



GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
GEOTECHNIQUE
ENVIRONNEMENT



COMMUNE DE VULLY-LES-LACS

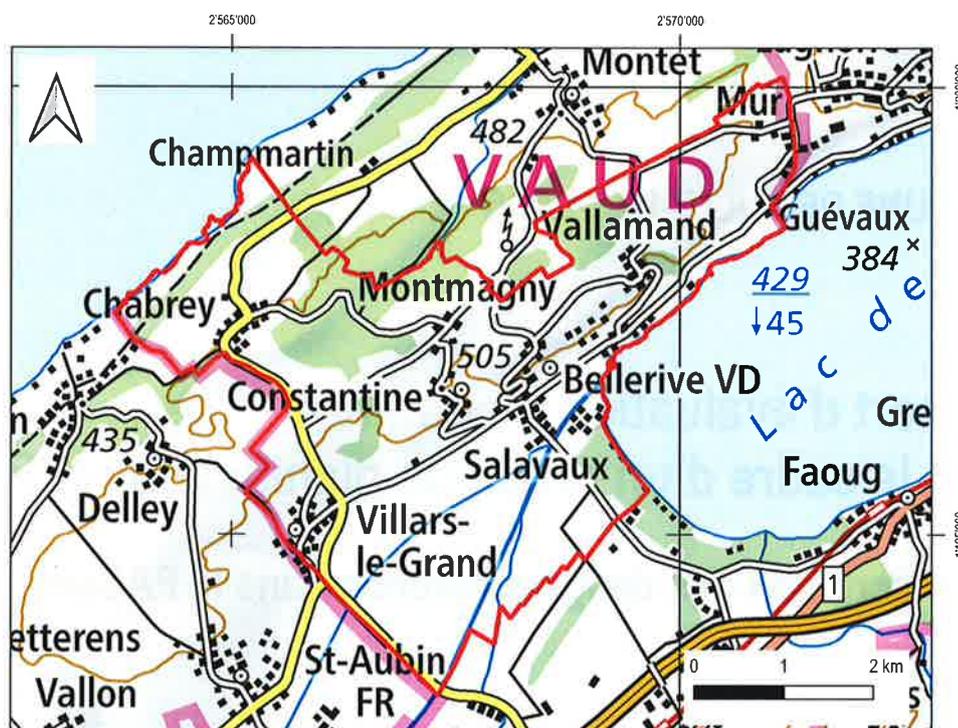
Rapport d'évaluation de risque dans le cadre d'un projet de planification (ERPP)

Retranscription des dangers naturels dans le PACom

VD06856

25.11.2024 – VERSION 3

SITUATION GÉNÉRALE :



Source: Office fédéral de topographie swisstopo®

Version	1	2	2bis	3
Document	RA1_V1_VD06856	RA1_V2_VD06856	RA1_V2bis_VD06856	RA1_V3_VD06856
Date	11.05.2023	15.07.2024	20.08.2024	25.11.2024
Élaboration	ABA-GEOL SA Rue des Moulins 31 1530 Payerne			
Auteur 1 (GEOL)	D. Poffet, hydrogéologue MSc			
Vérification interne	A. Vallotton, géologue et hydrogéologue dipl.			
Auteur 2 (INO)	Triform SA, Manon Bachelin, Ing. dipl. EPFL			
Vérification interne	Nicolas Bolli, Ing. dipl. EPFL			
Distribution	Team + SA, Mme Alexandra Reist et M. Fabian Ding			

TABLE DES MATIERES

0	PREAMBULE	4
1	INTRODUCTION	4
2	TRAVAUX EFFECTUES	5
3	PROJET DE PLANIFICATION	5
	3.1 Plan faisant l'objet du projet	5
	3.2 Affectation actuelle	6
4	SITUATION DE DANGER DANS LE PERIMETRE DU PLAN	7
	4.1 Informations existantes pour le périmètre du plan	7
	4.2 Nature et niveau de danger	8
5	EXPOSITION DU PLAN AUX DANGERS NATURELS	11
	5.1 Exposition des secteurs aux dangers naturels	11
	5.2 Standards et objectifs de protection (SOP)	11
	5.3 Déficients de protection	12
6	MESURES DE PROTECTION ET DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES	14
	6.1 Mesures de protection envisageables	14
	6.2 Plan et dispositions réglementaires	15
7	CONCLUSIONS	20
	BIBLIOGRAPHIE	21

LISTE DES ANNEXES

- annexe 1 : Cartes des dangers naturels (GPP, GSS, CPB, INO et LAC)
- annexe 2 : Plans des secteurs de restriction

0 PREAMBULE

La version précédente du rapport, datée du 20 août 2024 (version 2 bis), faisait suite au retour du dossier après l'examen préalable, incluant le préavis de l'UDN du 21 juillet 2023. Les remarques formulées dans ce préavis avaient été prises en considération, ce qui avait conduit à plusieurs adaptations des secteurs de restriction, notamment par un découpage plus fin de certaines grandes parcelles. De plus, de nombreuses modifications d'affectations avaient été apportées par rapport à la version du plan étudiée lors de l'examen préalable. La zone à bâtir avait été redimensionnée de manière plus précise, entraînant la réduction de l'emprise de certains secteurs de restriction afin de correspondre à la nouvelle zone à bâtir. Étant donné le nombre conséquent de modifications apportées aux secteurs initialement délimités, nous avons renoncé à en établir une liste exhaustive.

Il avait également été noté une modification au niveau du plan partiel d'affectation des Savoies, qui est intégré au PACom, et du plan partiel d'affectation des Chenevières de Guévaux, qui n'est pas considéré dans le PACom. Notre évaluation avait porté sur la version du plan d'affectation datée du 09 juillet 2024. Enfin, pour des raisons de contraintes temporelles et financières, nous avons renoncé à établir une nouvelle cartographie des SOP, concentrant nos efforts sur l'adaptation des secteurs de restriction.

La présente version du rapport a été établie en réponse aux nouvelles demandes formulées lors des échanges récents avec le bureau Team + SA. Ces demandes ont nécessité des ajustements supplémentaires des périmètres de DN, intégrant les décisions communales et corrigeant certaines incohérences relevées. Nous avons veillé à actualiser les secteurs de restriction en conséquence, tout en maintenant les principes de sécurité et de compatibilité avec l'aménagement territorial.

De plus, dans la zone de Chabrey, des modifications des secteurs de restriction GSS ont été apportées suite à une demande spécifique intervenue en novembre 2024. Ces ajustements tiennent compte des dernières instructions transmises et garantissent une meilleure adéquation avec les enjeux locaux identifiés.

1 INTRODUCTION

Mandant : Suite à nos offres du 27.04.2022 et 25.11.2022. ABA-GEOL SA a été mandatée par la Commune de Vully-les-Lacs par courriels respectifs des 17.05.2022 et 30.11.2022.

Mandat : Etablissement du rapport d'évaluation de risque lié aux dangers naturels (DN) dans le cadre d'un projet de planification (ERPP) selon le guide pratique établi par l'Unité des dangers naturels du Canton de Vaud (UDN) [1].

Projet de planification : Plan d'affectation communal (PACom) de la Commune de Vully-les-Lacs.

Aléas à intégrer dans la planification : Glissements permanents (GPP), Glissements spontanés (GSS), Chutes de pierres et de blocs (CPB), Inondations-crue de cours d'eau (INO), Inondations-remontée du lac (LAC).

Bureau d'urbaniste en charge : Team + SA, M. Fabian Ding, Mme Alexandra Reist

Bureau partenaire : Triform SA, Manon Bachelin, Ing. dipl. EPFL (aléa INO et LAC)

2 TRAVAUX EFFECTUES

Dans le cadre de la présente étude pour la révision du PACom (Plan d'affectation communal) de la commune de Vully-les-Lacs, et suite à la demande de cette dernière, les travaux suivants ont été réalisés:

- Analyse des scénarios et dangers de la CDN-VD Lot 6 Basse-Broye, commune de Vully-les-Lacs;
- Visite sur place pour vérifier les cartes de dangers au niveau parcellaire ;
- Délimitation des secteurs exposés aux dangers en zone à bâtir ;
- Proposition de variantes de protection, sans dimensionnement et proportionnées aux enjeux ;
- Délimitation des secteurs de restriction au sein du PACom ;
- Définition des restrictions par secteur sous forme de dispositions réglementaires ;
- Contacts avec les services cantonaux compétents ;
- Coordination avec l'urbaniste et la Commune pour la révision du règlement ;
- Rédaction du présent rapport technique ERPP.

3 PROJET DE PLANIFICATION

3.1 Plan faisant l'objet du projet

La retranscription des dangers naturels dans le PACom est une obligation découlant de dispositions légales fédérales et cantonales. Elle permet de considérer la problématique des dangers naturels au stade de la planification et de proposer des mesures collectives ou à l'objet afin de réduire les risques à un niveau acceptable.

Destinée au bureau d'urbaniste TEAM + SA pour élaborer le règlement du PACom, le présent rapport technique définit une série de restrictions qui concerneront des secteurs affectés à la zone à bâtir situés partiellement ou intégralement en zone de dangers naturels (DN).

La transcription des DN dans le PACom passe par la définition de secteurs de restriction obtenus en croisant les parcelles du PACom à traiter avec les cartes de dangers naturels selon l'état actuel. La transcription concerne l'ensemble des secteurs situés en zone à bâtir au sens large soit toutes les affectations de type 15 LAT selon [5] à l'exclusion du domaine public. Les parcelles situées à l'extérieur de la zone à bâtir en zone 17 LAT (zone de site construit protégé) et 18 LAT (zone affectée à des besoins publics, zone de tourisme et de loisirs) ont fait l'objet d'une évaluation au cas par cas quant à leur

intégration. Ces secteurs sont ajustés sur la base du plan d'avant-projet du PACom à l'étude à l'état du 29 octobre 2024.

Le bureau Team + SA nous a transmis une liste de périmètres régis par des plans partiels d'affectation (PPA). Dans le tableau 1, nous avons répertorié uniquement les plans affectés par des dangers naturels. Certains de ces plans sont concernés par l'ensemble des dangers naturels, tandis que d'autres ne le sont que partiellement. Par ailleurs, certains plans ont été abrogés et intégrés dans la révision du PACom actuellement soumis à enquête, tandis que d'autres n'ont pas été traités, car ils le seront dans le cadre de la révision des PPA.

tableau 1 : Plans partiels d'affectation légalisés et retranscription DN dans le PACom

PPA	Aléa concerné	Retranscription DN dans le PACom
PPA Château Salavaux	INO	OUI
PPA Les Chenevières de Guévaux	INO/LAC	NON
PPA Gros Buisson :	INO	OUI
MPGA secteur Les Roches	GPP/GSS	OUI
Les Roches (Vallamand)	CPB/GSS	OUI
Au près des peupliers	LAC	OUI
Les Autins	GPP	OUI
Sous Baume III	INO	NON
La Morette	INO	OUI
Rive du lac de Morat	INO/LAC	NON
Es Place	INO	OUI
les Garinettes	INO/LAC	NON
Les Savoies	INO	OUI
Port les Garinettes	INO/LAC	NON

3.2 Affectation actuelle

Dans les secteurs répertoriés en zone de danger naturel concernés par cette étude, l'affectation en vigueur a été évaluée selon les enjeux de l'aménagement du territoire pour répondre aux besoins de la commune dans les 15 prochaines années. La destination des zones d'affectation est précisée dans le règlement. Le plan ne prévoit pas d'affectation de nouvelle zone à bâtir dans un secteur touché par les dangers naturels.

4 SITUATION DE DANGER DANS LE PERIMETRE DU PLAN

Les zones étudiées sur le territoire de la commune de Vully-les-Lacs pour lesquelles la retranscription dans le PACom est exigée sont exposées aux phénomènes de glissements de terrain spontanés (GSS), de glissements profonds permanents (GPP), de chutes de pierres et de blocs, d'inondations par les crues de cours d'eau (INO) et d'inondations par la remontée de niveaux de lac (LAC).

4.1 Informations existantes pour le périmètre du plan

4.1.1 Cadastre des événements

Le cadastre des événements du canton de Vaud recense 61 événements en lien avec les dangers naturels dont les localisations sont représentées sur la figure 1. Les événements concernent principalement les phénomènes d'inondation/érosion et de glissements de terrain spontanés et, de manière plus restreinte, les chutes de pierres et de blocs et les glissements permanents.

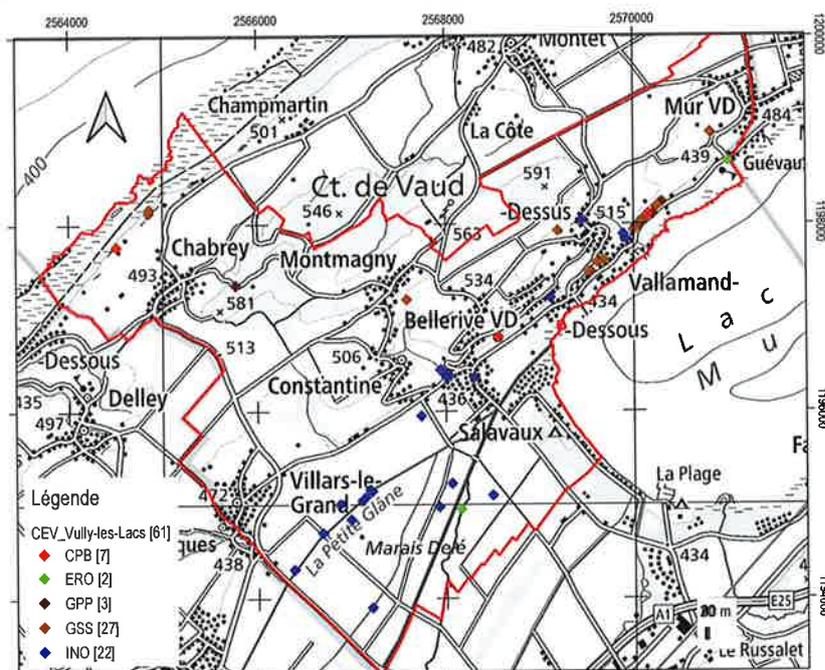


figure 1 : Extrait du cadastre des événements (CEV) survenus et observés dans le passé pour la Commune de Vully-les-lacs

4.1.2 Glissements permanents (GPP)

- Situation de danger selon les dernières données de base (état des lieux)

Situation inchangée et conforme à la carte des dangers.

4.1.3 Glissements spontanés (GSS)

- Situation de danger selon les dernières données de base (état des lieux)

Situation inchangée et conforme à la carte des dangers. A noter la mise à jour de la carte des dangers après mesures (CAM) suite à la réalisation de mesures de protection au quartier des Roches à Vallamand

en 2014 – 2015 puis dans le quartier des Grandes Vignes suite aux travaux de clouage de falaise et de confortements réalisés entre 2014 et 2020 au cours de trois chantiers.

4.1.4 Chutes de pierres et de blocs (CPB)

- *Situation de danger selon les dernières données de base (état des lieux)*

Situation inchangée et conforme à la carte des dangers. A noter la mise à jour de la carte des dangers après mesures (CAM) suite à la réalisation des ouvrages mentionnés plus haut ayant des effets protecteurs conjoints pour les CPB et les GSS.

4.1.5 Inondations (INO, LAC)

- *Situation de danger selon les dernières données de base (état des lieux)*

Situation inchangée et conforme à la carte des dangers. A noter la mise à jour des cartes des dangers d'inondations dus à la remontée des lacs de Morat et de Neuchâtel, publiées le 23.08.2022.

Des mesures de protection collectives existent au niveau du quartier LA Morette, entre la route de Villars-le-Grand et les Morteys. Un modelage du terrain sur les parcelles 3801, 4047 et les routes (diguettes, bordures de routes), permet de concentrer les eaux débordées dans un couloir de ruissellement temporaire qui suit la route et les chemins.

4.2 Nature et niveau de danger

4.2.1 Degrés de dangers

La gestion des risques naturels et leur transcription sur le territoire se base sur le degré de danger, le type de zone et le type de construction. Les secteurs considérés dans le cadre du PACom recourent un degré de danger faible. Le tableau 2 précise la signification de ce degré de danger en termes d'aménagement du territoire. Les cartes de danger sont consultables sur le géoportail cantonal.

tableau 2 : Degrés de dangers et signification (source : [8] [10])

Degrés de danger	Danger et dégâts	Aménagement du territoire
Fort (Rouge)	<ul style="list-style-type: none"> • Evénement récurrent (30 ans) de forte ampleur • Evénement récurrent (30 ans) d'ampleur moyenne, classé en danger dort lorsque la situation de danger ne peut pas être maîtrisée aisément • Evénement peu fréquent (100 ans) de forte ampleur • Evénement rare (300 ans) de forte ampleur 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en zone impossible. Pour les zones à bâtir existantes non construites : réaffectation en zone non constructibles. • Secteurs construits (totalement ou partiellement) : Maintien possible en zone à bâtir mais avec des restrictions destinées à ne pas accroître les risques actuels
Moyen (Bleu)	<ul style="list-style-type: none"> • Evènement fréquent (30 ans) et peu fréquent (100 ans) d'intensité faible (bleu clair) 	<ul style="list-style-type: none"> • Classement en zone à bâtir de parcelles actuellement non constructibles admis uniquement à titre exceptionnel et moyennant des conditions

	<ul style="list-style-type: none"> • Evènement peu fréquent (100 ans) = d'intensité moyenne (bleu) • Peu de danger à l'intérieur des bâtiments. Danger effectif de mort à l'extérieur des bâtiments. • Dégâts importants ou fréquents. 	de protection. Classement en principe pas possible pour les zones intermédiaires actuelles.
Faible (Jaune)	<ul style="list-style-type: none"> • Evènement peu fréquent (100 ans) = d'intensité faible. • Evènement rare (300 ans) = d'intensité moyenne. • Peu de danger pour les personnes. • Dégâts et menaces au bât situé au sous-sol et au rez-de-chaussée 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de la zone à bâtir possible, mais observation d'une certaine réserve pour les affectations sensibles.
Imprévisible (Jaune hachuré)	<ul style="list-style-type: none"> • Evènement exceptionnel d'intensité indéterminée 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de la zone à bâtir possible, mais observation d'une certaine réserve pour les installations sensibles, les affectations servant au maintien de l'ordre public comme les hôpitaux, les locaux du service du feu, ainsi que dans les secteurs où de très gros dégâts sont envisageables.

