

La masse en surplomb demeurant en place constitue une ancienne colonne rocheuse basculée. Sa stabilité est assurée par :

- ⇒ Une zone d'appui en pied, présentant une surface réduite, de petits suintements et une fracturation importante ;
  - ⇒ Une zone d'appui et de frottement arrière sur le massif calcaire stable, présentant également une surface réduite en comparaison des dimensions de la masse. En effet, la majeure partie de la face dite « arrière » de la masse n'est pas en appui contre le massif (environ 80 à 90%).
- ⇒ **2<sup>ème</sup> conclusion : le niveau d'aléa d'éroulement actuel de la masse en surplomb est estimé (en l'état actuel de connaissances) élevé à très élevé.** Cet aléa est directement lié à la vitesse d'évolution potentielle du pied de la masse, faisant office de point de butée. Cette vitesse d'évolution est actuellement non définissable.



*Vue arrière de la masse en surplomb, côté Ouest*



*Vue arrière de la masse en surplomb, côté Est*

### **2.3 - GRANDES MASSES ANTERIEUREMENT EBOULEES ET IMPACTEES**

L'analyse des photos d'archives nous indique que les deux grandes masses présentes dans le versant et impactées par l'éboulement sont bien issues d'événements antérieurs probablement très anciens.

Si la position de la masse supérieure (1<sup>ère</sup> masse impactée) ne laissait aucun doute sur son antériorité, la masse aval (2<sup>nde</sup> masse impactée) était moins évidente à analyser. Sur ce point les photos se révèlent très utiles :

- ⇒ la masse, dont le volume actuel est estimé à environ 150 m<sup>3</sup>, a été impactée (un volume de plusieurs mètres-cubes a été détaché et projeté en aval dans le thalweg) ;
- ⇒ la masse a subi, lors de l'impact, un déplacement d'une vingtaine de mètres vers l'aval. C'est ce déplacement qui nous a fait initialement envisager, lors de la visite du site, que cette masse correspondait au volume éboulé récemment.

Lors de l'impact avec la masse préexistante, le volume rocheux s'est visiblement fragmenté en deux très nombreux éléments rocheux métriques, qui ont fini leur course sur les replats du thalweg en aval.



*Vue aval de la première masse impactée par l'éboulement, préalablement existante, qui n'a subi aucun déplacement*



*Vue aval de la seconde masse impactée par l'éboulement, préalablement existante, qui a subi aucun déplacement de l'ordre de 20 m*



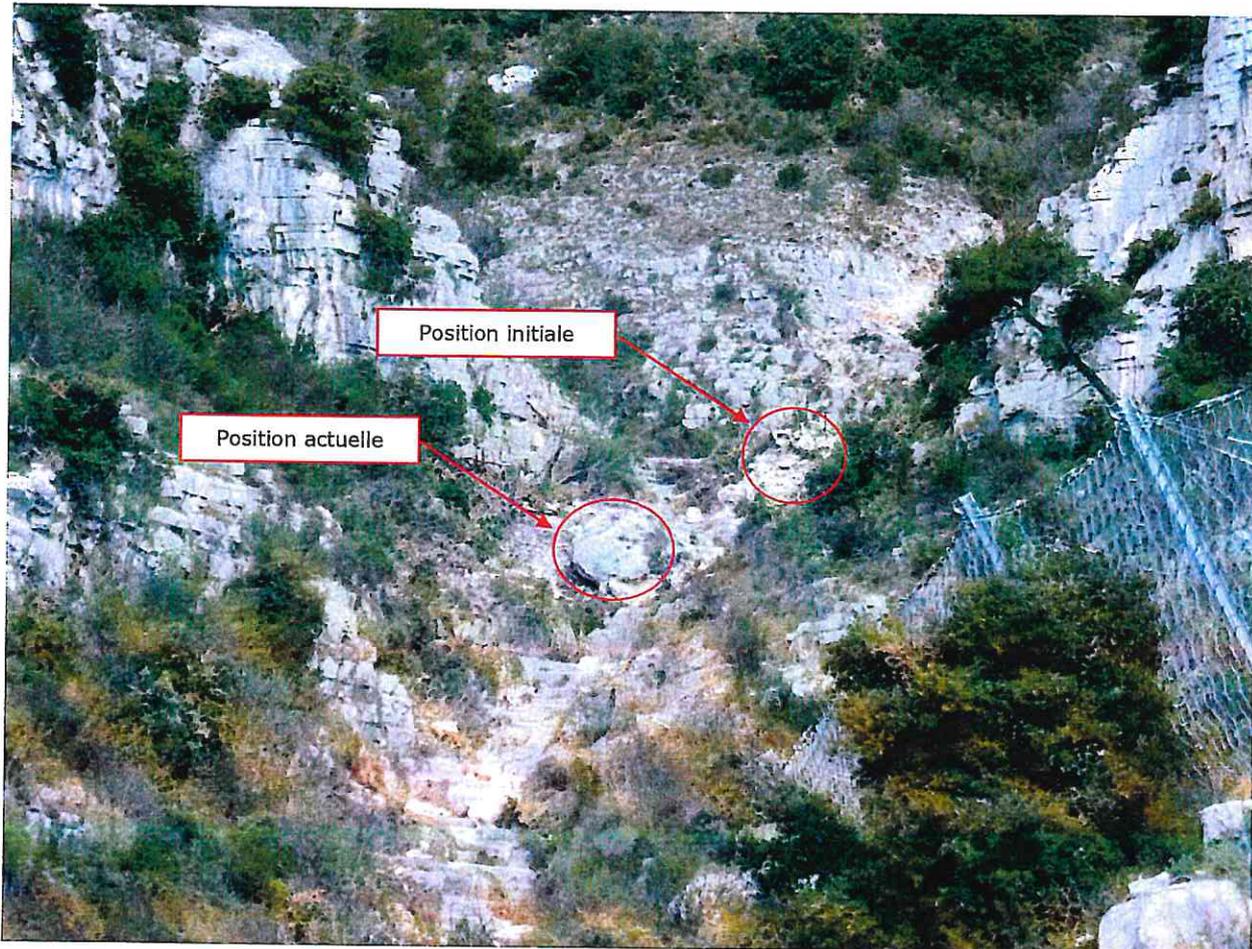
*Vue amont de la seconde masse impactée par l'éboulement, préalablement existante, qui a subi aucun déplacement de l'ordre de 20 m*



