

PREFECTURE DE LA MAYENNE

ministère
de l'Équipement
des Transports
et du Logement



centre d'Études
techniques
de l'Équipement

CETE

de l'Ouest
laboratoire
régional
des Ponts
et Chaussées
d'Angers

COMMUNES DE LAVAL ET L'HUISSERIE

~*~

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE NATUREL "MOUVEMENTS DE TERRAINS"

~*~

NOTE DE PRÉSENTATION

NOTE TECHNIQUE

~*~

AVANT PROPOS

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

Rappel de la législation : extrait du Code de l'Environnement

Article L. 562-1 - I - L'état élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II - Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

- 1°) De délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités.
- 2°) De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1°.
- 3°) De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers.
- 4°) De définir, dans les zones mentionnées au 1° et 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

III - La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

IV - Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du Code forestier.

V - Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du Code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités.

Article L. 562-2 - Lorsqu'un projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles contient certaines des dispositions mentionnées au 1° et au 2° du II de l'article L. 562-1 et que l'urgence la justifie, le préfet peut, après consultation des maires concernés, les rendre immédiatement opposables à toute personne publique ou privée par une décision rendue publique.

Ces dispositions cessent d'être opposables si elles ne sont pas reprises dans le plan approuvé ou si le plan n'est pas approuvé dans un délai de trois ans.

Article L. 562-3 - Après enquête publique, et après avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles il doit s'appliquer, le plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé par arrêté préfectoral.

Article L. 562-4 - Le plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au plan d'occupation des sols, conformément à l'article L. 126-1 du Code de l'urbanisme.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé fait objet d'un affichage en mairie et d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées.

Article L. 562-5 - I - Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L. 480-4 du Code de l'urbanisme.

II - Les dispositions des articles L. 460-1, L. 480-1, L. 480-3, L. 480-5 à L. 480-9 et L. 480-12 du Code de l'urbanisme sont également applicables aux infractions visées au I du présent article, sous la seule réserve des conditions suivantes :

- 1 - Les infractions sont constatées, en outre, par les fonctionnaires et agents commissionnés à cet effet par l'autorité administrative compétente et assermentés.
- 2 - Pour l'application de l'article L. 480-5 du Code de l'urbanisme, le tribunal statue au vu des observations écrites ou après audition du maire ou du fonctionnaire compétent, même en l'absence d'avis de ces derniers, soit sur la mise en conformité des lieux ou des ouvrages avec les dispositions du plan, soit sur leur rétablissement dans l'état antérieur.
- 3 - Le droit de visite prévu à l'article L. 460-1 du Code de l'urbanisme est ouvert aux représentants de l'autorité administrative compétente.

Article L. 562-6 - Les plans d'exposition aux risques naturels prévisibles approuvés en application du I de l'article 5 de la loi n° 82-600 du 13 Juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles valent plan de prévention des risques naturels prévisibles. Il en est de même des plans de surfaces submersibles établis en application des articles 48 à 54 du Code du domaine public fluvial et de la navigation intérieure, des périmètres de risques institués en application de l'article R. 111-3 du Code de l'urbanisme, ainsi que des plans de zones sensibles aux incendies de forêt établis en application de l'article 21 de la loi n° 91-5 du 3 Janvier 1991 modifiant diverses dispositions intéressant l'agriculture et la forêt. Leur modification ou leur révision est soumise aux dispositions du présent chapitre.

Les plans ou périmètres visés à l'alinéa précédent en cours d'élaboration au 2 Février 1995 sont considérés comme des projets de plans de prévention des risques naturels, sans qu'il soit besoin de procéder aux consultations ou enquêtes publiques déjà organisées en application des procédures antérieures propres à ces documents.

Article L. 562-7 - Un décret en Conseil d'État précise les conditions d'application des articles L. 562-1 à L. 562-6. Il définit notamment les éléments constitutifs et la procédure d'élaboration et de révision des plans de prévention des risques prévisibles, ainsi que les conditions dans lesquelles sont prises les mesures prévues aux 3° et 4° du II de l'article L. 562.1.

Le PPR a pour objet, de délimiter les zones exposées aux risques et de définir dans chacune d'entre-elles les mesures destinées à réduire les atteintes tant aux personnes qu'aux biens.

On peut définir le risque naturel majeur comme la conjonction d'un événement ou d'un phénomène naturel dit "*Aléa*" ayant un caractère aléatoire dans ses caractéristiques physiques, spatiales et temporelles (séismes, mouvements de terrain, volcanismes, vents, précipitations, crues...) et de la vulnérabilité de personnes, de biens ou de l'environnement, exposés à cet événement ou à ce phénomène.

Le risque peut être qualifié de majeur lorsque l'ampleur du phénomène ou la vulnérabilité sont fortes.

La maîtrise des risques est une approche globale qui répond à quatre préoccupations essentielles des responsables chargés de la sécurité publique :

- évaluer les risques,
- gérer la crise,
- assurer le retour à la vie normale,
- prendre en compte les enseignements de la crise dans les nouveaux projets.

A chacun de ces objectifs, correspond un certain nombre de mesures et de dispositions à prévoir et à mettre en œuvre :

Évaluation du risque

- ★ Prévention par la connaissance et la réduction du risque (études de vulnérabilité, confortements et information).
- ★ Préparation de la crise par surveillance et organisation de l'alerte et plans de prévention.

Gestion de la crise

- ★ Avis d'experts pour aide à la décision.
- ★ Organisation des secours.

Retour à la vie normale

- ★ Réhabilitation et reconstruction "*invulnérable*".

Prise en compte des enseignements de la crise dans les nouveaux projets

- ★ Édition de dispositions générales et(ou) particulières.

La mission confiée sur les Communes de **LAVAL** et **L'HUISSERIE** se rapporte à la **Connaissance du Risque** selon cette démarche, et en particulier à la cartographie de l'aléa local "*Risques de mouvements de terrains*". Elle résulte de l'Arrêté Préfectoral n° 99-536 du 11 Mai 1999 dont les articles 1 et 2 sont reproduits ci-après :

Article 1^{er} : Est prescrit l'établissement d'un plan de prévention du risque "*mouvements de terrain*" sur les communes de **L'HUISSERIE** et de **LAVAL**.

Article 2 : Le périmètre mis à l'étude s'étend sur le secteur ci-après désigné :

- Falaise boisée surplombant la route départementale n° 1 entre le lieu-dit "*Le Bas des Bois*", commune de **LAVAL** (PR 2,850), et le lotissement de **SAINTE-CROIX**, commune de **L'HUISSERIE** (PR 4,500).

Cette étude de l'aléa local est une approche qualitative de **niveau A**, tel que défini dans le projet de Guide Méthodologique d'Elaboration d'un PPR "*Mouvements de Terrain*".

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

NOTE DE PRÉSENTATION

SOMMAIRE

1 - RAISONS DE LA PRESCRIPTION	5	5 - CARTOGRAPHIE DES ALÉAS	6
2 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE	5	5.1 - Définition de l'aléa	6
2.1 - Contexte géologique et géomorphologique	5	5.2 - Caractéristiques des aléas	7
2.2 - Aspects paysagers	5	5.3 - Critère de classement de l'aléa	8
3 - MÉTHODOLOGIE - TRAVAIL DE TERRAIN -		5.4 - Localisation des sites instables	10
DOCUMENTS ÉLABORÉS.....	5	5.4.1 - Commune de LAVAL.....	10
		5.4.2 - Commune de L'HUISSERIE	10
4 - DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES PRIS EN COMPTE		5.5 - Cartographie des aléas.....	10
ET DE LEURS CONSÉQUENCES.....	6	5.6 - Nomenclature des phénomènes.....	10
		6 - VULNÉRABILITÉ DES BIENS ET DES PERSONNES.....	12