4.2.2 Dangers géologiques (GPP, GSS et CPB)

Le soubassement rocheux de la commune est constitué de molasse dite d' « eau douce inférieure » de l'Aquitaniens et du Chattien. Ces roches sont constituées de séries à dominante gréseuse (sables cimentés par du calcaire) avec des séquences marneuses (argileuses) importantes. Les marnes étant réputées pour posséder de mauvaises caractéristiques géotechniques, elles sont souvent à l'origine d'une fragilité de l'interface entre le soubassement rocheux et les terrains de couverture. Les événements passés démontrent d'ailleurs que les versants du Vully sont particulièrement sensibles à des instabilités d'envergure variable. Les phénomènes les plus fréquemment observés sont les glissements spontanés suite à d'importantes précipitations entraînant parfois des blocs de grès. Les affleurements (falaises) de molasse donnent par endroit lieu à des chutes de pierres et de blocs.

La couverture de la molasse est constituée d'éboulis de molasse (blocs de grès et de marnes, sables) et de moraine sablo-limoneuse d'épaisseur généralement faible (1 - 4 m). Ces terrains sont par endroits l'objet de glissements permanents.

Des extraits des cartes de dangers géologiques pour les secteurs à retranscrire dans le PACom figurent en annexe 1.

4.2.3 Danger d'inondations (INO, LAC)

Les dangers d'inondation recensés sont liés soit à des débordements de cours d'eau, soit à la remontée du niveau des eaux du lac de Morat.

La carte des dangers du lac de Neuchâtel ne concerne pas la zone à bâtir de la commune et la présente étude de transcription.

Les débordements des cours d'eau sont dus à plusieurs processus et facteurs aggravants, qui peuvent arriver seuls ou s'additionner :

- Déficit de capacité du tronçon de cours d'eau ou d'un ouvrage de franchissement ;
- Scénario d'embâcle lié à une mise sous tuyaux (section limitée) ;
- Courbe de remous dans les cours d'eau à faible pente débouchant dans le lac de Morat (Broye et affluents).

Extraits des cartes de danger en annexe 1

4.2.4 Aléa ruissellement

Une carte de l'aléa ruissellement a été établie sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement en 2018 à l'aide d'une méthode uniformisée à l'échelle nationale. Cette carte, disponible sur le guichet cartographique cantonal et fédéral montre où se concentrent les risques liés au ruissellement de surface lors d'événements rares à très rares (temps de retour > 100 ans).

A noter que la carte est le résultat d'une modélisation scientifique sans contrôle de plausibilité sur le terrain, elle n'a pas de caractère juridiquement contraignant.

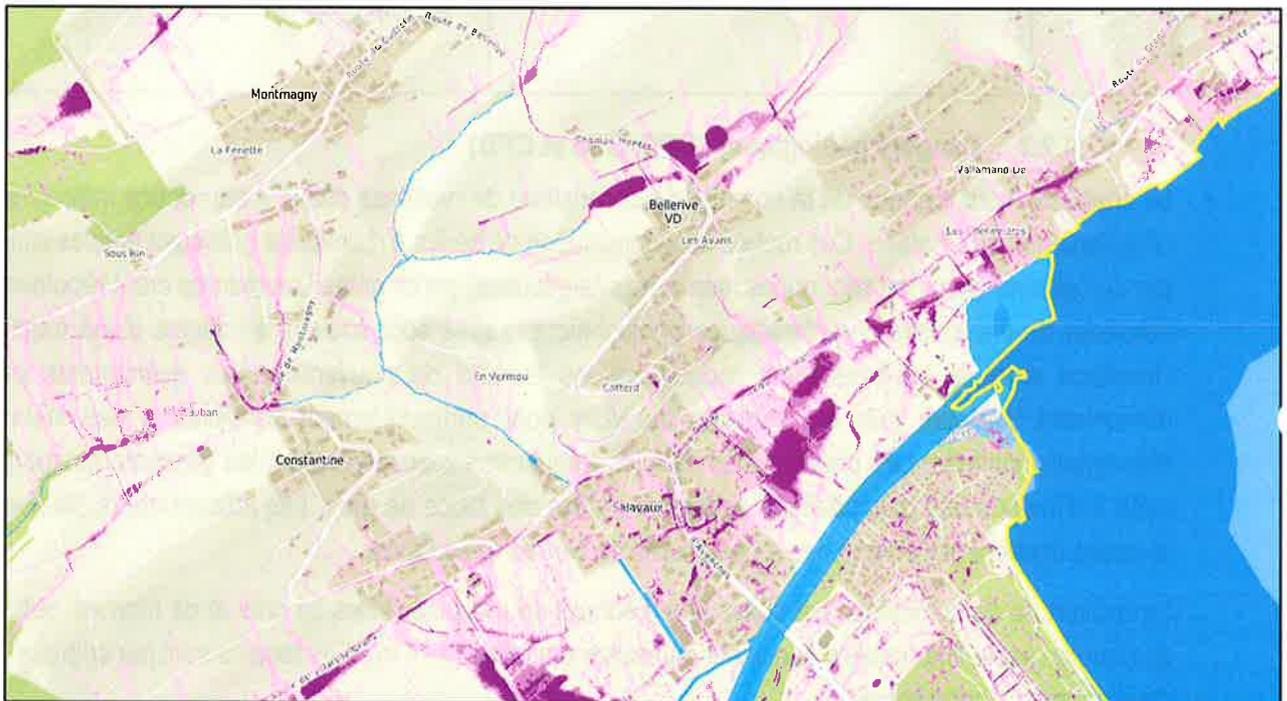


Figure 2: Extrait de la carte de l'aléa Ruissellement tiré de map.geo.admin.ch

Selon cette carte, une grande partie du territoire de la commune est touchée par l'aléa ruissellement.

Lors de fortes pluies lorsque les réseaux d'évacuation des eaux pluviales sont pleins, les sols sont détrempés ou gelés, les eaux de ruissellement dévalent les coteaux en surface et s'accumulent dans les zones plates ou dépressions locales.

Pour tout nouveau projet, il est recommandé de consulter cette carte afin de prendre en considération cet aléa dans la conception du projet.

Ce danger n'est pas transcrit dans la présente étude.

5 EXPOSITION DU PLAN AUX DANGERS NATURELS

5.1 Exposition des secteurs aux dangers naturels

Les parcelles faisant l'objet de restrictions ont été regroupées dans des polygones représentés par aléa sur les plans de l'annexe 2.

5.2 Standards et objectifs de protection (SOP)

Selon la directive du 30 octobre 2019, une notation sur trois niveaux permet de déterminer la compatibilité d'utilisation de la zone avec sa situation de danger, 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 :
 - Zones non construites : le risque est inacceptable et une action est indispensable
 - 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 la planification des mesures (restrictions dans le règlement communal) ou lors de nouvelles constructions (conditions spécifiques aux permis de construire).

Tous les niveaux SOP engendrent des mesures et conditions et permettent de maintenir la zone à bâtir. Même compatible d'après le niveau SOP (niveau 1 par exemple), une zone d'affectation doit être en secteur de restriction. La différence réside parfois dans l'application de la mesure.

Dans la première version de notre rapport, nous avons effectué une analyse détaillée des SOP, incluant l'élaboration de cartographies précises. Cependant, en raison des nombreuses modifications nécessaires au plan, notamment concernant le découpage des secteurs de restriction, nous avons décidé de renoncer à établir de nouvelles cartes des SOP pour cette deuxième version du rapport. Les modifications apportées se concentrent principalement sur un découpage différent des secteurs de restriction. Il est important de souligner que ces changements n'altèrent en rien l'analyse réalisée dans la première version du rapport, qui demeure pleinement valable et applicable. Par conséquent, bien que cette version ne comporte pas de nouvelles cartographies des SOP, notre évaluation initiale conserve toute sa pertinence et sa validité.

- Liste des objets sensibles ([7] annexe 1 et [8])

Une liste d'objets sensibles nous a été transmise par le bureau Team+ SA. Nous les listons dans le tableau ci-dessous et y apportons quelques commentaires :

tableau 3 : Liste des objets sensibles répertoriés sur le territoire communal

Objet	Parcelle(s)	Aléa	Traité dans le PACom	Commentaire
Ecole EPK + salle polyvalente	3971	INO	Oui	PPA Gros Buisson : abrogé et traité
EMS Clair Vully	3848	INO	Oui	PA les Savoies, abrogé et traité
Pont sur la Broye à Salavaux	(DP 1186, 1206, 1207 et 1515)	INO	Non	Le domaine public n'est pas traité dans le cadre de l'étude ERPP
Port de Vallamand	DPP 8846	INO, LAC	Non	A traiter dans PA Port des Garinettes, qui est reconduit (art.8280)
Camping TCS à Salavaux	3675	INO, LAC	Non	A traiter dans PA rive lac de Morat, qui est reconduit

5.3 Déficiets de protection

5.3.1 Glissements permanents

Du point de vue des SOP, l'affectation assignée aux parcelles touchées par les glissements permanents est généralement compatible avec la situation de danger (niveau SOP 1). Pour les bâtiments existants, il n'existe cependant pas de déficit de protection à proprement parler ni de nécessité d'action dans la mesure où les constructions sont achevées et que l'application de mesures constructives n'est plus possible. Lors de nouvelles constructions en revanche, des actions peuvent être entreprises pour réduire les risques ou les maintenir à un niveau acceptable. Quelques parcelles se voient attribuer un niveau SOP 2 indiquant une occupation du sol à priori peu compatible avec la situation de danger en raison de l'activité plus importante du glissement.

Pour des nouvelles constructions, reconstructions ou transformations lourdes, le potentiel de dommage se situe d'une part lors de la phase de travaux (excavation, stabilité des talus, etc..) et d'autre part au niveau de la structure des bâtiments construits ainsi qu'à des modifications du terrain dans les espaces extérieurs. L'ampleur des dommages est fonction des vitesses effectives de déplacement du glissement, des directions des mouvements et de leur variation spatiale (mouvements différentiels ou déplacements homogènes). Les dommages peuvent consister en l'apparition de fissures plus ou moins nombreuses sur les façades et les murs, une inclinaison du bâtiment, des tassements différentiels ou des soulèvements de sol ou des dommages sur les conduites enterrées par effet de cisaillement.

5.3.2 Glissements spontanés

Du point de vue des SOP, les niveaux de compatibilité 1 et 2 sont assignés aux parcelles touchées par des zones de glissements spontanés. Le niveau de compatibilité dépend de l'intensité des événements de glissements attendus et en l'occurrence de l'épaisseur des matériaux mobilisables en cas d'événement. Pour les parcelles en niveau 1, l'occupation du sol est compatible avec la situation de danger et pour les parcelles en niveau 2, l'occupation du sol est à priori peu compatible. Dans certains cas de figure, les constructions sont menacées par des glissements provenant de l'amont des parcelles avec un potentiel de dommage situé au niveau des ouvertures en façade et sur les toitures alors que dans d'autres cas de figure, ce sont des phénomènes d'érosion régressive à l'aval des parcelles qui pourraient menacer la stabilité des constructions. Dans tous les cas, des actions peuvent être entreprises pour réduire les risques ou les maintenir à un niveau acceptable.

Pour des nouvelles constructions, reconstruction ou transformation lourde, le potentiel de dommage se situe d'une part lors de la phase de travaux (excavation, stabilité des talus, etc.) et d'autre part au niveau des ouvertures des bâtiments construits (portes, fenêtres, vélux) exposées au danger. La contrainte dynamique exercée par un glissement spontané ou une coulée de boue doit par ailleurs être supportée par la structure du bâtiment.

5.3.3 Chutes de pierres et de blocs

Du point de vue des SOP, les niveaux de compatibilité 2 ou 3 sont assignés aux parcelles touchées par des chutes de pierres et de blocs. L'occupation du sol est à priori peu compatible, voire incompatible avec la situation de danger et une action est nécessaire. Ces niveaux sont atteints en raison du fait que la plupart des parcelles sont touchées à partir du temps de retour élevé (T30 ans). Les chutes de pierres et de blocs peuvent menacer directement les bâtiments. Le potentiel de dommage se situe au niveau des ouvertures en façade et sur les toitures.

Pour des nouvelles constructions, le potentiel de dommage se situe d'une part lors de la phase de travaux (protection des ouvriers, génération de vibrations) et d'autre part au niveau de la structure des bâtiments construits. L'ampleur des dommages est fonction des volumes des blocs en mouvement, des énergies libérées par les blocs et des hauteurs de rebonds. Les dommages peuvent consister en l'endommagement ou la destruction de façades, la pénétration de pierres et de blocs par des ouvertures vulnérables, voire une atteinte physique à des personnes se trouvant sur la trajectoire.

5.3.4 Inondations

Du point de vue des SOP, les niveaux de compatibilité sont assignés suivant la gravité du risque d'inondations et le type d'affectation.

Les trois niveaux SOP sont présents :

Niveau 3 : un objet sensible et des parcelles de la zone centrale sont concernés par un danger moyen (hauteur d'eau supérieure à 50 cm), et/ou d'un risque d'inondation fréquent (temps de retour élevé, dès T30 ans). Le risque d'inondation se situe au niveau des espaces extérieurs, avec un risque d'infiltration des eaux par les entrées exposées au danger (porte, fenêtre, garage, saut-de-loup, etc), pouvant induire des dommages aux rez-de-chaussée et aux sous-sols. L'occupation du sol y est à priori incompatible et

par conséquent, une action est indispensable. Un concept de mesure collective, à l'échelle communale ou d'un plan de quartier, est vivement recommandé.

Aucune nouvelle zone à bâtir n'est projetée dans un secteur SOP 3.

Niveau 2 : plusieurs parcelles ont un niveau 2, définissant que l'occupation du sol est à priori peu compatible et une action est nécessaire. Un concept et des mesures de protection existent sur les parcelles 3801 et 4047 pour protéger les parcelles du quartier « La Morette ».

Le niveau de compatibilité 1 est assigné aux parcelles où l'occupation du sol est à priori compatible avec la situation de danger. Lors de modifications et de nouvelles constructions, des actions peuvent toutefois être entreprises pour réduire les risques ou les maintenir à un niveau acceptable même pour les fréquences très faibles. Ceci vaut particulièrement pour l'implantation d'un objet sensible.

6 MESURES DE PROTECTION ET DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

Conformément à l'art.120 LATC, tout projet de construction requerra une autorisation spéciale de l'ECA dans le cadre de la procédure de demande de permis de construire. Il se peut que la délivrance de cette autorisation soit soumise à condition qu'une évaluation locale de risque (ELR)¹ soit réalisée par un bureau spécialisé.

6.1 Mesures de protection envisageables

6.1.1 Glissements de terrain

S'agissant des glissements de terrain, soit de type permanent soit de type spontané, des mesures constructives à l'objet sont parfaitement envisageables et permettent de réduire les risques si elles sont intégrées au stade de l'avant-projet. Il n'y a pas lieu de prévoir de mesures collectives s'agissant des glissements.

6.1.2 Chutes de pierre et de blocs

Le type de mesures à prendre dépend des intensités (énergie cinétique) auxquelles les constructions sont exposées. Des mesures constructives peuvent être prises à l'objet par des renforcements des structures porteuses et des concepts de conception et d'utilisation adaptés à la situation de danger.

6.1.3 Inondations

Toutes les parcelles sont affectables en zone d'habitation avec des mesures adaptées.

Le caractère dangereux d'une inondation dépend de la hauteur d'eau, de la force de l'écoulement et de la fréquence d'occurrence. Le danger est ainsi différent s'il s'agit d'une inondation statique (où le paramètre déterminant est la profondeur maximale), d'une inondation dynamique (où le paramètre déterminant est la

¹Cette expertise permet de décrire la situation en matière de danger, d'analyser les implications pour la construction projetée et de déterminer les mesures à prendre en vue de limiter des dommages potentiels et de garantir la protection des personnes, des animaux, des biens et de l'environnement.

vitesse du courant), et si le danger provient d'un écoulement gravitaire ou d'une remontée du niveau des eaux.

Les mesures liées aux secteurs de restrictions dépendent de ces caractéristiques d'inondation et de paramètres locaux liés à l'aménagement du territoire. On distingue ainsi 4 cas de figure, déterminant le type de secteur (INO1, INO2, INO3 et LAC), correspondant à un groupe de disposition réglementaires à suivre.

