

**SÉCURISATION DU SITE D'ESCALADE DE LA  
TOUR MONTLEANS A JARDIN (38)**

**DIAGNOSTIC DES ALEAS GRAVITAIRES ET  
GEOTECHNIQUES LIES AU REMPART DE  
MONTLEANS**

A LA DEMANDE ET POUR LE COMPTE DU DEPARTEMENT DE L'ISERE



Dossier	22_0054 I 1 0	
Indice	Modifications	Date
0	Document initial	02/03/2022

LIEU :	Site d'escalade – Château de Montléans
COMMUNE :	Jardin (38)
OBJET :	Diagnostic des aléas gravitaires et géotechniques liés au rempart de Montleans
TYPE DE MISSION	Diagnostic géotechnique (G5 - NF P 94-500)
CLIENT :	Département de l'Isère
DOSSIER SUIVI PAR :	Marie Habert

CHARGE D'AFFAIRE :	L. MEIGNAN
CHEF DE PROJET :	V. OLIVA
INTERVENANTS	P. CHOLLIER
NOMBRE DE PAGES	16+ Annexes

Référence document :	22_0054_I_1_ind0_DIAG
----------------------	-----------------------

Rédacteur : P. CHOLLIER

Contrôle : V. OLIVA  
S. FORCIOLI

Visa :

Visa :

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION.....</b>	<b>4</b>
1.1	Introduction.....	4
1.2	Objectifs et contenu du diagnostic.....	4
1.2.1	Objectifs.....	4
1.3	Localisation de l'ouvrage.....	4
1.4	Limites de l'étude.....	5
1.5	Documents utilisés.....	6
1.5.1	Documents de référence.....	6
1.5.2	Etude et visite antérieures.....	6
<b>2</b>	<b>CONTEXTE GENERAL DE L'OUVRAGE.....</b>	<b>7</b>
2.1	Contexte géomorphologique et hydrogéologique.....	7
2.2	Contexte géologique.....	7
2.3	Contexte vis-a-vis des risques naturels.....	8
2.3.1	Inondation et crues torrentielles.....	8
2.3.2	Mouvements de terrain.....	8
2.3.3	Retrait/gonflement des argiles.....	8
2.3.4	Risque sismique.....	8
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DE SON ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>9</b>
3.1	Description de l'ouvrage.....	9
3.2	désordres identifiés.....	10
3.3	Dispositifs de drainage et de gestion des eaux.....	11
<b>4</b>	<b>DIAGNOSTIC.....</b>	<b>12</b>
4.1	Origine des désordres.....	12
4.2	Evolution des désordres.....	12
4.3	Incertitudes.....	13
4.4	Recommandations.....	13

## ANNEXES

**Annexe 1** : Extrait de la classification des missions géotechniques (selon NF P 94 500)

**Annexe 2** : Identification des désordres – Rapport de visite du 07/02/2022 (Géolithe)

# 1 PRESENTATION

## 1.1 INTRODUCTION

Ce document est rédigé par le bureau d'Ingénieurs Conseils **GEOLITHE** à la demande et pour le compte du département de l'Isère.

Il synthétise l'étude menée dans le but de gérer les risques gravitaires et géotechniques exposant les usagers du site d'escalade et du site de la tour de Montléans.

Au sens des missions géotechnique types (NF P 94-500) il s'agit d'une mission de niveau G5 partielle (Diagnostic géotechnique).

## 1.2 OBJECTIFS ET CONTENU DU DIAGNOSTIC

### 1.2.1 Objectifs

Ce diagnostic a pour objectifs :

- D'établir le contexte général de l'ouvrage et de son environnement selon les informations disponibles (géologie, géomorphologie, hydrogéologie ...)
- Diagnostic des fortifications au sommet de la paroi ;
- De synthétiser les reconnaissances naturalistes ;
- De synthétiser les risques gravitaires et géotechniques recensés ;
- De proposer des principes de sécurisation ;
- Lister les incertitudes persistantes et les solutions pour les lever.

## 1.3 LOCALISATION DE L'ETUDE

Le site étudié se situe sur un promontoire rocheux au nord du village de Jardin à proximité de la route départementale 167, en Isère (38).



