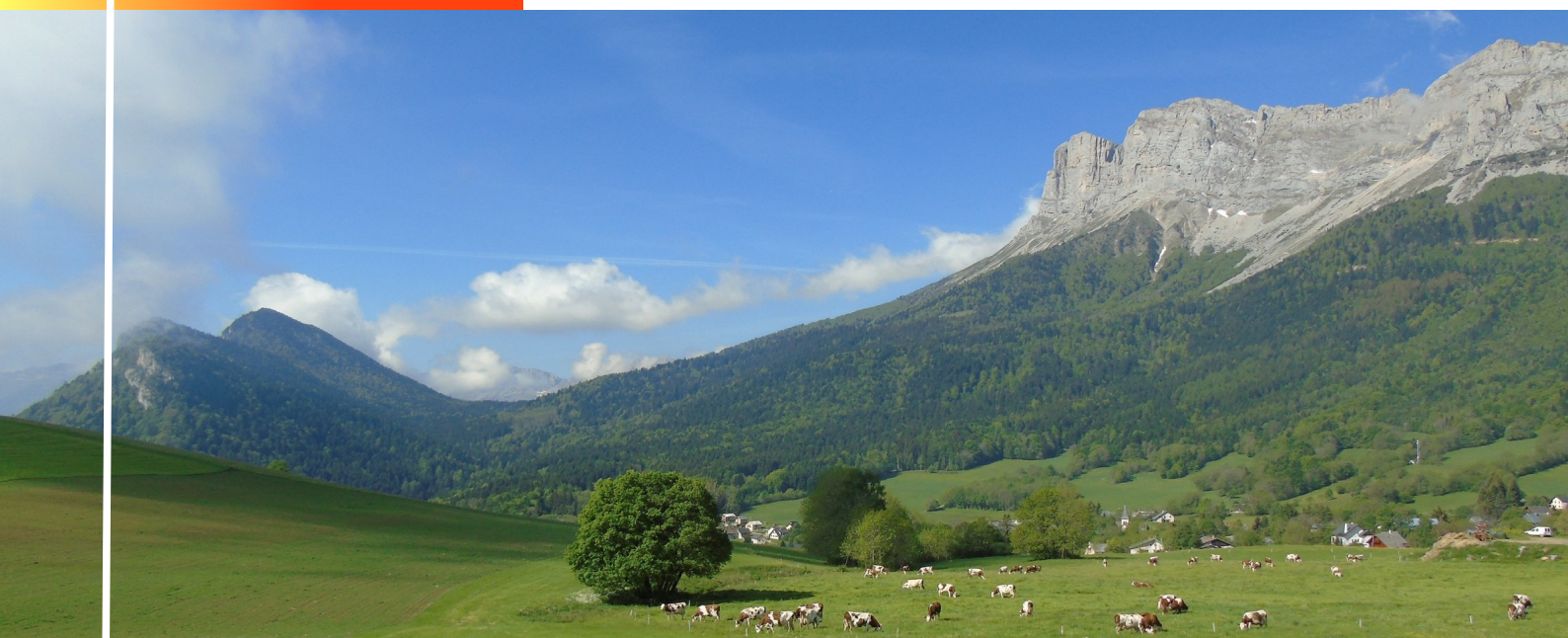




Cartographie des aléas naturels prévisibles sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole, dans le cadre de l'élaboration du PLUi

Commune de Le Gua

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	30/09/19

Identification du document

Projet	Carte des aléas de Le Gua		
Titre	Carte des aléas		
Fichier	Rapport_Le_Gua_V4.odt		
Référence	18061329	Proposition n°	D1701007
Chargé d'études	Joëllane Rhodes		
	Tél. 04 76 77 92 00	joelanne.rhodes@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	Vérifié par	Modifications
1.0	10/10/17	V2b	JR	DMB	
3.0	06/04/18	V3	NC	DBM	
4.0	13/09/19	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 Le Gua

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.....	10
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.....	12
II.3. Contexte géologique.....	12
II.4. Sources d'informations.....	15
III. QUALIFICATION DES ALÉAS SUR LE TERRITOIRE.....	16
III.1. L'aléa crue rapide des rivières.....	16
III.1.1. Scénarios types sur le territoire.....	16
III.1.2. Historique et observations de terrain.....	16
III.1.3. Aménagements et ouvrages.....	17
III.1.4. L'aléa.....	17
III.2. L'aléa inondation en pied de versants.....	18
III.2.1. Scénarios types sur le territoire.....	18
III.2.2. Historique et observations de terrain.....	18
III.2.3. Aménagements et ouvrages.....	18
III.2.4. L'aléa.....	18
III.3. L'aléa crue des torrents et ruisseaux torrentiels.....	19
III.3.1. Scénarios types sur le territoire.....	19
III.3.2. Historique et observations de terrain.....	19
III.3.3. Aménagements et ouvrages.....	22
III.3.4. L'aléa.....	22
III.4. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement.....	24
III.4.1. Scénarios types sur le territoire.....	24
III.4.2. Événements historiques et observations de terrain.....	24
III.4.3. Aménagements et ouvrages.....	26
III.4.4. L'aléa.....	26
III.5. L'aléa glissement de terrain.....	27
III.5.1. Scénarios types sur le territoire.....	27
III.5.2. Événements historiques et observations de terrain.....	27
III.5.3. Aménagements et ouvrages.....	30
III.5.4. L'aléa.....	30
III.6. L'aléa chute de pierres et de blocs.....	31

III.6.1. Scénarios types sur le territoire.....	31
III.6.2. Historique et observations de terrain.....	31
III.6.3. Aménagements et ouvrages.....	33
III.6.4. L'aléa.....	33
III.7. L'aléa effondrement de cavité souterraines.....	36
III.7.1. Scénarios types sur le territoire.....	36
III.7.2. Historique et observations de terrain.....	36
III.7.3. Aménagements et ouvrages.....	37
III.7.4. L'aléa.....	37
III.8. L'aléa avalanche.....	38
III.8.1. Scénarios types sur le territoire.....	38
III.8.2. Historique et observations de terrain.....	39
III.8.3. Aménagements et ouvrages.....	40
III.8.4. L'aléa.....	40
IV. BIBLIOGRAPHIE.....	42
V. ANNEXES.....	43

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) ;
- la carte des aléas de la commune du Gua 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 ;
- les notes de présentation par commune.

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 Le Gua 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 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 Le Gua.

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

Les phénomènes cartographiés sur la commune de Le Gua sont les suivants :

Aléa	Symbole	Définition du phénomène
Crue rapide des rivières	C	Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides.
Inondation en pied de versant	I'	Submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solides dans une dépression du terrain ou à l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe.
Crue des 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.
Avalanche	A	Déplacement gravitaire (sous l'effet de son propre poids), rapide, d'une masse de neige sur un sol en pente, provoqué par une rupture dans le manteau neigeux.

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 Joëllane Rhodes, chargée 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 PROGéo Environnement (assistants à maître d'ouvrage) suite à une visite de terrain effectuée le 1er juin 2017, en présence de Yannick Robert, Catherine Joubert et Gaëlle Verjus.

II. Présentation de la commune

II.1. Situation

La commune de Le Gua se situe à une vingtaine de kilomètres au sud de Grenoble (Figure II.1). Elle est limitrophe des communes de Saint-Paul-de-Varces, Vif, Saint-Martin-de-la-Cluze, Miribel-Lanchâtre, Château-Bernard et Villard-de-Lans. Elle est administrativement rattachée au canton du Pont-de-Claix et à l'arrondissement de Grenoble. Elle fait partie de la Communauté d'Agglomération de Grenoble Alpes Métropole.

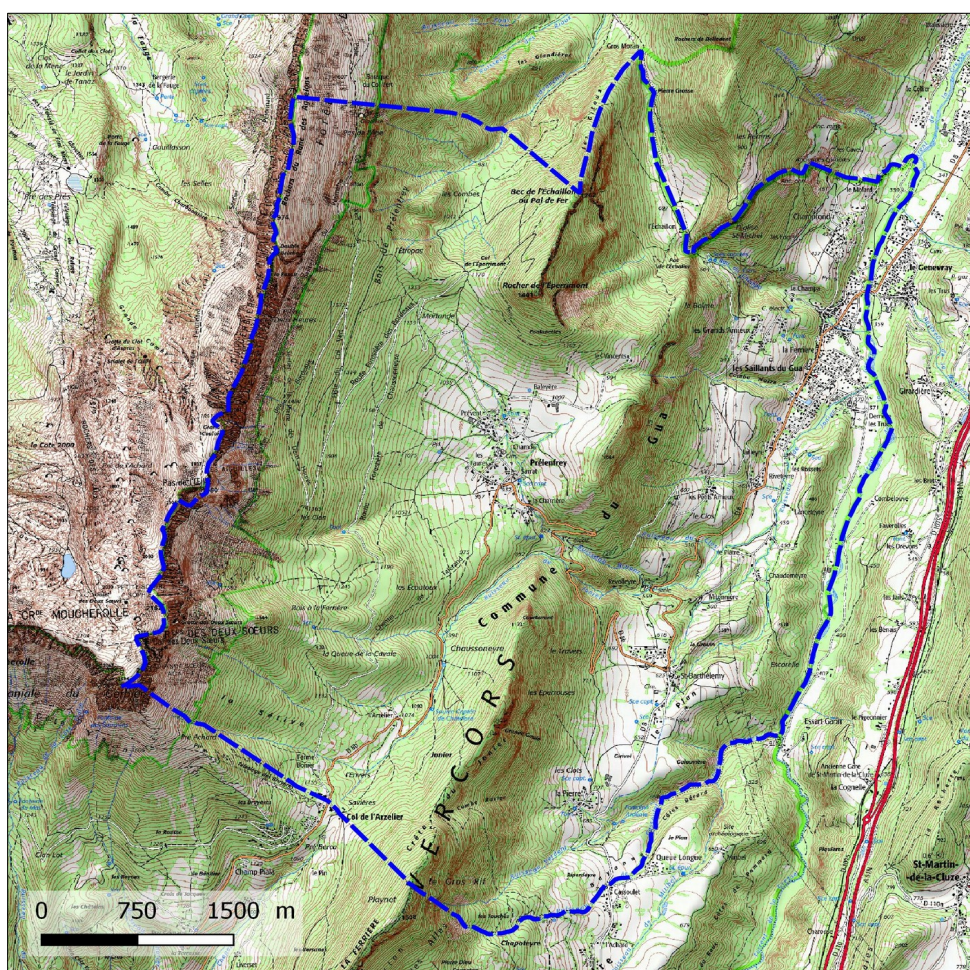


Figure II.1 : Périmètre de la zone d'étude.

II.2. Cadre géographique et naturel

La commune étudiée s'étend sur 2840 ha. Elle se situe sur le contrefort est du massif du Vercors. Le territoire, vaste et tout en relief, est intégré au Parc Naturel Régional du Vercors. L'ensemble de la commune, accueillant principalement des zones naturelles boisées et agricoles, est globalement peu urbanisé. La limite ouest de la commune est constituée d'une imposante ligne de falaises (point haut à 2161 m d'altitude), qui domine le Col de l'Arzelier et le village de Prélenfrey (second village de la commune). Au centre du territoire, des lignes de crêtes d'axe général Nord-Sud viennent séparer le secteur de Prélenfrey de la partie est de la commune, aux altitudes plus basses. Sous ces crêtes rocheuses, des zones de replats accueillent quelques hameaux : La Pierre et Saint-Barthémely au sud, sous la crête du Jonier, et plus au nord, les hameaux des Petits-Amieux, des Grand-Amieux et de Champrond. Le fond de vallée, à l'extrême nord-est, accueille le village des Saillants-du-Gua, qui constitue le noyau urbain de la commune. Le point bas du territoire se situe en limite nord-est à 338 m, au niveau de la Gresse, qui forme la limite est de la commune.

La quasi-totalité du territoire est drainée en surface par la Gresse, affluent du Drac, qui prend sa source plus au sud sur la commune de Gresse-en-Vercors. Ses affluents principaux sur le territoire étudié sont, du sud au nord :

- Le ruisseau de Cassoulet, qui s'écoule en limite communale de Miribel-Lanchâtre ;
- Le Verdant, affluent du ruisseau de Cassoulet, qui prend sa source au sud du hameau de La Pierre. Il possède un petit affluent qui traverse le hameau de La Pierre ;
- Le ruisseau de Jonier, qui prend sa source à l'aval du Col de l'Arzelier ;
- Le Bruyant, qui prend sa source à l'amont de Prélenfrey, et qui récupère les eaux du ruisseau de Jonier à Revolleyre ;
- Le ruisseau du Champa, qui prend sa source au niveau du Pas de l'Échalier et traverse le village des Saillants-du-Gua.

Au nord-ouest de la commune, le vallon entre les Rochers du Ranc des Agnelons et le Bec de l'Échaillon est quant-à-lui drainé par le Lavanchon, autre affluent du Drac.

La localisation des différents cours d'eau est précisée sur la carte informative en Annexe 1. Notons qu'une partie importante du territoire est directement concernée par la nature karstique du massif du Vercors, ce qui complexifie l'appréciation de son fonctionnement hydrologique. Les débits théoriques de crue centennale des cours d'eau et ravines principales impactant des zones d'enjeux ont été calculés et sont présentés en Annexe 2.

II.3. Contexte géologique

La commune de Le Gua est située dans un contexte sédimentaire fortement marqué par l'histoire tectonique de la région. Les déformations des niveaux secondaires, lors de la surrection alpine, ont occasionné une fracturation intense du substratum et un remaniement local de certains niveaux. Au Quaternaire, des dépôts (moraines, éboulis, alluvions) et des mouvements gravitaires parfois de grande ampleur sont venus localement recouvrir les formations plus anciennes.

Le substratum est constitué de formations calcaires et marno-calcaires affectées par des plis et chevauchements d'axe global sud-ouest / nord-est, relativement complexes. D'une façon générale, on trouve, des terrains les plus anciens aux plus récents :

- les marnes grises ou noires de l'Oxfordien et du Callovien (j3-4 sur la carte géologique), qui constituent le substratum de la vallée de la Gresse et des premiers reliefs à l'est de la commune ;
- les marnes et calcaires marneux du Rauracien et Argovien (j5-6), ainsi que les calcaires durs et compacts bien stratifiés en petits bancs du Séquanien (j7), qui constituent le flanc des versants sous les crêtes du Jonier et leur prolongement au nord. Ils sont particulièrement visibles au niveau de l'ancienne carrière de pierre à ciment de Champrond. On les retrouve aussi à la base du versant est de l'Éperrimont. Ils sont surmontés par des calcaires marneux du Kimméridgien (j8), de moindre épaisseur.
- les calcaires massifs du Tithonique (j9), qui forment la ligne de crêtes du Jonier et de leur prolongement au nord. On les retrouve au sommet de l'Éperrimont ;
- les calcaires marneux du Berriasien (n1), qui constituent le flanc ouest des crêtes du Jonier et de l'Éperrimont;
- les marnes valanginiennes (n2a), que l'on trouve au niveau du Col de l'Éperrimont et du Col de l'Arzelier ;
- les calcaires valanginiens (n2b), qui affleurent localement à l'ouest du Col de l'Arzelier ;
- les marnes sombres et calcaires marneux de l'Hauterivien (n3) et du Barremien (n4), qui constituent le pied des falaises des Rochers des Deux-Sœurs aux Rochers du Ranc des Agnelons ;
- les calcaires massifs de l'Urgonien (n4-5U), qui forment les falaises sommitales (Rochers des Deux-Sœurs, Arêtes du Gerbier, Rochers du Ranc des Agnelons).

Ces formations du substratum peuvent être largement recouvertes par des terrains du Quaternaire. On observe :

- des éboulis (E), parfois anciens et de grande extension, qui recouvrent les pieds de falaise ;
- des éboulements en masse ou à gros blocs (Eb), à l'aval des Rochers des Deux-Sœurs, ou encore de part et d'autre de l'Éperrimont ;
- des coulées boueuses anciennes (Ec), affectant les versants marneux en rive gauche de La Gresse ;
- des alluvions fluviatiles modernes (Fz), qui occupent les fonds des vallées du Drac (sables et graviers) et du Lavanchon (limons et argiles).
- des moraines sablo-argileuses würmiennes (G) en placage sur les versants (de Champrond jusqu'à Revolleyre), ou colmatant les zones de dépression topographique (à l'Échaillon et Prélénfrey) ;
- des alluvions glaciaires (Fwp), couvrant notamment le plateau de Saint-Barthélémy à Miribel-Lanchâtre ;

- des cônes de déjection anciens (ja), antérieurs ou contemporains au Würm, recouvrant le pied de versant du plateau de Saint-Barthélemy.

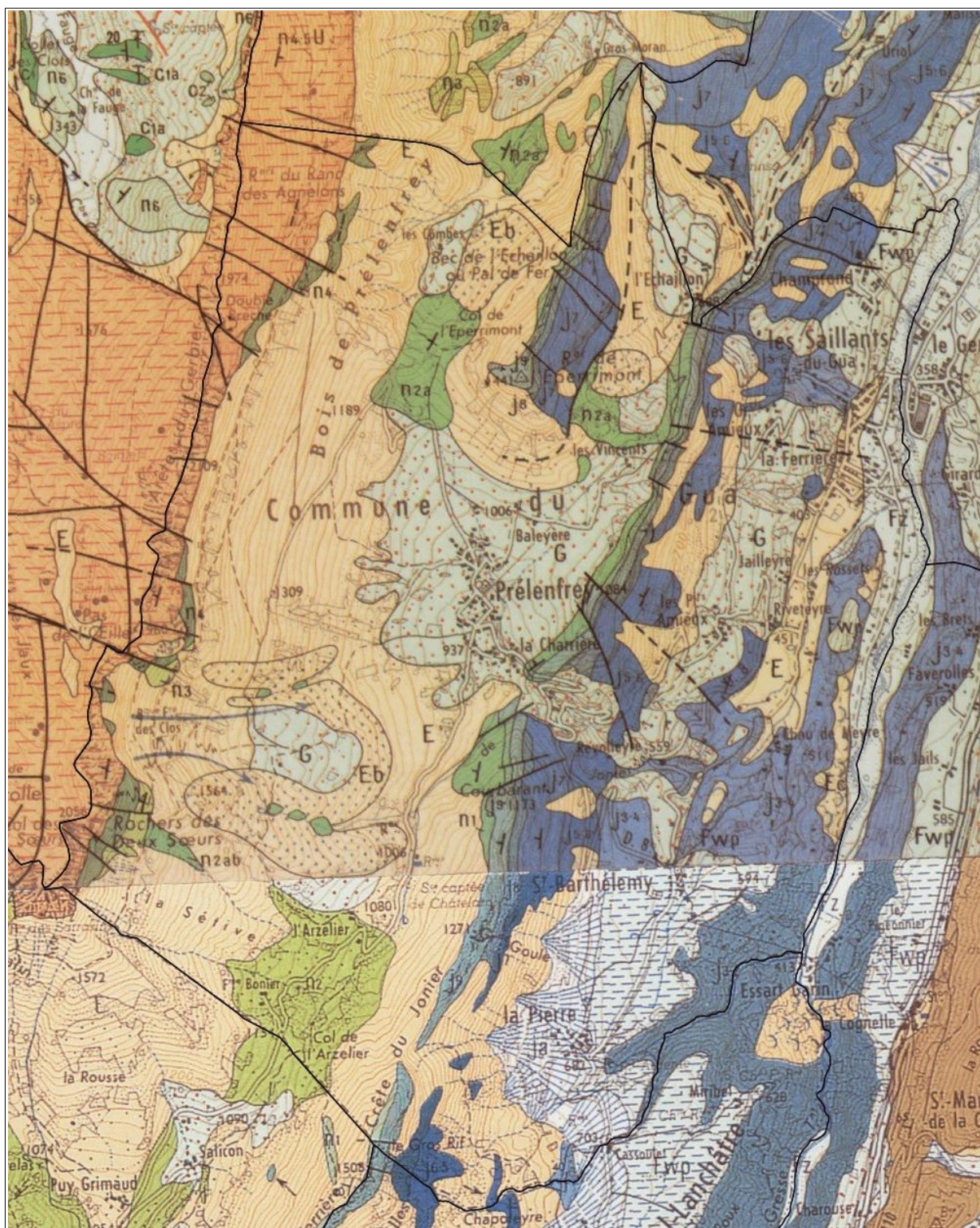


Figure II.2: extrait de la carte géologique au 1/50000 du BRGM.

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
RTM	Fiches événements, photos, avis et études techniques	Mai – juin 2017
Mairie	Réunion d'enquête, études techniques	20/07/2017

Tableau II.1: Sources d'informations mobilisées

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

Nota : le DCS (dossier communal synthétique de la commune) n'a pas pu être consulté. Les informations provenant du DCS ont en réalité été trouvées sur le site de l'IRMA, dont la source apparaît être le DCS.

III. Qualification des aléas sur le territoire

Pour chaque aléa, 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.

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 3.

III.1. L'aléa crue rapide des rivières

III.1.1. Scénarios types sur le territoire

Le scénario de référence retenu pour l'aléa correspond à un épisode pluviométrique intense sur des sols saturés ou gelés. Seule La Gresse est concernée par de l'aléa de crue rapide des rivières.

Le cours d'eau prend sa source sur la commune de Gresse-en-Vercors. La partie amont du bassin versant présente un caractère torrentiel lié aux fortes pentes (parfois plus de 20 %) et aux formations drainées fortement érodables et sensibles aux glissements de terrain (moraines argileuses, calcaires marneux friables, marnes). Cependant, les apports en matériaux sont majoritairement bloqués en amont du bourg de Gresse-en-Vercors par les plages de dépôts et les ouvrages de correction torrentielle, ainsi que par les centrales hydroélectriques installées dans les Gorges (réf. 17). Celles-ci sont également responsables d'un tri granulométrique.

Sur la commune du Gua, les pentes diminuent fortement (entre 1,2 et 1,5 %) et le cours d'eau évolue dans une vallée relativement large laissant la possibilité au lit mineur de divaguer dans des zones naturelles. À l'aval du pont d'Essargarin, les divagations du lit sont contraintes en rive gauche par la route d'Essargarin et quelques remblais qui empiètent dans le lit au niveau du centre équestre ou de la décharge communale. Des débordements sont tout de même à prévoir sur cette route et parfois au-delà. À l'aval du pont des Saillants, le lit est bordé en rive droite par une digue continue (commune de Vif), tandis que des débordements peuvent facilement se produire en rive gauche.

Les zones naturelles traversées par La Gresse sont fortement boisées, et les berges du cours d'eau particulièrement fragiles. Le risque d'embâcle est donc important.

Le débit centennal de La Gresse a été estimé par SOGREAH (réf. 11) à 138 m³/s à Essargarin et à 168 m³/s au pont de Vif.

III.1.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
C.1	Entre 1641 et 1700	Dégâts au Mas des Esquerelles et aux Cotes du Gua. Destruction de « la majeure partie des fonds ».	Projet PPR
C.2	1790	Chemin de Vif à Champrond emporté. Une partie du domaine de Malissiere (commune de Vif) envahi	Réf. 15
C.3	1842	Pont des Saillants endommagé ainsi que des ouvrages de protection. Dégâts dans de nombreuses propriétés. Cette crue a duré 3 jours.	DCS, IRMA
C.4	Novembre 1887	La Gresse passa sur la digue et le chemin communal de Vif à Champrond.	Réf. 15
C.5	1929	Les 3/4 des parcelles n°367, 368 et 369 (section D) emportées. 60 pieds de vignes (~300 m ²) emportés au Mas du Plantement	Projet PPR
C.6	8 février 1955 11 janvier 1970	Barrage de l'usine Vicat endommagé en 1955, nombreux ponts emportés, chemins et berges ravinés. Le barrage fut à nouveau touché en 1970 (trouée sous le barrage).	DCS, IRMA, Réf. 15, Projet PPR
C.7	14 et 15 février 1990	Dégâts entre le pont d'Essargarin et le pont des Garcins (commune de Vif). Berges érodées (notamment Sacherie), route d'Essargarin coupée, véhicules lourds emportés, pont des Saillants fortement endommagé.	Projet PPR
C.8	4 janvier 2018	Crue de la Gresse. En aval d'Essart-Garin, une importante érosion de berge rive droite attaque la rampe d'accès au pont d'Essart-Garin. Entre Essart-Garin et le centre équestre de Combe Louve, La Gresse déborde en rive gauche et les écoulements suivent la route jusqu'en aval du centre équestre. Les bâtiments se trouvent cernés par les eaux. La hauteur d'eau sur la route atteint localement 70 cm. Importante érosion en rive droite dans les remblais de l'ancienne cimenterie sur 60 m de longueur et près de 10 m de hauteur. Affouillement des protections de berge sous le pont des Saillants à l'amont en rive droite et à l'aval en rive gauche.	RTM

Tableau III.1: Phénomènes historiques des crues rapides rivières et observations de terrain

III.1.3. Aménagements et ouvrages

Néant.

III.1.4. L'aléa

De l'aléa très fort (C4) qualifie la bande active du lit de La Gresse (zone de divagations du lit). Elle a été interprétée comme correspondant à la bande naturelle boisée bordant le cours d'eau, sur parfois une centaine de mètres de large. Depuis le pont d'Essargarin jusqu'à environ 500 m à l'amont de la confluence du ruisseau du Bruyant, cette bande active englobe l'ensemble des terrains entre le lit mineur actuel et la route communale d'Essargarin. Quelques zones, au-delà de la route, peuvent être atteintes par des faibles hauteurs d'eau et sont classées en aléa faible (C1). À l'aval et jusqu'à la confluence avec le Jonier, les terrains compris entre la bande active du lit et la route d'Essargarin, puis la rue de La Gresse, sont classés en aléa moyen (C2 : hauteurs d'eau

potentiellement supérieures à 0,5 m).

Entre la confluence avec le ruisseau du Jonier jusqu'au pont des Saillants, les berges sont beaucoup plus hautes. Le lit de la rivière s'étant probablement enfoncé au cours du temps. Il n'y a pas de risque de débordement à ce niveau, néanmoins l'érosion de berge est très active sur tout le linéaire en rive gauche. En témoigne, la crue de janvier 2018 qui a fortement impacté cette dernière. C'est pourquoi, nous avons conservé une bande de recul de plusieurs dizaines de mètres en aléa très fort (C4), depuis le sommet de berge.

À l'aval du pont des Saillants, la bande active (aléa fort C4) est d'abord contrainte par un important remblai, puis s'étend jusqu'à la voie de Clos-Bernard et gagne la quasi-totalité de la zone naturelle boisée. Les parties basses des parcelles n°374, 264, et 381 sont concernées par un aléa fort (C3 : fortes hauteurs et vitesses). Le reste des terrains jusqu'au pied de versant est classé en aléa moyen (C2 : hauteurs d'eau supérieures à 0,5 m), mis à part pour quelques parcelles surélevées au début de la voie de Clos-Bernard, qualifiées en aléa faible (C1).

III.2. L'aléa inondation en pied de versants

III.2.1. Scénarios types sur le territoire

L'inondation en pied de versant se manifeste lorsque les sols ne permettent plus le drainage d'une nappe ou l'infiltration des eaux de ruissellement accumulées dans une dépression topographique. Le phénomène peut se produire à la suite d'épisodes pluvieux successifs qui auront saturé les sols, ou en cas de sols gelés.

III.2.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
I'.1	-	À Prélénfrey, une petite zone à l'amont de la route de Balayère peut voir stagner les eaux de ruissellement en provenance de la route forestière.	Obs. terrain
I'.2	-	Une cuvette entre les remblais de la rue du 8-mai-1945 et de l'avenue du Vercors peut voir s'accumuler les eaux de ruissellement.	Obs. terrain

Tableau III.2: Phénomènes historiques des inondations en pied de versants et observations de terrain

III.2.3. Aménagements et ouvrages

Néant.

III.2.4. L'aléa

Les deux petites zones de dépression topographique observées à Prélénfrey et près du pont des Saillants ont été classées en aléa faible (I'1).

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

III.3.1. Scénarios types sur le territoire

Le scénario de référence retenu pour l'aléa correspond à un épisode pluviométrique intense sur des sols saturés ou gelés. Excepté La Gresse, tous les cours d'eau drainant la commune du Gua sont générateurs de crues torrentielles.

Ces cours d'eau drainent des versants présentant de fortes pentes, dans des terrains généralement sensibles à l'érosion. Ils sont donc susceptibles d'affouiller leurs berges et de se charger en matériaux solides en période de crue. De plus, ils peuvent être alimentés en matériaux par de nombreuses ravines présentes dans les glacis et éboulis à l'aval des falaises calcaires. Ces cours d'eau sont pour la plupart non pérennes, et leur activité torrentielle est directement liée aux fortes précipitations.

À l'amont, ces cours d'eau évoluent en zones naturelles très boisées. Un fort risque d'embâcle est à considérer, notamment au niveau d'ouvrages hydrauliques (franchissement routiers et entrées de portions souterraines en particulier). Ces derniers favorisent généralement le coincement et l'enchevêtrement des flottants transportés par les crues, ce qui les obstrue. Des ouvrages largement dimensionnés pour le débit liquide peuvent ainsi s'avérer totalement inopérants en période de crue.

Dans leur partie aval, le ruisseau de Riveteyre, le ruisseau de Combe-Noire, le ruisseau du Champa et le ruisseau du Bruyant traversent des zones densément urbanisées. Les nombreux aménagements liés à cette urbanisation (buses, ponceaux, passages souterrains) sont autant de points de débordements potentiels.