LOCALISATION DU DOMAINE D'ÉTUDE

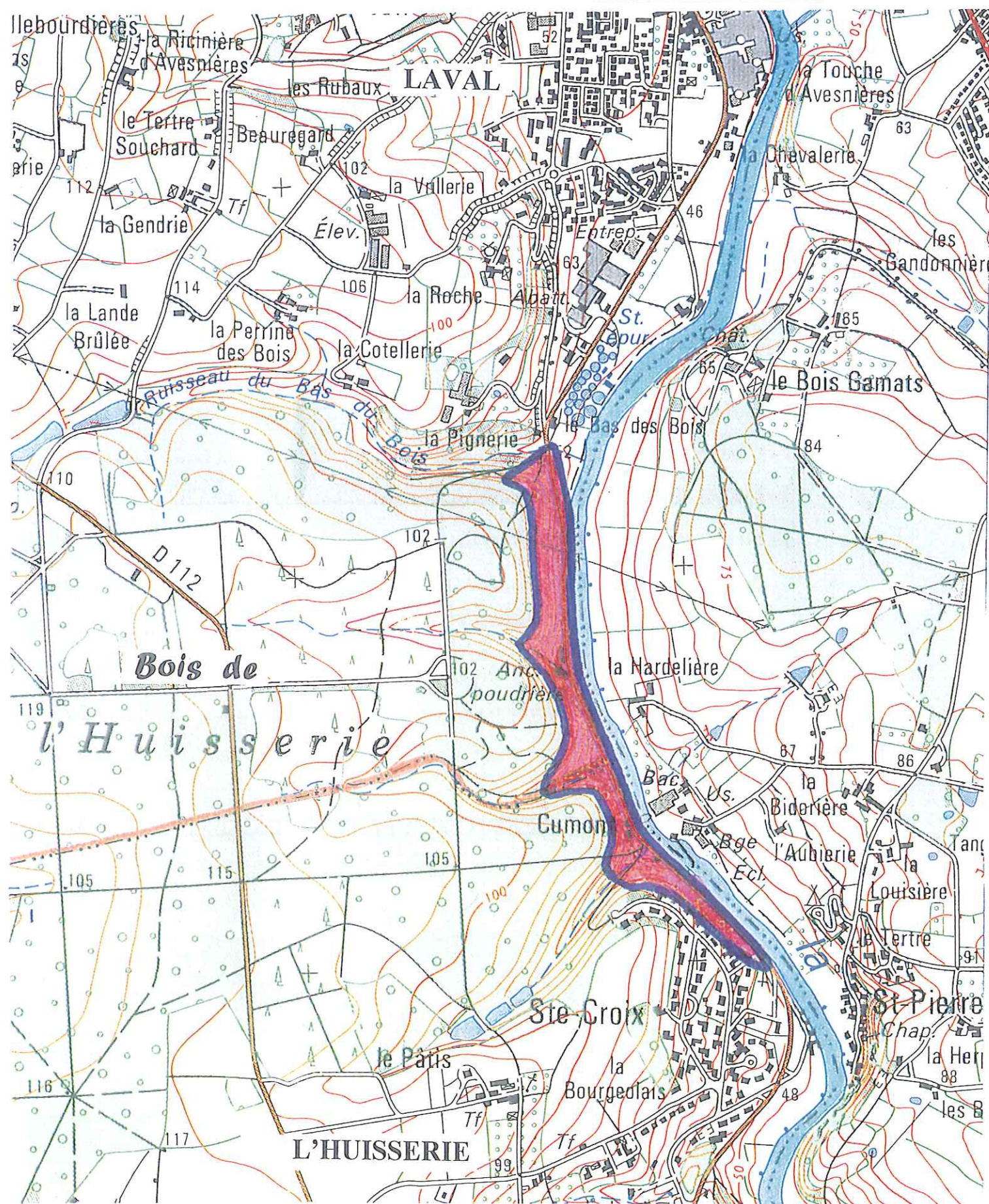


Figure n° 1

Extrait carte IGN 1/25000° N° 1419 E L'HUISSIERIE. Agrandissement à l'échelle 1/12500°.

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

12.99.53.07-3 ML-FG

ÉVÉNEMENTS SURVENUS EN 1999

SITE DE LA POUDRIÈRE



📍 Cliché n° 1 - Éboulement sous forme d'une "loupe" de glissement.

SITE DE CUMONT



📍 Cliché n° 2 - Éboulement d'Avril 1999 avec, au premier plan, un bloc de taille impressionnante.

1 - RAISONS DE LA PRESCRIPTION

Le coteau boisé bordant la RD 1 entre le "**BAS DES BOIS**" à la sortie de la ville de LAVAL et le domaine de **SAINTE-CROIX** à l'entrée de la commune de L'HUISSERIE a connu en 1999 deux éboulements de terrain à proximité immédiate de maisons habitées, heureusement sans dommages corporels ; mais la situation et les circonstances de ces deux événements auraient parfaitement pu entraîner des conséquences autres bien plus graves.

Hors ces deux sites sensibles, ce coteau rassemble également d'autres lieux "*à risque*" pour la RD 1 et les habitats sous la forme de falaises rocheuses (naturelles et probablement anciennes extractions) et de volumes de terrains meubles (frange d'altération superficielle du substrat rocheux) pouvant évoluer vers l'instabilité et créant de ce fait, un niveau de risque.

2 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

2.1 - Contexte géologique et géomorphologique

Les terrains supportant le coteau boisé sont constitués par des formations de schistes et grès (avec anthracite autrefois exploité dans les mines de MONTIGNÉ - L'HUISSERIE), associés à des coulées de rhyolites. Le degré d'altération de ces roches est plus ou moins important selon les secteurs et peut conduire soit à des portions de falaises rocheuses soit à des pentes plus douces caractéristiques de zones altérées en matériaux meubles et cailloutis.

La série est globalement orientée N130 à N150° (direction Armoricaïne) et les pendages souvent très redressés (45 à 70° vers le S.O). La morphologie du site est caractéristique d'une rivière venant buter contre une entité relativement indurée.

2.2 - Aspects paysagers

Le complexe rivière - bois de L'HUISSERIE présente un indéniable cachet paysager. Dans ce contexte "*naturel*" viennent se greffer des entités minérales naturelles (éperons en relief dans le coteau) où très probablement dues à la main de l'homme (anciennes petites carrières utilisées en leur temps pour des besoins locaux et talus taillés pour la réalisation de la RD 1).

3 - MÉTHODOLOGIE - TRAVAIL DE TERRAIN - DOCUMENTS ÉLABORÉS

La démarche adoptée pour cette étude a consisté en :

- la consultation des archives municipales et des documents bibliographiques (carte géologique, coupures de presse locale...) ;
- des reconnaissances sur le terrain pour établir le modèle géologique, hydrogéologique... ;
- l'étude de chaque site présentant ou pouvant présenter à terme des risques d'instabilité ;
- des enquêtes auprès des riverains, services techniques, et collectivités locales ;

Les principaux documents pris en compte sont :

- la carte géologique de LAVAL au 1/80000° ;
- des articles de presse (journal OUEST FRANCE) sur l'année 1999 uniquement ;
- des rapports d'expertise sur les deux événements survenus en 1999.

Toutefois, l'historique plus ancien n'est guère aisé à retrouver, que ce soit dans la presse (pas de fichier informatique fiable avant 1997) ou aux archives municipales.

Quant aux enquêtes auprès des riverains, elles s'avèrent également décevantes.

Les documents élaborés comportent :

- La note de présentation du PPR.
- Un dossier de synthèse de l'étude des différents sites à caractères instable (note technique ci-après).
- Un dossier des dispositions réglementaires.

4 - DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES PRIS EN COMPTE ET DE LEURS CONSÉQUENCES

Les phénomènes rencontrés et pris en compte dans le coteau de l'HUISSERIE concernent :

- ★ les chutes localisées de blocs et blocailles ;
- ★ les éboulements de masses rocheuses ;
- ★ les glissements de sols superficiels (frange d'altération du substratum rocheux).

Parmi ceux-ci, les éboulements de masses rocheuses constituent le phénomène le plus spectaculaire et souvent le plus dangereux par les volumes globaux concernés mais aussi par l'importance de certains blocs.

A cet égard, les deux événements survenus en début de l'année 1999 sont à rattacher à cette catégorie et si les conséquences furent heureusement limitées, il n'en demeure pas moins qu'un autre concours de circonstances pouvait se traduire par des accidents corporels graves voire mortels.

Les risques liés à l'existence de ces phénomènes intéressent :

- ★ les constructions et les habitants situés dans la trajectoire des volumes en mouvement ;
- ★ les constructions et les habitants localisés en arrière de la zone d'érosion régressive, en l'occurrence, uniquement au niveau du domaine de *SAINTE-CROIX* ;
- ★ les usagers de la Route Départementales n° 1.

Le danger potentiel pour les vies humaines résulte de la combinaison d'une notion temporelle (occurrence, probabilité), et d'une notion de gravité du phénomène considéré. Les niveaux d'aléas peuvent être différents en termes de vies humaines de ceux définis dans les cartes d'aléas en termes d'intensité. Le manque d'expérience dans ce domaine ne nous permet pas de définir de relation stricte entre les deux. et nous proposons simplement de parler de gravité plus ou moins grande des phénomènes selon l'échelle suivante :

Gravité	Préjudices humains	Exemples de phénomènes
Très faible	Pas d'accident	Glissement lent (< 1 m/h).
Moyenne	Accident isolé	Glissement rapide, chutes de pierres.
Forte	Quelques victimes	Chutes de blocs.
Majeure	Quelques dizaines de victimes	Eboulements de masses rocheuses.

Par ailleurs, il n'était pas de notre compétence de réaliser une estimation des biens exposés aux aléas décrits.

5 - CARTOGRAPHIE DES ALÉAS

5.1 - Définition de l'aléa

Il est primordial de définir la méthode et les principes retenus pour estimer l'aléa et élaborer les cartes d'aléas.

L'aléa est une notion complexe caractérisée d'abord par une **extension spatiale** des phénomènes (éboulements, chutes de blocs, glissements de sols superficiels) qui intègre la zone de départ et la zone d'épandage.

C'est également une **occurrence temporelle** du phénomène. La prédiction de la date de la rupture est impossible, de même la quantification sous forme de probabilité ou de période de retour paraît hors d'atteinte. On peut seulement estimer qualitativement une probabilité dans les 20 prochaines années en fonction de la prédisposition plus ou moins forte à tels ou tels autres phénomènes, résultant de la conjonction de facteurs défavorables sur le site.

L'aléa est également caractérisé par l'**intensité** plus ou moins forte des dommages attendus. Cette intensité permet de comparer entre-eux des phénomènes divers quant à leur effets potentiels.

Tous les sites pouvant présenter un(ou) des phénomènes d'instabilité ont été étudiés sous les angles :

- fissuration et relation avec le système racinaire ;
- présence de désordres récents et nature ;
- existence de circulations d'eau ;
- examen des trajectoires envisageables ;
- localisation des zones et biens, habitants ou usagers, exposés à des phénomènes potentiels.

5.2 - Caractéristiques des aléas

Les aléas sont ici de type "*Mouvements de Masses Rocheuses*".

Les chutes de masses rocheuses sont des mouvements rapides, discontinus et brutaux résultant de l'action de la pesanteur et affectant des matériaux rigides, durs et facturés.

Ces mouvements sont imprévisibles.

En ce qui concerne les éléments éboulés, on distingue :

- Les pierres, d'un volume inférieur à 1 dm^3 .
- Les blocs, d'un volume compris entre 1 dm^3 et 1 m^3 .
- Les gros blocs d'un volume supérieur à 1 m^3 .

Suivant le volume total éboulé, on distingue habituellement :

- Les chutes de pierres ou de blocs, d'un volume inférieur ou égal à quelques centaines de m^3 .
- Les éboulements en masse, d'un volume allant de quelques milliers de m^3 à quelques centaines de milliers de m^3 .
- Les éboulements en grande masse : d'un volume supérieur au million de m^3 .

Selon cette terminologie, les événements connus dans le coteau de l'HUISSERIE se sont limités à des chutes de pierres, blocs et gros blocs dont le volume total n'a pas excédé quelques dizaines de m^3 .

Nous distinguons néanmoins deux phénomènes dont la cinématique est différente :

- Les chutes de blocs et de pierres.
- L'éboulement de pan ou de portion de falaise.