Figure 1 : Localisation du site d'étude (source : geoportail.gouv.fr)



## 1.4 LIMITES DE L'ÉTUDE

L'étude se limite aux parcelles dont le département de l'Isère est gestionnaire. Il s'agit des voies d'escalade situées sur les faces est, nord et nord-ouest du promontoire rocheux et des remparts les surplombant. Les parois situées à l'ouest du site ne sont plus exploitées dans le cadre du site d'escalade. Les remparts situés à l'ouest et au sud n'entrent donc pas dans le cadre de cette étude, de même que la tour de Montléans.



Figure 2 : Limites de l'étude (source : Géolithe)

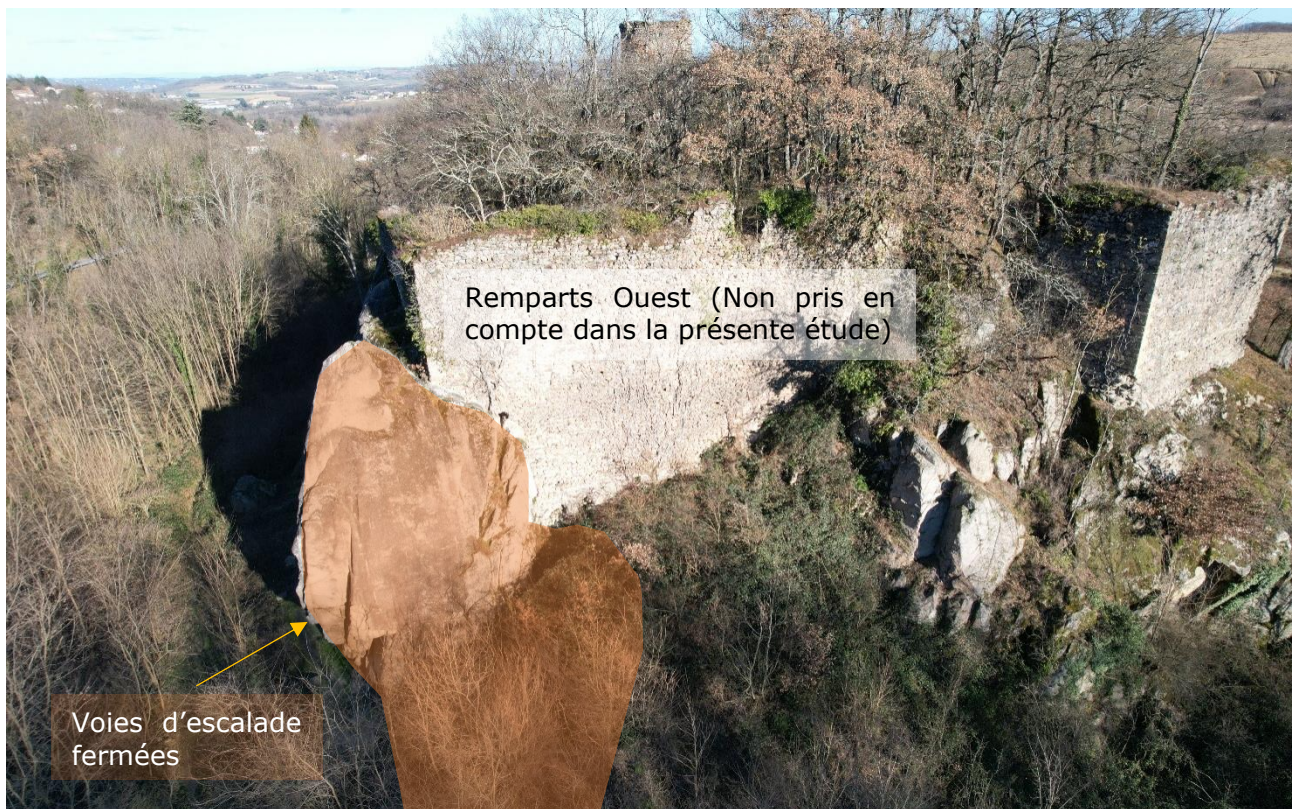


Figure 3 : Limite de la zone d'étude (source Géolithe)



## **1.5 DEFINITION DES ENJEUX**

Les enjeux de la présente étude sont :

- Les usagers du site d'escalade ;
- Les usagers du site des remparts de la tour Montléans.

