

## 1- INTRODUCTION

### - PROJET:

Le pont sur l'oued Sra au PK 0 de la secondaire 510, ancien Pk 64 de la RS304

### - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE:

- L'identification de la lithologie des roches ;
  - L'identification de la fracturation, son ampleur et ses caractéristiques directionnelles ;
  - L'évaluation du degré d'altération des roches, support du pont.
- 
- La nature lithologique correspond à un Grès micro-conglomératique ;
  - Le massif rocheux est affecté, en rive droite par d'importantes fractures qui pourraient nuire à sa stabilité ;
  - L'érosion est active en bas de la culée de la rive gauche ;
  - Le massif devrait être protégé contre l'érosion.

## **2- GEOLOGIE REGIONALE**

La chaîne du Rif, composée d'un empilement de nappes deversées au Sud sur l'avant pays Mésetien et moyen atlasique, témoigne d'une structuration tectonique polyphasée s'étageant du Miocène inférieur au Miocène moyen.

Dès le début du Tortonien supérieur, s'individualisent et évoluent des bassins dits « Post- nappes ».

Dans ces bassins, la sédimentation variable latéralement, a un caractère Molassique traduit par des séquences positives à base conglomératique et à sommet marneux. Les termes intermédiaires sont composés par des micro-conglomérats et par des grès.

Les bordures des bassins sont marquées par des passages de failles majeures régionales liées à la phase de distension NW-SE d'âge Tortonien et Messinien franc. A cette structuration s'ajoute une tectonique de fracture de nature compressive : NE-SW d'âge fini Messinien, et N00 à NW-SE d'âge Pliocène supérieur et quaternaire ancien.

Dans ce contexte régional, le site du pont sur oued Sra occupe une barre gréseuse de bassins Mésorifains Post-nappe à caractère sédimentaire molassique.

### **3- GEOLOGIE LOCALE**

La zone d'étude montre une topographie accidentée matérialisée dans le paysage par des escarpements subverticaux de plus de 40 m de dénivelée.

Cette topographie est le résultat combiné de :

- une érosion différentielle entre les formations dures : conglomérats et grès d'une part, et les formations marneuses de l'autre part,
- l'intense fracturation due à la tectonique polyphasée citée plus haut.

Au droit du site, le pont s'appuie sur des culées composées par des grès et des conglomérats de base, affectée par des fractures multi-directionnelles.

Cette barre présente un faible pendage vers le Nord et se noie sous les formations marneuses.

Les oueds Sra et Asifane, son influent, évoluent dans les formations marneuses et se rencontrent dans le point de confluence pour recouper en cluse, la barre support du pont.

#### **3-1. LITHOLOGIE**

La lithologie de la barre rocheuse au droit de la falaise de la rive gauche, en aval du pont montre, du bas vers le haut une évolution granulométrique marquée par une diminution de la taille des composants de la roche et par l'abondance de plus en plus net de grains de quartz.

Nous avons relevé:

- un terme basal formé par des conglomérats d'une puissance apparente d'environ 10m, et composé par des galets jointifs de nature polygénique (grès, pélite, calcaire, quartzite, roche volcanique, ...) et de taille hétérométriques ( 4 à 20 cm ) sans organisation apparente ; Le ciment est composé par des éléments détritiques de même nature que les galets.



- un terme intermédiaire représenté par des micro-conglomérats de schiste, grès, calcite, grawack, pélite, agrégats très abondants et rares feldspath et fragments d'organismes ; L'épaisseur de ce niveau atteint environ 7m.
- un terme supérieur constitué par la barre gréseuse contenant quelques fragments de schistes, argilite, grès, des paillettes de muscovite ( micas ) souvent altérées, des grains de quartz relativement roulés et quelques traces de tests d'organismes ( observation au binoculaire ). Le ciment est de nature calcitique.

Enfin ces termes sont complétés par les marnes de sommet de la séquence sédimentaire, ces marnes se situent plus au Nord.

A la base de cette séquence, nous avons relevé des traces de marne ( en aval du pont ) qui indiqueraient de la proximité des marnes sous les conglomérats.

### 3-2. FRACTURATION

La fracturation relevée au droit du site du pont et dans ses environs immédiats témoignent de la présence d'au moins trois types de discontinuités :

- discontinuité en **failles**:  
Ce type de faille est marqué dans la topographie par des escarpements aux pieds desquels se sont amassés d'énormes blocs détachés de la barre gréseuse.
- discontinuités de **fractures** postérieures et/ou contemporaines aux failles:  
Ces fractures sont souvent ouvertes en surface et fermées en profondeur qui se suivent latéralement sur des dizaines de mètres.

Avec les plans de failles et les falaises de la cluse, ce réseau de fracturation débite la barre en blocs unitaires de forme prismatique et de plusieurs m3 de volume;

- discontinuité de **stratification** ( So), souvent fermée, et marquée par le passage d'un terme sédimentaire à un autre. Ce type de discontinuité est mis également en évidence par l'action différentielle de l'altération.

### **3-3. ALTERATION**

Deux types d'altération sont constatées dans la zone du pont. Ils sont dûs tous les deux à l'action des eaux de ruissellement et d'infiltration.

En effet, l'eau de ruissellement agit par dissolution des ciments calcitiques des litharénites au niveau des fractures et conduit alors à l'augmentation de l'ouverture entre les lèvres de ces fractures à leurs sommets (0.5 à 1m d'ouverture).

Les produits argileux de décalcification remplissent le bas des fractures et constituent le support d'une végétation composée d'arbustes et d'arbres.

L'eau d'infiltration agit par dissolution du ciment calcitique pour conduire à des poches de karstification de taille métrique pouvant communiquer avec le système de fracture. Cette eau altère également les minéraux ( micas, feldspath, calcite ) et conduit à la désagrégation de la masse rocheuse. Ce type d'altération est pénétratif sur quelques centimètres ( 2 à 20 cm).

Les stalactites observées sur le parement de la rive gauche constituent les témoins de l'infiltration des eaux chargées en  $\text{CaCO}_3$ .

### **3-5. EROSION**

En rive gauche, en bas de la culée, les eaux d'écoulement des oueds Sra et Assifane ont provoqué un affouillement sous le banc conglomératique. Cet affouillement est essentiellement conditionné par la nature des matériaux de base.



#### 4- CONCLUSION : ANALYSE DE LA STABILITE

Les instabilités potentielles seraient dues aux particularités du massif rocheux au droit des culées du pont.

Ces particularités se résument en :

- La fracturation tri-directionnelle qui débite, avec la stratification des blocs de plusieurs m3. Cette fracturation est particulièrement développée sur la culée de la rive droite ;
- La présence des argiles et le développement des végétaux dans les fissures et fractures ouvertes, ceci conduit à l'altération du massif ;
- L'altération par les eaux de ruissellement et d'infiltration qui provoque respectivement la karstification et la désagrégation du massif ;
- L'érosion au pied de la culée de la rive gauche, qui serait lié à la nature du soubassement des niveau conglomératique.

D'une façon générale, l'évolution des phénomènes naturelles sus mentionnés vont dans le sens de l'instabilité de la zone du pont et principalement au niveau des culées, supports du pont.

Cependant, l'instant (ou les instants) du déclenchement des instabilités ne pourrait ( pourraient ) être déterminé (s).

C'est pour cela que nous recommandons que les solutions de confortement doivent être pris en compte lors de la construction du pont définitif ; ces solutions porteraient sur les fractures ouvertes, le drainage, l'écoulement dans le soubassement de la culée de la rive gauche, etc... .