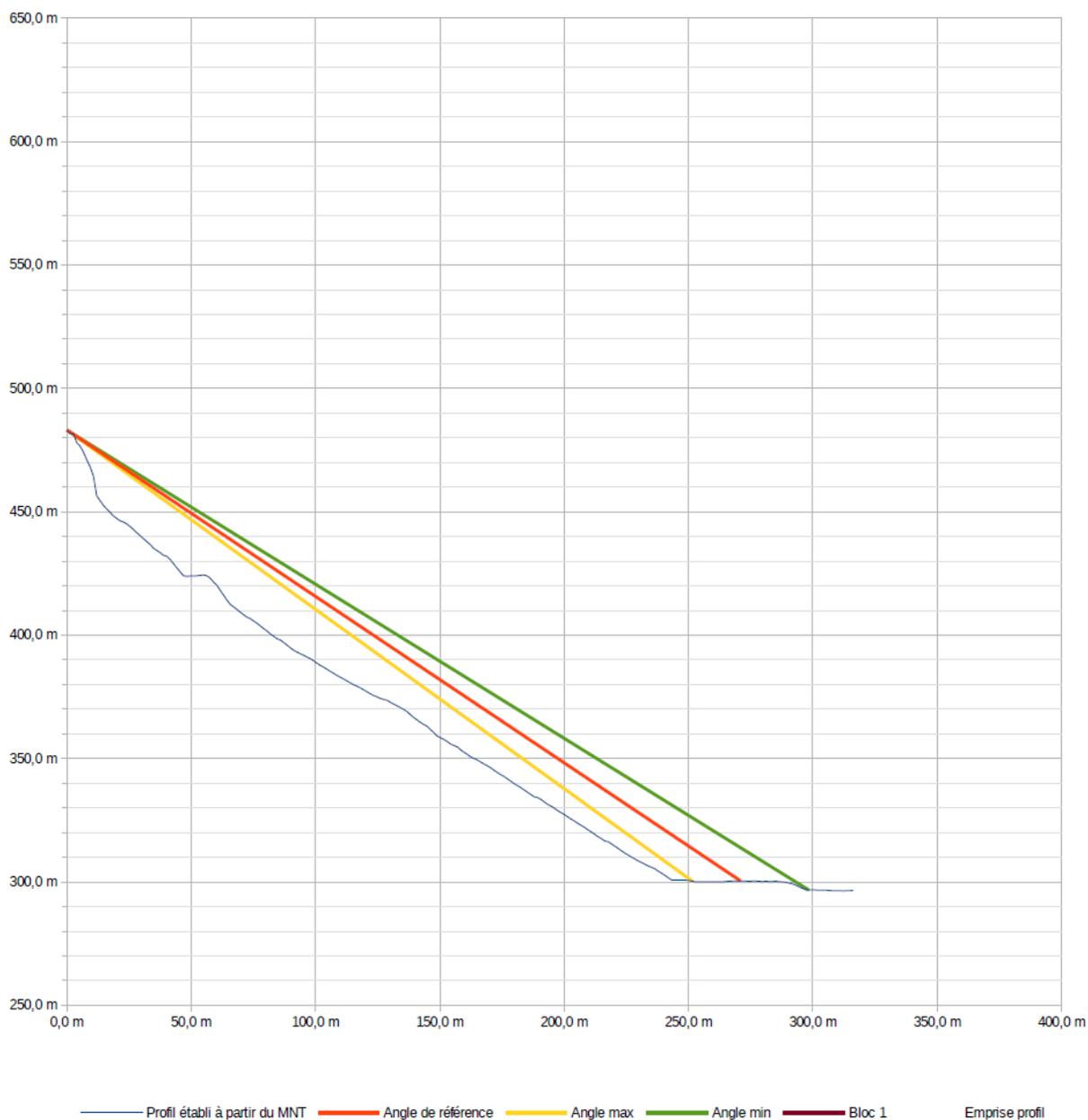
Commune : Vizille
 Profil : 3
 source profil : LIDAR 1m

Point de départ		
	X	Z
départ	0	483,1

β	X	Z
34°	271 m	300 m
36°	252 m	300 m
32°	298 m	297 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	34°	0,0 m	483,1 m
		270,9 m	300,4 m
Angle max	36°	0,0 m	483,1 m
		251,8 m	300,2 m
Angle min	32°	0,0 m	483,1 m
		298,3 m	296,7 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1		#N/D
	0 m	#N/D