*Vue aval de la seconde masse impactée par l'éboulement, dans sa position initiale  
(photo Géolithe – 16.06.32016)*



*Vue des deux masses impactées, avant l'éboulement (photo Géolithe – 31.03.2006)*



*Vue du déplacement de la seconde masse impactée*

## **2.4 - ALÉAS RÉSIDUELS LIÉS À L'ÉVÉNEMENT**

### Aléas de chutes de blocs :

Les blocs présents le long de la trajectoire de propagation de l'éboulement présentent les niveaux d'aléa suivants :

- ⇒ Blocs situés au niveau de la zone d'accumulation sommitale : aléa de remobilisation **moyen à élevé** ;
- ⇒ Bloc partiellement déchaussé le long de la trajectoire de l'éboulement : aléa de remobilisation **élevé** ;
- ⇒ Blocs situés au niveau de la zone d'accumulation au point d'impact avec la seconde masse : aléa de remobilisation **moyen** (replats rocheux assurant une bonne stabilité globale, présence de la masse qui constitue un point d'arrêt) ;
- ⇒ Blocs situés en fin de trajectoire dans le thalweg : aléa de remobilisation **faible** (blocs arrêtés sur des replats rocheux en position stable) ;

On notera, pour l'ensemble de ces blocs, que la probabilité d'atteinte des enjeux (autoroute A8) est estimée **faible**, du fait de la morphologie très encaissée du thalweg en pied de versant (formant une bonne zone d'arrêt) et de la distance des enjeux.



Aléas d'éboulement en grande masse :

Les deux grandes masses préalablement éboulées dans le versant et impactées par l'éboulement présentent un bon niveau de stabilité actuelle. Leur niveau d'aléa d'écroulement est estimé **faible**.

Au niveau de la zone de départ de l'éboulement, le niveau d'aléa d'écroulement de la grande masse en surplomb, bien que considéré inchangé suite à l'événement, est estimé **élevé** à **très élevé** (cf. § 2.2).

### 3 - TRAVAUX PRÉCONISÉS ET RECOMMANDATIONS

#### 3.1 - TRAVAUX PRÉCONISÉS

##### Réalisation d'une étude détaillée :

Etant donné le niveau d'aléa affectant la grande masse en surplomb, nous préconisons de réaliser dans les meilleurs délais une étude approfondie de cette masse afin de définir :

- ⇒ Son volume et sa morphologie exacts ;
- ⇒ Ses points d'appui et sa probabilité d'évolution dans le temps, en fonction du degré d'évolution de ces points d'appui ;
- ⇒ Les modalités de traitement/sécurisation envisageables concernant cette masse. A ce stade, deux grands principes de traitements sont envisageables et doivent faire l'objet d'une étude fine (niveau G2 PRO selon NF P 94-500) :
  - Soit un déroctage intégral de la masse par minage.
  - Soit un confortement de la masse, notamment par la mise en place d'ancrages de gros diamètre.

A ce stade, le confortement par ancrage apparaît difficile à mettre en œuvre du fait de la très faible surface de contact de la masse avec le massif rocheux arrière. Ceci reste toutefois à confirmer.

La mise en œuvre d'un déroctage à l'explosif de cette masse sera inévitablement associée à des contraintes spécifiques telles que :

- ⇒ La gestion des enjeux en aval (ex : fermeture de l'A8 et de la RD pendant les phases critiques de l'opération) ;
- ⇒ L'évaluation préalable des éventuelles instabilités rocheuses susceptibles d'être impactées par le tir, et leur confortement préalable ;
- ⇒ La gestion de la ligne électrique passant à faible distance de la masse (nécessité de couper cette ligne le temps des opérations de minage, avec un risque non négligeable d'endommagement de cette ligne) ;
- ⇒ ...