III.3.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
T.1	-	Le ruisseau de Jonier naît de la confluence de plusieurs ruisseaux et ravines à l'aval du Col de L'Arzelier. Il évolue en fond de vallée encaissée en zone naturelle et ne peut déborder que très localement.	Obs. terrain
T.2	-	Un petit ruisseau sans nom draine une combe à l'aval des Deux-Sœurs et à l'amont de L'Arzelier. Directement à l'amont de ce lieu-dit, le ruisseau est susceptible de déborder sur un chemin en rive droite, puis des divagations sont possibles dans les prés. Notons qu'une petite maison est installée directement en bordure du ruisseau.	Obs. terrain
T.3	15 juin 1897	Crue du ruisseau de l'Arzelier en aval des Deux-Sœurs. Destruction des récoltes de 7 exploitants.	DCS, IRMA

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
T.4	-	Le ruisseau du Bruyant, en dehors des zones urbanisées qu'il traverse, évolue dans une petite vallée encaissée et n'est pas susceptible de sortir de son lit. Dans sa traversée de Prélénfrey, à l'amont de la route de Balayère, il traverse une propriété au moyen d'une galerie souterraine de 2x2 m (ancienne micro-centrale). En cas d'obstruction de l'entrée de la galerie, des débordements sont à prévoir sur la propriété.	Obs. terrain
T.5	-	Des débordements du ruisseau du Bruyant sont attendus dans le fond de vallée entre Sarrat et La Charrière, au niveau d'entrées de buses et de ponceaux.	Obs. terrain
Localisation imprécise	15 juin 1897	Eau et pierres ont envahi plusieurs propriétés à Prélénfrey et détruit les récoltes (propriétés Pelissard, Bonnier, Breton, Bernard, Vallier, Garnier, Riondet).	Projet PPR
Localisation imprécise	8 février 1955	Crue du ruisseau de Jonier. Pont du château endommagé, inondation des maisons Vallier et Lequin, CD8b endommagé.	DCS, IRMA, Projet PPR
T.6	8 février 1955	Le dossier communal synthétique de la commune évoque un événement sur le secteur de La Pinoleyre (secteur non identifié aujourd'hui), avec un affouillement de plusieurs centaines de mètres cubes de terrain d'une berge, le ravinement de la route de Prélénfrey et le pont de Revolleyre est interdit à la circulation. L'événement fait sans doute référence à une crue du ruisseau du Bruyant.	DCS, IRMA
T.7	1956	Route emportée au pont de Révolleyre.	DCS, IRMA
T.8	15 février 1955	Dégâts à la Fontaine Ardente (ruisseau du Verdant).	DCS, IRMA
T.9	-	Le ruisseau de La Pierre, non pérenne, naît de la confluence de ravines à l'amont du hameau éponyme. Il débouche au niveau d'une voirie puis prend la forme d'un fossé le long de celle-ci, agrémenté de plusieurs buses, très vulnérables à l'obstruction. La voirie est ainsi fortement exposée en cas de crue.	Obs. terrain
T.10	Veille de Noël Années 1980-90	Le ruisseau de La Pierre a débordé sur les voiries suite à l'obstruction de buses lors d'un épisode de pluies sur neige. Le sous-sol d'une maison a été inondé à cause d'un tas de neige faisant obstacle aux écoulements.	Riverains
T.11	-	À Chaudemeyre, le ruisseau de Mitonnière est susceptible de déborder en rive droite à l'amont de la voirie.	Obs. terrain
T.12	Mai 1999	Débordement du ruisseau de Chaudemeyre sur le pont de la route communale à Lanceteyre.	DCS, IRMA
T.13	16 novembre 2002 (avec antécédents)	Le ruisseau de Riveteyre traverse le hameau éponyme au niveau de son cône de déjection. Le ruisseau a débordé en 2002, au niveau du busage insuffisant. 100 m de voie goudronnée ravinée, 5 maisons et la RD8 légèrement inondés.	RTM
T.14	Juillet 1756	Dégâts dans les maisons du hameau des Rossets (crue du ruisseau du Bruyant).	DCS, IRMA
T.15	2015	Crue du ruisseau de Combe-Noire. Débordements sur le chemin (raviné) entre les Grands-Amieux et les Petits-Amieux.	Riverains

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
T.16	-	Le ruisseau de Combe-Noire, au débouché de la combe éponyme, se présente comme un fossé en bordure de la route des Grands-Amieux. Il peut aisément déborder sur celle-ci ainsi que sur les terrains en contre-bas en rive gauche.	Obs. terrain
T.17	-	Le ruisseau du Bryuant débouche de sa vallée encaissée au niveau du quartier du Plantement où il peut déborder sur ses deux rives. Les terrains directement en rive droite à l'amont du groupe scolaire sont particulièrement exposés.	Obs. terrain
T.18 (localisation imprécise)	1990	Débordement du ruisseau du Champa en amont du hameau. Une maison inondée.	DCS, IRMA
T.19	-	Le ruisseau du Champa longe la rue éponyme, tantôt en rive gauche, tantôt en rive droite. Son lit est particulièrement encaissé et ses berges fragiles.	Obs. terrain
T.20	-	Le ruisseau du Champa traverse le centre-bourg au moyen d'une galerie souterraine. Directement à l'amont de l'entrée de la portion souterraine, une maison en rive droite immédiate du ruisseau est particulièrement exposée.	Obs. terrain
T.21	-	Le ruisseau du Champa est susceptible d'inonder le centre-bourg en cas d'obstruction de l'entrée la galerie souterraine. La rue de La Poste fait office de cuvette pouvant voir s'accumuler des hauteurs d'eau importantes.	Obs. terrain
T.22	-	Le ruisseau provenant de l'ancienne carrière Vicat peut déborder dans les prés en rive droite à l'amont de la route de Champrond à Vif, ainsi qu'au niveau de celle-ci qu'il traverse au moyen d'une buse. Des divagations sont possibles au niveau des propriétés en rive gauche à l'aval de la route.	Obs. terrain
T.23	4 janvier 2018	Crue du torrent de Combe Noire avec obstruction du pont de la Bacharde et débordement résultant dans le bourg des Saillants. Les eaux ont ruisselé dans un grand nombre de rues et de propriétés du centre des Saillants, inondant plusieurs habitations, cernant la mairie et causant l'effondrement de trois murs de soutènement. Un merlon a été réalisé en urgence pour maintenir le torrent de Combe Noire dans son lit au niveau du pont obstrué. Cf. Photo 14,Photo 15,Photo 16)	RTM
T.24	4 janvier 2018	Crue torrentielle du torrent du Jonier et de ses affluents dont le Bruyant. Débordements en rive droite à Chaudemeyre, sur la route de Chaudemeyre, en rive droite sur le chemin de Garneyre et en rive gauche le long de la rue du Bruyant, en rive droite devant l'école des Saillants.	RTM
T.25	4 janvier 2018	Crue du Verdant. Importante incision du lit au droit de la Fontaine Ardente (1,5 m d'enfoncement du lit). Les gabions de la protection de berge rive gauche ont été emportés sur 7 ml et les 10 m restant sont affouillés.	

Tableau III.3: Phénomènes historiques des crues des torrents et des ruisseaux torrentiels et observations de terrain

III.3.3. Aménagements et ouvrages

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.T.1	Pont	Département	Pont du Verdant sur la RD8. Le lit du ruisseau est particulièrement engravé au niveau de l'ouvrage, réduisant fortement la section d'écoulement. Le pont est ainsi très fortement exposé aux embâcles.
A.T.2	Galeries souterraines	Commune, particuliers ?	Le ruisseau du Champa traverse le bourg au moyen de galeries souterraines anciennes présentant un risque de ruine/effondrement non négligeable.

Tableau III.4: Aménagements et ouvrages de protection contre les crues des torrents et ruisseaux torrentiels recensés

III.3.4. L'aléa

Les lits mineurs des différents ruisseaux torrentiels ont été classés en aléa très fort (T4) de crue torrentielle avec les largeurs suivantes :

Cours d'eau	Caractéristiques du lit mineur	Largeur de l'aléa très fort (T4)
Ruisseau de Cassoulet	Zone naturelle, berges fragiles	15 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau de Verdant	Zone naturelle, berges fragiles	15 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau de La Pierre	Zone naturelle, berges fragiles, lit très étroit	10 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau de Chaudemeyre	Zone naturelle, berges fragiles, lit très étroit	10 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau de Mitonnaire	Zone naturelle, berges fragiles, lit très étroit	10 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau de Jonier	Zone naturelle, berges fragiles	15 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau du Bruyant, à l'amont de la RD8b	Zone naturelle et anthropisée, berges fragiles, lit très étroit	5 m de part et d'autre à partir du sommet de berge
Ruisseau du Bruyant, aval	Zone naturelle, berges fragiles	15 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau du Clos	Zone naturelle, berges fragiles, lit très étroit	10 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau de Riveteyre, amont	Zone naturelle, berges fragiles, lit très étroit	10 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau de Riveteyre, aval	Zone anthropisée, berges fragiles, lit très étroit	5 m de part et d'autre à partir du sommet de berge
Ruisseau de Combe-Noire	Zone naturelle, berges fragiles, lit très étroit	10 m de part et d'autre de l'axe du lit
Ruisseau du Champa, amont	Zone naturelle, berges fragiles	15 m de part et d'autre de l'axe du lit

Cours d'eau	Caractéristiques du lit mineur	Largeur de l'aléa très fort (T4)
Ruisseau du Champa, aval	Zone anthropisée, lit très étroit	5 m de part et d'autre à partir du sommet de berge
Ruisseau à Champrond	Zone naturelle, lit très étroit	5 m de part et d'autre à partir du sommet de berge
Le Lavanchon et ses affluents	Zone naturelle, berges fragiles	15 m de part et d'autre de l'axe du lit

La zone du centre-bourg au niveau de la rue de La Poste, exposée aux débordements du torrent du Champa, a été classée en aléa fort (T3 : intensité et probabilité d'atteinte fortes), de même que la section à l'amont, au niveau des bâtiments de l'ancienne carrière. En effet sur ces deux secteurs, le ruisseau est couvert. Il passe sous les bâtiments.

À La Pierre, une petite zone en rive gauche du ruisseau directement à l'aval de la route de La Pierre a aussi été classée en aléa très fort (T3 : intensité moyenne pour une probabilité d'atteinte forte). Enfin à Riveteyre, les voiries pouvant concentrer les débordements du ruisseau ont été classées en aléa fort (T3 : intensité moyenne pour une probabilité d'atteinte forte).

Quelques zones ont été classées en aléa moyen (T2). Il s'agit des zones de divagations (probabilité d'atteinte moyenne) exposées à des débordements d'intensité moyenne. Les premières parcelles à l'aval des voiries sont concernées à Riveteyre, ainsi que la rue du Gravier en rive droite du ruisseau du Champa. Les terrains directement en rive droite du ruisseau du Bruyant à l'amont du groupe scolaire sont aussi concernés par ce niveau d'aléa.

Les zones de divagations ou débordements peu intenses ont été classées en aléa faible (T1 : intensité faible et probabilité d'atteinte faible à moyenne). C'est le cas du ruisseau du Champa qui au niveau de l'avenue du Vercors peut déborder sur celle-ci en direction du rond-point. Les terrains à l'aval peuvent également être inondés.

Enfin, à l'amont du hameau de La Pierre, un aléa exceptionnel a été affiché au niveau de la Combe-Ravier. En effet, elle présente les signes géomorphologiques d'une activité passée (combe marquée et cône de déjection apparent), mais ne présente pas de signes d'activité récente à l'échelle humaine. Une réactivation de cette combe lors d'un épisode climatique exceptionnel n'est pas à exclure, bien qu'elle ne soit pas envisagée comme scénario de référence à l'échelle centennale.

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

III.4.1. Scénarios types sur le territoire

De nombreux axes hydrauliques peuvent s'activer en période pluvieuse. Certains sont matérialisés par des combes et d'autres peuvent se former sur des axes non naturels (routes, chemins, sentiers). Des écoulements importants peuvent se manifester à leur niveau et conduire à des phénomènes de ravinement en cas de concentration de l'eau. Certains axes hydrauliques sont dépourvus d'exutoire, ce qui peut engendrer des divagations, accompagnées d'engravements si de l'érosion se manifeste à l'amont.

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.

Des talwegs légèrement marqués sont également visibles sur le territoire communal. Il s'agit de points bas vers lesquels les ruissellements ont tendance à se diriger, pour ensuite rejoindre le réseau hydrographique. Topographiquement, ces axes hydrauliques présentent des profils en travers relativement plats et larges, ne permettant pas aux écoulements de réellement se concentrer. Ils favorisent plutôt l'écoulement de lames d'eau plus ou moins diffuses sur des largeurs de plusieurs mètres.

III.4.2. Événements historiques et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
V.1	-	À l'aval du Col de L'Arzelier, plusieurs ravines affectent les terrains marneux pour ensuite alimenter le ruisseau de Jonier.	Obs. terrain
V.2	-	À l'Arzelier, la route RD8 peut concentrer les écoulements provenant d'une petite ravine. Des divagations sont attendues sur les terrains à l'intérieur de l'épingle de la route.	Obs. terrain
V.3	30 avril 2015	Des travaux forestiers à l'amont de la route forestière des Bordeaux ont occasionné d'importants ruissellements sur la voirie.	Mairie, Riverains
V.4	Régulièrement	La route forestière des Bordeaux concentre les ruissellements provenant de ravines à l'aval du col de l'Eperrimont et des prés au pied desquels elle passe. La voirie peut concentrer les écoulements sur toute la traversée de Prélénfrey (place des Justes, chemin du Four-Sarrat, RD8b), jusqu'au pont du Bruyant à l'aval du village. Des divagations sont attendues plus ou moins localement en contrebas de la route	Riverains Mairie
V.5	-	Au sud de Baleyère, un fossé collecte les eaux de ruissellement provenant des terrains agricoles. Il longe d'abord la route de Balayère puis, traverse les terrains de Chamou. Une partie des écoulements peut déborder et emprunter la voirie.	Obs. terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
V.6	-	Un chemin collecte les eaux de ruissellement et peut, à son intersection avec la RD8b, occasionner des divagations relativement intenses dans une légère combe à l'aval.	Obs. terrain
V.7	-	De nombreuses ravines drainent le versant à l'est de la Crête du Jonier. La plupart ne devraient pas générer d'importants ruissellement à l'aval du fait d'une bonne perméabilité des terrains (éboulis). À l'amont de La Pierre toutefois, des ruissellements sont à prévoir dans les prés.	Obs. terrain
V.8	-	Un petit ruisseau s'apparentant à un fossé à l'est de La Pierre traverse la RD8 et draine le petit plateau vallonné à l'aval de celle-ci, en direction de Saint-Barthélemy. Lors de la traversée de la RD8, les écoulements sont susceptibles d'emprunter la voirie. Celle-ci peut concentrer les eaux de ruissellement jusqu'à Saint-Barthélemy et à l'aval. Différents chemins et fossés drainant des sources peuvent venir augmenter le débit des écoulements.	Obs. terrain
V.9	Régulièrement	La route des Petits-Amieux concentre les eaux de ruissellement provenant des terrains agricoles à l'amont. Cette configuration est un facteur aggravant pour l'aléa glissement de terrain à l'aval (plusieurs événements de coulées de boues déjà produits).	Obs. Terrain, mairie
V.10	Au moins une fois	À Jailleyre, une petite ravine débouche sur la voirie qui concentre les écoulements vers la RD8.	Obs. terrain, riverains
V.11	-	La RD8 concentre les eaux de ruissellement sur toute sa traversée de la zone urbanisée des Jailleyres au centre-bourg. Des divagations de faible intensité sont possibles dans toute la zone urbanisée à l'aval.	Obs. terrain
V.12	Mai 1999	Débordement du ruisseau sur la petite place (dessous « la maison des vieux »). Habitations en aval de la RD8 inondées. Le site est aujourd'hui aménagé d'un parking et la ravine a probablement été déviée de son cours naturel. Des débordements sont toutefois encore possibles depuis l'amont du parking, en zone naturelle, où le lit très étroit peut très facilement est saturé.	CDS, IRMA, Projet PPR
V.13	4 janvier 2018	Ruissellement issu des versants des Petits-Amieux, de la route et des chemins attenants. Écoulements sur le chemin de Jailleyre et dans plusieurs propriétés le long de la Grande-Rue.	RTM
V.14	4 janvier 2018	Ruissellements de versant dans les cultures et les prés, dans les pentes du Jonier, jusqu'aux chemins et routes.	RTM

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

III.4.3. Aménagements et ouvrages

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.V.1	Artificialisation du lit	Commune ?	L'exutoire de la ravine débouchant au nord de La Ferrière a été enroché (création d'un seuil), bétonné et équipé d'une grille à l'entrée de sa canalisation souterraine.

Tableau III.6: Aménagements et ouvrages de protection contre le ruissellement et le ravinement recensés

III.4.4. L'aléa

Les axes de concentration des eaux de ruissellement en zones naturelles (fond de combes, ravines) ont été classés en aléa très fort (V4) avec une largeur systématique de 5 m de part et d'autre de leur axe. Les voiries (chemins, routes, sentiers) concentrant les écoulements ont été aussi été classés en aléa très fort V4, en prenant en compte leur largeur réelle, augmentée d'un mètre de part et d'autre.

Quelques zones particulièrement sensibles au ravinement, à l'aval du Col de l'Arzelier, dans le ravin du Verdant et au sud des Vincents, ont été classées en aléa fort (V3).

Quelques zones de fond de combe ou zones de divagations où des écoulements relativement concentrés et rapides peuvent se produire (lames d'eau comprises entre 20 et 50 cm) ont été classées en aléa moyen (V2). Il s'agit d'une zone au débouché d'une ravine à l'amont de La Pierre, d'une légère combe à l'aval de la RD8b à Prélénfrey, ainsi que des terrains au débouché immédiat de la ravine au nord de La Ferrière.

De même, sur le secteur des Saillants du Gua, le ruisseau de Combe Noire peut déborder au niveau du franchissement de la RD8, par obstruction de l'ouvrage par des matériaux. Il emprunte alors l'avenue du Vercors que l'on a qualifié en aléa très fort (V4), ainsi que les rues perpendiculaires à celle-ci, à savoir la rue de la mairie, des Jardins, et de Louis Vicat que l'on a qualifié en aléa moyen (V2T). A l'aval de l'avenue du Vercors, nous avons considéré une bande en aléa moyen (V2T). Au-delà de cette bande, nous avons considéré un aléa faible (V1T) qui correspond à la divagation des écoulements, au gré de la topographie, de la pente et des obstacles rencontrés.

Enfin, les combes peu encaissées ou zones de divagations au débouché des talwegs, présentant de plus faibles pentes, ont été classées en aléa faible (V1 : lames d'eau inférieures à 20 cm).

III.5. L'aléa glissement de terrain

III.5.1. Scénarios types sur le territoire

Les terrains de la région présentent une certaine nature argileuse, variable selon les formations géologiques en place (placages morainiques, colluvions, lentilles argileuses, surface altérée du substratum). 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 géomécaniques. 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 la valeur de 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 son taux d'argile.

La présence d'eau est également est 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.

Le secteur étudié présente de nombreuses zones de relief aux pentes parfois abruptes. Plusieurs glissements de terrains se sont déjà produits sur le territoire communal et certains glissements anciens notés sur la carte géologique appuient la forte sensibilité des terrains présents.

L'intensité des phénomènes attendus dépend essentiellement de l'épaisseur des terrains mobilisables et de la configuration du versant (pente et dénivelée). Ainsi, sur les versants raides et de dénivelée conséquente (au moins plusieurs dizaines de mètres), où l'épaisseur de terrains mobilisables correspond à la couche altérée du substratum, des mouvements de type coulée de boue sont attendus. Sur les versants où les pentes sont plus modérées et les dénivelés moindres, et lorsque le substratum est sub-affleurant, des glissements superficiels de la couche altérée du substratum sont attendus. Enfin, lorsqu'un colmatage morainique vient recouvrir le substratum, ou lorsque celui-ci est lui-même sensible aux glissements (cas des terrains marneux par exemple), les glissements peuvent être de profondeur plus importante (plusieurs mètres).

III.5.2. Événements historiques et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
G.1	-	À l'est du Col de L'Arzelier, le versant marneux présente de nombreux signes de glissements de terrain actifs (paquets glissés, arbres penchés, déracinés, suintements, etc.).	Obs. terrain
Localisation imprécise	Vers 1700	Ancien hameau de Bayanne (à cheval sur les communes du Gua et Miribel) détruit par un glissement de terrain. L'ensemble du versant entre les lieux-dit Les Touches et Reperdeyre est concerné par d'anciens mouvements en grande masse.	Projet PPR
G.2	15 février 1955	Glissement de versant, dégâts à la Fontaine Ardente. L'ensemble des versants marneux en rives droite et gauche du ruisseau du Verdant présente des signes d'instabilités.	Projet PPR

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
G.3	Février 2015	Un éboulement rocheux, en rive gauche du Jonier en amont du hameau de Révolleyre, vers 670 m d'altitude, à déclenché le glissement des terrains superficiels en amont. Une moitié des terrains mis en mouvement s'est éboulée dans le versant en aval de la barre rocheuse, l'autre moitié s'est immobilisée après s'être déplacée de quelques mètres. Voir en Annexe 3 : Photo 1	RTM
G.4	21 novembre 1992	Glissement de terrain en rive gauche du Bruyant – CD8 emporté sur 30 m.	DCS, IRMA
G.5	Années 2000	Route RD8 en rive droite du ruisseau du Bruyant emportée par un glissement de terrain. Route coupée pendant 15 jours.	Mairie
G.6	1994 ou 1995	Glissement de terrain à l'amont d'un bâtiment agricole de M. Girard après sa construction. Le bâtiment a été déformé sans dommage. Une dalle béton a été coulée en 2000-2002, aucune déformation visible n'a été observée depuis. Des déformations sont visibles dans le versant à l'amont du bâtiment.	DCS, IRMA, riverains, obs. terrain
G.7	-	Une partie du versant à l'amont des Rosset présente des traces de solifluxion dans une pente relativement raide.	Obs. terrain
G.8	22 décembre 1991	Coulée de boue, route des Petits Amieux. La coulée est passée de part et d'autre d'une maison, éclaboussant la façade arrière.	DCS, IRMA, riverains
G.9	14 et 15 mai 1990	Coulée de boue de la route des Petits Amieux jusqu'à la maison « Poudret » (cote 440), maison endommagée (une grande quantité de boue est rentrée par la façade arrière).	DCS, IRMA, riverains
G.10	Décembre 2013	Affaissement de la moitié de la chaussée de la route de Champrond côté aval sur une longueur de 25 m avec un rejet vertical de 10 cm. La pente aval est raide (46°) et ne présente pas d'indices de mouvements ni de sorties d'eau. La pente du talus amont est de 52° indiquant la présence du substratum rocheux.	RTM
G.11	1990	Glissement en bordure d'une maison (parcelle n°164), touchant la façade sud qui aurait été déchaussée. D'après l'actuel propriétaire M. Caruso (propriétaire depuis 1996), le glissement se serait produit lors du déblai du talus de la façade ouest, sans dégâts particuliers. Le talus a ensuite été enroché.	DCS, IRMA, riverains
G.12	Il y a quelques années	Un glissement de terrain de quelques centaines de mètres cubes a eu lieu lors d'un épisode pluvieux à l'aval d'une maison au niveau de la pointe nord-est de la commune.	Riverains
G.13	-	L'ensemble du versant en rive gauche de La Gresse est affecté par d'anciennes coulées de boues importantes (notées sur la carte géologique) parfois réactivées. Des formes de pieds de glissements sont bien visibles le long de la route d'Essargarin.	Obs. terrain
G.14	1764	Un éboulement/glissement en masse aurait eu lieu au niveau du rocher de l'Eperrimont, dans le versant à l'amont du Pas de l'Echalier.	RTM

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
G.15	4 janvier 2018	Glissement de la couverture végétal sur le substratum d'un talus de la route D8	RTM
G.16	4 janvier 2018	Glissement du talus amont de la piste reliant Saint-Barthélemy à Essargarin. Volume de 70 m ³	RTM
G.17	4 janvier 2018	Glissement de terrain sur 18 m de longueur, 9 m de largeur et 0,5 à 1 m d'épaisseur. Le sol imbibé d'eau et la couverture végétale ont glissé sur le substratum. Le glissement est arrivé dans le jardin en terrasses de la maison au 8 de la rue du 8 mai 1945.	RTM
G.18	4 janvier 2018	Eboulement d'un crête de talus argileux sur 27 m de long et 4 à 5 m de hauteur, au lieu-dit Le Champa.	RTM
G.19	4 janvier 2018	Glissement de terrain en amont de la RD8, sur 8 m de large sur 8 m de long, au lieu-dit Révolleyre. Volume entre 70 et 100 m ³ .	RTM
G.20	4 janvier 2018	Glissement de terrain en amont de la RD8 et coulée de boue à l'aval de la route, au lieu-dit Révolleyre. Une faible épaisseur de terrain a été mobilisé sur environ 75 m de longueur et 30 m de largeur. Le glissement a traversé la route en se propageant dans le versant aval sur une quinzaine de mètres sous forme de coulée boueuse jusqu'à une piste en contrebas de la route.	RTM
G.21	4 janvier 2018	Glissement de terrain et coulée de boue accompagnée de chutes de blocs (100 dm ³) au lieu-dit Révolleyre. Une grande partie de la coulée a été bloquée par le mur en blocs béton à l'amont de la route. Une partie de la boue et une dizaine de petits blocs et de pierres ont terminé leur course sur la chaussée (RD8).	RTM
G.22	4 janvier 2018	Glissement de 5 à 10 m ³ sur la piste entre Saint-Barthélémy et Essart-Garin	RTM
G.23	4 janvier 2018	Glissement de talus avec coulée de boue d'environ 20 m ³ . Les matériaux boueux se sont déposés sur la chaussée de la route des Petits Amieux.	RTM
G.24	4 janvier 2018	Réactivation d'un glissement d'environ 2000 m ³ au lieu-dit Fontaine-Adente-Galouvière-Escarelle	RTM
G.25	4 janvier 2018	Glissement de terrain d'environ 1000 m ³ au lieu-dit Fontaine-Adente-Galouvière-Escarelle. Les matériaux ont glissé sur le substratum marneux et ont terminé leur course dans la Gresse.	RTM
G.26	4 janvier 2018	Glissement de terrain d'environ 500 m ³ au lieu-dit Fontaine-Adente-Galouvière-Escarelle. Le sol et la couverture boisée sont descendues de 9 m arrêté par la diminution de la pente et des arbres en aval.	RTM
G.27	4 janvier 2018	Glissement de talus de quelques m ³ sur la route des Grands-Amieux	RTM
G.28	4 janvier 2018	Glissement de terrain sur près de 2000 m ² en rive gauche du Verdant, au lieu-dit Fontaine-Ardente.	RTM

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
G.29	4 janvier 2018	Glissement de terrain de plus de 1000 m ² à l'amont et en périphérie de celui de 2015, au lieu-dit Révolleyre. Un glissement superficiel d'une centaine de m ² est également survenu à l'aplomb de l'entrée de roulage de l'ancienne exploitation.	RTM

Tableau III.7: 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	Enrochements / Blocs béton / soutènement	Département ?	Ces aménagements ont été installés à l'amont et à l'aval de la RD8 suite au glissement qui a emporté la route pendant les années 2000.
A.G.1	Soutènement en gabions	Département ?	Enrochement en gabions en bordure aval de la RD8 au nord de Saint-Barthémémy.

Tableau III.8: Aménagements et ouvrages de protection contre les glissements de terrain recensés

III.5.4. L'aléa

Les zones de glissement anciens de grande ampleur (à l'ouest de Cassoulet et à l'Eperrimont) ont été classées en aléa très fort (G4). La zone de glissement/éboulement actif dans le ravin du Jonier à l'amont de Révolleyre a aussi été classée en aléa très fort (G4 : intensité très élevée). Au sud, du hameau de La Pierre, au niveau du Gros Rif, un zone de glissement actif traversée par des ravines a été classée en aléa très fort (G4). Enfin la berge en rive gauche du ruisseau du Verdant a été classée en aléa très fort (G4) compte tenu de l'activité du phénomène, visible sur les photographies aériennes.

À l'amont et à l'aval du glissement de Riperdeyre, des zones apparemment saines mais présentant une sensibilité élevée du fait du contexte local ont été classées en aléa fort (G3d : probabilité d'occurrence moyenne et intensité élevée).

Les versants à l'est du Col de L'Arzelier, à l'ouest et au sud-ouest de La Pierre, de part-et-d'autre du ruisseau du Verdant, au sud de Mitonnaire, ainsi qu'en rive droite du ruisseau du Bruyant dans le secteur de Révolleyre présentent des signes d'instabilités (déformations suspectes, suintements, solifluxion, etc.) traduits par une intensité moyenne. Ils sont ainsi classés en aléa fort (G3b). Sont aussi classés en aléa fort (G3b) le versant en rive gauche de La Gresse, au sein duquel peuvent facilement se réactiver des glissements d'intensité moyenne, ainsi que les versants à l'amont de Jayère, de la Combe-Noire, à l'amont du centre-bourg et à l'aval de Champrond (G3a), qui sont sujets aux coulées de boue d'intensité moyenne.

Enfin, une partie importante du territoire est concernée par des glissements (actifs ou potentiels) d'intensité faible. Il s'agit de zones où l'épaisseur des terrains mobilisable est faible (substratum sub-affleurant), et où les pentes et les dénivelés ne sont pas suffisants pour engendrer des coulées de boues. Quelques zones présentant des signes de mouvements de la couche

superficielle de terrains (solifluxion dans la couche altérée du substratum) ont été classées en aléa moyen (G2b : probabilité d'occurrence forte), tout comme les versants présentant la même configuration (versants à l'ouest et à l'est de La Pierre, versants du ruisseau de Chaudemeyre, de Mitonnière, rive gauche du ruisseau du Bruyant à l'aval de Revolleyre, etc.).

Dans les pentes plus faibles, naturellement saines mais potentiellement instables en cas d'aménagements inconsidérés, l'aléa est faible (G1) ou moyen (G2a).

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

III.6.1. Scénarios types sur le territoire

Le substratum rocheux est présent à l'affleurement en de nombreuses parties du territoire, donnant parfois lieu à d'imposantes falaises. Selon la nature de la roche, les affleurements sont plus ou moins imposants, et le volume des blocs susceptibles de se détacher et de se propager dans les versants varie.

Les falaises urgoniennes qui forment les falaises sommitales du Vercors (Rochers des Deux-Sœurs, Arêtes du Gerbier, Rochers du Ranc des Agnelons) peuvent produire des blocs de plusieurs mètres cubes, voire plusieurs dizaines de mètres cubes.

Les falaises tithoniques de la ligne de crêtes du Jonier et de leur prolongement au nord, ainsi que de l'Eperrimont, peuvent aussi produire des volumes conséquents. La classe de volume retenue pour un scénario de référence centennale est entre 1 et 10 m³.

Plus localement, des calcaires et marno-calcaires peuvent affleurer dans les versants à l'aval des falaises citées précédemment, et produire des blocs de volumes moindres.

La configuration des versants à l'aval des zones de départ favorise les propagations relativement longues des blocs.

Enfin, notons que globalement, pour l'ensemble des zones de départ identifiées, et en particulier pour les hautes falaises, la probabilité d'occurrence d'un écroulement de grande ampleur n'est pas nulle. Cependant, ce type de phénomène reste considéré comme exceptionnel et n'est pas retenu comme un scénario de référence à l'échelle centennale.

