

Mandant : Mme Tanya Zobczak

Architecte : KAIRN Sàrl, ch. de la Ruvine 10, 1865 Les Diablerets

Transformation intérieure, assainissement énergétique,
du chalet existant sur la parcelle n°6635 de la Commune d'Ormont-Dessus

Rapport d'évaluation locale des risques (INO, GSS, GPP)

établi par

Claude Marie Marcuard



22 avril 2024

Table des matières

1. PROJET	1
1.1. PROJET FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE	1
1.2. CADRE RÉGLEMENTAIRE	3
1.3. OBJECTIFS DE PROTECTION	3
2. SITUATION DE DANGER DE LA PARCELLE	5
2.1. INFORMATIONS EXISTANTES	5
2.2. NATURE ET NIVEAU DE DANGER AU DROIT DE LA PARCELLE	6
3. VULNÉRABILITÉ DU PROJET ET MESURES DE PROTECTION	10
3.1. NIVEAU DE SÉCURITÉ (FORMULAIRE 43-EN)	10
3.2. EVALUATION DES VARIANTES ET CHOIX	10
3.3. MESURES DE PROTECTION RETENUES (PLAN 3)	11
3.4. DONNÉES COMPLÉMENTAIRES	13
3.5. RECOMMANDATIONS POUR L'EXÉCUTION	13
3.6. ENTRETIEN ET SURVEILLANCE	13
3.7. EFFICACITÉ DES MESURES ET RISQUES RESTANTS	13
4. CONCLUSION ET RAPPEL DES MESURES	13

Liste des plans

Plan 1	Situation du projet	p. 1
Plans 2	Situation de danger de la parcelle	p. 5
Plan 3	Situation des mesures	p. 12

