DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

ÉVALUATION DES RISQUES DANS LE CADRE D'UN PROJET DE PLANIFICATION ERPP

Bougy-Villars (VD) – PGA communal

Commune de Bougy-Villars
GEA Vallotton et Chanard SA, Lausanne

DCG, M14'751-1
Chavannes-près-Renens, le 2 mars 2026

membre sia

VD 3, pl. de la Bourse aux Fleurs 1022 Chavannes-près-Renens
NE 29, rue de l'Ecluse 2000 Neuchâtel
GE 14, route de Pré-Bois 1216 Cointrin
VS 10, rue de l'Industrie 1950 Sion
FR 5, passage du Cardinal 1700 Fribourg

T +41 58 900 84 00
CHE-105.766.127 TVA

dcg@decerenville.com
www.decerenville.com

Impressum

Collaborateurs ayant participé à l'étude	Fonction
Philippe Hoffmeyer	Géologue
Sébastien Rottet-Cappet	Ingénieur géotechnicien
Yannick Ginigins	Géologue

Réserves

De Cérenville géotechnique S.A. confirme avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et recommandations sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles communément admises de la branche.

De Cérenville géotechnique S.A. admet :

- Que le mandant ou ses représentants lui ont fourni toutes les informations et documents nécessaires à l'exécution du mandat.
- Qu'il ne sera pas fait un usage partiel des données du présent rapport sans réexamen préalable et qu'elles ne seront pas utilisées pour un autre objet ou dans un autre but que celui convenu, ni adaptées à des situations modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, De Cérenville géotechnique S.A. décline toute responsabilité pour les dommages qui pourraient en résulter. En outre, si un tiers fait usage des résultats du présent travail ou fonde ses décisions sur ceux-ci, De Cérenville géotechnique S.A. ne pourra être mis en cause pour les dommages qui pourraient en découler.

Suivi des modifications

Indice	Date	Auteur	Contrôle	Elément concerné	Description de la modification
	02.03.2023	PH/SRC/ YG		-	Elaboration du rapport
a	02.03.2026	AMI/FD		-	Mise à jour du rapport
b					
c					

Sommaire

Impressum 2
Réserves 2
Suivi des modifications 2
1 Introduction 5
2 Documents consultés 5
3 Projet de planification 6
3.1 Plan faisant l'objet du projet 6
3.2 Affectation actuelle 6
3.3 Contraintes particulières 7
4 Situation de danger dans le périmètre du plan 7
4.1 Méthodologie 7
4.2 Laves torrentielles (LTO) 7
4.3 Inondations par les crues (INO) 7
4.4 Glissements de terrain permanents (GPP) 7
4.5 Glissements de terrain superficiels spontanés (GSS) 8
4.6 Chutes de pierres et blocs (CPB) 8
4.7 Ruissellement (RUI) 9
5 Exposition du plan aux dangers naturels 9
5.1 Méthodologie 9
5.2 Exposition du plan au danger glissements profonds permanents GPP 12
5.3 Exposition du plan au danger glissements superficiels spontanés GSS 14
5.4 Exposition du plan au danger chutes de pierres et blocs CPB 16
5.5 Synthèse de l'évaluation de l'exposition du plan d'affectation aux dangers naturels 18
6 Mesures de protection et dispositions règlementaires 19
6.1 Généralités 19
6.2 Mesures de protection pour les dangers GPP et GSS 19
6.3 Mesures de protection pour le danger CPB 20
6.4 Propositions de dispositions règlementaires 21
6.4.1 Recommandations générales 21
6.4.2 Zones de restriction 21
6.4.3 Recommandations constructives et d'exploitation dans les secteurs de restriction liés aux glissements de terrain 21
6.4.4 Recommandations constructives et d'exploitation dans les secteurs de superposition de dangers 22

6.4.4.1 Secteur sous le chemin du Câble 22
6.4.4.2 Secteur en aval du Signal de Bougy 23
6.4.4.3 Secteur au Nord du chemin des Macherettes 24
6.5 Dispositions réglementaires 25
Liste des annexes adapter au cas par cas 27

1 Introduction

La commune de Bougy-Villars doit intégrer le traitement des dangers naturels dans le cadre de la révision du plan général d'affectation (PGA) communal. Cette intégration implique la prise en compte de l'ensemble des dangers naturels liés à la zone à bâtir, la définition des secteurs de restrictions et les mesure à inscrire dans la réglementation communale.

Notre bureau a été mandaté en date du 01.04.2020 par la commune de Bougy-Villars, via le bureau GEA Vallotton et Chanard SA, sur la base de notre offre du 23.03.2020, pour réaliser le rapport d'évaluation des risques liés à un projet de planification (ERPP) et pour fournir un appui à l'urbaniste pour la rédaction du rapport justificatif 47 OAT.

Selon la demande du bureau GEA Vallotton et Chanard SA, le périmètre d'investigation a été réduit aux zones à bâtir (art. 15 LAT) et aux zones bâties protégées (art. 17 LAT). Le périmètre d'investigation, reporté sur le projet de plan d'affectation communal, est présenté à l'annexe 1.1.

Suite à révision du dossier de PACom, notre société a été de nouveau mandatée par la commune de Bougy-Villars, via le bureau GEA Vallotton et Chanard SA, sur la base de notre offre du 05.02.2026. Dans ce cadre, nous avons réalisé une séance de clarification avec l'UDN en date du 17.02.2026, ce qui a permis de mieux comprendre les attentes au niveau du danger de chutes de blocs sur la parcelle n°114. Le présent rapport est une mise à jour du rapport daté du 02.03.2023.

2 Documents consultés

Dans le cadre de cette étude, nous avons consulté les documents suivants :

[1] Cartes des dangers (glissements superficiels spontanés GSS, glissements profonds permanents GPP et chutes de pierres et blocs CPB) ;

[2] Prévention des dangers naturels - Transcription des données relatives aux dangers naturels (DDN) dans l'aménagement du territoire (en zone à bâtir) - Directives cantonales du 18 juin 2014 ;

[3] Prise en compte des dangers naturels dans l'aménagement du territoire et les permis de construire - Guide pratique - Partie I - Informations générales - Direction générale de l'environnement, Division géologie, sols et déchets (DGE-GEODE), novembre 2014 ;

[4] Prise en compte des dangers naturels dans l'aménagement du territoire et les permis de construire - Guide pratique - Partie II - Aménagement du territoire - Direction générale de l'environnement, Division géologie, sols et déchets (DGE-GEODE), novembre 2014 ;

[5] Cahier des charges de l'Evaluation des risques dans le cadre d'un projet de planification (ERPP), Direction générale de l'environnement, Division des ressources et du patrimoine naturel, Unité des dangers naturels, non daté ;

[6] Prévention des dangers naturels – Standards et objectifs cantonaux de protection (SOP) – Directive cantonale du 30 octobre 2019 et ses annexes, Direction générale de l'environnement, Division des ressources et du patrimoine naturel, Unité des dangers naturels ;

[7] Rapport Tecnat SA « Commune de Bougy-Villars – Arrondissement forestier 14 – Protection contre les chutes de blocs au Creux-du-Châble – Etude préliminaire et avant-projet » du 02.10.2012 ;

[8] Rapport e-dric.ch / CSD Ingénieurs SA / Inser SA « Cartographie intégrale des dangers naturels – Rapport explicatif communal – Commune de Bougy-Villars – Projet DCN-VD Lot 3 Aubonne » d'octobre 2014 ;

[9] Rapport de contrôle d'ouvrage de protection contre les chutes de pierres, établi par Bureau d'Etudes Géologiques SA et daté du 16.12.2024 ;

[10] Avis de suspension d'approbation, établi par la DGTL et daté du 16.12.2025 ;

3 Projet de planification

3.1 Plan faisant l'objet du projet

Le plan d'affectation communal en projet est issu de la nécessité pour les communes de réviser leur plan d'affectation communal suite à la révision et à l'entrée en vigueur de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT) et de son ordonnance d'application (OAT).

Par rapport au plan général d'affectation actuel, le projet de plan d'affectation communal ne crée pas de nouvelle zone à bâtir. Plusieurs parcelles actuellement classées en « zone intermédiaire » sont reclassées en zone agricole (secteur « A la Touille ») ou en zone viticole (secteur « Le Creux du Câble »), tandis que deux parcelles faisant partie du PPA « Sus le Mont » sont reclassées de « zone d'habitation à faible densité » à « zone de verdure ». Le secteur du Signal de Bougy passe de « zone d'utilité publique et de loisirs » à « zone de tourisme et de loisirs ». Enfin, plusieurs parcelles sont requalifiées en « zone affectée à des besoins publics ». Le projet de plan d'affectation est fourni en annexe 1.1.

3.2 Affectation actuelle

Le plan général d'affectation actuel date de 1980. Il subdivise le territoire communal en :

- « zone du village », qui correspond au centre historique du village et à des bâtiments situés au Sud-Est du territoire communal (Villars-Dessous) ;
- Une « zone d'habitation individuelle A et B », qui s'étend sur une longue bande au Nord du centre du village ;
- Une « zone d'utilité publique et de loisirs », correspondant au secteur du Signal de Bougy
- Des « zones de verdure », surtout dans la partie Nord-Est du territoire communal, mais aussi au Nord-Ouest de la zone du village ;
- Des « zones intermédiaires », qui s'étendent au Nord-Est et au Nord-Ouest de la zone d'habitations individuelles ;
- Une « zone agricole », qui s'étend à l'extrémité Nord-Ouest du territoire communal (« La Gingine ») ;
- Une « zone viticole », qui occupe toute la partie Sud du territoire communale, ainsi qu'un secteur situé au Nord de la zone du village.
- Un certain nombre de plans spéciaux sont aussi en vigueur, mais ne sont pas développées dans ce rapport.

