

Municipalité de Moudon



**Préavis n° 81/25
au Conseil communal**

**Demande d'un crédit de CHF 700'700.– pour les mesures
de protection contre le danger de glissement de terrain au
lieu-dit les Combremonts, parcelle 632**

Déléguée municipale : Carole PICO, syndique, c.pico@moudon.ch, 079/817.19.99

Adopté par la Municipalité le 12 mai 2025

Ordre du jour de la séance du Conseil communal du 24 juin 2025

Monsieur le Président,
Mesdames les Conseillères communales et Messieurs les Conseillers communaux,

1. Préambule

Fondée sur la loi forestière vaudoise (LVLfo, art. 37 à 40), qui stipule que les Communes sont compétentes pour se prémunir contre les dangers naturels qui menacent le territoire bâti et mettent en danger la population, la Municipalité sollicite l'octroi d'un crédit de CHF 700'700.– destiné à financer des mesures de protection contre le risque de glissement de terrain au lieu-dit Les Combremonts, sur la parcelle 632. Ce montant est à réduire d'une subvention cantonale de CHF 324'520.– ainsi que de la participation financière des propriétaires fonciers bénéficiaires desdites mesures.

La Municipalité précise que la répartition des coûts liés à ces travaux fait actuellement l'objet de discussions avec les propriétaires concernés. En l'absence d'accord, les travaux ne seront pas engagés. Autrement dit et en cas d'acceptation du présent préavis, la dépense est conditionnée à la conclusion d'un accord financier avec l'ensemble des parties prenantes.

2. Contexte et historique des événements

Ce projet a fait l'objet d'une étude d'un bureau de géologie et environnement à la suite d'un événement qui a eu lieu le 14 décembre 2023 sur les parcelles 632 et 1711 où une coulée de boue de plus de 100m³ s'est produite. La Municipalité a mandaté ledit bureau pour la prise en charge des travaux d'urgence, puis la mise en œuvre des mesures de protection provisoires, avec l'étroite collaboration et l'appui du Canton. Les travaux d'urgence sont aujourd'hui terminés et il s'agit de solliciter un crédit pour sécuriser à long terme le secteur concerné contre le danger de glissement de terrain. D'autres événements ont eu lieu par le passé, notamment l'un en 2006 qui a été classé comme une coulée de boues ayant transité des deux côtés d'une habitation. Il s'agit de la maison située sur la parcelle 1710 contigüe à la parcelle 1711.

Le dernier événement connu (non-cadastré) s'est produit le 24 janvier 2024 en soirée. Le lendemain matin, la Commune a demandé aux familles de quitter leurs logements par mesure de sécurité. Après constat sur place du géologue, le danger pour les personnes a été levé.



Figure 1 Carte des mesures urgentes en 2023/2024

Le versant instable en amont de la parcelle 1711 se trouve en forêt. Il est caractérisé par une couverture morainique qui a tendance à glisser sur la molasse. L'épaisseur de terrain mobilisable est estimée à 1-2 m maximum. Des niches d'arrachement ont été repérées lors des visites de terrain. Le couloir de transit est représenté par une ravine centrale. Il est également bien visible sur les cartes (courbes de niveau) ainsi que sur l'orthophoto aérienne

Le déclenchement de GSS (glissement superficiels spontanés) est dû à la présence de circulation d'eau sur le toit de la molasse, au contact avec la moraine. Au niveau de la zone de rupture des événements de décembre 2023 et de janvier 2024, trois sources sont visibles au contact entre le rocher et le terrain meuble, voir figure n°2 ci-après.

Ces sources sont alimentées par les eaux souterraines du versant. Il a été constaté sur des photos aériennes datées de 1930 qu'une ravine était déjà existante au même endroit. On en déduit que des phénomènes de ravinement se sont probablement déjà produits par le passé.