Liste des annexes

Annexe	Formulaires en ligne 43-EN
---------------	----------------------------

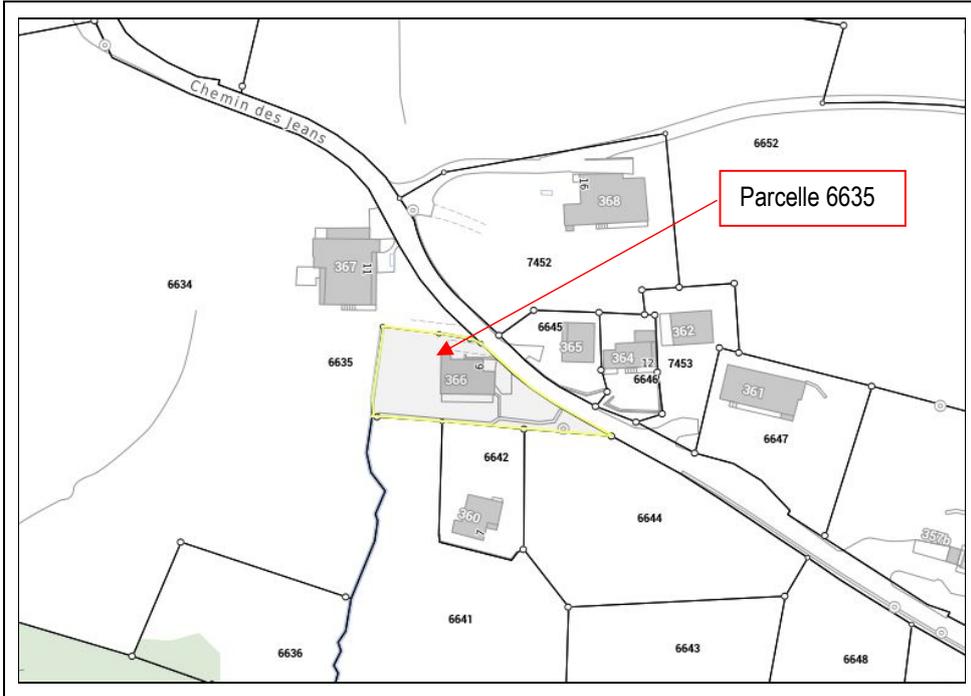


Fig. 1
Position de la parcelle

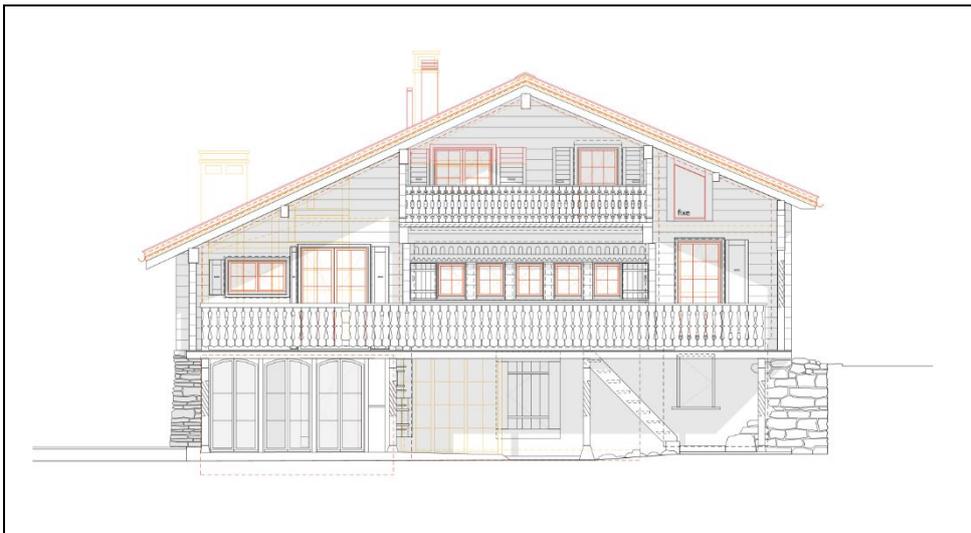


Fig. 2.1
Façade sud

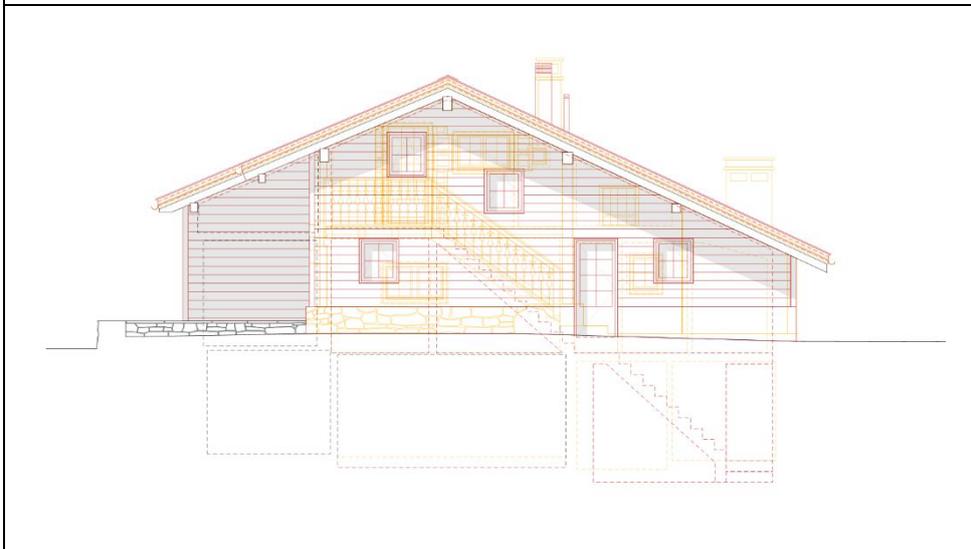
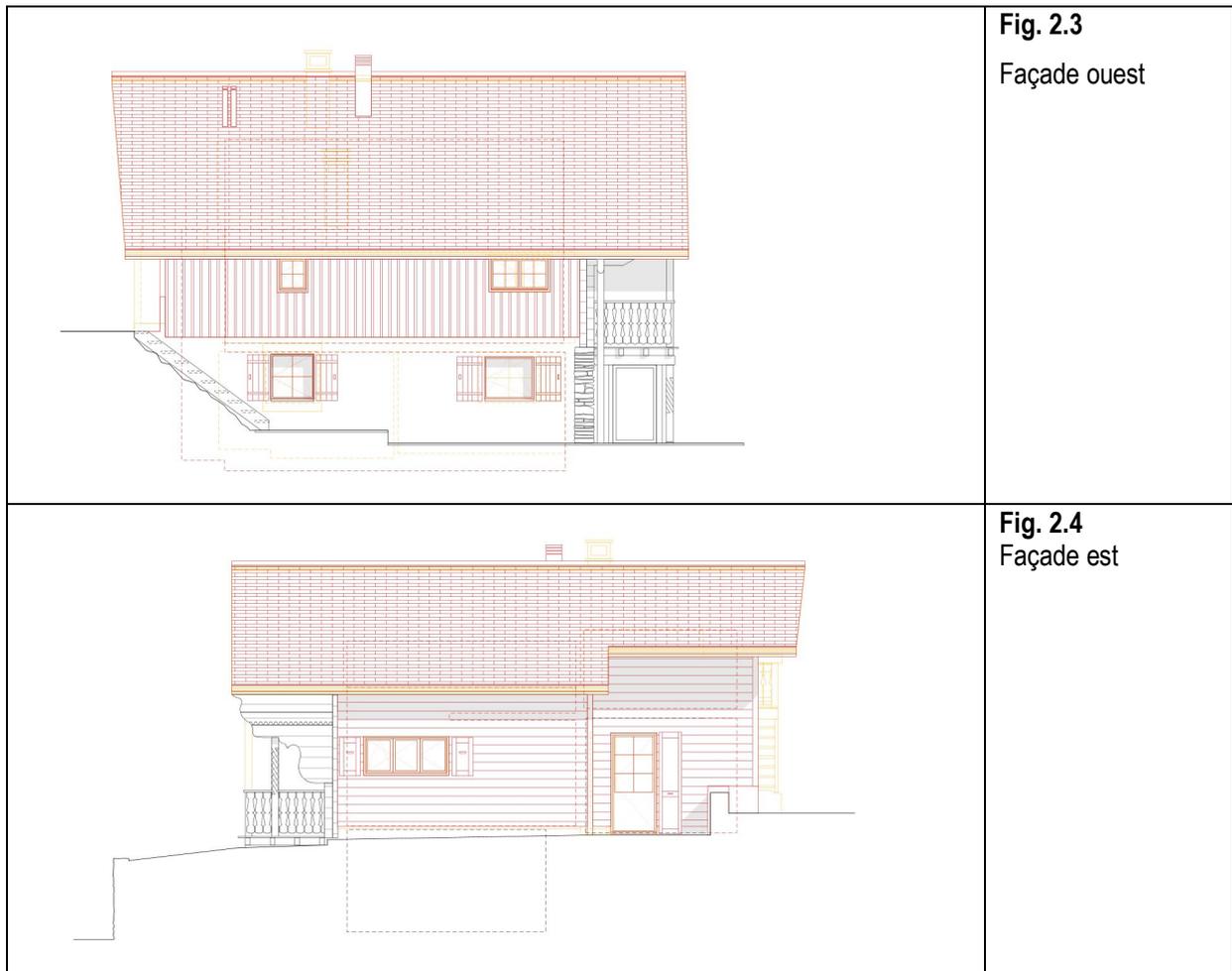