Commune : **Vizille**

Profil : **4**

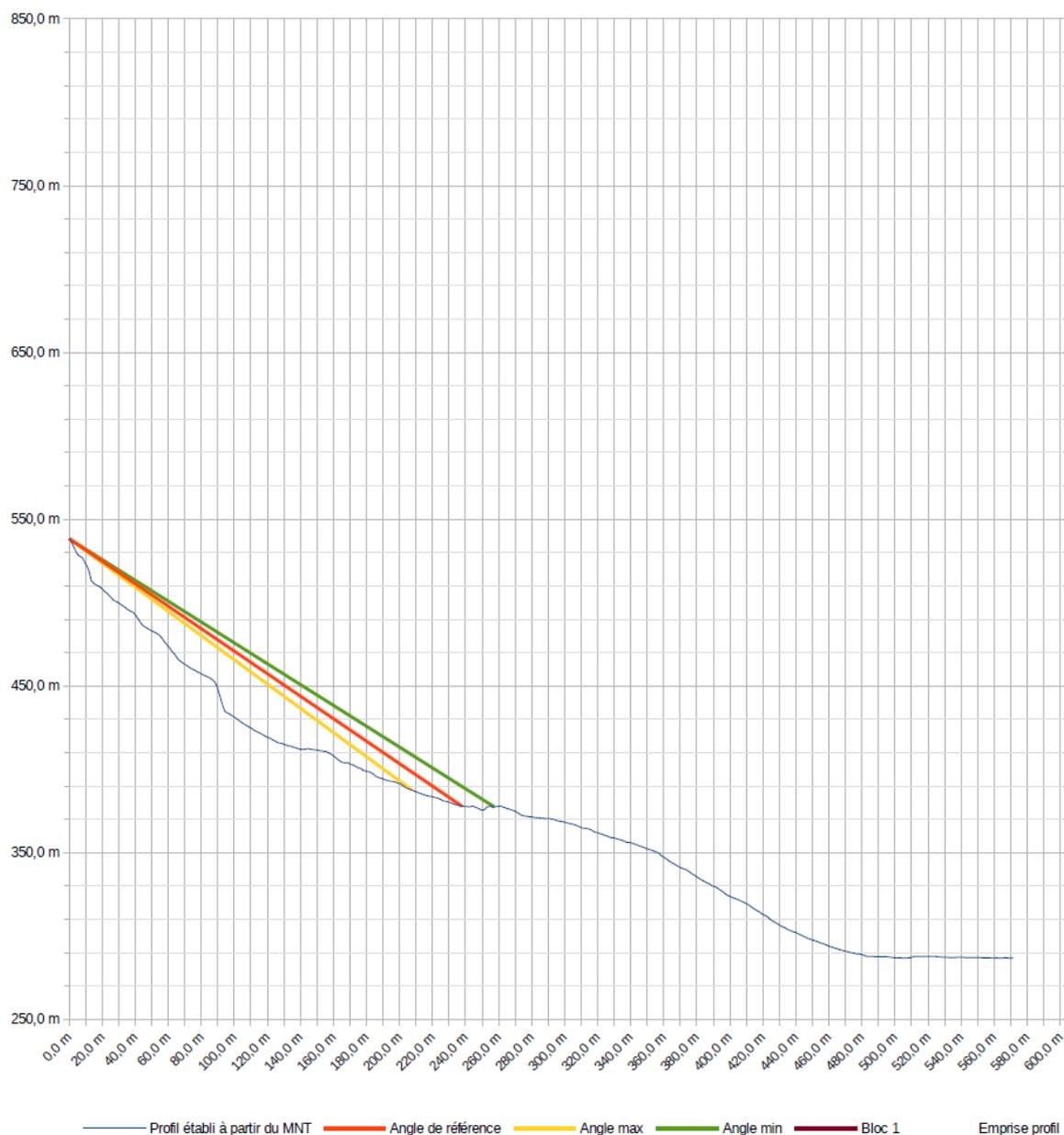
source profil : LIDAR 1m légèrement dégradé

Point de départ		
	X	Z
départ	0	538,3

β	X	Z
34°	238 m	378 m
36°	207 m	388 m
32°	257 m	377 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	34°	0,0 m	538,3 m
		237,9 m	377,8 m
Angle max	36°	0,0 m	538,3 m
		207,5 m	387,6 m
Angle min	32°	0,0 m	538,3 m
		257,4 m	377,4 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1		#N/D
	0 m	#N/D



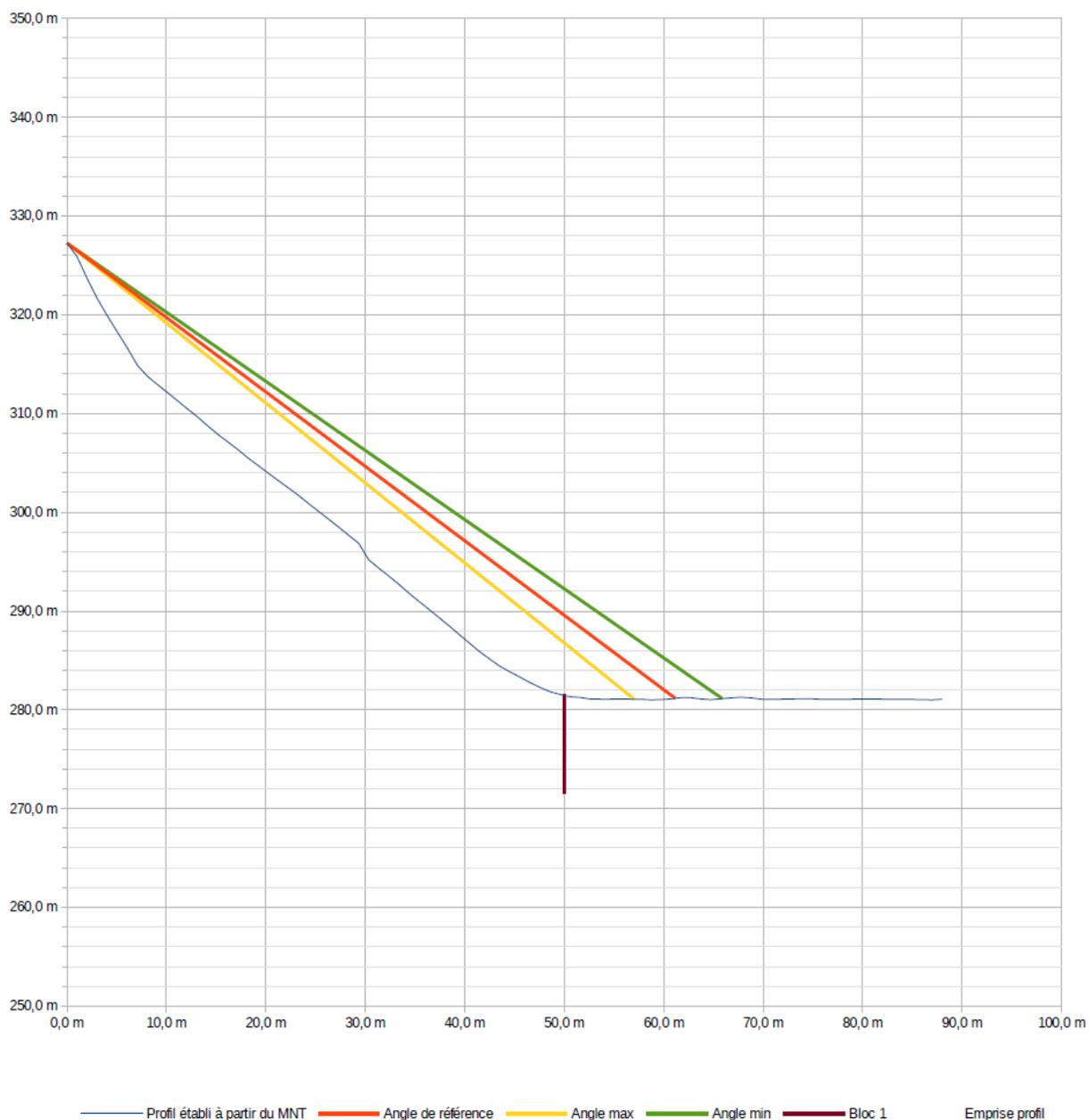
Commune : **Vizille**
 Profil : **5**
 source profil : LIDAR 1m