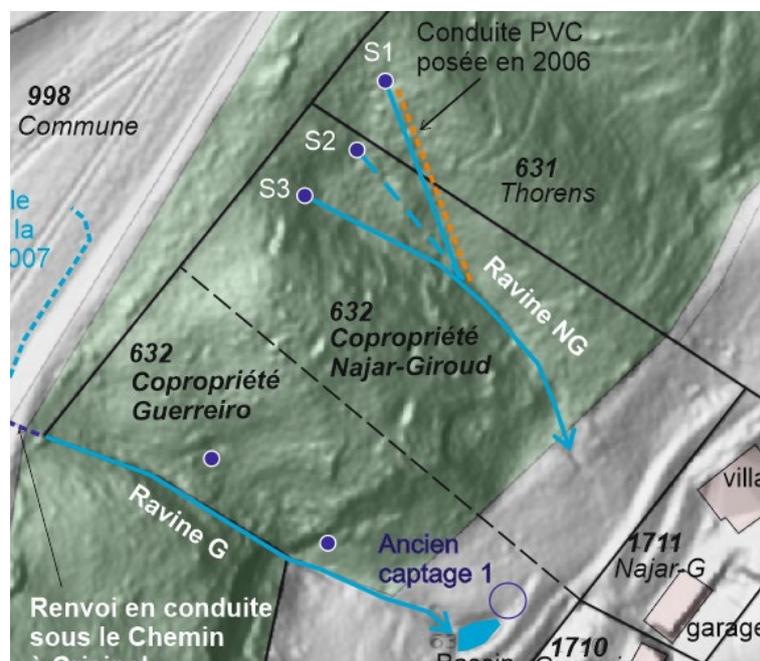


Figure 2 Plan des sources dans le versant en amont

3. Situation de danger et objectifs de protection

Les standards et objectifs de protection (SOP) du Canton de Vaud permettent de définir la nécessité d'agir pour réduire les risques face aux dangers naturels.

Dans notre cas, la parcelle 1711, et plus particulièrement la façade Nord-Ouest du bâtiment ECA 1860 montrent un déficit de protection selon les SOP qui considère qu'une action est indispensable pour protéger le bâtiment.

Selon l'enveloppe de propagation modélisée numérique, les garages de la parcelle 1711 ainsi que les bâtiments de la parcelle 1712 sont également concernés par une action indispensable. Ci-après, une représentation de l'atteinte d'un glissement de terrain des matériaux encore en place sans tenir compte du bâti :



Les objets concernés, qui se situent à l'aval du versant sur la parcelle 1'711 et 1'712, sont :

- Une maison individuelle (parcelle 1'711, ECA 1860).
- Des garages (parcelle 1'711, ECA 1861).
- Un immeuble de logement (parcelle 1'712, ECA 2'223 et 2'224)
- Une route d'accès aux bâtiments.

Ces objets sont exposés à un danger d'intensité moyenne aux temps de retour 30, 100 et 300 ans.

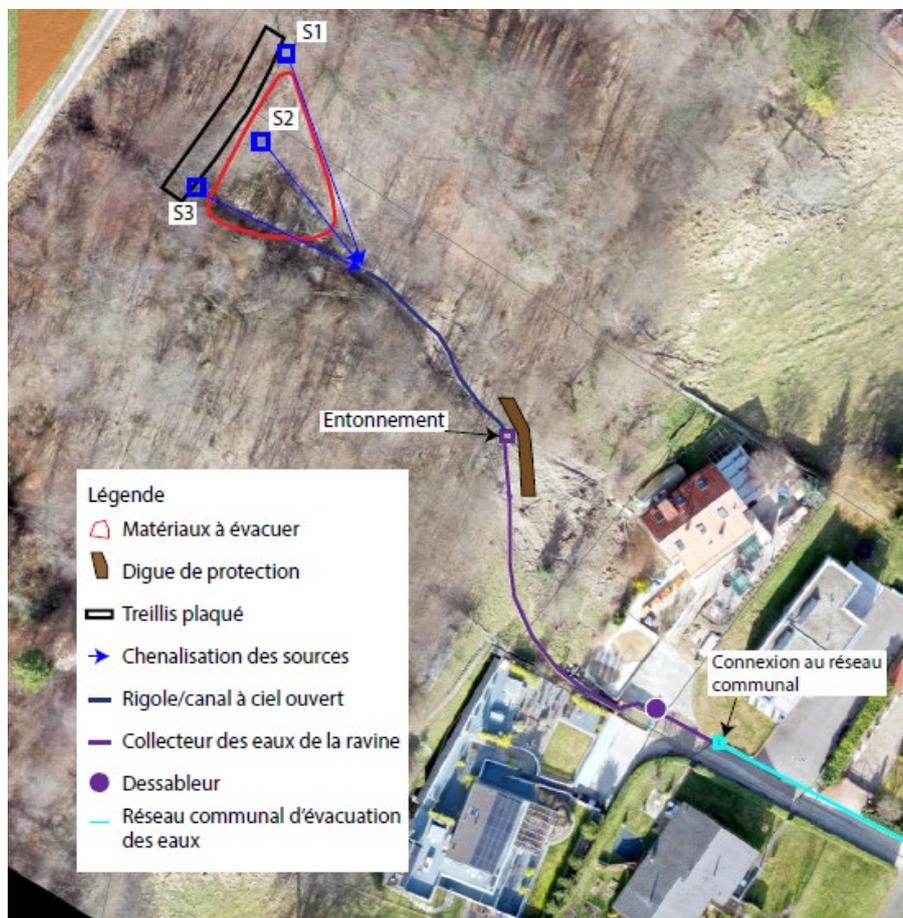
4. Choix de la variante de mesures de protection