##### Instrumentation de la masse en surplomb :

Etant donné le niveau d'aléa associé à cette masse, et les enjeux potentiellement concernés, nous préconisons la mise sous surveillance automatisée de la masse par la pose d'une instrumentation adaptée :

- ⇒ Capteurs extensométriques aériens ;
- ⇒ Centrale d'acquisition associée à un module de gestion d'alerte en temps réel en cas de mouvement ;
- ⇒ Alimentation autonome du dispositif (panneaux solaires, batterie externe...).

Ce type de dispositif peut être mis en œuvre sous quelques jours et permettra d'assurer une surveillance continue de l'évolution potentielle de la masse afin de gérer au mieux toute mise en mouvement, en attendant de réaliser un traitement (minage ou confortement) adapté.

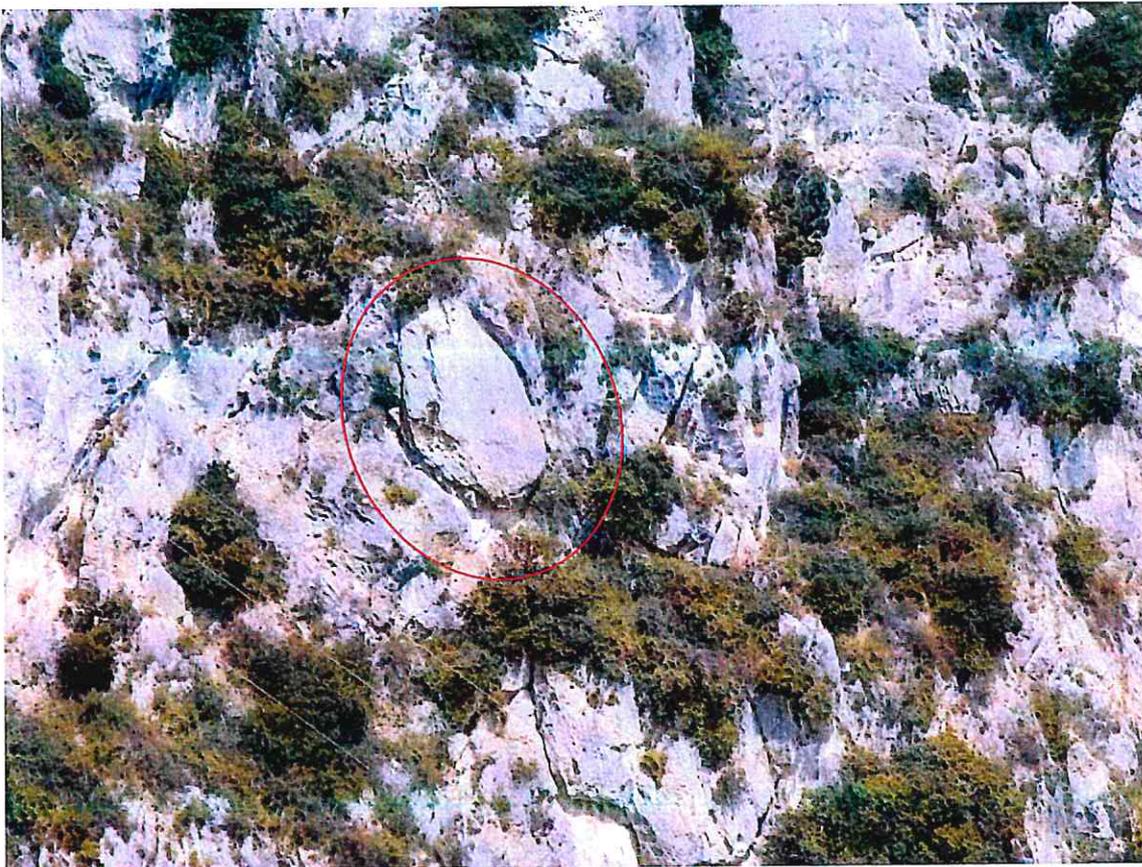
### **3.2 - RECOMMANDATIONS COMPLÉMENTAIRES**

A la lumière de cet éboulement relativement récent, nous attirons l'attention sur la présence de nombreuses instabilités rocheuses potentielles, dont certaines de très grandes dimensions, sur l'ensemble du versant rocheux dominant le vallon qui débouche sur l'A8 au niveau de la tête du tunnel de l'Arme.

A notre connaissance, ce versant rocheux n'a fait l'objet d'aucune étude ni aucune opération de travaux de sécurisation.

Les nombreux blocs et grandes masses éboulés dans le versant témoignent d'une certaine activité de cette zone, qui domine l'autoroute A8 et la route départementale en aval.

Nous préconisons la réalisation d'une étude de mise en sécurité de cette zone, n'ayant à ce jour fait l'objet d'aucune opération de sécurisation.



*Exemple de grande masse potentiellement instable présente en falaise dans le secteur non étudié à ce jour*