Point de départ		
	X	Z
départ	0	327,3

β	X	Z
37°	61 m	281 m
39°	57 m	281 m
35°	66 m	281 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	37°	0,0 m	327,3 m
		61,2 m	281,2 m
Angle max	39°	0,0 m	327,3 m
		57,0 m	281,1 m
Angle min	35°	0,0 m	327,3 m
		65,9 m	281,1 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	50	282 m
	50 m	272 m



Commune : Vizille

Profil : 6

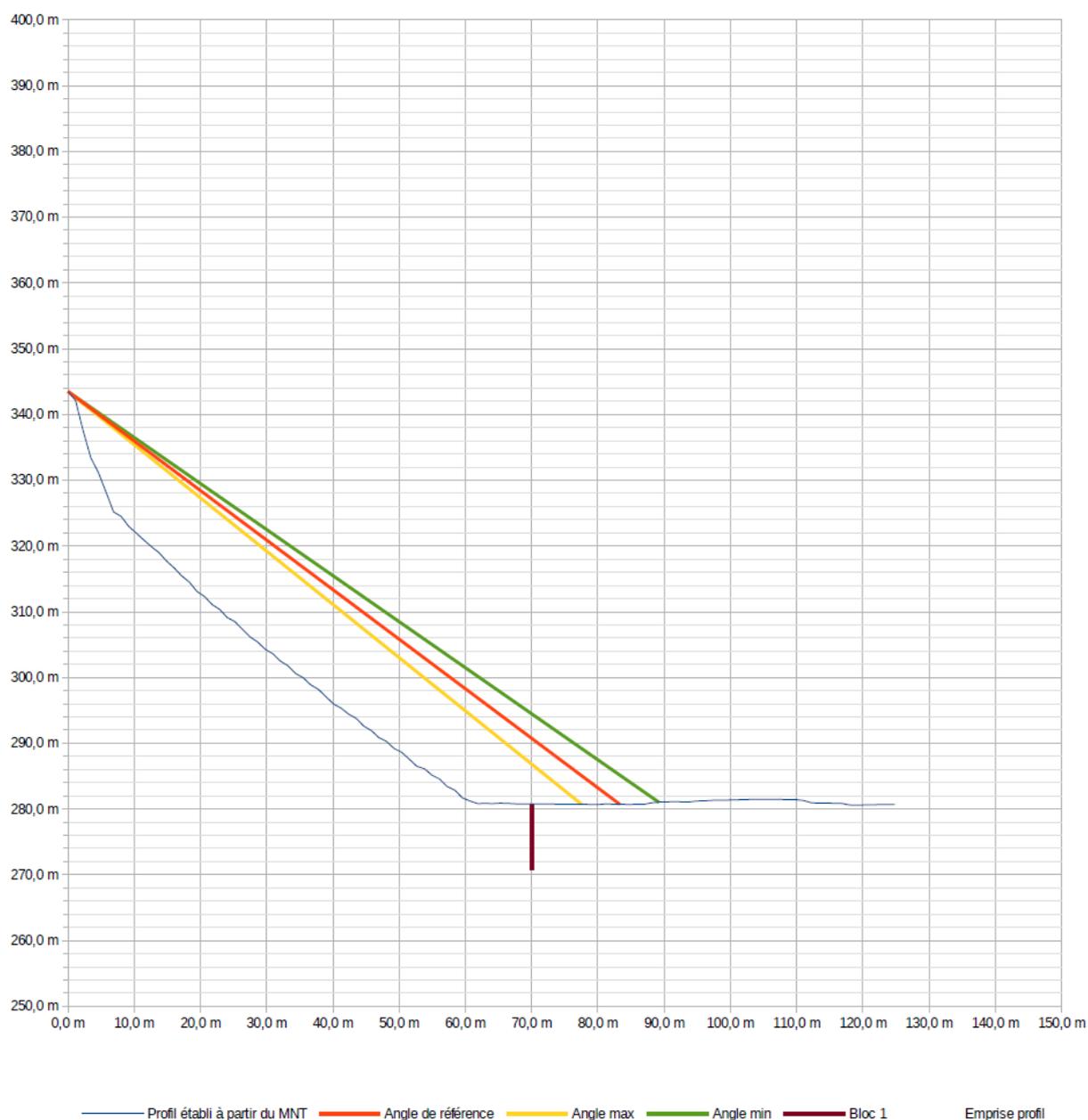
source profil : LIDAR 1m

Point de départ		
	X	Z
départ	0	343,5

β	X	Z
37°	83 m	281 m
39°	78 m	281 m
35°	89 m	281 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	37°	0,0 m	343,5 m
		83,3 m	280,7 m
Angle max	39°	0,0 m	343,5 m
		77,5 m	280,7 m
Angle min	35°	0,0 m	343,5 m
		89,2 m	281,0 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	70	281 m
	70 m	271 m