## **1.6 DOCUMENTS UTILISES**

### **1.6.1 *Documents de référence***

Les documents de référence employés pour réaliser cette étude sont les suivants :

- Norme NF P 94 500 – Mission d'ingénierie géotechnique ;
- Zonage sismique de la France, 1er mai 2011 (article D. 563-8-1 du code l'environnement ;
- Carte géologique de Vienne au 1/50 000ème, feuille n°746, édition BRGM ;
- Site internet de la commune de Jardin ;
- Ressources en ligne du département de l'Isère sur son patrimoine culturel.

### **1.6.2 *Etude et visite antérieures***

- Visite de site réalisée le 07/02/2022 par Géolithe

## 2 CONTEXTE GENERAL DE L'OUVRAGE

### 2.1 CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Comme expliqué plus haut, le site se situe sur un promontoire granitique à ~280 m NGF. De l'amont (Sud-Est) vers l'aval (Nord-Ouest), nous retrouvons les éléments morphologiques suivants :

- (1) Une plaine allant, au sud-est, jusqu'au village de Jardin ;
- (2) Le promontoire rocheux sur lequel est érigée la tour de Montléans ;
- (3) Les remparts du site, construites en limite de l'éperon rocheux ;
- (4) Les voies d'escalade aménagées sur la paroi granitique ;
- (5) Un ruisseau contournant le massif ;
- (6) Une pente arborée <30% puis la route départementale 167.