Fig. 2.2
Façade nord



1.2. Cadre réglementaire

La parcelle n°4483 est incluse dans un périmètre qui a fait l'objet d'une cartographie des dangers naturels. Elle se situe dans une zone de danger d'inondation, de glissements superficiels spontanés et de glissements profonds permanents ¹ (**plans 2, chapitre 2.1**).

Le cadre réglementaire relatifs aux autres contraintes qu'elles soient architecturales, environnementales etc., est donné dans le dossier de mise à l'enquête ayant circulé à la CAMAC.

1.3. Objectifs de protection

1.3.1. Principes

En référence à la directive établie par l'ECA², les objectifs de protection sont définis pour l'ensemble des aléas³, en fonction des trois paramètres caractérisant le niveau de sécurité soit :

- Exposition des personnes
- Vulnérabilité de la construction
- Vulnérabilité des biens.

¹ www.geo.vd.ch et www.cdn.vd.ch

² ECA-Vaud. Niveau de sécurité à respecter face aux éléments naturels dans le cadre de la délivrance des autorisations spéciales pour les permis de construire. D15v1-oct. 2020

³ Aléa : phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données

L'unité cantonale des dangers naturels a établi des cartes des déficits de protection qui lient l'importance des dangers à l'affectation du sol. Il en résulte trois niveaux d'action, décrits comme compatible, à évaluer ou incompatible. Ces cartes sont mises à disposition des communes comme outil d'aide à la décision.

1.3.2. Listes des aléas

La liste des aléas donnée dans le **Tableau 1** a été établie à partir des cartes des dangers naturels consultables sur les guichets cartographiques cantonaux¹. La nécessité d'intégrer l'aléa dans le rapport d'évaluation locale des risques découle des résultats du formulaire en ligne 43-DN (**Annexe 1**). Les cartes des déficits de protection indiquent que l'affectation est compatible avec le niveau de danger, hormis en bordure immédiate du ruisseau passant à l'ouest de la parcelle (**Fig. 3**).

Une description plus détaillée des aléas est donnée dans le chapitre 2. L'exposition des personnes, de la vulnérabilité de la construction et des biens pour les aléas retenus est analysée dans le chapitre 3.