• *Chutes de blocs et(ou) de pierres*

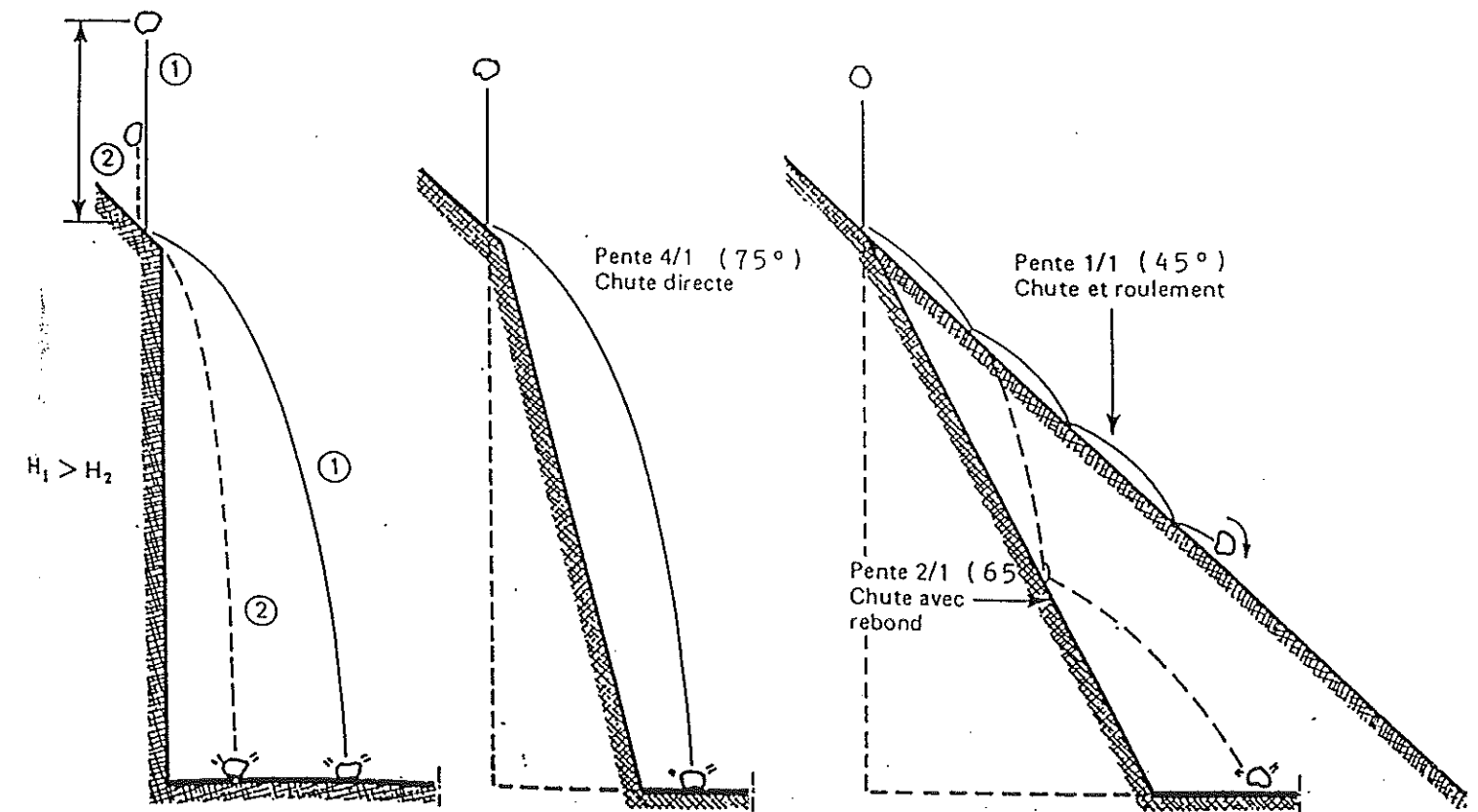
Les blocs ou les pierres qui se détachent du sommet peuvent rouler et rebondir, surtout s'ils rencontrent un couloir sécant avec forte pente.

Ensuite, ils se stabilisent dans une zone d'épandage.

La pente de talus et sa conformité générale sont des éléments essentiels pour apprécier la zone d'épandage des blocs.

Le schéma ci-dessous, illustre les trajectoires théoriques suivies par un bloc, en fonction de la pente de la falaise.

Schéma de trajectoire en fonction de pentes différentes



Dans le secteur de l'HUISSERIE, les sites inventoriés à risque peuvent présenter individuellement une ou plusieurs des cinématiques décrites ci-dessus.

Cependant, les trajectoires restent aléatoires, car elles sont conditionnées par l'énergie de rotation à chaque impact mais aussi par la nature du sol récepteur, la densité de la végétation et les obstacles éventuels (arbres, habitations...).

Tous ces obstacles peuvent modifier notablement les distances parcourues par les blocs et donc l'étendue de la zone d'épandage.

5.3 - Critère de classement de l'aléa• Éboulements de pan ou portion de falaise

Les "*falaises*" du coteau de l'HUISSERIE sont a priori rarement totalement naturelles, mais très probablement dues à l'intervention humaine (anciennes carrières le plus souvent et également talutages destinés à une infrastructure). Elles sont par conséquent dans une situation d'équilibre artificielle.

Par pan (ou panneau) rocheux, on comprend une partie de falaise détachée du massif par un réseau de diaclases (fissures), mais qui concerne la hauteur totale de la falaise ou à défaut une partie de celle-ci.

Souvent, on constate que ce phénomène a pour origine une ruine du pied du panneau rocheux ou plus localisée dans la falaise (sous-cavage).

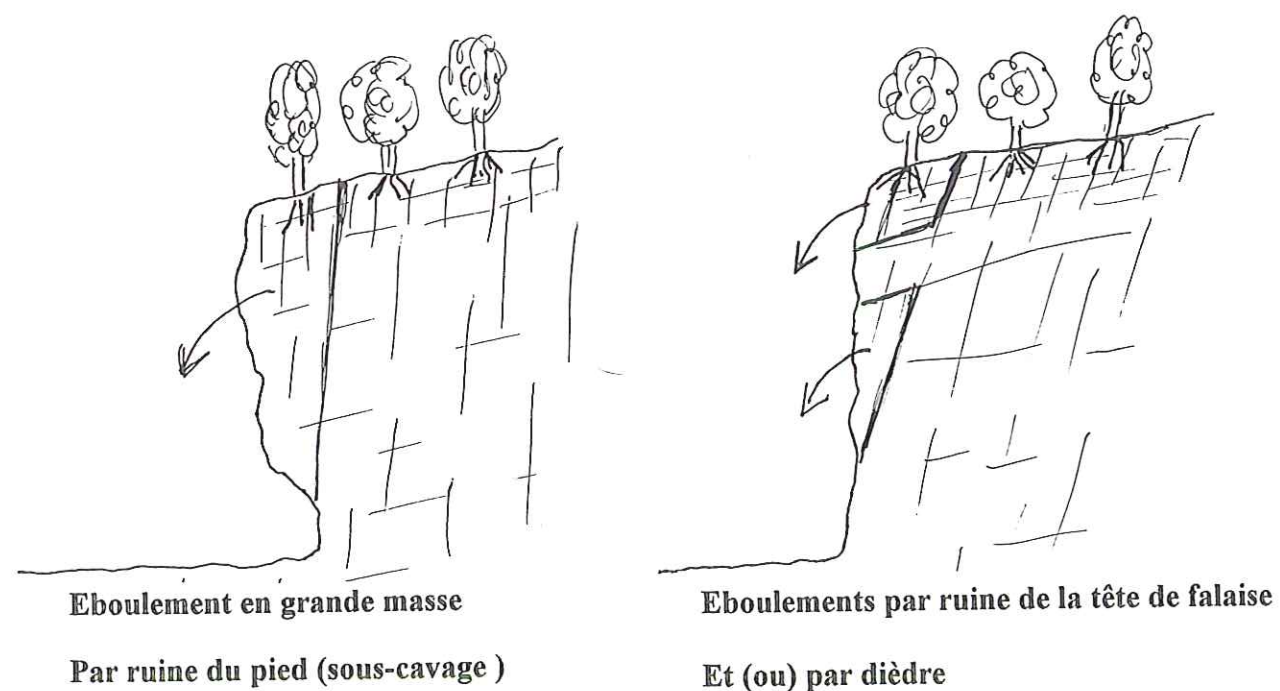
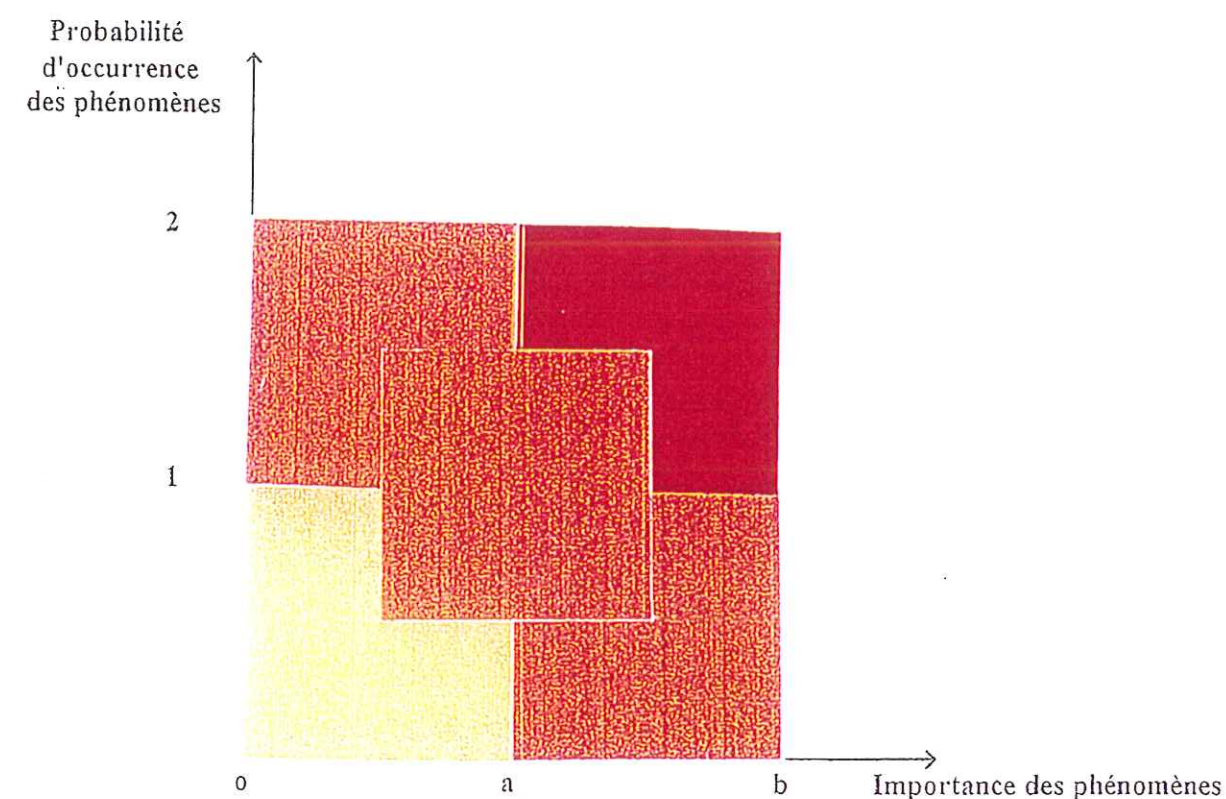
Cette ruine peut être provoquée par l'eau essentiellement mais avec souvent l'action de systèmes racinaires.