III.6.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
P.1	Vers 1938	Un bloc a traversé la vigne au nord des Petits-Amieux et est arrivé dans le torrent contre un frêne.	Riverain
P.2 (localisation imprécise)	Années 1950-60	Quatre gros blocs sont descendus au niveau du chemin reliant La Pierre à l'épingle de la RD8b (secteur des Clots). L'un d'eux est passé sous le chemin.	DCS, IRMA
P.3 (localisation imprécise)	Années 1970	Des « gros cailloux » auraient déboulé jusqu'au hameau de Champrond, sans pour autant faire de dégât. (témoignage d'un riverain dans le Dauphiné Libéré du 2 avril 1997 suite à l'éboulement du 31 mars 1997).	Presse

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
P.4 (localisation imprécise)	Vers 1985	Éboulement sur l'ancienne route entre les Petits-Amieux et Prélénfrey qui a été obstruée.	Projet PPR
P.5	Automne 1986	Éboulement entre le Pas de L'Oeille et les Deux-Sœurs à l'amont de la baraque des Clos. Arrivée des blocs au niveau de la parcelle n°15.	M. Roger Santoni, RTM
P.6	6-7 février 1987	Éboulement depuis les falaises du Gerbier. Un gros bloc est arrivé jusqu'à la piste forestière des Bordeaux (intersection avec la piste du Col-Vert)	M. Roger Santoni, RTM
P.7 (localisation imprécise)	18-19 février 1990	Éboulement d'une partie de la paroi de l'aiguille située dans l'axe du couloir de la Double Brèche. Arrivée des blocs épars sur la piste du Col Vert et de moindre importance et isolés sur la piste dite du Garde.	M. Roger Santoni, IRMA
P.8	1989 ou 1990	Éboulement sous le Belvédère. Blocs arrivés à la croisée des chemins (alt. 560 m).	Projet PPR, riverains
P.9	31 mars 1997	Effondrement d'un dièdre rocheux à l'amont du hameau de Champrond. Les blocs sont partis depuis la falaise de l'Église Saint-Michel (altitude 840 m) et ont atteint le hameau (430 m). Effondrement d'un compartiment rocheux, fracturé et surplombant à la base, d'un volume estimé à 600 m ³ , issu d'une falaise d'environ 25 m de hauteur. L'aspect de la fracture indique un phénomène ancien qui a évolué progressivement. Pas de facteur météo aggravant lors de la rupture. Le compartiment rocheux s'est fragmenté lors de la chute en blocs de 1 à 6 m ³ . Un terrassement réalisé par la société VICAT lors de l'exploitation des carrières a fait office de piège à blocs. Des blocs de 1 à 4 m ³ sont arrivés au niveau des habitations et des jardins, écrasant 3 véhicules et endommageant légèrement deux maisons. Sans cette protection providentielle, les dégâts matériels et humains auraient été considérables. Voir en Annexe 3 : Photo 2 à 7	Réf. 12 et 13
P.10 (localisation imprécise)	1999	Chute de blocs dans la partie haute du bassin versant du Verdant (Le Gros-Rif). Zone d'arrivée vers 950 m d'altitude.	Projet PPR
P.11	Mai 2001	Chute d'un bloc de 3 m ³ environ. Départ dans une combe, provoqué semble-t-il par une coulée boue d'après la fiche RTM, bien que l'exploitant affirme que le temps était sec. La zone de départ du bloc n'a pas été précisément identifiée, les différentes sources n'étant pas concordantes. Le bloc a franchi le chemin de La Pierre et s'est arrêté dans un champ hors zone habitée. La trajectoire finale du bloc ainsi que sa position d'arrêt sont nettement visibles sur la photographie aérienne de 2001. Voir en Annexe 3 : Photo 8	RTM, réf. 16, riverain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
P.12	Février/Mars 2015	Écroulement de bancs calcaires sur une hauteur de 5 à 6 m et sur une dizaine de mètres de longueur (100 m ³) avec glissement des terrains superficiels situés à l'amont sur une superficie de 500 m ² . Plusieurs rochers se sont éboulés jusqu'au ruisseau de Jonier (650 m) mais la majeure partie des blocs (estimés pour certains à quelques dizaines de mètres cubes) s'est immobilisée dans le court versant séparant les bancs rocheux du ruisseau. L'éboulement à déclenché le glissement des terrains superficiels en amont. Une moitié des terrains mis en mouvement s'est éboulée dans le versant en aval de la barre rocheuse, l'autre moitié s'est immobilisée après s'être déplacée de quelques mètres. Un éboulement estimé à 15 m ³ est également survenu en rive droite du cours d'eau (photos du RTM datant du 10 mars 2015).	RTM

Tableau III.9: 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	Merlon	Commune	Un merlon pare-blocs a été implanté à l'amont du hameau de Champrond suite aux conclusions d'une étude trajectographique (réf. 14). Selon l'AMO, pour les chutes de blocs isolées, en considérant les volumes de référence maximums pris en compte (bloc de 70 m ³), le merlon est pleinement efficace

Tableau III.10: Aménagements et ouvrages de protection contre les chutes 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 de la carte IGN 1/25 000 et des photographies aériennes, suivi d'une validation de terrain. Les zones de départ sont identifiées sur la carte en Annexe 4.

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) et très élevée (volume supérieur à 10 m³) en adéquation avec les volumes éboulés observés. Quelques zones d'escarpements de calcaires plus fins et marno-calcaires affleurant à l'aval des falaises tithoniques et urgoniennes ont été caractérisées par une intensité modérée (volume compris entre 0,25 et 1 m³).

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. Les données numériques à disposition étant de mauvaise qualité, la ligne d'énergie a été appliquée sur des profils topographiques tracés à partir des courbes de niveau de la carte IGN 1/25 000, puis interpolée entre ces profils. La probabilité d'atteinte résultante des calculs de ligne d'énergie a été 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 32 profils topographiques de versant a été étudié sur le territoire communal. Ils sont localisés sur la carte des zones de départ en Annexe 4, de même que les limites des probabilités d'atteintes obtenues par la méthode de la ligne d'énergie, et représentés en Annexe 5.

Notons que le profil n°1, sur le site de l'ancienne carrière Vicat, ne permet pas l'application du principe de la ligne d'énergie (topographie trop irrégulière). Au vu de la configuration topographique et de la qualité des affleurements rocheux, la probabilité d'atteinte a été qualifiée de très forte sur l'ensemble du site.

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.
- Aux Petits-Amieux, le profil n°10 montre des résultats de probabilité d'atteinte sensiblement différents que ses proches voisins les profils n°9 et 11. La raison est sans doute une mauvaise représentation de la zone de départ. Les résultats sur ce profil n'ont pas été pris en compte, et à sa place une interpolation a été faite entre les profils n°9 et 11.

Ainsi tout le versant en pied des barres rocheuses du Vercors peut être sujet aux chutes de blocs, compte tenu de la présence des éboulis vifs. Parfois les blocs peuvent atteindre des volumes importants, > à 10 m³. Cette zone a été classée en aléa très fort (P4) de chutes de blocs compte tenu de la très forte intensité et de la forte probabilité d'occurrence du phénomène. Au-delà de cette zone, la probabilité d'occurrence du phénomène est moindre, néanmoins son intensité reste élevée. Une bande de terrain a donc été classé en aléa fort (P3).

De même, de part et d'autre du Bec de l'Echaillon et du Rocher de l'Eperrimont, les versants peuvent être sujet aux chutes de blocs, compte tenu de la présence de barres rocheuses. Parfois les blocs peuvent atteindre des volumes importants compris entre 1 et 10 m³. Cette zone a été classée en aléa très fort (P4) de chutes de blocs compte tenu de la très forte intensité et de la forte probabilité d'occurrence du phénomène. Au-delà de cette zone, la probabilité d'occurrence du

phénomène est moindre, néanmoins son intensité reste élevée. Une bande de terrain a donc été classé en aléa fort (P3).

Sur le versant est de la Crête du Jonier et de la Balme, les versants peuvent être sujet aux chutes de blocs, compte tenu de la présence de barres rocheuses. Parfois les blocs peuvent atteindre des volumes > à 1 m³. Cette zone a été classée en aléa très fort (P4) de chutes de blocs compte tenu de la forte intensité et de la très forte probabilité d'occurrence du phénomène. Au-delà de cette zone, la probabilité d'occurrence du phénomène est moindre, néanmoins son intensité reste élevée. Une bande de terrain a donc été classé en aléa fort (P3).

Prise en compte du merlon de Champrond

Il est tenu compte de la présence du merlon et de son efficacité pour le phénomène de référence (bloc de 70 m³). De ce fait, l'aléa est supprimé à l'arrière de la crête du merlon dans la deuxième carte des aléas « avec prise en compte des ouvrages de protection ».

Les limites latérales de l'aléa sont ainsi qualifiées :

- au nord, la corniche de calcaire Tithonien disparaît et l'ancienne carrière Vicat empêche toute propagation. La limite de l'aléa fort P3 est donc limitée au Tichodrome.
- au sud, le merlon ne protège pas des chutes de blocs provenant de la corniche calcaire qui s'étend jusqu'au pas de l'Échalier. Des trajectoires biaisées peuvent impacter des secteurs a priori protégés par le merlon ; un angle de déviation de 30° est appliqué forfaitairement.

Enfin, l'aléa écoulement (volume supérieur à 500 m³) ne pouvant être écarté sur cette corniche, au regard de l'événement récent de mars 1997, il est proposé de maintenir une bande inconstructible de 50 m au pied du merlon.

III.7. L'aléa effondrement de cavité souterraines

III.7.1. Scénarios types sur le territoire

Les formations géologiques quaternaires qui composent le plateau de Saint-Barthélemy ainsi que les zones de plaine peuvent présenter localement une sensibilité au phénomène de suffosion. L'activité hydrogéologique qui peut s'y manifester en est le facteur clé. Des écoulements souterrains préférentiels peuvent s'instaurer au niveau de certaines couches drainantes et conduire à des phénomènes de soutirage, sous l'action mécanique de l'eau. Cette dernière peut ainsi lessiver progressivement la structure du sol en entraînant avec elles les éléments les plus fins. 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. 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.) De tels effondrements sont la plupart du temps imprévisibles, le processus conduisant à leur formation étant d'origine souterraine, donc masqué.

Aussi, le substratum calcaire du massif du Vercors, par sa nature karstique, est composé de cavités naturelles. Les circulations hydrogéologiques entre le plateau de Prénfrey et la source de l'Echaillon en témoignent (des études de traçabilité des écoulements auraient révélé ces circulations d'après la mairie). L'identification et la caractérisation des cavités au sein du substratum (localisation, profondeur, volumes, etc.) n'est pas possible par simple visite de terrain. Seuls quelques événements produits à Prénfrey témoignent de l'activité de ce type de phénomène à cet endroit. Il peut s'agir de phénomènes de suffosion de grande ampleur lié aux écoulements dans le sol qui génère la Source du Bruant.

III.7.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
F.1	Février/mars 1956	Plusieurs trous de 4-5 m de profondeur et d'une vingtaine de mètres de diamètre se sont produits à Prénfrey. Ils ont été remblayés dans les semaines qui ont suivi. L'un d'eux est encore visible aujourd'hui dans une petite zone boisée au nord-ouest de l'église.	Mairie
F.2 (localisation imprécise)	Régulièrement	Il a été observé lors de forts orages la formation de trous de 3 à 4 m de diamètre et de 2 à 3 mètres de profondeur dans les terrains agricoles du plateau de Saint-Barthélemy.	Projet PPR, riverains
F.3	-	À Jayères, des prés en pente douce montrent de légères déformations topographiques (formes de cuvette) ainsi que des arbres penché laissant supposer l'activité de phénomènes de suffosion lents.	Obs. terrain

Tableau III.11: Phénomènes historiques d'effondrement de cavités souterraines et observations de terrain

III.7.3. Aménagements et ouvrages

Néant.

III.7.4. L'aléa

L'ensemble du plateau de Saint-Barthélemy a été classé en aléa faible (F1) de suffosion (intensité faible et probabilité d'occurrence faible).

Concernant les prés en pente douce à Jayère, l'amplitude des déformations du terrain laisse supposer de potentiels effondrements de plus large ampleur. Ils ont ainsi été qualifiés en aléa faible (F1).

Enfin, à Prélenfrey, les trois zones d'effondrements historiques ont été classées en aléa fort (F3) (les trous de diamètres conséquents ont été rebouchés et n'ont pas montré de nouveaux signes d'activité depuis plusieurs dizaines d'années). L'ensemble de la zone circonscrite par ces trois événements a été affichée en aléa faible (F1) afin de souligner la sensibilité de la zone.

De nombreuses carrières de pierres à ciment désaffectées sont présentes sur la commune. La probabilité d'effondrement des galeries n'a pas fait l'objet d'études particulières ni de localisation. En conséquence aucun aléa n'est affiché.

III.8. L'aléa avalanche

III.8.1. Scénarios types sur le territoire

Le contexte montagneux de la commune, notamment dans la partie ouest sur le contrefort du Vercors, expose le territoire à des accumulations de neige pouvant conduire à l'installation d'un manteau neigeux de plusieurs décimètres durant tout l'hiver. Certains épisodes neigeux conséquents peuvent même entraîner d'importants cumuls en peu de temps et générer des conditions nivales très instables. De plus, les chutes de neige peuvent être accompagnées d'un régime venteux aggravant à cette instabilité.

Des périodes de redoux frappent également régulièrement la région, avec pour conséquence une transformation du manteau neigeux et, en période dépressionnaire, des précipitations pluvieuses le métamorphosant profondément.

Selon la météorologie, le manteau neigeux peut ainsi se transformer très rapidement en passant d'un état poudreux à un état humide ou en voyant se former des plaques à vent.

Ces différentes conditions possibles peuvent favoriser plusieurs types de phénomènes avalancheux (dynamiques variables selon les conditions de neige) :

- Avalanche en aérosol suite à de forts cumuls de neige fraîche et froide (avalanche de type poudreuse).
- Avalanche coulante sur rupture de plaque (plaques à vent et rupture de corniches) sur les versants exposés sous le vent.
- Avalanche coulante de neige mouillée en période de redoux ou suite à de forts cumuls de neige humide par température positive.
- Avalanche de fond en cas de glissement du manteau neigeux sur le sol (terrain « lisse » et fortement pentu) ou de ramollissement de celui-ci sur toute son épaisseur (pluies prolongées, fort dégel – avalanche de printemps par exemple).

Les épaisseurs de neige mobilisable varient en fonction des conditions nivales.

- L'interface entre une couche de neige stabilisée et une couche de neige fraîche correspond généralement à une surface de rupture préférentielle. La couche de neige fraîche glisse sur la couche ancienne stabilisée (avalanche de surface).
- Dans le cas des plaques à vent, la couche dure de surface se rompt sous l'effet d'une surcharge et se déplace à la surface de la couche de neige inférieure non consolidée. Elle peut évoluer en aérosol ou en avalanche de neige sèche.
- En l'absence de couche stabilisée, ou au printemps lorsque le manteau neigeux dégèle, des avalanches coulantes de neige humide se déclenchent plus généralement en glissant directement sur le sol (manteau neigeux décapé sur toute son épaisseur).

III.8.2. Historique et observations de terrain

L'aléa avalanche sur le secteur de Prélénfrey à fait l'objet en 2016 d'une étude détaillée par le service RTM (réf. 18). Dans le cadre de cette étude, une enquête exhaustive et détaillée a été effectuée sur les événements historiques ayant impacté le secteur. Plusieurs événements anciens font l'objet de discussions et controverses, explicitées dans le rapport du RTM. Ils sont simplement résumés brièvement ici.

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
A.1 (localisation imprécise)	1751	Il se pourrait qu'en 1751, une série d'avalanches exceptionnelles aient emprunté les couloirs n°5 et 6 de l'EPA.	Réf. 18
A.2 (localisation imprécise)	Vers 1900	Une avalanche provenant des arêtes du Gerbier serait arrivée jusqu'aux premières maisons du village de Prélénfrey.	Réf. 18
A.3 (localisation imprécise)	1910	Destruction de la cabane construite en 1902 à proximité du ruisseau du Clos.	DCS, IRMA
A.4 (localisation imprécise)	1942	Avalanche dans le couloir n°5 EPA. Elle endommage la forêt et approche le village de Prélénfrey	M. Roger Santoni, RTM Réf. 18
A.5	6 mars 1970	Avalanches dans le couloir n°5 (départ vers 1940 m et arrivée visiblement jusqu'à 1120 m) et n°6 (départ vers 1800 m et arrivée visiblement vers 1110 m).	EPA, Réf. 18
A.6	2 février 1978	Avalanche de plaque dans le couloir n°5 (départ vers 1700 m et arrivée vers 1010 m au niveau du relai TV). Elle détruit un important volume de résineux et s'arrête à 350 m des Faures et à seulement 200 m d'une habitation en construction (parcelle n°217).	EPA, Réf. 18
A.7	20 janvier 1981	Avalanche de plaque poudreuse dans le couloir n°5 EPA (départ vers 1600 m, dépôt de neige sèche jusqu'à 1010 m, le souffle aurait déposé aiguilles et brindilles dans le village). Voir en Annexe 3 : Photo 9 à 11	EPA, Réf. 18
A.8	20 janvier 1981	Plusieurs avalanches de plaque poudreuse partent naturellement vers 1630 m (couloirs D et 200), détruisant du boisement communal et déposant de la neige sèche jusqu'à 1180 m. Voir en Annexe 3 : Photo 9 à 11	EPA, Réf. 18
A.9	20 janvier 1981	Avalanche poudreuse (plaque à vent) dans le couloir n°13 EPA partie naturellement à la base de la barre rocheuse et arrivée à 1030 m en neige sèche. Routes forestières obstruées, boisements communaux et privés détruits. Voir en Annexe 3 : Photo 9 à 11	EPA, Réf. 18
A.10	20 janvier 1981	Avalanche poudreuse (plaque à vent) dans le couloir n°17 EPA partie naturellement vers 1620 m et arrivée à 1080 m en neige sèche. Routes forestières obstruées, boisements communaux et privés détruits. Voir en Annexe 3 : Photo 9 à 11	EPA, Réf. 18

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
A.11	20 janvier 1981	Avalanche au nord du Col de L'Arzelier. Départ sous les Deux-Sœurs, arrivée jusqu'au ruisseau de Jonier. La RD8b a été coupée. Voir en Annexe 3 : Photo 12 et 13	RTM
A.12	Fin 2012	Coulée de neige dense suite à d'importantes précipitations hivernales. Départ au niveau de la branche la plus méridionale de la ravine des Clos sous les Rochers des Deux-Sœurs. Arrivée vers 1400 m d'altitude dans la ravine des Clos. Un rocher calcaire déplacé de plusieurs dizaines de centimètres au niveau de la prise d'eau (coupée) alimentant la source des Clos (vers 1650 m). Des arbustes couchés et branches brisées sont visibles dans la ravine jusque vers 1400 m.	RTM
A.13	Janvier 2013	Reptation du manteau neigeux ou départ spontané en neige humide entre 1600 et 1700 m d'altitude sous le Pas de L'Oeille, en rive droite du couloir n°5 EPA. Destruction de 8 tripodes et déplacement des ancrages amont de 8 autres tripodes. Les plantations ont également été endommagées.	RTM

Tableau III.12: Phénomènes historiques d'avalanche et observations de terrain

III.8.3. Aménagements et ouvrages

Néant.

III.8.4. L'aléa

Sur le secteur de Prénelfrey, la cartographie des aléas a été établie en reprenant les conclusions de l'étude du RTM (réf. 18), dans le cadre de laquelle des simulations numériques d'avalanches sur modèle numérique de terrain de haute résolution (lidar 1 m) ont permis d'estimer les emprises des seuils de pression pour les événements de fréquence centennale. L'aléa fort (A3) concerne uniquement des terrains naturels et agricoles à l'amont du village. Quelques bâtiments sont impactés par l'aléa moyen (A2)(dont la maison communale), tandis qu'une importante partie des hameaux des Faures et de Prévent est classée en aléa faible (A1). À l'aval, l'emprise du souffle de l'avalanche tricentennale a été caractérisée comme un aléa exceptionnel (AE).

Sur le reste des versants exposés du contrefort du Vercors, à défaut de modélisation numérique, l'aléa a été déterminé par photo-interprétation. Les zones avalancheuses et les couloirs directement exposés ont été classés en aléa fort (A3). Les zones moins directement exposées aux avalanches en elle-même, mais plutôt à leur souffle, ont été classées en aléa moyen (A2).

IV. Bibliographie

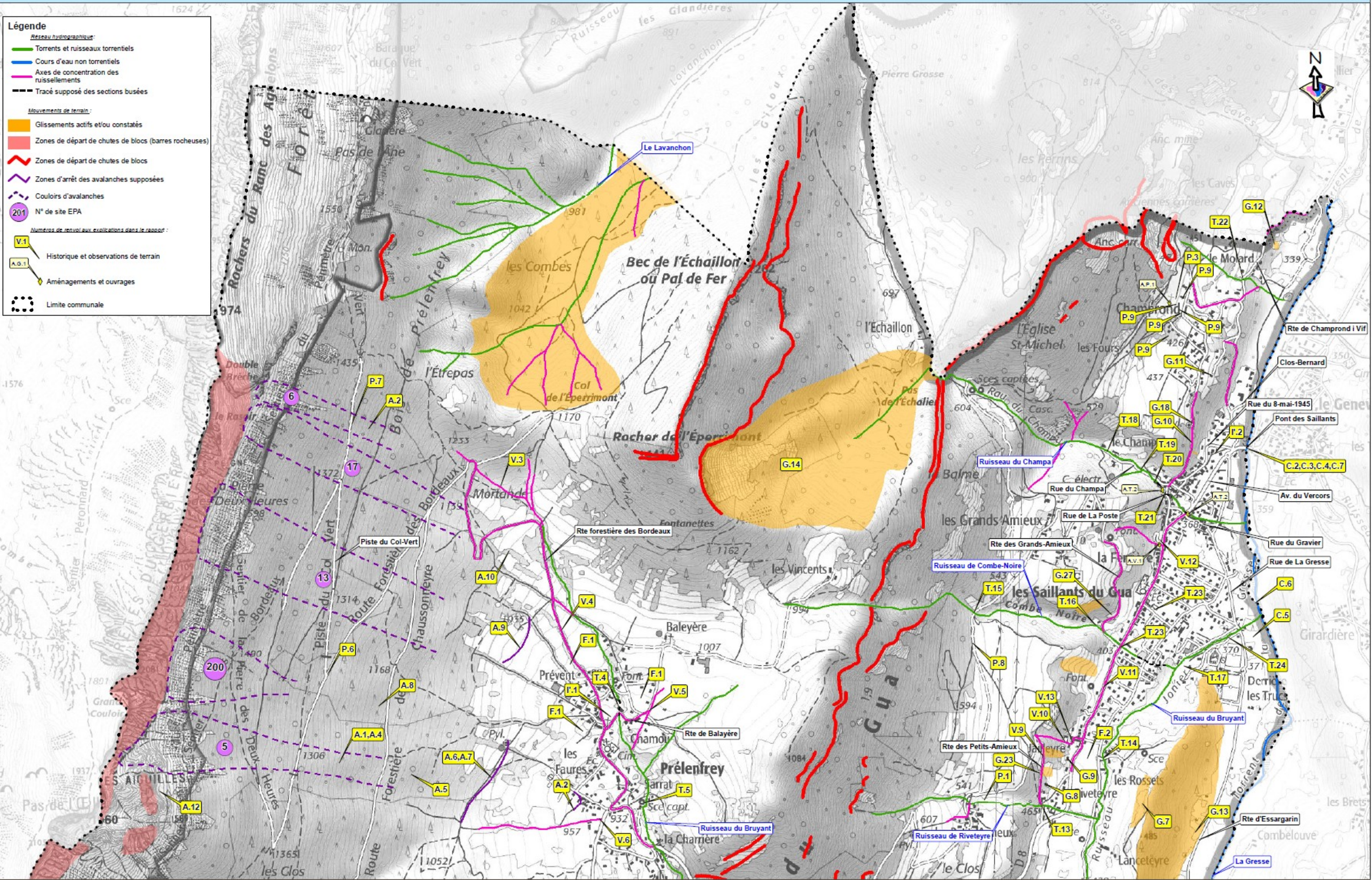
1. **Carte topographique** « série bleue » au 1/25 000 (SCAN25)
2. **Cartes géologiques de la France** au 1/50 000 Feuille et notice N°771 (BEAUREPAIRE)
3. **Plan cadastral** au 1/5 000 de la commune de Le Gua
4. Orthophotoplans de la zone d'étude (2012/2015)
5. Photographie aérienne de la zone d'étude (IGN, remonterletemps.ign.fr) de 1956, 1970, 1982, 1993, 1998 et 2001
6. prim.net
7. geoportail.fr
8. georisques.gouv.fr
9. rtm-onf.ifn.fr – Base de données des archives des services RTM
10. infoterre.brgm.fr – visualiseur de données géoscientifiques du BRGM.
11. SOGREAH – Étude d'aménagement hydraulique de La Gresse entre Essargarin et Le Drac – Rapport provisoire de synthèse – 1991.
12. Mécanroc – Éboulement du 31/03/1997 à Champrond - Rapport de visite et analyse des risques résiduels – avril 1997.
13. RTM de l'Isère – Éboulement de Champrond – Rapport de visite – avril 1997.
14. SAGE – Étude trajectographique de chutes de blocs suite à l'éboulement du 31 mars 1997 – Hameau de Champrond – Commune du Gua – Zonage du risque et pré-dimensionnement de protection pare-blocs – juillet 1997.
15. Barbiero Céline – Janssen Jérémi – Étude d'aménagement hydraulique de La Gresse entre Vif et la confluence avec Le Drac – Projet de fin d'étude 1998 avec l'Association Départementale Isère Drac Romanche – École Nationale Supérieure d'Hydraulique et de Mécanique de Grenoble.
16. Hydrokarst – Compte rendu de visite de la falaise du Gua – RD8 – 2001.
17. SIGREDA – Cidee ingénieurs conseils – Plan de gestion de la végétation et des milieux aquatiques de La Gresse et du Lavanchon – mars 2008
18. RTM – Étude pour la requalification des aléas d'avalanche sur le village de Prénelfrey – Juillet 2016.

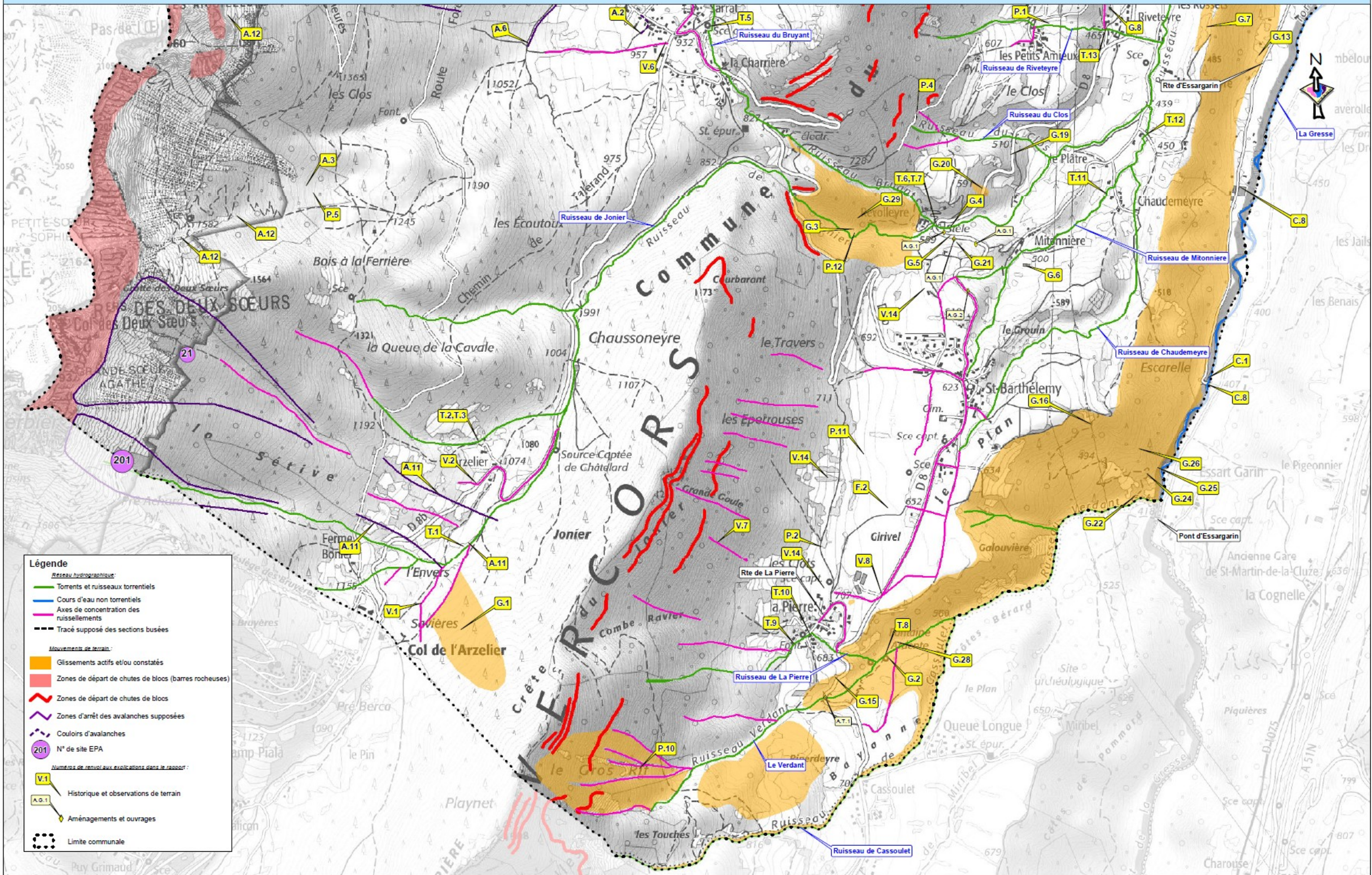
Cartes des aléas limitrophes

19. PPR de la commune de Vif – DDE – révision 2006
20. Carte des aléas de la commune de Saint-Paul-de-Varces – Alpes-Géo-Conseil – 2017
21. Carte des aléas de la commune de Miribel-Lanchâtre – Alpes-Géo-Conseil – 2017

V. Annexes

Annexe 1 Carte des phénomènes naturels





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 :

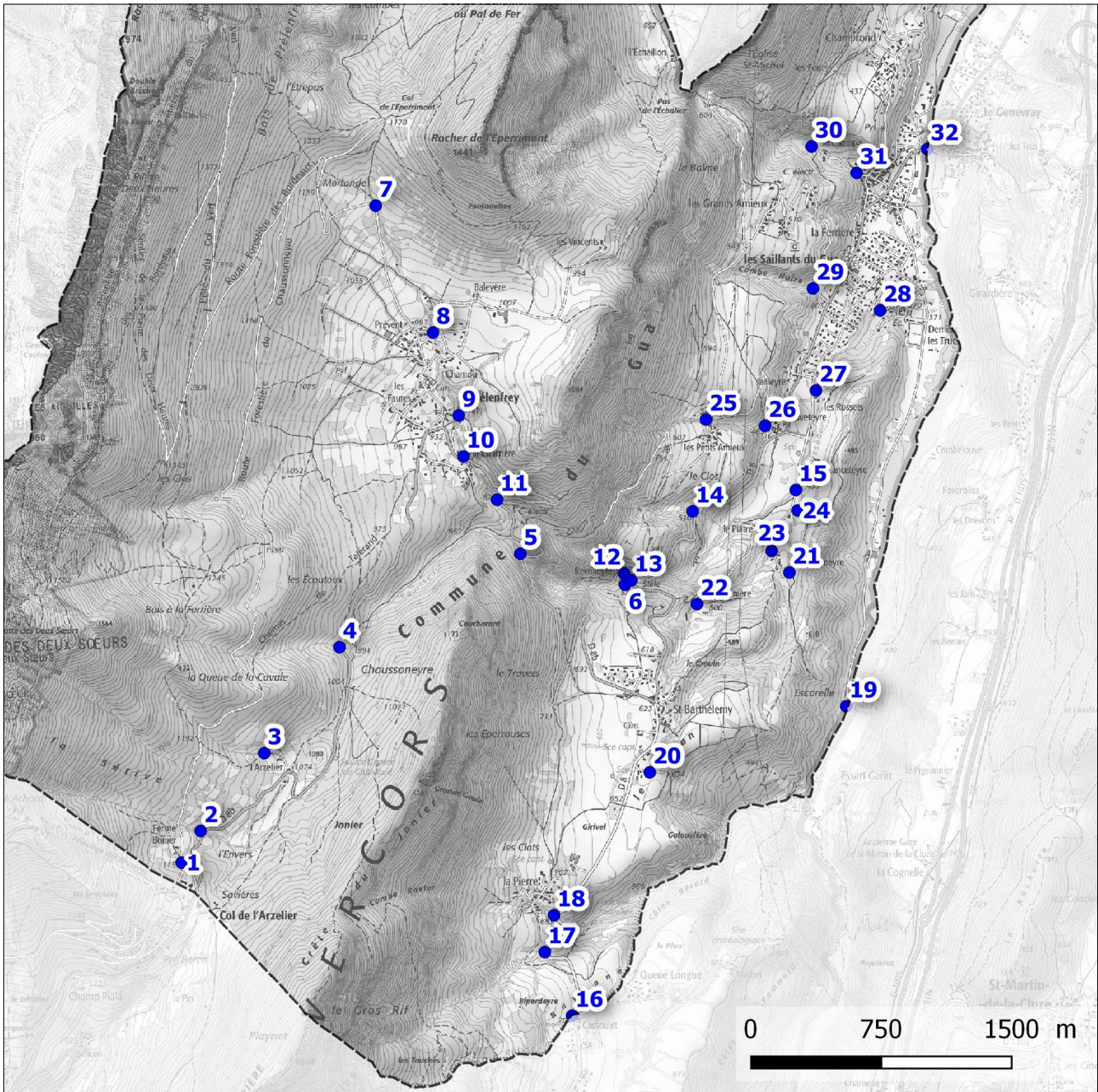


Illustration 1 : Localisation et numérotation des exutoires des bassins versants.

