

# **Communes de ATTON et MOUSSON**

## **Plan de prévention des risques « mouvements de terrain »**

**Cartographie des aléas  
Rapport de l'étude**

**Août 2007**



**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

Ministère de l'Ecologie  
de l'Aménagement  
et du Développement  
Durable

# **Communes de ATTON et MOUSSON**

## **Plan de prévention des risques « mouvements de terrain » Cartographie des aléas Rapport de l'étude**

### **RAPPORT D'ETUDE**

**ANNEXE 1 : Extrait de l'atlas départemental des aléas  
mouvements de terrain**

**ANNEXE 2.1 : Résultats de la reconnaissance de terrain**

# Sommaire

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 -Aperçu géographique et géologique d'ensemble.....</b>                         | <b>6</b>  |
| 1.1 -Limites de la zone d'étude et morphologie.....                                 | 6         |
| 1.1.1 -Limites.....                                                                 | 6         |
| 1.1.2 -Morphologie.....                                                             | 6         |
| 1.2 -Contexte géologique et hydrogéologique.....                                    | 6         |
| 1.2.1 -Géologie.....                                                                | 6         |
| 1.2.1.1 -Substratum.....                                                            | 6         |
| 1.2.1.2 -Terrain superficiels.....                                                  | 7         |
| 1.2.2 -Contexte hydrogéologique.....                                                | 8         |
| <b>2 -Typologie des mouvements de terrain.....</b>                                  | <b>8</b>  |
| 2.1 -Glissements de terrain.....                                                    | 8         |
| 2.1.1 -Glissements circulaires.....                                                 | 9         |
| 2.1.2 -Glissements plans.....                                                       | 9         |
| 2.1.3 -Causes probables des glissements.....                                        | 10        |
| 2.1.4 -Mouvements superficiels.....                                                 | 11        |
| 2.2 -Désordres liés à la circulation de l'eau.....                                  | 11        |
| 2.3 -Chutes de blocs.....                                                           | 13        |
| <b>3 -Mouvements de terrain connus.....</b>                                         | <b>13</b> |
| <b>4 -Méthodologie d'établissement de la carte des aléas.....</b>                   | <b>14</b> |
| 4.1 -Bilan de l'enquête bibliographique.....                                        | 14        |
| 4.2 -Cartes analytiques.....                                                        | 14        |
| <b>5 -Signification des niveaux d'aléa et du zonage.....</b>                        | <b>15</b> |
| 5.1 -Détermination des critères de qualification de l'aléa et carte des aléas.....  | 15        |
| 5.2 -Qualification des aléas retenus.....                                           | 15        |
| 5.2.1 -Introduction.....                                                            | 15        |
| 5.2.2 -Aléas glissements de terrain.....                                            | 16        |
| 5.2.2.1 -Aléa très fort.....                                                        | 16        |
| 5.2.2.2 -Aléa fort.....                                                             | 16        |
| 5.2.2.3 -Aléa moyen.....                                                            | 17        |
| 5.2.2.4 -Aléa faible.....                                                           | 17        |
| 5.2.2.5 -Aléa présumé nul.....                                                      | 18        |
| 5.2.3 -Tableau de synthèse de la qualification de l'aléa glissement de terrain..... | 19        |
| 5.2.4 -Aléas chutes de blocs.....                                                   | 19        |
| 5.2.5 -Précision.....                                                               | 20        |
| <b>6 -Commentaires de la carte.....</b>                                             | <b>20</b> |
| <b>7 -Bibliographie.....</b>                                                        | <b>22</b> |
| 7.1 -Cartes.....                                                                    | 22        |
| 7.2 -Photos aériennes.....                                                          | 22        |
| 7.3 -Etudes géotechniques.....                                                      | 22        |
| <b>8 -Influence sur l'urbanisme.....</b>                                            | <b>24</b> |
| 8.1 -Pour les zones d'aléa faible.....                                              | 24        |
| 8.2 -Pour les zones d'aléa moyen.....                                               | 25        |
| 8.3 -Pour les secteurs d'aléa fort.....                                             | 25        |
| <b>9 -Conclusion.....</b>                                                           | <b>26</b> |

## **TABLE DES ANNEXES**

### **ANNEXES CONTENUES DANS LE RAPPORT**

**1        EXTRAIT DE L'ATLAS DEPARTEMENTAL DES ALEAS  
          MOUVEMENTS DE TERRAIN - BRGM**

**2.1     RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE DE TERRAIN**

### **ANNEXES HORS TEXTE**

**2.2     CARTE DES RELEVES DE TERRAIN**

**3        CARTE DES PENTES**

**4        CARTE DE SYNTHESE GEOLOGIQUE**

**5        CARTES DES ALEAS**

Suite à la demande de la Direction Départementale de l'Équipement (SARU), le L.R.P.C. de Nancy a réalisé une étude de cartographie des aléas mouvements de terrain sur les communes de ATTON et de MOUSSON. Ces communes font parties du « bassin de risque mouvements de terrain » de la vallée de la Moselle au Nord de Nancy où les glissements sont déterminés par une même structure géologique et des conditions d'instabilité identiques.

Cette étude a pour objectif de décrire les aléas mouvements de terrains auxquels est soumis le territoire communal, d'en déterminer les processus et d'identifier les secteurs sur lesquelles ces mouvements sont susceptibles de se produire

Une première étude de cartographie des aléas de mouvements de terrain réalisée par le BRGM au début des années 90, avait été intégrée à un atlas départemental des aléas de mouvements de terrain à l'échelle du 1/25 000, publié au second semestre 2000. Les zones d'aléa sont essentiellement concentrées au niveau de la Butte de Mousson (aléas faibles à forts).

Une étude fine et aisément utilisable en matière d'urbanisme comme base scientifique d'un plan de prévention des risques mouvements de terrain est maintenant entreprise, non plus à l'échelle d'un bassin de risque régional mais à l'échelle communale (1 / 5 000).

Tous les types d'aléas mouvements de terrain concernés sont: affaissements, tassements glissements de terrain, solifluxion, suffosion, fluage, fauchage, effondrement, chutes de pierres et de blocs, éboulements, cavités souterraines, coulées boueuses, modification des berges d'un cours d'eau...

Le but de cette étude est d'évaluer les niveaux d'aléas, vis-à-vis des phénomènes rencontrés sur la zone d'étude et qui sont dans notre cas, les glissements de terrain et éventuellement les chutes de blocs. Les aléas retrait-gonflement, et les autres aléas spécifiques liés aux mines ne sont pas traités dans ce dossier. Il s'agit d'une interprétation de données sommaires ne faisant pas appel à des investigations lourdes par sondage et donc soumises à certaines incertitudes.

Ces objectifs se traduiront par une synthèse sous forme cartographique qui présentera des secteurs d'aléa fort, moyen, faible et présumé nul en fonction du risque encouru, et par un rapport dans lequel la démarche adoptée sera décrite.

La période d'étude se déroule entre mars et juin 2007.

# **1 - Aperçu géographique et géologique d'ensemble**

## **1.1 - Limites de la zone d'étude et morphologie**

### **1.1.1 - Limites**

La zone d'étude correspond à toute la surface des bans communaux de Atton et Mousson avec une attention plus particulière au niveau des zones bâties ou proches du bâti.

### **1.1.2 - Morphologie**

Les communes de Atton et Mousson sont situées en rive droite de la vallée de la Moselle.

La commune de Mousson est construite sur une butte témoin dont le sommet calcaire se situe à la cote 382. Le reste du ban communal s'étend vers l'est en pentes douces et boisées.

Le ban communal d'Atton comprend le flan sud de la Butte de Mousson, une partie de la plaine alluviale de la Moselle et une grande zone plane vers l'est en partie recouverte de forêts. La route de Loisy se situe au dessus d'un ancien bras de la Moselle venu entailler le coteau.

## **1.2 - Contexte géologique et hydrogéologique**

### **1.2.1 - Géologie**

Le contexte géologique prévisible est donné, pour les formations du substratum par l'examen de la carte géologique au 1 / 50 000 du BRGM. Ce contexte a été complété notamment par la prise en compte des terrains superficiels (principalement les éboulis) qui n'apparaissent pas sur les cartes géologiques du BRGM (hors alluvions).

Les éléments qui ont permis de faire évoluer la cartographie sont essentiellement les informations apportées par les reconnaissances de terrain lors d'observations d'affleurements existants ainsi que les données trouvées dans la bibliographie. Ces observations sont indiquées sur la photographie à l'échelle du 1/5 000 (annexe 2.2), et explicitées en annexe 2.1.

#### **1.2.1.1 - Substratum**

Le substratum est décrit selon la série géologique du plus ancien vers le plus récent (c'est à dire du bas vers le haut de la série).

##### **A/ Le Lotharingien**

Ensemble de faible puissance (4 m) composé de calcaire ocreux, de marnes calcaires brunes et de calcaire marneux.

## B/ Le Domérien

- Le domérien inférieur

Il est aussi appelé Argiles à Amalthées (puissance de 75m dans la région d'Atton). Il est composé d'argilites chargées en silts où l'on trouve des nodules calcaires et de phosphate.

- Le Domérien supérieur

Il est aussi appelé "grès médioliasiques" (puissance de 8 à 12 m environ). Il est constitué de calcaires argileux en banc décimétriques présentant de fréquentes intercalations argileuses. Cette formation est souvent altérée lors qu'elle affleure.