Mais d'autres origines de rupture ou de risque existent dans les falaises observées, notamment des découpages de dièdres par la combinaison de plusieurs réseaux sécants de fissures ou des décompressions sommitales dans la frange altérée (voir schéma ci-dessous).

Importance du phénomène	Nature
<i>a</i>	. Chute de pierres et blocs isolés peu volumineux $< 0,1 \text{ m}^3$. . Glissements de terre végétale en sommet de talus ($< 1 \text{ m}^3$).
<i>b</i>	. Chute de blocs $> 0,1 \text{ m}^3$. . Volumes rocheux instables ($> 100 \text{ m}^3$). . Volumes meubles instables ($> 1 \text{ m}^3$) dans des zones construites ou sur les voiries.

Probabilité d'occurrence	Nature
<i>1</i>	. Pas d'événements connu. . Présence de quelques indices d'instabilité.
<i>2</i>	. Existence d'antécédents plus ou moins graves. . Indices forts d'instabilité : blocs en équilibre précaire, fissures ouvertes découpant des écaïlles rocheuses...

Cette démarche est illustrée dans le schéma ci-dessous.





5.4 - Localisation des sites instables

5.4.1 - Commune de LAVAL

Repérage des ensembles	Repérage des zones spécifiques	Repérage cadastral
N° 1 Dit LE BAS DES BOIS	A	BT 13
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
N° 2 LA POUDRIERE	G	BT 13
	H	BT 15
	I	BT 14 et BT 17
	J	BT 17

5.4.2 - Commune de L'HUISSERIE

Repérage des ensembles	Repérage des zones spécifiques	Repérage cadastral
N° 3 Dit CUMONT	K	AP 3
	L	AP 3
	M	AP 7
N° 4 dit L'ÉCLUSE	N	AD 22
	O	
	P	
N° 5 dit Domaine de SAINTE-CROIX	Q	AD 23 AD 27 AD 39

5.5 - Cartographie des aléas

Quatre niveaux d'aléas ont été définis en croisant les critères d'importance du phénomène (# niveau de risque vis-à-vis....) et de probabilité d'occurrence de celui-ci.

Les 4 niveaux sont traduits sur la carte ci-contre par 4 couleurs différentes.

- **Blanc** : Aléa présumé nul ou négligeable (aucun élément disponible pour classer cette aire en zone d'aléa ou aucun bien ou personne pouvant être mis en danger).
- **Jaune** : Zone d'aléa jugé faible (estimation d'une faible probabilité d'occurrence et d'un risque peu important).
- **Orangé** : Zone d'aléa jugé moyen (estimation d'une forte probabilité d'occurrence ou d'un risque important).
- **Rouge** : Zone d'aléa jugé élevé (estimation d'une forte probabilité d'occurrence et d'un risque important).

Le support cartographique utilisé provient du fond cadastral des communes de LAVAL et L'HUISSERIE agrandi à l'échelle 1/2500°.

Sur la carte d'aléas , l'extension spatiale des phénomènes est limité par un trait plein qui constitue "l'enveloppe" de la zone de départ (falaise elle-même avec recul de tête éventuel pour les éboulements en masse) et de la zone d'épandage des blocs éboulés ou des éboulements de matériaux meubles.

5.6 - Nomenclature des phénomènes

La représentation graphique des phénomènes qui a été utilisée est rappelée dans le tableau ci-après :

Phénomène	Indice représentatif	
	Actif	Potentiel
Écroulement de masses rocheuses	MR	mr
Chute de blocs	CB	cb
Ravinement	R	r

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

6 - VULNÉRABILITÉ DES BIENS ET DES PERSONNES
APPRÉCIATION DES ENJEUX

Les conséquences, en terme de dommages, des aléas recensés sont à envisager pour :

- ★ Tous les usagers de la RD 1 et de ses abords (chemin piétonnier et piste cyclable en bordure de la RD 1).
- ★ Les biens et les personnes du lieu-dit :
 - CUMONT (commune de l'HUISSERIE)
- ★ Les biens et les personnes de deux propriétés du domaine de SAINTE-CROIX (commune de l'HUISSERIE) situées en arrière d'une falaise évolutive.

En dehors des habitations et biens particuliers, le seul équipement sensible exposé est la Route Départementale n° 1 reliant LAVAL à l'HUISSERIE ainsi que le chemin piétonnier en bordure ; il n'y a pas, à notre connaissance, d'autres équipements sensibles exposés dans le périmètre d'étude ni d'équipements spéciaux présentant des risques d'explosion (le dépôt de "LA POUDRIÈRE" n'est plus en activité), d'incendie ou d'émanation de substances dangereuses. Par contre, une nouvelle extension de l'usine de traitement des eaux dans la parcelle BT 11 devrait prendre en compte les indications du présent PPR.

Le tableau ci-contre inventorie, pour chaque zone soumise à un ou des aléas, les enjeux existants en l'état actuel, c'est-à-dire sans la mise en œuvre éventuelle de confortations dont les grandes lignes sont décrites dans la note technique jointe.

Communes concernées	Zones d'aléas	Niveau d'aléa	Repérage cadastral	POS actuel	Enjeux existants (hors confortations)
LAVAL	LE BAS DES BOIS Sites A à F	A - Moyen pour site. - Nul pour RD 1. B - Moyen pour RD 1. C - Moyen pour site et RD 1 et BT 11. D - Fort pour RD 1 et parcelle BT 12. E - Faible à fort pour RD 1. F - Faible pour site.	BT 13	NDa (Protection totale)	★ Usagers de la RD 1 et du chemin piétonnier bordant la RD 1. ★ Risque de coupure de la RD 1 ⇒ Déviation pour usagers et secours. ★ Parcelle BT 11 (extension usine traitement des eaux). ★ Promeneurs sur zone. ★ Forestiers.
	LA POUDRIÈRE Site H	H - Fort pour RD 1 et parcelle BT 16 (chemin piétonnier).	BT 15	NDa (Protection totale)	★ Usagers de la RD 1 et chemin piétonnier. ★ Coupure de la RD 1 ⇒ Déviation à mettre en place.
	LA POUDRIÈRE Sites G - I - J	G - Faible pour site. I - Moyen pour RD 1, BT 14 et BT 17. J - Faible pour site, RD 1 et parcelle BT 16 (chemin piétonnier)	BT 13 BT 14 BT 17		★ Usagers de la RD 1. ★ Promeneurs sur zone.
L'HUISSERIE	CUMONT Sites K à M	K - Faible pour site. L - Moyen pour site et RD 1. M - Fort pour site et abords (AP 7) et en partie pour RD 1.	AP 3 et AP 7	NDb (Protection avec possibilités d'équipement)	★ Habitants de la maison de CUMONT. ★ Usagers de la RD 1 et du chemin piétonnier bordant la RD 1 ★ Risque de coupure de la RD 1 ⇒ Déviation à mettre en place. ★ Promeneurs sur zone.
	L'ÉCLUSE Sites N - O et P	N - Faible à moyen pour RD 1. O - Fort pour RD 1 et chemin piétonnier + accès écluse. P - Fort pour RD 1 et chemin piétonnier.	AD 22	NDa (Protection totale)	★ Usagers de la RD 1 et du chemin piétonnier bordant la RD 1 ★ Risque de coupure de la RD 1 ⇒ Déviation à mettre en place. ★ Usagers de la plate-forme et du quai de l'écluse.
	SAINTE-CROIX Site Q	Q - Fort pour AD 23, AD 27 et AD 39 (en partie), et moyen pour RD 1.	AD 23, AD 39 et AD 27	NDa (Protection totale) et UB (Zone péricentrale)	★ Habitants des parcelles n° 39 et n° 27. ★ Promeneurs sur zone. ★ Usagers de la RD 1.

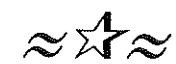
Commentaires

Le site H dit "La Poudrière" a fait l'objet début 2001, d'une mesure d'évacuation de la population et d'une condamnation du site.

NOTE TECHNIQUE

INVENTAIRE ET DESCRIPTION

DES INSTABILITÉS



PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

SOMMAIRE

1 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE	15	3 - DESCRIPTION DES ZONES D'INSTABILITÉ	19
1.1 - Contexte géologique et géomorphologique	15	➤ COMMUNE DE LAVAL	
1.2 - Aspects paysagers	15	• Sites A à J	19
1.3 - Localisation des sites instables - Types d'instabilité	15	➤ COMMUNE DE L'HUISSERIE	
2 - ÉTUDE DES INSTABILITÉS	16	• Sites K à P	25
2.1 - Rappels généraux	16	4 - PROPOSITIONS DE PRINCIPES DE TRAITEMENTS	
2.2 - Localisation des zones d'instabilité	18	ET CONFORTATIONS	33

1 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

1.1 - Contexte géologique et géomorphologique

Les terrains supportant le coteau boisé sont constitués par des formations de schistes et grès (avec anthracite autrefois exploité dans les mines de MONTIGNÉ - L'HUISSERIE), associés à des coulées de rhyolites. Le degré d'altération de ces roches est plus ou moins important selon les secteurs et peut conduire soit à des portions de falaises rocheuses soit à des pentes plus douces caractéristiques de zones altérées en matériaux meubles et cailloutis.