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

N° du bassin versant	Cours d'eau	Surface du bassin versant (ha)	Longueur du plus long thalweg (m)	Tc (min)	Curve Number	Durée de pluie retenue (h)	Débit centennal (m³/s)
1	Ravine Ferme Bonier	12,8	794	9	70	1	0,3
2	Ravine de La Sétive	60,5	1751	17	73	1	1,5
3	Ravine de l'Arzelier	34,9	1088	10	70	1	0,8
4	Ravine du Bois de la Ferrière	51,0	1321	12	70	1	1,0
5	Ruisseau de Jonier (RD8b)	620,0	4677	46	73	1	8,8
6	Ruisseau de Jonier (Revolleyre)	650,1	5354	52	73	1	8,3
7	Bruyant (amont)	57,9	1333	15	72	1	1,6
8	Bruyant (chemin des Syttelles)	176,1	1466	15	74	1	6,0
9	Bruyant (Sarrat)	366,6	2006	20	75	1	11,2
10	Bruyant (La Charrière)	381,6	1291	12	75	1	13,8
11	Bruyant (RD8b)	622,8	2563	25	75	1	16,7
12	Bruyant (Revolleyre)	646,3	3437	33	75	1	14,5
13	Bruyant (confluence Jonier)	1304,0	5435	53	74	1	18,0
14	Ruisseau du Clos	21,4	933	10	72	1	0,6
15	Bruyant (aval du Plâtre)	1379,0	4072	40	74	1	24,4
16	Ruisseau de Cassoulet (RD8)	43,4	1832	22	71	1	0,8
17	Le Verdant (RD8)	70,9	1430	16	70	1	1,3
18	Ruisseau de La Pierre (RD8)	67,7	1264	12	71	1	1,5
19	La Gresse (pont du centre équestre)	11518,7	20441	271	74	5	83,1
20	Ruisseau de Chaudemeyre (ch. Du Plan)	91,0	1550	18	74	1	2,7
21	Ruisseau de Chaudemeyre (Chaudemeyre)	153,8	3161	35	75	1	3,5
22	Ruisseau de Mitonnaire (Mitonnaire)	106,8	1786	20	76	1	3,5
23	Ruisseau de Mitonnaire (Chaudemeyre)	120,5	2312	24	76	1	3,5
24	Ruisseau de Chaudemeyre (Pont de Lanceteyre)	277,7	3555	40	75	1	5,8
25	Ruisseau de Riveteyre (Petits-Amieux)	24,1	686	7	71	1	0,6
26	Ruisseau de Riveteyre (Riveteyre)	42,5	306	3	73	1	1,4
27	Bruyant (Les Rossets)	1656,4	4606	46	74	1	26,4
28	Bruyant (école)	1824,1	5216	53	74	1	26,2
29	Ruisseau de Combe-Noire	84,2	2170	20	72	1	1,8

N° du bassin versant	Cours d'eau	Surface du bassin versant (ha)	Longueur du plus long thalweg (m)	Tc (min)	Curve Number	Durée de pluie retenue (h)	Débit centennal (m³/s)
30	Ruisseau de Champa (Le Champa)	301,5	2178	25	71	1	4,9
31	Ruisseau du Champa (Bourg)	316,5	2475	28	71	1	5,0
32	La Gresse (pont des Saillants)	14178,6	23833	322	74	5	99,1

Annexe 3 Table des photos



Photo 1 : Glissement de terrain dans le versant du Jonier à l'amont de Revolleyre en février 2015 (photo RTM).

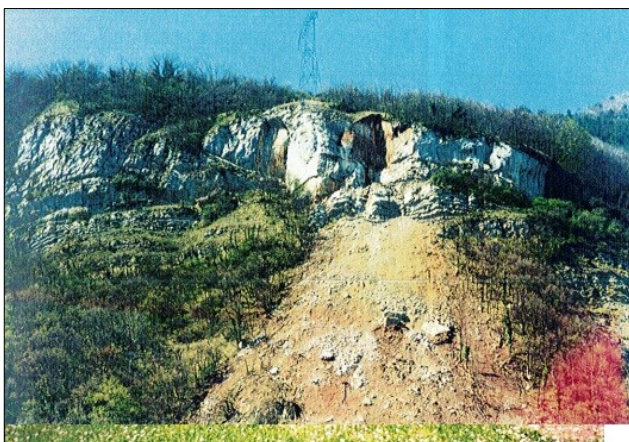


Photo 2 : Vue de la zone de départ de l'éboulement de 1997 à Champrond (photo Mécanroc).

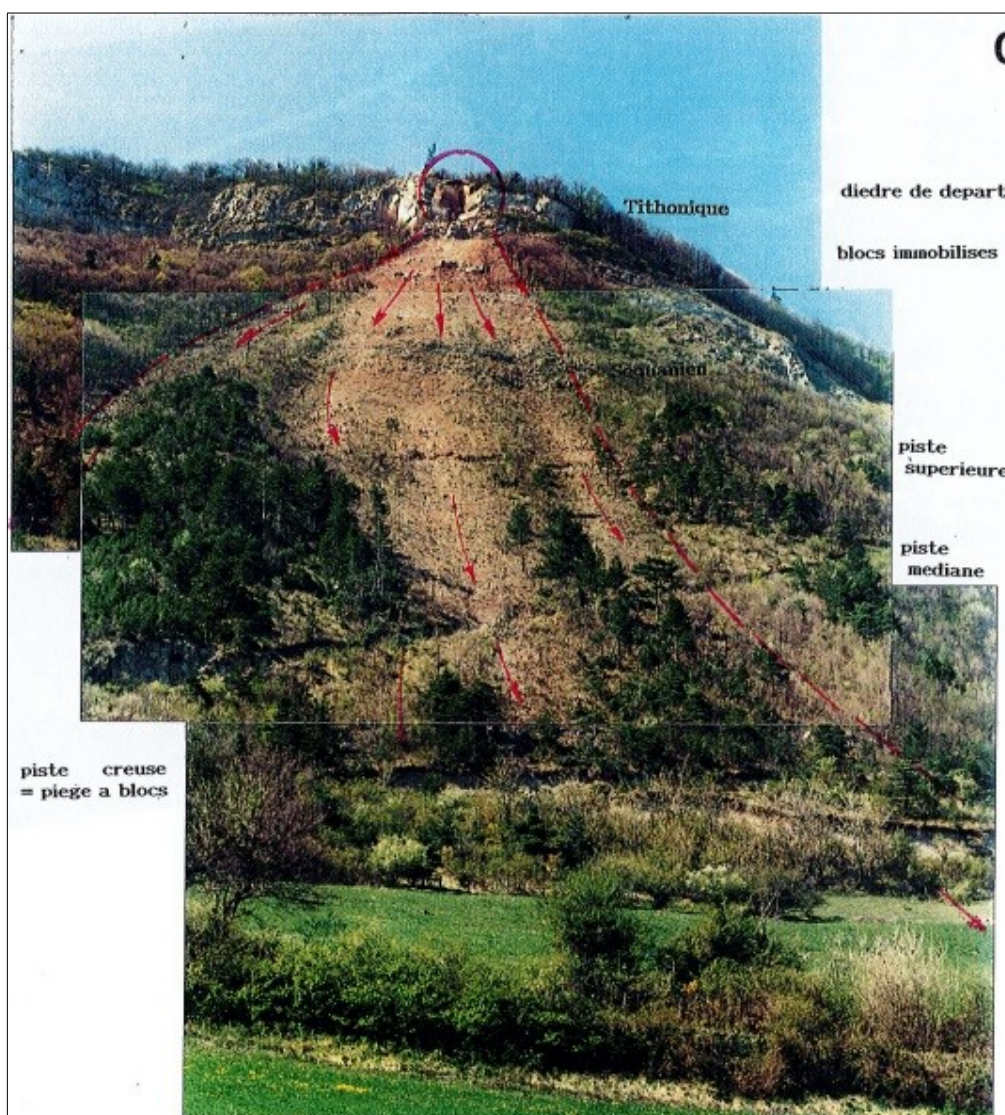


Photo 3 : Assemblage de photos de l'éboulement de 1997 à Champrond (source Mécanroc).



Photo 4 : Assemblage de photos du hameau de Champrond et des blocs éboulés en 1997 (source Mécanroc).



Photo 5 : Blocs éboulés sur les voitures en 1997 à Champrond (photo Mécanroc).



Photo 6 : Blocs éboulés à Champrond en 1997 (photo Mécanroc).



Photo 7 : Bloc éboulé à Champrond en 1997 (photo Mécanroc).



Photo 8 : Bloc éboulé au nord de La Pierre en mai 2001 (photo Hydrokarst).



Photo 9 : Panorama du versant à l'amont de Prénelfrey suite aux avalanches de janvier 1981 (photo RTM).

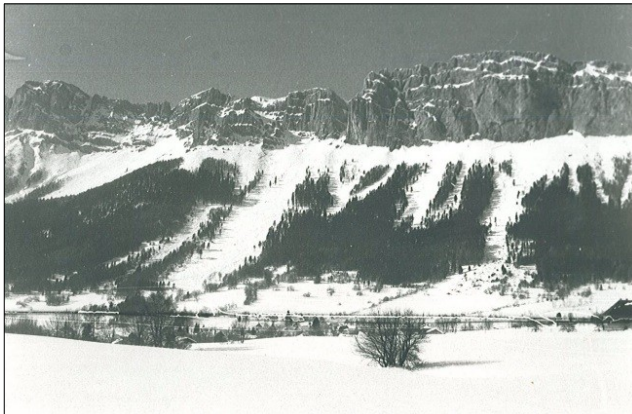


Photo 10 : Panorama du versant à l'amont de Prénelfrey suite aux avalanches de janvier 1981 (photo RTM).



Photo 11 : Panorama du versant à l'amont de Prénelfrey suite aux avalanches de janvier 1981 (photo RTM).



Photo 12 : Dépôts de l'avalanche de janvier 1981 à l'aval du Col de l'Arzelier sur la RD8b (photo RTM).



Photo 13 : Photo du versant à l'aval du Col de L'Arzelier suite à l'avalanche de janvier 1981 (photo RTM).



Photo 14: Murs d'enceinte effondrés au niveau de l'ancienne école suite à la crue du ruisseau de Combe Noire, le 4 janvier 2018



Photo 15: Rue des jardins couvertes de boue suite au débordement du ruisseau de Combe Noire, le 4 janvier 2018



Photo 16: Mur effondré sous le café des voyageurs suite aux débordement du ruisseau de Combe Noire et du ruisseau de la Ferrière le 4 janvier 2018

Annexe 4 Carte des zones de départ potentielles de chutes de blocs, profils et angles de ligne d'énergie

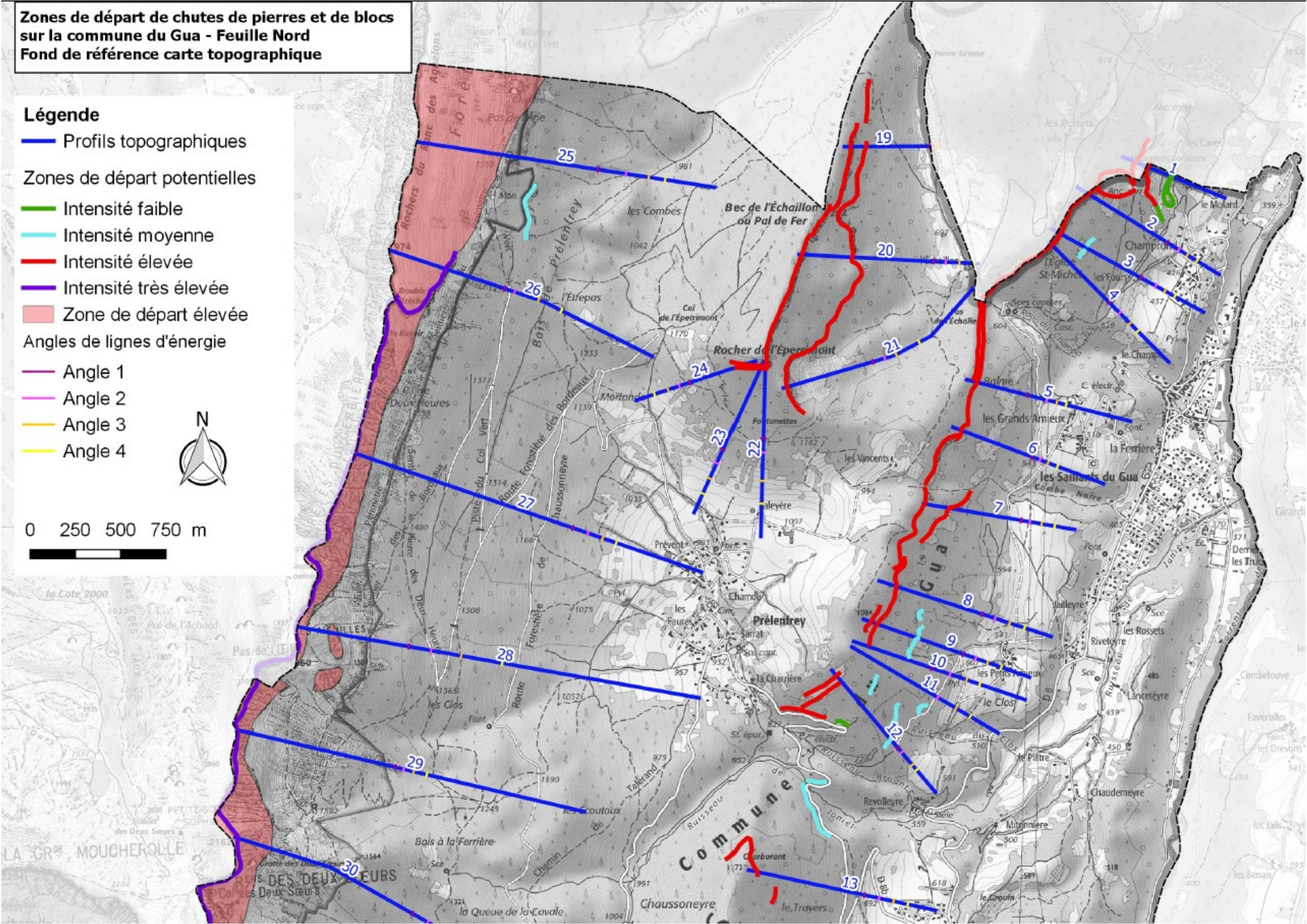
Zones de départ de chutes de pierres et de blocs sur la commune du Gua - Feuille Nord
Fond de référence carte topographique

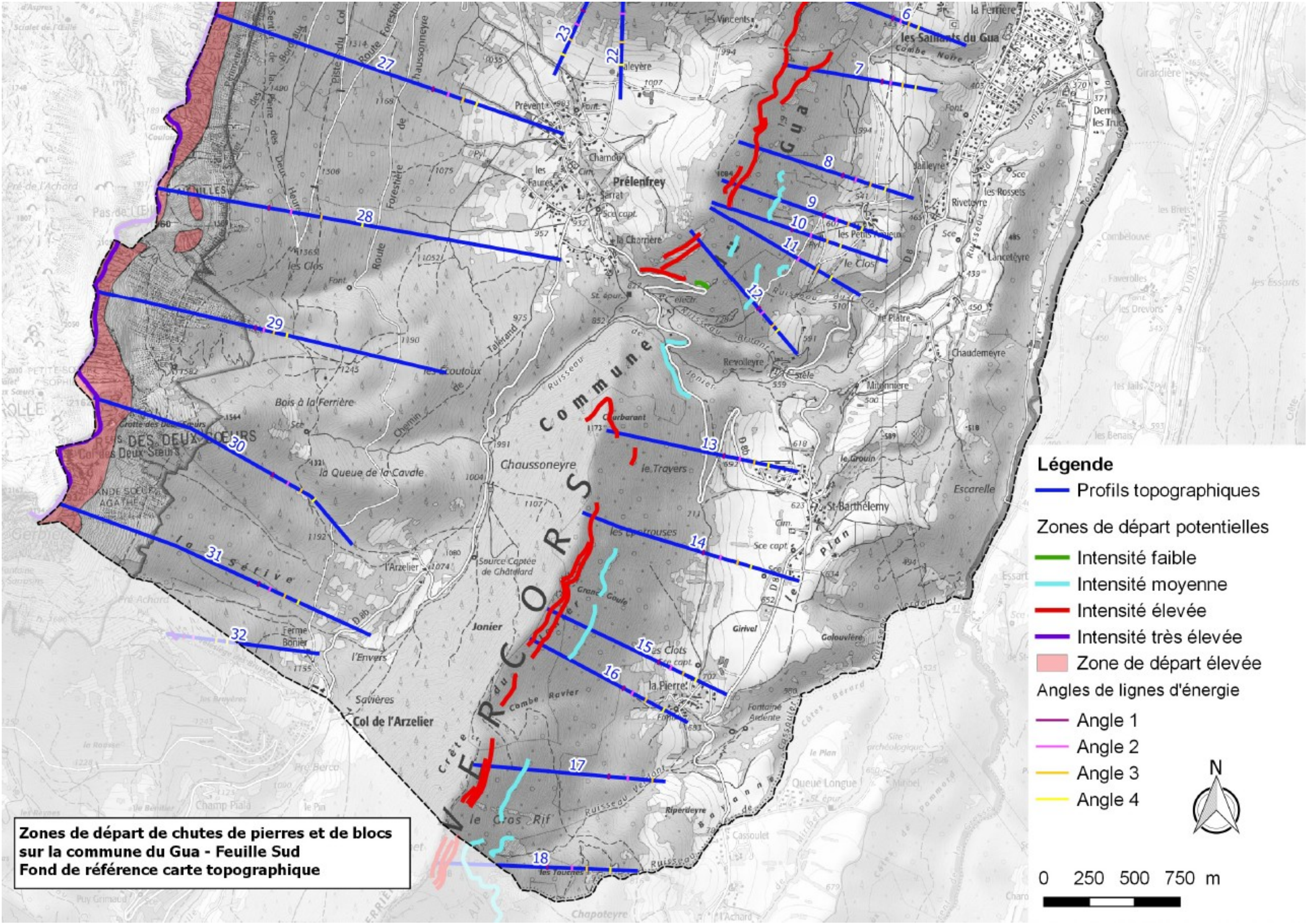
Légende

- Profils topographiques
- Zones de départ potentielles
- Intensité faible
- Intensité moyenne
- Intensité élevée
- Intensité très élevée
- Zone de départ élevée
- Angles de lignes d'énergie
- Angle 1
- Angle 2
- Angle 3
- Angle 4



0 250 500 750 m





Zones de départ de chutes de pierres et de blocs sur la commune du Gua - Feuille Sud
Fond de référence carte topographique

- Légende**
- Profils topographiques
 - Zones de départ potentielles
 - Intensité faible
 - Intensité moyenne
 - Intensité élevée
 - Intensité très élevée
 - Zone de départ élevée
 - Angles de lignes d'énergie
 - Angle 1
 - Angle 2
 - Angle 3
 - Angle 4



Annexe 5 Profils topographiques des versants exposés aux chutes de blocs et angles de lignes d'énergie associés

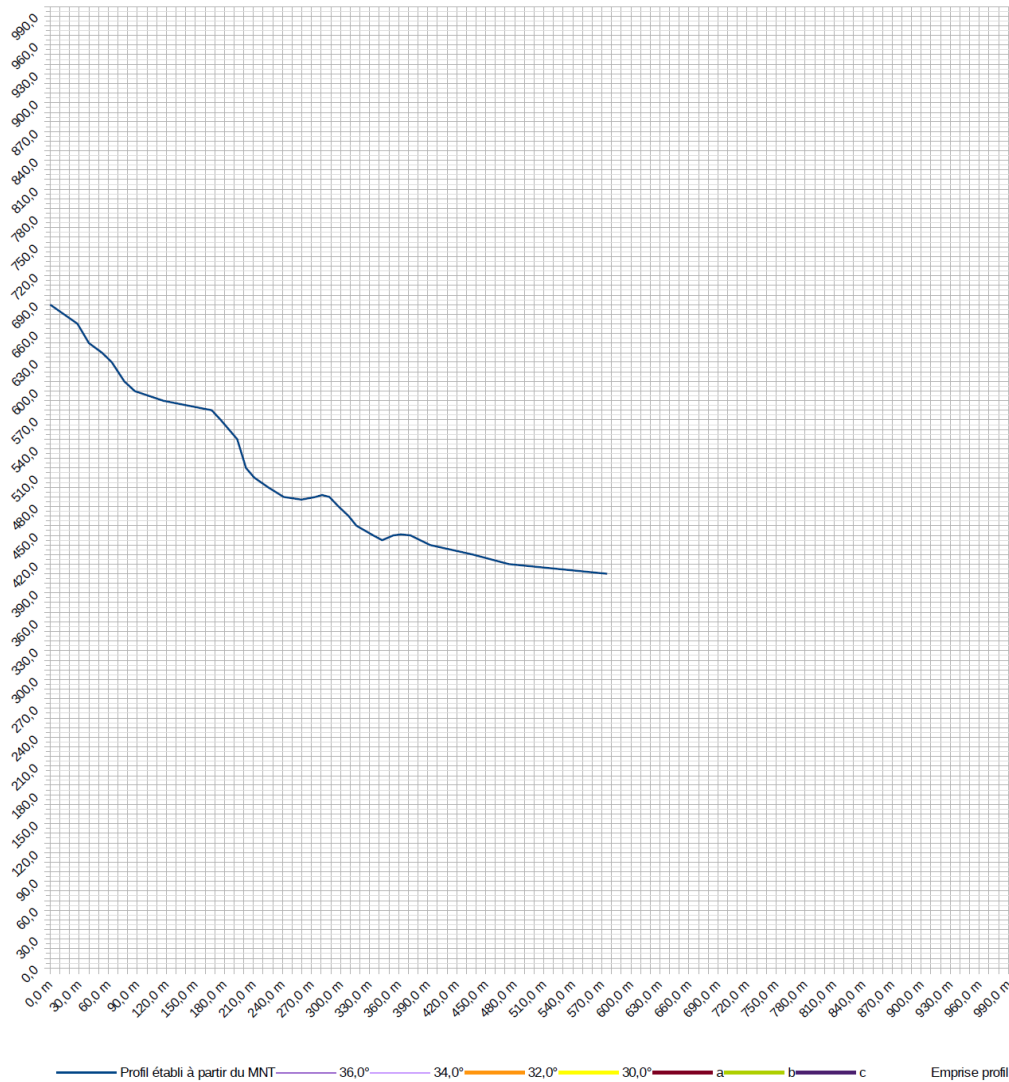
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 1
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	690,0	410,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	690,0 m	410,0 m	4	4	P4
		#DIV/0 !	#DIV/0 !	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	690,0 m	410,0 m	3	3	P3
		#DIV/0 !	#DIV/0 !	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	690,0 m	410,0 m	2	2	P3
		#DIV/0 !	0,0 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	690,0 m	410,0 m	1	1	P3
		#DIV/0 !	#DIV/0 !	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

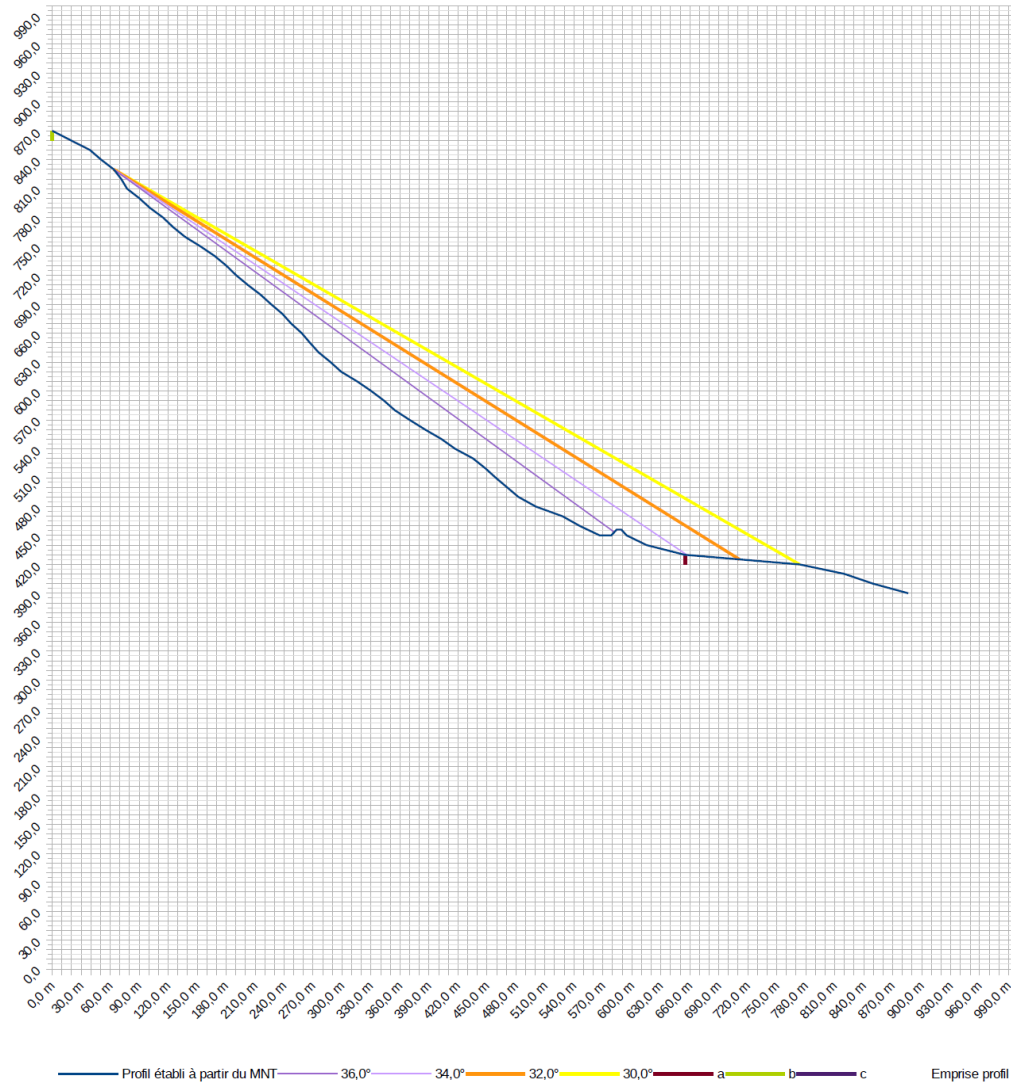
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 2
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	63,7	830,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	63,7 m	830,0 m	4	4	P4
		582,0 m	453,5 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	63,7 m	830,0 m	3	3	P3
		657,0 m	429,8 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	63,7 m	830,0 m	2	2	P3
		711,5 m	425,2 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	63,7 m	830,0 m	1	1	P3
		773,8 m	420,0 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
Bloc	655,0	430,0	34,1°
	655 m	420 m	
b	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