Des mesures de protections sont nécessaires afin de protéger les différents objets. Plusieurs variantes ont été étudiées par les géologues. La variante retenue a pour but le nettoyage et le reprofilage de la berge de la ravine du GSS, une butte de déviation des matériaux au bas de la ravine, un captage des eaux issues des sources et du ruissellement, une évacuation des matériaux glissés ainsi que la pose d'un treillis plaqué. Cette variante constitue une solution efficace concernant la protection des objets vulnérables. Elle consiste en plusieurs mesures :

1. Mesure 1 (mesures d'urgence - réalisé) : cette première phase consiste en la construction d'une digue de déviation renforcée (en caissons en bois) permettant de canaliser les matériaux et l'eau issus d'un potentiel GSS. L'eau peut ainsi être captée

et rejetée dans les canalisations des eaux de surface de la commune. De plus, afin de contenir l'écoulement, cette mesure s'accompagne de reprofilage des berges et d'un nettoyage des matériaux de la ravine.

2. Mesure 2 : Les eaux des sources seront captées et canalisées vers l'aval par un système de rigoles et de conduites. La concentration des eaux permettra qu'elles ne s'infiltreront pas dans les terrains meubles du versant.
3. Mesure 3 : Les matériaux glissés et remobilisables seront évacués. Un treillis plaqué sera mis en place sur la portion de terrain meuble restante et qui est susceptible de s'éroder (interface rocher / terrain meuble). Cette variante constitue une solution efficace concernant la protection des objets vulnérables. Le fait de poursuivre les travaux dans la même ligne de conduite que la mesure 1 déjà réalisée en urgence, en fait également la mesure la plus adaptée.



5. Concept de mesures définitif

La dérivation des eaux des sources sera réalisée en forme d'arborescence vers le centre de la ravine avec un système de récupération des eaux (création de chenaux dans la molasse, à ciel ouvert) et une mise sous tuyaux à la rupture de pente, au moyen d'une chambre de récupération (entonnement). Un système de récupération des eaux de la source S3 a déjà été mis en place (voir ci-après).

Le fait de laisser couler l'eau à ciel ouvert sur un linéaire de plus de 50m aura pour effet de libérer la charge minérale avant la mise sous conduite. Les dépôts de tufs nouvellement créés dans le chenal devront de temps à autre être nettoyés du chenal.



Figure 3 Captage mis en place pour la source S3

Le volume total d'évacuation des matériaux glissés instables est estimé à 1800 m³. Ces matériaux sont composés de terre végétale, de tufs ainsi que de déchets végétaux (arbres, racines). L'évacuation se fera par le haut de la parcelle 632 à l'aide d'une chaîne de pelles araignées. Avant la mise en décharge, les matériaux seront triés sur place afin de séparer les déchets végétaux et les matériaux d'excavation.

La proportion entre matériaux terreux d'excavation et déchets végétaux est estimée à 90/10.

Si les matériaux devaient être gorgés d'eau, ils devraient idéalement être ressuyés sur place avant leur transport. Une place plate suffisamment grande pour accueillir le volume excavé doit être trouvée à proximité.

Le terrain en amont du glissement ne se prête pas à cette mesure sachant qu'il n'est pas plat et qu'il possède des drains agricoles existants. L'épandage de matériaux humides sur ces terrains serait problématique au vu des potentiels écoulements d'eau turbides issus des matériaux dans le versant et d'un potentiel écrasement des drains. Les coûts environnementaux et financiers seraient supérieurs à la mise en décharge immédiate des matériaux.

S'agissant de matériaux d'excavation et de percement avec des racines et de la matière végétale, les matériaux ne pourront pas satisfaire les conditions de l'Annexe 3, ch.1 de l'OLED. En effet, ceux-ci ne doivent pas contenir de substances étrangères tel que les biodéchets (par exemple des déchets verts, déchets de bois, etc.). Les matériaux ne pourront donc pas être évacués dans une décharge de type A. Ils seront acheminés vers une décharge de type B.

Afin de permettre la mise en décharge de type B, les matériaux à évacuer devront être préalablement analysés en laboratoire.