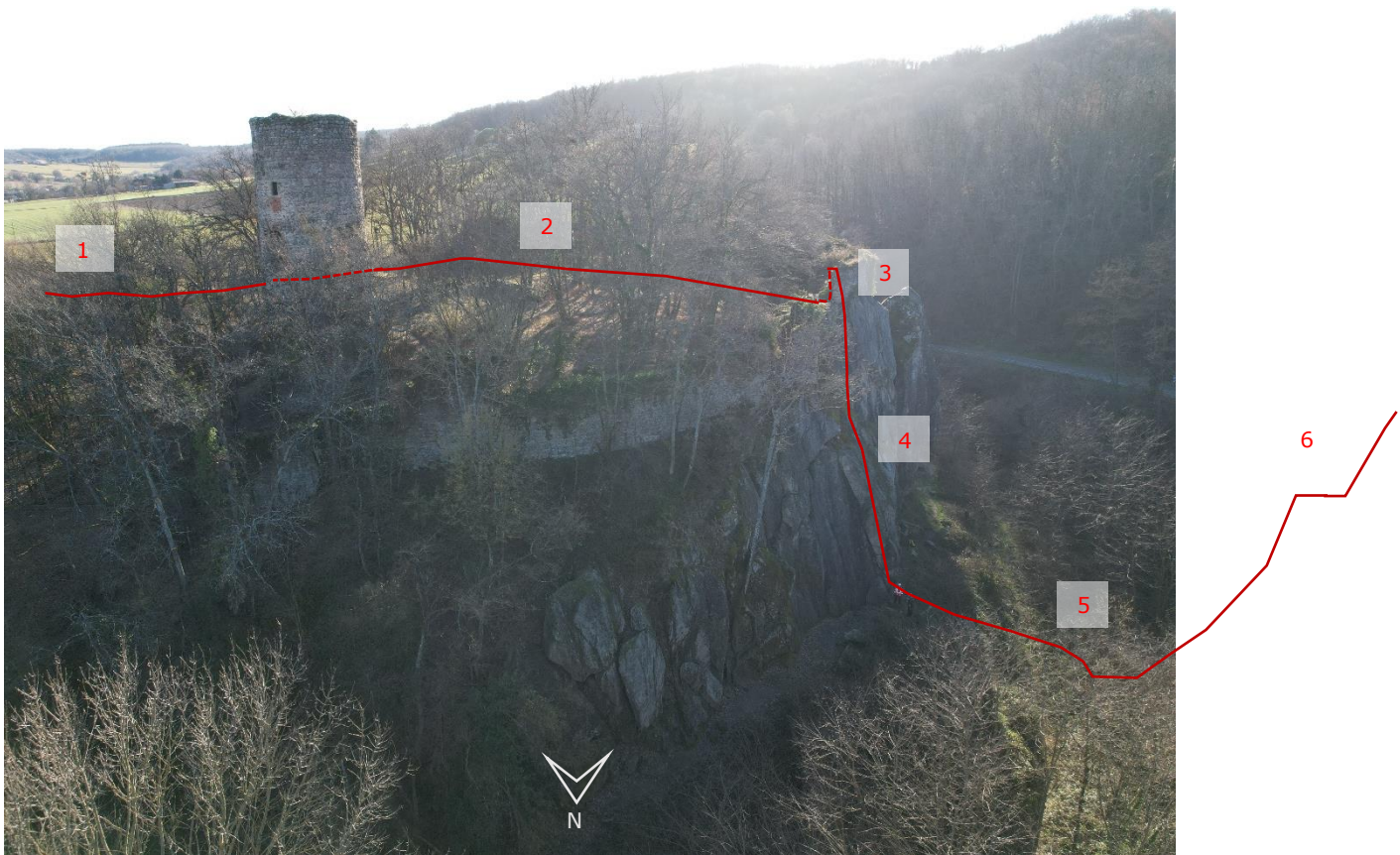
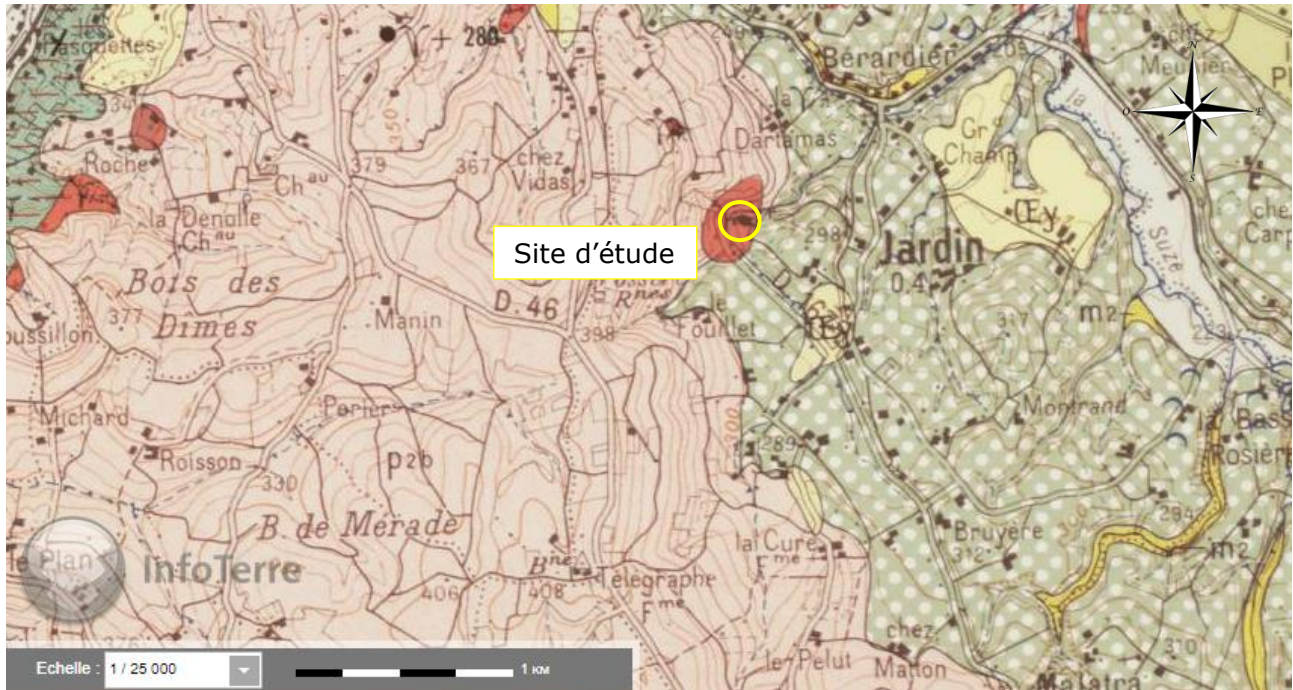


Figure 4 : Vue aérienne du contexte de l'ouvrage (source : Géolithe)

### 2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de Vienne, le site se situe sur éperon granitique issu d'un massif recouvert par les terrains tertiaires et quaternaires.