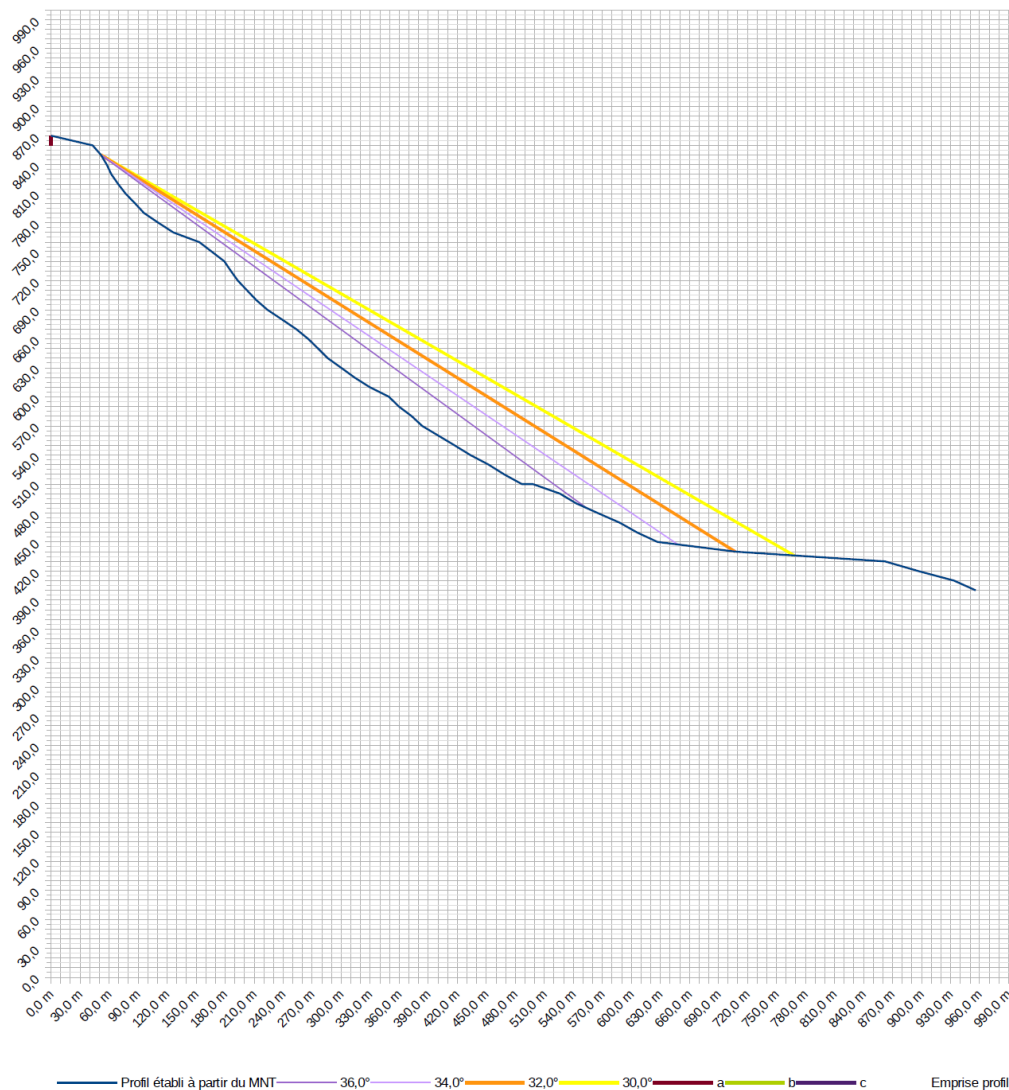
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 3
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	51,5	850,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	51,5 m	850,0 m	4	4	P4
		553,8 m	485,1 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	51,5 m	850,0 m	3	3	P3
		648,4 m	447,4 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	51,5 m	850,0 m	2	2	P3
		707,5 m	440,1 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	51,5 m	850,0 m	1	1	P3
		768,4 m	436,1 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
b	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
c	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D

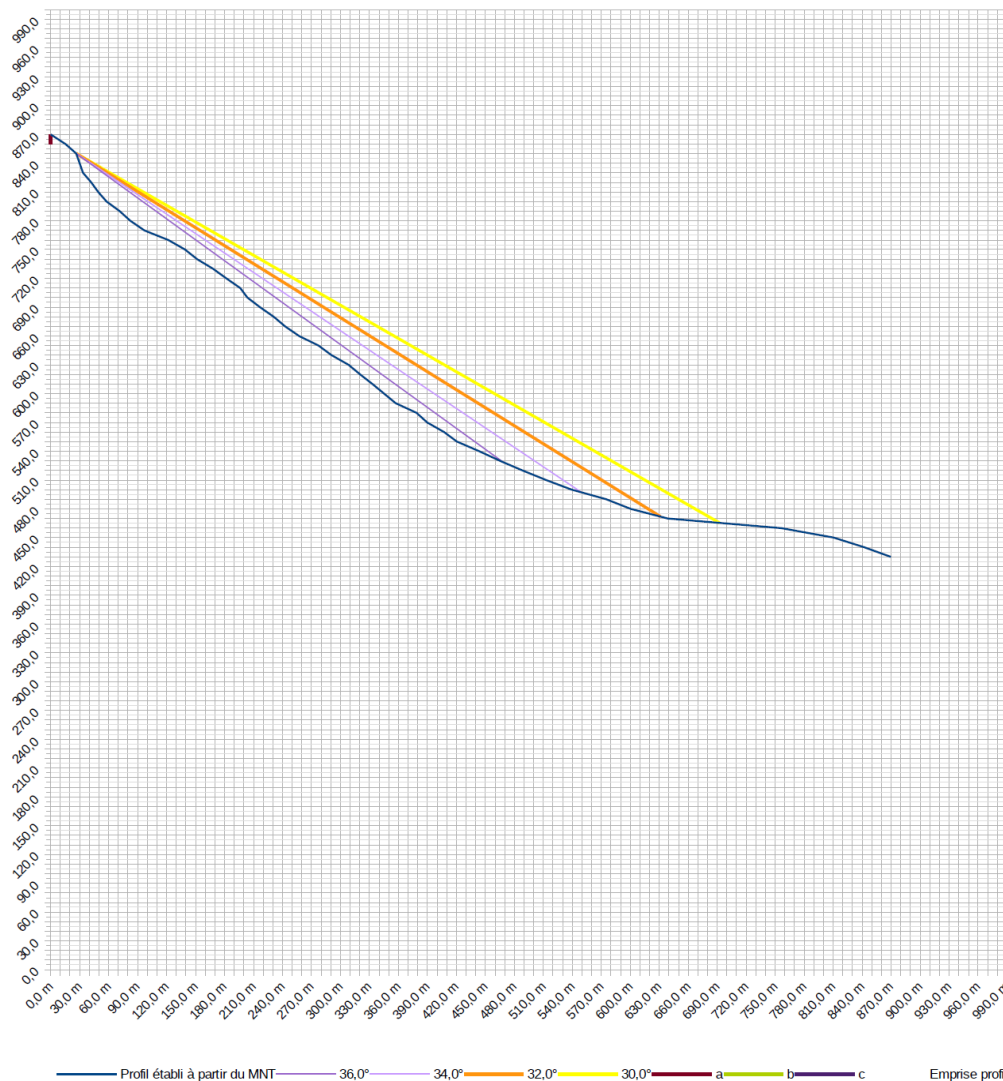
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 4
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	26,3	850,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	26,3 m	850,0 m	4	4	P4
		469,0 m	528,4 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	26,3 m	850,0 m	3	3	P3
		549,5 m	497,1 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	26,3 m	850,0 m	2	2	P3
		631,3 m	471,9 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	26,3 m	850,0 m	1	1	P3
		692,4 m	465,4 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

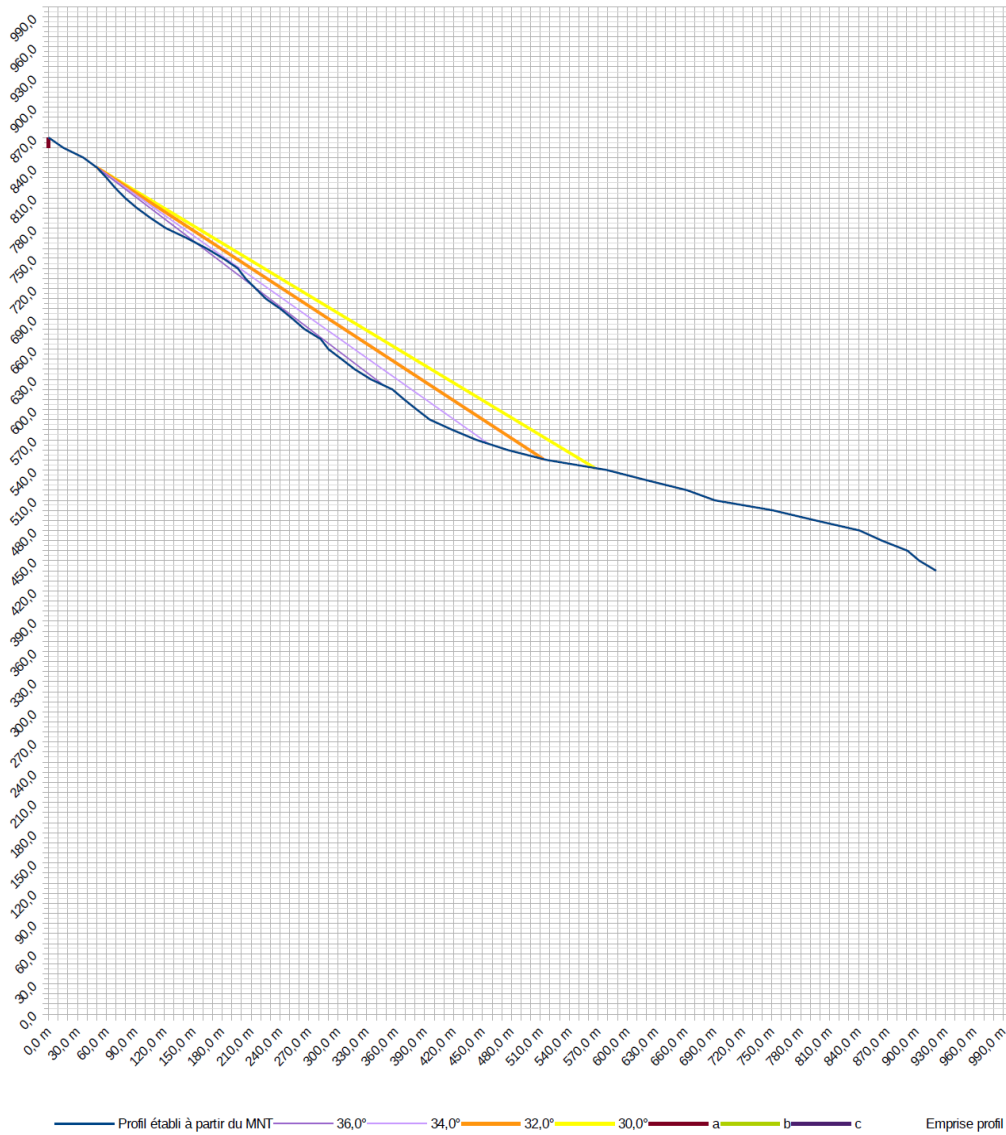
Commune : **Le Gua**
 Secteur :
 n° secteur
 Profil : **5**
 source profil : scan25

Activité **1**
 Volume bloc de réf. **9,0 m³**
 Intensité **3**

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	50,1	840,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	50,1 m	840,0 m	4	4	P4
		347,2 m	624,2 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	50,1 m	840,0 m	3	3	P3
		456,3 m	566,0 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	50,1 m	840,0 m	2	2	P3
		513,1 m	550,7 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	50,1 m	840,0 m	1	1	P3
		566,4 m	542,0 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

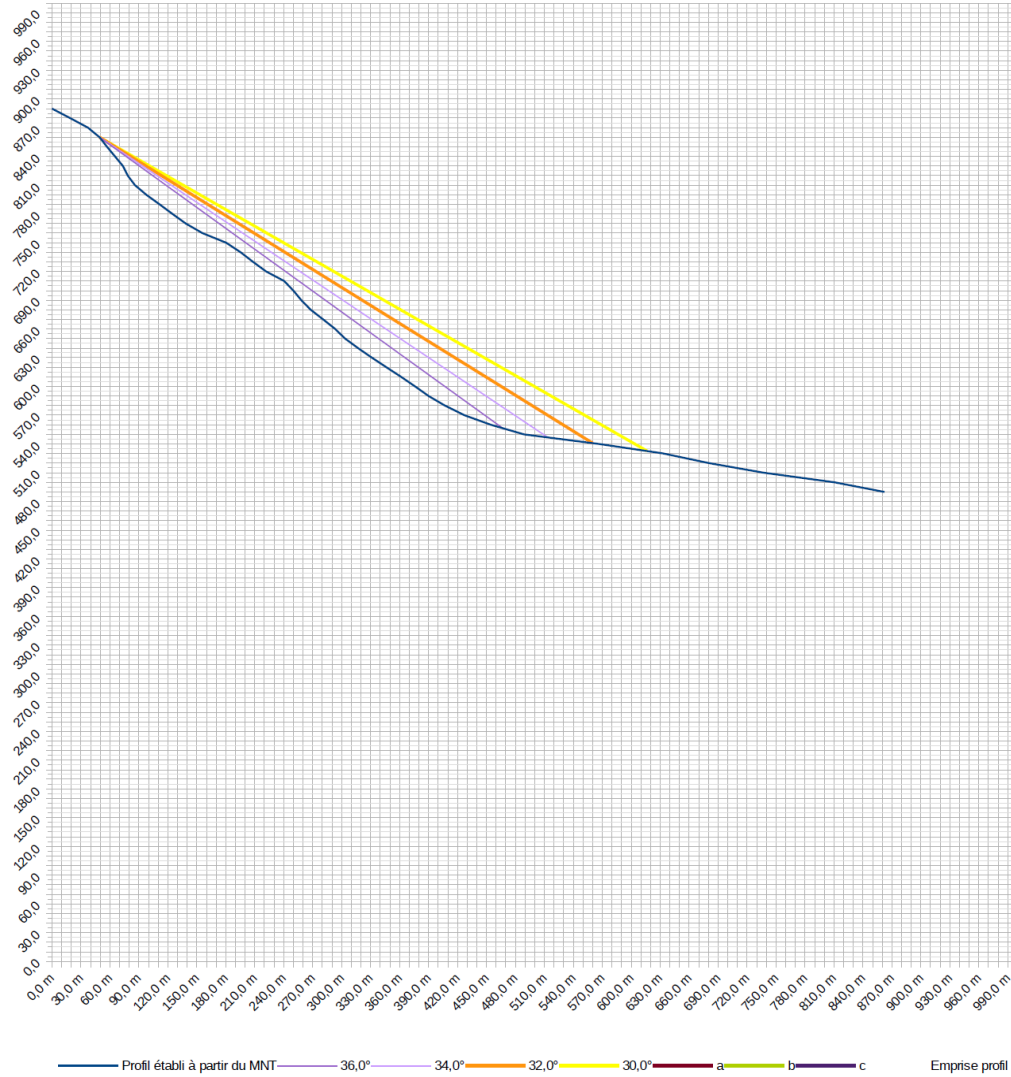
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 6
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	49,2	860,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	49,2 m	860,0 m	4	4	P4
		467,2 m	556,3 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	49,2 m	860,0 m	3	3	P3
		513,4 m	546,9 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	49,2 m	860,0 m	2	2	P3
		559,8 m	541,0 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	49,2 m	860,0 m	1	1	P3
		616,4 m	532,5 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

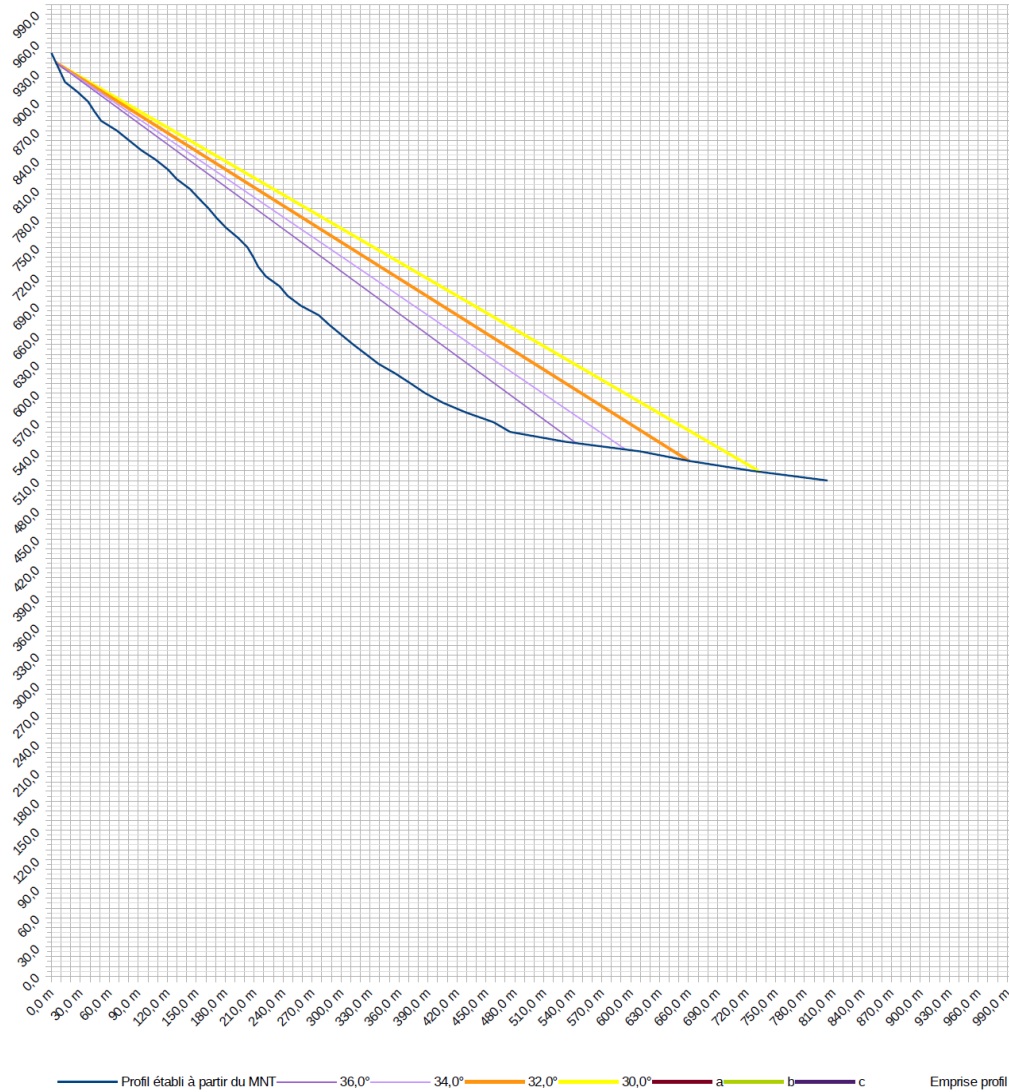
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 7
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	4,8	940,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	4,8 m	940,0 m	4	4	P4
		543,6 m	548,5 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	4,8 m	940,0 m	3	3	P3
		594,8 m	542,0 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	4,8 m	940,0 m	2	2	P3
		660,9 m	530,0 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	4,8 m	940,0 m	1	1	P3
		734,2 m	518,9 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

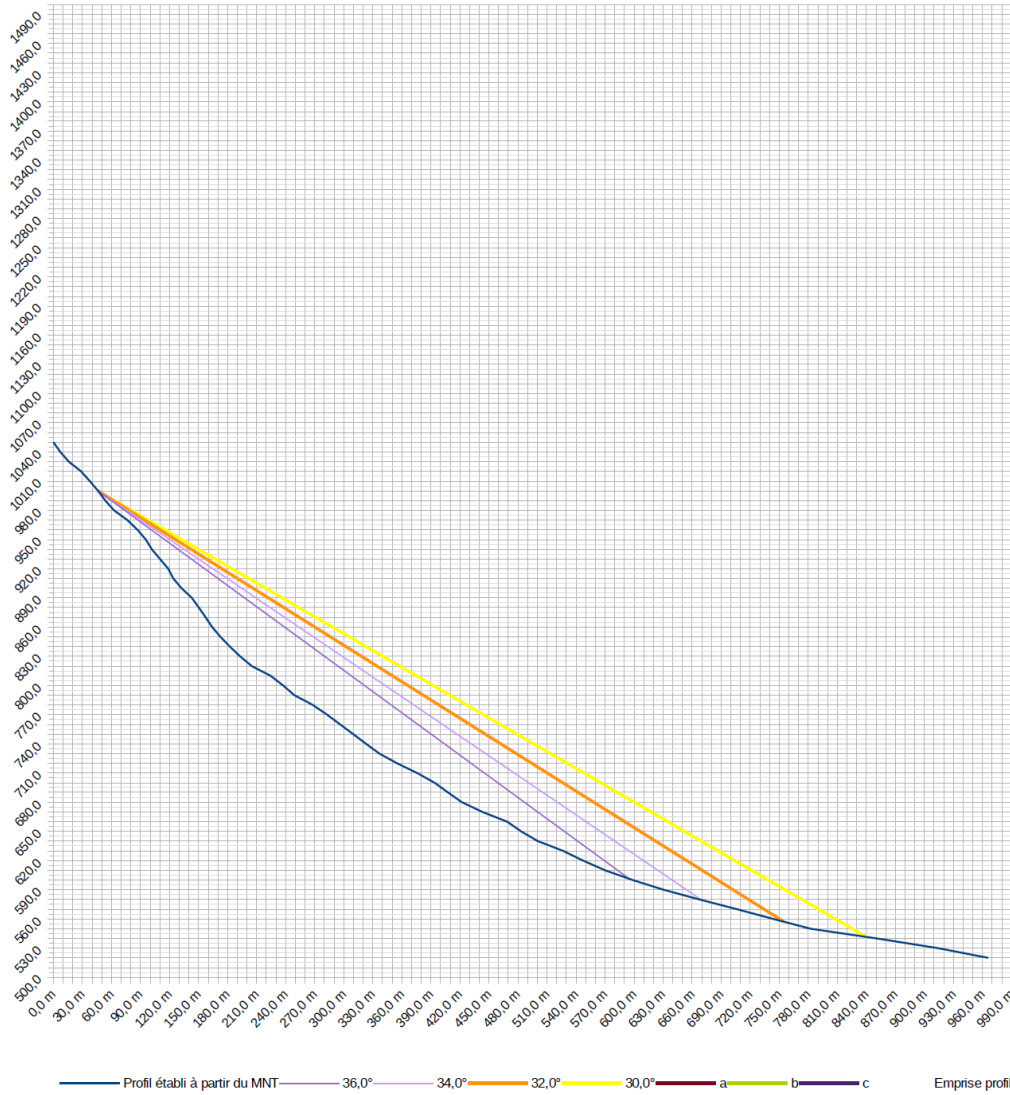
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 8
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	46,2	1000,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

Angles ligne d'énergie				Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	46,2 m	1000,0 m	4	4	P4
		594,8 m	601,4 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	46,2 m	1000,0 m	3	3	P3
		669,7 m	579,4 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	46,2 m	1000,0 m	2	2	P3
		754,8 m	557,2 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	46,2 m	1000,0 m	1	1	P3
		840,5 m	541,4 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

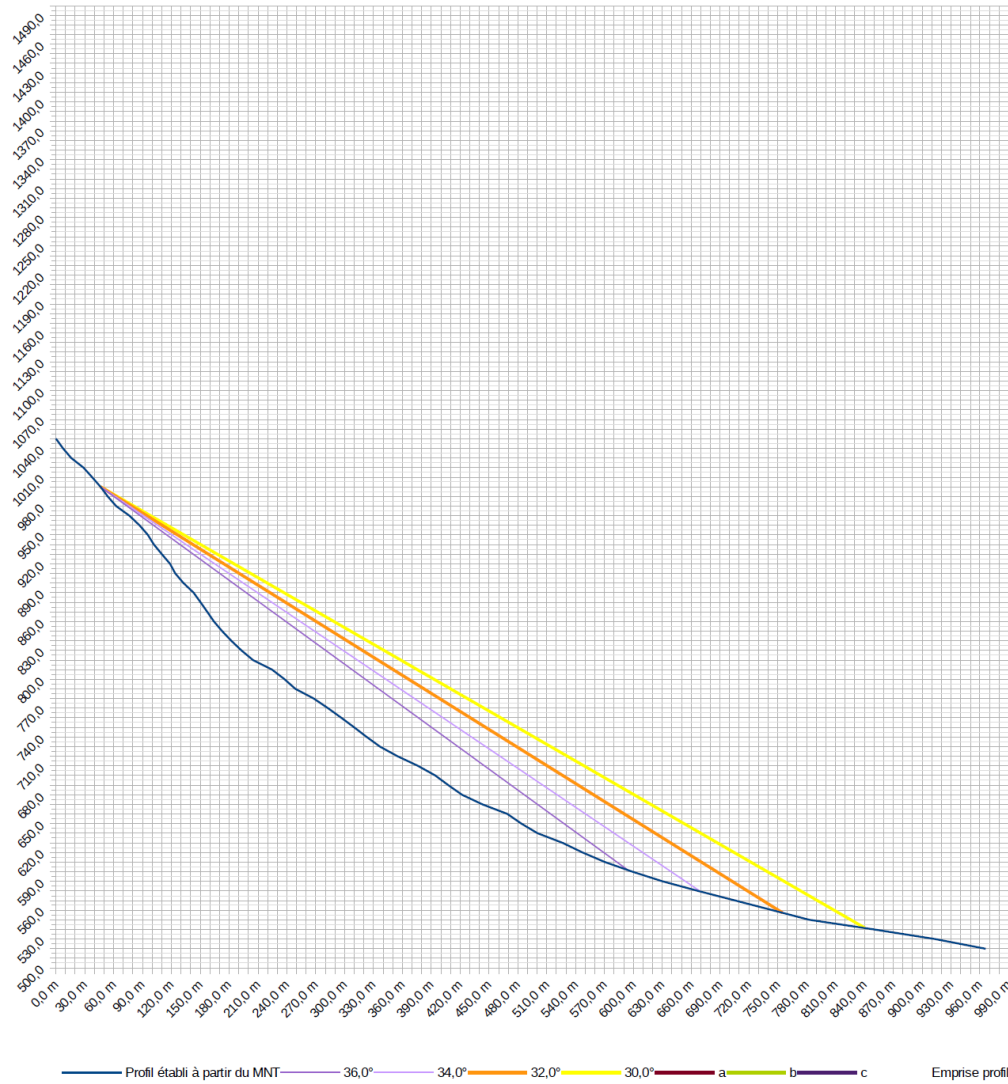
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 9
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	44,1	1000,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	44,1 m	1000,0 m	4	4	P4
		582,8 m	608,6 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	44,1 m	1000,0 m	3	3	P3
		654,7 m	588,2 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	44,1 m	1000,0 m	2	2	P3
		724,5 m	574,8 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	44,1 m	1000,0 m	1	1	P3
		804,9 m	560,8 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

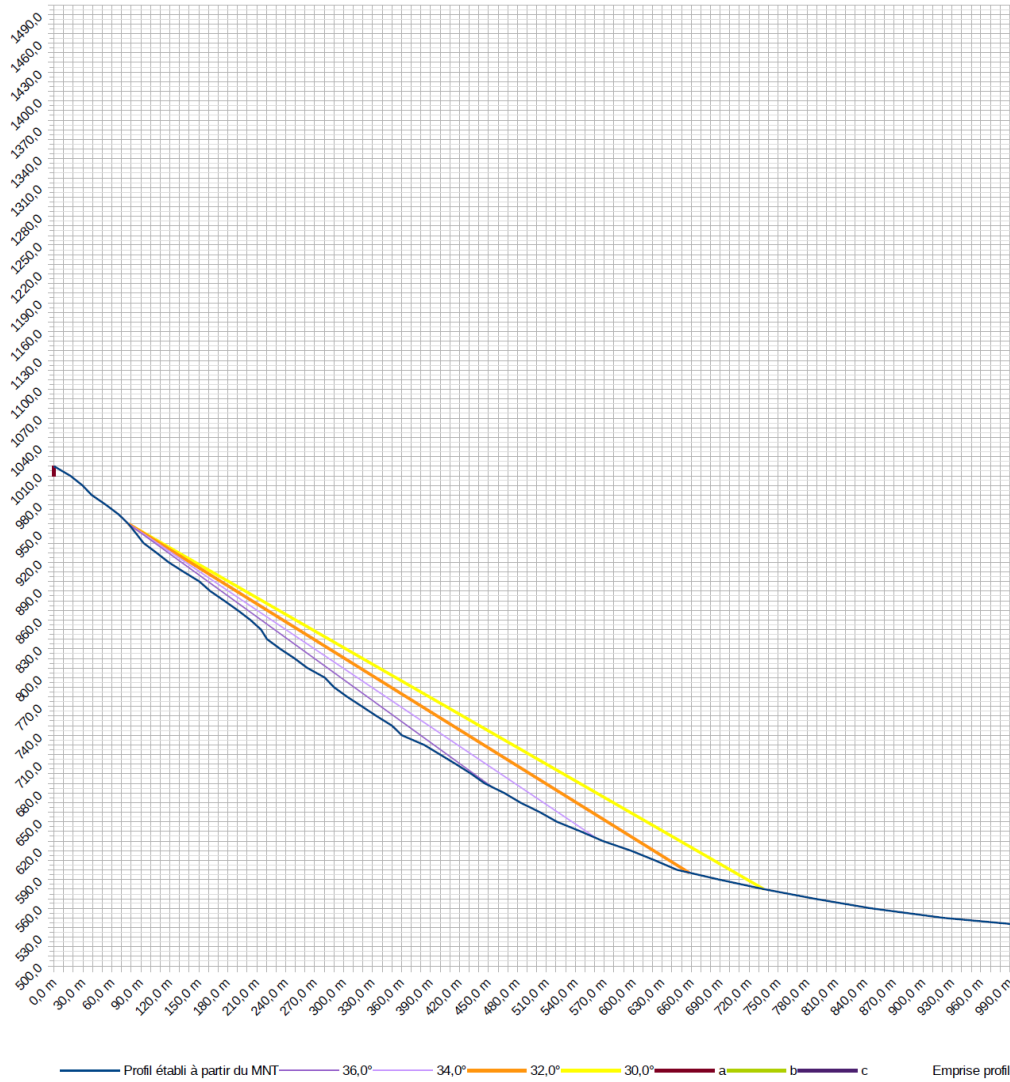
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 10
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	77,1	960,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	77,1 m	960,0 m	4	4	P4
		454,1 m	686,0 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	77,1 m	960,0 m	3	3	P3
		562,0 m	632,9 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	77,1 m	960,0 m	2	2	P3
		657,8 m	597,1 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	77,1 m	960,0 m	1	1	P3
		735,3 m	580,0 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0,0	1020,0	37,9°
	0 m	1010 m	
b	0	1020,0	37,9°
	0 m	1010 m	
c	0	1020,0	37,9°
	0 m	1010 m	