3.3 Contraintes particulières

En ce qui concerne les contraintes particulières, il convient de mentionner que des sources d'eau souterraine, utilisées pour l'alimentation en eau potable du réseau communal et donc protégées par des zones « S » de protection, sont présentes au Nord-Est du territoire communal, et que tout le Nord de la commune, mais en amont des principales zones bâties, se situe en secteur A_u de protection des eaux souterraines.

4 Situation de danger dans le périmètre du plan

4.1 Méthodologie

La situation de danger dans le périmètre du plan a été évaluée sur la base des cartes de danger en vigueur actuellement, qui ont été superposées au projet de plan d'affectation communal. L'évaluation a été complétée par l'examen des rapports existants [7] et [8], des cartes d'instabilités établies par le professeur Gabus pour l'EPFL dans les années 1970, la consultation de sources historiques (photos aériennes, site internet de la commune, cartes topographiques historiques) et par une vision locale sur le terrain réalisée le 8 avril 2020.

4.2 Laves torrentielles (LTO)

Les zones de danger de lave torrentielle (LTO) sont établies en relation avec le cours supérieur de la Gaillarde et ne sont pas cartographiées en zone constructible. La superposition de la carte des dangers LTO sur le projet de plan d'affectation communal est fournie en annexe 2.1.

4.3 Inondations par les crues (INO)

Sur le territoire de la commune de Bougy-Villars, les zones de danger d'inondation par les crues (INO) sont toutes établies en relation avec la rivière La Gaillarde, qui forme la limite Est d'une partie du territoire communal, mais aucune n'est cartographiée en zone constructible. La superposition de la carte des dangers INO sur le projet de plan d'affectation communal est fournie en annexe 2.2.

4.4 Glissements de terrain permanents (GPP)

En-dessous du plateau qui forme la bordure Nord du territoire communal, sur lequel se trouve le Signal de Bougy, et son extension au Nord-Ouest, l'ensemble du territoire de Bougy-Villars est affecté par des glissements de terrain, la plupart profonds (> 10 m, quelques-uns de 2 à 10m) et lents (2 – 10 cm/an) ou peu actifs (< 2 cm/an).

Ces glissements de terrain sont essentiellement identifiés par des indices morphologiques selon [8], mais certains sont également attestés historiquement. Le cadastre des événements signale un glissement qui aurait eu lieu dans la partie Nord du village en 1651, et qui aurait détruit des maisons et des cultures. La notice de la feuille 1242 « Morges » de l'Atlas géologique de la Suisse au 1 :25'000 fait également mention d'un glissement de terrain au début du xx^{ème} siècle, qui aurait entrainé la destruction de plusieurs maisons, et les notices historiques du village font état de l'ancienne église, située dans la partie Nord de la zone de village, qui aurait été menacée par probablement le même glissement de terrain (source : site internet de la commune de Bougy-Villars et cadastre des événements).

Les cartes d'instabilité établies par le professeur Gabus dans les années 1970 cartographient l'aval direct du Signal de Bougy et l'essentiel de la zone de forêt en « glissement potentiel superficiel et risque de tassement » et en « glissement ancien risque de réactivation », tandis que l'essentiel de la zone d'habitation de faible densité et de la zone village est cartographié en « glissement potentiel profond ».

De fait, une grande partie du territoire communal est cartographié en danger faible et moyen de glissement de terrain permanent (GPP). La superposition de la carte des dangers GPP sur le plan d'affectation communal est fournie en annexe 2.3.

Plus précisément, les secteurs classés en danger moyen concernent toute la zone forestière en aval du Signal de Bougy, jusqu'à la limite amont de la zone d'habitation à faible densité, avec une petite extension vers le Sud, dans la partie Nord-Ouest de la zone d'habitation de faible densité, ainsi qu'un secteur distinct situé dans la zone du village (future zone centrale), s'étendant également en aval du village, dans la zone de vignoble.

4.5 Glissements de terrain superficiels spontanés (GSS)

Selon [8], les glissements superficiels spontanés affectent essentiellement les versants forestiers de la commune. Les évènements de glissement spontanés sont nombreux et le potentiel de mobilisation est élevé. Par contre, l'épaisseur de la couche de terrain mobilisée est généralement inférieure à 2 m et les volumes glissés en cas d'évènement ne sont pas à même de créer des dangers élevés pour le bâti et les personnes.

De fait, une bonne partie du versant forestier de la commune est classé en danger moyen GSS, ce secteur de danger débordant sur la partie centrale de la bordure Nord de la zone d'habitation de faible densité. Le reste de la commune est classé en danger nul ou sans danger GSS La superposition de la carte des dangers GSS sur le plan d'affectation communal est fournie en annexe 2.4.

4.6 Chutes de pierres et blocs (CPB)

Le danger de chutes de pierres et blocs est essentiellement lié à l'escarpement de graviers qui se trouve dans la zone forestière de la commune, en aval du plateau du Signal de Bougy et Sus le Mont. Une zone source située au-dessus du chemin du Câble a généré des petits éboulements en 1986 et 2010, selon [7] et reste considérée comme la principale source de danger, bien que des travaux de sécurisation aient été réalisés en 2012 / 2013.

L'examen des photos aériennes historiques (depuis 1933) et des cartes topographiques anciennes, qui deviennent suffisamment précises à partir de 1896 pour distinguer les zones d'érosion, montrent une érosion importante des falaises de gravier en aval direct du Signal de Bougy et en amont du chemin du Câble. Ces traces d'érosion deviennent de moins en moins visibles à partir des années 1950, à mesure de la reconstitution et de l'extension du massif forestier.

Selon la carte de dangers CPB, l'escarpement forestier est classé en danger moyen et en danger moyen de faible intensité, tandis qu'une bande en aval a été classée en danger imprévisible (résiduel). L'aval direct de la zone source située au-dessus du chemin du Câble a quant à lui été classé en danger élevé, danger moyen, danger moyen de faible intensité et danger imprévisible (résiduel), sous la forme classique d'un cône d'éboulis potentiel. La superposition de la carte des dangers CPB sur le plan d'affectation communal est fournie en annexe 2.5.

A noter que la falaise surplombant le chemin du Câble a fait l'objet de mesures de confortements (voir Figure 1) et de sécurisations en 2013. Selon le rapport de visite [9], ces ouvrages sont construits sur deux

secteurs de la falaise, le premier est orienté vers le Sud et a été sécurisé par un treillis plaqué, avec à sa base, des butons en béton. Le deuxième secteur de la falaise, est orienté vers l'Est mais n'a pas fait l'objet de mesures de confortements directement. Une digue a été construite à l'aval de ce secteur afin de récolter les pierres et de retenir de plus gros blocs. Il s'avère que des pierres peuvent quand même aller en direction des vignes au Sud. En outre, malgré un risque globalement plus faible sur le secteur 2 comparé au secteur 1, cet ouvrage n'est pas jugé comme efficient pour prévenir des chutes de pierres ou de blocs en direction du Sud.

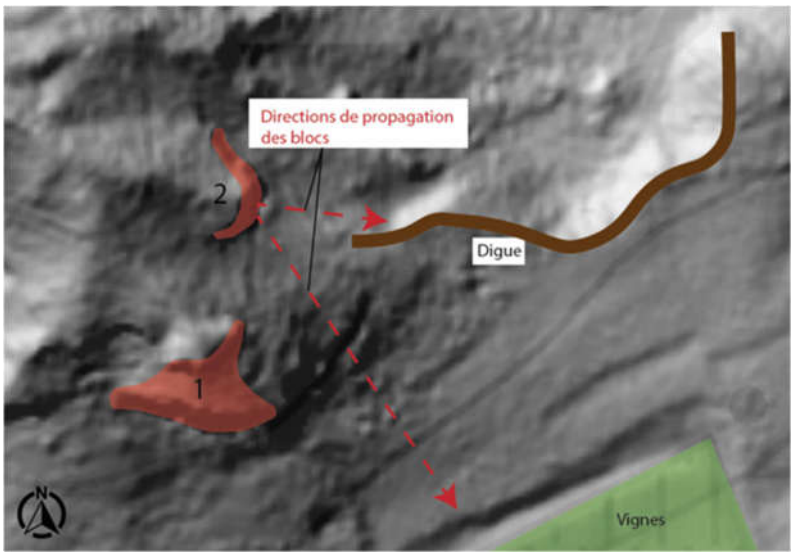


Figure 1 Extrait du rapport de BEG avec les deux secteurs de la falaise

4.7 Ruissellement (RUI)

La carte de l'aléa ruissellement (RUI), a été établie par l'OFEV par modélisation sur la base d'un modèle numérique de terrain (MNT), sans vérification ou plausibilisation sur le terrain. Elle représente une carte des intensités, plutôt qu'une carte des dangers, pour un temps de retour supérieur à 100 ans et n'est pas contraignante du point de vue juridique. La carte de l'aléa RUI est fournie en annexe 2.6.

En l'absence de directives d'application pour le danger RUI, celui-ci n'est mentionné dans ce rapport que sous forme indicative, et ne sera pas développé dans l'appréciation de l'exposition du plan d'affectation aux dangers naturels.