1. Inondation à prédominance statique, liée à la topographie très plate de la zone bâtie et pouvant s'étaler dans les dépressions et à travers les bâtiments. Le danger vient en général de l'amont (secteur INO 1)
2. Inondation dynamique, les eaux sont déviées du lit du cours d'eau. Un couloir de ruissellement temporaire se forme et suit les chemins et routes. Les bâtiments ne se situent pas dans l'axe principal d'écoulement. (secteur INO 2)
3. Inondation dynamique, les eaux sont déviées du lit du cours d'eau. Un couloir de ruissellement temporaire se forme. Les bâtiments peuvent être traversés par l'écoulement. (secteur INO 3)
4. Inondation à prédominance statique, liée à la remontée des eaux (niveau d'un lac, d'un cours d'eau ou d'une zone inondable) et pouvant s'étaler à travers les bâtiments. Le danger vient en général de l'aval. (secteur LAC)

6.2 Plan et dispositions réglementaires

Les plans de l'annexe 3 définissent spatialement les zones auxquelles s'appliquent les dispositions réglementaires suivantes. Un fichier shapefile avec la délimitation des secteurs de restrictions par aléa est transmis au bureau Team + SA conjointement à la présente étude.

6.2.1 Dispositions générales

Dans tous les secteurs de restrictions liés aux dangers naturels figurés sur le plan, la construction de nouveaux bâtiments et la reconstruction, la transformation, l'entretien et la rénovation des bâtiments existants doivent permettre, par des mesures proportionnées, de réduire l'exposition aux risques des personnes et des biens à un niveau acceptable.

Les principes de précaution sont les suivants :

- la sécurité des personnes et des biens à l'intérieurs des bâtiments doit être garantie ;
- l'exposition au danger 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 choix du concept de protection ne peut pas engendrer un report du risque sur les parcelles voisines.

Conformément à l'art. 120 LATC et l'art. 11 à 14 LPIEN, tout projet de construction, rénovations et transformations se situant en secteurs de restrictions liés aux dangers naturels est soumis à autorisation spéciale auprès de l'Etablissement d'assurance contre l'incendie et les éléments naturels du Canton de Vaud (ECA). Le maître d'ouvrage doit démontrer, lors de la demande de permis de construire, que son projet respecte les exigences du règlement et garantit sa sécurité. Une évaluation locale de risques (ELR) peut être exigée par l'ECA.

6.2.2 Mesures spécifiques liées aux glissements permanents

Secteurs de restriction GPP1

- En cas de nouvelle construction de bâtiment, reconstruction ou transformation lourde de bâtiment existant, les mesures suivantes doivent être appliquées:
 - Dimensionner les structures porteuses de façon à prendre en compte les mouvements et les mouvements différentiels dus aux glissements de terrain.
 - Vérifier l'aptitude au service de l'ouvrage par l'étude des tassements, des déplacements, des basculements et des déformations.
 - Privilégier une construction monolithique du niveau inférieur avec caisson rigide en béton armé.
 - Mettre en place un drainage efficace à l'amont des constructions pour garantir une bonne évacuation des eaux souterraines hors des zones sensibles.
 - Concevoir les drainages et les conduites d'eau enterrés de manière à ce qu'ils résistent aux mouvements et aux mouvements différentiels du terrain suivant les directives pour les installations de transport par conduites.
- Toute construction ou modification des aménagements extérieurs doit viser une protection accrue des personnes et des biens importants face aux risques, par l'application des mesures suivantes :
 - Evacuer les eaux des surfaces imperméables dans un émissaire communal d'eaux claires.
 - Réaliser les terrassements de manière à ne pas réactiver un glissement de terrain. Au besoin, créer des butées (mur, enrochement, etc.).
 - Renoncer à l'infiltration des eaux météoriques.
 - Concevoir les drainages et les conduites d'eau enterrés de manière à ce qu'ils résistent aux mouvements différentiels du terrain.

6.2.3 Mesures spécifiques liées aux glissements spontanés

Secteurs de restriction GSS1

- En cas de nouvelle construction de bâtiment, reconstruction ou transformation lourde de bâtiment existant, les concepts de mesures suivants sont appliqués:
 - emplacement de la construction adapté à la zone de glissements de terrain spontanés ;
 - dimensionnement des structures porteuses de façon ce qu'elles puissent résister aux actions agissant sur ces dernières en cas de glissement spontané ;
 - positionnement des ouvertures sur les façades et toitures exposées adaptée à la situation de danger ou dimensionnement des ouvertures exposées de façon à ce qu'elles résistent à la contrainte dynamique d'un glissement spontané ;
 - mise en place d'un drainage efficace à l'amont des constructions pour garantir une bonne évacuation des eaux souterraines hors des zones sensibles.

- Toute construction ou modification des aménagements extérieurs doit viser une protection accrue des personnes et des biens importants face aux risques, par l'application des concepts de mesures suivantes :
 - évacuation des eaux des surfaces imperméables dans un émissaire communal d'eaux claires ;
 - limitation des remblayages ;
- Les ouvrages d'infiltration sont interdits.

Secteurs de restriction GSS2

- Les zones concernées par ce secteur de restriction sont exposées à du danger de degré "moyen" ou "élevé" de glissement de terrain spontané, danger reconsidéré comme "résiduel" suite à la mise en place d'ouvrages de protection.
- Lors des demandes de permis de construire, la sécurité structurale, l'aptitude au service, la durabilité et la fiabilité des ouvrages de protection sera justifiée. En cas de fiabilité de l'ouvrage insuffisante, les mesures de protection adéquates pour réduire le risque à un niveau acceptable seront mises en œuvre.
- Des mesures complémentaires pourront malgré tout être demandées par l'ECA selon la vulnérabilité du projet, même si l'efficacité des mesures de protection est jugée fiable

6.2.4 Mesures spécifiques liées aux chutes de pierres et de blocs

Secteurs de restriction CPB1

- En cas de nouvelle construction de bâtiment, reconstruction ou transformation lourde de bâtiment existant, les concepts de mesures suivants sont appliqués:
 - Dimensionnement des structures porteuses de façon ce qu'elles puissent résister aux actions agissant sur ces dernières en cas de chutes de pierres ou de blocs;
 - Intégration de l'ouvrage dans le terrain, configuration de l'ouvrage, concepts d'utilisation des espaces intérieurs, position et hauteur des ouvertures adaptés à la situation de danger.
- Toute construction ou modification des aménagements extérieurs doit viser une protection accrue des personnes et des biens importants face aux risques, par l'application des concepts de mesures suivantes :
 - Concept d'utilisation et de disposition des aménagements extérieurs permettant de réduire leur exposition au danger.

Secteurs de restriction CPB2

- Les zones concernées par ce secteur de restriction sont exposées à du danger de degré "faible", "moyen" ou "élevé" de chute de pierres et blocs, danger reconsidéré comme "résiduel" suite à la mise en place d'ouvrages de protection.
- Lors des demandes de permis de construire, la sécurité structurale, l'aptitude au service, la durabilité et la fiabilité des ouvrages de protection sera justifiée. En cas de fiabilité de l'ouvrage insuffisante, les mesures de protection adéquates pour réduire le risque à un niveau acceptable seront mises en œuvre.
- Des mesures complémentaires pourront malgré tout être demandées par l'ECA selon la vulnérabilité du projet, même si l'efficacité des mesures de protection est jugée fiable.

6.2.5 Mesures spécifiques liées aux inondations

Secteur de restriction INO 1

- Prendre en compte le danger d'inondation dès la conception des espaces intérieurs et extérieurs.
- Garder une distance minimum entre les bâtiments pour permettre l'écoulement. Le terrain aménagé pour les accès et le stationnement doit avoir des pentes qui éloignent les écoulements des entrées de bâtiments.
- Maintenir ou façonner une topographie favorable à l'évacuation des eaux. A ce titre, éviter la formation de barrières transversales à l'écoulement.
- Privilégier les accès à l'aval des bâtiments, en dehors des points bas ou des dépressions du terrain, et non soumis directement à l'écoulement. Si nécessaire, fixer le seuil de ces entrées au-dessus du niveau d'inondation.
- Les ouvertures principales (portes, fenêtres, saut-de-loup, etc) et secondaires (conduite, gaines technique) doivent être conçues au-dessus du niveau d'inondation indiqué par l'autorité compétente ou un spécialiste, ou protégées.

Secteur de restriction INO 2

- Prendre en compte le danger d'inondation dès la conception des espaces intérieurs et extérieurs. Le terrain aménagé pour les accès et le stationnement doit avoir des pentes qui éloignent les écoulements des entrées de bâtiments.
- Conserver ou adapter l'aménagement en limite parcellaire avec la route inscrite en danger de crue de manière à ce que les eaux débordées s'écoulant sur la route y soient contenues, sans possibilité de s'introduire dans les bâtiments. Si nécessaire fixer un seuil, ou toute solution empêchant la propagation des eaux vers les ouvertures du bâtiment.
- Privilégier les accès à l'aval des bâtiments, en dehors des points bas ou des dépressions du terrain, et non soumis directement à l'écoulement. Si nécessaire, fixer le seuil de ces entrées au-dessus du niveau d'inondation.

Secteur de restriction INO 3

- Prendre en compte le danger d'inondation dès la conception des espaces intérieurs et extérieurs. Le terrain aménagé pour les accès et le stationnement doit avoir des pentes qui éloignent les écoulements des entrées de bâtiments.
- Maintenir le couloir inscrit en danger de crue bleue libre de constructions. Pour les bâtiments existants, privilégier les accès en aval du bâtiment ou non soumis directement à l'écoulement.
- Maintenir ou façonner une topographie favorable à l'évacuation des eaux. A ce titre, éviter la formation de barrières transversales à l'écoulement.
- Les ouvertures principales (portes, fenêtres, saut-de-loup, etc) et secondaires (conduite, gaines technique) doivent être conçues au-dessus du niveau d'inondation indiqué par l'autorité compétente ou un spécialiste, ou protégées.

Secteur de restriction LAC

- Prendre en compte la distance minimum au lac et le danger d'inondation dès la conception des espaces intérieurs et extérieurs. Le terrain aménagé pour les accès et le stationnement doit avoir des pentes qui éloignent les écoulements des entrées de bâtiments.
- Privilégier les accès en amont des bâtiments, en dehors des points bas ou des dépressions du terrain, directement lié au lac. Si nécessaire, fixer le seuil de ces entrées au-dessus du niveau d'inondation.
- Les ouvertures principales (portes, fenêtres, saut-de-loup, etc) et secondaires (conduite, gaines technique) doivent être conçues au-dessus du niveau d'inondation indiqué par l'autorité compétente ou un spécialiste, ou protégés.
- Vérifier le risque de reflux en cas de mise en charge du réseau d'évacuation des eaux pluviales. Le cas échéant, installer des clapets anti-retours afin d'empêcher tout reflux occasionné par les inondations dans les conduites des eaux claires (EC) et des eaux usées (EU).

7 CONCLUSIONS

Plusieurs secteurs définis dans le PACom de la commune de Vully-les-Lacs sont exposés à des dangers naturels. Les secteurs proposés dans cette note concernent les parcelles répondant aux critères définis au § 3.1 sur la base du plan du PACom à l'étude dans sa version du 29 octobre 2024. Toutes les parcelles exposées restent constructibles sous réserve de restrictions et mesures potentielles.

Des dispositions constructives proportionnées à chaque situation permettent de limiter très fortement l'exposition au danger et la vulnérabilité des objets, de manière à réduire le risque à un niveau acceptable pour le bâti et les personnes.

Ce rapport préconise une série de mesures à prendre en cas de nouvelles constructions, de reconstructions, de transformations et de rénovations lourdes. Ces mesures pourront, cas échéant être précisées au moyen d'une évaluation locale du risque (ELR), pour autant que cette dernière soit demandée par l'ECA au moment de la délivrance de son autorisation spéciale.

Nous rappelons que les indications et conclusions fournies, dans le présent rapport, sont basées sur notre expérience et nos connaissances à ce jour, ainsi que sur l'interprétation que nous sommes à même de faire sur les résultats des levés de terrains et des données récoltées. Elles ne sont, en outre, applicables qu'au droit du secteur étudié et ne concernent pas d'autres questions géologiques.

ABA-GEOL SA

TRIFORM SA

D. Poffet

A. Vallotton

M. Bachelin

N. Bolli



BIBLIOGRAPHIE

- [1] « VUL_PACom_Dangers_Naturels_5000_20241029 » ; « VUL_PACom_Plan_DN_20241029 » version du 29.10.2024, bureau TEAM +
- [2] Guide pratique pour l'élaboration du rapport ERPP, 2019, UDN-Vaud.
- [3] Règles de base – Réalisation du rapport ERPP et transcription des dangers naturels dans les plans d'affectation, DGE-DIRNA-UDN, 15.07.2021
- [4] GéoPortail du canton de Vaud : <https://www.cdn.vd.ch/>
- [5] Etat de Vaud, Directive cantonale sur la normalisation des données de l'aménagement du territoire (Normat 2), adoptée par le Conseil d'Etat le 19 juin 2019 et entrée en vigueur le 1 er juillet 2019.
- [6] Département de l'économie-Service du développement territorial (2008) - Directive cantonale pour la structuration et l'échange de données numériques géoréférencées d'affectation du sol (NORMAT). Lausanne
- [7] Norme SIA 261/1 : 2020 « Action sur les structures porteuses - spécifications complémentaires » SIA Zürich, 2020
- [8] Etat de Vaud. « Prise en compte des dangers naturels dans l'aménagement du territoire et les permis de construire – Guide Pratique, parties 1 à 4, novembre 2014.
- [9] Etat de Vaud « Prévention des dangers naturels, Transcription des données relatives aux dangers naturels (DDN) dans l'aménagement du territoire (en zone à bâtir) », 18 juin 2014.
- [10] Etat de Vaud. « Cartographie des dangers naturels – Vade mecum », mai 2014.
- [11] Etat de Vaud. Directive cantonale « Standards & objectifs cantonaux de protection (SOP) », 30 octobre 2019.
- [12] Etat de Vaud. « Standards & objectifs cantonaux de protection -SOP », Guide d'utilisation zones d'affectations, Février 2020



GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
GEOTECHNIQUE
ENVIRONNEMENT

ANNEXES

RUE DES MOULINS 31 - CH - 1530 PAYERNE
T +41 26 660 12 00 - F +41 26 660 48 16

ROUTE DU GRAND-PRÉ 26 - CH - 1700 FRIBOURG
T +41 26 424 53 10 - F +41 26 424 48 36

HINTERE GASSE 6 - CH - 3700 SPIEZ
T +41 33 654 80 10 - F +41 26 424 48 36



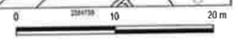
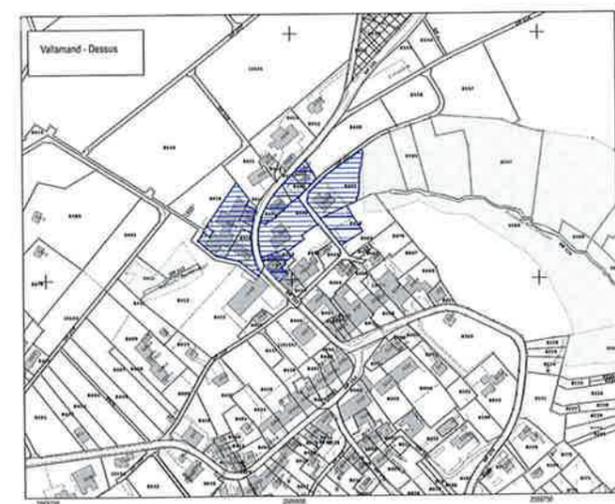
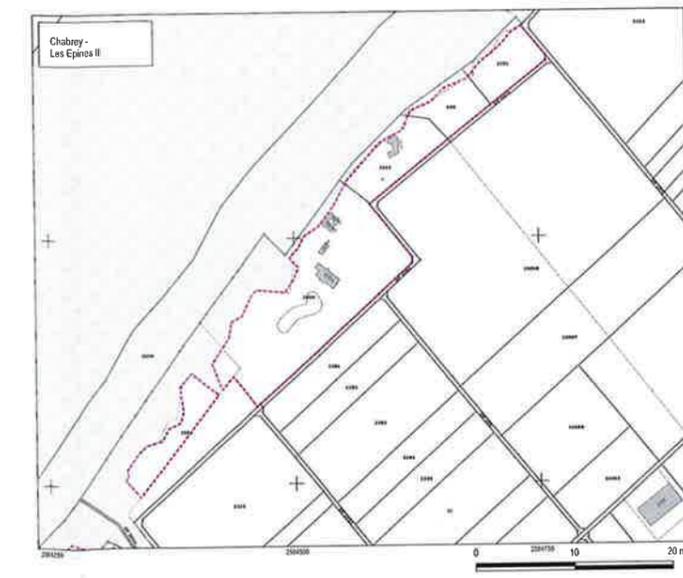
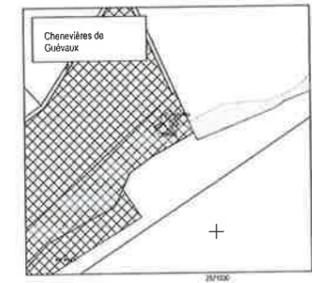
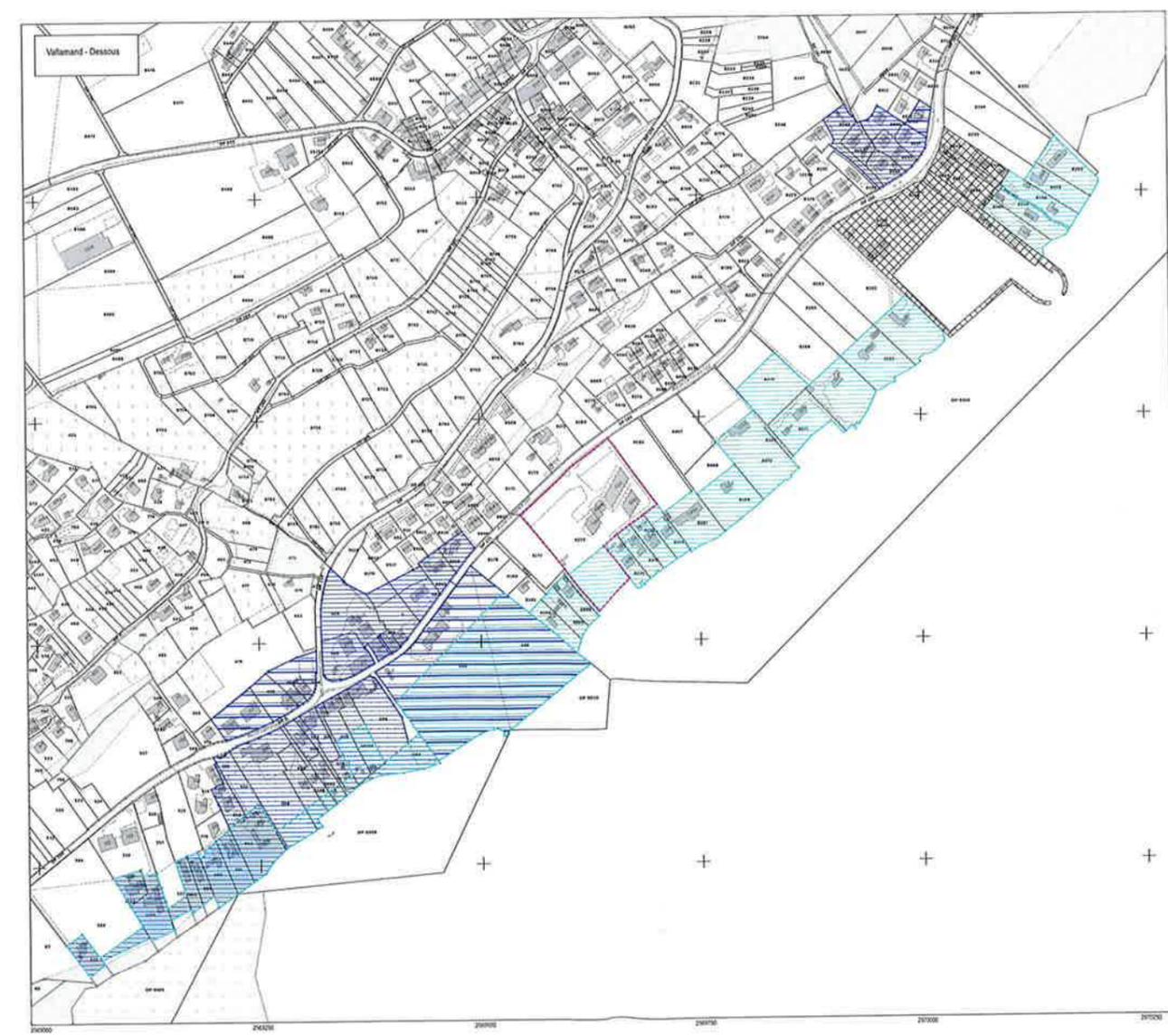
ERPP PACom Vully-les-Lacs
A 2.4 Secteurs de restriction -
Inondation