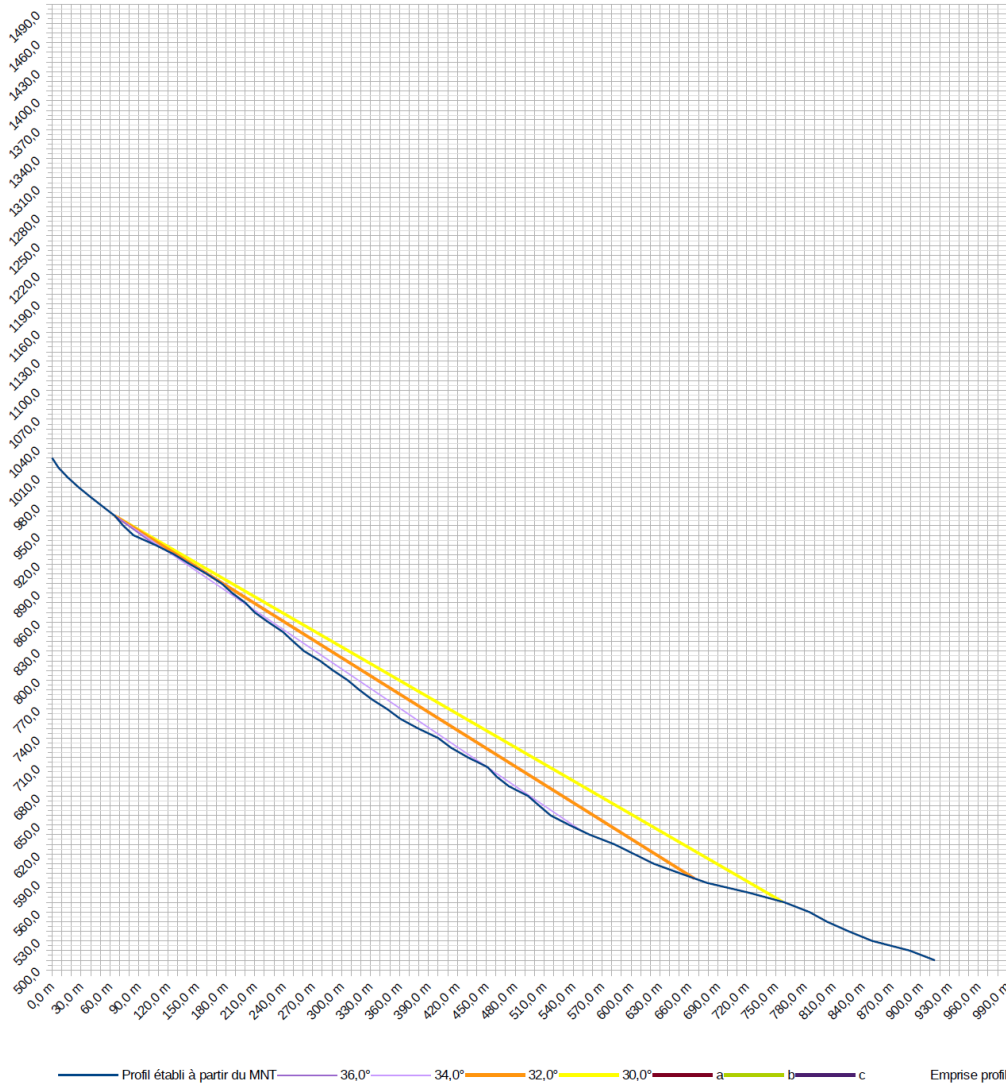
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 11
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	65,2	970,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

Angles ligne d'énergie				Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	65,2 m	970,0 m	4	4	P4
		105,7 m	940,5 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	65,2 m	970,0 m	3	3	P3
		548,1 m	644,3 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	65,2 m	970,0 m	2	2	P3
		665,8 m	594,7 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	65,2 m	970,0 m	1	1	P3
		757,2 m	570,4 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
b	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
c	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D

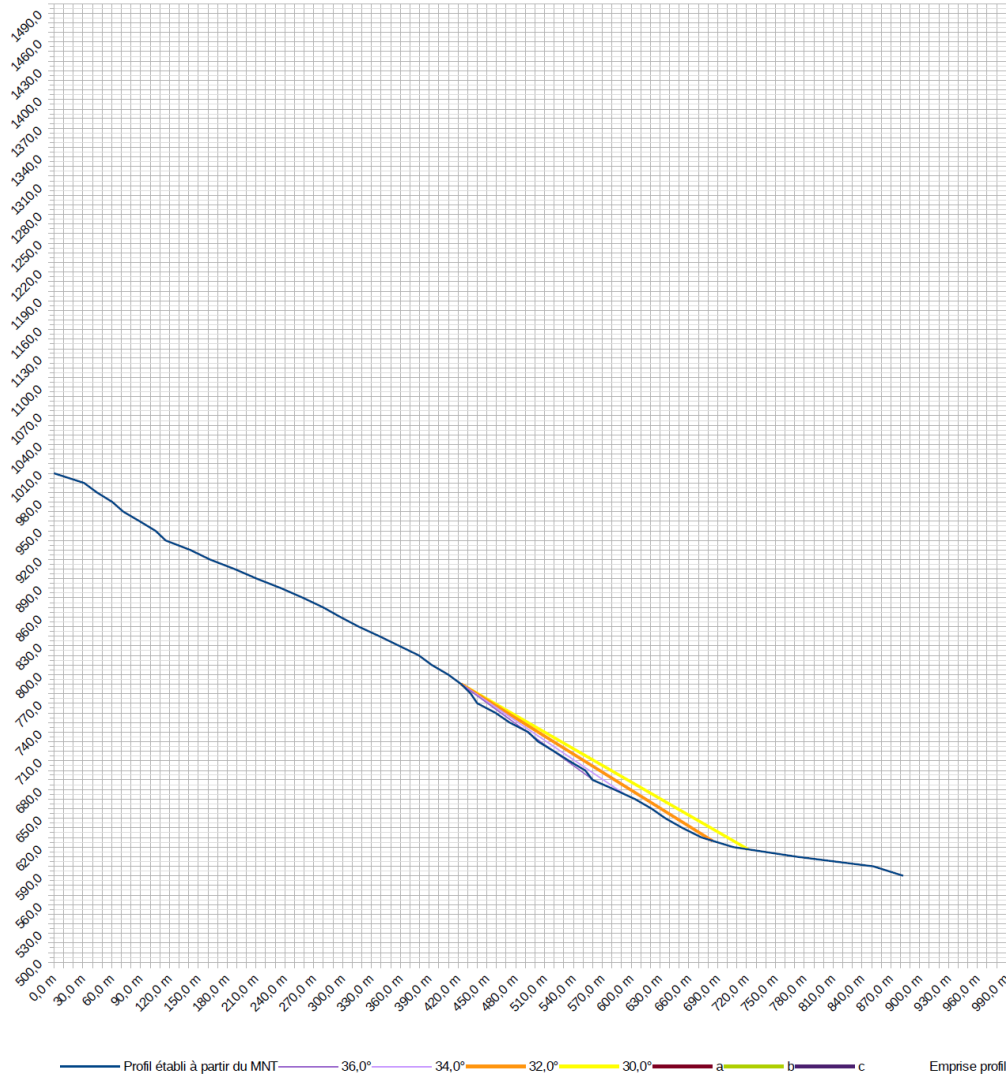
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 12
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	423,0	790,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	423,0 m	790,0 m	4	4	P4
		562,0 m	689,1 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	423,0 m	790,0 m	3	3	P3
		593,9 m	674,8 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	423,0 m	790,0 m	2	2	P3
		684,6 m	626,5 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	423,0 m	790,0 m	1	1	P3
		721,5 m	617,7 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

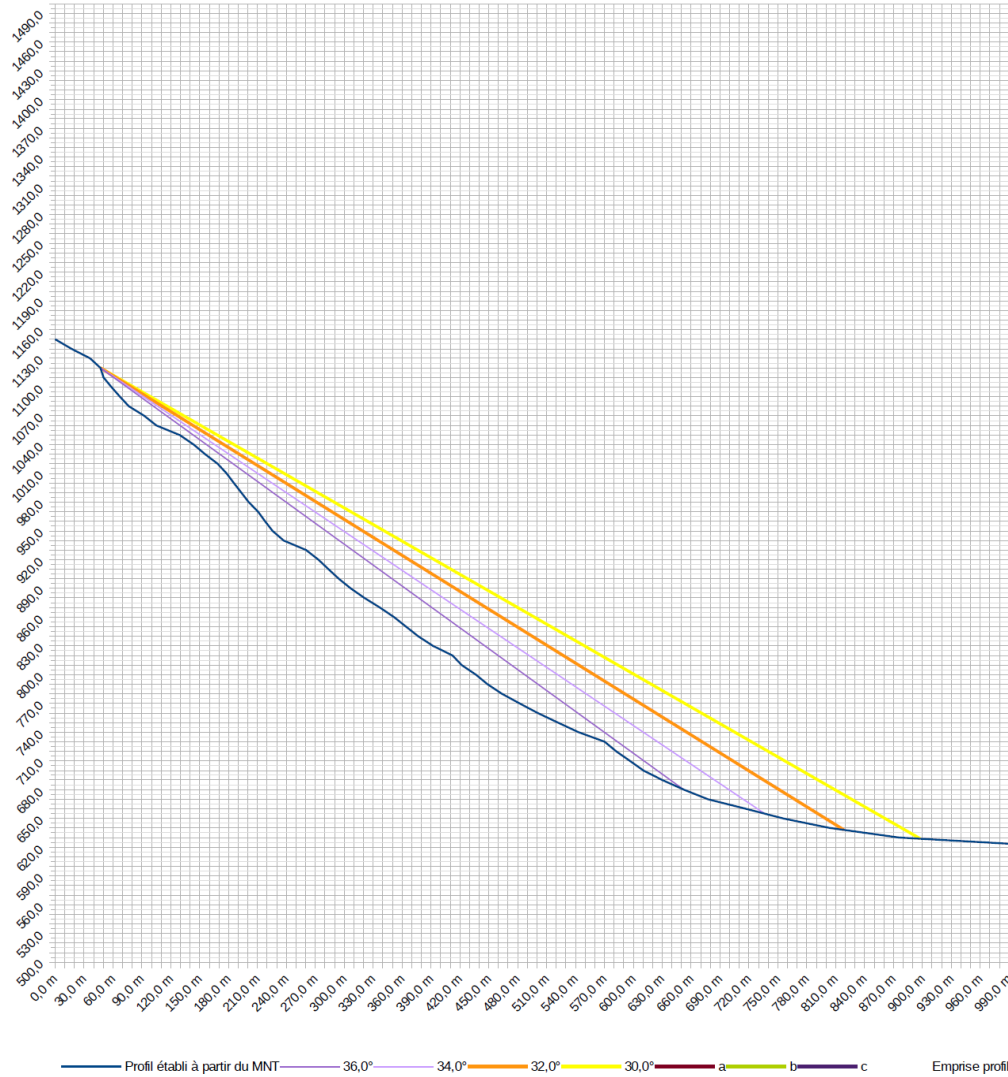
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 13
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	46,9	1120,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

Angles ligne d'énergie				Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	46,9 m	1120,0 m	4	4	P4
		652,7 m	679,8 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	46,9 m	1120,0 m	3	3	P3
		736,1 m	655,1 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	46,9 m	1120,0 m	2	2	P3
		818,3 m	638,0 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	46,9 m	1120,0 m	1	1	P3
		897,7 m	628,8 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

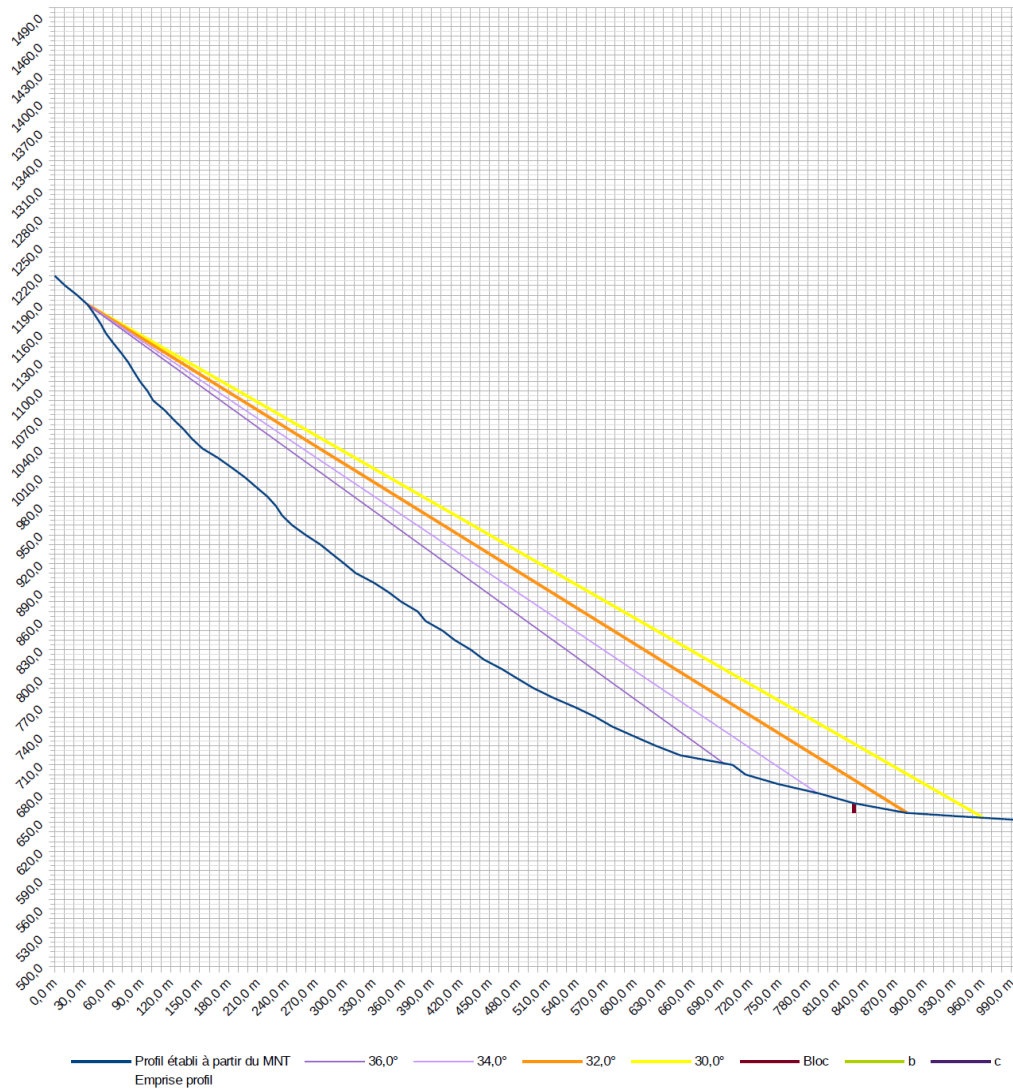
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 14
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	34,2	1190,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	34,2 m	1190,0 m	4	4	P4
		692,6 m	711,7 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	34,2 m	1190,0 m	3	3	P3
		789,5 m	680,5 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	34,2 m	1190,0 m	2	2	P3
		882,5 m	659,9 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	34,2 m	1190,0 m	1	1	P3
		961,1 m	654,9 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
Bloc	827,4	670,0	33,2°
	827 m	660 m	
b	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

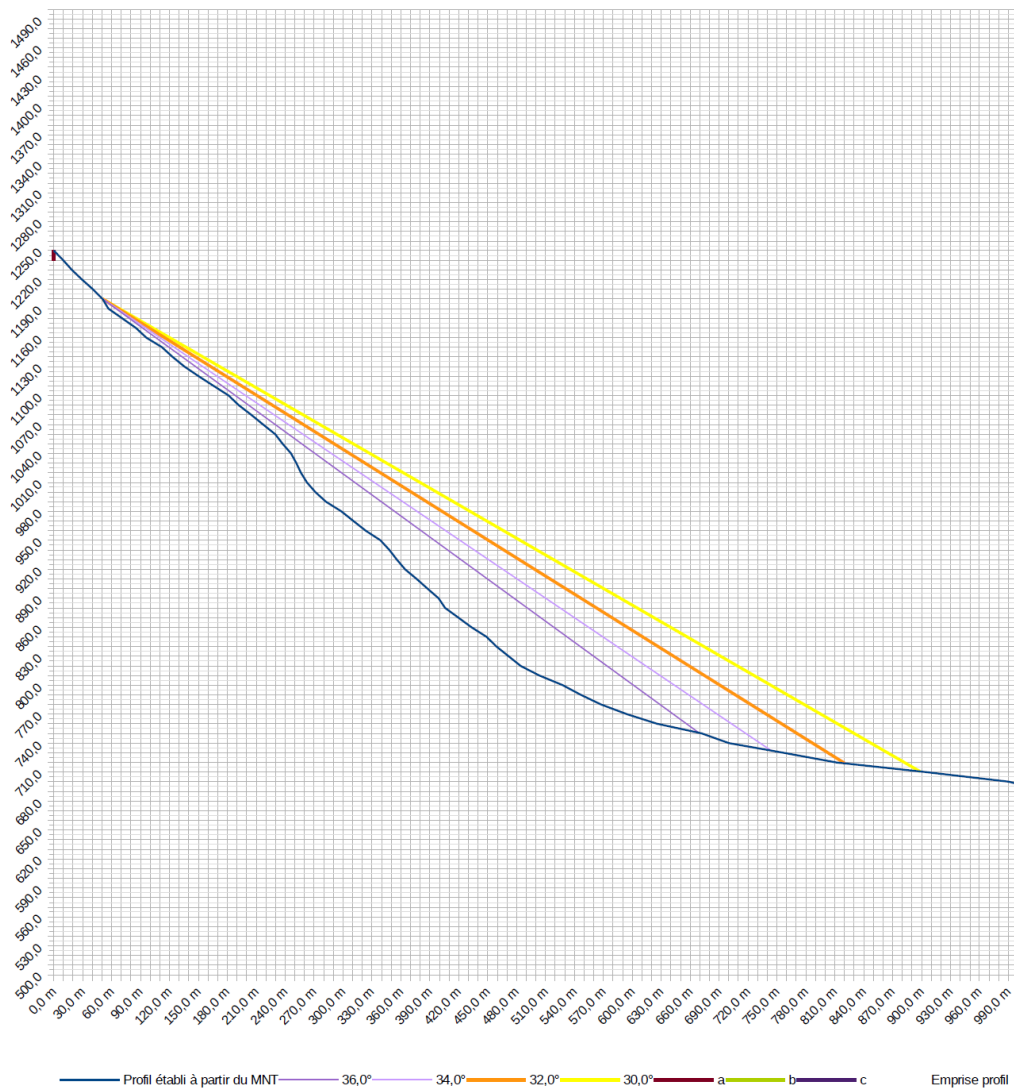
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 15
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	50,6	1200,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	50,6 m	1200,0 m	4	4	P4
		669,2 m	750,6 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	50,6 m	1200,0 m	3	3	P3
		744,1 m	732,3 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	50,6 m	1200,0 m	2	2	P3
		820,2 m	719,1 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	50,6 m	1200,0 m	1	1	P3
		898,4 m	710,5 m	Faible	Faible	Fort



numéro	Repères		Beta
	X	Z	
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

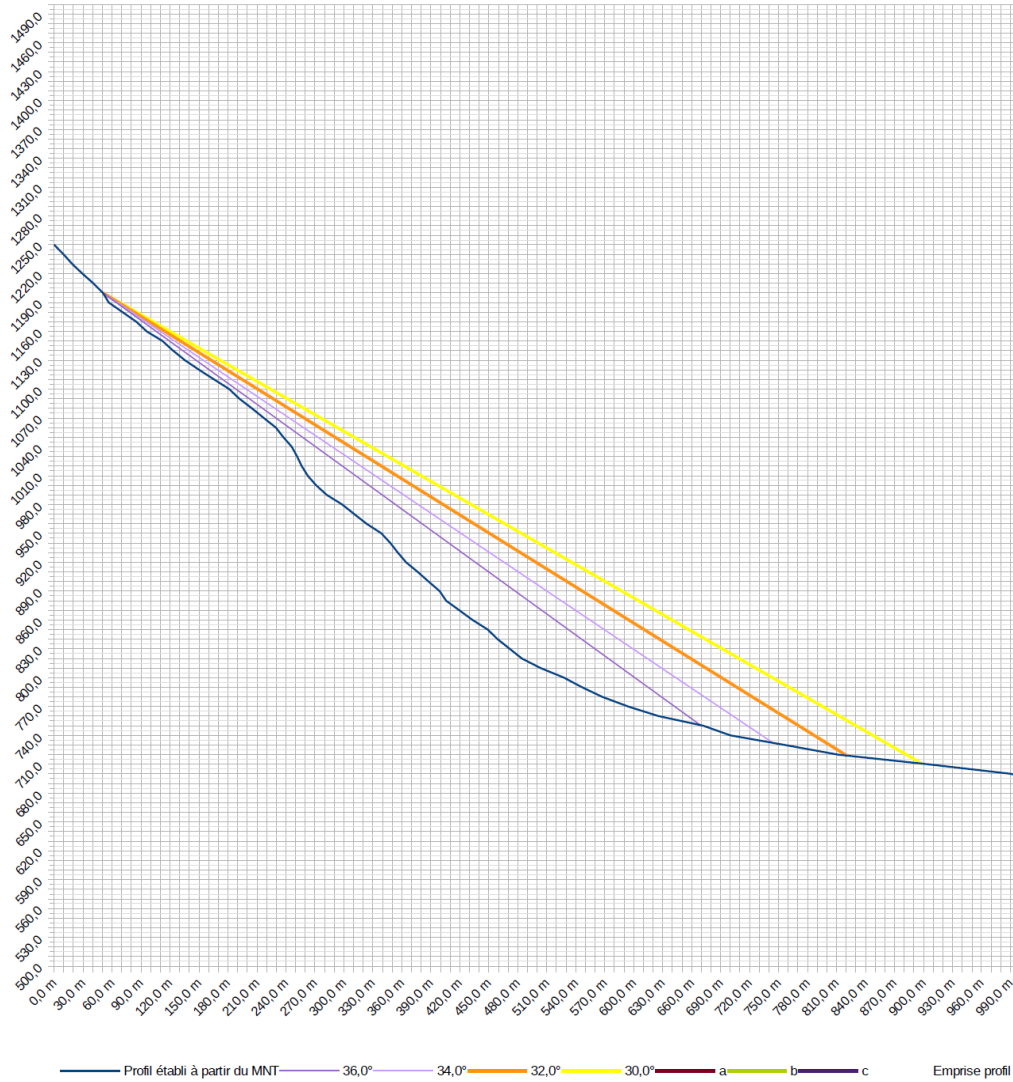
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 16
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	36,1	1200,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	36,0°	36,1 m	1200,0 m	4	4	P4
		573,5 m	809,6 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	34,0°	36,1 m	1200,0 m	3	3	P3
		630,2 m	799,3 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	32,0°	36,1 m	1200,0 m	2	2	P3
		712,8 m	777,2 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	30,0°	36,1 m	1200,0 m	1	1	P3
		824,7 m	744,7 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

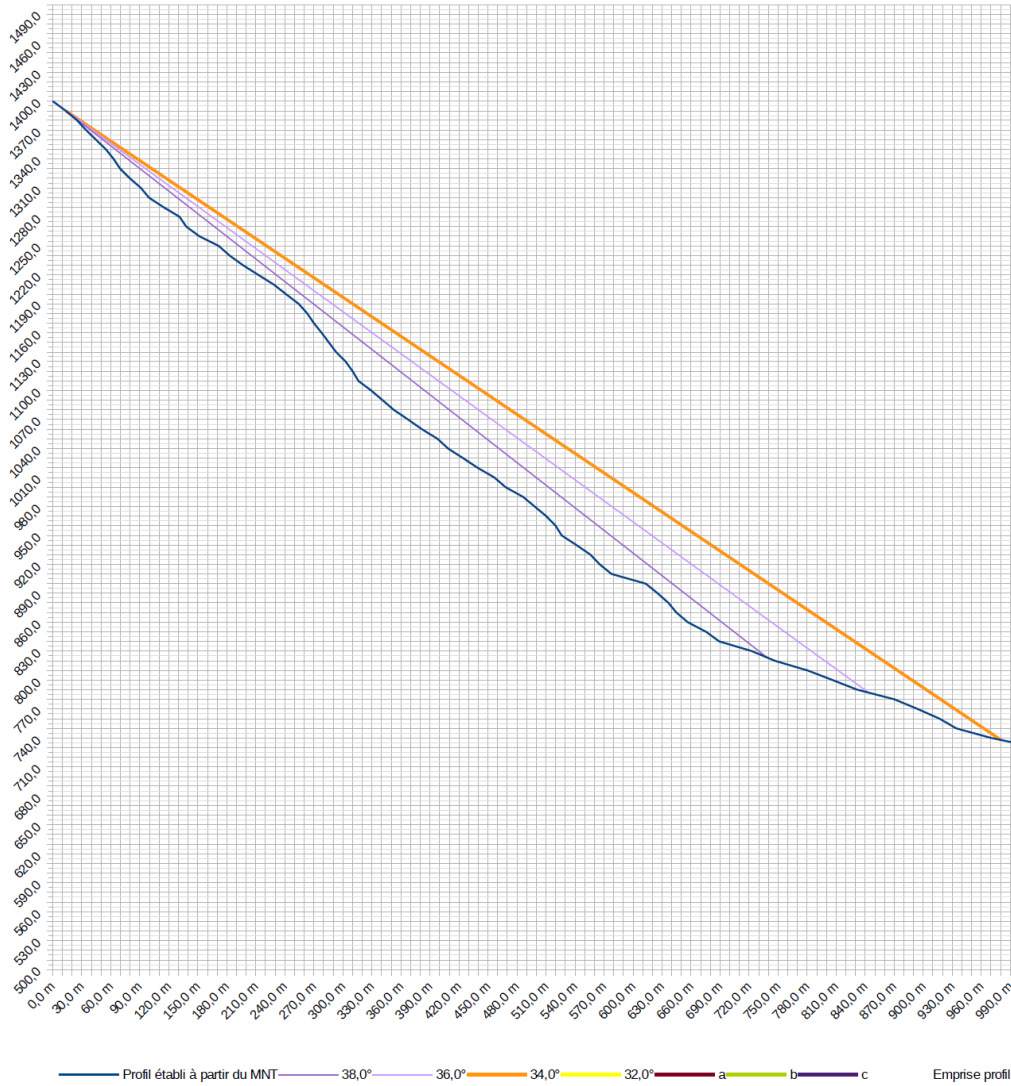
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 17
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	13,6	1390,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	13,6 m	1390,0 m	4	4	P4
		739,2 m	823,1 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	36,0°	13,6 m	1390,0 m	3	3	P3
		843,8 m	786,8 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	34,0°	13,6 m	1390,0 m	2	2	P3
		980,4 m	737,9 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	32,0°	13,6 m	1390,0 m	1	1	P3
		13,6 m	1390,0 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
b	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
c	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D