5 Exposition du plan aux dangers naturels

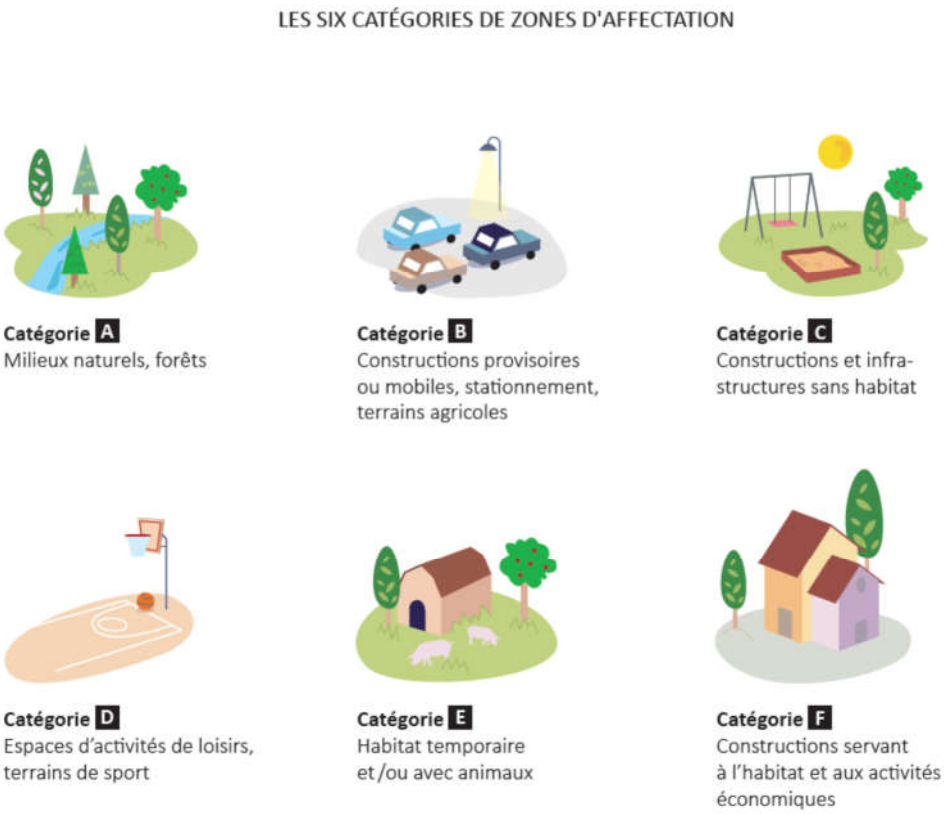
5.1 Méthodologie

L'exposition du plan d'affectation aux dangers naturels, et plus particulièrement l'identification des déficits de protection a été déterminée en appliquant la méthodologie décrite dans la directive cantonale « Prévention des dangers naturels – Standards et objectifs cantonaux de protection (SOP) » et ses annexes, adoptée par le Conseil d'Etat Vaudois le 30 octobre 2019.

L'évaluation des besoins d'action est réalisée en appliquant des matrices de risque, sur la base des intensités et des temps de retour cartographiés sur les cartes des intensités correspondant à chaque danger naturel.

Les zones d'affectation ont été séparées en six catégories, identifiées de A à F :

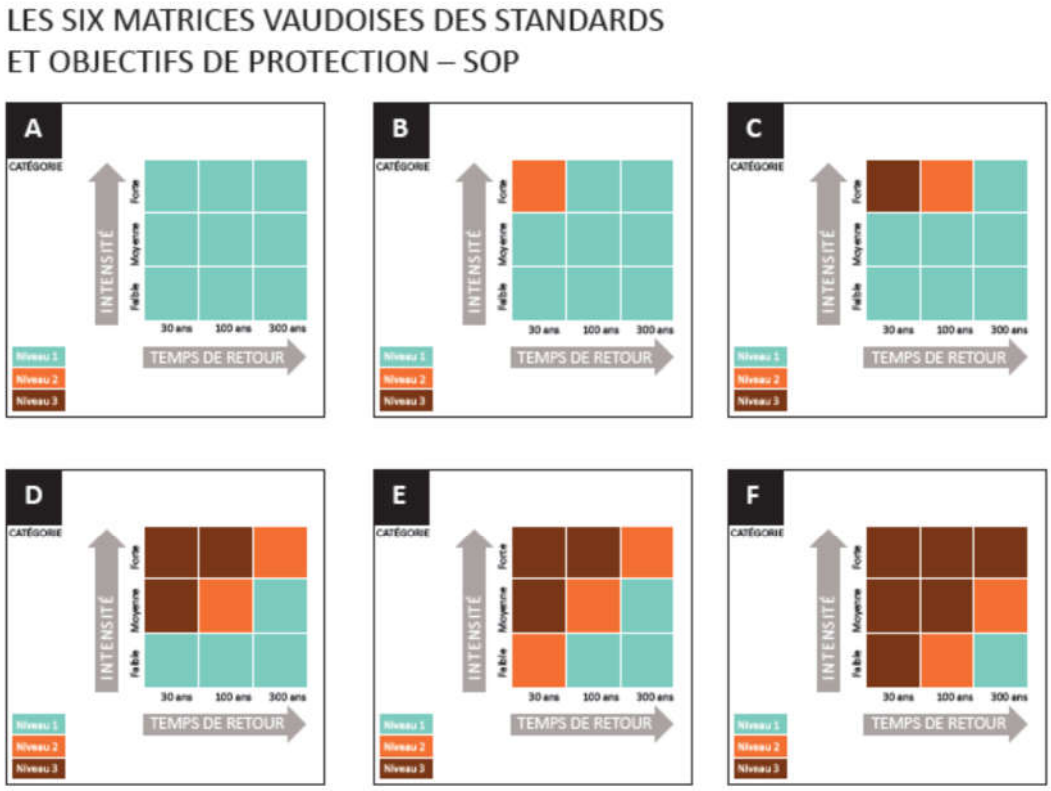
Figure 1 : catégories de zones d'affectation applicables pour les SOP



Une catégorie S, correspondant aux objets considérés comme les plus vulnérables, vient s'ajouter aux six catégories décrites ci-dessus. Les objets inscrits dans cette catégorie nécessitent une évaluation spécifique et individuelle de l'exposition au danger et du besoin de protection.

A chaque catégorie décrite ci-dessus correspond une matrice d'évaluation :

Figure 2 : matrices d'évaluation correspondant à chaque catégorie de zones d'affectation



L'application des matrices d'évaluation permet d'attribuer un niveau d'action, qui détermine la compatibilité d'utilisation de la zone avec sa situation, et donc le besoin d'agir. Le besoin d'action se décline de la manière suivante :

- Niveau 3 : La zone d'affectation est incompatible avec la situation de danger et par conséquent une *action est indispensable.*
- Niveau 2 : pour les zones non construites, le risque est inacceptable et une *action est indispensable*. Pour les zones déjà construites, la nécessité d'une action *doit être systématiquement évaluée*.
- Niveau 1 : La zone d'affectation est compatible avec la situation de danger. Cependant des dispositions pourront être fixées à l'étape de planification des mesures (restriction dans le règlement communal) ou lors de nouvelles constructions (conditions spécifiques aux permis de construire).

La détermination de la classe consiste, pour un secteur d'affectation donné ou une parcelle, à déterminer, sur la base des cartes des intensités, l'intensité affectée à chaque temps de retour et les reporter sur la matrice correspondant à la catégorie d'affectation. Le classement le plus défavorable doit être pris en compte pour la détermination du besoin d'action.

Par exemple, si une parcelle de catégorie F est touchée par un danger dont l'intensité pour un temps de retour de 30 ans est faible, faible également pour un temps de retour de 100 ans et moyenne pour un temps de retour de 300 ans, l'application de la matrice d'évaluation résulte au classement en niveau 3 pour le temps de retour 30 ans, niveau 2 pour le temps de retour 100 ans et niveau 2 pour le temps de retour 300 ans, le besoin d'action à considérer est de niveau 3 (le plus défavorable).

Les dangers GSS et GPP sont des phénomènes considérés comme continus et/ou unique et n'ont donc pas de temps de retour attribué sur les cartes d'intensité. Dans ce cas, l'intensité indiquée par la carte doit être appliquée aux trois temps de retour dans la matrice d'évaluation et le besoin d'action à considérer correspond au niveau le plus défavorable selon [6].

Les principales zones d'affectation traitées dans ce rapport correspondent aux catégories suivantes :

- Zone centrale (y compris secteurs à restructurer et secteurs de protection du bâti) : catégorie F
- Zone de site construit protégé : catégorie F
- Zone d'habitation de très faible densité : catégorie F
- Zone affectée à des besoins publics : catégorie S
- Zone de tourisme et de loisirs : catégorie S
- Zones de verdure (A et B) : catégorie **B**

En ce qui concerne les zones de verdure, nous avons distingué les parcelles qui contiennent manifestement des habitations (résidences secondaire ou principales), qui ont alors été reclassées dans les catégories correspondantes, soit F pour les résidences principales et E pour les résidences secondaires ou indiquées comme telles :

Tableau 1 Reclassement des parcelles en zone verdure comprenant des constructions

Emplacement	Numéro de parcelle	Type de construction	Reclassement
« Sus-le-Mont »	490	Résidence principale, occupation permanente	Catégorie F
	406	Résidence principale, occupation permanente	Catégorie F
Clairière au Sud du Signal-de-Bougy	396	Résidence secondaire ou occupation temporaire	Catégorie E
	391	Résidence secondaire ou occupation temporaire	Catégorie E
	393	Résidence secondaire ou occupation temporaire	Catégorie E
	487	Résidence secondaire ou occupation temporaire	Catégorie E

Au regard des situations de danger décrites au chapitre précédent, l'évaluation de l'exposition au danger et des besoins d'action a été réduite aux dangers GPP, GSS et CPB.