## **2.3 CONTEXTE VIS-A-VIS DES RISQUES NATURELS**

### **2.3.1 Inondation et crues torrentielles**

Sans objet

### **2.3.2 Mouvements de terrain**

Sans objet

### **2.3.3 Retrait/gonflement des argiles**

D'après les informations fournies par le BRGM, l'ouvrage se situe dans une zone moyennement concernée par le retrait/gonflement des argiles. Cependant, la majeure partie de l'ouvrage est fondée sur le socle granitique de l'éperon rocheux. Cet aléa ne peut donc avoir que peu de conséquences sur l'ouvrage étudié.

### **2.3.4 Risque sismique**

Selon le zonage sismique de la France en vigueur depuis le 1er mai 2011 la commune de Béziers est située en zone de sismicité 3 (Modéré) sur une échelle de 5.



### 3 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DE SON ENVIRONNEMENT

#### 3.1 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

Le site de la tour de Montléans présente les vestiges d'un château féodal du XII<sup>ème</sup> siècle. Ce château a, semble-t-il, été détruit sur ordre de Richelieu en 1633 comme la plupart des constructions castrales de l'époque.

Certaines sources suggèrent que le château a lui-même été implanté sur un site néolithique comme le suggère la présence d'une pierre à cupules au cœur de la cours, dont la datation est estimée au Néolithique.

Une illustration d'une possible reconstitution du château au XIII<sup>ème</sup> siècle a été proposée dans un écrit publié par CHR, *Au pied de la lettre*. Cette reconstitution reprend les indices architecturaux identifiés sur le site comme la présence de chaînage d'angle indiquant des tronçons de murs reliant les remparts étudiés à la tour.

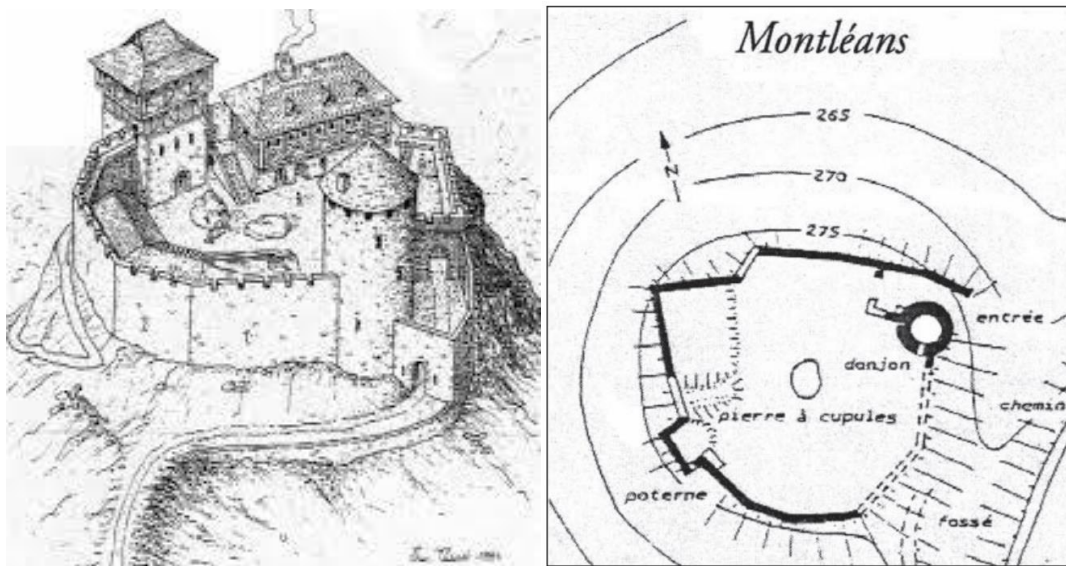


Figure 6 : Essai de reconstitution (signé Eric Tassot) du château au XIII<sup>ème</sup> siècle (source : Eric Tassot – Jardin au cœur du temps, CHR, *Au pied de la lettre*)

### 3.2 DESORDRES IDENTIFIES



Figure 7 : Définition des tronçons sur vue aérienne (source Géolithe)

Lors de la visite du 07/02/2022, plusieurs désordres ont été observés sur l'ouvrage :

#### **De manière générale :**

- Les arases des remparts sont végétalisées et les joints des pierres en tête sont très érodés ;
- Certaines zones de maçonnerie présentent des signes de désorganisation avec des pierres en partie descellées ;
- L'ensemble des maçonneries est soit disjointoyé, soit connaît une dégradation plus ou moins importante des joints.