	Prédisposition zone humide/source	Intensité	Degré de danger	Classe de danger	ELR ⁴ requise	Niveau d'action ⁵
Inondation T = 300 ans		faible	moyen	3	oui	compatible
Glissement superficiel spontané (GSS)	moyenne	moyen	moyen	5	oui	compatible
Glissements profonds permanents		faible	faible	2	non	compatible

Tableau 1. Liste des aléas

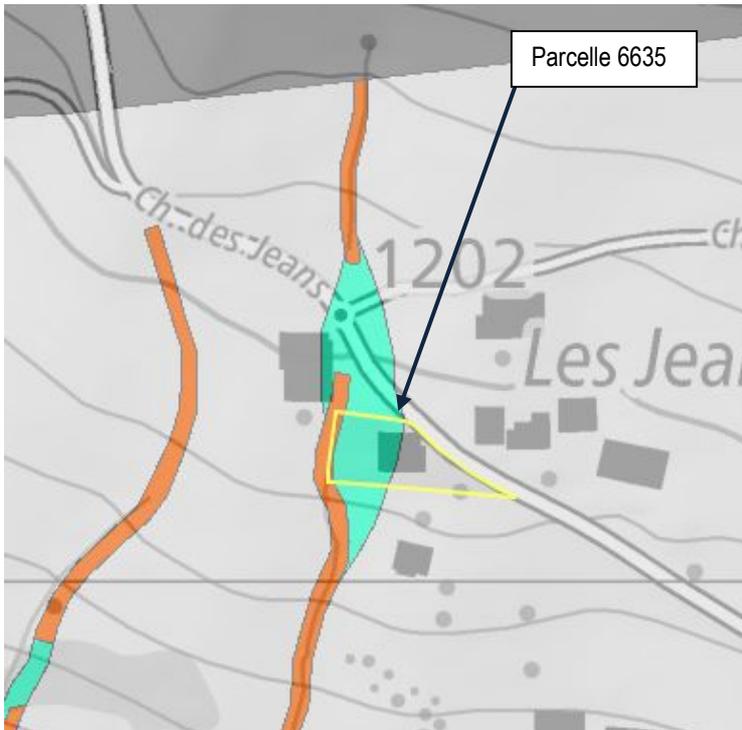


Fig. 3 Déficit de protection : INO

L'établissement d'un rapport d'évaluation locale des risques a été confié à la soussignée par l'intermédiaire de KAIRN Sàrl, bureau d'architecte en charge du projet, en date du 20.02.2024.

⁴ ELR : évaluation locale des risques

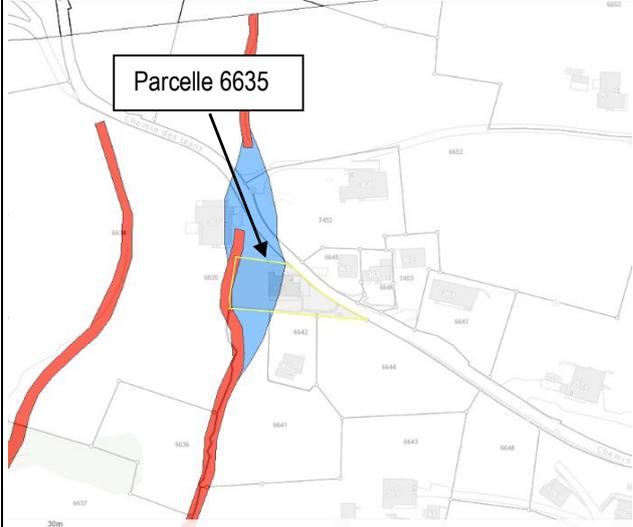
⁵ Selon les cartes des déficits de protection

2. Situation de danger de la parcelle

2.1. Informations existantes

2.1.1. Généralités

La carte des dangers naturels a été mise à jour en le 23.05.2018. Elle signale des dangers d'inondations, de glissements superficiels spontanés et de glissements profonds permanents.

 <p>Parcelle 6635</p>	<p>Plan 2.1 Situation de danger inondation (INO)</p> <p>Bleu clair : danger moyen, classe 3 Rouge : danger élevé, classe 9</p> <p><i>Source : guichet cartographique cantonal</i></p>
 <p>Parcelle 6635</p>	<p>Plan 2.2 Situation de danger glissement superficiel spontané (GSS)</p> <p>Bleu : danger moyen, classe 5</p> <p><i>Source : guichet cartographique cantonal</i></p>
 <p>Parcelle 6635</p>	<p>Plan 2.2 Situation de danger glissement profond permanent (GSS)</p> <p>Jaune : danger faible, classe 2</p> <p><i>Source : guichet cartographique cantonal</i></p>

2.1.2. Evènement

Le cadastre des événements ne signale aucune inondation ni glissements superficiels spontanés au droit ou à proximité de la parcelle.

Un glissement profond de grande extension est signalé sur la carte du DUTI⁶ mais pas sur la carte de l'Atlas géologique de la Suisse au 1 :25000.

2.1.3. Travaux entrepris

Canalisation sommaire du ruisseau passant à l'ouest de la parcelle n°6635 et drainage sommaire de la zone marécageuse située à une cinquantaine de mètres en amont (**fig. 5**).