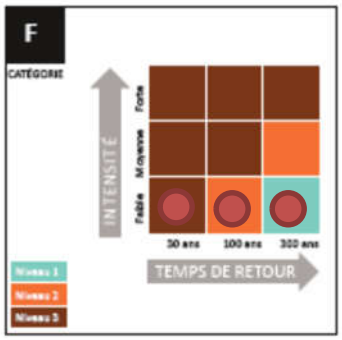
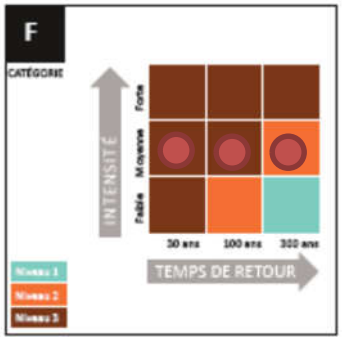
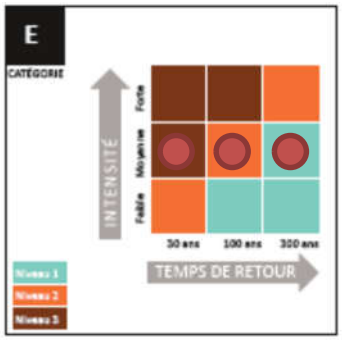
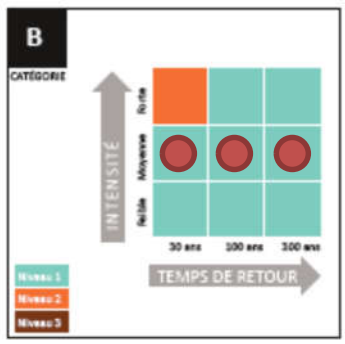
5.2 Exposition du plan au danger glissements profonds permanents GPP

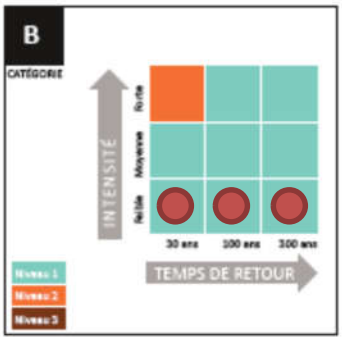
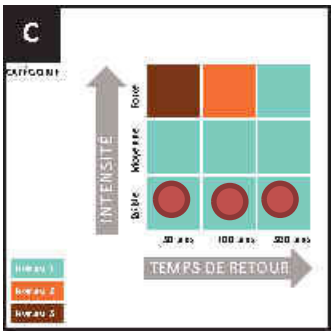
Les superpositions de la carte des intensités GPP est fournie en annexe 3.1. Les glissements de terrain profonds permanents étant des phénomènes continus, il n'y a pas de temps de retour spécifique attribué à la carte des intensités, qui est valable pour les temps de retour 30, 100 et 300 ans.

La carte des intensités se superpose à la carte de dangers, avec toutes les zones en danger moyen indiquées en intensité moyenne, sauf la zone située sous le centre du village, qui est indiquée en intensité faible. Toutes les zones cartographiées en danger faible se retrouvent quant à elles en intensité faible.

L'application des matrices d'évaluation SOP, pour toutes les zones indiquées en danger GPP, donne les résultats suivants :

Tableau 2 Application des matrices SOP, danger GPP

Catégorie	Zones concernées	Intensité	Temps de retour	Matrice SOP	Besoin d'action
F	Centrale, site protégé, habitation de très faible densité, verdure avec habitation	Faible	30, 100 et 300 ans		Niveau 3
F	Verdure avec habitation permanente	Moyenne	30, 100 et 300 ans		Niveau 3
E	Verdure avec occupation temporaire	Moyenne	30, 100 et 300 ans		Niveau 3
B	Verdure, sans habitation	Moyenne	30, 100 et 300 ans		Niveau 1

Catégorie	Zones concernées	Intensité	Temps de retour	Matrice SOP	Besoin d'action
B	Verdure, sans habitation	Faible	30, 100 et 300 ans		Niveau 1
C	Constructions et infrastructures sans habitat	Faible	30, 100 et 300 ans		Niveau 1

L'application des matrices au niveau parcellaire est fournie en annexe 4.1. Elle appelle les commentaires suivants :

Toutes les zones de catégorie F et E en secteur de danger sont classées en niveau 3, ce qui implique la nécessité d'une action, que la parcelle soit bâtie ou non.

Les zones de verdure sans habitation (catégorie B) et la zone de constructions et infrastructures sans habitat (catégorie C, cimetière), situées dans le périmètre de danger, sont classées en niveau 1, ce qui signifie que l'affectation est compatible avec le niveau de danger. Par contre, leur niveau d'action devra être réévalué en cas de nouvelle construction ou de changement d'affectation.

La zone de tourisme et de loisirs (Signal de Bougy) et la zone de verdure située à l'Est de cette dernière sont considérées comme hors de la zone de danger GPP.

5.3 Exposition du plan au danger glissements superficiels spontanés GSS

Les superpositions de la carte des intensités GSS est fournie en annexe 3.2. Les glissements de terrain superficiels spontanés étant considérés comme des phénomènes uniques et/ou continus, il n'y a pas de temps de retour spécifique attribué à la carte des intensités, qui est valable pour les temps de retour 30, 100 et 300 ans. Les zones de danger sont toutes classées en intensité moyenne.

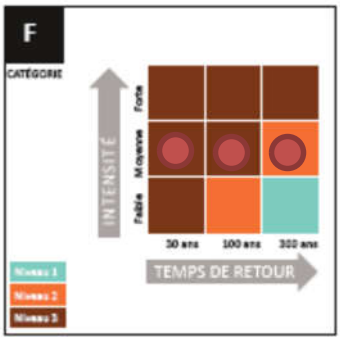
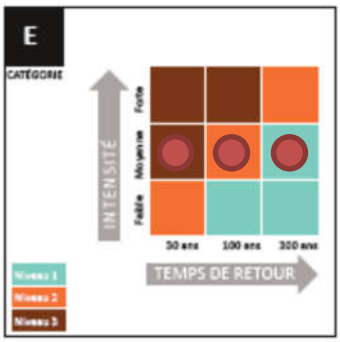
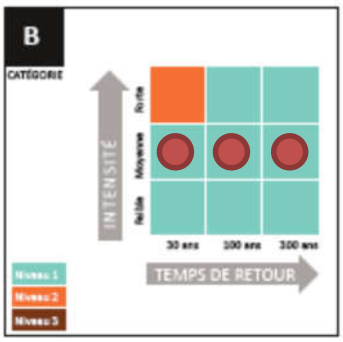
Les secteurs concernés au sein du périmètre d'investigations sont les suivants :

- Un secteur au Nord du chemin des Macherettes, composé de zones d'habitations de faible densité (catégorie F) et de zones de verdure (catégorie B).
- Un secteur enchâssé dans le massif forestier, au sud du Signal de Bougy, constitué de parcelles classées en zone de verdure (catégorie B ou E, en fonction de l'occupation).

- Dans une moindre mesure, le secteur correspondant au PPA « Sus le Mont », en particulier en bordure Sud des deux parcelles classées en zone de verdure (reclassées en catégorie F du fait de leur occupation).

L'application des matrices d'évaluation SOP, pour toutes les zones indiquées en danger GSS, donne les résultats suivants :

Tableau 3 Application des matrices SOP, danger GSS

Catégorie	Zones concernées	Intensité	Temps de retour	Matrice SOP	Besoin d'action
F	Habitation de très faible densité, verdure avec habitation permanente	Moyenne	30, 100 et 300 ans		Niveau 3
E	Verdure avec occupation temporaire	Moyenne	30, 100 et 300 ans		Niveau 3
B	Verdure, sans habitation	Moyenne	30, 100 et 300 ans		Niveau 1

L'application des matrices au niveau parcellaire est fournie en annexe 4.2. Elle appelle les commentaires suivants :

Les zones comprenant de catégorie F, dans le secteur de danger, sont classées en niveau 3, ce qui implique la nécessité d'une action, que la parcelle soit bâtie ou non.

Les zones de verdure sans habitation (catégorie B) en secteur de danger sont classées en niveau 1, ce qui signifie que l'affectation est compatible avec le niveau de danger. Par contre, leur niveau d'action devra être réévalué en cas de nouvelle construction ou de changement d'affectation.

La zone de tourisme et de loisirs (Signal de Bougy) et la zone de verdure située à l'Est de cette dernière sont considérées comme hors de la zone de danger GSS.

5.4 Exposition du plan au danger chutes de pierres et blocs CPB

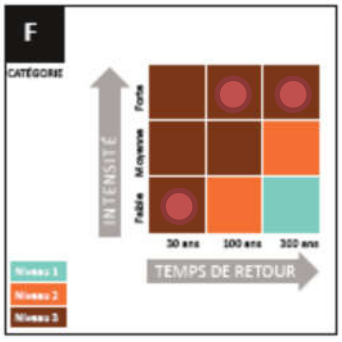
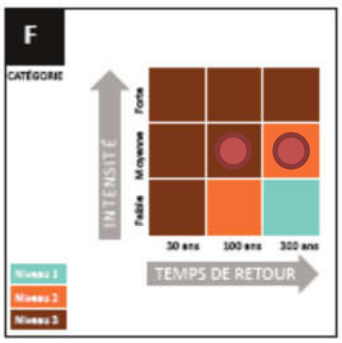
Les superpositions des cartes des intensités CPB pour les temps de retour 30, 100 et 300 ans sont fournies en annexe 3.3 à 3.5.