Mandat: V09456
Echelle: 1:2500
Format: A3
Dessin: []
Date: 25.11.2024
Coord.: 7369300 / 1197000

ABA-DEOL SA
RUE DE LA
FRANCOIS
1000

triform

- Légende**
- Plans spéciaux
 - Plan reconstruit (non traité)
 - Plans abrogés intégrés au PACom
- Secteurs de restrictions DN**
- CPB1
 - CPB2 - résiduel
 - GPP
 - GSSI
 - GSS2 - résiduel
 - IN01 - CE
 - IN02 - CE
 - IN03 - CE
 - LAC



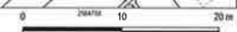
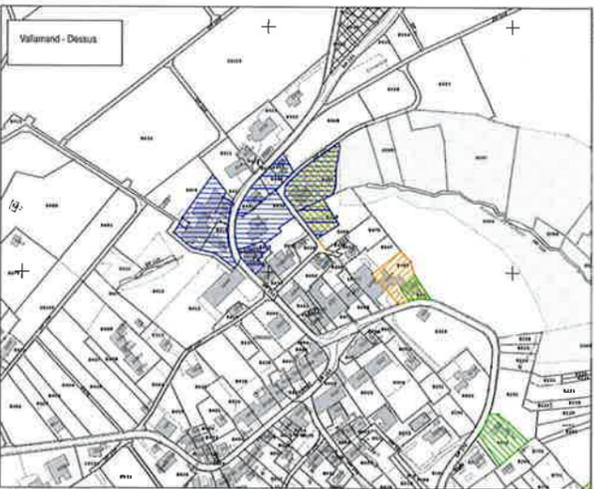
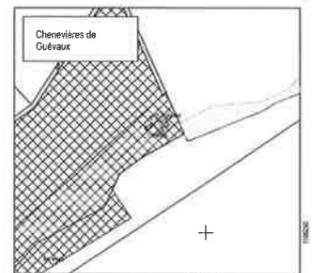
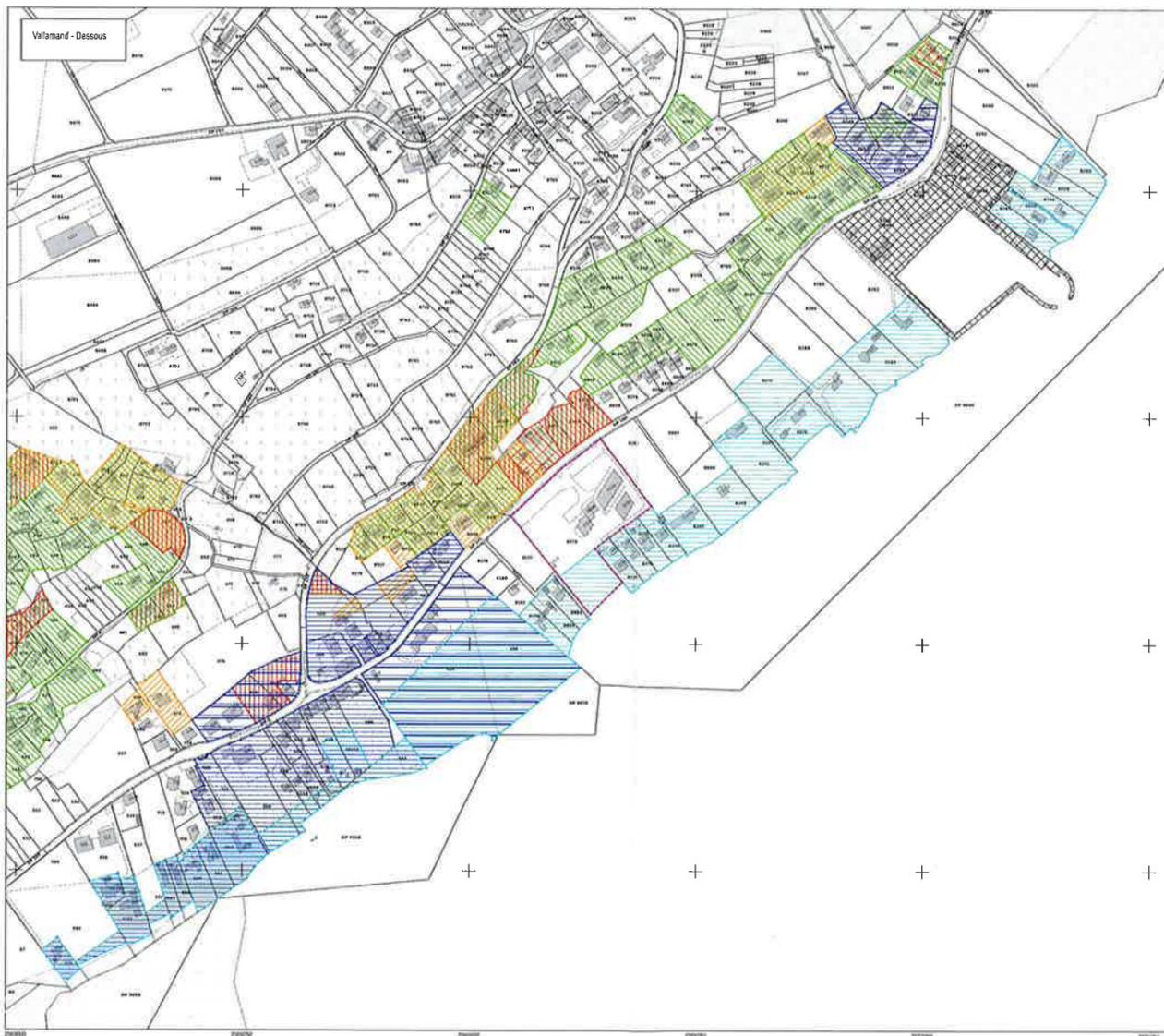
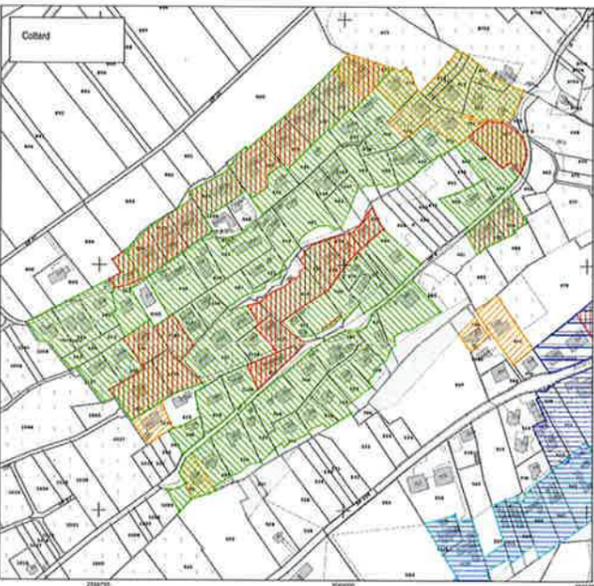
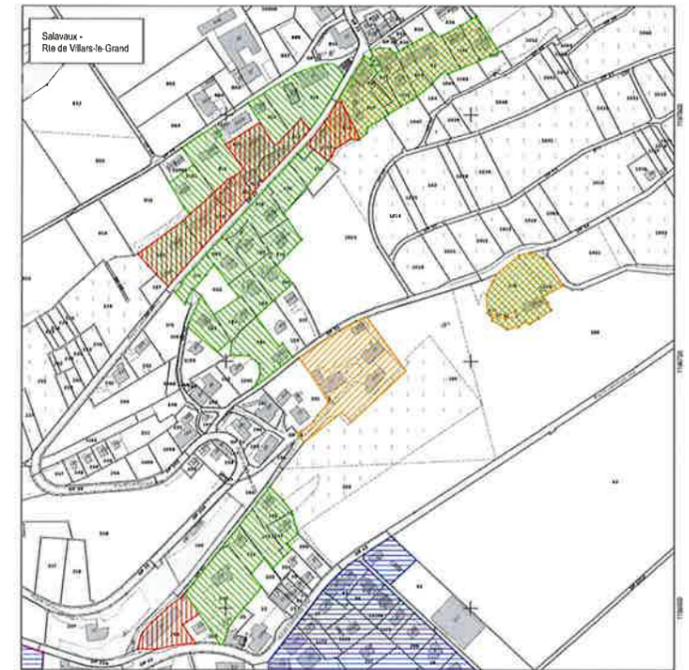


ERPP PACom Vully-les-Lacs A 2.5 Secteurs de restriction Dangers naturels	Mandat : 100806 Echelle : 1/2500 Format : A0 Dessin : Date : 25.11.2024
Lieu : Vully-les-Lacs Coord : 2589007 1197000	
ABA-GEOL SA PAYSANNE PRODIGES RUEZ	



Légende

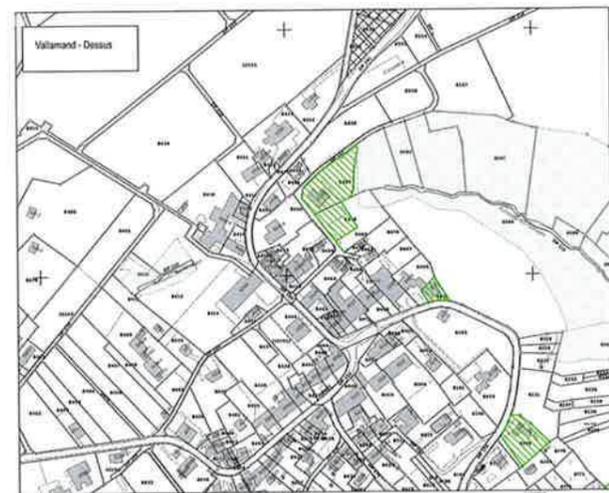
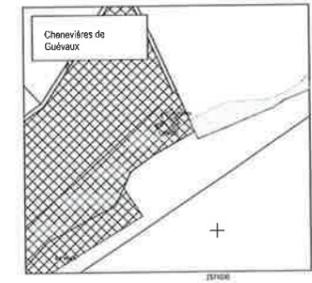
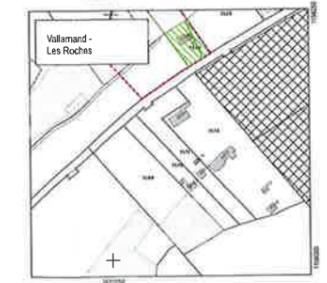
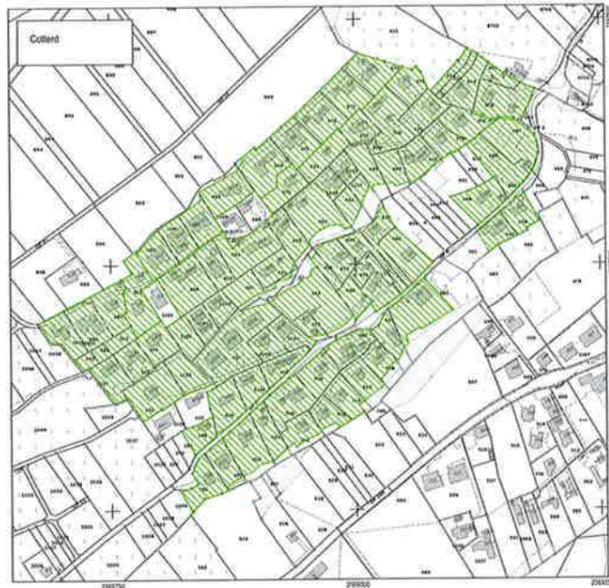
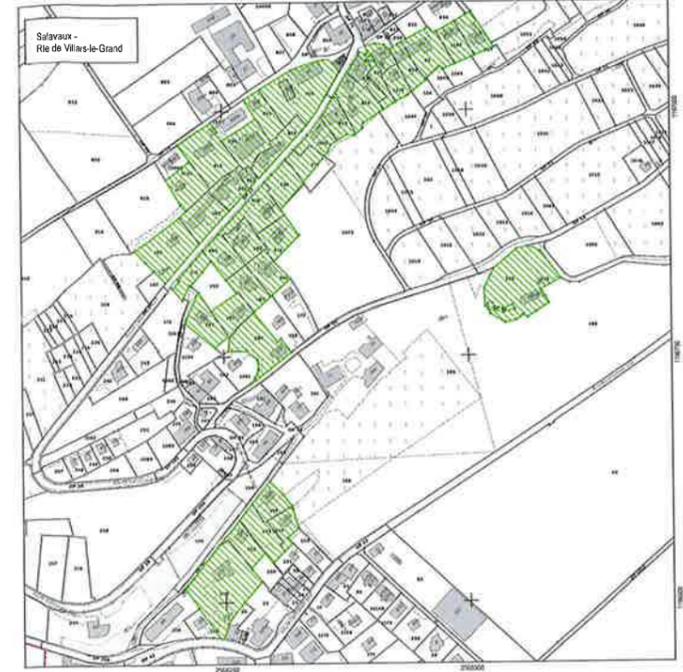
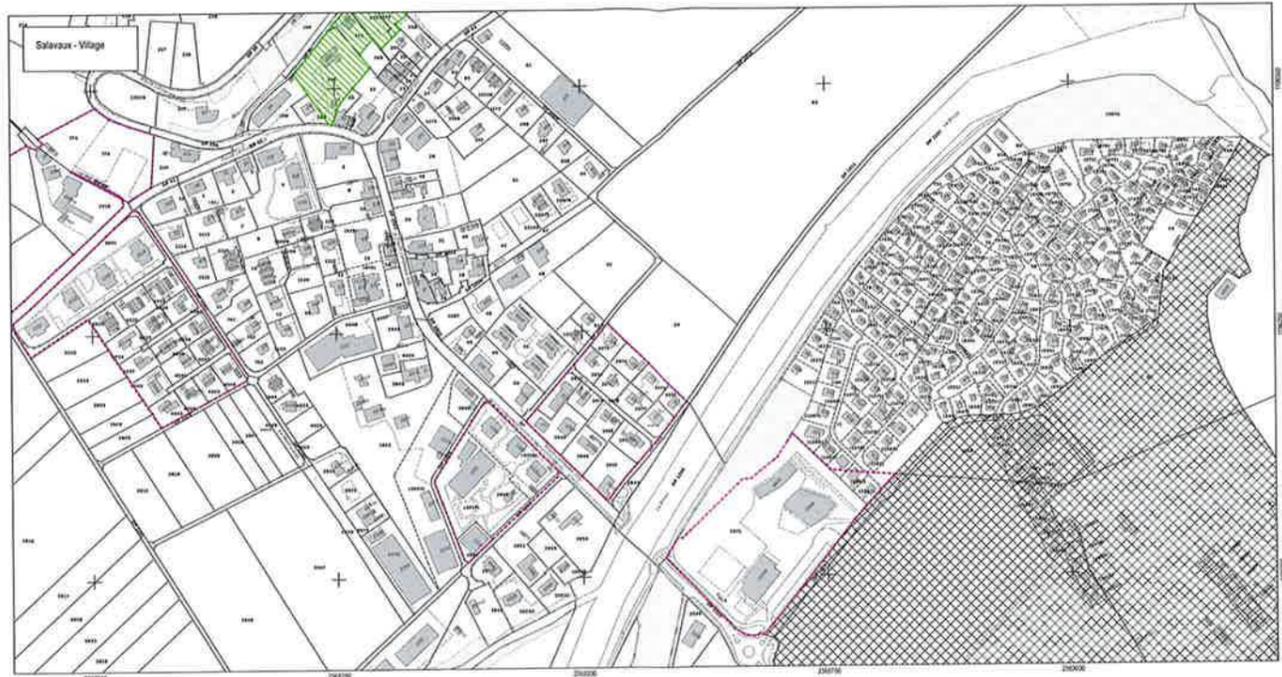
- Plans spéciaux
- Plan reconstruit (non traité)
 - Plans abrogés intégrés au PACom
- Secteurs de restrictions DN
- CPB1
 - CPB2 - résiduel
 - GPP
 - GSS1
 - GSS2 - résiduel
 - INO1 - CE
 - INO2 - CE
 - INO3 - CE
 - LAC