La série est globalement orientée N130 à N150° (direction Armoricaïne) et les pendages souvent très redressés (45 à 70° vers le S.O). La morphologie du site est caractéristique d'une rivière venant buter contre une entité relativement indurée.

1.2 - Aspects paysagers

Le complexe rivière - bois de l'HUISSERIE présente un indéniable cachet paysager. Dans ce contexte "naturel" viennent se greffer des entités minérales naturelles (éperons en relief dans le coteau) où très probablement dues à la main de l'homme (anciennes petites carrières utilisées en leur temps pour des besoins locaux et talus taillés pour la réalisation de la RD 1).

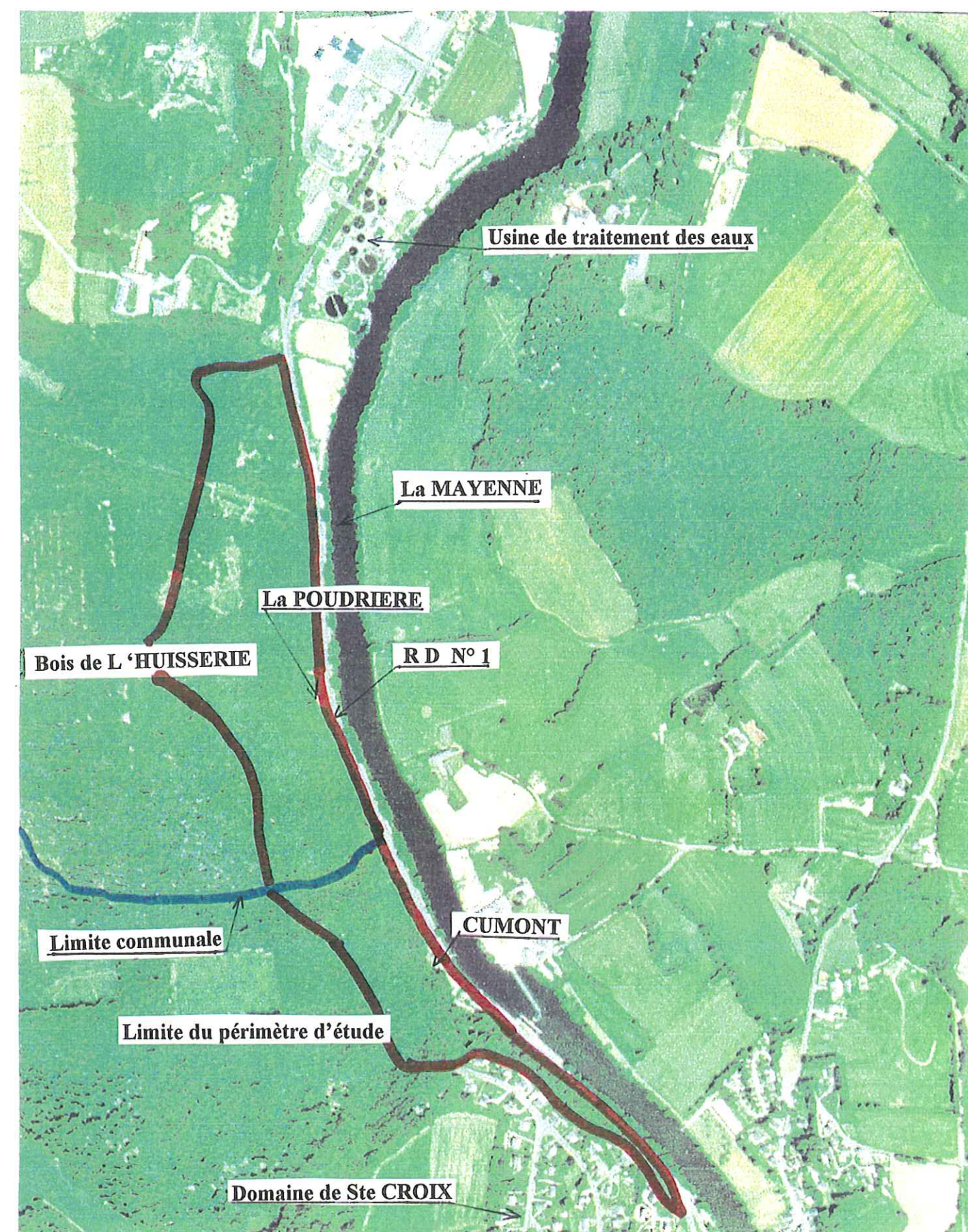
1.3 - Localisation des sites instables inventoriés Types d'instabilité

Voir figures 4 et 5.

Les seize sites inventoriés et examinés suivant un niveau d'étude et de reconnaissance normal dit A (approche uniquement qualitative sans techniques "lourdes") offrent un éventail relativement limité de type d'instabilité :

- ★ Éboulements restreints de petits blocs et blocailles (quelques dm³).
- ★ Éboulements plus importants de blocs, blocailles et matériaux meubles (quelques m³ à quelques dizaines de m³).
- ★ Glissement de matériaux meubles et blocailles en tête de talus (zone décomprimée et altérée).

VUE AÉRIENNE DU SITE



Échelle : ≈ 1/8000°.

FIGURE N° 4

2 - ÉTUDE DES INSTABILITÉS

2.1 - Rappels généraux

L'instabilité des masses rocheuses et (ou) meubles peut résulter de plusieurs causes complémentaires.

★ Causes endogènes : facteurs passifs

- Découpage global du massif par un réseau de fissures ; ce réseau est presque toujours constitué des trois directions principales de fissuration, d'importance comparable ou non et propice à la pénétration des systèmes racinaires, ceux-ci pouvant parfois descendre profondément.
- Découpage localisé par la tectonique cassante, c'est-à-dire, les failles. Celles-ci, à la différence des fissures, renferment toujours des matériaux broyés altérés en produits fins argileux pouvant devenir une surface de décrochement et de glissement sous certaines conditions.

Ces deux types de discontinuité sont des plans plus ou moins pentés et dont l'intersection détermine des dièdres propices au glissement de masses rocheuses.

★ Existence des catalyseurs ou causes exogènes : facteurs actifs

Le déclenchement de l'éboulement d'une masse prédécoupée peut trouver son origine dans :

- L'existence simultanée d'une humidité dans les matériaux fins des failles et d'une période de gel / dégel : les éboulements mettant en cause une ou des failles se produisent souvent en hiver ou à la sortie de cette saison ; les matériaux fins humides deviennent des surfaces de glissement.
- La répétition des actions du gel dans les suintements d'eau du réseau de fissuration finit par écarter progressivement les lèvres des fissures, ce qui se traduit par la mise en instabilité de volumes divers.
- Le gonflement du système racinaire est un élément très nuisant pouvant désolidariser des blocs isolés ou des volumes plus importants dans lesquels circuleront plus facilement les eaux.
- Un événement humain (bang supersonique) ou une secousse sismique, même de faible intensité.

Au contraire des masses rocheuses, la végétation a un rôle plutôt stabilisant pour les masses meubles.

La couverture feuillue et(ou) herbacée contribue à ralentir la quantité d'eau et la pénétration de celle-ci, lors des périodes pluvieuses.

Le système racinaire constitue une sorte de squelette venant "*rigidifier*" une masse meuble et la fixer sur son support rocheux, notamment lorsque les racines sont déjà installées dans le réseau de fissuration de celle-ci.

2.2 - Description des sites instables

Les tableaux ci-après synthétisent les différents caractères d'instabilité rencontrés ainsi qu'une estimation du niveau de risque vis-à-vis de la RD 1 ou des zones d'habitat *.

Ce niveau de risque est à différencier de l'aléa qui intègre une notion d'occurrence.

COMMUNE DE LAVAL

Repérage des ensembles	Repérage des zones spécifiques	Nature des phénomènes d'instabilité	Volumes concernés	Niveau de risque
N° 1 dit LE BAS DES BOIS	A	Éboulements récents de petits blocs sur ancien front de taille en recul / RD 1.	qq dm ³ à ≈ 100 dm ³	0 pour RD 1
	B	Risque de glissement de la tête de talus (matériaux meubles et blocailles).	?	2 pour RD 1
	C	Éperon relativement massif. Risque faible pour RD 1 d'éboulement par fauchage de couches.	qq dizaines de dm ³	0 à 1 pour RD 1
	D	Risque de basculement par fauchage de bancs schisteux sur éperon rocheux. Bloc erratique instable.	qq m ³ à ≈ 20 à 100 m ³	2 et 3 pour RD 1
	E	Volumes divers déstabilisés au sein d'un ancien front de taille.	qq dm ³ à ≈ 1 m ³	2 et 3 suivant recul / RD 1
	F	Éboulements récent de petits blocs sur un ancien front de taille en recul / RD 1.	Qq dm ³	0 à 1 pour RD 1
N° 2 dit LA POUDRIÈRE	G	Ancienne carrière (?) avec quelques petits blocs tombés récemment (travail de la végétation).	qq dm ³	1 pour site et 0 pour RD 1
	H	Éboulement en 1999 d'un volume constitué de blocs, blocailles et matériaux meubles. La crête du nouveau talus, insuffisamment purgée, reste instable. L'ensemble du site présente les mêmes caractéristiques morphologiques et constitue un ensemble global instable.	?	2 à 3 pour RD 1 (Habitat évacué et condamné)
	I	Risque de glissement de la tête de talus (matériaux meubles et blocailles).	?	2 pour RD 1
	J	Ancienne carrière (?) avec quelques petits blocs tombés récemment (travail de la végétation).	qq dm ³	2 pour RD 1 et site

* 0 = risque nul ; 1 = risque faible ; 2 = risque moyen ; 3 = risque fort.