## C/ Le Toarcien

Le **Toarcien** se divise en 3 unités:

-Le **Toarcien inférieur** (12 à 18 m de puissance) est représenté par les "schistes cartons". Les « Schistes cartons », connus pour les problèmes géotechniques qu'ils engendrent régionalement sont formés par des marnes bitumineuses noires ou grises, pyriteuses, indurées, à nodules calcaires ou phosphatés à leur base. Lors du processus d'altération, un gonflement important et une schistosité apparaissent simultanément à la diminution des caractéristiques mécaniques.

-Le **Toarcien moyen** (aussi appelé Grès supraliasiques, d'une puissance de 80 à 90 m ) est constitué à sa base des marnes à septaria, grises ou bleues avec des niveaux de nodules calcaires ou phosphatés. Elles sont surmontées par des marnes quartzeuses et micacées annonçant le minerai de fer.

-Le **Toarcien supérieur (et l'Aalénien)** constitue le niveau du minerai de fer oolithique ("minette de Lorraine" sur une puissance de 8 à 12 m). Il s'agit d'un ensemble de sédiments détritiques plus ou moins gréseux et argileux, oolithique ou à entroques s'enrichissant localement en minéraux ferrugineux. Ce niveau a été exploité dans le passé à partir de galeries à flanc de coteaux.

## D/ Le Bajocien forme les reliefs des sommets de versants

Le Bajocien inférieur (45 m de puissance) se compose de la base au sommet de calcaires sableux, de calcaires à entroques puis d'oolithe blanche et de calcaires à polypiers.

### 1.2.1.2 - Terrain superficiels

✓Les **limons anciens** forment des placages d'altération et montrent un passage progressif avec les alluvions de la Moselle.

✓Les terrains d'**altération des marnes** sont des argiles de caractéristiques médiocres à moyennes où l'on ne trouve pas de blocs (critère de détermination de la limite terrains altérés / éboulis). Leur épaisseur est variable, de l'ordre de quelques mètres. Leur observation ne peut être possible qu'à la faveur de chantiers de terrassements.

✓Une partie des versants est occupée par des **éboulis argilo-calcaires** correspondant à des formations de pentes représentatives de l'érosion de la côte du Bajocien. Leur épaisseur est variable, de plus de 10 mètres à quelques mètres. Leur emprise couvre une partie des coteaux de la butte de Mousson (indice de terrain n°12). La base se caractérise fréquemment par des zones humides. Sur la carte géologique (annexe 4), la limite inférieure des éboulis a été indiquée.

## **1.2.2 - Contexte hydrogéologique**

Le contexte hydrogéologique a été déterminé tout d'abord par la définition des terrains susceptibles d'être aquifères, des modes de circulation d'eau, des éventuelles zones de résurgences, puis par l'observation de terrain qui permet de mettre en évidence ces zones de résurgence. Ces observations sont indiquées sur la photographie à 1/5000 (annexe 2.2), et explicitées en annexe 2.1.

Plusieurs types d'aquifères ont été déterminés, ils sont présentés du haut vers le bas dans le sens des écoulements :

### **Aquifère du Bajocien calcaire**

Ce réservoir fissuré, repose sur les marnes du Toarcien qui en constituent le fond imperméable. Les écoulements souterrains s'effectuent essentiellement par les fractures du massif et par la formation calcaire se situant à la base du réservoir. Les eaux poursuivent leur parcours en s'infiltrant dans les éboulis.

### **Aquifère des éboulis**

Les éboulis argilo-calcaires constituent un aquifère permettant le transfert des eaux de la nappe des calcaires vers le bas de la vallée. La couche des éboulis étant continue, les écoulements se font sans obstacle et permettent d'avoir un niveau de nappe continu. A la base des éboulis, le niveau de nappe devient affleurant et conduit à l'apparition de quelques zones humides et sources ( indice de terrain n°13).

## **2 - Typologie des mouvements de terrain**

Les désordres susceptibles d'être constatés lors des observations de terrain sur les communes de Atton et Mousson sont de plusieurs types et sont résumés dans les paragraphes qui suivent.

### **2.1 - Glissements de terrain**

Ce sont des mouvements caractérisés par une masse qui se déplace sur la partie sous-jacente restée immobile. Un plan de glissement ou une surface interne quelconque de rupture sépare la partie mobile de la partie fixe. La surface de rupture peut être plane ou circulaire.

## 2.1.1 - Glissements circulaires

Ces glissements se déclenchent généralement au sein de matériaux cohérents (cf. schéma n° 1). Ils sont marqués par un escarpement en tête (arrachement) et un bourrelet de pied.

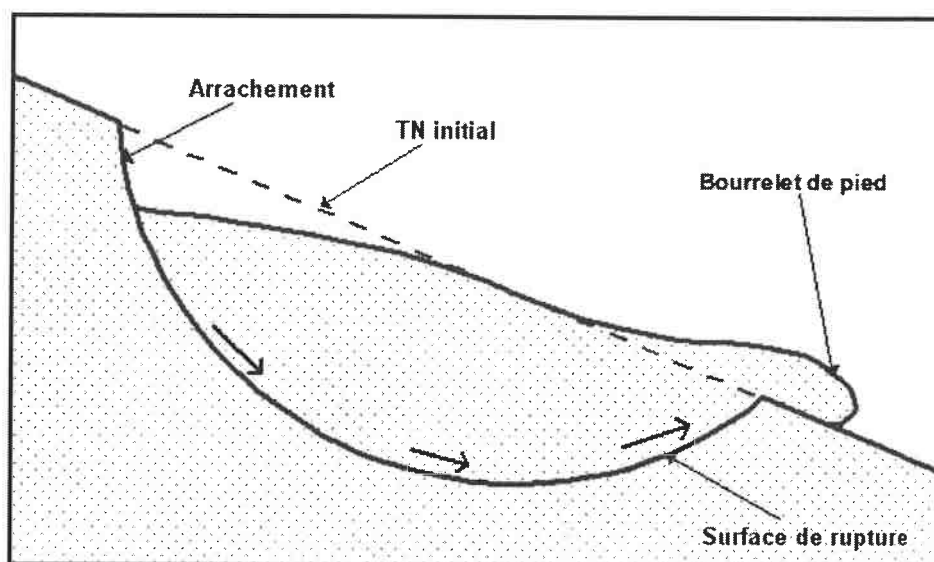


Schéma 1: Glissement rotationnel

Un ancien glissement de ce type a déjà été observé sur la butte de Mousson en 1880 (voir la bibliographie paragraphe 4.1; indice de terrain 21).

## 2.1.2 - Glissements plans

Ils se distinguent des mouvements précédents par une surface de rupture plane. Cette dernière se matérialise par une interface de caractéristiques médiocres entre la couverture et le substratum.

Sur les communes de Atton et Mousson, on rencontre ce type de glissement dans les secteurs à pente forte et concernerait une couche d'éboulis argilo-calcaire de faible épaisseur ou de marnes altérées glissant sur un substratum calcaire ou marneux stable (voir schéma n° 2).

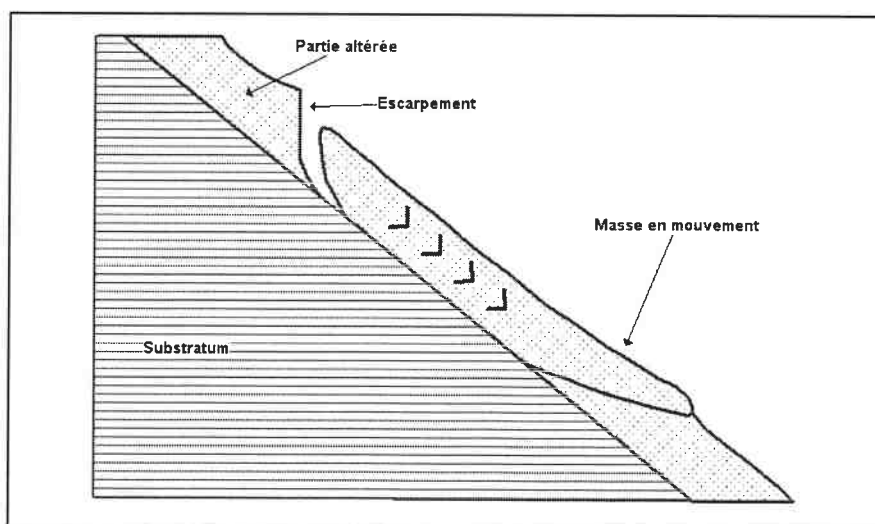


Schéma 2: Glissement plan

### 2.1.3 - Causes probables des glissements

Ces glissements peuvent se produire naturellement, à la suite de modifications du contexte hydrologique (apport d'eau qui détériore les caractéristiques mécaniques) ou de modifications de la géométrie par remblais ou déblais (cf. schémas n° 3 et 4).