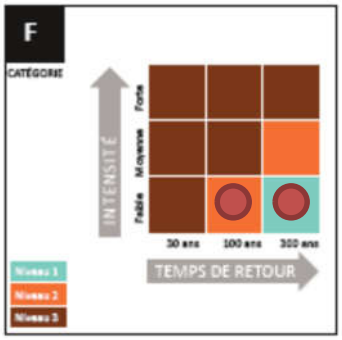
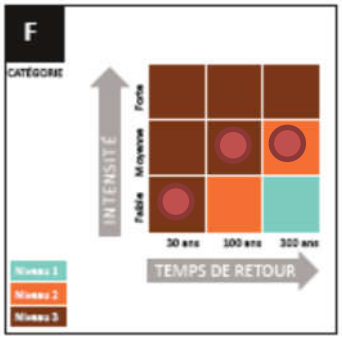
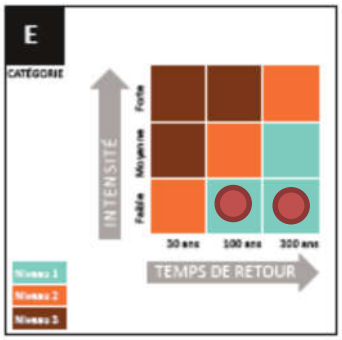
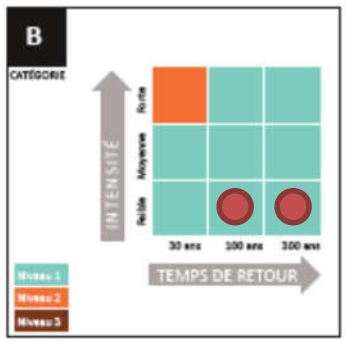
Les secteurs concernés au sein du périmètre d'investigations sont les suivants :

- Un secteur entre le chemin du Châble, le chemin du Désalay et le chemin Sus Chez Salins, composé de zones d'habitations de faible densité (catégorie F).
- Un secteur au sud de la route de Sus le Mont, composé de zones d'habitations de faible densité (catégorie F).
- Un secteur enchâssé dans le massif forestier, au sud du Signal de Bougy, constitué de parcelles classées en zone de verdure (catégorie B ou E, en fonction de l'occupation).

L'application des matrices d'évaluation SOP, pour toutes les zones indiquées en danger CPB, donne les résultats suivants :

Tableau 4 Application des matrices SOP, danger GSS

Catégorie	Zones concernées	Intensité	Temps de retour	Matrice SOP	Besoin d'action
F	Habitation de très faible densité, parcelles 114 et 171	Faible Forte Forte	30 ans 100 ans 300 ans		Niveau 3
F	Habitation de très faible densité, parcelles 124, 381, 382, 172	Nulle Moyenne Moyenne	30 ans 100 ans 300 ans		Niveau 3

Catégorie	Zones concernées	Intensité	Temps de retour	Matrice SOP	Besoin d'action
F	Habitation de très faible densité, parcelles 128, 127, 122, 120, 174	Nulle Faible Faible	30 ans 100 ans 300 ans		Niveau 2
F	Habitation de très faible densité, parcelles 406 et 490	Faible Moyenne Moyenne	30 ans 100 ans 300 ans		Niveau 3
E	Verdure avec occupation temporaire, parcelles 391, 396, 393	Nulle Faible Faible	30 ans 100 ans 300 ans		Niveau 1
B	Verdure, sans habitation, parcelles 394, 395, 399	Nulle Faible Faible	30 ans 100 ans 300 ans		Niveau 1

L'application des matrices au niveau parcellaire est fournie en annexe 4.3. Elle appelle les commentaires suivants :

En catégorie F, les parcelles 114, 124, 171, 172, 381 et 382 sont classées en niveau 3, ce qui signifie qu'une action est indispensable, que la parcelle soit construite ou non.

En catégorie F, les parcelles 406 et 490 (PPA « Sus le Mont ») sont classées en niveau 3. Cependant, les constructions et les aménagements extérieurs sont situés à l'amont de la zone source du danger de chutes de pierres et de blocs. Par conséquent, il n'est pas considéré qu'une action est indispensable.

Toujours en catégorie F, les parcelles 128, 127, 122, 120 et 174 sont classées en niveau 2, ce qui signifie qu'une action est indispensable si les parcelles ne sont pas construites, et que la nécessité d'une action doit être systématiquement évaluée si les parcelles sont construites.

En catégorie E et B (secteur enchâssé dans le massif forestier) les parcelles se classent toutes en niveau 1, ce qui signifie que l'affectation est compatible avec le niveau de danger, mais que des mesures peuvent être adoptées à l'étape de planification ou en cas de nouvelles constructions.

La zone de tourisme et de loisirs (Signal de Bougy), la zone de verdure située à l'Est de cette dernière et les zones de verdure correspondant à l'actuel PPA « Su le Mont » sont considérées comme hors de la zone de danger CPB.

5.5 Synthèse de l'évaluation de l'exposition du plan d'affectation aux dangers naturels

L'évaluation de l'exposition du plan d'affectation communal aux dangers naturels met en évidence les points suivants :

- Toute la partie Sud, essentiellement en aval du plateau Signal de Bougy / Sus le Mont, du territoire communal est exposé à des dangers naturels. Les zones incluses dans le périmètre de l'étude sont exposées à des dangers faibles, moyens et forts de glissements profonds permanents, de glissements superficiels spontanés et de chute de pierres et blocs.
- Dans les zones exposées au dangers naturels, les évaluations selon la directive cantonale « Standards et objectifs de protection » mettent en évidence des secteurs nécessitant d'importants besoins d'action, avec des zones très étendues en niveau 3 en relation avec le danger GPP, plus réduites et localisées pour les dangers GSS et CPB, mais avec des superpositions de dangers et de niveaux d'action élevés dans certaines zones, qui doivent être considérées comme plus vulnérables.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des zones les plus problématiques, soit celles présentant des superpositions de dangers, figurant également sur la carte de l'annexe 5 :

Tableau 5 Secteurs présentant des superpositions de danger

Secteur	Parcelles concernées	Affectation	Type et niveau de danger	Type et intensité de danger	Besoin d'action selon SOP
Sous le Signal de Bougy	391, 393, 394, 395, 396, 399, 487	Verdure	GPP : moyen GSS : moyen CPB : moyen, de faible intensité et résiduel	GPP : moyenne GSS : moyenne CPB : faible, pour TR 100 et 300 ans	GPP : niveau 1 et 3 GSS : niveau 1 et 3 CPB : niveau 3
Sous le chemin du Câble	114, 120, 122, 124, 127, 128, 171, 172, 174, 381, 382	Habitation de très faible densité	GPP : moyen et faible CPB : danger élevé, moyen, moyen de faible intensité et résiduel	GPP : moyenne et faible GSS : forte, moyenne et faible, en fonction du temps de retour	GPP : niveau 3 GSS : niveau 3

Au Nord du chemin des Macherettes	77, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 139, 140, 601	Habitation de très faible densité et verdure	GPP : faible à moyen GSS : moyen	GPP : moyenne et faible GSS : moyenne	GPP : niveau 1 et 3 GSS : niveau 1 et 3

Le secteur correspondant PPA « Sus le Mont », parcelles 406 et 490, n'a pas été inclus dans la liste ci-dessus, essentiellement parce que les zones de dangers ne concernent que la bordure aval des parcelles et à priori ne menacent pas les habitations existantes. En ce qui concerne les dangers de glissement de terrains, cette appréciation devrait cependant être revue en cas d'évènement plus en amont des zones de dangers existantes et susceptibles de menacer des bâtiments.

Enfin, conformément aux directives SOP, les zones d'installations (para-)publiques sont classées en catégorie S, ce qui signifie qu'elles nécessitent une évaluation au cas par cas.

6 Mesures de protection et dispositions règlementaires

6.1 Généralités

En termes de protection contre les dangers naturels, les mesures envisageables peuvent être de plusieurs natures : par exemple, et sans être exhaustif, les mesures peuvent être organisationnelles ou techniques, permanentes ou temporaires (voire mobiles), individuelles ou collectives.

Les mesures organisationnelles comprennent les plans de prévention et d'intervention, les mesures d'assurance, l'aménagement du territoire et la police des constructions, mais aussi les mesures d'information et de gestion des crises.

Les mesures techniques comprennent les interventions directes sur les sources de danger (confortation d'une falaise, stabilisation d'un glissement de terrain, renaturation des cours d'eau, par exemple), les ouvrages de protection (digues, filets de protection, murs de protection, etc.) et les interventions sur la conception des bâtiments (renforcements, conception adaptée au danger naturel suspecté).

Le choix et l'adoption de ces mesures doit répondre aux objectifs de protection et de réduction des risques admis par les autorités et la population, doit correspondre aux possibilités induites par l'état de la technique et à des exigences de proportionnalité.

6.2 Mesures de protection pour les dangers GPP et GSS

L'analyse des déficits de protection vis-à-vis des dangers géologiques menée aux chapitres 4.4 et 4.5 a montré que plusieurs secteurs sont classés en niveau 3 en raison de leur exposition aux dangers glissements de terrain permanents et glissements de terrain spontanés.

Des mesures de protection globales paraissent difficilement envisageables à l'échelle des versants concernés, si ce n'est des mesures visant à limiter les apports en eau dans le terrain (interdiction d'infiltrer à l'amont et dans les zones de glissement et vérification et entretien des canalisations).

Les parcelles concernées étant presque toutes déjà bâties, des mesures à l'objet seront essentiellement applicables en cas de projet de transformation de bâtiments existants ou de reconstructions après une démolition. Il reste cependant des parcelles présentant des surfaces constructibles valorisables. Pour celles-ci, les mesures sont applicables pour la construction de nouveaux bâtiments.

Les principales mesures viseront à empêcher la déstabilisation des talus et pentes et à protéger les bâtiments. Elles pourront prendre les formes suivantes :

- Empêcher l'infiltration d'eau en amont et dans les zones de glissement.
- Empêcher les augmentations de pente des talus sans mesure de soutènement.
- Empêcher les surcharges en tête de talus ou de pente (remblayages).
- Implanter les nouveaux bâtiments de façon judicieuse sur la parcelle.
- Concevoir les bâtiments de façon à les rendre résistants aux contraintes du terrain (poussées de terre, tassements, tassements différentiels).