Treillis plaqués

Le treillis plaqué sera de type Tecco G65/4. Il aura pour fonction de stabiliser les terrains meubles situés en amont de la zone d'assainissement. Il sera fixé au moyen de clous plantés à 2-3 m de profondeur dans la molasse avec un maillage d'un clou tous les 2.5 m environ. Il est prévu que les clous soient de diamètre 32 mm en haut et 25 mm en bas. La surface de treillis plaqué à installer afin de stabiliser le compartiment est estimé à 150 m².

Captage des eaux de la ravine

Lors de l'événement de décembre 2023, un premier nettoyage de la ravine affectée par le glissement de terrain ainsi qu'une dérivation des eaux a directement été mise en place via une conduite en PVC menant à une benne de 25 m³ qui joue le rôle d'un bassin de rétention. Le débit d'eau arrivant dans cette benne a été mesuré régulièrement par la commune. Elles sont reportées sur le graphique de la Figure 11 qui reproduit également les précipitations enregistrées à la station météorologique de Moudon (Figure 11).

Il est observé que le débit à la benne et donc des sources du versant est directement lié aux précipitations. Il est remarqué aussi que le débit diminue relativement lentement (sur quelques jours) après les épisodes pluvieux et que le ressuyage des terrains se produit également avec un temps de latence par rapport aux fortes précipitations.

Le projet consiste à mettre en place un entonnement avec une petite grille à l'entrée de la mise sous tuyaux en creusant un replat élargi afin de récupérer les plus grosses granulométries. Ensuite, l'eau sera acheminée sous tuyau de diamètre DN200 vers un dessableur d'environ 5m³. Ce dernier est un ouvrage de type décanteur circulaire (cuve préfabriquée), de diamètre DN2500 (hauteur totale env. 2 m). Il sera positionné sur la place se trouvant devant les garages de la parcelle 1711. L'eau issue du dessableur sera ensuite acheminée vers le réseau communal.

Les ouvrages ainsi que les tuyaux sont dimensionnés pour un débit de projet admis de 300 l/min (5 l/s). Ce débit correspond au double de celui mesuré dans les trois sources lors de l'évènement du 14.12.2023.

Aucune limite n'est fixée par le PGEE de la commune de Moudon. Une estimation effectuée par NPPR SA montre que le débit maximum de 300l/min devrait être acceptable pour les canalisations communales.

Toutefois, des réserves ont été émises concernant une portion de collecteur dont la capacité est actuellement inconnue. Ce point devra être analysé avant l'appel d'offre. Un prix estimatif pour un remplacement partielle est pris en compte dans le devis.

6. Aspects financiers

Les coûts de la mesure de protection sont résumés dans le tableau ci-après :

Travaux	Part subventionnable*	Part non subventionnable*	TOTAL*
Honoraires géologue : Constat du 14.12.23 photogrammétrie	9'538.25		9'538.25
Mesures d'urgence : Nettoyage événement 14-15.12.23		12'165.45	12'165.45
Mesures d'urgence : caisson en bois	29'705.90		29'705.90
Mesures d'urgence : entretien/vidange de la benne	3'545.65		3'545.65
Mesures d'urgence : Nettoyage événement 2024 et installation mesures y compris travaux achat matériel et main d'œuvre de la commune	25'228.75		25'228.75
Mesures d'urgences complémentaires (rehaussement de la digue de déviation, nettoyage de la ravine)	16'517.70		16'517.70
Honoraires géologue : Suivi chantier urgence et des événements, rapport de demande de subvention (yc B+C)	60'000		60'000
Honoraires géologue : Suivi des travaux, appel d'offre	30'000.00		30'000.00
Frais location de la benne	1'800.00		1'800.00
Honoraires géologue : Rapport final de constat de la mesure	6'000.00		6'000.00
Treillis de retenue (150m2)	35'000.00		35'000.00
Evacuation des matériaux : installation chantier, criblage des matériaux, terrassement, chargement camions, évacuation racines et souches	129'071.40		129'071.40
Mise en décharge (boues, type B) 113 CHF/m3		203'400.00	203'400.00
Chenalisation des sources	10'000.00		10'000.00
Remplacement du collecteur communal	10'000.00		10'000.00
Construction d'un dessableur et mise en souterrain de l'évacuation des eaux + honoraires ingénieur hydraulique	55'000.00		55'000.00
Divers et imprévus (10%)	42'140.77	21'556.55	63'697.32
Total	463'548.42	237'122.00	700'670.42
Total arrondi supérieur	463'600.00	237'200.00	700'700.00

*Tous les prix sont en CHF

Le coût total des mesures s'élève à CHF 700'700.--. Le Canton et la Confédération confirment prendre à leur charge 70% de la mesure conformément à une décision communiquée par le Direction générale de l'environnement (DGE) le 1^{er} avril 2025. Les coûts imputables sont régis par la Directive cantonale relatives aux ouvrages de protection et autres mesures techniques selon la Lfo. Le reste des frais (30%) serait à la charge du maître d'ouvrage (ici la Commune de Moudon) qui reporte une partie des coûts aux bénéficiaires de la mesure de protection.