#### **Le tronçon 1 :**

- Est totalement désolidarisé du tronçon 2 par une fracture et présente un déversement pluri centimétrique ;
- Présente deux petites zones de lacunes en pieds ;
- Présente une fissure centimétrique suivant la maçonnerie s'étendant sur toute la hauteur du tronçon.

#### **Les tronçons 2 et 5 :**

- Présentent des lacunes, celles-ci sont particulièrement importantes sur le tronçon 5 malgré une reprise récente en mortier de ciment.

#### **Le tronçon 3 :**

- Présente une fissure d'ouverture pluri décimétrique suivant la maçonnerie ;
- Présente une fracture d'ouverture pluri décimétrique avec rejet.

#### **Voies d'escalade :**

- Trois blocs avec plans de glissement ont été identifiés au pieds du tronçon 4, au niveau des voies d'escalade. Leur aléa d'éroulement a été évalué à faible.



Ces désordres sont compilés et détaillés dans le relevé des désordres disponibles en annexe 2 du présent document.

Le tronçon orienté à l'ouest, bien que non détaillé dans le relevé en annexe et hors zone d'étude, présente de nombreux désordres :

- De manière générale, le mur est envahi par de la végétation rampante sur le mur. Celle-ci dégrade les joints et descelle les pierres ;
- La façade aval présente un disjointoiement quasi généralisé ;
- En partie haute côté amont, le mur est partiellement effondré sur l'épaisseur et l'arrase de ce tronçon n'a pas été stabilisée. La maçonnerie est très désorganisée, avec des zones en surplombs et de nombreux blocs sont identifiés comme instables.

Les zones à proximité de ce tronçon, c'est-à-dire les voies d'escalade interdites d'accès et l'angle nord-ouest en partie haute du mur sont donc des zones à risque vis-à-vis de la chute de pierres.

### **3.3 DISPOSITIFS DE DRAINAGE ET DE GESTION DES EAUX**

Si ce n'est deux barbacanes identifiées sur les tronçons 1 et 2, aucun système de gestion des eaux n'a été relevé lors des reconnaissances. Cependant, aucunes venues d'eau n'a été constatée lors de la visite de site, réalisée après un épisode pluvieux.

## 4 DIAGNOSTIC

### 4.1 ORIGINE DES DESORDRES

De manière générale, les désordres observés sont le résultat d'un défaut de surveillance et d'entretien de l'ouvrage, favorisant l'érosion de la structure et le développement de la végétation. Ce défaut est à l'origine de la dégradation des joints, des lacunes et d'une partie des désorganisations de maçonnerie.

Les autres zones de désorganisation sont les conséquences de l'absence de reprises suite à l'effondrement de certaines parties des remparts par le passé.

Le déversement du tronçon 1 et les autres fissures et fractures sont liés à la poussée des terres, probablement modifiée par les évolutions successives du site et des terrains soutenus telle que la disparition du mur de refend autrefois chaîné avec le tronçon 2 et reprenant une partie de ces poussées.

### 4.2 EVOLUTION DES DESORDRES

Les reconnaissances ont permis de mettre en évidence l'amorce d'une instabilité du tronçon 1 dont le déversement est déjà entamé. L'évolution de ce déversement peut, à terme, mener à l'effondrement du tronçon et au glissement des terres qu'il supporte. En l'absence de données sur les fondations de la tour, il est difficile de statuer sur l'influence que ce glissement pourrait avoir sur la stabilité de l'édifice.

Les autres désordres constatés (végétalisation, lacunes, fissures) ne remettent pas en cause l'intégrité des murs dans leur rôle de soutènement mais ils risquent, s'ils ne sont pas traités, d'évoluer et d'influer sur la stabilité de l'ouvrage.

Les zones de désorganisation/descellement de la maçonnerie sont déjà à l'origine de risque pour les usagers, vis-à-vis de la chute de blocs. Ces dernières sont également vouées à s'étendre si elles ne sont pas traitées.

### 4.3 VULNERABILITE DES ENJEUX

Le tableau ci-dessous synthétise les risques pour les usagers du site.