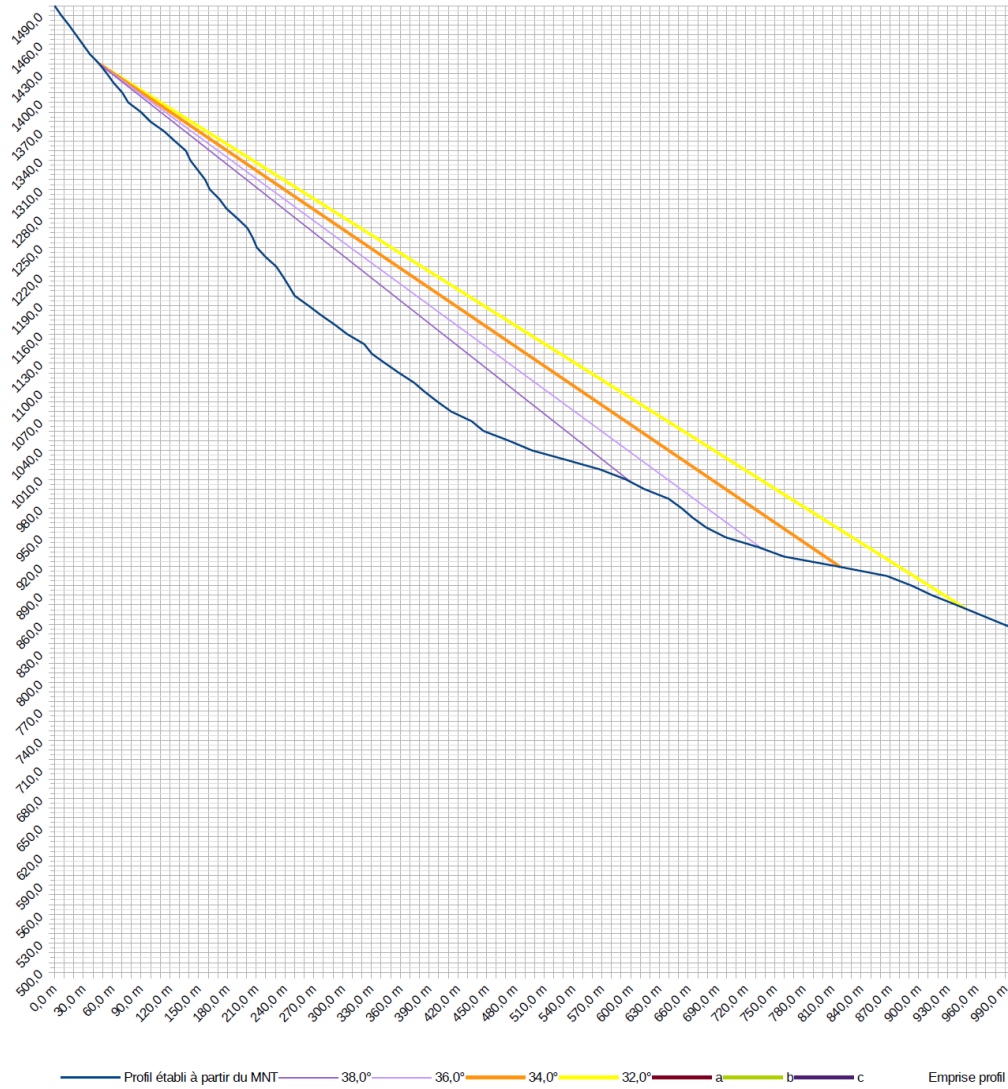
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 18
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	46,4	1440,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	46,4 m	1440,0 m	4	4	P4
		600,5 m	1007,1 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	36,0°	46,4 m	1440,0 m	3	3	P3
		736,6 m	938,6 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	34,0°	46,4 m	1440,0 m	2	2	P3
		818,4 m	919,3 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	32,0°	46,4 m	1440,0 m	1	1	P3
		949,1 m	876,0 m	Faible	Faible	Fort



numéro	Repères		Beta
	X	Z	
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

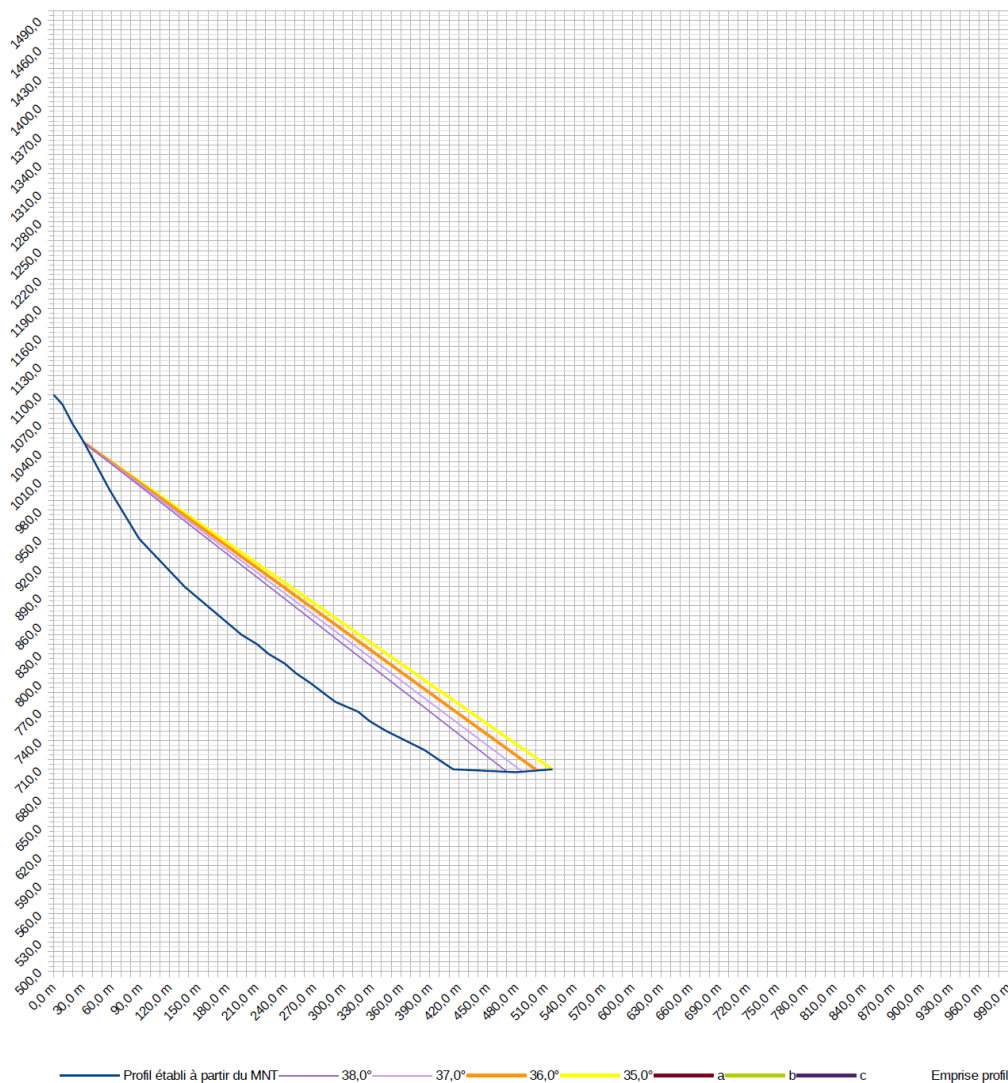
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 19
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	31,6	1050,0
Estimation angle 1	2°	par rapport à β
Estimation angle 2	1°	par rapport à β
Estimation angle 4	-1°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	31,6 m	1050,0 m	4	4	P4
		470,1 m	707,4 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	37,0°	31,6 m	1050,0 m	3	3	P3
		486,1 m	707,5 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	36,0°	31,6 m	1050,0 m	2	2	P3
		501,4 m	708,7 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	35,0°	31,6 m	1050,0 m	1	1	P3
		517,2 m	710,0 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

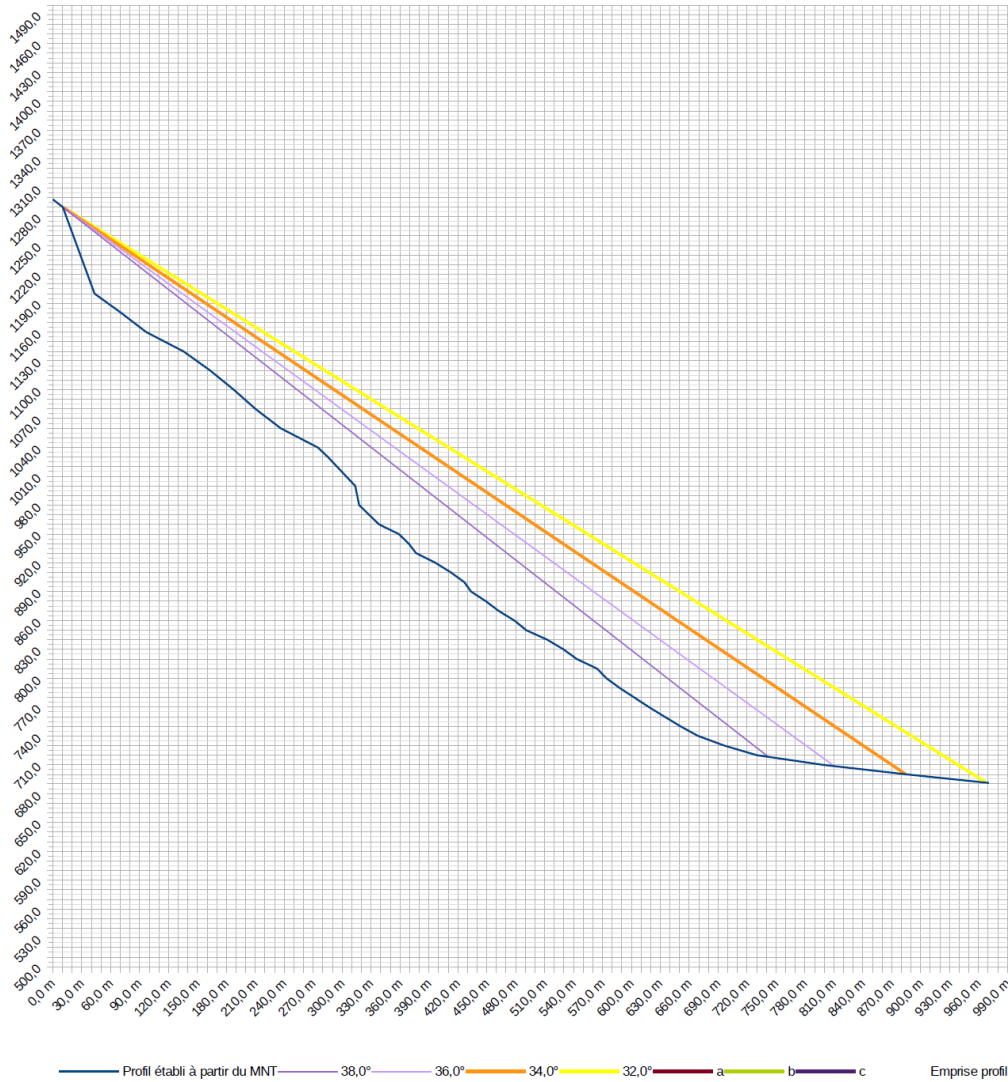
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 20
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	10,2	1290,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	10,2 m	1290,0 m	4	4	P4
		742,1 m	718,2 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	36,0°	10,2 m	1290,0 m	3	3	P3
		810,4 m	708,7 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	34,0°	10,2 m	1290,0 m	2	2	P3
		884,6 m	700,2 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	32,0°	10,2 m	1290,0 m	1	1	P3
		968,4 m	691,3 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

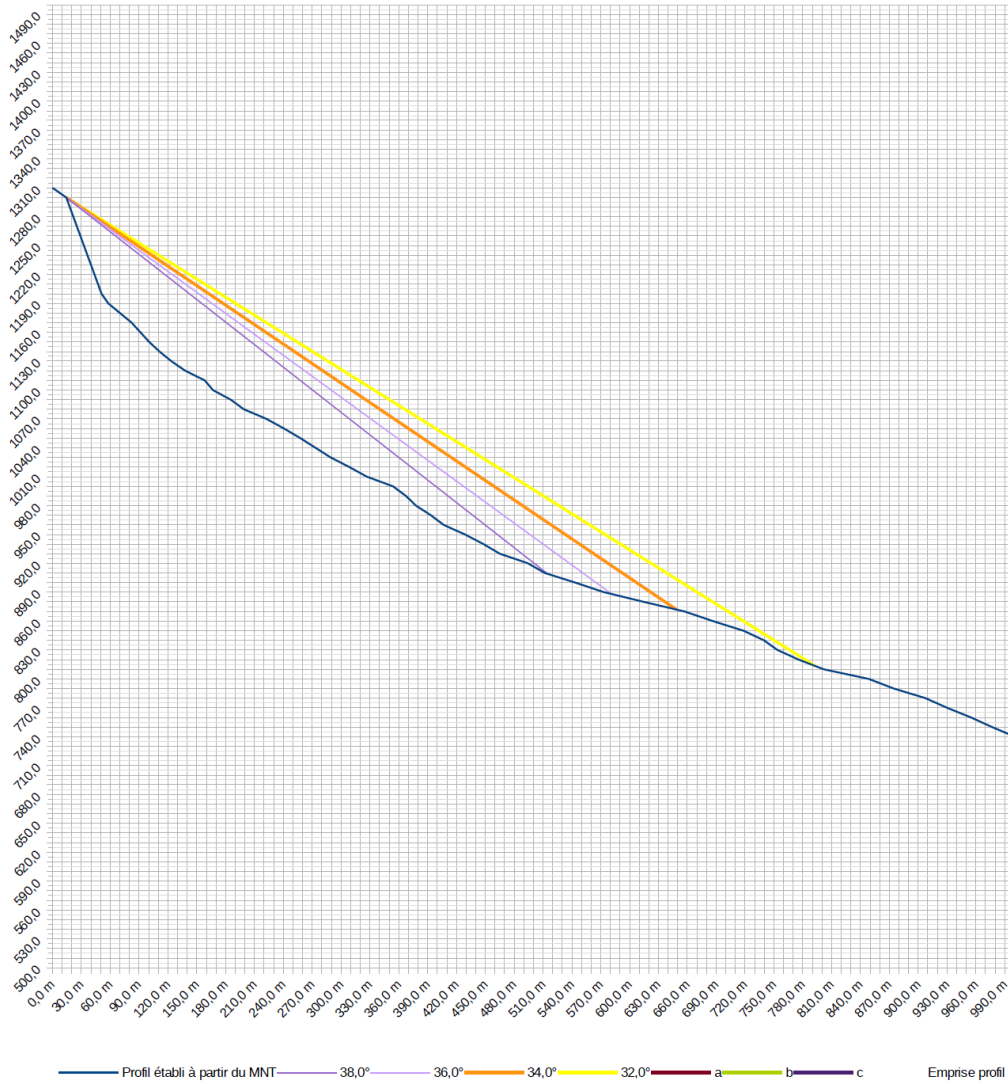
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 21
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	14,4	1300,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	14,4 m	1300,0 m	4	4	P4
		514,7 m	909,1 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	36,0°	14,4 m	1300,0 m	3	3	P3
		581,5 m	888,0 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	34,0°	14,4 m	1300,0 m	2	2	P3
		649,2 m	871,9 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	32,0°	14,4 m	1300,0 m	1	1	P3
		793,3 m	813,3 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D

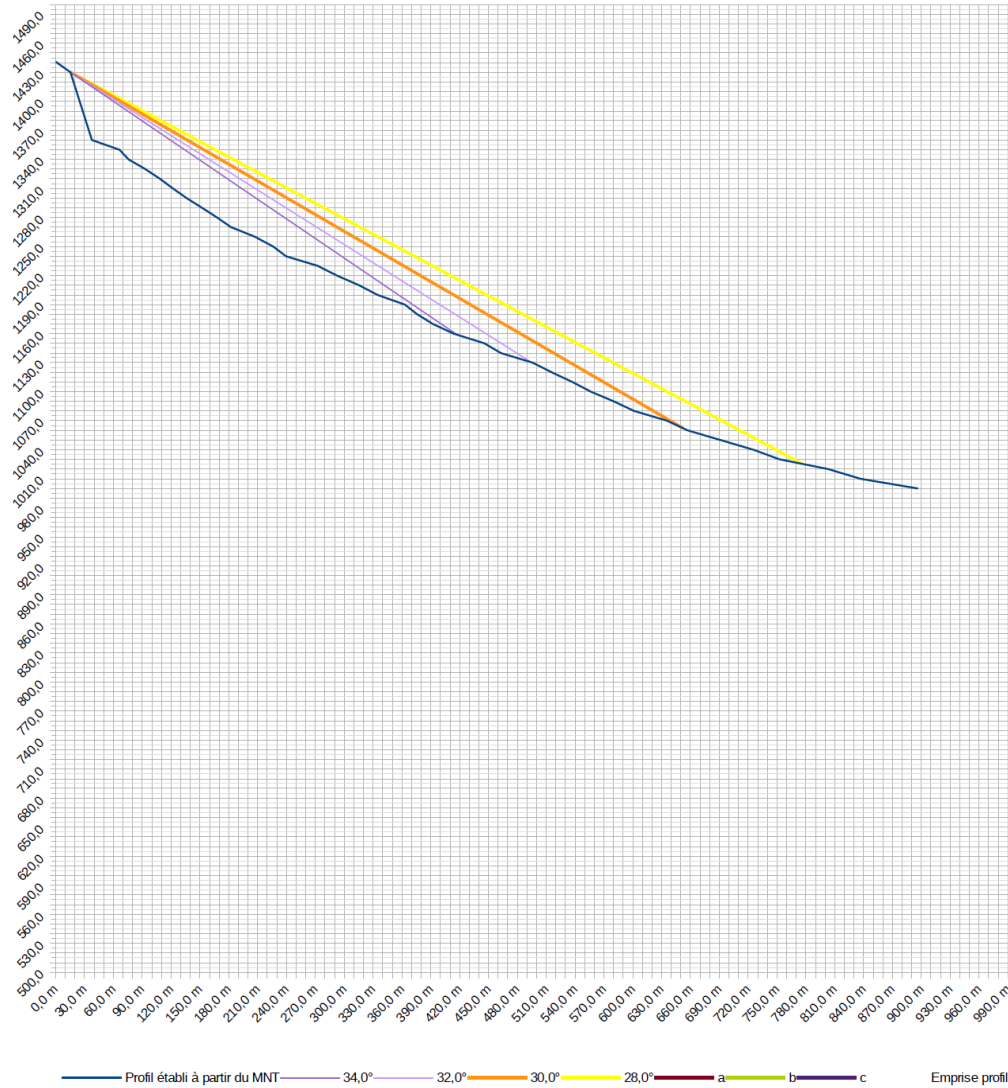
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 22
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	15,3	1430,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

Angles ligne d'énergie				Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	34,0°	15,3 m	1430,0 m	4	4	P4
		417,2 m	1158,9 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	32,0°	15,3 m	1430,0 m	3	3	P3
		495,2 m	1130,1 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	30,0°	15,3 m	1430,0 m	2	2	P3
		651,8 m	1062,5 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	28,0°	15,3 m	1430,0 m	1	1	P3
		776,5 m	1025,3 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

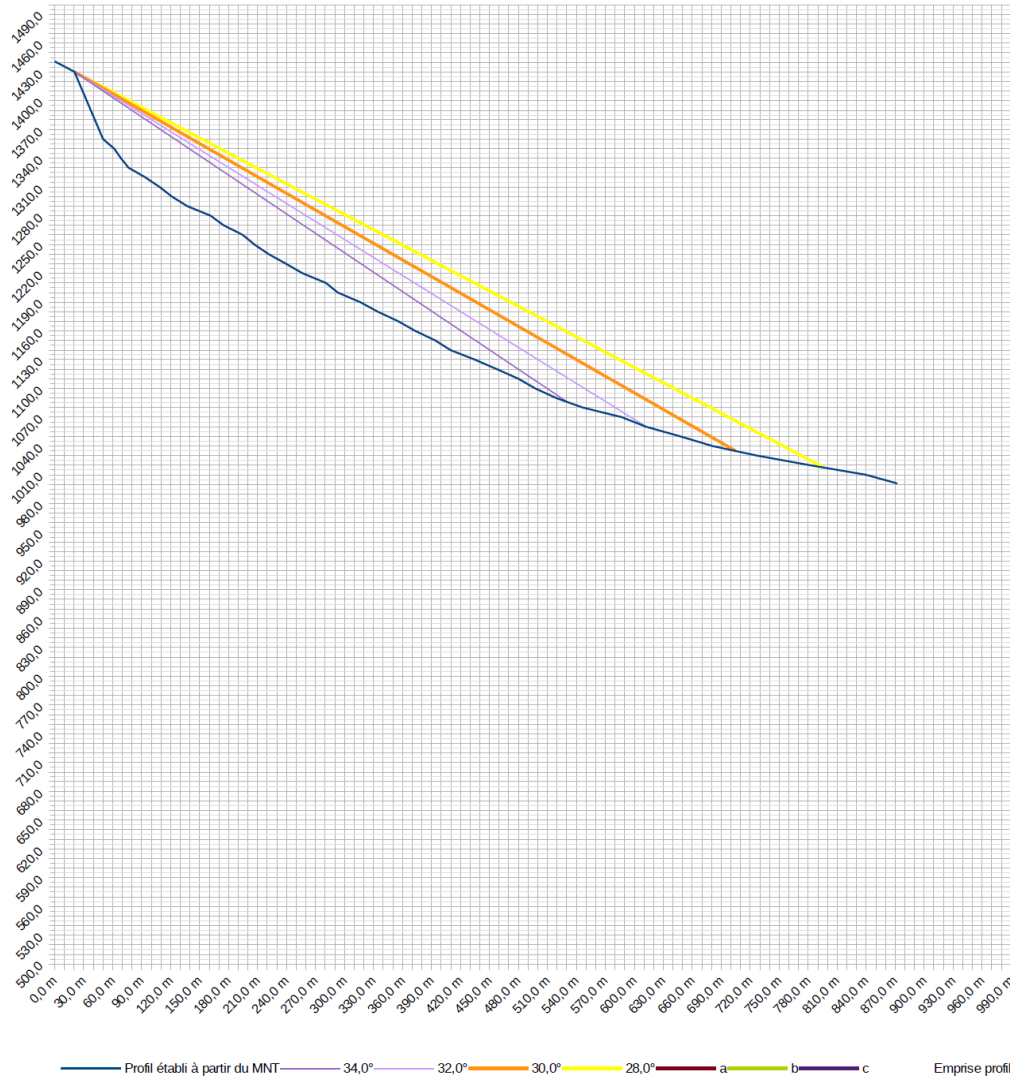
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 23
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	20,3	1430,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	34,0°	20,3 m	1430,0 m	4	4	P4
		530,3 m	1086,0 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	32,0°	20,3 m	1430,0 m	3	3	P3
		612,4 m	1060,0 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	30,0°	20,3 m	1430,0 m	2	2	P3
		704,9 m	1034,8 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	28,0°	20,3 m	1430,0 m	1	1	P3
		796,2 m	1017,4 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

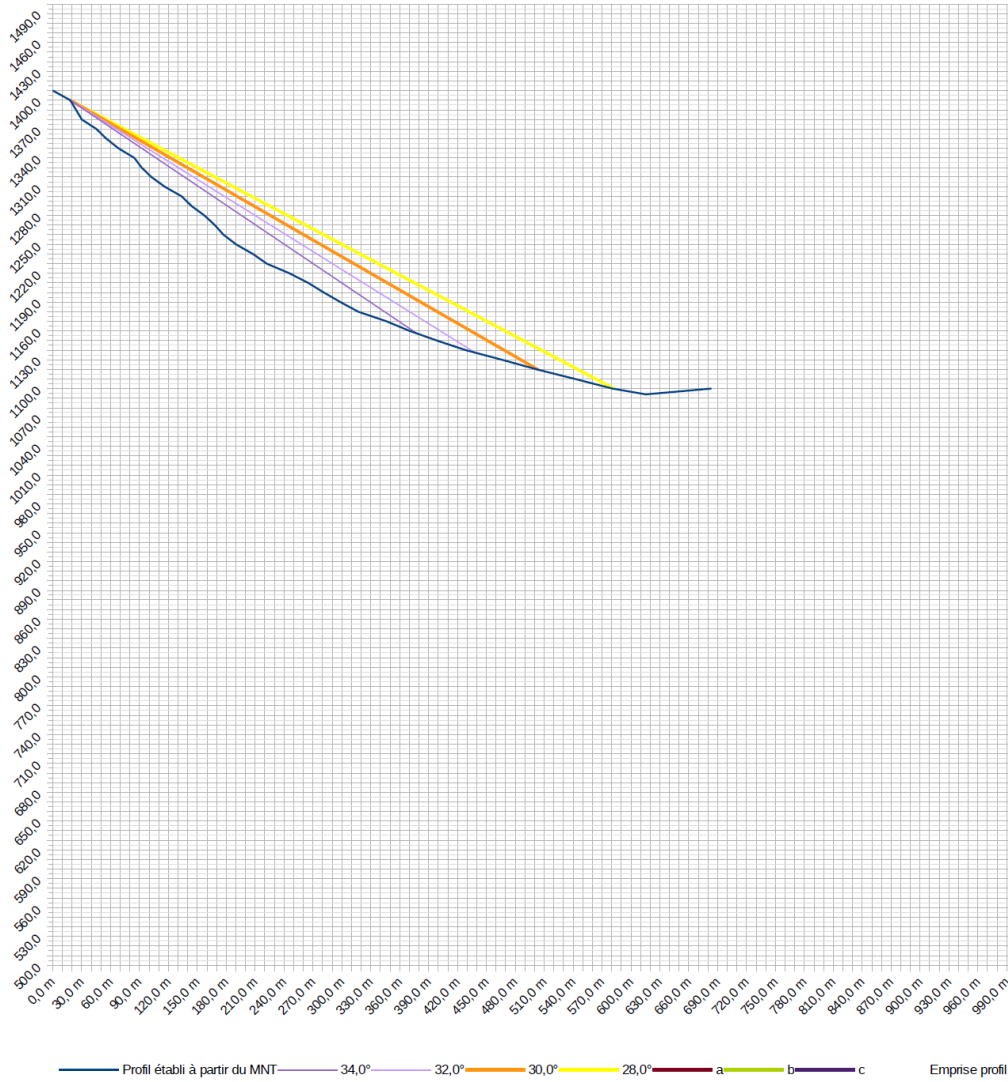
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 24
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	18,1	1400,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	34,0°	18,1 m	1400,0 m	4	4	P4
		378,0 m	1157,2 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	32,0°	18,1 m	1400,0 m	3	3	P3
		438,3 m	1137,4 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	30,0°	18,1 m	1400,0 m	2	2	P3
		504,1 m	1119,4 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	28,0°	18,1 m	1400,0 m	1	1	P3
		583,2 m	1099,6 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
b	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
c	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D

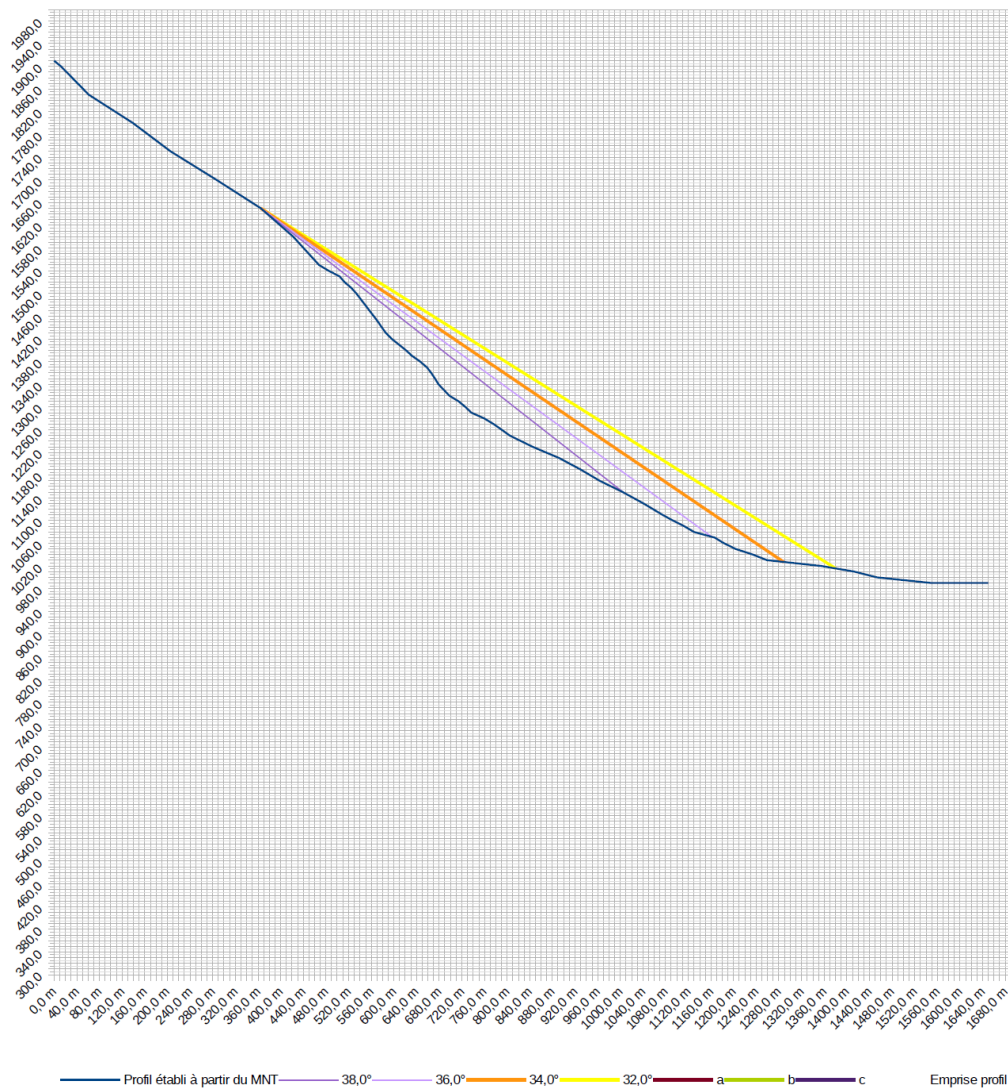
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 25
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 9,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	364,9	1650,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	364,9 m	1650,0 m	4	4	P4
		1005,5 m	1149,5 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	36,0°	364,9 m	1650,0 m	3	3	P3
		1160,9 m	1071,6 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	34,0°	364,9 m	1650,0 m	2	2	P3
		1288,7 m	1026,9 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	32,0°	364,9 m	1650,0 m	1	1	P3
		1380,2 m	1015,6 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
b	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
c	0 m	#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D

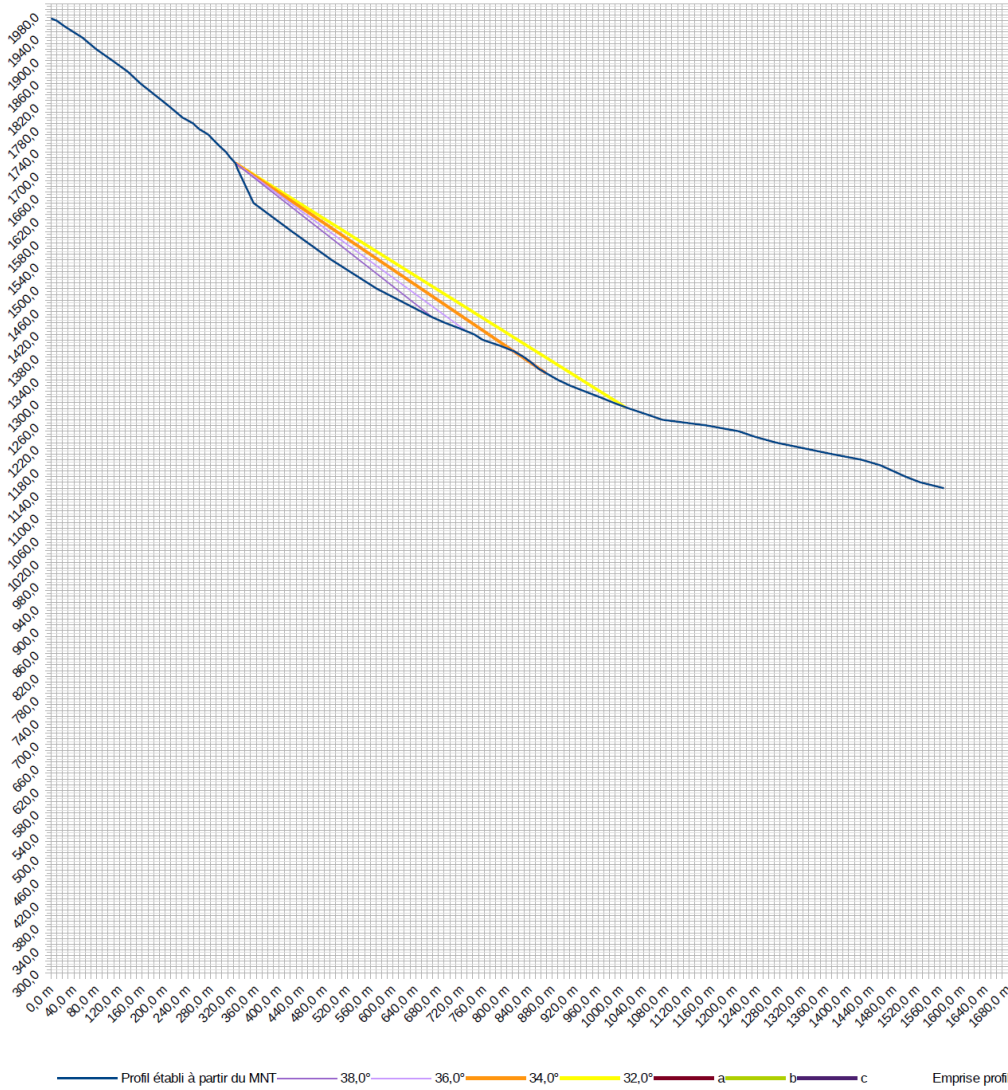
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 26
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 15,0 m³
Intensité 4