Nota : L'habitat de la zone H est maintenant évacué de ses occupants et le risque est dévolu uniquement à la RD 1. Les constructions jouent un rôle de protection partielle pour la RD.

COMMUNE DE L'HUISSERIE

Repérage des ensembles	Repérage des zones spécifiques	Nature des phénomènes d'instabilité	Volumes concernés	Niveau de risque
N° 3 dit CUMONT	K	Éperon rocheux relativement massif et ne présentant pas de zone à risque.	/	0 pour RD 1
	L	Éperon rocheux pouvant présenter à terme un risque d'éboulement par fauchage de couches (travail du système racinaire).	qq centaines de dm ³	1 à 2 par habitat (garage) 1 à 2 pour RD 1
	M	Éboulement en 1999 d'un volume de qq m ³ de blocailles et blocs. Protection par grillage. Risque de glissement de matériaux meubles et blocs en sommet non protégé ainsi que fauchage de couches.	qq m ³ à qq dizaines de m ³	3 pour habitat et 3 pour RD 1 (partiellement)
N° 4 dit L'ÉCLUSE	N	Falaise proche RD 1. Quelques petits blocs désolidarisés par racines et 1 bloc sommital pouvant évoluer.	qq dm ³ et qq m ³	0 à 1 pour RD 1
	O	Nombreux petits volumes désolidarisés par racines et une masse plus importante fissurée et montrant des circulations d'eau sur la falaise bordant la RD 1. + Escarpements très fissurés et présentant des sous-cavages. Éboulements récents de blocailles et petits blocs. Pendage défavorable d'un plan de fissuration.	qq dm ³ et qq m ³ voire qq centaines de m ³	3 pour RD 1
	P	Glissement de talus récent (2000 - 2001) confortation partielle par enrochements.	qq m ³ à qq dizaines de m ³ ?	3 pour RD 1
N° 5 dit domaine de SAINTE-CROIX (ancien front de taille)	Q	Portion d'ancien front montrant un éboulement récent (crête) et une végétation arborée en limite voire parfois quasiment dans le vide. (Risque d'éboulement en crête). + Éboulements récents à mi-hauteur (travail racinaire). Végétation en limite voire dans le vide. (création de sous-cavages finissant à terme par l'éboulement de la voûte).	qq dm ³ à qq m ³ voire qq dizaines de m ³	3 pour terrain sommital et 0 à 3 pour RD 1

Nota : Le site O a fait l'objet de confortations en 2001 (voir détails page 28).

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

DESCRIPTION DES ZONES D'INSTABILITÉ

COMMUNE DE LAVAL

Sites A à J

ENSEMBLE N° 1**LE BAS DES BOIS****SITE SPÉCIFIQUE A**

Ancien front de taille, en retrait de la RD 1, dont la hauteur varie de 5 à 10 m ; celui-ci présente des signes d'évolution récente par la conjugaison du travail du système racinaire et de la fissuration existante, très ouverte en sommet du front.

Il s'agit soit d'éboulements de blocs et de blocailles mélangés, soit du détachement de blocs plus importants (*cliché n° 3*).

Ce site ne présente aucun risque pour la sécurité des usagers de la RD 1, du fait de son retrait ; par contre, il constitue un bon exemple de la nature et de la cause d'instabilités en site rocheux, soumis à l'action du système racinaire de la végétation, lorsque celui-ci peut s'insinuer dans un réseau de fissures.



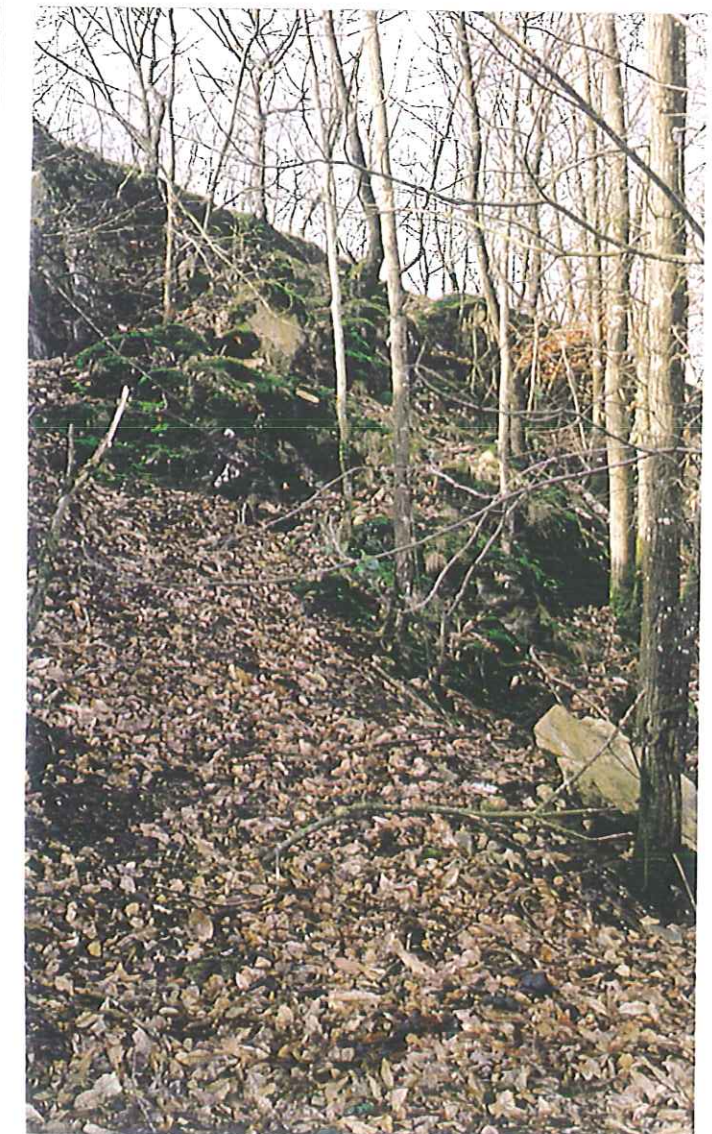
👉 *Cliché n° 1*

Vue d'ensemble du site.



👉 *Cliché n° 2*

Éboulement récent de petits blocs et de blocailles provoqué par l'action du système racinaire qui pénètre dans le réseau de fissuration et qui finit par désolidariser des masses rocheuses. (croissance + gonflement des racines ⇒ rupture du rocher ± fissuré).



Cliché n° 3 📷

Blocs erratiques arrêtés dans leur chute par la végétation.

Le talus d'éboulis sur lequel ces blocs ont roulé montre que l'évolution de cette falaise n'est pas anodine.

SITE SPÉCIFIQUE B

Cette zone d'instabilité potentielle est constituée par la crête d'un talus bordant la RD 1. Le risque réside dans la possibilité de décrochement de volumes constitués par les terrains meubles et les blocailles recouvrant le substratum rocheux, notamment pendant ou après des périodes de fortes pluviométries, ainsi que quelques blocs plus conséquents.



👉 **Cliché n° 4**

Zone septentrionale avec crête de talus meuble et traces d'éboulements récents.

Cliché n° 5 👉

Partie méridionale. Traces d'éboulements récents et bloc instable (V # 150 dm³).

**SITE SPÉCIFIQUE D**

Éperon rocheux apparaissant dans le coteau et présentant divers phénomènes d'instabilité :

- Volumes rocheux très importants (# 100 m³) découpés à la fois par le litage de la série et par un plan de fissure penté vers la RD.
- Bloc de 4 à 5 m³ détaché de l'éperon et en instabilité sur un éboulis meuble.
- Volume meuble pouvant devenir instable sous forte pluviométrie.

Ces trois types d'instabilité peuvent se transformer en phénomène dynamique susceptible d'atteindre la RD 1.



👉 **Cliché n° 6 - Zone D**

Masses rocheuses prédécoupées par plan de fissure et litage de la série.



👉 Cliché n° 7 - Zone D

Vue d'ensemble avec masse rocheuse découpée, bloc déjà détaché et en position relativement instable ($V \# 1$ à $1,5 \text{ m}^3$).

ZONE SPÉCIFIQUE F

Portion de falaise en recul par rapport à la RD 1 (probablement ancienne carrière).



👉 Cliché n° 9

Vue d'ensemble montrant un cône d'éboulis en partie centrale.
Le recul / RD 1 annihile quasiment tout risque qu'un éboulement puisse atteindre la chaussée.

SITE SPÉCIFIQUE E

Il prend la forme d'une falaise rocheuse à tectonique intense, avec fréquentes variations de pendage des couches et chevauchements.

Les risques se déclinent sous plusieurs formes :

- Rupture de cohésion dans les couches verticales en partie méridionale par les racines et chute dans "couloir" menant à la RD ($V = \text{qq dm}^3$ à 1 m^3) $\Rightarrow$ *cliché n° 7*.
- Éboulement de voûte en partie médiane consécutive à l'existence d'un sous-cavage et glissement sur plan incliné (*cliché n° 8*).
- Instabilité de petits blocs en partie septentrionale et chute potentielle dans un réceptacle meuble, ce qui limite le risque pour la RD 1.



👉 Cliché n° 8

Vue d'ensemble du site E.

SITE E (Suite)



👉 Cliché n° 10

Bancs verticaux désolidarisés par racine ; trajectoire dirigée vers RD 1 dans couloir d'éboulement.



👉 Cliché n° 11

Risque de rupture de la voûte d'un sous-cavage. Des blocs déjà désolidarisés par le système racinaire peuvent chuter dans le réceptacle de base, mais également rebondir et atteindre la RD 1.



👉 Cliché n° 12

*Partie septentrionale du site E.
Nombreux petits blocs désolidarisés mais dont la chute se produit dans un réceptacle basal meuble, réduisant le risque pour la RD 1.*

SITE E : CONCLUSIONS

Les dangers présentés par ce site pour la RD 1 résultent essentiellement des bancs verticaux méridionaux qui se révèlent très sensibles à la pénétration du système racinaire et qui se débitent en dalles.

La trajectoire de chute de celles-ci les conduit à la RD 1 par l'intermédiaire d'un couloir d'éboulis.