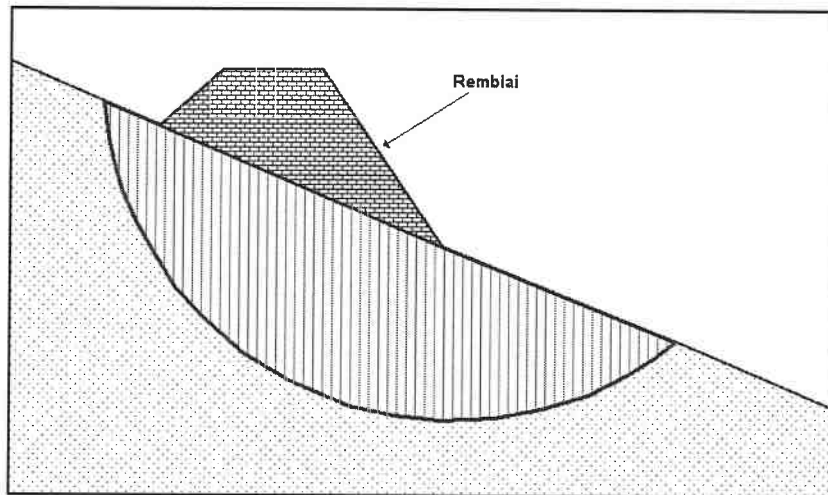


Schéma 3: Remblai (augmentation du poids moteur)

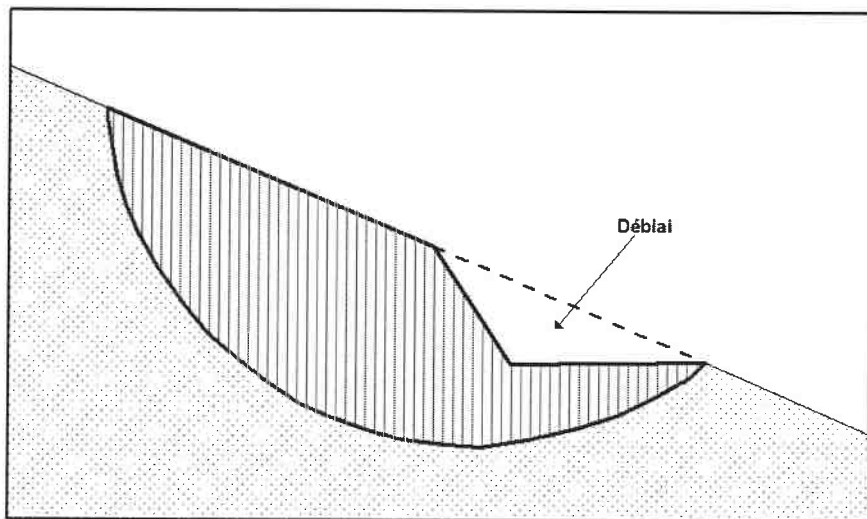


Schéma 4: Déblai (diminution du poids résistant)

Ce type de problème (remblai excessif) est probablement la cause du glissement survenu à Atton, route de Loisy (indice de terrain n°18).

## 2.1.4 - Mouvements superficiels

Ils correspondent aux phénomènes de reptation et de solifluxion où aucune surface de rupture nette n'est observée. Ces mouvements sont très superficiels et n'intéressent que la surface. Ils se traduisent sur le terrain par l'observation de surfaces moutonnées.

Lors des visites de terrain, des zones montrant des indices de mouvements superficiels ont été rencontrées (indices de terrain n°1, 3, 14, 15, 16, 17).

## 2.2 - Désordres liés à la circulation de l'eau

Sur les pentes, l'eau circule dans les éboulis, alimentés par le plateau calcaire et limités par un horizon imperméable formé par les marnes du Toarcien. Cette circulation est expliquée par le schéma n°5. En l'absence d'éboulis, l'eau ressort directement à la base des calcaires .

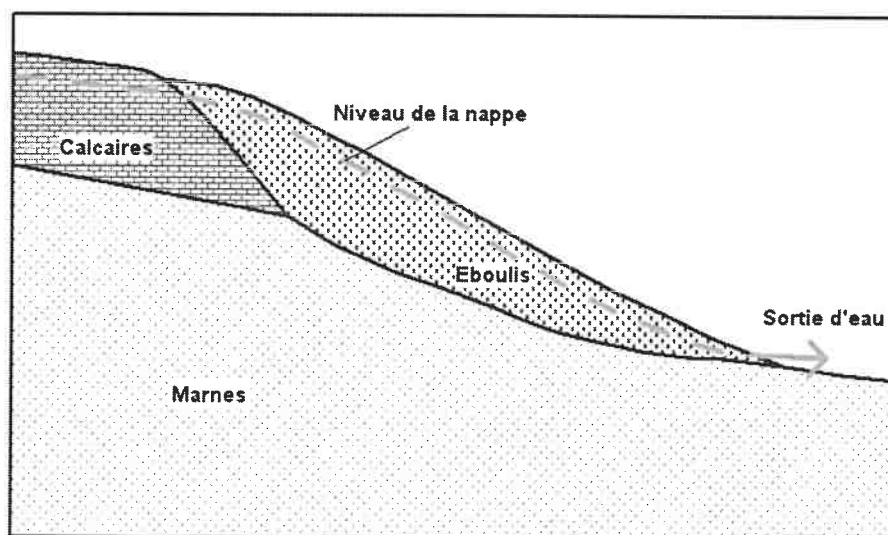
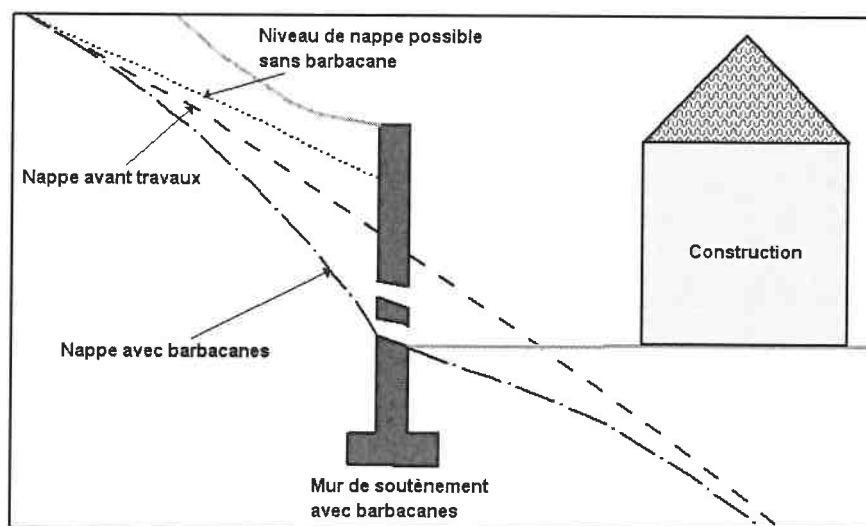


Schéma 5: Circulation d'une nappe

L'influence de travaux de terrassements sur les écoulements d'eau est résumée sur le schéma 6.



**Schéma 6: Influence des terrassements sur le niveau de la nappe**

Les conséquences peuvent être les suivantes :

- Si l'aménagement prévoit un système d'évacuation de l'eau, les poussées seront limitées en arrière du mur et sa pérennité ne devrait pas poser de problèmes. Mais en contre partie l'évacuation de l'eau vers les réseaux d'assainissement contribuera à en augmenter le débit.
- Si l'évacuation des eaux n'est pas prévue, sous dimensionnée ou non entretenue, il est vraisemblable qu'il y aura des désordres.

Lors de la réalisation de travaux, des arrivées d'eau temporaires pourront se produire et les fouilles réalisées pourraient nécessiter un pompage.

Un autre type de désordres lié à l'écoulement de l'eau est la formation de trous (suffosion) par soutirage de matériaux limoneux suite à la circulation souterraine de l'eau. Ce phénomène n'a pas été observé sur les communes de Atton et Mousson.

## 2.3 - Chutes de blocs

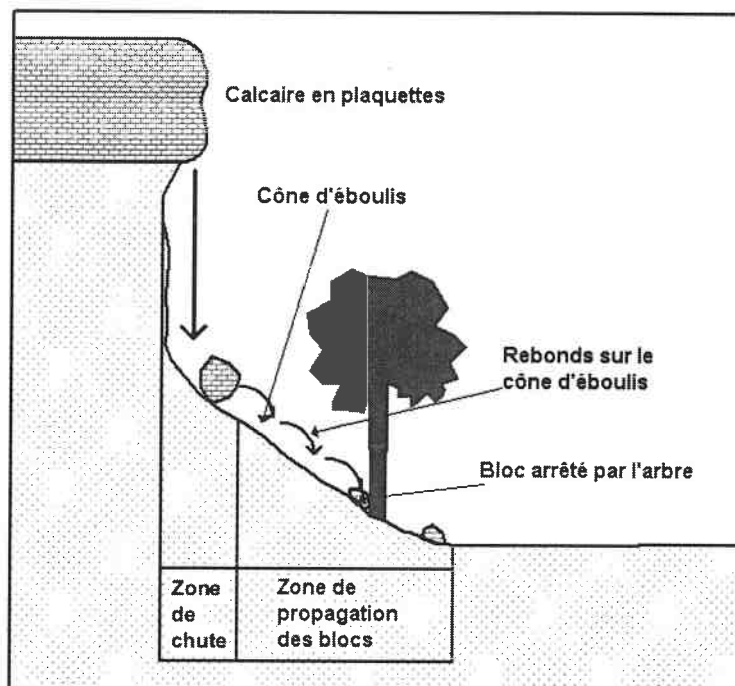


Schéma 7: Cas des chutes de blocs

Ce type de désordre dépend des matériaux et de la fracturation, de la hauteur de la falaise, de la proximité de la falaise, de la pente de la zone de propagation, de la présence de végétation déstabilisatrice, de l'affouillement ou du sapement de la falaise (voir le schéma 7).

Sur les communes de Atton et Mousson cet aléa n'a pas été rencontré.

## 3 - Mouvements de terrain connus

Le mouvement de terrain le plus important connu en Lorraine et servant d'aléa de référence est le glissement de Corny (RN 57, département de la Moselle) survenu à la suite d'une pluie de 98 mm en quatre jours.