Commune : Vizille

Profil : 7

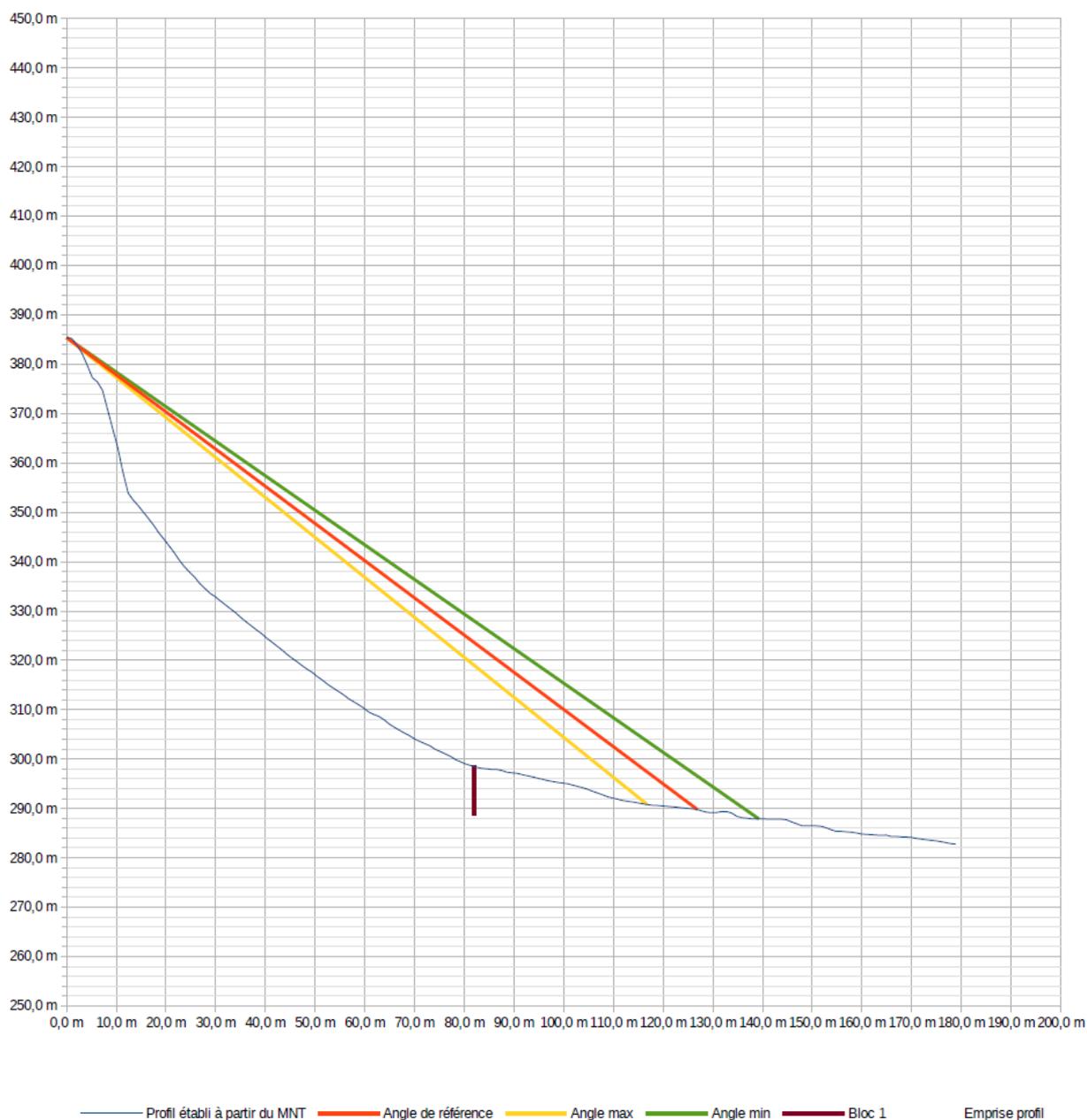
source profil : LIDAR 1m légèrement dégradé

Point de départ		
	X	Z
départ	0	385,4

β	X	Z
37°	127 m	290 m
39°	117 m	291 m
35°	139 m	288 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	37°	0,0 m	385,4 m
		126,9 m	289,8 m
Angle max	39°	0,0 m	385,4 m
		116,8 m	290,8 m
Angle min	35°	0,0 m	385,4 m
		139,2 m	287,9 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	82	299 m
		82 m, 289 m



Commune : Vizille

Profil : 8

source profil : RGE Altitude 5m et LIDAR 1m en-dessous de la cote 685

Point de départ		
	X	Z
départ	0	838,3

β	X	Z
36°	752 m	292 m
38°	666 m	318 m
34°	824 m	282 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	36°	0,0 m	838,3 m
		751,6 m	292,2 m
Angle max	38°	0,0 m	838,3 m
		666,3 m	317,7 m
Angle min	34°	0,0 m	838,3 m
		824,3 m	282,3 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	730	298 m
	730 m	268 m