ERPP PACom Vully-les-Lacs A 2.2 Secteurs de restriction - GSS	Mandat: V00666
	Echelle: 1:2500
	Format: A3
Lieu: Vully-les-Lacs	Dessin: Date
Coord: 226700 / 119700	SP: 25.11.2024

triform

- Légende**
- Plans spéciaux
- Plan reconstruit (non traité)
 - Plans abrogés intégrés au PACom
- Secteurs de restrictions DN
- CPB1
 - CPB2 - résiduel
 - GPP
 - GSS1
 - GSS2 - résiduel
 - IN01 - CE
 - IN02 - CE
 - IN03 - CE
 - LAC

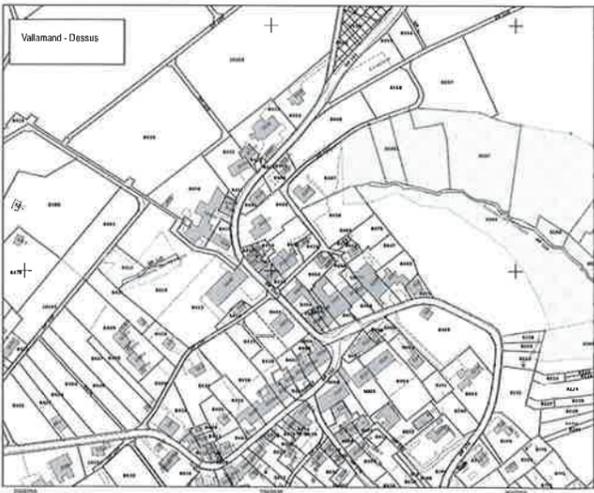
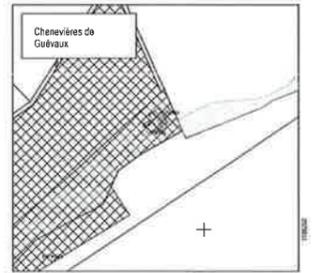
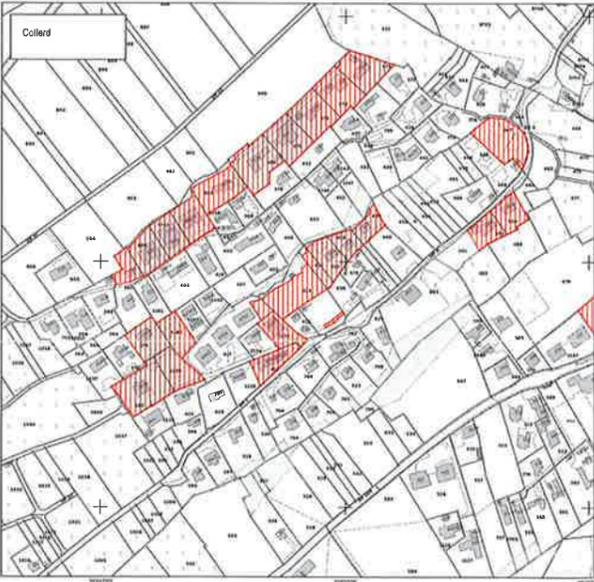
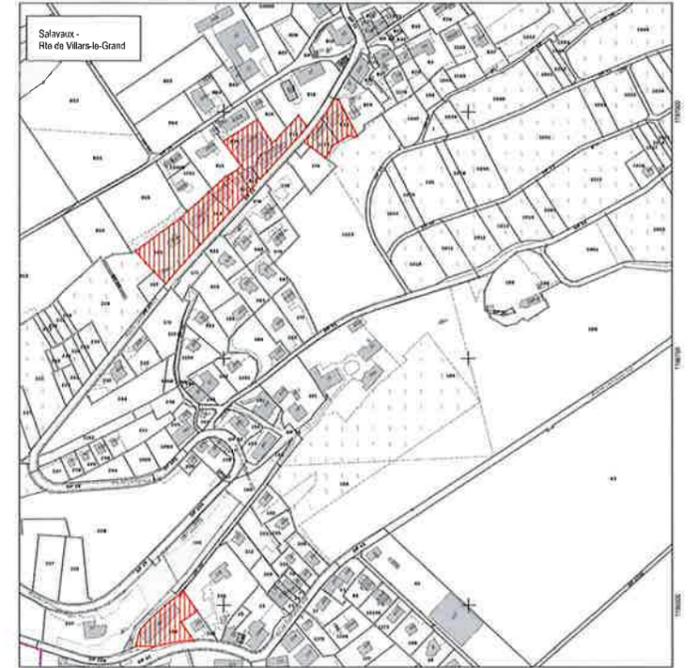
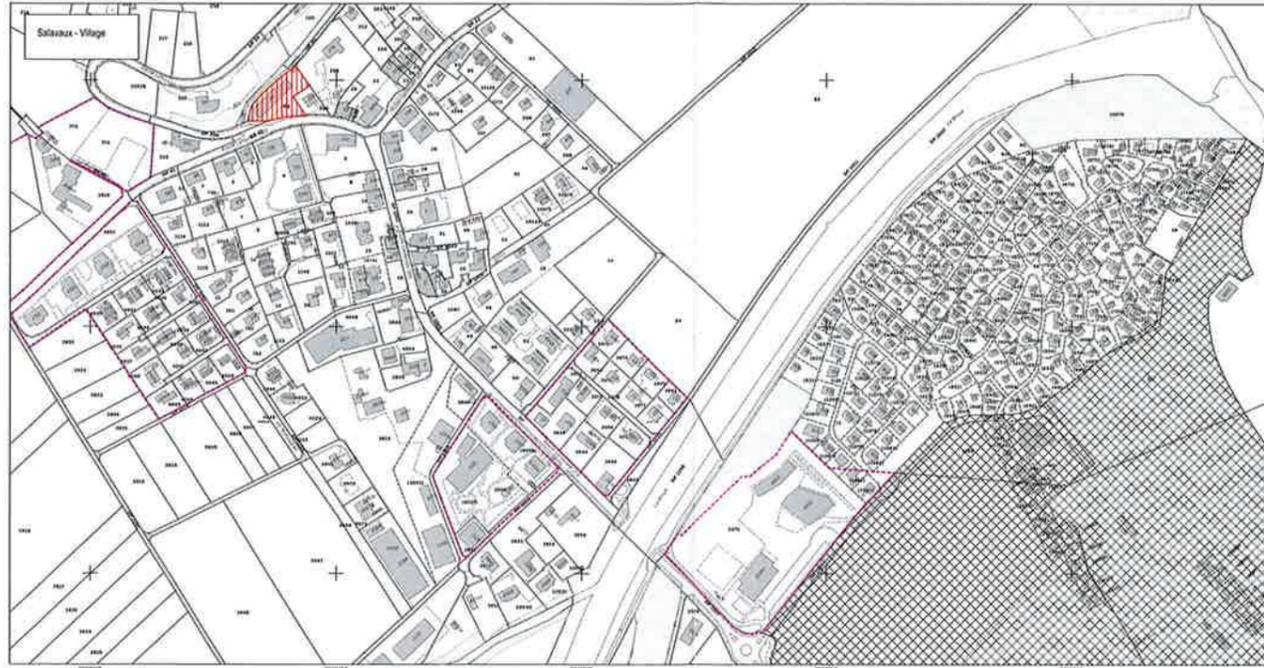




ERPP PCom Vully-les-Lacs A 2.3 Secteurs de restriction - CPB	Mandat : V000006
Lieu : Vully-les-Lacs	Echelle : 1:2500
Coord : 2587000 / 1197000	Format : A0
ABA-GEOL SA PAYRICH FRIBOURG SUISE	Dessin : Date : 25.11.2024

triform

- Légende**
- Plans spéciaux
- Plan reconstruit (non traité)
 - Plans abrogés intégrés au PCom
- Secteurs de restrictions DN
- CPB1
 - CPB2 - résiduel
 - GPP
 - GSS1
 - GSS2 - résiduel
 - INO1 - CE
 - INO2 - CE
 - INO3 - CE
 - LAC



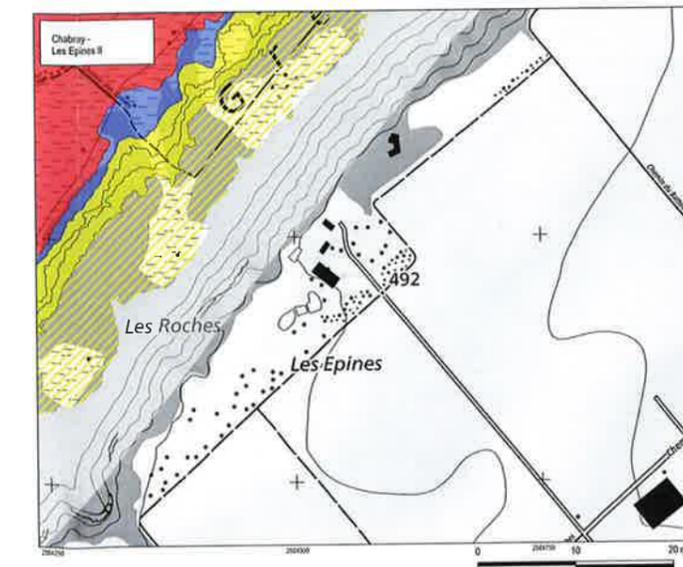
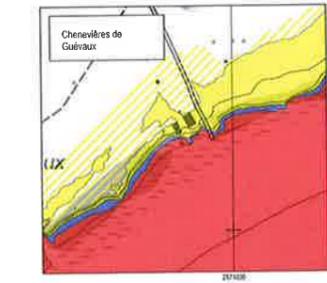
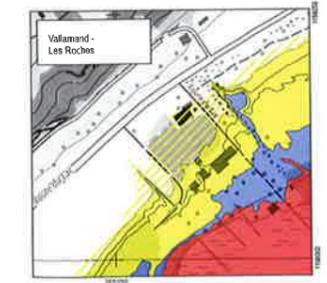
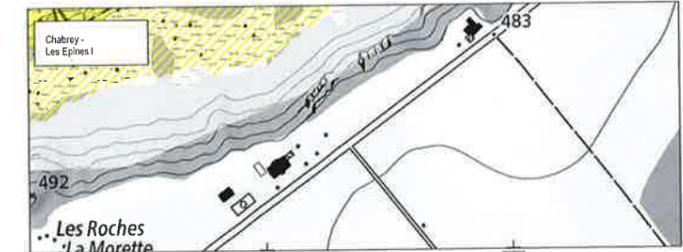
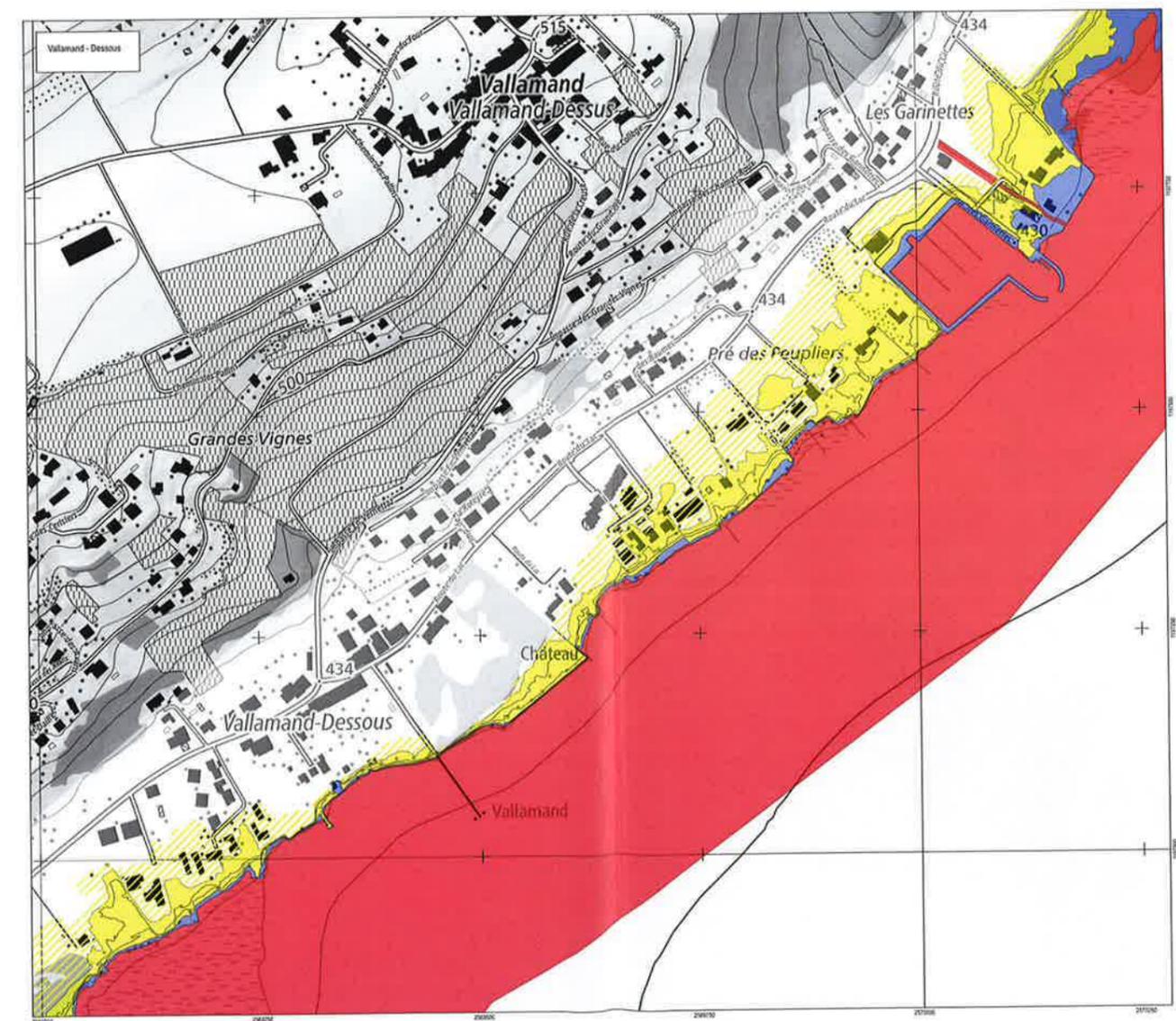
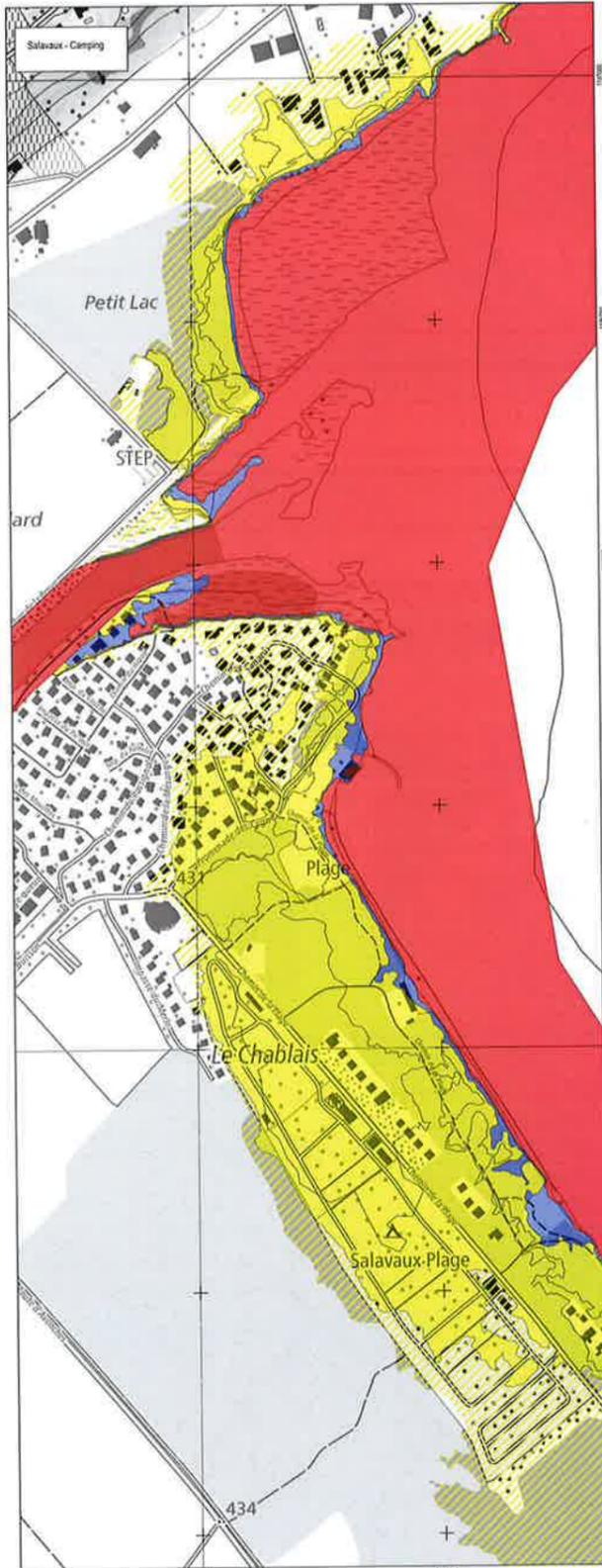
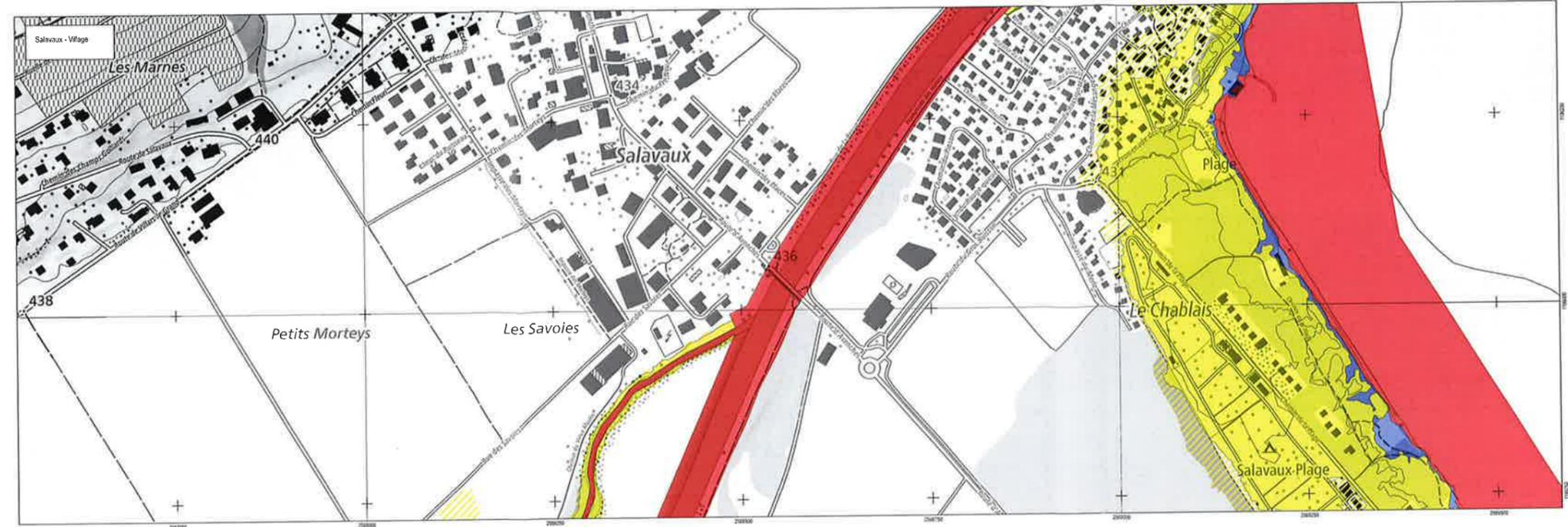