2.2. Nature et niveau de danger au droit de la parcelle

2.2.1. Explication sur l'origine du-des phénomènes – description des processus

La zone du projet se trouve dans une zone considérée comme inondable en cas d'embâcle partielle du ruisseau qui passe en amont sous la route des Jeans. En effet, le ruisseau qui prend sa source à une centaine de mètres en amont du projet passe dans un voûtage (diamètre 30 cm) sous la route des Jeans et réémerge juste en amont de la parcelle n°6635. Le débit de débordement pour un temps de retour de 300 ans atteindrait 0.2 m³/s l'écoulement préférentiel se produisant le long de la route des Jeans. Une partie des eaux pourrait également s'écouler en rive gauche, le long du ruisseau, sur la parcelle concernée (**fig. 4** et **plan 2.1**).

Les glissements superficiels spontanés sont des évènements qui se produisent lorsque la couche superficielle du terrain se gorge d'eau, entraînant une chute de sa cohésion et de sa résistance au cisaillement. Les terrains s'écoulent alors sous forme d'une masse boueuse. Les apports d'eau peuvent être dus à des écoulements souterrains, parfois avec une mise en pression, ou à une imbibition depuis la surface lors de fortes précipitations. Le risque de glissement superficiel spontané serait ici lié à la pente moyenne assez élevée du versant et à la présence de nombreuses sources et cours d'eau saturant les terrains.

Le glissement profond permanent signalé sur la carte DUTI aurait une profondeur entre 2 et 10 m et une vitesse de 0 à 2 cm/an. Il s'agit d'un glissement étendu, peu actif concernant une grande partie du versant, dont la vitesse peu fluctuer dans le temps et à l'intérieur même du glissement. La pente du versant, la présence de nombreuses sources et la qualité probablement assez médiocre du terrain constituent les moteurs de ce glissement.

⁶ La carte des glissements de terrain permanents du canton de Vaud, dite "Carte DUTI Noverraz", a été réalisée par Francis Noverraz entre 1985 et 1994 en marge du projet DUTI de l'EPFL (« Détection et Utilisation des Terrains Instables »). Elle recense les masses en glissement sur l'ensemble du territoire vaudois, à l'exception de la zone urbaine de Lausanne, et constitue un inventaire exhaustif des phénomènes de glissements de terrain permanents.