Commune : Vizille

Profil : 9

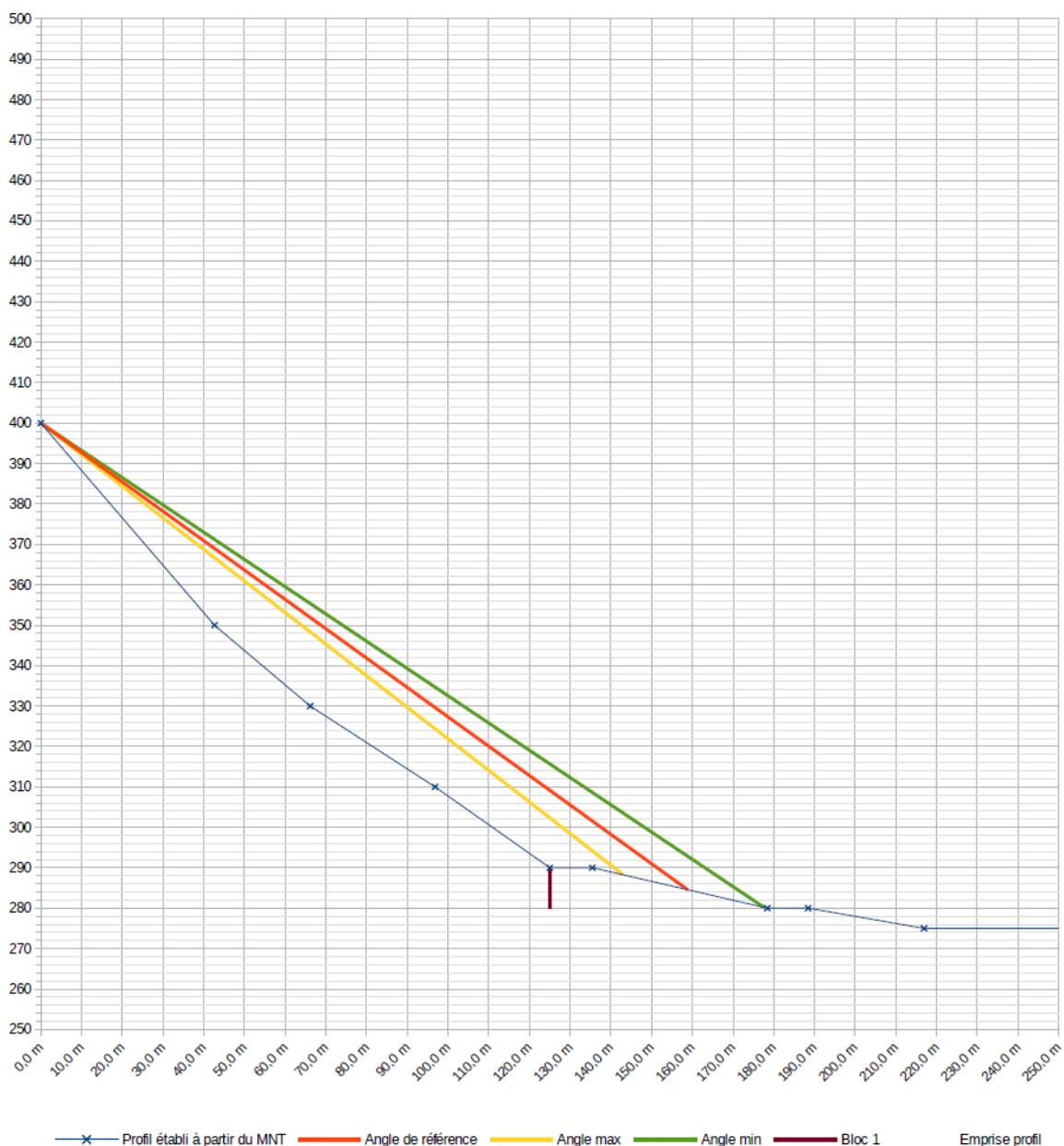
source profil : SCAN25

Point de départ		
	X	Z
départ	0	400,0

β	X	Z
36°	159 m	285 m
38°	143 m	288 m
34°	178 m	280 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	36°	0,0 m	400,0 m
		158,9 m	284,5 m
Angle max	38°	0,0 m	400,0 m
		143,1 m	288,2 m
Angle min	34°	0,0 m	400,0 m
		177,6 m	280,2 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	125	310 m
		125 m 300 m



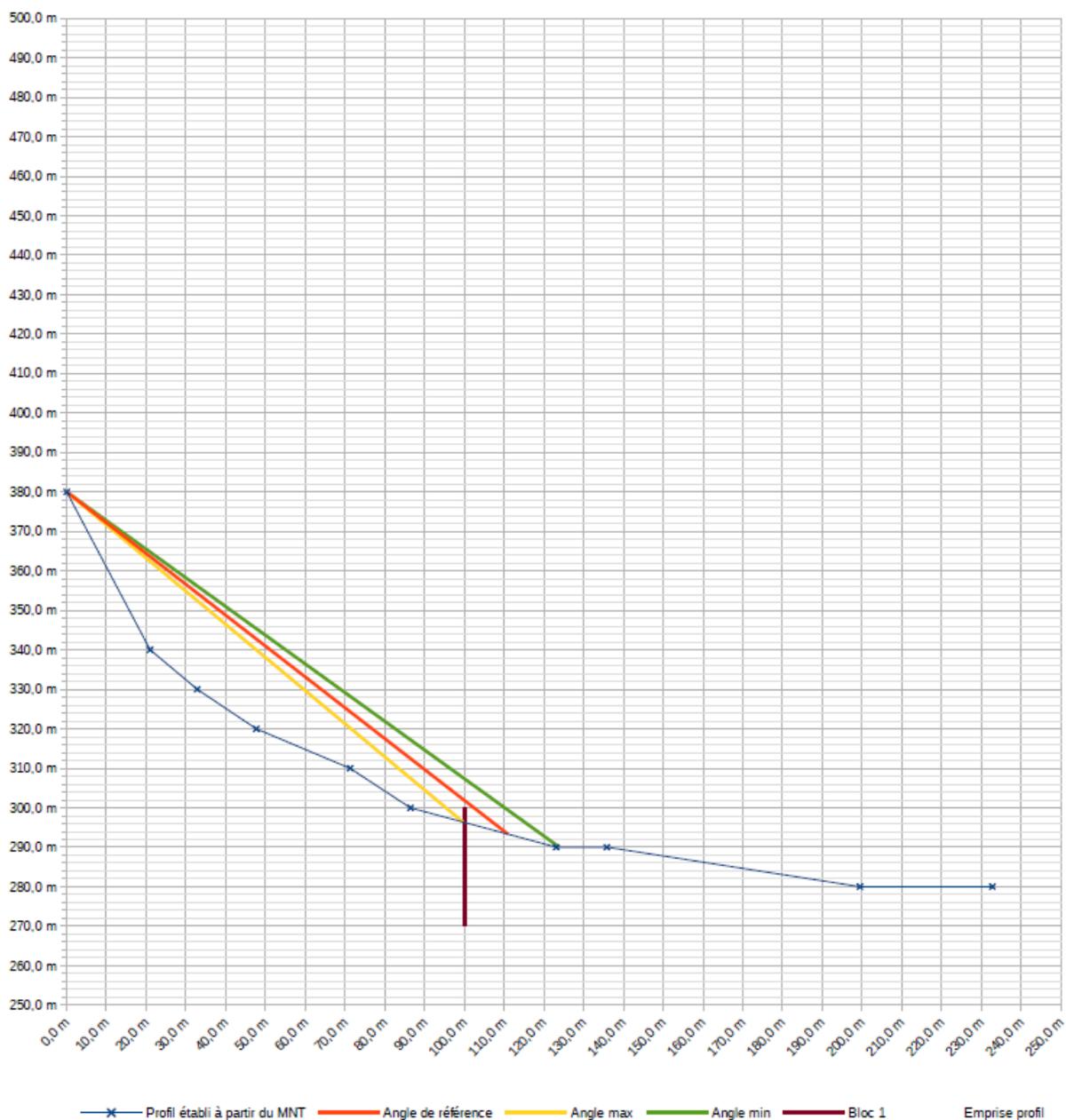
Commune : Vizille
 Profil : 10
 source profil : SCAN25