ERPP PACom Vully-les-Lacs A 1.5 Carte des dangers - Inondation par remontrée de lac	Mandat : V000006
Lieu : Vully-les-Lacs	Echelle : 1:2500
Coord. : 2465000 / 1197000	Forme : A0
Coord. : 2465000 / 1197000	Dessin : 21/04/2023
Coord. : 2465000 / 1197000	Date : 21/04/2023
Coord. : 2465000 / 1197000	Int. : 21/04/2023
Coord. : 2465000 / 1197000	Int. : 21/04/2023
Coord. : 2465000 / 1197000	Int. : 21/04/2023



Légende

Degré de danger	Degré de danger après mesures
Danger imprévisible (potentiel)	Danger élevé après mesures
Danger élevé	Danger moyen après mesures
Danger moyen	Danger faible après mesures
Danger moyen (faible intensité)	Danger imprévisible après mesures
Danger faible	
Danger nul	



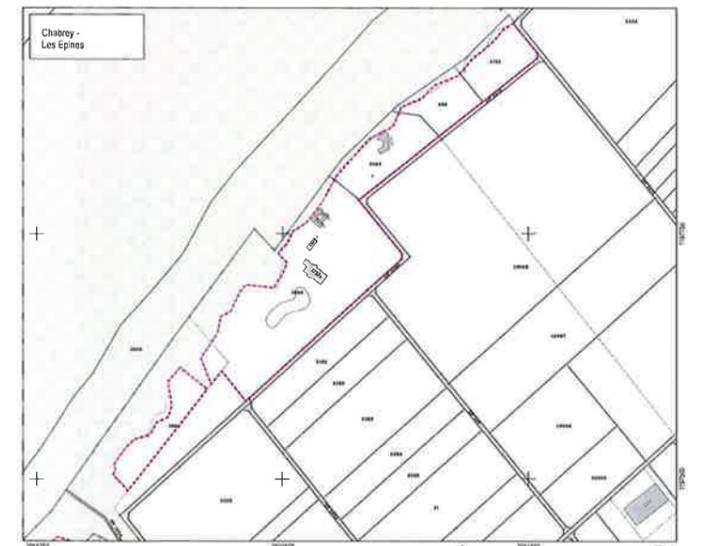
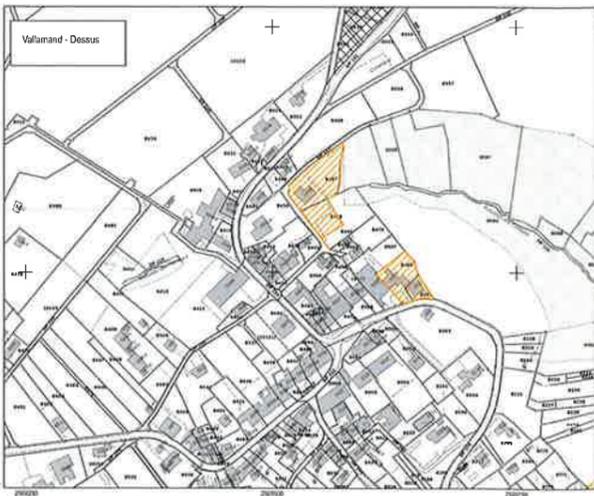
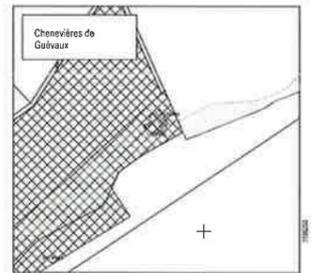
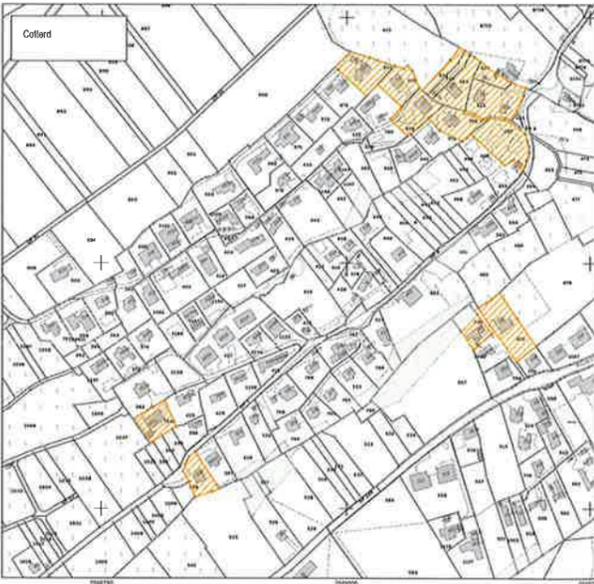
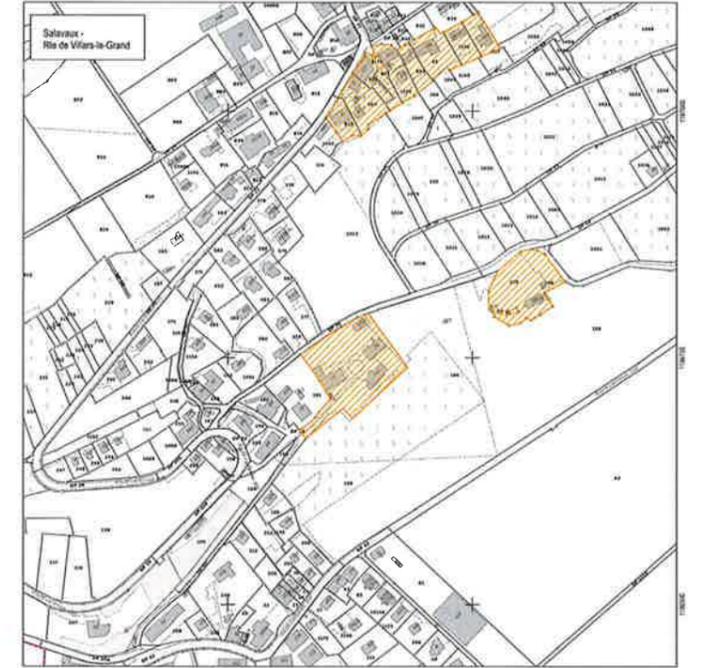
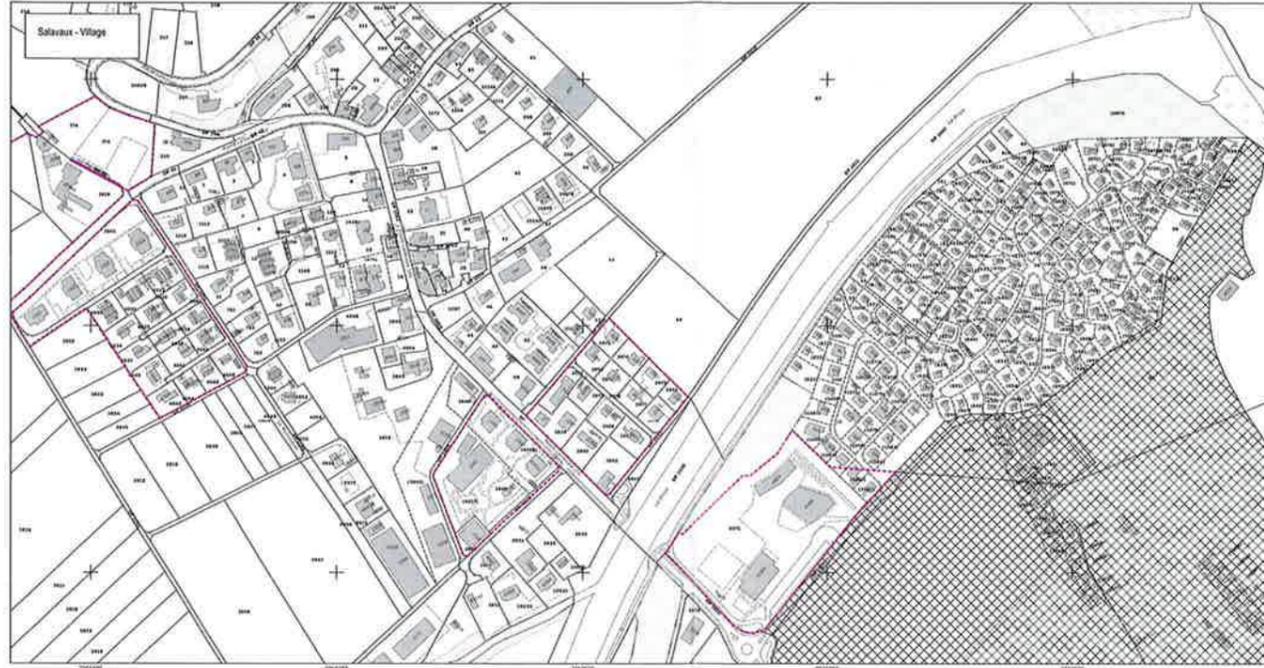
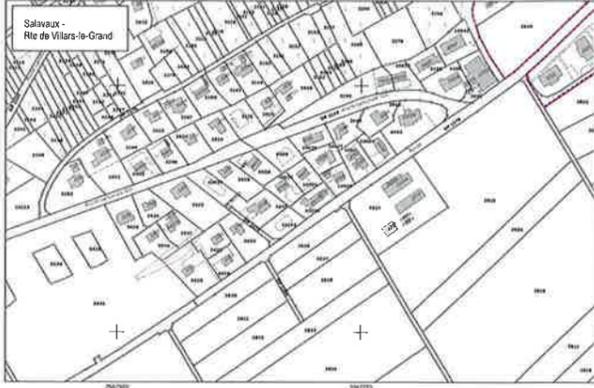


ERPP PACom Vully-les-Lacs A2.1 Secteurs de restriction - GPP	Mandat : 100606
	Echelle : 1:2500
	Format : A0
Lieu : Vully-les-Lacs	Dessin : Date
Coord : 258900 / 1197000	DP : 25.11.2024



Légende

- Plans spéciaux
- Plan reconstruit (non traité)
 - Plans abrogés intégrés au PACom
- Secteurs de restrictions ON
- CPB1
 - CPB2 - résiduel
 - GPP
 - GSS1
 - GSS2 - résiduel
 - INO1 - CE
 - INO2 - CE
 - INO3 - CE
 - LAC





ERPP PACom Vully-les-Lacs A 1.3 Carte des dangers - Chutes de pierres et de blocs	Mandat: V05696 Echelle: 1:2500 Format: A0 Lieu: Vully-les-Lacs Coord.: 756960 / 119700	Dessiné: [] Date: 21/04/2023 OP: []
--	--	---