Les caractéristiques de ce glissement sont les suivantes:

- Zone en mouvement :  
600 m de longueur en rive droite de la Moselle, et recouvre la pente entre les cotes 170 et 280 (soit 600 m en plan), soit une surface de l'ordre de 40 hectares.
- Déplacement mesuré : 6 m en quatre jours au droit de la RN 57
- Volume concerné par le mouvement : 4 à 5 millions de m<sup>3</sup>
- Profondeur de la surface de rupture : comprise entre 2 et 30 m généralement supérieure à 10 m.
- Géologie: Limite entre le Toarcien (Marnes) et de Domérien supérieur (Grès médioliasiques))

## 4 - Méthodologie d'établissement de la carte des aléas

### 4.1 - Bilan de l'enquête bibliographique

Les documents de référence utilisés lors de l'étude sont les suivant:

- **Extrait de la notice de la carte géologique à 1/50000 de Pont – à – Mousson (BRGM)**

*Sur le versant ouest de la colline de Mousson, un glissement mémorable se produit en février 1880: « Un grand espace planté de vignes a glissé sur un plan incliné et une énorme masse de terre avec les arbres...les ceps...s'est effondrée plus bas, recouvrant les terres fertiles d'une couche épaisse de décombe ». Est décrite "une déchirure d'une centaine de mètre" avec "un talus très raide, pareil aux talus de fortifications, de plus, escarpé", haut de 20-25 m (presse); Braconnier, 1883, cite ce glissement qui a dévoré plus de 3 hectares. Un autre glissement se produit en 1910. Puis "en 1928 le même phénomène s'est reproduit" (J. Corroy 1932).*

*En 1971, le BRGM a été appelé à Loisy pour une expertise géotechnique à la suite de nombreux désordres intervenus sur un chantier ouvert sur des terrains glissés (blocs et argiles) sur les marnes du Toarcien.*

*[...]*

*Les glissements fréquents sur la rive droite de la Moselle ont fait renoncer au passage de l'autoroute dans la vallée de cette rivière au Nord d'Atton.*

- Guide technique pour la « **Caractérisation et cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain** », LCPC, 2000.
- Guide méthodologique « **PPR Risques de mouvements de terrain** », LCPC, 1999
- Guide technique « **L'utilisation de la photo-interprétation dans l'établissement des PPR liés aux mouvements de terrain** », LCPC, 1999.
- Atlas départemental des aléas mouvements de terrain, BRGM, 2000 (annexe 1).

### 4.2 - Cartes analytiques

#### Carte des relevés de terrain

La carte des relevés de terrain est réalisée à partir des orthophotographies agrandies à 1/5000.

Cette carte se trouve en annexe 2.2. Les points reportés sur la carte correspondent à une photo ou une explication de l'annexe 2.1.

#### Carte des pentes

La carte des pentes est réalisée à partir des fonds topographiques du SCAN 25 de l'IGN (carte à 1/25000 agrandie à 1/10 000).

Cette carte se trouve en annexe 3.

## **5 - Signification des niveaux d'aléa et du zonage**

### **5.1 - Détermination des critères de qualification de l'aléa et carte des aléas**

Les seuls phénomènes pris en compte dans cette étude sont les chutes de blocs et les mouvements de terrain de type glissement. Il est à noter que cette étude ne concerne pas l'aléa « retrait-gonflement ».

Les classes d'aléa ont été déterminées selon les classifications présentées au paragraphe 5.2 ("Qualification des aléas retenus"). Elles dépendent, pour ce qui concerne l'aléa glissement, de la nature du substratum, de celle des terrains superficiels, de la pente du terrain naturel. Les critères de choix de la classe d'aléa figurent au paragraphe 5.2. On pourra toutefois préciser ici que, par rapport à la classification proposée, quelques points ont été modifiés en fonction de l'historique du site ou de l'expertise de terrain.

Pour l'aléa chute de blocs, les classes d'aléa dépendent de la hauteur de la falaise, de la nature et fracturation du terrain, de la proximité de la falaise et de la pente de la zone de propagation des blocs.

La cartographie de l'aléa a été réalisée par croisement des différentes données recensées en annexes 2 ainsi que par la prise en compte de la pente du terrain naturel (annexe 3) en appliquant les seuils fixés au paragraphe 5.2 (« Qualification des aléas retenus »). Ce croisement de données a été effectué, avec l'objectif d'avoir des zones homogènes suffisamment étendues et d'éviter l'effet de mosaïque difficile à exploiter par la suite.

Cette carte a ensuite été affinée par des visites complémentaires sur le terrain. Ces visites permettent de tenir compte de spécificités locales, soit non identifiées du fait d'un maillage trop grossier de la carte des pentes, soit d'éléments d'appréciation d'expert sur le terrain. Ces modifications sont précisées dans le tableau de synthèse au paragraphe 6.

### **5.2 - Qualification des aléas retenus**

#### **5.2.1 - Introduction**

Les communes de Atton et Mousson ne sont concernées que par un seul type d'aléas mouvements de terrains : les glissements de terrains.

Les classes d'aléa sont importantes pour la définition des dispositions de confortement et d'études y afférant et pour la traduction en matière d'urbanisme.

Pour les aléas glissement de terrain, les zones sont classées suivant 4 catégories. A chaque aléa correspond un chiffre romain :

- Aléa fort : I
- Aléa moyen : II
- Aléa faible : III
- Aléa présumé nul : IV

Pour chaque classe d'aléa, la définition générale ainsi que l'application aux communes de Atton et Mousson sont données.

## 5.2.2 - Aléas glissements de terrain

Les critères permettant de classer l'aléa prennent en compte la pente, les conditions géologiques et hydrogéologiques du site. Cette classification a été réalisée sans prendre en compte la probabilité d'occurrence.

Dans un premier temps, les différentes classes d'aléa ont été définies selon les dégâts humains et matériels susceptibles d'être provoqués. Cette définition est celle donnée par le comité d'experts de la Communauté Urbaine du Grand Nancy, dont le L.R.P.C de Nancy fait partie.

Les facteurs intéressant la définition de l'aléa sont d'abord :

- Le type de mouvement probable : superficiel ou profond.
- Les matériaux rencontrés:
  - substratum : calcaire (1), marnes du Toarcien et du Domérien(2),
  - superficiels : éboulis (A1), panneaux de calcaire glissés (A2), marnes altérées (B), alluvions et limons(C), panneau.
- La pente du terrain naturel.
- La présence d'eau.

### 5.2.2.1 - Aléa très fort

#### > Définition générale

Glissement de terrain de grande ampleur (glissements actifs, glissements anciens ayant provoqué de fortes perturbations, etc.), coulée de boue importante (plusieurs dizaine de m<sup>3</sup>) ou zone d'épandage à forte vitesse des coulées boueuses.

Préjudice matériel très important (destruction totale d'une habitation ou bien destruction partielle mais avec perte de la fonction habitat) et préjudice humain de plusieurs morts possibles.

Ce niveau d'aléa correspond au phénomène le plus important connu en Lorraine (glissement de CORNY, à la suite d'une pluie de 98 mm en quatre jours).

#### > Critères

Cet aléa correspond à un phénomène de très grande ampleur, ayant des caractéristiques comparables à ceux du glissement de Corny (voir description faite précédemment).

#### > Cartographie sur les communes de Atton et Mousson

Il n'y a pas de secteur d'aléa très fort sur les communes de Atton et Mousson.

### 5.2.2.2 - Aléa fort

#### ➤ Définition générale

Glissements actifs dans des pentes moyennes avec peu d'indices de mouvements, phénomènes d'ampleur importante dépassant le cadre parcellaire.

Préjudice matériel important (détérioration importante de l'habitat avec perte totale ou temporaire, avant travaux importants, de la fonction d'habitat). En cas de variations anthropiques, le phénomène peut apparaître (avec le même niveau d'aléa) ou s'amplifier de façon à dépasser largement le cadre de la parcelle en travaux.

#### ➤ Critères

**Premier cas : zone de glissement profond avéré.**

**Deuxième cas : pas de glissement profond avéré.**

- cas géologiques :

- |      |          |                                                        |
|------|----------|--------------------------------------------------------|
| 1, 2 | <b>A</b> | pente supérieure à 50 %                                |
| 2    | <b>B</b> | pente supérieure à 20 % avec apports d'eau importants. |

#### ➤ Cartographie sur les communes de Atton et Mousson

Il y a 2 secteurs d'aléa fort. Il s'agit de zones de glissements importants avérés sur des pentes marneuses relativement fortes (Secteurs I.1, I.2).

### 5.2.2.3 - Aléa moyen

#### ➤ Définition générale

Il n'y a pas ou peu de phénomènes avérés, ceux-ci sont ou peuvent être d'ampleur très réduite. Toutefois, en cas de perturbations anthropiques, un phénomène de glissement du même niveau ou de niveau inférieur peut se produire ou bien un phénomène actif peut se propager au-delà de la zone de travaux.

#### ➤ Critères

**Premier cas : zone de glissement superficiel avéré.**

**Deuxième cas : pas de glissement profond ni superficiel avéré.**

- cas géologiques :

- |      |          |                                                        |
|------|----------|--------------------------------------------------------|
| 1, 2 | <b>A</b> | pente de 20 à 50 %                                     |
| 2    | <b>B</b> | pente supérieure à 20 % sans apports d'eau importants, |
| 2    | <b>B</b> | pente de 10 à 20 % avec apports d'eau importants.      |

Il s'agit pour l'essentiel de secteurs correspondant aux critères de nature de sols et de pente.