	Risques	Usages concernés
<b>Tronçon 1</b>	Pas de risque à très court terme mais le risque d'effondrement existe à long terme	Usager du site des remparts (promeneurs, vttistes...)
<b>Tronçon 2</b>	Pas de risque à très court terme	-
<b>Tronçon 3</b>	Risque à court terme de chute des quelques pierres situées dans les zones de lacunes	Usager du chemin d'accès au site des remparts (promeneurs, vttistes...), usagers du site d'escalade
<b>Tronçon 4</b>	Pas de risque immédiat concernant le rempart, les joints de certaines pierres en tête de mur sont cependant très érodés et vont généré un risque à moyen terme ; Pas de risque immédiat en pieds de rempart vis-à-vis des blocs identifiés à l'aléa d'écroulement faible	Usagers du site d'escalade
<b>Tronçon 5</b>	A très court terme, plusieurs blocs descclés au niveau de l'arrase et de l'extrémité du tronçon risquent de tomber	Usagers du site des remparts (promeneurs, vttistes...) et du site d'escalade
<b>Zone hors-étude</b>	Le risque de chutes de blocs descclés est très important et à court terme	Usager du site des remparts (promeneurs, vttistes...)



#### 4.4 INCERTITUDES

Les incertitudes persistantes à l'issue de cette phase de diagnostic de l'ouvrage sont synthétisées dans le tableau suivant :

<b>Désordre &amp; aléa géotechnique</b>	<b>Moyens de lever l'incertitude</b>
➤ Caractéristiques des sols à l'arrière de l'ouvrage	Réalisation d'une campagne d'investigations géotechniques dédiée
➤ Circulation d'eau dans les sols à l'arrière de l'ouvrage	Inspection régulière de l'ouvrage

#### 4.5 RECOMMANDATIONS

Cette étude a mis en évidence que la stabilité à court terme de l'ouvrage n'est pas remise en cause. Cela pourrait cependant évoluer si les désordres constatés ne sont pas traités.

Dans ce cadre, plusieurs scénarii peuvent être envisagés :

- **Scénario 1 :**

Il consiste en la mitigation du risque de chute de blocs. Pour empêcher la propagation des blocs de maçonnerie instables de part et d'autre des remparts, la pose d'un grillage sur l'ensemble de l'ouvrage pourrait être envisagée. Pour permettre la fixation de ce grillage, la dé-végétalisation des têtes de murs et leur reprise pour stabilisation sera tout de même nécessaire.

Ce scénario sera tout de même accompagné d'un suivi régulier des fractures et fissures constatées sur l'ouvrage.

- **Scénario 2 :**

Il consiste en des travaux de maintenance, de restauration et de suivi de l'ouvrage, pouvant être priorités. Ces travaux se décomposeraient comme suit :

- Travaux de maintenance :
  - Dé-végétalisation de l'ouvrage ;
  - Comblement des lacunes ;
  - Rejointoiement des murs. Ce rejointoiement se fera au moyen d'un mortier de chaux ou, à minima, bâtard de manière à ne pas générer de problème d'étanchéité.
- Travaux de restauration :
  - Reprise de l'ensemble des arases et des extrémités de murs pour les stabiliser ;
  - Réfection du tronçon 5 au niveau de l'importante zone de lacune et de la reprise en mortier ciment de manière à corriger l'amincissement de la structure.
- Suivi :
  - Comblement des fractures à l'aide de mortier et suivi de leur évolution dans les trois directions avec des inspections trimestrielles ;
  - Rejointoiement des fissures ou pose d'un fissuromètre de manière à suivre leur évolution.



Dans les deux scénarii, un confortement voire une reconstruction du tronçon 1 devra être envisagée si une évolution importante du déversement est constatée.

#### **4.6 ESTIMATION FINANCIERE**

Le coût du scénario 1 est estimé entre 35 000 et 45 000 € HT.

Le coût du scénario 2, en considérant le rejointoiement des parties les plus endommagées, est estimé entre 45 000 et 55 000 € HT.



## **Annexe 1**

### **Extrait de la classification des missions géotechniques (selon NF P 94 500)**



**Annexe 2**  
**Identification des désordres – Rapport de visite du**  
**07/02/2022 (Géolithe)**