Les remarques relatives à l'application des aides et recommandations des établissements cantonaux d'assurance et des normes et lignes directrices de la SIA restent applicables.

6.3 Mesures de protection pour le danger CPB

L'analyse des déficits de protection vis-à-vis des dangers géologiques menée au chapitre 4.6 a montré qu'un secteur est classé en niveaux 2 et 3 en raison de son exposition au danger de chutes de pierres et blocs.

La liste ci-dessous présente les principales mesures envisageables pour agir face au danger CPB et leur applicabilité :

- Ouvrages de protection : privilégier les ouvrages collectifs et cibler les sources les plus actives. La protection de tout le versant n'est pas applicable en raison de sa disproportionnalité. Entretien régulier des ouvrages de protection existants.
- Mesures constructives : en cas de nouvelle construction ou de transformation, conception adaptée du côté exposé au danger (limitation des ouvertures), utilisation de l'extérieur (terrasse, etc.) sur le côté protégé du bâtiment.
- Mesures de surveillance : surveillance de la source, documentation systématique en cas d'évènements de chutes de pierres.
- Mesures organisationnelles : adaptation de la police des constructions, restrictions d'aménagement dans les secteurs les plus vulnérables.

Plus spécifiquement, pour la zone située en amont du chemin du Câble, et suite au rapport [9], les mesures de confortation et de protection réalisées en 2012-2013 semblent, dans l'ensemble prévenir le risque de chutes de pierres et de blocs en direction du chemin du Câble, hormis pour le secteur 2 qui présente un risque globalement plus faible de chutes de blocs comparé au secteur 1. Suite à notre séance de coordination avec l'UDN, cette évaluation pourrait déboucher sur une proposition de révision de la carte des dangers, ce qui permettrait de réduire la vulnérabilité théorique du secteur situé en aval mais ne sera pas prise en compte dans le présent rapport.

Par conséquent, la parcelle n°114 doit faire l'objet de mesures de confortement pour les dangers de chutes de pierre et de blocs. La mise en place d'un mur sur la partie Nord de la parcelle peut être envisagée. Il semble plus approprié de réaliser une digue ou un mur de confortement sur les parties sud des parcelles 417, 418, 419 et 420, dans le but de protéger la parcelle n°114 et le chemin du Câble en même temps.

6.4 Propositions de dispositions règlementaires

Conformément à la législation, sont soumis à autorisation spéciale toute réalisation, transformation, agrandissement, reconstruction ou changement de destination d'une construction exposée à des dangers naturels.

Lors de la demande de permis de construire, lorsqu'un projet spécifique est défini, la réalisation d'une évaluation locale de risque (ELR) par un spécialiste pourra être exigée par l'ECA. Il faut également relever que la demande de réalisation d'une ELR par l'ECA se base sur une directive établie par ce dernier et que ce processus est indépendant des mesures qui sont préconisées dans la présente étude.

L'analyse des dangers et les zones de restrictions en découlant pour tous les aléas se limitent à l'emprise décrite au §3.1. Néanmoins, l'absence de secteurs de restriction en dehors de cette emprise n'implique pas forcément que la construction d'objet (par ex. ferme avec habitation, infrastructure, etc.) ne nécessite pas la mise en œuvre de mesures de protection. En d'autres termes, les dangers naturels ne doivent pas être négligés en dehors de l'emprise d'analyse.

6.4.1 Recommandations générales

Dans les secteurs de restrictions liés aux dangers naturels, conformément aux objectifs de protection, les principes de protection sont les suivants :

- La sécurité des personnes et des biens à l'intérieur des bâtiments doit être garantie ;
- L'exposition au risque à l'extérieur des bâtiments doit être limitée ;
- Le cas échéant, un concept de protection, coordonné entre les différents types de dangers naturels, doit être mis en œuvre ;
- Le projet doit tenir compte de l'éventuel report du danger sur les parcelles voisines.

6.4.2 Zones de restriction

La carte de l'annexe 5 représente les zones de restrictions nécessitant un règlement particulier contre les glissements de terrain et un règlement particulier lié aux superpositions de dangers dans le périmètre d'étude de la commune de Bougy-Villars.

6.4.3 Recommandations constructives et d'exploitation dans les secteurs de restriction liés aux glissements de terrain

Dans les secteurs de restriction glissements de terrain, si nécessaire, les mesures de protection générales suivantes sont recommandées afin de garantir la protection des personnes, des animaux, des biens et de l'environnement. Ces différentes mesures peuvent être combinées afin d'atteindre les objectifs de protection. Le cas échéant, le choix des mesures et leurs dimensionnements sont à prévoir en fonction de la situation de danger locale et du projet.

- Empêcher la déstabilisation des pentes et talus ou la réactivation des glissements :
  - Pas d'augmentation de la pente sans mesure de soutènement.
  - Pas de surcharge par remblai.
  - Pas de remplacement de matériaux par des matériaux moins drainants.

- Evacuation des eaux pluviales par un système de drainage.
- Vérification de l'étanchéité des canalisations.
- Pas d'infiltration à l'amont et dans la zone de glissement.
- Localisation des nouveaux bâtiments appropriée sur la parcelle.
- Concept d'ouverture des fouilles, de soutènement des parois de fouille doit être défini par un spécialiste.
- Concept de fondations du bâtiment adapté aux contraintes, tassements, tassements différentiels et déformations du terrain, définis par un spécialiste.
- Tenir compte des mouvements millimétriques pour certaines constructions (machines de précision, piscine à débordement, etc.).
- Conduites conçues pour supporter les cisaillements

- Empêcher les atteintes à la structure des bâtiments :
  - Concept de renforcement des parois amont ou de la structure du sous-sol, définis par un spécialiste.
  - Concept d'utilisation appropriée des espaces intérieurs et extérieurs.

6.4.4 Recommandations constructives et d'exploitation dans les secteurs de superposition de dangers

En raison de la superposition de plusieurs dangers différents et du besoin d'action résultant de l'analyse conforme aux SOP, trois secteurs apparaissent comme fortement vulnérables (voir tableau 5 et annexe 5) et appellent les mesures les plus urgentes et/ou des restrictions de l'usage du sol :

6.4.4.1 Secteur sous le chemin du Câble

Dans ce secteur classé en zone d'habitation de très faible densité, on observe la superposition de dangers GPP et CPB. Toutes les parcelles sont bâties. Les dispositions réglementaires proposées sont listées ci-après :

- Mise en œuvre d'une étude pour évaluer l'efficacité des mesures de protection existantes contre les chutes de pierres et blocs.
- En cas de transformation, conception adaptée du côté exposé au danger CPB (limitation des ouvertures (taille, nombre), protection des ouvertures), utilisation de l'extérieur (terrasse, etc.) sur le côté protégé du bâtiment.
- Empêcher la déstabilisation des pentes et talus ou la réactivation des glissements :
  - Pas d'augmentation de la pente sans mesure de soutènement.
  - Pas de surcharge par remblai.
  - Pas de remplacement de matériaux par des matériaux moins drainants.
  - Evacuation des eaux pluviales par un système de drainage.

- Vérification de l'étanchéité des canalisations.
- Pas d'infiltration à l'amont et dans la zone de glissement.
- Localisation des nouveaux bâtiments appropriée sur la parcelle.
- Concept d'ouverture des fouilles, de soutènement des parois de fouille doit être défini par un spécialiste.
- Concept de fondations du bâtiment adapté aux contraintes, tassements, tassements différentiels et déformations du terrain, définis par un spécialiste.
- Tenir compte des mouvements millimétriques pour certaines constructions (machines de précision, piscine à débordement, etc.).
- Conduites conçues pour supporter les cisaillements

- Empêcher les atteintes à la structure des bâtiments :
  - Concept de renforcement des parois amont ou de la structure du sous-sol, définis par un spécialiste.
  - Concept d'utilisation appropriée des espaces intérieurs et extérieurs.
- Obligation d'entretien du réseau d'eau.
- Secteur avec restrictions fortes : autorisation uniquement de l'entretien et de la rénovation des bâtiments existants, reconstruction de bâtiments après sinistre lié aux dangers naturels non autorisée. En cas de rénovation d'un bâtiment à la suite d'un sinistre lié aux dangers naturels n'ayant entraîné que des dégâts partiels, obligation de faire réaliser un rapport déterminant les mesures de renforcement ou de protection du bâtiment et de réalisation des mesures.

6.4.4.2 Secteur en aval du Signal de Bougy

Dans ce secteur classé en zone de verdure, on observe la superposition des dangers GPP, GSS et CPB. Quelques parcelles sont construites. Les dispositions réglementaires proposées sont listées ci-après :

- Empêcher la déstabilisation des pentes et talus ou la réactivation des glissements :
  - Pas d'augmentation de la pente sans mesure de soutènement.
  - Pas de surcharge par remblai.
  - Pas de remplacement de matériaux par des matériaux moins drainants.
  - Evacuation des eaux pluviales par un système de drainage.
  - Vérification de l'étanchéité des canalisations.
  - Pas d'infiltration à l'amont et dans la zone de glissement.
  - Localisation des nouveaux bâtiments appropriée sur la parcelle.
  - Concept d'ouverture des fouilles, de soutènement des parois de fouille doit être défini par un spécialiste.