Point de départ		
	X	Z
départ	0	380,0

β	X	Z
38°	111 m	293 m
40°	100 m	296 m
36°	124 m	290 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	38°	0,0 m	380,0 m
		111,0 m	293,3 m
Angle max	40°	0,0 m	380,0 m
		99,6 m	296,4 m
Angle min	36°	0,0 m	380,0 m
		123,9 m	290,0 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	100 m	300 m
	100 m	270 m



Commune : Vizille

Profil : 11

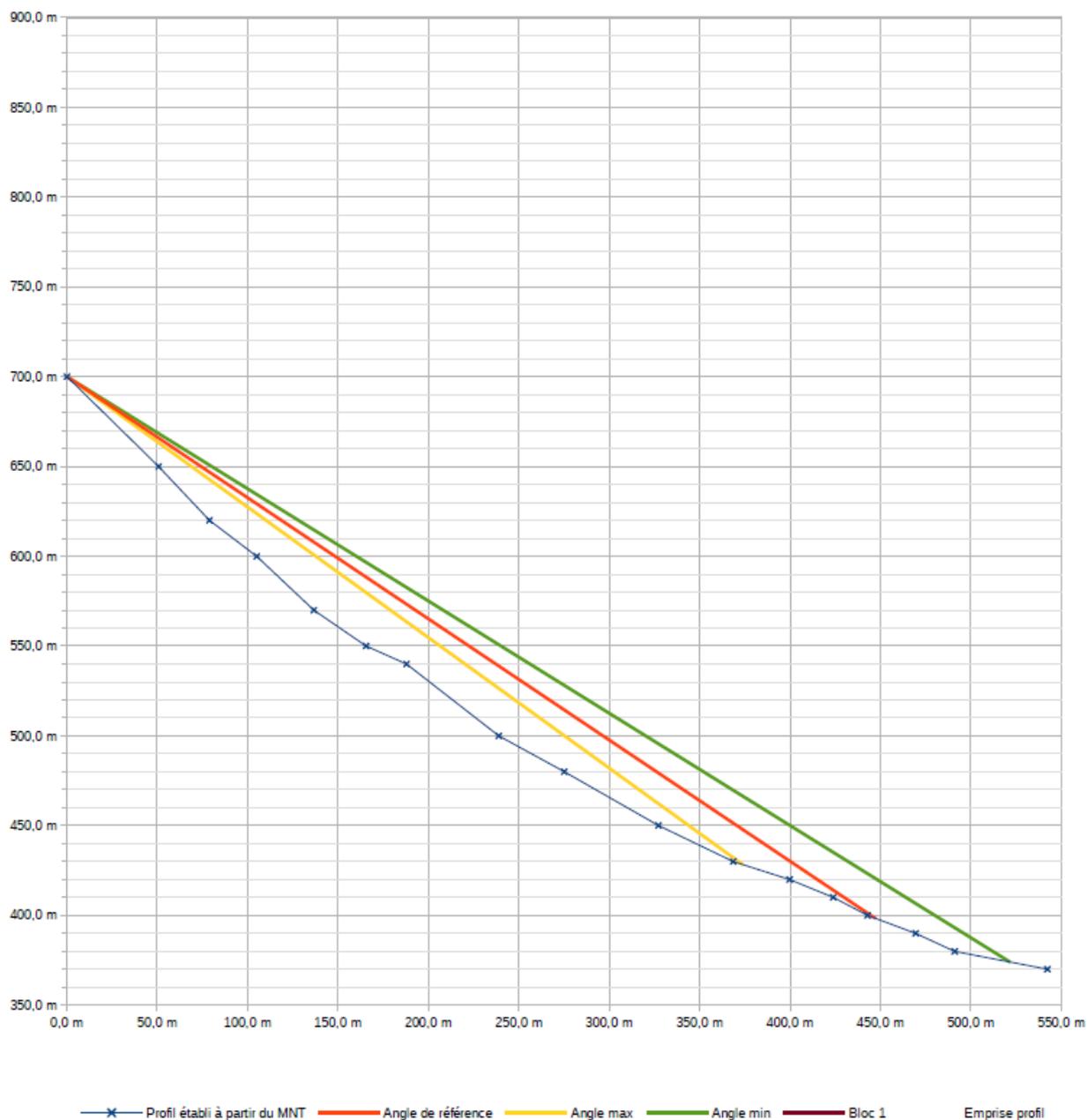
source profil : SCAN25

Point de départ		
	X	Z
départ	0	700,0

β	X	Z
34°	447 m	398 m
36°	374 m	428 m
32°	522 m	374 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	34°	0,0 m	700,0 m
		447,3 m	398,3 m
Angle max	36°	0,0 m	700,0 m
		374,1 m	428,2 m
Angle min	32°	0,0 m	700,0 m
		522,7 m	374,0 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	730	370 m
	730 m	340 m