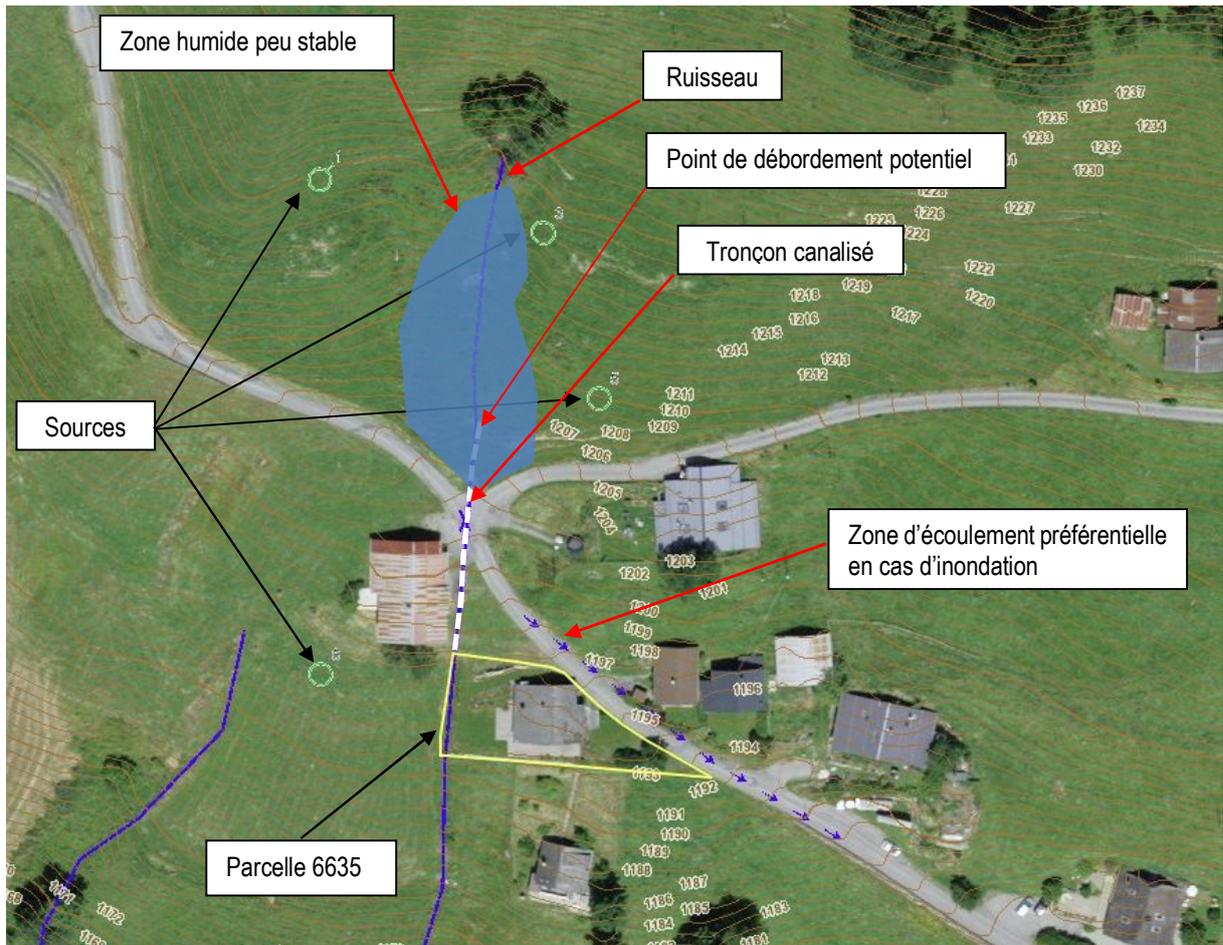


Fig. 4 Plan de situation dans la zone du projet indiquant les différents éléments hydrologiques

2.2.2. Résultat des investigations réalisées (cartographie, sondages, mesures, calculs, simulations)

La construction récente d'un enrochement en amont de la façade ouest du chalet a modifié la morphologie de la parcelle n°6635. Des eaux provenant de la parcelle amont s'écoulent le long du ruisseau seraient ainsi conduites en direction du ruisseau en évitant le chalet (**photo 1**). La porte d'accès au chalet depuis le chemin des Jeans est actuellement protégée contre des apports d'eau par un seuil et par un muret prolongeant la façade nord (**photo 2**).

Les terrains situés en amont de la route des Jeans, dans la zone où émergent le ruisseau ainsi que plusieurs sources sont caractérisés par leur caractère un peu marécageux et par une morphologie irrégulière probablement dues à d'anciens mouvements de terrain (**photo 3**). Plusieurs drainages traversent cette zone. Le risque d'une coulée de boue depuis cette zone est limité par la présence des drainages et par la pente qui diminue vers l'aval. Une faible coulée de boue pouvant atteindre le chemin des Jeans et la partie supérieure de la parcelle n°6635 ne peut être totalement exclue mais sa probabilité d'occurrence est très faible.

L'observation du chalet existant montre plusieurs signes de mouvements du terrain :

- Fissure horizontale traversant toute la longueur du mur ouest en moellons
- Fissures verticales sous les fenêtres de ce même mur
- Inclinaison vers l'aval du balcon sud
- Inclinaison des ouvertures aval (caves et local des citernes)

- Déformation de l'enrochement prolongeant la façade sud à l'est
- Déformation du mur en pierres sèches situé en amont de la parcelle
- Basculement partiel vers l'aval du mur récent en gabions bordant la parcelle en aval
- Tassement de la terrasse en bois récemment mise en place.

La partie ouest du bâtiment et des aménagements extérieurs est globalement plus touchés que la zone est.

L'évacuation des eaux des toitures se fait en partie directement sur le terrain (pan sud-est de la toiture) ou dans des collecteurs qui se déversent en aval de la parcelle, apparemment à l'arrière du mur en gabions. Un ancien collecteur arrivant au ruisseau semble bouché et hors service. Le rejet des eaux claires derrière l'enrochement prolongeant la façade sud à l'est ainsi que l'arrivée d'un collecteur derrière le mur en gabions constituent des éléments très défavorables pour la stabilité de ces ouvrages.

La cause de différentes déformations et dégâts observés n'est pas connue avec certitude. Elle est probablement être due à la présence de terrains compressibles (ancienne zone marécageuse), à la vétusté du bâtiment et au rejet des eaux claires dans le terrain.



Photo 1. Vue de la façade ouest et de l'enrochement aménagé récemment.



Photo 2. Vue de l'entrée nord-est du chalet et du chemin des Jeans.



Photo 3 Terrain en amont du chemin des Jeans avec le ruisseau et la zone marécageuse

2.2.3. Description des scénarios de danger : zone d'atteinte, intensité et temps de retour

Scénario	Temps de retour [an]	Intensité	Degré de danger	Zone d'atteinte
Inondation	300 ans	faible	faible	chemin des Jeans, bordure du ruisseau sur la parcelle n°6635
Glissement superficiel spontané, zone d'atterrissement	prédisposition : faible (drainages)	faible	faible	chemin des Jeans, ouest parcelle n°6635
		très faible	très faible	façade amont du chalet sur parcelle n°6635
Glissement profond permanent	300 ans	faible	faible	parcelle n°6635

Tableau 2. Description du (des) scénario(s)

Un temps de retour ne peut être défini dans le cas d'un glissement superficiel spontané. Le degré de danger est défini par l'épaisseur de la zone mobilisable ou d'atterrissement dans le cas des GSS.