- Concept de fondations du bâtiment adapté aux contraintes, tassements, tassements différentiels et déformations du terrain, définis par un spécialiste.
- Tenir compte des mouvements millimétriques pour certaines constructions (machines de précision, piscine à débordement, etc.).
- Conduites conçues pour supporter les cisaillements

- Empêcher les atteintes à la structure des bâtiments :
  - Concept de renforcement des parois amont ou de la structure du sous-sol, définis par un spécialiste.
  - Concept d'utilisation appropriée des espaces intérieurs et extérieurs.
- Obligation d'entretien du réseau d'eau.
- En cas de transformation, conception adaptée du côté exposé au danger CPB (limitation des ouvertures (taille, nombre), protection des ouvertures), utilisation de l'extérieur (terrasse, etc.) sur le côté protégé du bâtiment.
- Secteur avec restrictions fortes : autorisation uniquement de l'entretien et de la rénovation des bâtiments existants, reconstruction de bâtiments après sinistre lié aux dangers naturels non autorisée. En cas de rénovation d'un bâtiment à la suite d'un sinistre lié aux dangers naturels n'ayant entraîné que des dégâts partiels, obligation de faire réaliser un rapport déterminant les mesures de renforcement ou de protection du bâtiment et de réalisation des mesures.

6.4.4.3 Secteur au Nord du chemin des Macherettes

Dans ce secteur classé en zone de verdure, pour partie en zone d'habitation de faible densité, on observe la superposition des dangers GPP et GSS. Toutes les parcelles sont bâties (sauf parcelle 87 ?). Les dispositions réglementaires proposées sont listées ci-après :

- Empêcher la déstabilisation des pentes et talus ou la réactivation des glissements :
  - Pas d'augmentation de la pente sans mesure de soutènement.
  - Pas de surcharge par remblai.
  - Pas de remplacement de matériaux par des matériaux moins drainants.
  - Evacuation des eaux pluviales par un système de drainage.
  - Vérification de l'étanchéité des canalisations.
  - Pas d'infiltration à l'amont et dans la zone de glissement.
  - Localisation des nouveaux bâtiments appropriée sur la parcelle.
  - Concept d'ouverture des fouilles, de soutènement des parois de fouille doit être défini par un spécialiste.
  - Concept de fondations du bâtiment adapté aux contraintes, tassements, tassements différentiels et déformations du terrain, définis par un spécialiste.

- Tenir compte des mouvements millimétriques pour certaines constructions (machines de précision, piscine à débordement, etc.).
- Conduites conçues pour supporter les cisaillements

- Empêcher la déstabilisation des pentes et talus ou la réactivation des glissements :
  - Concept de renforcement des parois amont ou de la structure du sous-sol, définis par un spécialiste.
  - Concept d'utilisation appropriée des espaces intérieurs et extérieurs.
- Obligation d'entretien du réseau d'eau.
- Zone de verdure : pas de nouvelles constructions.
- Zone d'habitation de très faible densité : en cas de reconstruction, de transformation ou d'agrandissement de bâtiments existants, obligation de réaliser une étude géotechnique définissant les mesures à appliquer en cours de chantier et un rapport technique déterminant les mesures de conception du bâtiment relatives au danger de glissement de terrain.

6.5 Dispositions réglementaires

Le règlement et le plan du plan d'affectation doivent mentionner et reporter les secteurs de restrictions décrits au §6.4.2, ainsi que les principes énoncés au §6.4.1 et les mesures des §6.4.3 et 6.4.4. Les zones de restriction se limitent, par convention, à l'emprise d'analyse (voir §3.1) et aux limites du plan d'affectation communal. Les dangers naturels ne doivent cependant pas être négligés en dehors de ces emprises.

Pour les objets sensibles, le règlement devra également mentionner que :

"Les projets touchant des objets sensibles (ouvrages de classes COII et COIII selon la norme SIA 261, par ex. hôpital, EMS, école, service de secours, fréquentation par un grand nombre de personnes, infrastructure importante, valeur particulière, risque de pollution, etc.) situés dans une zone de restriction ou de danger (y compris en zone de danger résiduel) doivent faire l'objet d'une analyse spécifique qui pourra fixer des objectifs de protection et des mesures supplémentaires."

Le règlement du plan d'affectation doit en outre préciser que :

"Toute demande de permis de construire en zone de danger naturel est soumise à autorisation spéciale de l'ECA qui peut demander qu'elle soit accompagnée d'une évaluation locale de risque (ELR) établie par un professionnel qualifié. L'ELR indique la situation de danger, les objectifs de protection et de manière détaillée toutes les mesures de protection utiles, notamment constructives, à exécuter avant, pendant et après les travaux en vue de prévenir les risques liés aux dangers naturels sur les bâtiments et installations afin de garantir la protection des personnes, des animaux, des biens et de l'environnement. Le cas échéant, les mesures de protection doivent être coordonnées entre les différents types de dangers naturels."

> > >

Les indications et conclusions données dans le présent rapport sont basées sur notre expérience à ce jour et sur l'interprétation que, dans l'état actuel de nos connaissances, nous sommes à même de faire des résultats de sondages et d'essais. Il s'agit de renseignements, conclusions et recommandations applicables à l'emplacement des sondages ; les conditions locales entre sondages, en-dehors de leur périmètre, ou en-dessous de la profondeur atteinte, restent à contrôler ultérieurement si nécessaire.

D'autre part, on précise que les recommandations du rapport sont orientées en fonction de la règlementation actuelle et du projet tel que défini dans les documents reçus au moment de l'établissement du rapport. En conséquence, en cas de modifications importantes, ou de nouveau projet, il est vivement recommandé de prendre contact avec l'auteur du rapport, de façon à permettre la mise à jour de ce document.

De Cérenville Géotechnique SA

ALESSANDRO MILO
2026.03.02 18:26:37+01'00'

JÉRÉMIE CRISINEL
2026.03.02 18:32:42+01'00'

Rapport établi par P. Hoffmeyer, géologue, hydrogéologue, Sébastien Rottet-Capet, géotechnicien et Y. Gingins, géologue.

Chavannes-près-Renens, le 2 mars 2026

M:\M-Files\évaluation des risques dans le cadre.docx

Liste des annexes

Annexe 1	Situation – Périmètre de l'étude	
Annexe 2	Superposition des cartes de danger au PA communal	
	Laves torrentielles LTO	2.1
	Inondations par les crues INO	2.2
	Glissements profonds permanents GPP	2.3
	Glissements superficiels spontanés GSS	2.4
	Chutes de pierres et blocs CPB	2.5
	Ruissellement RUI – carte indicative	2.6
Annexe 3	Superpositions des cartes des intensités au PA communal	
	Glissements profonds permanents GPP	3.1
	Glissements superficiels spontanés GSS	3.2
	Chutes de pierres et blocs CPB, temps de retour 30 ans	3.3
	Chutes de pierres et blocs CPB, temps de retour 100 ans	3.4
	Chutes de pierres et blocs CPB, temps de retour 300 ans	3.5
Annexe 4	Niveaux d'action selon les SOP cantonaux	
	Glissements profonds permanents GPP	4.1
	Glissements superficiels spontanés GSS	4.2
	Chutes de pierres et blocs CPB	4.3
Annexe 5	Secteurs de restriction	5

Légende :

Périmètre de l'étude

limite du territoire communal

zone centrale 15 LAT / proposition d'intégrer le PA dans le PA communal

secteur à restructurer 15 LAT (à préciser)

secteur de protection du site bâti 17 LAT

zone de site construit protégé 17 LAT

zone d'habitation de très faible densité 15 LAT

zone affectée à des besoins publics 15 LAT (à lister et préciser les vocations)

zone de tourisme et de loisirs 15 LAT/18 LAT à définir

zone de verdure 15 LAT - A

zone de verdure 15 LAT - B

zone agricole 16 LAT - A

zone agricole 16 LAT - B

zone viticole 16 LAT

zone de desserte 15 LAT

zone de desserte 18 LAT

zone des eaux 17 LAT

disponibilité des terrains

espace réservé aux eaux (ERE) des cours d'eau définis selon l'OEaux
observés dans le terrain hors zone à bâtir (de part et d'autre de l'axe) / à coord avec DGE-eaux

ERE = xx m ERE = xx m ERE = xx m

A titre indicatif

périmètre de plans d'affectation légalisés

aire forestière → lisière à déterminer? (à confirmer en coordination avec inspecteur forestier)

région archéologique

secteur de restriction concerné par les dangers naturels / à définir

construction en cours de réalisation

N

O E

S

Plan d'affectation communal *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal

Périmètre de l'étude

Annexe 1

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
63 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointrain
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Danger élevé
- Danger moyen
- Danger faible
- Danger nul

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des dangers - LTO — *Annexe 2.1*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
65 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointrain
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Danger élevé
- Danger moyen
- Danger faible
- Danger nul

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des dangers - INO — *Annexe 2.2*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
65 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointrain
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Danger élevé
- Danger moyen
- Danger faible
- Danger nul

Plan d'affectation communal **Bougy-Villars**

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des dangers - GPP *Annexe 2.3*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
65 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointrin
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Danger moyen
- Danger nul

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des dangers - GSS — *Annexe 2.4*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
65 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointrin
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Danger élevé
- Danger moyen
- Danger imprévisible (résiduel)
- Danger nul

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des dangers - CPB — *Annexe 2.5*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
65 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