#### ➤ Cartographie sur les communes de Atton et Mousson

Deux cas sont rencontrés :

- Pentes de 20 à 50% sur un substratum calcaire recouvert d'éboulis ( Secteur II.1).
- Pentes de 20 à 50% sur un substratum marneux recouvert partiellement d'éboulis montrant des mouvements en surface plus ou moins importants (Secteurs II.2, II.3).

#### 5.2.2.4 - Aléa faible

➤ Définition générale

Il n'y a pas de phénomène avéré. Une perturbation anthropique peut toutefois entraîner un glissement de faible ampleur qui restera limité à la zone de travaux.

➤ Critères

**Condition préliminaire : pas de mouvement naturel avéré.**

- cas géologiques :

- |      |   |                                                                                                                                                                |
|------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1, 2 | A | pente de 10 à 20 % limite de zone d'éboulis souvent associée à la présence d'eau à faible profondeur, peu de problèmes de glissement, mais soucis de drainage, |
| 2    | B | pente de 10 à 20 % sans apport d'eau important.<br>pente de 5 à 10 % avec apport d'eau important.                                                              |

➤ Cartographie sur les communes de Atton et Mousson

Deux cas sont rencontrés :

-Replat calcaire du sommet de la butte de Mousson (Secteur III.1).

-Pentes de 5 à 20% sur un substratum marneux recouvert marnes altérées (Secteurs III.2, III.3).

#### 5.2.2.5 - Aléa présumé nul

➤ Définition générale

Il n'y a aucun risque connu de glissement.

➤ Critères

**Condition préliminaire : pas de mouvement naturel avéré.**

- pente inférieure à 10 %
- pas de présence d'eau.

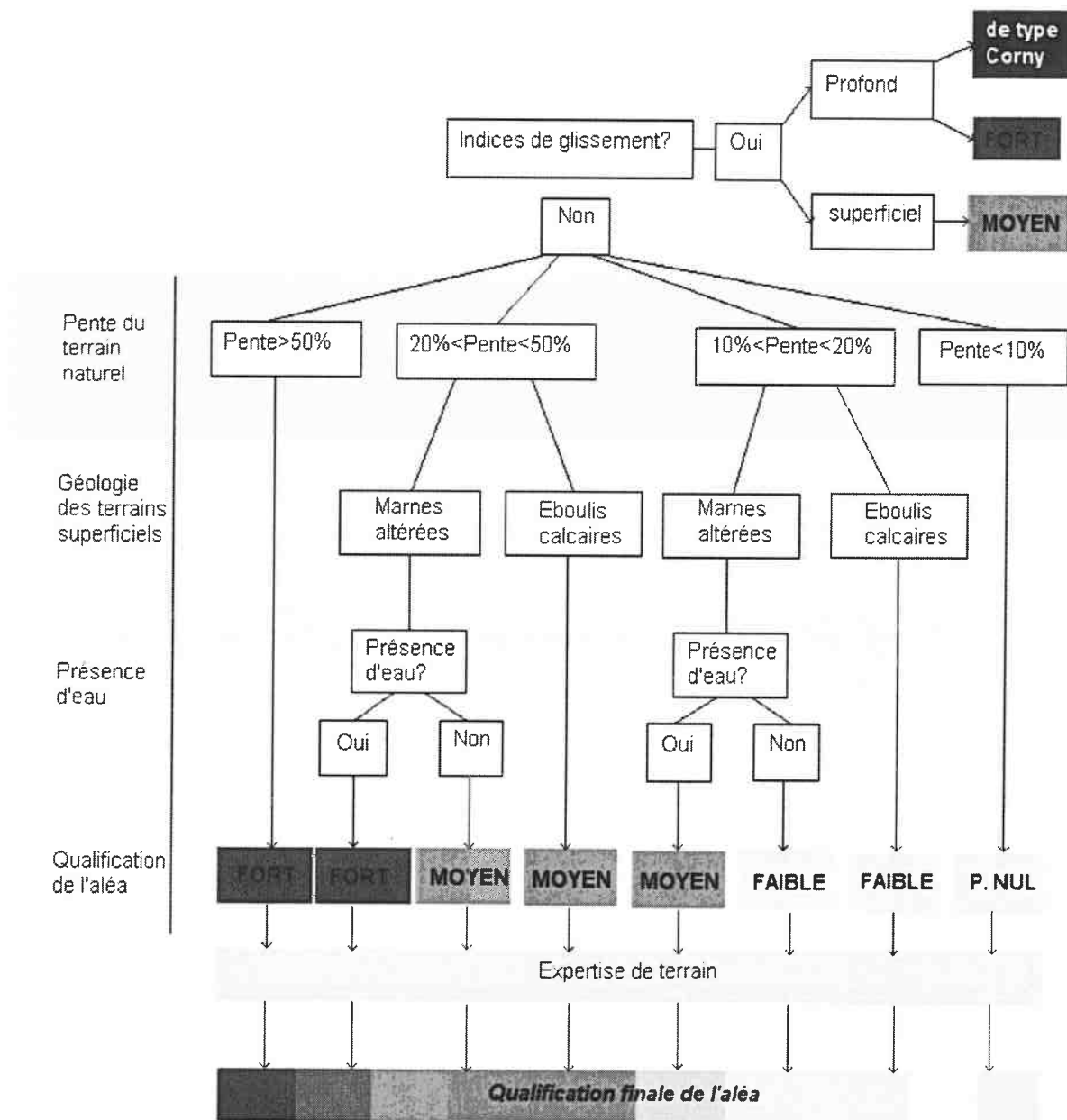
➤ Cartographie sur les communes de Atton et Mousson

Un seul cas est rencontré :

- Pentes inférieures à 10% dans les marnes recouvertes d'alluvions (Secteurs IV.1, IV.2, IV.3).

## 5.2.3 - Tableau de synthèse de la qualification de l'aléa glissement de terrain

Synthèse de la qualification de l'aléa glissement de terrain selon les critères de pente, de géologie et de présence d'eau



## **5.2.4 - Aléas chutes de blocs**

Sans objet

## **5.2.5 - Précision**

La précision est celle de l'orthophotoplan agrandie à 1/5 000 et ajusté par des levés de terrain pour l'ensemble de la commune. En pratique, elle est de plus ou moins 5 mètres.

# **6 - Commentaires de la carte**

Le tableau de synthèse de la cartographie de l'aléa des communes d'Atton et Mousson est donné page suivante.

## ALEA GLISSEMENT DE TERRAIN

| N°    | Géol.  | Description                                                                     | 1ère définition de l'aléa | Renseignements complémentaires après expertise | Conclusion |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|------------|
| I.1   | 2<br>B | Pentes de 20 à 50 % localement supérieures à 50%<br>Zone d'un glissement ancien | Fort                      | Cf Bibliographie paragraphe 4.1                | Fort       |
| I.2   | 2<br>B | Pentes de 20 à 50 % localement supérieures à 50%<br>Zone d'un glissement récent | Fort                      |                                                | Fort       |
| II.1  | 1      | Pentes de 20 à 50% localement supérieures à 50%                                 | Moyen                     | Mairie fissurée                                | Moyen      |
| II.2  | 2<br>A | Pentes de 10 à 50%                                                              | Moyen                     | Mouvements de surface importants               | Moyen      |
| II.3  | 2      | Pentes de 20 à 50%                                                              | Moyen                     | Mouvements de surface importants               | Moyen      |
| III.1 | 1      | Sommet de la butte témoin calcaire                                              | Faible                    | Château de Mousson                             | Faible     |
| III.2 | 2<br>B | Pentes de 5 à 20%                                                               | Faible                    | Pas de mouvement constaté                      | Faible     |
| III.3 | 2<br>B | Pentes de 5 à 20%                                                               | Faible                    | Pas de mouvement constaté                      | Faible     |
| IV.1  | 2<br>B | Pentes de 0 à 5%                                                                | PN                        | Vallée alluviale de la Moselle                 | PN         |
| IV.2  | 2<br>B | Pentes de 0 à 5%                                                                | PN                        | Alluvions anciennes et limons de plateau       | PN         |
| IV.3  | 2<br>B | Pentes de 0 à 5%                                                                | PN                        | Fond de talweg                                 | PN         |

**NB :**

✓Géol. = géologie. Celle-ci n'est donnée que si la géologie est un critère de définition de l'aléa. Deux indications sont alors fournies : le chiffre indique la nature du substratum et la lettre indique la nature des terrains superficiels.

- substratum : calcaire (1), marnes (2)

- superficiels : éboulis (A), marnes altérées (B), alluvions ou limons (C).

✓PN = Présumé Nul.

## 7 - Bibliographie

### 7.1 - Cartes

BRGM: Carte géologique à 1/50000, NOMENY

BRGM: Carte géologique à 1/50000, PONT A MOUSSON

### 7.2 - Photos aériennes

#### Photographies aériennes stéréoscopiques

Suivant l'échelle de prise de vue, ces photos permettent de repérer des zones de glissement, d'effondrement ou d'autres points particuliers. Elles permettent d'identifier ce qu'il faudra aller voir sur le terrain par la suite ou de vérifier des zones inaccessibles à pied.

- Campagne n°3414-3714/300 de 1972, à 1/30 000;
- Campagne n°3314/300 de 1971, à 1/30 000.

#### Fond topographique BD Ortho

L'observation des ces documents topographiques permet une vision actuelle du site, sous forme de photographies aériennes verticales et avec une bonne précision.