3. Vulnérabilité du projet et mesures de protection

3.1. Niveau de sécurité (formulaire 43-EN)

Les résultats sont donnés en annexe. Ils indiquent un déficit de sécurité modéré pour les biens matériels pour les inondations, élevé pour les personnes et modéré à fort pour la construction pour le phénomène glissement superficiel spontané (coulée de boue).

L'analyse plus précise exposée au chapitre 2 montre que le risque d'inondation reste limité. En effet en cas de débordement la majeure partie des eaux serait détournée vers le ruisseau à l'ouest du chalet le solde des eaux s'écoulant sur le chemin des Jeans.

Un glissement superficiel spontané pouvant atteindre l'amont de la parcelle n°6635 sous forme d'une coulée de boue n'est pas totalement exclu, mais son intensité resterait limitée au vu de la distance et de la pente modérée en amont de la parcelle. Le risque pour le chalet est également réduit par les axes d'écoulements préférentiels qui évitent justement ce bâtiment.

Le risque de glissement profond permanent n'affecte pas directement le projet, les déformations observées au droit du chalet étant apparemment liées à d'autres causes.

3.2. Evaluation des variantes et choix

3.2.1. Concept de protection et mesures proposées

Pour les inondations le projet doit éviter les possibilités de pénétration de l'eau au droit des ouvertures. La hauteur des écoulements ayant été estimée à moins de 10 cm sur le pâturage et à 2 cm environ sur la route des Jeans une prolongation d'un muret existant, le reprofilage du terrain à l'arrière de la façade amont et un seuil sont suffisants.

Le risque de coulées boueuses, pouvant éventuellement atteindre l'amont de la parcelle et par conséquent la façade amont du chalet implique de :

- prévoir une porte résistant à une hauteur de boues de 50 cm (la hauteur des fenêtres est suffisante pour qu'elles ne soient pas touchées en cas de coulées de boues)
- réaliser le mur arrière en béton armé sur une hauteur de 50 cm dans la zone qui sera refaite.

Le renforcement de la base du mur sur le solde de la façade amont, où aucune transformation n'est prévue, n'est pas réaliste du fait des difficultés techniques et des coûts qui seraient disproportionnés par rapport au risque.

Les déformations du terrain dus à des glissements profonds ou à des tassements, responsables des différents dégâts observés sur le chalet actuel nécessitent de renforcer la structure de la construction dans la zone qui va être modifiée et de maintenir les dalles et renforcements en béton déjà existants dans la zone centre et est. Des drainages sont également prévus.

Une évacuation des eaux de toiture dans le ruisseau ou dans le réseau des eaux claires est indispensable.

3.2.2. Résumé des critères de dimensionnement

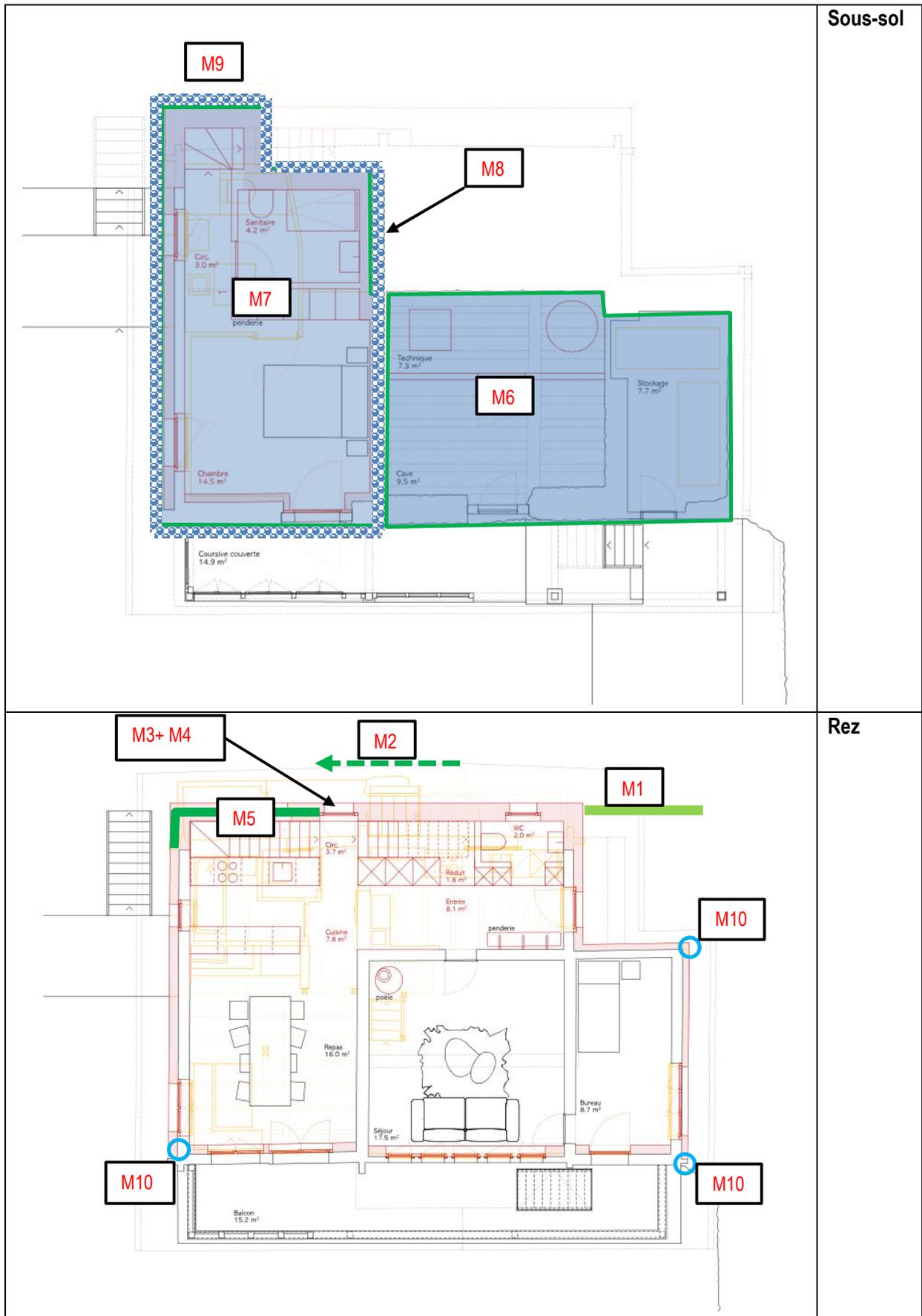
Dimensionnement en fonction de l'intensité des aléas, hauteur de la lame d'eau, épaisseur de la couche de boues potentielle, qualité géotechnique du sous-sol.