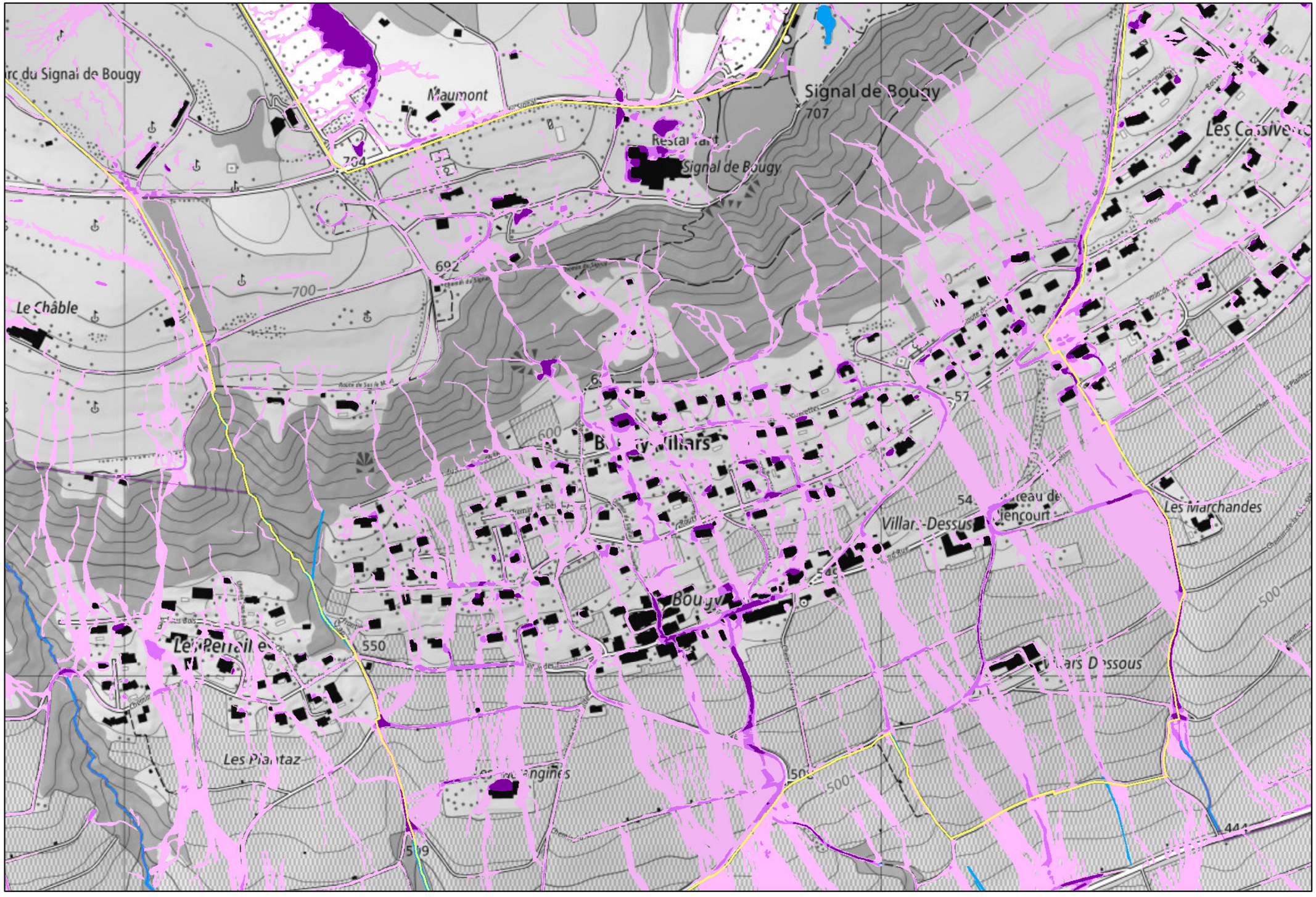
17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointrain
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

Annexe 2.6 : carte de l'aléa de ruissellement



Légende :

Communes

Hauteur d'eau [m]

0 < h ≤ 0.1 [m]

0.1 < h ≤ 0.25 [m]

Lacs et cours d'eau

N

0 0.09 0.18 km

1:5 000

Date: 13.07.2022

Informations dépourvues de foi publique. © Géodonnées : Etat de Vaud, OpenStreetMap,swisstopo (5704004385)

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Intensité forte
- Intensité moyenne
- Intensité faible

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des intensités - GPP — *Annexe 3.1*

N° mandat		N° plan			
	14'751				**-**
Format	Dessin		Visa	Date	Echelle
77 x 60	**TC/VP**		**PH**	**30.04.2020**	**1:5000**

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Pré-Bois
1216 Cointrin
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

Périmètre de l'étude

Intensité moyenne

Plan d'affectation communal *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des intensités - GSS *Annexe 3.2*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
77 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Pré-Bois
1216 Cointrin
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Intensité moyenne
- Intensité faible

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des intensités - CPB (30 ans) *Annexe 3.3*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
64 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointrin
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Intensité forte
- Intensité moyenne
- Intensité faible

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des intensités - CPB (100 ans) *Annexe 3.4*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
64 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointroin
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

O E

S

Légende :

- Périmètre de l'étude
- Intensité forte
- Intensité moyenne
- Intensité faible

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Superposition de la carte des dangers au PA

Carte des intensités - CPB (300 ans) *Annexe 3.5*

N° mandat	N° plan
14'751	-

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
64 x 60	TC/VP	PH	30.04.2020	1:5000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

17, ch. des Champs-Courbes
1024 Ecublens / VD
dcg@decerenville.com

49, chaussée de la Boine
2000 Neuchâtel
dcg.ne@decerenville.com

14, Route de Prè-Bois
1216 Cointroin
dcg.ge@decerenville.com

www.decerenville.com > Tél.: +41 58 900 84 00 > Fax: +41 58 900 84 99

N

Niveau d'action selon SOP cantonaux :

- Niveau 1
- Niveau 3
- Niveau S: nécessite une évaluation au cas par cas

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Niveaux d'action SOP

Annexe 4.1

N° mandat	N° plan
14751	**DCG-14751-013**

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
A3	**YG**	AMI	02.03.2026	**1:5 000**

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

75 ANS

VD 17, ch. des Champs-Courbes 1024 Ecublens
NE 49, chaussée de la Boine 2000 Neuchâtel
GE 14, route de Pré-Bois 1216 Cointrin
VS 10, route d'Epinassey 1890 St-Maurice
FR 2, route de la Fonderie 1700 Fribourg

T +41 58 900 84 00
F +41 58 900 84 99

dcg@decerenville.com
www.decerenville.com

N

Niveaux d'action selon SOP cantonaux
- Niveau 1
- Niveau 3
- Niveau S: nécessite une évaluation au cas par cas

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Niveaux d'action SOP

Annexe 4.2

N° mandat	N° plan
14751	DCG-14751-014

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
A3	YG	-	12.07.2022	1:5 000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

75 ANS

VD 17, ch. des Champs-Courbes 1024 Ecublens
NE 49, chaussée de la Boine 2000 Neuchâtel
GE 14, route de Pré-Bois 1216 Cointrin
VS 10, route d'Epinassey 1890 St-Maurice
FR 2, route de la Fonderie 1700 Fribourg

T +41 58 900 84 00
F +41 58 900 84 99
dcg@decerenville.com
www.decerenville.com

N

Niveau d'action selon SOP cantonaux:
- Niveau 1
- Niveau 2
- Niveau 3

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Intégration des dangers naturels au PA communal
Niveaux d'action SOP

Annexe 4.3

N° mandat	N° plan
14751	DCG-14751-015

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
A3	YG	-	12.07.2022	1:5 000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

75 ANS

VD 17, ch. des Champs-Courbes 1024 Ecublens
NE 49, chaussée de la Boine 2000 Neuchâtel
GE 14, route de Pré-Bois 1216 Cointrin
VS 10, route d'Epinassey 1890 St-Maurice
FR 2, route de la Fonderie 1700 Fribourg

T +41 58 900 84 00
F +41 58 900 84 99
dcg@decerenville.com
www.decerenville.com

N

Secteurs de restriction
- Bougy
- Chable
- Macherettes
- restrictions glissements

Zones de restriction S
- S

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Secteurs de restriction

Annexe 5

N° mandat	N° plan
14751	DCG-14751-016

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
A3	YG	-	26.07.2022	1:5 000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

75 ANS

VD 17, ch. des Champs-Courbes 1024 Ecublens
NE 49, chaussée de la Boine 2000 Neuchâtel
GE 14, route de Pré-Bois 1216 Cointrin
VS 10, route d'Epinassey 1890 St-Maurice
FR 2, route de la Fonderie 1700 Fribourg

T +41 58 900 84 00
F +41 58 900 84 99

dcg@decerenville.com
www.decerenville.com

N

restrictions glissements

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Secteurs de restriction liés aux dangers de glissements de terrain

Annexe 5.1

N° mandat	N° plan
14751	DCG-14751-016

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
A3	YG	-	12.07.2022	1:5 000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

75 ANS

VD 17, ch. des Champs-Courbes 1024 Ecublens
NE 49, chaussée de la Boine 2000 Neuchâtel
GE 14, route de Pré-Bois 1216 Cointrin
VS 10, route d'Epinassey 1890 St-Maurice
FR 2, route de la Fonderie 1700 Fribourg

T +41 58 900 84 00
F +41 58 900 84 99

dcg@decerenville.com
www.decerenville.com

N

secteurs de superposition des dangers
- Bougy
- Chable
- Macherettes

Plan d'affectation communal — *Bougy-Villars*

Secteurs de superposition de dangers

Annexe 5.2

N° mandat	N° plan
14751	DCG-14751-017

Format	Dessin	Visa	Date	Echelle
A3	YG	-	12.07.2022	1:5 000

DE CERENVILLE GEOTECHNIQUE

75 ANS

VD 17, ch. des Champs-Courbes 1024 Ecublens
NE 49, chaussée de la Boine 2000 Neuchâtel
GE 14, route de Pré-Bois 1216 Cointrin
VS 10, route d'Epinassey 1890 St-Maurice
FR 2, route de la Fonderie 1700 Fribourg

T +41 58 900 84 00
F +41 58 900 84 99
dcg@decerenville.com
www.decerenville.com