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUL. 2003

ENSEMBLE N° 2

LA POUDRIÈRE

SITE SPÉCIFIQUE H

Le lieu-dit "LA POUDRIÈRE" est constitué par une portion de coteau à pente forte au pied duquel sont construits une maison d'habitation et des garages, l'ensemble à proximité immédiate de la RD 1. Cet endroit fut le siège d'un éboulement important, en Janvier 1999, constitué de blocs, blocailles et matériaux meubles. Une partie de l'éboulement fut retenue par un garage, le reste se dispersant à proximité et en limite de la RD 1 ; celle-ci fut d'ailleurs interdite à la circulation pendant la durée des travaux de purge et de déblaiement.

Les terrains supportant le coteau boisé sont constitués par des formations de schistes et grès. Le degré d'altération de ces roches est plus ou moins important selon les secteurs.

Le flanc du talus qui s'est effondré ne comportait pas de végétation et était soumis aux intempéries. L'homogénéité du site, des points de vue morphologie et géotechnique, fait que tout le coteau surplombant la maison et les dépendances doit être considéré comme zone à risque.

En crête de talus et derrière celle-ci, la végétation est essentiellement constituée d'arbres, fortement soumis aux vents.

Les écoulements des eaux de pluie ne sont pas canalisés au niveau du chemin pédestre situé plus en amont dans le bois, et ruissellent, par conséquent, suivant la pente du bois ou s'infiltrant dans le réseau de fracturation naturelle de la roche.

L'ancienne zone de stockage d'explosifs, constituée par un couloir en S long d'environ 40 m et de plusieurs loges de stockage, est taillée dans un massif sain et globalement peu fissuré ; seules deux zones présentent des circulations d'eau, mais limitées.



Cliché n° 13

Vue d'ensemble de l'éboulement mêlant matériaux meubles, blocailles et blocs ; le garage a joué un rôle prépondérant dans la protection de la RD 1.

Nota : Le site a fait l'objet d'une mesure d'évacuation début 2001.

Cliché n° 14

Travaux de purge
(Janvier 1999).



Cliché n° 15

Crête du talus insuffisamment purgée (difficultés d'accès) et constituant un volume instable très sensible aux circulations d'eau. Le risque concerne essentiellement le garage qui fait obstacle à la chute des matériaux sur la chaussée.



PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

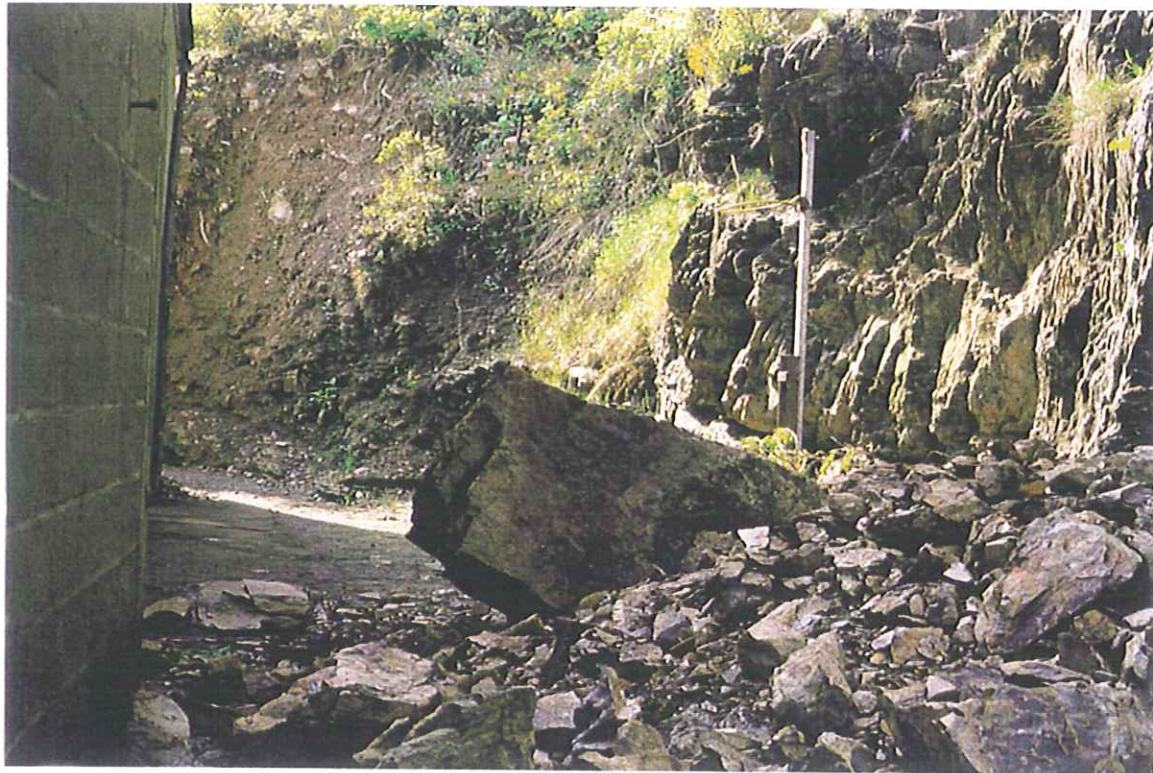
DESCRIPTION DES ZONES D'INSTABILITÉ

COMMUNE DE L'HUISSERIE

Sites K à Q

CUMONTSITE SPÉCIFIQUE M

CUMONT fut également le siège d'un éboulement en Avril 1999. La quantité de matériaux éboulés était limitée mais la taille des éléments impressionnante, ce qui aurait pu provoquer un accident grave voire mortel aux personnes, les matériaux étant tombés dans la petite cour située entre la maison et la falaise (*cliché n° 16*).



📷 Cliché n° 16

Éboulement d'Avril 1999 avec, au premier plan, un bloc de taille impressionnante.

La roche est un schiste gréseux massif, de la série géologique des grès armoricains, plus ou moins fracturé selon le degré d'altération. Le débit de la schistosité d'une part et de la fracturation d'autre part dessinent des dièdres de taille plus ou moins importante découpant des blocs (comme celui tombé dans la cour). Les fractures visibles sont soit fermées, soit ouvertes, élargies et remplies de matériaux argilo-sableux plus ou moins plastiques, issus de l'altération de la roche, et déposés par les circulations des eaux.

Les eaux de pluie circulent dans la roche par ce réseau de fractures. Les matériaux argileux de remplissage sont plus ou moins plastiques et perméables ; ils peuvent néanmoins absorber une certaine quantité d'eau jusqu'à leur saturation : si la pluviométrie est très importante et continue, ils ne peuvent pas s'essorer et finissent par "fluier", se comportant comme un lubrifiant entre les blocs qui sont entraînés vers le vide sous l'action de leur poids. C'est probablement le phénomène qui s'est produit sur cette paroi ; et la chute de l'énorme bloc a entraîné également la chute des éboulis derrière.

Les travaux de mise en sécurité furent :

- La purge de matériaux instables non éboulés.
- La pose d'un grillage ancré plaqué à la paroi.

Toutefois, il subsiste deux zones non protégées pouvant présenter un risque de glissement :

- Une portion de falaise quasi verticale (hauteur = 5 m) en zone méridionale dont le sommet meuble et caillouteux peut se détacher.
- La crête non protégée de la zone grillagée, elle aussi composée de matériaux meubles et de blocs, présente également un risque d'éboulement.



📷 Cliché n° 17

Vue d'ensemble du site après travaux de confortation (grillage ancré plaqué à la paroi). On remarque la partie sommitale non confortée et présentant un risque d'éboulement par fauchage (travail du système racinaire).

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

ENSEMBLE N° 4

SITE SPÉCIFIQUE L

Il s'agit d'un éperon rocheux dont la schistosité combinée à la fissuration pourrait entraîner un fauchage des bancs, avec pour conséquence un risque vis-à-vis du garage situé à proximité de la maison de CUMONT et vis-à-vis de la RD 1.

Toutefois, pour l'instant, cette zone est peu décomprimée et le niveau de risque demeure faible ; mais l'évolution à terme est délicate à estimer, notamment en fonction de l'intensité du travail du système racinaire.

SITE SPÉCIFIQUE K

Cet éperon rocheux est pour l'instant séparé de la RD 1 par un rideau d'arbres capable de stopper tout éboulement de blocs de petite taille ($V < 1 \text{ m}^3$).

Le degré de fissuration et la faible ouverture des fissures font que ce site ne présente pas de risque pour l'instant.

L'ÉCLUSE

L'ensemble dit de l'écluse est constitué par une falaise proche de la RD 1 et d'une suite de trois éperons rocheux dominant la RD 1.

Sur ces trois sites apparaît nettement un plan de fissuration penté à environ 45° vers la vallée, donc la RD 1.

SITE SPÉCIFIQUE N

C'est une portion de falaise marquée par une fissuration fermée ; on distingue tout de même l'existence des plans de fissuration inclinés à environ $40-45^\circ$ vers la RD 1 et un bloc sommital pouvant évoluer à terme.

Cliché n° 18 - Site N



PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

SITE SPÉCIFIQUE O

L'ensemble du site a fait l'objet de confortations au début de l'année 2001.
Celles-ci concernent, après débroussaillage et purges :

- la réalisation d'ancrages passifs ;
- la mise en place d'un écran grillagé déformable installé en tête sur poteaux bois.

SITE O : Zone septentrionale



📷 Cliché n° 19

Vue générale de la partie septentrionale.