### 7.3 - Etudes géotechniques

Quelques études concernant des mouvements de terrain sur les communes de Atton et Mousson ont été retrouvées au sein des archives du LRN.

#### *1987: Mairie de Mousson, Instrumentation des désordres (Ref: 87-0561)*

Instrumentation des murs de la Mairie de Mousson et principalement du coté Sud-Est

Mise en place de 3 nivelles inclinométriques et de 3 fissuromètres.

L'étude conclut en première approche à des tassements différentiels sous la Mairie.

Des pressiomètres avaient été réalisés par FONDASOL (pour la construction d'un réservoir à proximité de la Mairie) et indiquaient que les fondations reposaient probablement sur des argiles à faible module pressiométrique.

Le rapport de FONDASOL concluait à la reprise en sous oeuvre du bâtiment pour le sauvegarder à long terme.

#### *Juin 1994: Mairie de Mousson; Suivi des déformations, Solutions de confortement; Document final de synthèse (Ref: 93-1224)*

L'instrumentation de la Mairie a été effectuée en 1987. Un suivi a été réalisé du 11/10/87 au 2/02/89 qui a

montré des problèmes de tassements différentiels.

Une étude FONDASOL pour le dimensionnement d'une solution de reprise en sous oeuvre a été réalisée (Ref M90/400 du 14/09/90) et concluait à la réalisation d'un réseau de micro-pieux.

En 1993, un avis sur l'évolution des déformations et l'avenir du bâtiment a été demandé au LRN. De nouvelles mesures des nivelles et des fissuromètres ont été effectuées. Par rapport aux mesures de la fin des années 80, ces nouvelles données n'indiquent pas de ruine à court terme du bâtiment. Deux propositions ont été faites pour la sauvegarde du bâtiment à court, moyen et long terme:

- à court terme, et ce dans le cadre de mesures conservatoires: il a été conseillé d'épingler la fissure
- à moyen terme: il a été conseillé de réaliser un contrefort épaulant l'angle Est de la Mairie
- à long terme: reprise en sous oeuvre

***22 novembre 1999: RD 40 entre Loisy et Atton; Désordres du talus de la Moselle; Etude de confortement (Ref: 99/67/12)***

Des désordres sur la berge de la Moselle avaient nécessité des travaux d'enrochement. Ces enrochements ont continué à glisser. Le but de cette étude était de donner les caractéristiques du glissement et des solutions de stabilisation.

Suite à une visite technique, un sondage pénétrométrique et des tarières à main ont été réalisés. Ces investigations ont montré des terrains de mauvaise qualité et altérés puis des marnes grises de faible résistance.

Deux surfaces de rupture potentielle ont été identifiées et plusieurs types de confortement ont été proposés suivant qu'ils sont pérennes ou provisoires.

Pour un confortement pérenne, on pouvait envisager:

- une purge des enrochements en place et la mise en place d'une bêche dans les marnes saines
- une bêche en pied du masque actuel
- un clouage par palplanches ou tubes métalliques

Pour un confortement provisoire, puisqu'aucune rupture brutale n'est attendue, on pouvait envisager de réaliser un rideau de palplanches battues au droit du décrochement.

***20 Février 2003: RD 40, commune d'Atton; Glissement de terrain, Etude de confortement (ref 2003/D65/012)***

A la demande du CG54, la prestation du LRN fait suite à une première intervention en Mars 2001, suite à des phénomènes de glissements localisés sur une parcelle bâtie (56, rue de Loisy). Depuis 2001, le glissement s'est propagé sur la parcelle voisine, non bâtie. Les fortes précipitations précédant la rupture ont détérioré les caractéristiques mécaniques des sols en place.

L'objectif de l'étude est d'étudier ce nouveau glissement et d'orienter vers des solutions de confortement.

Les visites successives du site entre décembre 2002 et février 2003 ont montré un décrochement situé à environ 3 m du bord de la chaussée et sur une profondeur de 2 m. Trois bourrelets de pieds ont été détectés sur toute la hauteur de la côte laissant supposer l'existence de différentes surfaces de rupture.

Des sondages au pénétromètres Panda ont été réalisés et ont permis d'estimer la surface de rupture.

Les calculs de stabilités ont été entrepris afin de dimensionner un confortement.

Deux solutions ont été envisagées dans cette étude:

- confortement de l'ensemble du talus par un masque pour éviter toute régression des désordres vers la

chaussée .

- soutènement destiné à garantir uniquement la stabilité de la chaussée sans intervention sur le talus aval (type gabions).

**11 juillet 2003: RD 40, commune d'Atton; Glissement de terrain, Etude complémentaire (Ref 2003/D65/049)**

L'objectif de l'étude est la recherche des caractéristiques mécaniques du sol et la détermination du niveau piézométrique en vue de la réalisation d'un mur de soutènement par gabions.

De nouvelles reconnaissances ont été entreprises:

- un sondage carotté de 8m de longueur équipé d'un tube piézométrique. La coupe de sondage montre la présence d'alluvions anciennes recouvrant les argiles à Amalthées du Domérien. Cette succession peut expliquer les arrivées d'eau importantes observées en tête du glissement en période hivernale.
- Un forage destructif permettant la réalisation d'essais pressiométriques et la pose d'un piézomètre. Le sondage a montré des arrivées d'eau à 2 niveaux. Par la suite le piézomètre est resté sec. Les essais pressiométriques ont montré des caractéristiques moyennes à partir de 3,60 m.

Conclusion de l'étude: Le mur de soutènement en gabions pourra être fondé sur les argiles de caractéristiques suffisantes à 3,50m de profondeur. Il faudra de plus prévoir un système de drainage des eaux à l'arrière du mur ainsi qu'un entretien afin d'assurer la pérennité du système.

## **8 - Influence sur l'urbanisme**

L'étude menée à l'échelle du 1 / 5 000 montre que l'aléa mouvement de terrain pourrait avoir certaines conséquences sur l'évolution de l'urbanisme des communes d'Atton et Mousson. Il faut noter qu'il faudra prendre en compte les enjeux avant d'aboutir à un zonage réglementaire avec des prescriptions ou des recommandations. Les préconisations réglementaires, qui restent du ressort des services d'aménagement et d'urbanisme de la DDE pourraient être de types suivant.

### **8.1 - Pour les zones d'aléa faible**

Dans ces secteurs, les problèmes possibles tiennent essentiellement dans les conséquences de venues d'eau au niveau des soubassements des constructions ou à de petites instabilités très localisées.

Les dispositions constructives à mettre en œuvre consistent, de manière non exhaustive, en :

- La mise en place de dispositifs de drainage autour des fondations des maisons et en arrière des murs de soutènement,
- La prise en compte de la fonction de soutènement d'un mur retenant des terres, qui n'est pas qu'un parement,
- L'évacuation de l'eau située derrière les murs,
- La réalisation de redans horizontaux avant mise en place d'un remblai,
- La limitation des hauteurs de déblais, de remblais et de murs de soutènement. (La hauteur limite pourrait être de l'ordre de 2 m).

Il ne semble pas nécessaire qu'une étude géotechnique visant notamment à déterminer :

- ✓ les conditions hydrogéologiques,
- ✓ les méthodes de réalisation des travaux de déblai-remblai
- ✓ les préconisations de réalisation des éventuels murs de soutènement
- ✓ les dispositifs de drainage
- ✓ et les conditions générales de stabilité,

soit demandée pour l'ensemble des projets dans les zones d'aléa faible, étant donné que la prescription de dispositions constructives réalisées selon les règles de l'art peut être suffisante.

Toutefois, une étude géotechnique devrait être recommandée pour les projets d'une certaine importance tels immeubles collectifs, surfaces commerciales ou lotissements par exemple et pour les projets dépassant le cadre de caractéristiques géométriques définies ci-avant (hauteur de déblai, remblai et mur de l'ordre de 2 m).

## **8.2 - Pour les zones d'aléa moyen**

Dans ces secteurs, la pente du terrain naturel est plus forte et de ce fait, les terrassements, soutènements et possibilité de rencontrer de l'eau sont plus importants. De plus, d'éventuels travaux pourraient déstabiliser une zone plus importante que la parcelle où se situent les travaux.

Compte tenu des enjeux, il semble nécessaire de préconiser une étude de sols préalable visant à vérifier la stabilité de la zone de construction et l'influence de celle-ci sur cette stabilité en préconisant les moyens à mettre en œuvre pour la conserver.

## **8.3 - Pour les secteurs d'aléa fort**

Dans ces secteurs, la pente du terrain naturel est très forte (> à 50 %). De ce fait, des terrassements devraient engendrer des problèmes liés à la stabilité pouvant s'étendre sur une superficie importante.

Compte tenu de l'importance des aléas, il semble prudent de ne pas autoriser de constructions dans ces secteurs.

## 9 - Conclusion

L'étude technique de l'aléa mouvement de terrain réalisée sur les communes de Atton et Mousson a montré un contexte géologique et morphologique classique des coteaux de Moselle et des vallées adjacentes.

La traduction en terme d'aléa a été faite à partir d'une grille de définition de l'aléa prenant en compte les conditions géologiques, hydrogéologiques, de pente du site. Cette première définition a été confirmée sur le terrain et des adaptations locales ont été effectuées en fonction d'événements historiques ou d'éléments nouveaux non décelables par la cartographie.