Coût total des travaux		700'700 CHF
Coûts subventionnables		463'600 CHF
Montant de la subvention (70% des coûts subventionnables)		324'520 CHF
Répartition des coûts subventionnables		
Participation financière du maître de l'ouvrage	30%	139'080 CHF
Subvention fédérale	35%	162'260 CHF
Subvention cantonale	35%	162'260 CHF
Coûts totaux à la charge du maître de l'ouvrage (30% du montant subventionnable + coûts non-subventionnables)		376'180 CHF

Le montant de CHF 376'180.—TTC doit faire l'objet d'une répartition des frais entre la Commune et les propriétaires fonciers bénéficiaires des mesures. La Municipalité propose la répartition suivante :

Travaux	Commune	Propriétaires fonciers	TOTAL CHF TTC
Mise en décharge des matériaux (boues, type 2	203'400	0	203'400
Solde non subventionné	86'390	86'390	172'780
TOTAL TTC	289'790	86'390	376'180

Autrement dit et après déduction de la subvention cantonale/fédérale et la participation des propriétaires privés, la dépense pour les comptes communaux s'élève à CHF 289'790.— TTC.

A noter qu'une convention d'entretien devra être établie entre le maître d'ouvrage, les propriétaires fonciers bénéficiaires de la mesure. Celle-ci a pour but de fixer la répartition des frais d'entretien, de surveillance, et de réparation de la mesure. Le montant des frais s'élève à CHF 1'500.— par année (curage du système, contrôle et nettoyage du treillis plaqué).

Incidences financières

Le respect des normes comptables MCH2 demande l'application de durées d'amortissement déterminées par le type d'investissement. Pour ce préavis, cela se résume de la manière suivante :

- Investissement « Ouvrage protection contre glissements de terrain » : CHF 700'700.- à amortir en 10 ans compte tenu de la nature des travaux, soit CHF 70'070.- par année.

En prenant en compte les subventions et participations de tiers, le total des travaux à charge de la Commune se monte à CHF 289'800.-, ce qui ramène l'amortissement annuel à CHF 28'980.- par année.

Selon les normes financières de référence du Canton, il est estimé qu'un minimum de 80% du coût des investissements des communes doit être autofinancé et que le solde peut être couvert par l'emprunt.

Pour le présent préavis, il est calculé les charges financières suivantes :

Coût total des travaux à charge de la commune	CHF 289'800.-
Autofinancement 80%	CHF 231'840.-
Fonds étrangers (emprunt) 20%	CHF 57'960.-

Les intérêts (estimation 2.5%) des fonds étrangers devraient s'élever à CHF 1'449.- la première année et à un total de CHF 7'245.- sur toute la durée d'utilisation de l'investissement.

7. Planification

Sous réserve des autorisations à obtenir en matière d'aménagement du territoire et de l'accord des propriétaires fonciers bénéficiaires pour la répartition financière des frais, les travaux de réalisation de la mesure de protection devraient être entrepris en septembre 2025.

8. Conclusions

Au vu de ce qui précède, la Municipalité vous propose, Monsieur le Président, Mesdames les Conseillères communales et Messieurs les Conseillers communaux, de bien vouloir voter les conclusions suivantes :

LE CONSEIL COMMUNAL DE MOUDON

- vu le préavis de la Municipalité No 81/25 ;
 - ouï le rapport de la commission chargée de son étude et celui de la COGEFIN ;
 - considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour ;
1. **accorde un crédit de CHF 700'700.— pour les mesures de protection contre le danger de glissement de terrain au lieu-dit les Combremonts, parcelle 632, dont à déduire toute subvention, participation ou aide de tiers,**
 2. **prend acte que la dépense totale sera comptabilisée au bilan et amortie dans le respect des normes comptable MCH2,**
 3. **autorise formellement la Municipalité à emprunter partie ou tout de la dépense aux meilleures conditions du marché.**

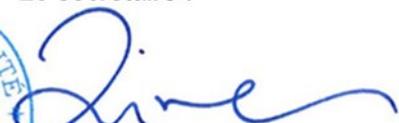
AU NOM DE LA MUNICIPALITE

La syndique :

Le secrétaire :


C.PICO


MUNICIPALITE
DE MOUDON


A. IMERI