

## **ÉTUDES GEOMORPHOLOGIQUES DE L'ENVIRONNEMENT DE LA GROTT CHAUVET (ARDECHE – FRANCE) APPORTS DES REPRESENTATIONS ET MODELISATIONS 3D AUX CONNAISSANCES PALEOGEOGRAPHIQUES ET ENVIRONNEMENTALES DU CIRQUE D'ESTRE**

**Sadier Benjamin**

laboratoire EDYTEM – UMR 5204

Résumé : Nous proposons de présenter un modèle d'analyse spatiale du site étudié via sa représentation 3D en réalité virtuelle afin de mieux connaître les relations d'un site à très forte valeur patrimoniale (la grotte Chauvet), avec son environnement. Nous incluons dans ce modèle un MNT (modèle numérique de terrain), les données géomorphologiques souterraines des cavités environnantes, les données géomorphologiques de surface, des images de réalité virtuelle obtenue par scannage des parois des gorges de l'Ardèche et du cirque d'Estre où se trouve la grotte Chauvet et les données géologiques. Toutes ces données seront géo référencées afin de pouvoir mettre à jour leurs interrelations, ceci pour plusieurs raisons : - mieux connaître les paléogéographies et les paléoclimats (et la physionomie des paysages qui leurs sont rattachés) présents lors de la mise en place et de l'évolution de la grotte Chauvet. - Apporter de nouvelles connaissances sur le processus de fermeture (écroulement) de la grotte Chauvet qui a permis ainsi l'excellente conservation des joyaux patrimoniaux tels que les peintures rupestres, empreintes, ossements. Ce modèle devrait nous permettre de mieux connaître l'environnement (paysages et climats) de la grotte Chauvet durant les occupations humaines.

La grotte Chauvet (Ardèche – France) est une cavité exceptionnelle tant en ce qui concerne l'art pariétal, les témoins préhistoriques et paléontologiques qu'elle renferme, mais aussi vis-à-vis des témoins paléoenvironnementaux et paléogéographiques présents (Delannoy et al., 2001, Delannoy et al., 2004). Cette cavité fait l'objet de nombreuses recherches par une équipe scientifique pluridisciplinaire dirigée par Jean Michel Geneste et de nombreuses publications font part de leurs résultats.

Notre travail se situe au niveau du contexte environnemental et géographique de cette grotte. D'une part lors de sa mise en place et d'autre part, lors de son occupation par les animaux et par les hommes. Ainsi, nous voudrions retrouver non seulement les différents faciès de la grotte dans le temps mais aussi ceux de son environnement direct (le cirque d'Estre et le pont d'Arc). Les travaux déjà menés dans la grotte Chauvet ont permis de décrire et de comprendre précisément certaines périodes de sa mise en place (Delannoy et al., 2001, Delannoy et al., 2004, Delannoy et al., 2005) et un certain nombre d'indices ont permis d'émettre des hypothèses sur le contexte géographique et environnemental de son évolution. Afin d'exploiter au mieux le potentiel des informations déjà collectées, il faut maintenant étudier l'environnement direct de cette cavité afin de rattacher l'évolution des morphologies souterraines avec des facteurs extérieurs.

Le but de notre travail est de répondre à plusieurs questionnements concernant tout d'abord la paléogéographie de ce secteur de l'Ardèche. Quels ont été les paysages d'antan ? Comment la morphologie des gorges de l'Ardèche a-t-elle évoluée ? Quelles ont été les conditions de mise en place et d'évolution des ces morphologies ? C'est à l'issue de ces premières réflexions, qui se feront à l'échelle des temps géologiques, que nous pourrons entamer la deuxième partie de notre travail, concernant la grotte Chauvet. En effet, suite aux connaissances acquises précédemment, nous tenterons de résoudre plusieurs questionnements relatifs à la grotte Chauvet. Tout d'abord, ceux concernant sa mise en place et son évolution. Ensuite ceux concernant les occupations humaines. Quels ont été les différents environnements des hommes préhistoriques (chemin d'accès à la grotte, aspect du pont d'arc, reconstitution du porche de la grotte avant l'effondrement ayant provoqué sa fermeture) ? Ainsi, nous essayerons de compléter les informations déjà acquises par les archéologues et paléontologues sur les hommes préhistoriques ayant occupées cette grotte.

Pour notre travail de recherche nous avons élargi notre secteur d'études au cirque d'Estre mais aussi plus en amont, dans la vallée de l'Ibie (figure 1).