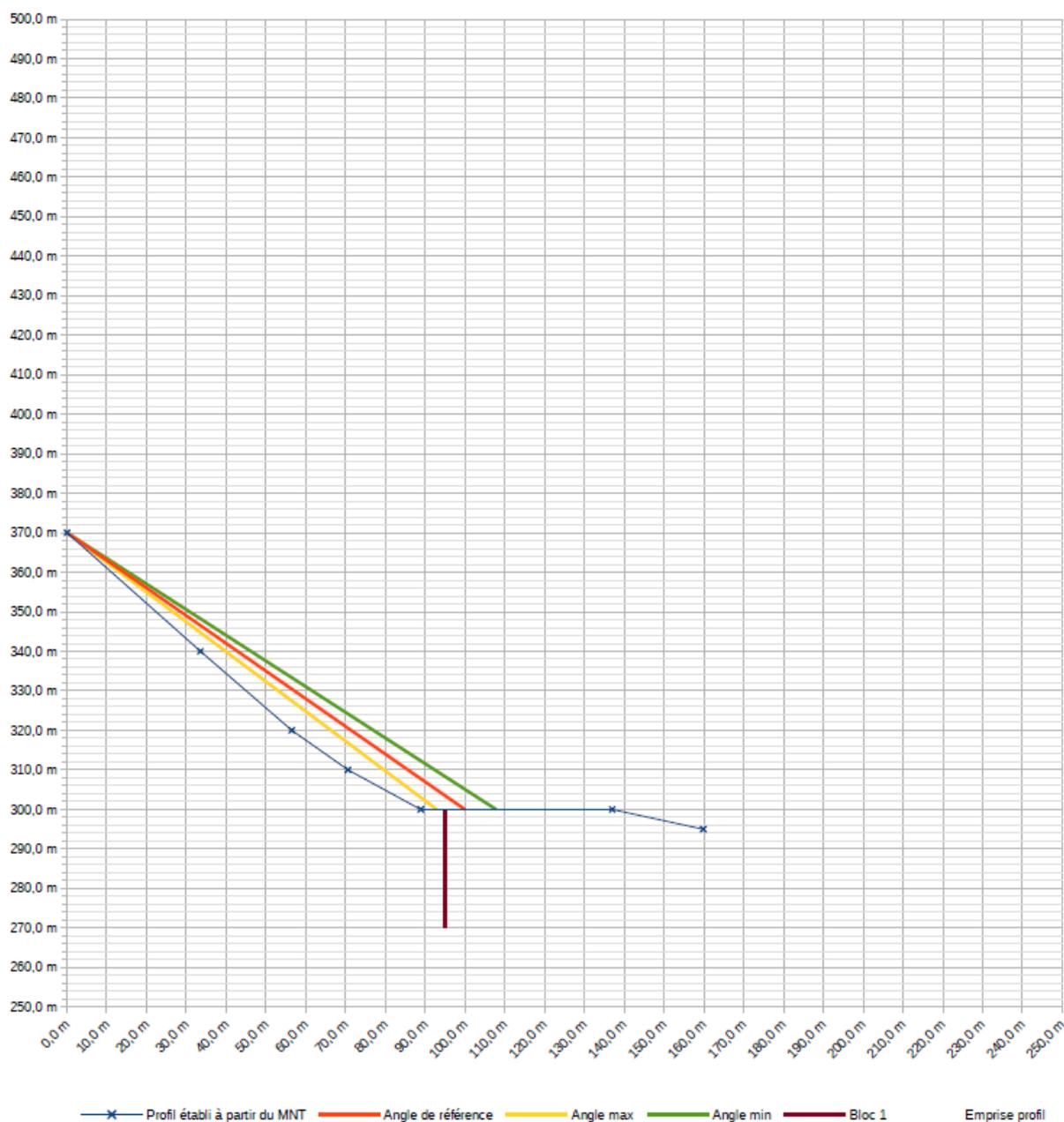
Commune : Vizille
 Profil : 12
 source profil : LIDAR 1m

Point de départ		
	X	Z
départ	0	370,0

β	X	Z
35°	100 m	300 m
37°	93 m	300 m
33°	108 m	300 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	35°	0,0 m	370,0 m
		100,0 m	300,0 m
		0,0 m	370,0 m
Angle max	37°	92,9 m	300,0 m
		0,0 m	370,0 m
Angle min	33°	107,8 m	300,0 m
		0,0 m	370,0 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1	95	300 m
	95 m	270 m



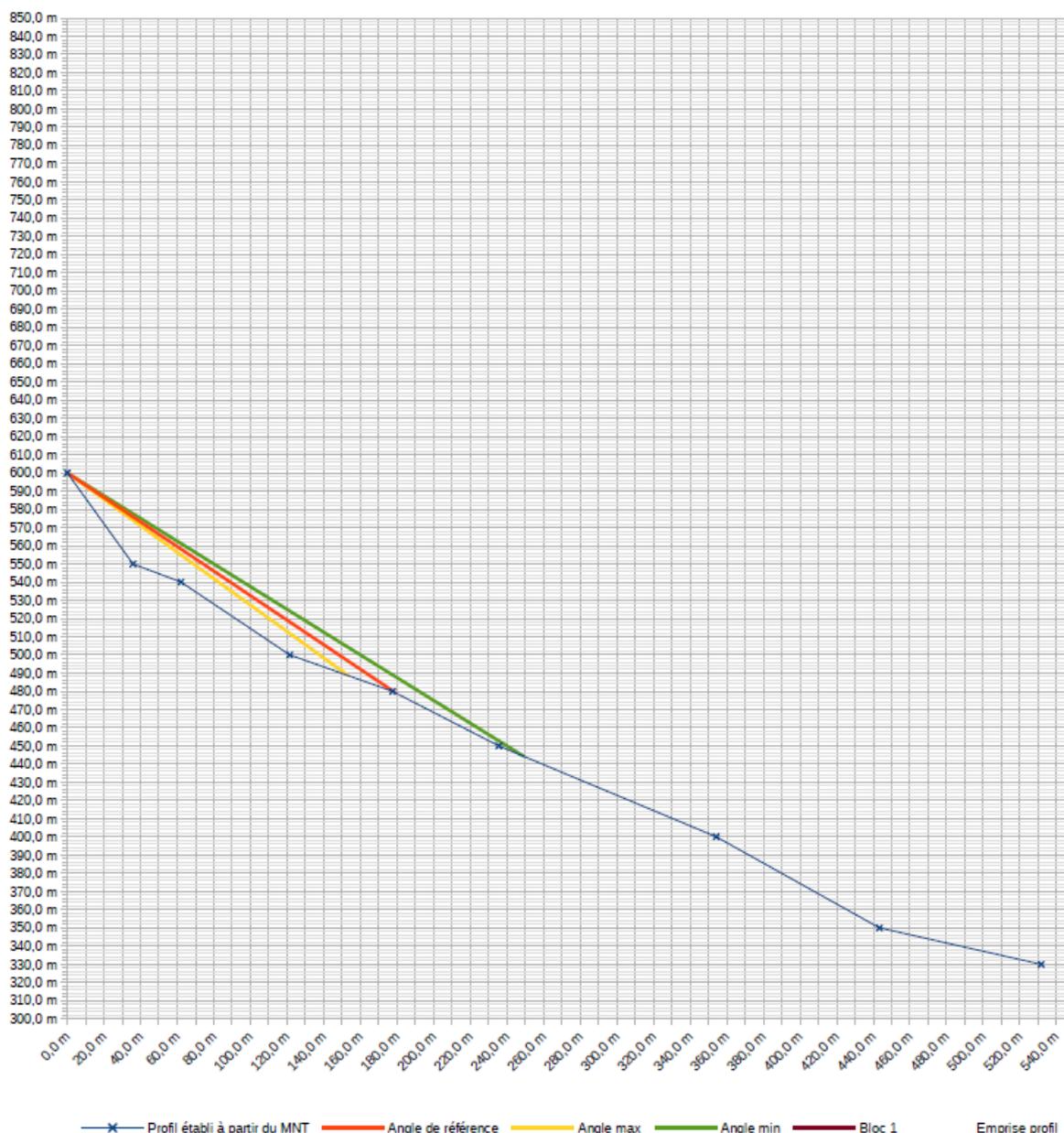
Commune : Vizille
 Profil : 13
 source profil : LIDAR 1m