La présente étude, menée à 1/5 000 en essayant d'obtenir des secteurs d'aléa de tailles adaptées à cette échelle a permis d'affiner les données de l'étude précédente. En effet, l'atlas des aléas mouvements de terrain à 1/25 000 réalisée en 2000 indiquait des secteurs beaucoup plus vastes d'aléas fort. Les différences sont liées à la méthodologie d'élaboration des cartes qui n'est pas la même ainsi que l'échelle d'exploitation (à 1/25 000 pour l'ancienne étude et à 1/5 000 pour la nouvelle).

La cartographie consécutive à l'étude montre que la partie urbanisée de la commune de Mousson est principalement concernée par un aléa moyen et que la partie urbanisée de la commune d'Atton est concernée par un aléa moyen à présumé nul. Ceci s'explique par l'existence de glissements de terrain importants ayant eu lieu par le passé. Les coteaux marneux sont en aléa moyen pour les aléas glissement avec la présence de nombreux mouvements superficiels.

L'aléa chute de blocs n'est pas présent au niveau de ces deux communes.

Les conséquences sur l'urbanisme tiennent dans un respect des règles de l'art de construire dans les secteurs d'aléa faible, dans la nécessité d'études plus complètes pour l'aléa moyen et en une non constructibilité en aléa fort.

Il faut rappeler que cette étude ne prend en compte que l'aléa mouvement de terrain au sens glissement et chutes de blocs, mais qu'elle ne concerne pas le phénomène de retrait-gonflement.

Dossier rédigé le 18/07/2007 par  
la chargée d'étude

La Chef du Groupe SOLEO

**A. GEOFFROY**

**M. CHAHINE**

# ANNEXE 1

Extrait de l'Atlas Départemental des Aléas mouvements de terrains  
Echelle 1/25 000  
Second semestre 2000



ALFA FORT  
ALFA MOYEN  
ALFA FAIBLE



## **ANNEXE 2.1**

# **RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE** **DE TERRAIN**

## **RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE DE TERRAIN**

### **I. ITINÉRAIRE SUIVI LORS DES VISITES DE TERRAIN.**

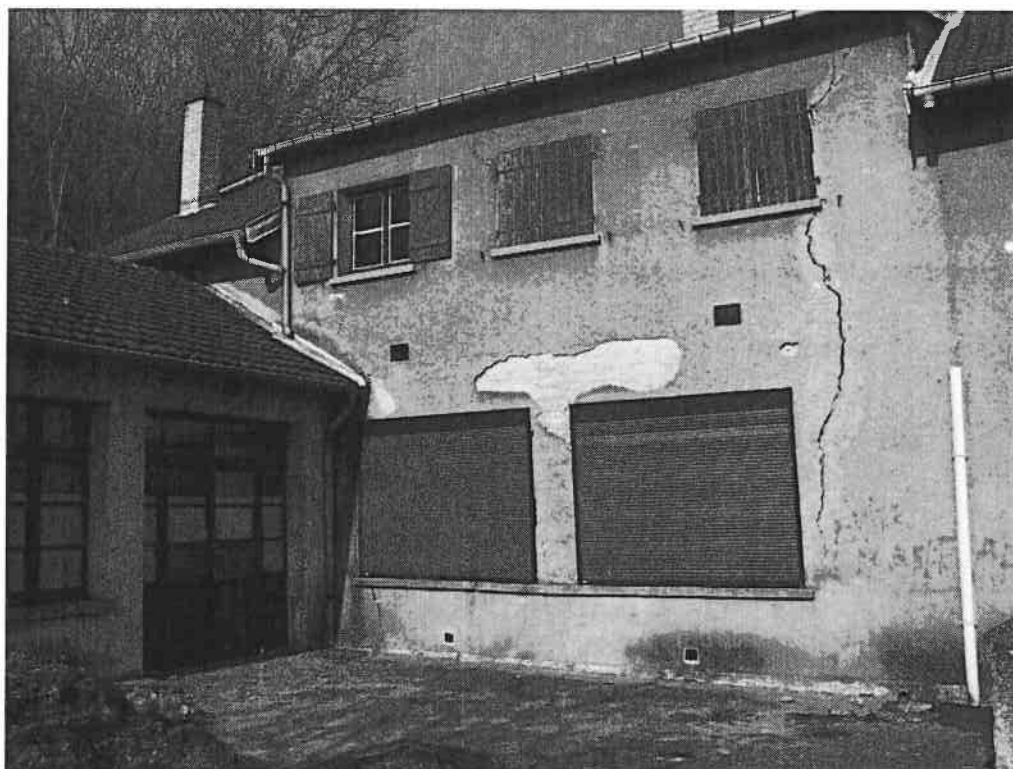
Lors des différentes visites de terrain, toutes les routes et rues principales de l'ensemble des communes de Atton et Mousson ont été parcourues. Toutefois sur la carte, seules les voies secondaires et chemins forestiers parcourus sont indiqués, afin de ne pas surcharger la carte et la rendre illisible.

Ce cheminement nous a permis de noter quelques points particuliers dont la description est faite dans le paragraphe suivant.

### **II. POINTS PARTICULIERS REPERES LORS DES VISITES SUR TERRAIN.**

1/ Mousson: Mouvements superficiels peut importants visibles depuis la route.

2/ Mairie de Mousson: fissures importantes avec présence de témoins



3/ Mousson: Mouvements superficiels visibles sur les photographies aériennes.

4/ Mousson, Rue des Templiers  
Maisons fissurées



5/ Mousson: arbres penchés

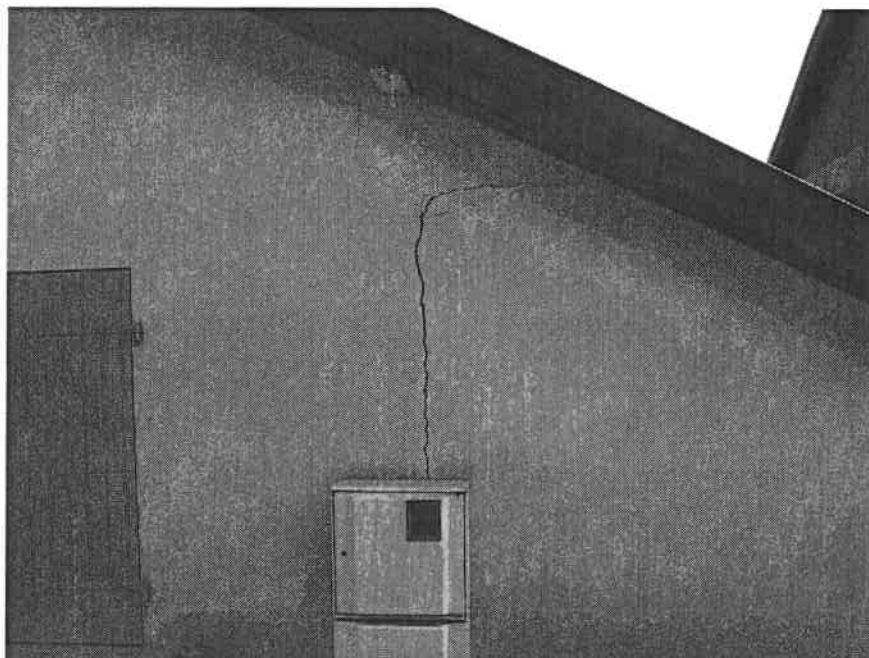


6/ Mousson: bâtiment agricole fissuré

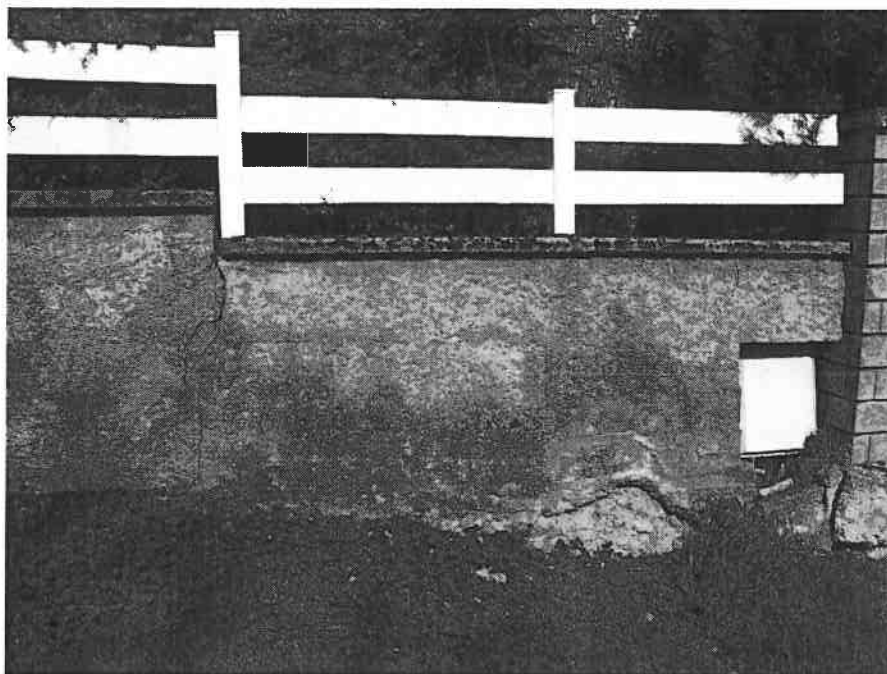


7/ Mousson: Mur fissuré le long de la route (manque de drainage).