triform

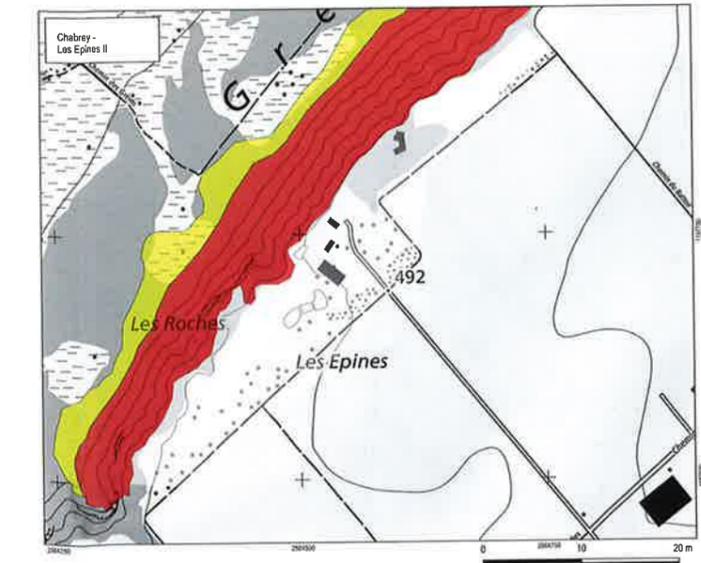
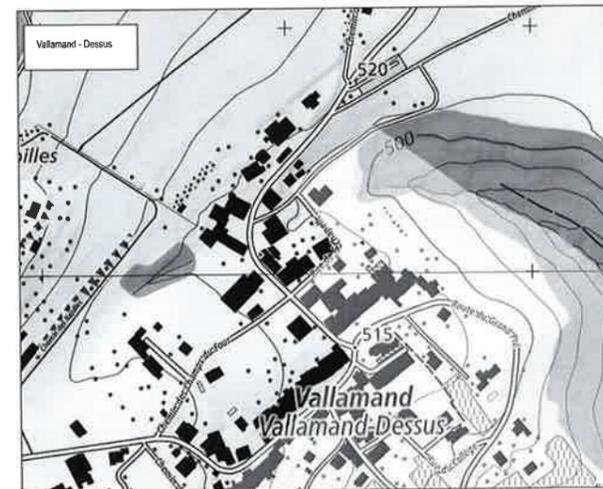
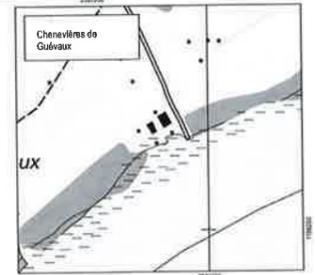
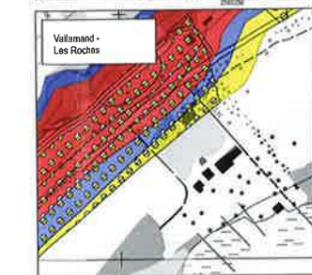
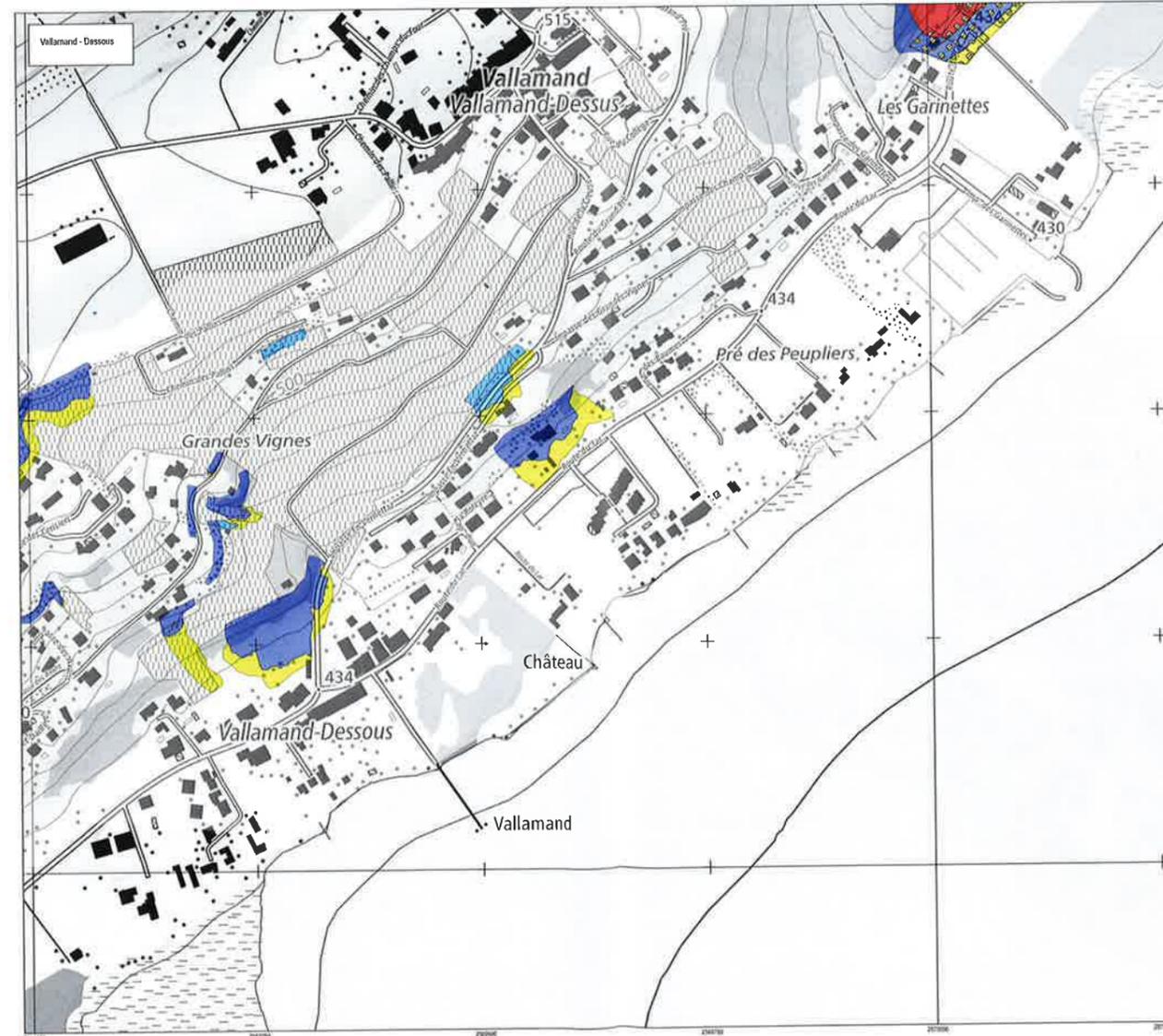
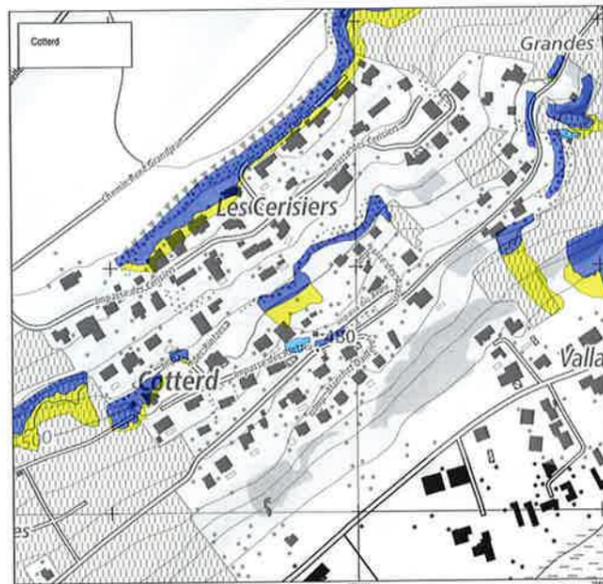
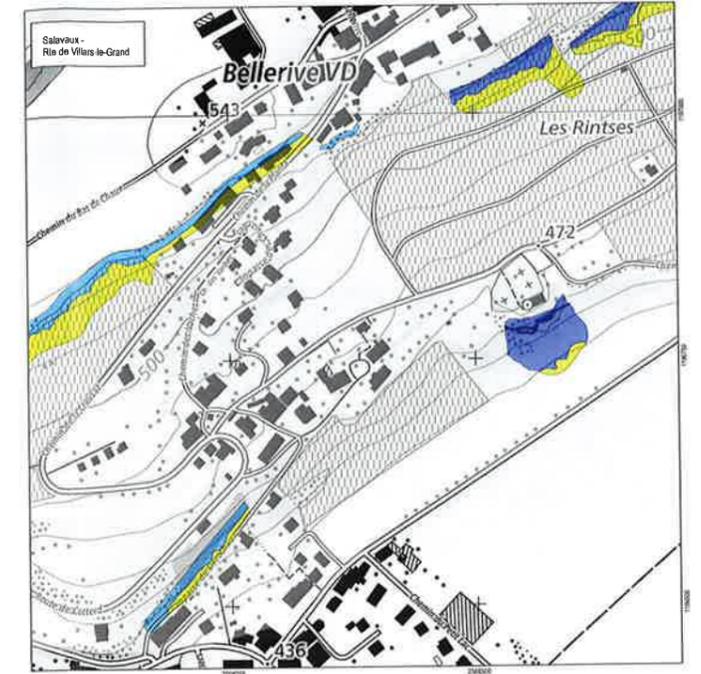
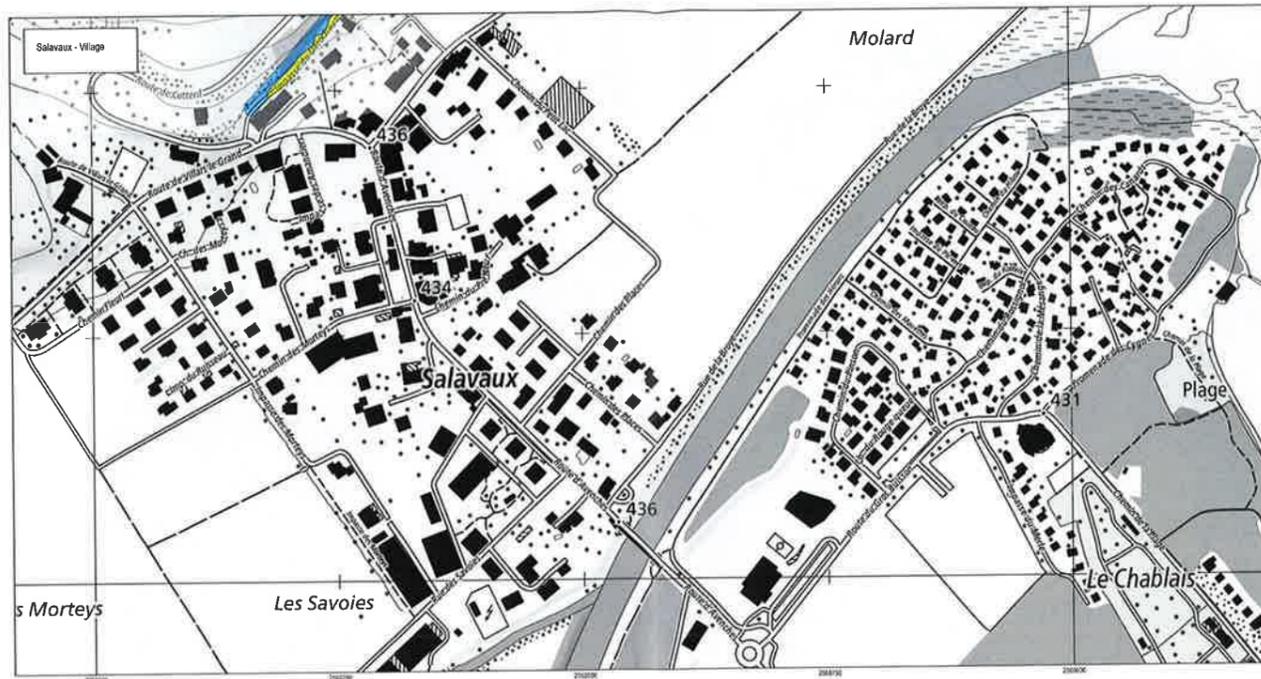
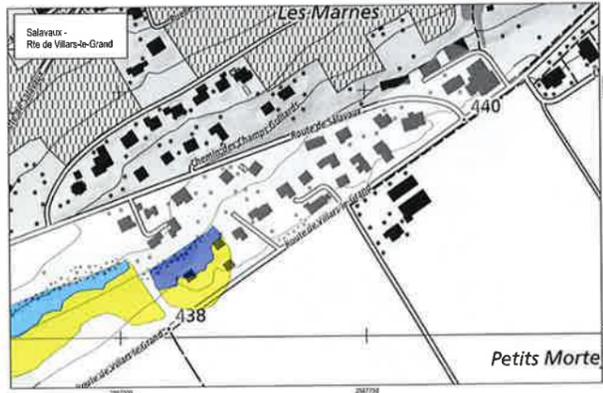
Légende

Degré de danger

- Danger imprévisible (résiduel)
- Danger élevé
- Danger moyen
- Danger moyen (faible intensité)
- Danger faible
- Danger nul

Degré de danger après mesures

- Danger élevé après mesures
- Danger moyen après mesures
- Danger faible après mesures
- Danger imprévisible après mesures





ERPP PACom Vully-les-Lacs
A1.4 Carte des dangers
Inondation par les cours d'eau

Mandat: V00666
Echelle: 1:2 500
Format: A0
Livrable: Vully-les-Lacs
Coord: 7267000 / 1197300

triform

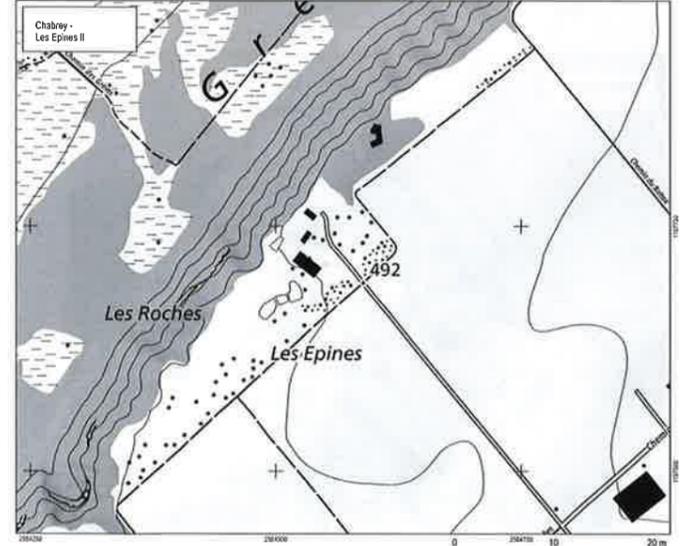
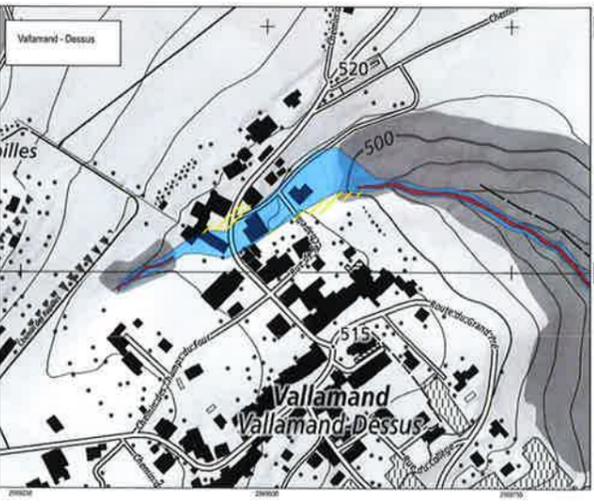
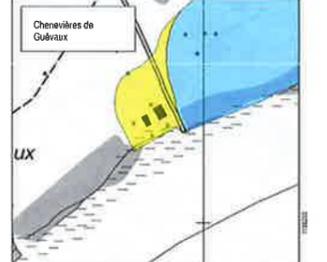
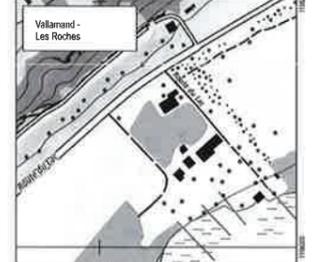
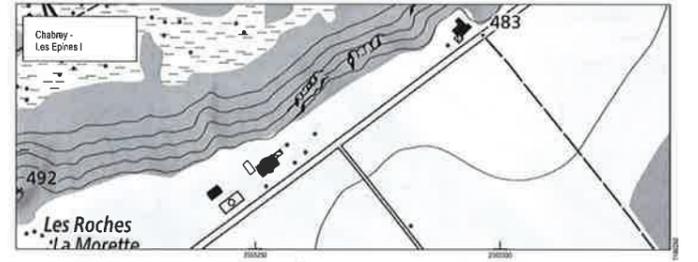
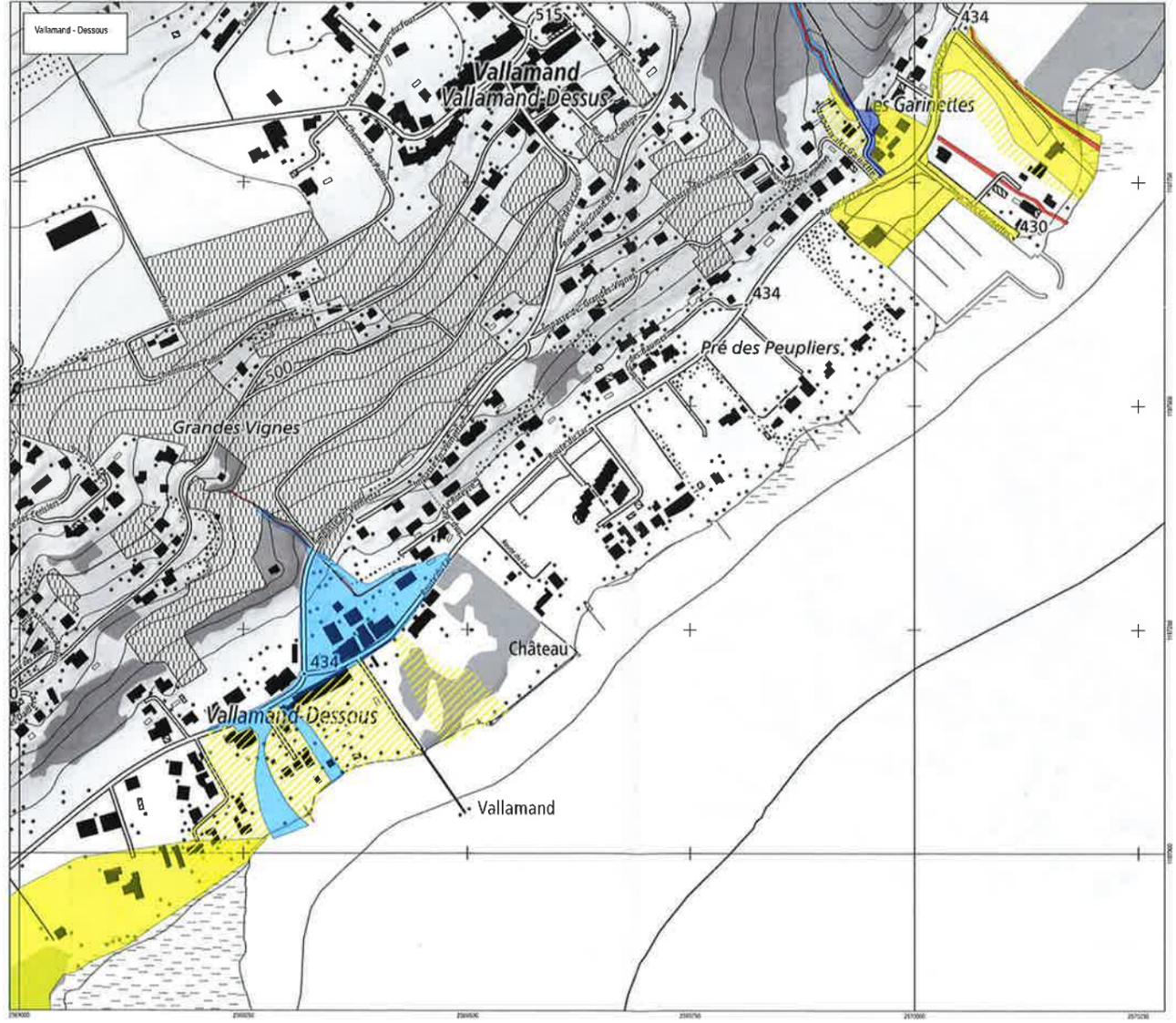
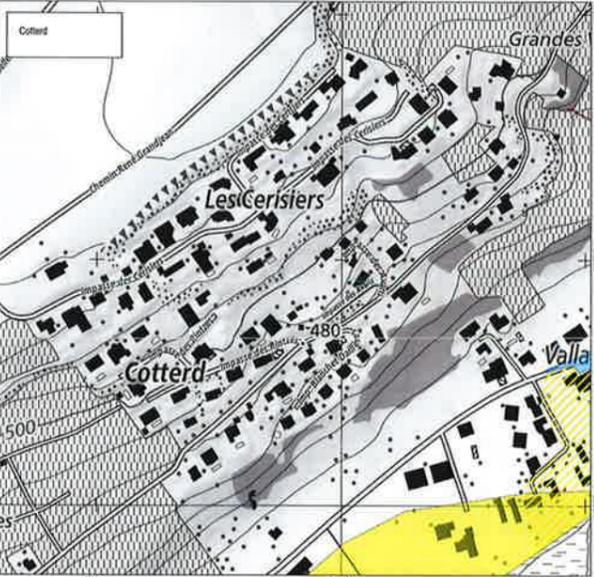
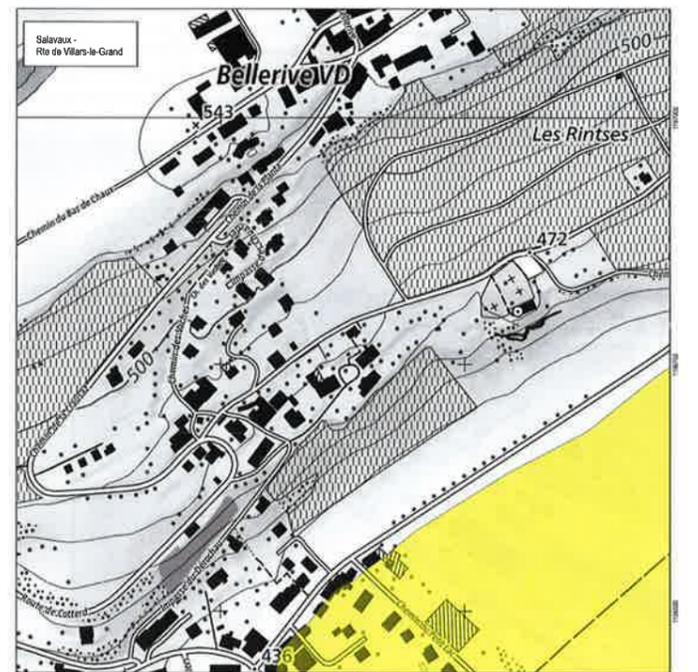
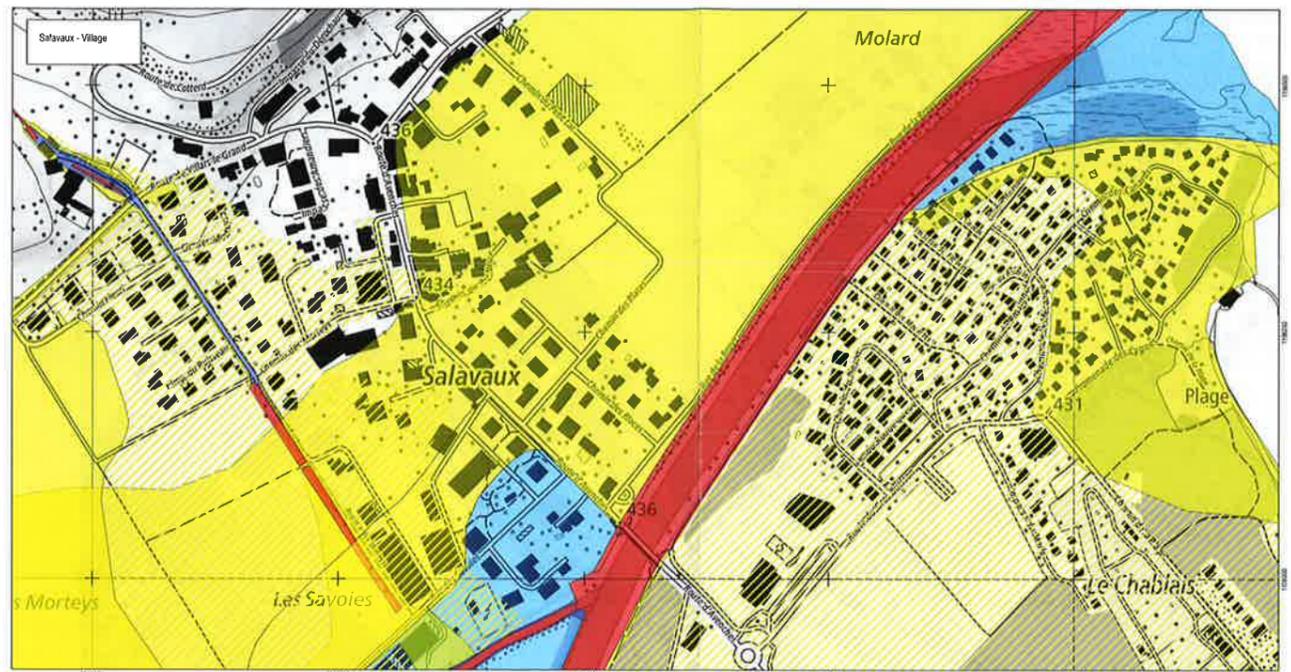
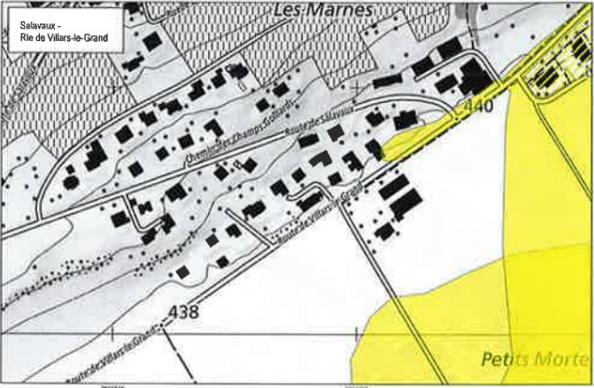
Légende