Clichés 20 📷 et 21 📷

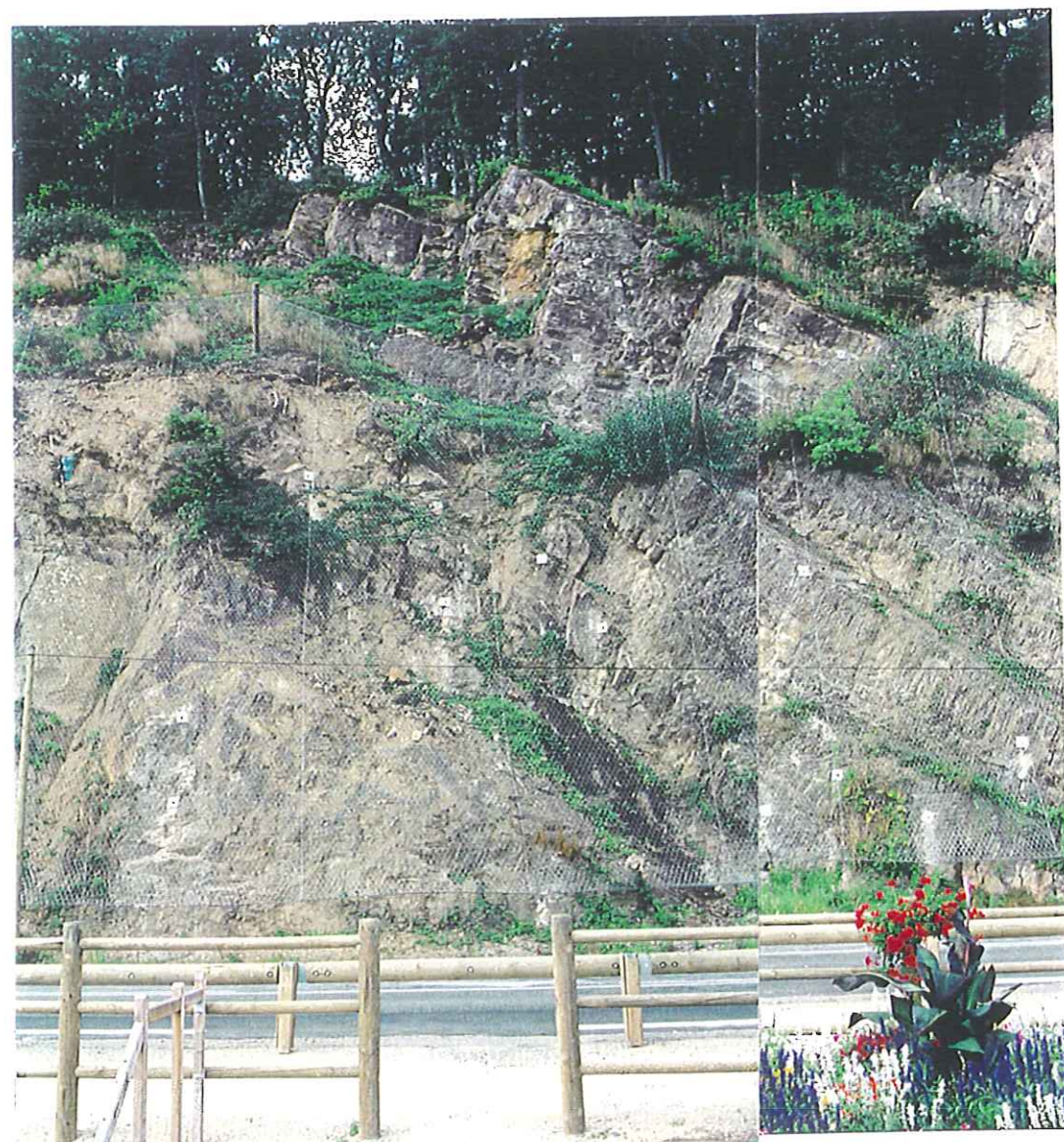
Vues des confortations par ancrages passifs et écran grillagé déformable.



SITE SPÉCIFIQUE O (Suite)

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUL. 2003

Zone médiane



Cliché n° 22

Vue générale de la partie médiane.



Cliché n° 23

*Partie sommitale méridionale
(voir localisation sur cliché n° 24).*



Cliché n° 24

Vue d'ensemble du site O.

SITE SPÉCIFIQUE O (Suite)

Cliché n° 25

Détail de la fixation de tête de l'écran grillagé.
Ce type de montage permet d'assurer un rôle supplémentaire de réception
et de freinage de volumes rocheux en mouvement.



Cliché n° 26

Aperçu du site P en cours de
traitement de la masse glissée.

SITE SPÉCIFIQUE P

Le site P est la continuité meuble du site O ; il s'agit d'un versant à forte inclinaison vers la RD 1 dont les phénomènes d'instabilité sont essentiellement d'origine hydraulique.

La mise en mouvement de masses est la résultante de fortes pluviométries, pouvant parfois être couplées à des périodes de gel-dégel.



Cliché n° 27

Confortation par enrochements et drainage des eaux superficielles.

ENSEMBLE N° 5**SAINTE-CROIX**

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

31

Le site de SAINTE-CROIX est probablement une ancienne carrière maintenant reconquise par la végétation, ce qui grève par endroit la fiabilité des observations.

En retrait de la RD 1, cette falaise en est séparée par un terre-plein aménagé qui n'est jamais inférieur à 7 m de largeur.

Par contre, il existe des maisons et des aménagements (garage, terrain de jeu) en partie sommitale et le risque engendré par les instabilités concerne essentiellement ce bâti proche et ses occupants.

SITE SPÉCIFIQUE Q

👉 **Cliché n° 28**

Vue partielle du site Q avec notamment les points d'éboulement récent et la végétation en partie dans le vide.



👉 **Cliché n° 29**

Éboulement récent en partie sommitale se traduisant par la création d'un sous-cavage et la mise en instabilité de la végétation arborée.

Ce cliché révèle également l'aspect nuisant du système racinaire en massif rocheux fissuré.

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003



Cliché n° 30

Vue d'ensemble où l'on distingue les zones évolutives récentes marquées par des sous-cavages, la végétation sommitale souvent en instabilité et le bâti appartenant au lotissement de SAINTE-CROIX.



Cliché n° 31

Éboulement récent ($\approx 1 \text{ m}^3$) et sous-cavage.

On distingue également l'instabilité de la végétation arborée avec une partie du système racinaire dans le vide.

Le cône d'éboulis, visible au premier plan est également le signe de l'évolution de cette falaise.



Cliché n° 32

Autre signe d'évolution dans cette végétation sans support suite à un éboulement en partie sommitale de la falaise.

4 - PROPOSITIONS DE PRINCIPES
DE TRAITEMENTS ET CONFORTATIONS

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

COMMUNE DE LAVAL

Les propositions qualitatives des principes de confortations décrites sont indicatives et ne constituent qu'une approche. Ce ne sont en aucun cas des données suffisantes pour la rédaction d'un DCE, une étude détaillée sous l'angle confortation étant alors obligatoire pour chaque site spécifique, après bien souvent une opération de suppression de la végétation qui masque nombre de zones.

Repérage des ensembles	Sites spécifiques	Principes de traitements et confortations
N° 1 dit LE BAS DES BOIS	A	★ Purges localisées. ★ Pose de grillage ancré. ★ Suppression de végétation et dévitalisation.
	B	★ Purge de la crête de talus. ★ Pose d'un écran peu déformable : 85 m.l.
	C	★ Purges localisées. ★ Pose de câbles de ceinturage : ≈ 50 m.l. ★ Ancrages passifs.
	D	★ Ancrages passifs : ≈ 100 m.l. ★ Pose d'un écran déformable. ★ Suppression de végétation et dévitalisation. ★ Pose de câbles de ceinturage : ≈ 100 m.l. ★ Étude détaillée obligatoire.
	E	★ Suppression de végétation et dévitalisation. ★ Purges localisées. ★ Ancrages passifs. ★ Pose d'écran déformable : ≈ 60 m.l.
	F	★ Purges localisées. ★ Pose d'écran déformable : ≈ 50 m.l.
N° 2 dit LA POUDRIÈRE	G	★ Suppression de végétation et dévitalisation. ★ Purges localisées. ★ Pose d'un écran déformable (35 m.l.).
	H	★ Étude spécifique obligatoire (investigation lourde).
	I	★ Purge crête de talus. ★ Pose écran peu déformable : (180 m.l.)
	J	★ Site avec mauvaise visibilité (⇒ traitements difficilement définissables). Pose d'un écran déformable : (≈ 35 m.l.).

Remarque importante

Hors les traitements et confortations mentionnées ci-dessus, les sites B et I peuvent devenir évolutifs très soudainement (fortes pluies ⇒ ravinements) et nécessitent une mise sous surveillance et des interventions urgentes pour assurer la sécurité des usagers de la RD 1.

PPR approuvé par
arrêté préfectoral
du 28 JUIL. 2003

COMMUNE DE L'HUISSERIE

Repérage des ensembles	Sites spécifiques	Principes de traitements et confortations
N° 3 dit CUMONT	K	★ Suppression de végétation et dévitalisation. ★ Pose d'un écran déformable (≈ 30 m.l.).
	L	★ Suppression de végétation et dévitalisation. ★ Grillage ou écran déformable (≈ 40 m.l.).
	M	Protection existante par grillage. ★ Purges. ★ Ancrages passifs. ★ Grillage complémentaire.
N° 4 dit L'ÉCLUSE	N	★ Suppression de végétation et dévitalisation. ★ Purges localisées. ★ Ancrages passifs. ★ Grillage.
	O	★ Suppression de végétation et dévitalisation. ★ Purges localisées. ★ Ancrages passifs (à préciser). ★ Pose de grillage ou d'un écran peu déformable. ★ Pose d'écrans déformables (180 m.l.). ★ Étude spécifique obligatoire.
	P	★ Pose d'un écran peu déformable.
N° 5 dit SAINTE-CROIX	Q	★ Suppression de végétation et dévitalisation. ★ Purges localisées. ★ Ancrages ? (manque de visibilité) ★ Grillage. ★ Étude spécifique obligatoire.

Commentaires

★ L'optique retenue pour la définition des principes de traitements et confortations vise à sécuriser non seulement la RD 1 et les habitats directement concernés (CUMONT), mais également les zones de proximité des sites où peuvent se trouver des "promeneurs" ; c'est par conséquent une protection plutôt maximaliste.

★ Les sites D et H, sur la commune de LAVAL doivent faire l'objet d'investigations lourdes.

★ Sur le site Q, les risques liés à l'érosion régressive de la falaise ne sont pas supprimés dans la proposition, car nécessitant des études spécifiques très importantes.

Il n'en demeure pas moins que la vulnérabilité d'une frange de terrain appartenant aux parcelles n° 27 et n° 39 est réelle.

~*~