Point de départ		
départ	X	Z
départ	0	600,0

β	X	Z
34°	179 m	479 m
36°	153 m	489 m
32°	249 m	444 m

Angles ligne d'énergie			
	Angle	X	Z
Estimation angle max	2°	par rapport à β	
Estimation angle min	-2°	par rapport à β	
Angle de référence	34°	0,0 m	600,0 m
		179,3 m	479,1 m
Angle max	36°	0,0 m	600,0 m
		153,3 m	488,6 m
Angle min	32°	0,0 m	600,0 m
		249,4 m	444,2 m

Blocs observés		
numéro	X	Z
Bloc 1		#N/D
	0 m	#N/D



Annexe 5 Table des photos



Photo 1 : Émergence de la nappe dans le parc du château



Photo 2 : Émergences des sources du château (sources-de-la-Duy)



Photo 3 : Le Grand-Plan



Photo 4 : Émergence des Mattons



Photo 5 : Bassin des sources-de-la-Reine



Photo 6 : Canaux du parc du Château



Photo 7 : Le Canal de Vaulnaveys ou Vernon dans son parcours artificialisée



Photo 8 : Canal du Moulin



Photo 9 : Canal du Gua en Ville



Photo 10 : Canal des Martinets



Photo 11 : Canal du Gua au niveau de Gaudard



Photo 12 : Vannage sur le canal du Gua



Photo 13 : Érosion de la rive droite à l'amont du pont des Berthets (crue du Vernon le 13-09-2008)



Photo 14 : Crue du Vernon au niveau du dégrilleur (13-09-2008)



Photo 15 : Protection de berge en palplanches en amont du pont des Berthets



Photo 16 : Dégrilleur sur le Canal de Vaulnaveys au droit du « Virage-de-Mutte »



Photo 17 : Grille du Château sur le Vernon aux Allas



Photo 18 : Grille sur le canal du Maniguiier



Photo 19 : Ruisseau de Montjean à l'amont du Centre aéré



Photo 20 : Ruisseau de Montchaboud



Photo 21 : Glissement de l'Aulp-Morel



Photo 22 : Forêt de Vizille au droit des Berthets et des Corniers

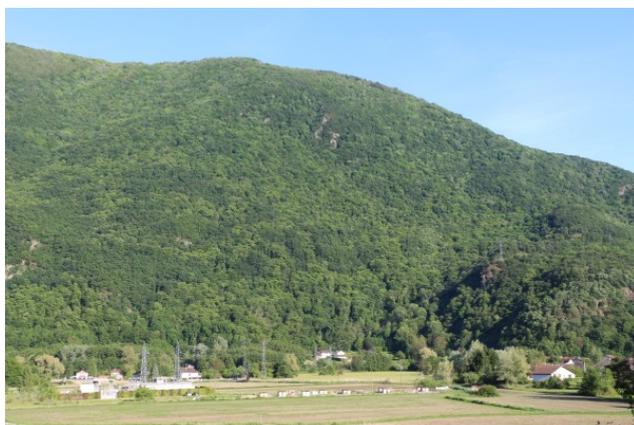


Photo 23 : Affleurements rocheux de la Forêt-de-Vizille au droit des Allas



Photo 24 : Affleurement rocheux à l'amont du Murier



Photo 25 : Affleurement marno-calcaire au niveau de Gaudard



Photo 26 : Bloc éboulé aux Allas



Photo 27 : Le bloc a franchi le ruisseau de Maniguiier



Photo 28 : Mur endommagé impasse Lesdiguières



Photo 29 : Renforcement de la falaise du Château-du-Roy



Photo 30 : Panneau de danger au Murier



Photo 31 : Fontis sur la propriété Chabert



Photo 32 : Tassement au droit de la Ferme Chabert.



Photo 33 : Fontis au nord-est de la propriété Chabert.



Photo 34 : Doline au droit de la propriété Salmi.



Photo 35 : Propriété Salmi basculée



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/>



GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

ALPES-GÉO-CONSEIL – Saint-Philibert - 73670 SAINT-PIERRE-D'ENTREMONT - FRANCE
Tél. : 04-76-88-64-25
SARL – SCOP au capital variable
Siret : 413 775 495 000 26 - Code A.P.E. 7112B
N° TVA Intracommunautaire : FR37 413 775 495
Email : postmaster@alpesgeoconseil.com
Site Internet : <http://alpesgeoconseil.com>