Degré de danger

- Danger imprévisible (résiduel)
- Danger élevé
- Danger moyen
- Danger moyen (faible intensité)
- Danger faible
- Danger nul

Degré de danger après mesures

- Danger élevé après mesures
- Danger moyen après mesures
- Danger faible après mesures
- Danger imprévisible après mesures



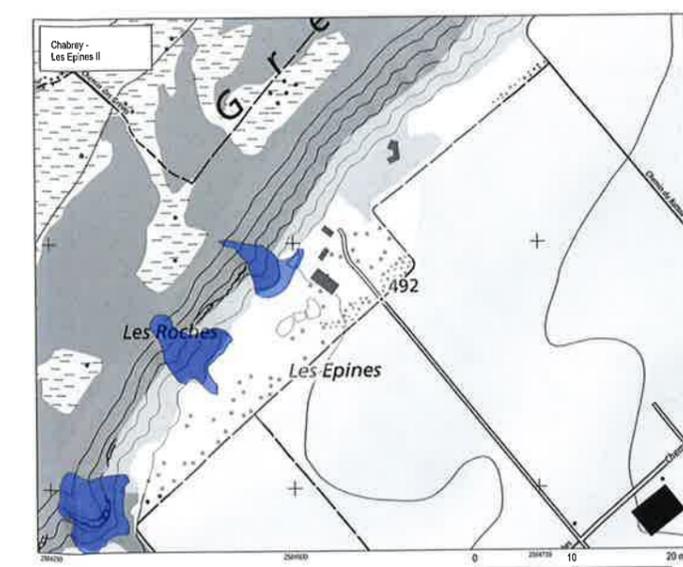
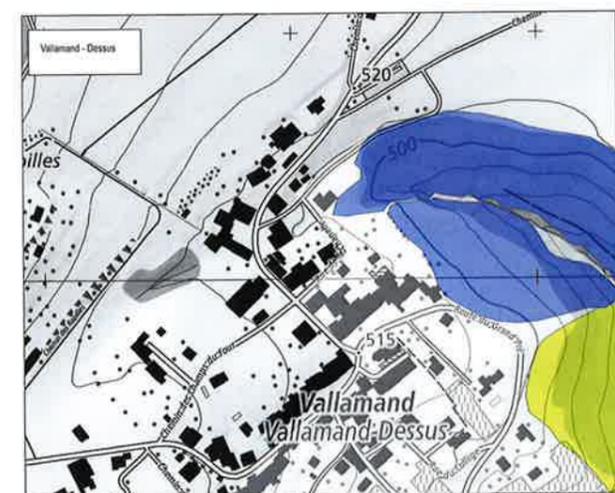
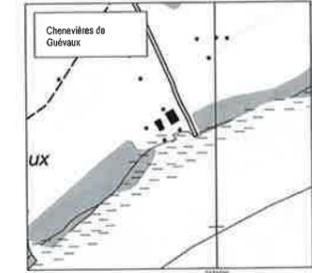
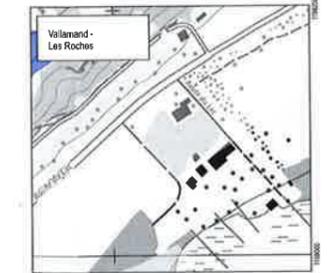
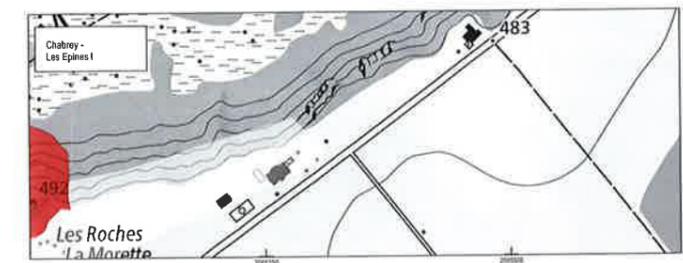
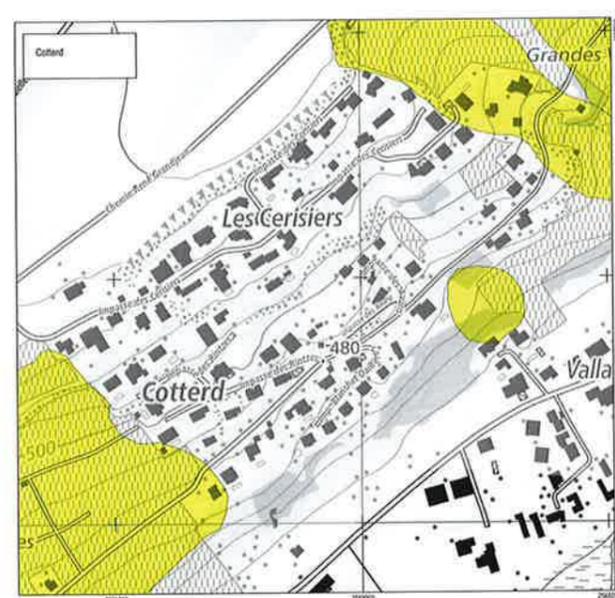
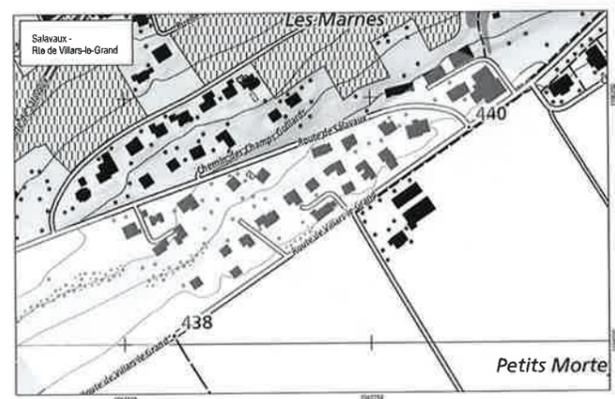
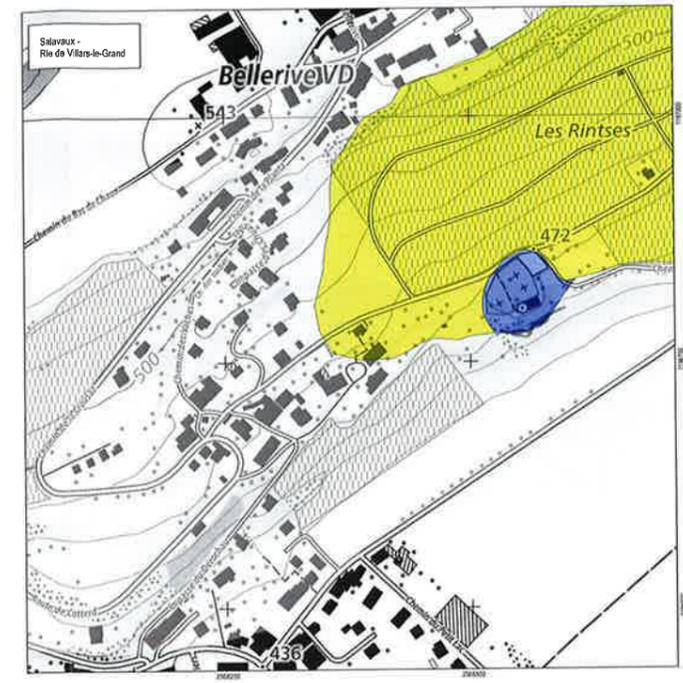
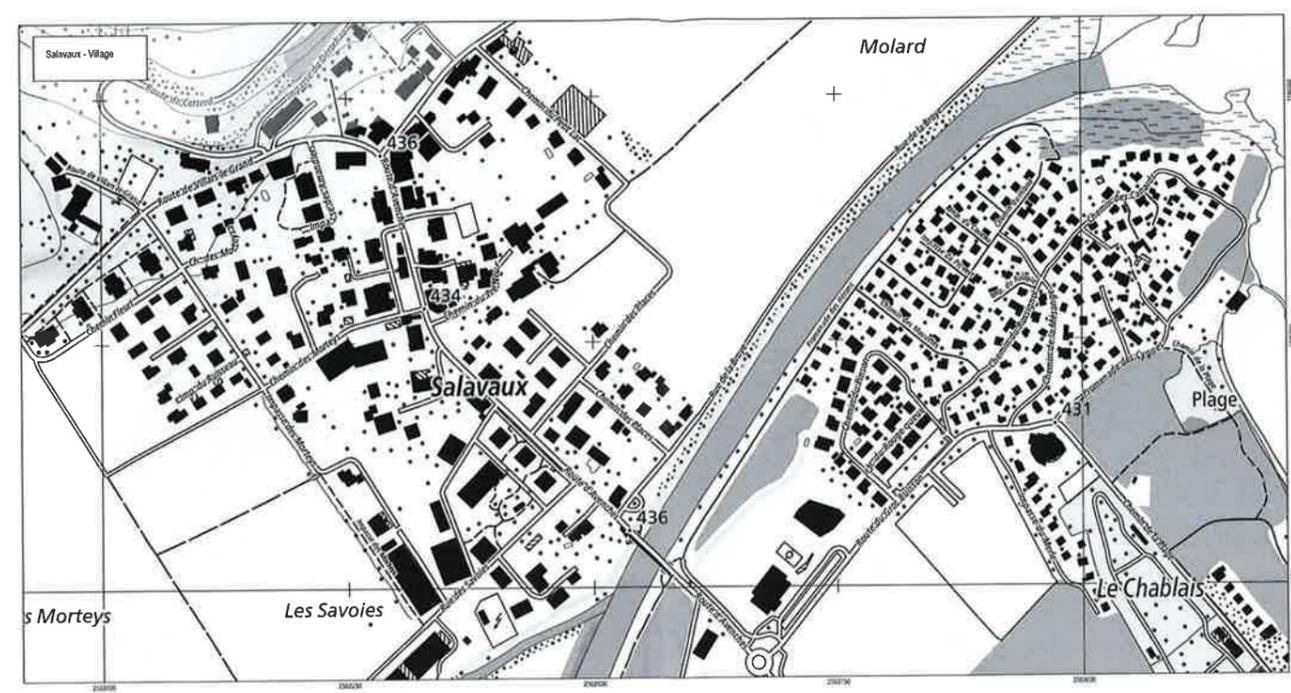


ERPP PACom Vully-les-Lacs A 1.1 Carte des dangers Glissements profonds permanents	Mandat: V00656 Echelle: 1:2500 Format: A0 Date: 21/04/2023
Coord: 7569100 / 1191700	Dessin: [] Date: []



Légende

Danger imprévisible (épisodique)	Danger élevé après mesures
Danger élevé	Danger moyen après mesures
Danger moyen	Danger faible après mesures
Danger moyen (faible intensité)	Danger imprévisible après mesures
Danger faible	Danger nul





ERPP PACom Vully-les-Lacs A1.2 Carte des dangers Glissements superficiels spontanés	Mandat: 1006886 Echelle: 1:2 000 Format: A0 Destin: DP Date: 21.04.2023
Lieu: Vully-les-Lacs Coord: 2569000 / 1197900	
ABA-DECL SA PAYSANNE FONDS SOLDES	

Légende		Degré de danger	
	Danger imprévisible (résiduel)		Danger élevé
	Danger élevé		Danger moyen
	Danger moyen		Danger moyen (faible intensité)
	Danger moyen (faible intensité)		Danger faible
	Danger faible		Danger nul
			Degré de danger après mesures
			Danger élevé après mesures
			Danger moyen après mesures
			Danger faible après mesures
			Danger imprévisible après mesures