8/ Mousson: salle de la colonie  
Fissure sur une façade



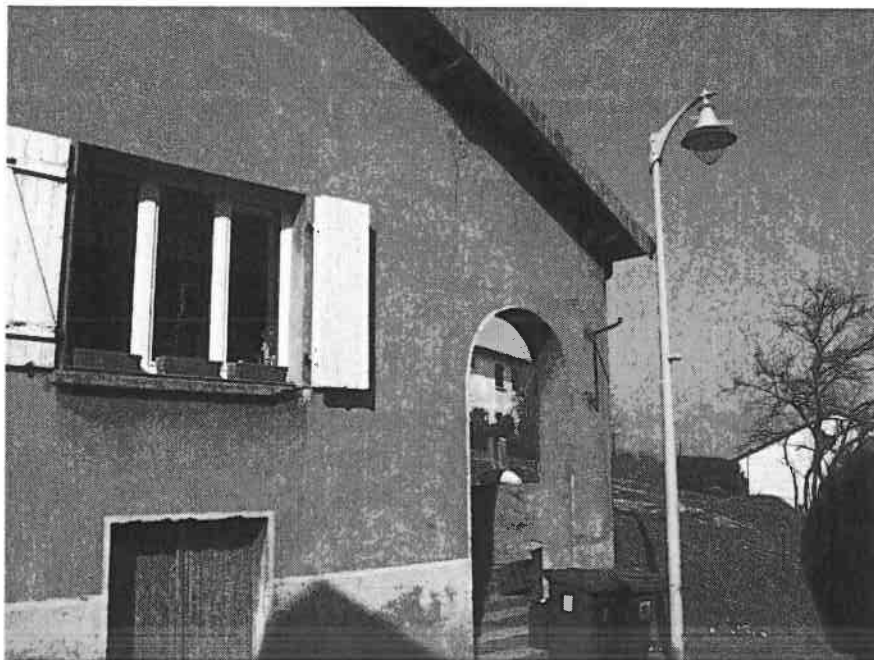
9/ Mousson: Mur fissuré (mauvaises fondations)



10/ Mousson: Fissure sur un bâtiment

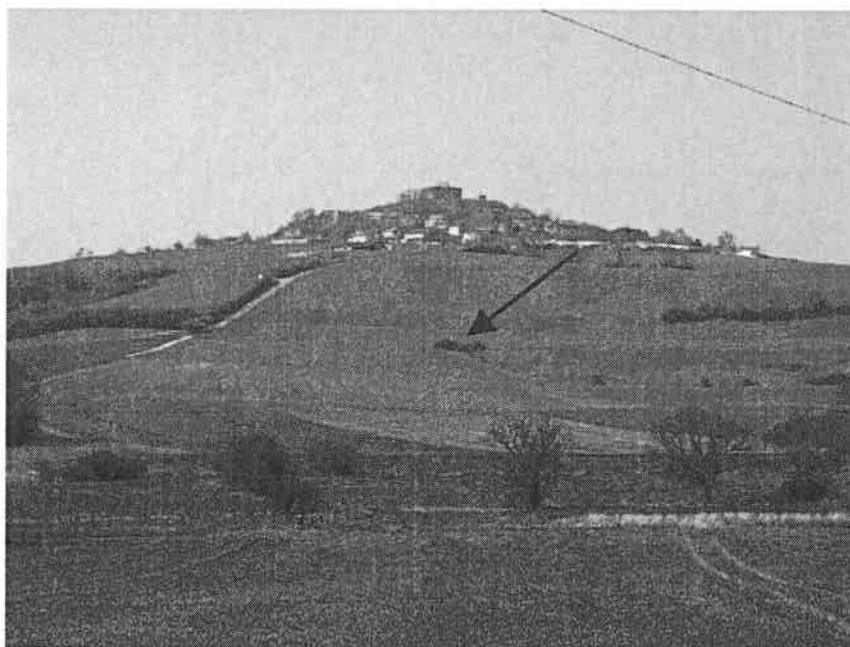


11/ Mousson: Rue Basse  
Maisons fissurées



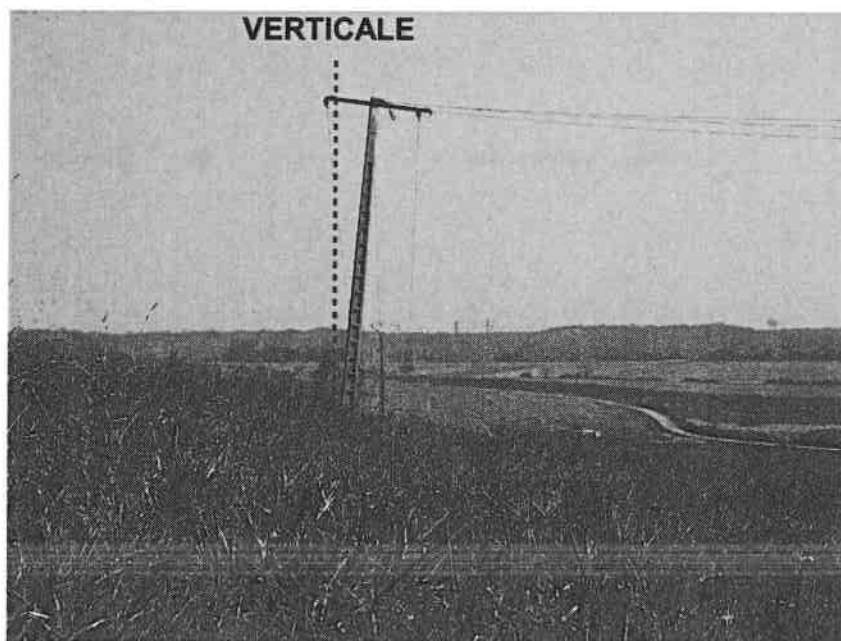
12/ Mousson: Nombreux cailloux dans le champ: indice de la présence d'éboulis

13/ Sortie d'eau à la rupture de pente



14/ Atton: Mouvements superficiels et arbres penchés visibles depuis la route.

15/ Atton: Pylônes électriques penchés



16/ Atton: Mouvements superficiels



17/ Atton: Local fissuré et indices de mouvements superficiels



18/ Atton: Glissement conforté route de Loisy (photo datant du glissement, 2001))



19/ Atton: Rue de Loisy  
Maisons fissurées



20/ Atton: Présence d'alluvions dans le champ.

21/ Mousson: Ancien glissement circulaire important (visible sur les photographies aériennes).



**1, boulevard Solidarité  
METZ Technopôle  
BP 85230  
F 57076 METZ CEDEX 3**

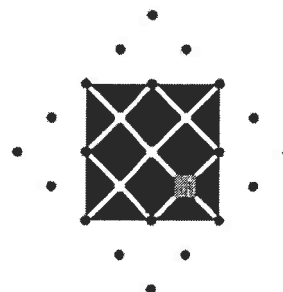
**téléphone :  
(33) 03 87 20 43 00**

**télécopie :  
(33) 03 87 20 46 99**

**courriel :  
cete-est@  
equipement.gouv.fr**

**site Internet :  
www.cete-est.  
equipement.gouv.fr**

**Le CETE de l'Est  
appartient au Réseau  
Scientifique et Technique  
de l'Équipement**





Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Direction départementale de l'Équipement  
de Meurthe-et-Moselle

Service Aménagement, Risques et Urbanisme  
Unité Prévention des Risques

Référence : C8GU0363

Vos réf. :

Affaire suivie par : Giovanni GUZZO  
giovanni.guzzo@developpement-durable.gouv.fr  
Tél. 03 83 91 41 17 – Fax : 03 83 28 04 23

Objet : communes d'Atton et de Mousson

PJ : étude détaillée des aléas de mouvements de terrain (2 ex)

Nancy, le 23 MAI 2008

Note

à

Francis MALLET

S.T. / NANCY Subdivision

| D.D.E. NANCY        |           |     |     |  |
|---------------------|-----------|-----|-----|--|
| Entré le : 26.05.08 |           |     |     |  |
| N°...               | ATT       | INF | CLT |  |
| I.S.                |           |     |     |  |
| A.J.                |           |     |     |  |
| B.E.                |           |     |     |  |
| CTR                 |           |     |     |  |
| ADS                 |           |     |     |  |
| COMPT               |           |     |     |  |
| SEC                 |           |     |     |  |
| D.C.                | Réponse : |     |     |  |

Les communes d'Atton et de Mousson sont concernées par les aléas de mouvements de terrain de la vallée de la Moselle au Nord de Nancy, connus jusqu'à présent par l'atlas départemental au 1/25000<sup>ème</sup> diffusé au second semestre 2000 et utilisé pour la mise en œuvre du principe de précaution.

L'atlas précité présentait certains défauts, touchant notamment à sa précision au regard des enjeux.

Pour cette raison, la DDE a fait réaliser par le CETE de l'Est (Laboratoire Régional des Ponts & Chaussées de Nancy) une étude plus détaillée à l'échelle de 1/5000<sup>ème</sup> sur le territoire des communes d'Atton et de Mousson, destinée à devenir la référence pour l'application du principe de précaution puis la base de la connaissance pour un futur plan de prévention des risques (PPR).

Cette étude a été diffusée aux deux communes le 31 mars 2008.

Vous en trouverez, pour attribution, ci-joint un exemplaire.

Le chef de l'unité Prévention des Risques

Michel Bouneaud

Présent  
pour  
l'avenir

www.meurthe-et-moselle.equipement.gouv.fr

Horaires d'ouverture : 9h00-11h00 / 14h00-16h00

Tél. : 03 83 91 40 00 – fax : 03 83 28 04 23

Place des Ducs de Bar – CO n°60025

54035 Nancy cedex