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	323,2	1720,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	323,2 m	1720,0 m	4	4	P4
		669,8 m	1449,2 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	36,0°	323,2 m	1720,0 m	3	3	P4
		728,3 m	1425,7 m	Forte	Élevée	Très fort
Angle 3 (référence)	34,0°	323,2 m	1720,0 m	2	2	P3
		868,7 m	1352,1 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	32,0°	323,2 m	1720,0 m	1	1	P3
		1007,7 m	1292,3 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

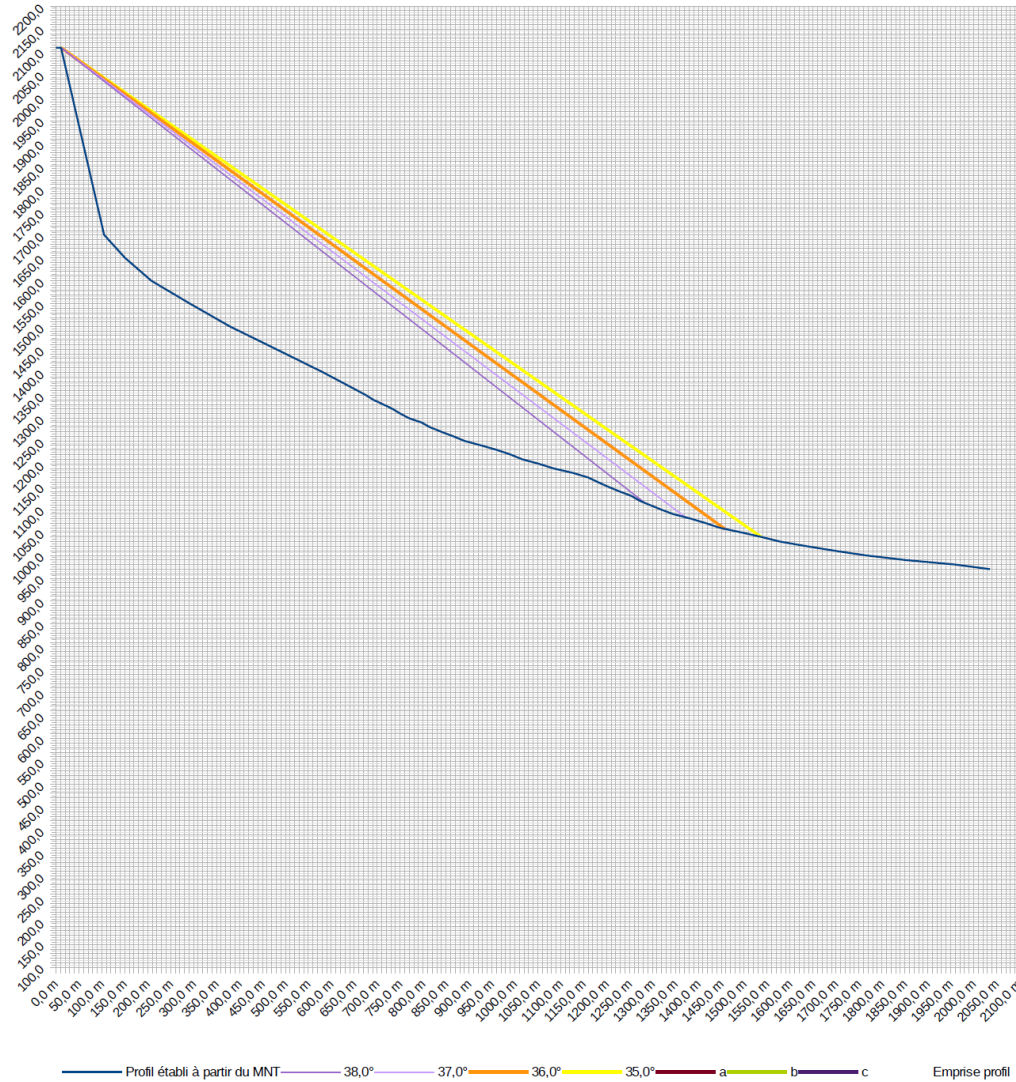
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 27
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 15,0 m³
Intensité 4

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	10,8	2109,0
Estimation angle 1	2°	par rapport à β
Estimation angle 2	1°	par rapport à β
Estimation angle 4	-1°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	10,8 m	2109,0 m	4	4	P4
		1282,8 m	1115,3 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	37,0°	10,8 m	2109,0 m	3	3	P4
		1372,4 m	1083,0 m	Forte	Élevée	Très fort
Angle 3 (référence)	36,0°	10,8 m	2109,0 m	2	2	P3
		1457,8 m	1057,7 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	35,0°	10,8 m	2109,0 m	1	1	P3
		1537,2 m	1040,2 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

Trajectographie : arrêt des blocs	
95,00 %	#N/D
99,99 %	#N/D

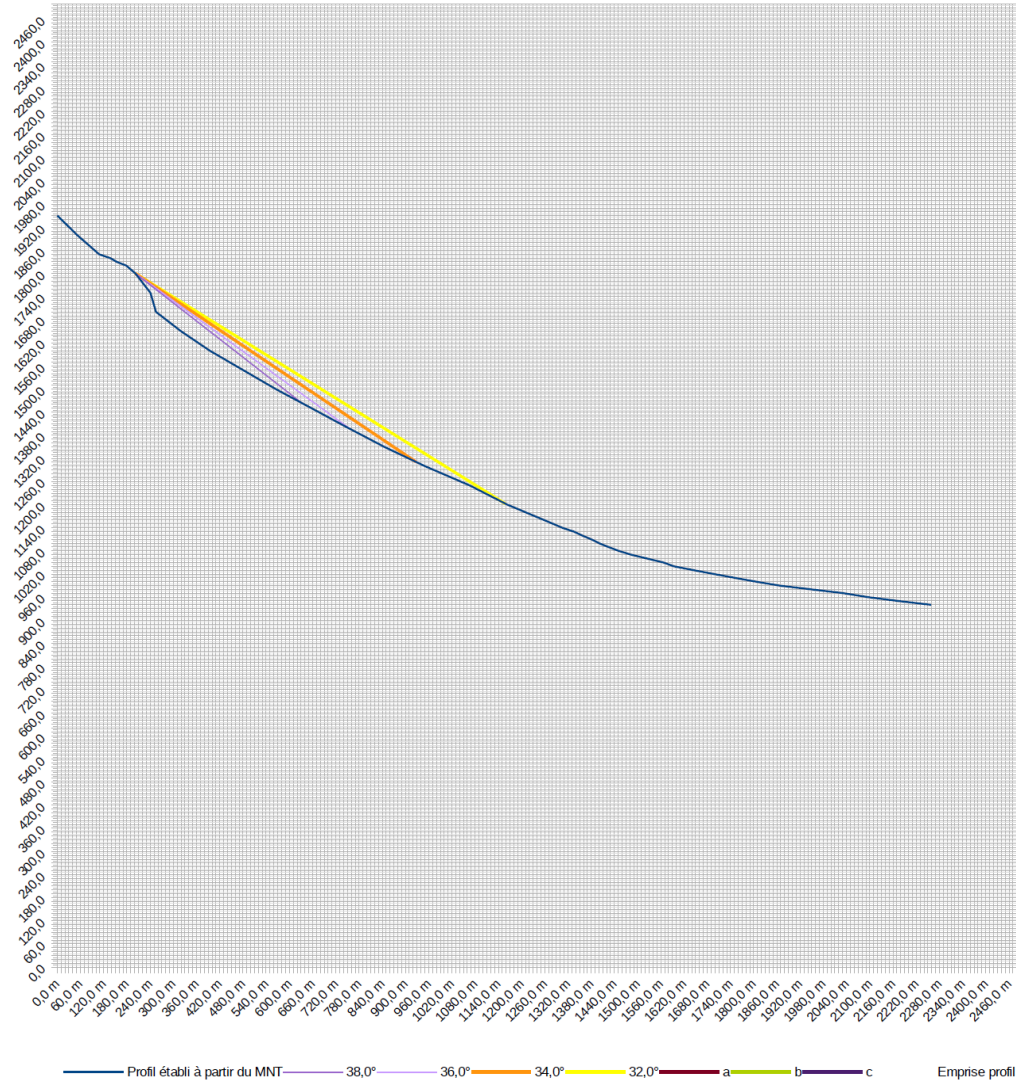
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 28
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 15,0 m³
Intensité 4

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	201,9	1800,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	201,9 m	1800,0 m	4	4	P4
		634,2 m	1462,2 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	36,0°	201,9 m	1800,0 m	3	3	P4
		758,3 m	1395,8 m	Forte	Élevée	Très fort
Angle 3 (référence)	34,0°	201,9 m	1800,0 m	2	2	P3
		927,2 m	1310,8 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	32,0°	201,9 m	1800,0 m	1	1	P3
		1158,3 m	1202,4 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	#N/D

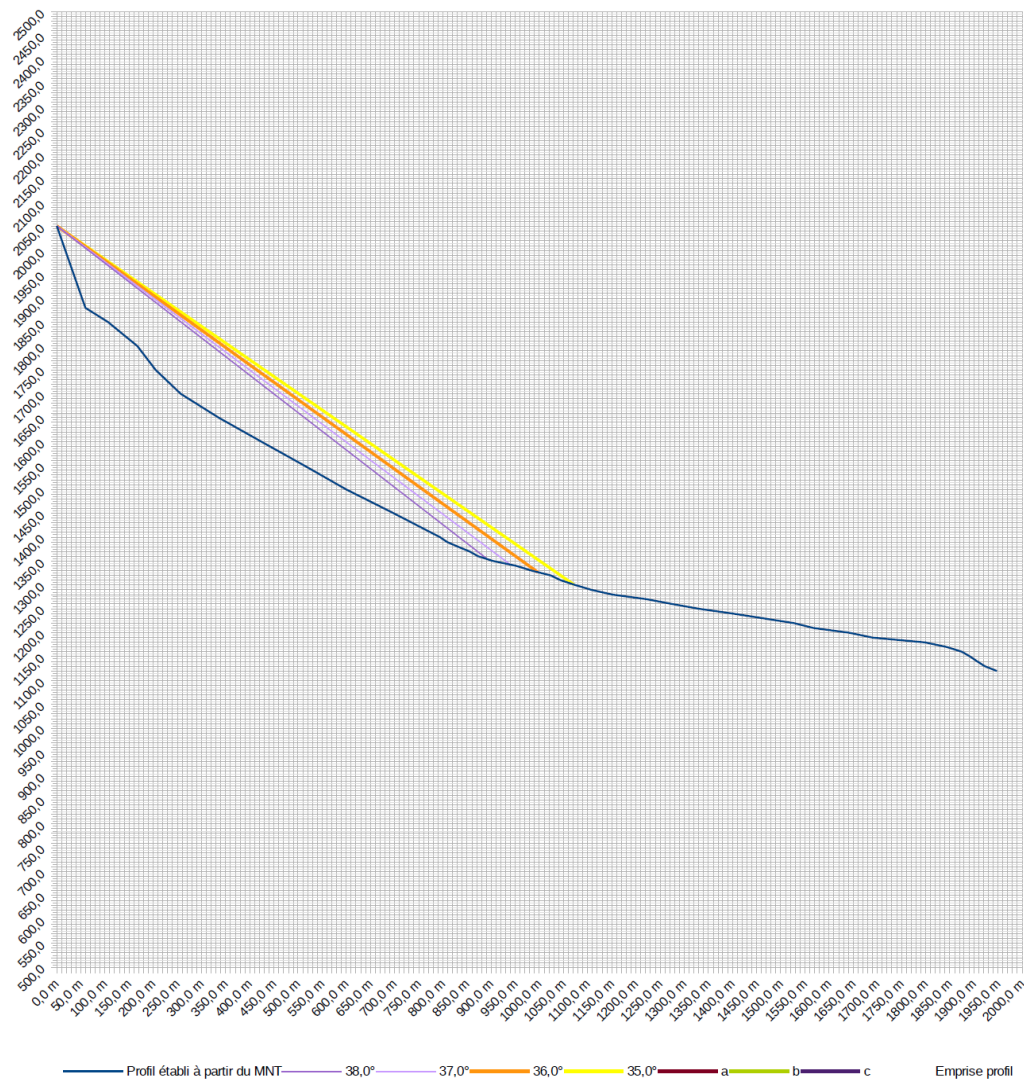
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 29
 source profil : scan25

Observations :

Activité 1
Volume bloc de réf. 15,0 m³
Intensité 4

Point de départ		
	X	Z
départ	0,0	2051,0
Estimation angle 1	2°	par rapport à β
Estimation angle 2	1°	par rapport à β
Estimation angle 4	-1°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	0,0 m	2051,0 m	4	4	P4
		892,6 m	1353,6 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	37,0°	0,0 m	2051,0 m	3	3	P4
		940,4 m	1342,3 m	Forte	Élevée	Très fort
Angle 3 (référence)	36,0°	0,0 m	2051,0 m	2	2	P3
		997,0 m	1326,6 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	35,0°	0,0 m	2051,0 m	1	1	P3
		1071,1 m	1301,0 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

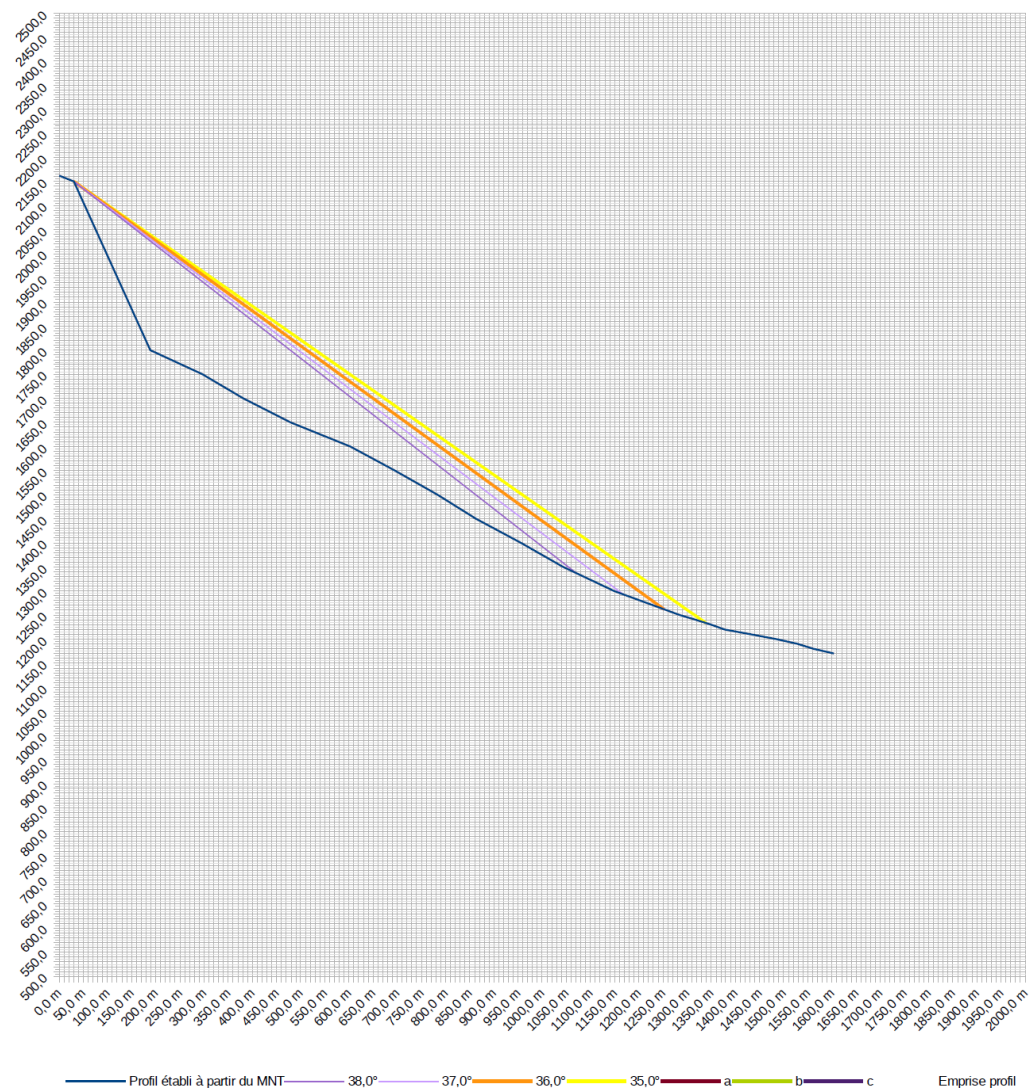
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 30
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 15,0 m³
Intensité 4

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	30,1	2150,0
Estimation angle 1	2°	par rapport à β
Estimation angle 2	1°	par rapport à β
Estimation angle 4	-1°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	30,1 m	2150,0 m	4	4	P4
		1070,5 m	1337,2 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	37,0°	30,1 m	2150,0 m	3	3	P4
		1166,6 m	1293,6 m	Forte	Élevée	Très fort
Angle 3 (référence)	36,0°	30,1 m	2150,0 m	2	2	P3
		1252,3 m	1262,0 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	35,0°	30,1 m	2150,0 m	1	1	P3
		1339,1 m	1233,4 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

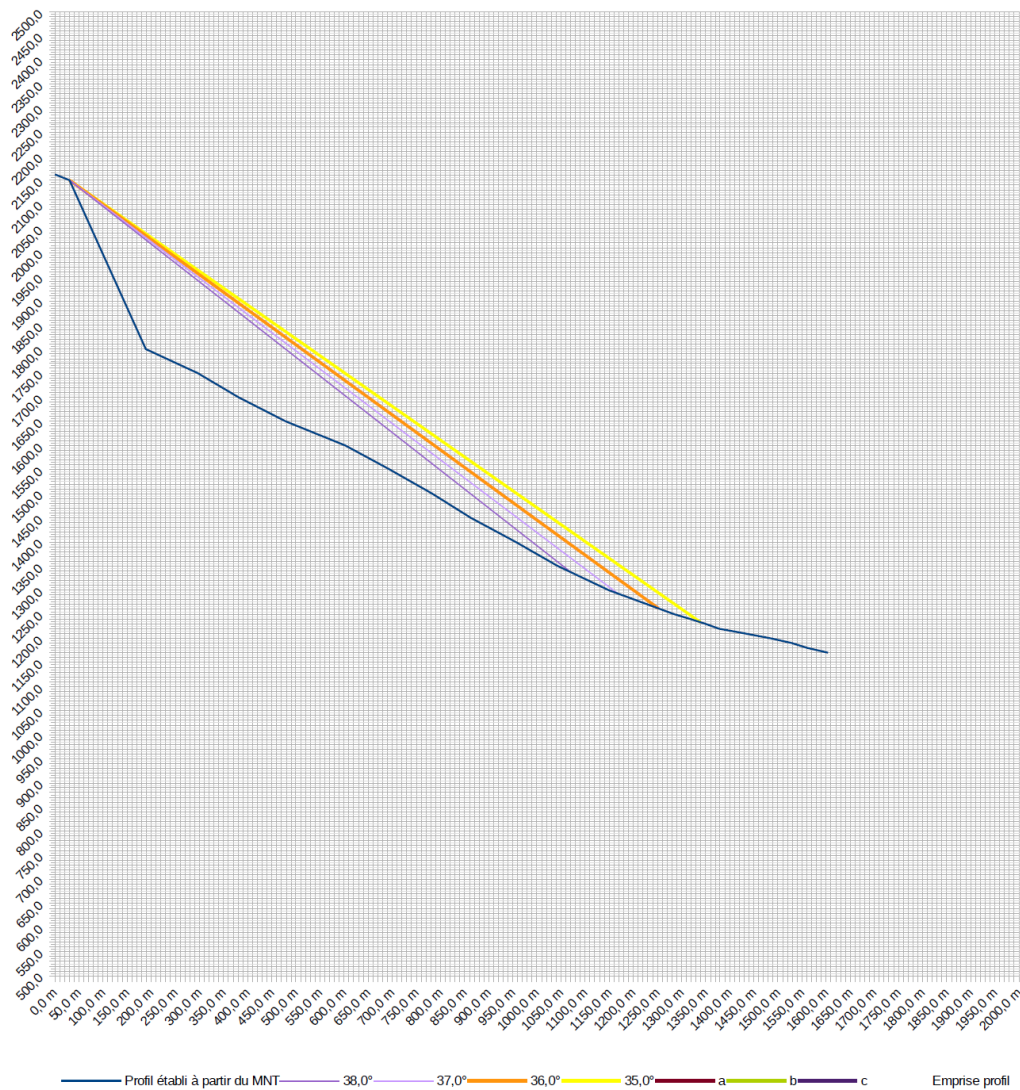
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 30
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 15,0 m³
Intensité 4

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	30,1	2150,0
Estimation angle 1	2°	par rapport à β
Estimation angle 2	1°	par rapport à β
Estimation angle 4	-1°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	30,1 m	2150,0 m	4	4	P4
		1070,5 m	1337,2 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	37,0°	30,1 m	2150,0 m	3	3	P4
		1166,6 m	1293,6 m	Forte	Élevée	Très fort
Angle 3 (référence)	36,0°	30,1 m	2150,0 m	2	2	P3
		1252,3 m	1262,0 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	35,0°	30,1 m	2150,0 m	1	1	P3
		1339,1 m	1233,4 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
a	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	

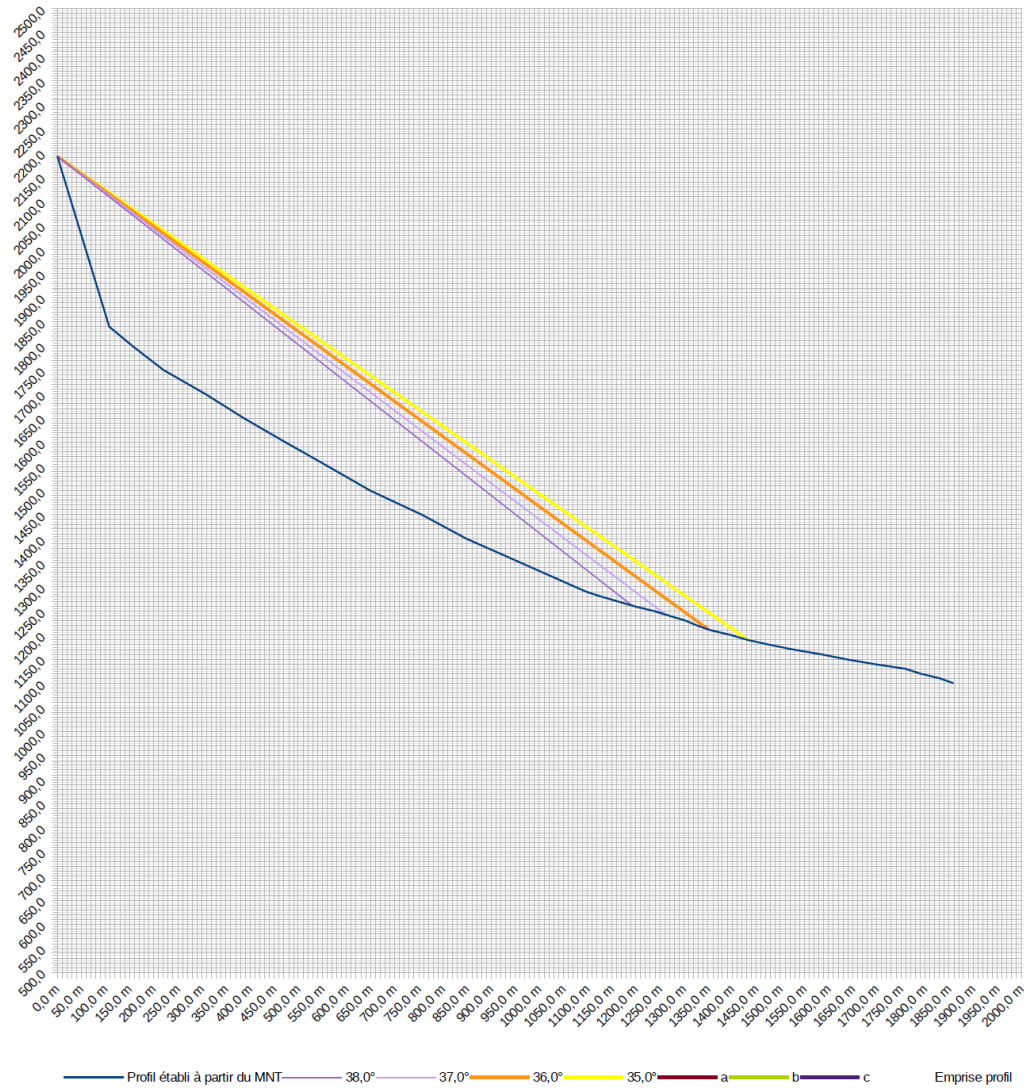
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 31
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 15,0 m³
Intensité 4

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	0,0	2193,0
Estimation angle 1	2°	par rapport à β
Estimation angle 2	1°	par rapport à β
Estimation angle 4	-1°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	38,0°	0,0 m	2193,0 m	4	4	P4
		1192,5 m	1261,3 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	37,0°	0,0 m	2193,0 m	3	3	P4
		1260,5 m	1243,1 m	Forte	Élevée	Très fort
Angle 3 (référence)	36,0°	0,0 m	2193,0 m	2	2	P3
		1351,1 m	1211,3 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	35,0°	0,0 m	2193,0 m	1	1	P3
		1432,5 m	1189,9 m	Faible	Faible	Fort



numéro	Repères		Beta
	X	Z	
a		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
b		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	
c		#N/D	#N/D
	0 m	#N/D	

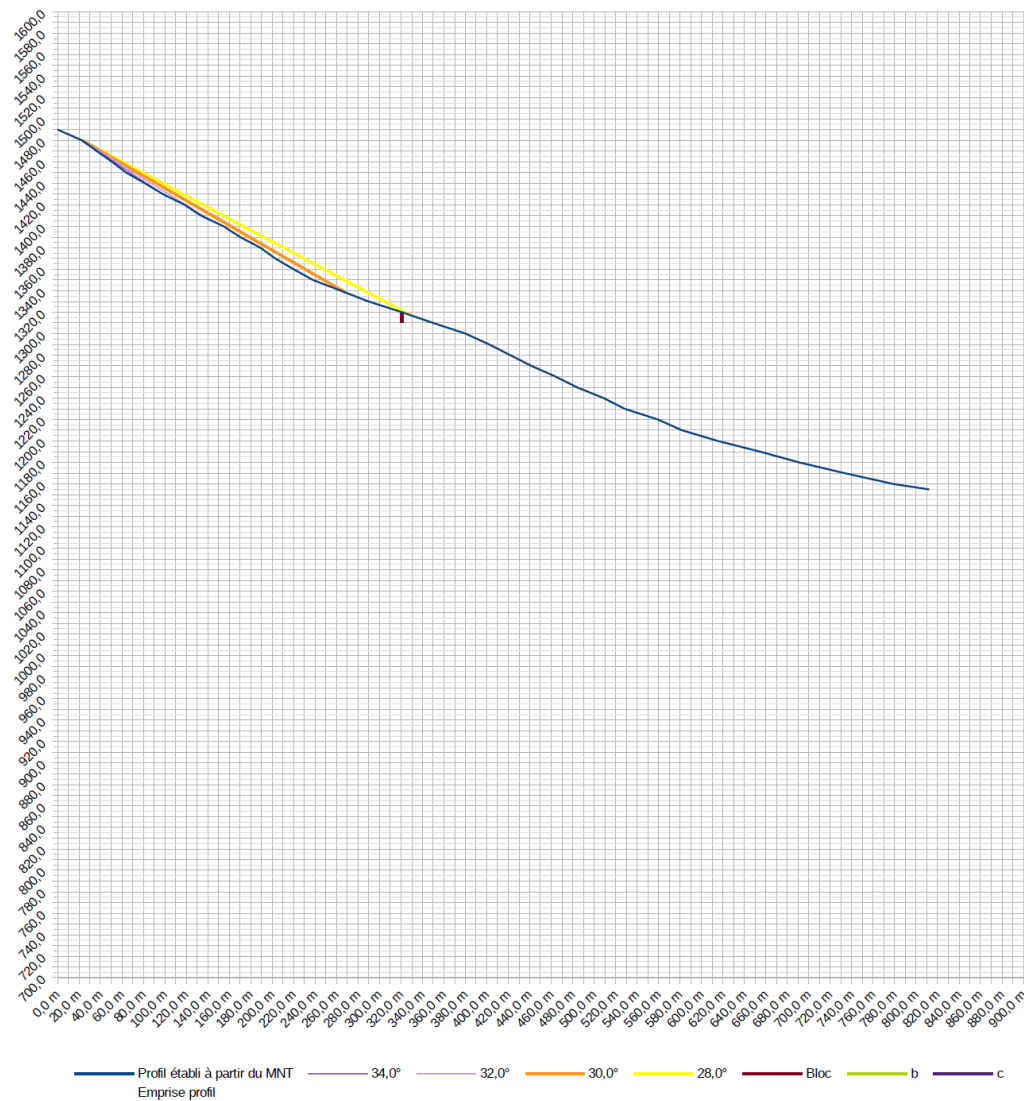
Commune : Le Gua
Secteur :
n° secteur :
Profil : 32
 source profil : scan25

Activité 1
Volume bloc de réf. 1,0 m³
Intensité 3

Observations :

Point de départ		
	X	Z
départ	23,2	1480,0
Estimation angle 1	4°	par rapport à β
Estimation angle 2	2°	par rapport à β
Estimation angle 4	-2°	par rapport à β

	Angles ligne d'énergie			Probabilité d'atteinte	Probabilité d'occurrence	Aléa
	Angle	X	Z			
Angle 1	34,0°	23,2 m	1480,0 m	4	4	P4
		89,2 m	1435,5 m	Très forte	Très élevée	Très fort
Angle 2	32,0°	23,2 m	1480,0 m	3	3	P3
		140,7 m	1406,5 m	Forte	Élevée	Fort
Angle 3 (référence)	30,0°	23,2 m	1480,0 m	2	2	P3
		268,8 m	1338,2 m	Moyenne	Modérée	Fort
Angle 4	28,0°	23,2 m	1480,0 m	1	1	P3
		330,3 m	1316,7 m	Faible	Faible	Fort



Repères			
numéro	X	Z	Beta
Bloc	321,0	1320,0	28,2°
	321 m	1310 m	
b	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	
c	0 m	#N/D	#N/D
		#N/D	



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>