3.2.3. Durée de vie de la mesure (à évaluer selon l'objectif de protection)

Egale à la durée de vie du bâtiment.

3.3. Mesures de protection retenues (Plan 3)

- M1. Prolongation du muret amont côté chemin des Jeans
- M2. Reprofilage de la zone arrière avec une pente en direction ouest
- M3. Porte nord avec un seuil de 10 cm ou une ouverture de la porte vers l'extérieur (seuil inclus)
- M4. Porte nord supportant une hauteur de boues de 50 cm
- M5. Mur du rez de la façade amont qui sera refaite en béton armé jusqu'à une hauteur de 50 cm
- M6. Maintien des dalles et renforcements en béton dans la partie centre et est
- M7. Construction de la partie habitable du sous-sol avec une structure rigide (radier et murs)
- M8. Drainage périphérique au niveau du radier
- M9. Contrôle de la qualité des terrains de manière à adapter, si nécessaire, le mode de terrassement pour préserver la stabilité du muret existant sur la parcelle voisine (travail par étapes, étayage ou soutènement léger)
- M10. Evacuation des eaux de toiture et de drainage dans le ruisseau ou le réseau d'eaux claires communal.



Plan 3. Situation des mesures. Plan de base établi par KAIRN Saràl

3.4. Données complémentaires

Pas de remarque

3.5. Recommandations pour l'exécution

Un contrôle préalable de la qualité du sous-sol est recommandé afin de définir les éventuelles mesures de soutènement ou d'étaiyage du terrain lors de l'excavation à l'arrière du sous-sol existant.

3.6. Entretien et surveillance

Contrôle et entretien des systèmes de drainage et d'évacuation des eaux claires

3.7. Efficacité des mesures et risques restants

Les mesures sont suffisantes. Les risques résiduels ne nécessitent pas de mesures particulières.

4. Conclusion et rappel des mesures

L'analyse locale des risques a confirmé un faible risque d'inondation, a montré que le risque de glissement superficiel spontané restait également faible et que le risque de glissement profond permanent n'affectait pas le projet de transformation du chalet situé sur la parcelle n°6635.

Les mesures prévoient la prolongation du muret amont côté chemin des Jeans, un reprofilage du terrain à l'amont, la mise en place d'une porte avec un seuil, résistante à une poussée de boues, le maintien des éléments rigides existants et la réalisation des nouveaux en béton armé, y compris une partie de la base du mur amont, un drainage périphérique et l'évacuation des eaux claires et de drainages dans le ruisseau ou le réseau d'eaux claires communal.

Durant l'exécution, un contrôle de la qualité des terrains est nécessaire afin d'adapter si nécessaire le mode de terrassement.



C. M. Marcuard

Aigle, le 22 avril 2024

Annexe Formulaires en ligne 43-EN