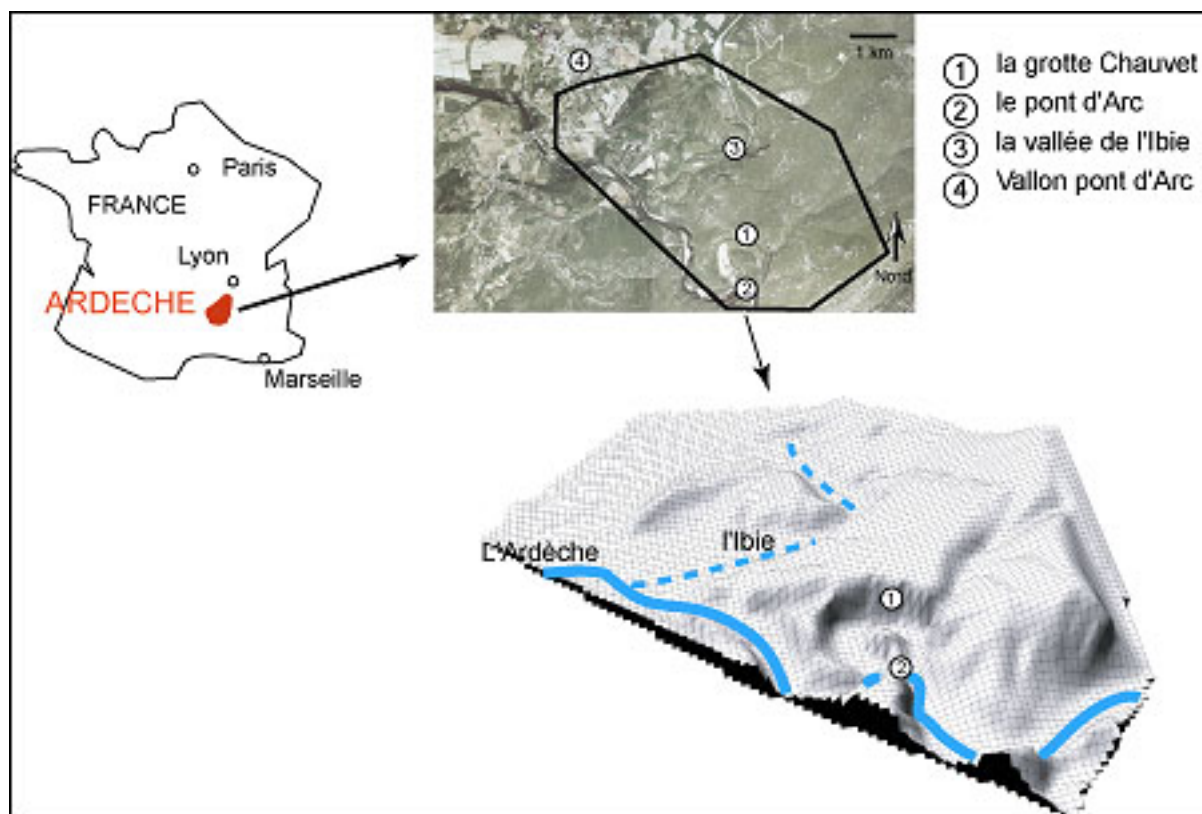


Figure 1 : localisation du secteur d'étude

Ce choix de délimitation s'est appuyé sur plusieurs observations de terrain. Tout d'abord, la partie aval de la vallée de l'Ibie semble être un méandre mort de la rivière de l'Ardèche. Ainsi, mieux connaître ce secteur en étudiant des terrasses fluviatiles et des cavités environnantes devrait nous informer sur les paléo-écoulements de l'Ardèche. Ensuite, l'étude du cirque d'Estre, qui est aussi un méandre mort de l'Ardèche, est importante puisqu'il représente l'environnement direct de la grotte Chauvet. De plus, il semble tronquer un nombre important de cavités qui ont du garder en mémoire les oscillations du niveau de l'Ardèche.

Notre travail se base sur une approche géomorphologique qui consiste à étudier les formes du relief (en surface et sous terre), leurs emboîtements afin de dégager une chronologie relative de leur mise en place que nous pourrions caler dans le temps à l'aide d'événements géologiques connus ou de formations sédimentaires par exemple.

Le premier temps de notre recherche est de travailler sur la paléogéographie du secteur que nous avons défini auparavant. Nous utilisons le protocole suivant.

Tout d'abord nous devons connaître le contexte géologique (la structure et la lithologie) de notre objet d'étude. Pour cela nous utilisons des cartes topographiques et géologiques à partir desquelles nous établissons des coupes. Ensuite, nous devons reconnaître les formes géomorphologiques de surface et souterraines qui structurent notre secteur. Ces formes sont reconnues à partir de l'étude de cartes topographiques, de levés de terrain et dans une moindre mesure de photographies aériennes. Puis, l'analyse de ces formes permet de comprendre leurs emboîtements et ceux-ci permettent en retour de savoir l'ordre de leurs mises en place.

La géographie de notre secteur d'étude est essentiellement conditionnée par l'Ardèche car elle représente le niveau de base local (Delannoy et al 2001, Mocochain 2002, Mocochain et al 2006). Ainsi, pour l'étude de la paléogéographie, il est important de retrouver les différentes positions de cette rivière aussi bien horizontalement (position des méandres) que verticalement (niveau altitudinal). Pour y arriver, nous utilisons d'une part notre première hypothèse de travail qui se base sur l'analyse des indices morphologiques recueillis précédemment et d'autre part notre deuxième hypothèse qui se fonde sur l'analyse des spectres pétrographiques

de l'Ardèche et de L'ibie (Menneron, 2003). Le spectre d'une rivière peut être considéré comme sa signature, son analyse a pour but de détecter les éventuelles traces de passage d'une rivière donnée à un endroit donné. Nous établissons ces spectres à partir de la composition alluvionnaire (type de roches présentes et granulométrie) des cours d'eau. A partir de là, nous cherchons ce spectre dans les diverses coupes sédimentaires présentes en surface et sous terre.

Ensuite, nous utilisons notre troisième hypothèse de travail selon laquelle les oscillations latérales et verticales du niveau de l'Ardèche sont enregistrées dans la structure des conduits des grottes (Delannoy 1997, Jeannin 1996, Mocochain, 2006, Sadier 2005). Nous procédons alors à une étude des réseaux souterrains présents par l'analyse de la géométrie de leurs structures.

En croisant les données recueillies en surface et en milieux souterrains nous pouvons donc identifier les différents niveaux d'incision de l'Ardèche et les formes rattachées à ces différents niveaux correspondant à l'évolution de la paléogéographie de notre secteur d'étude.

A ce niveau de l'étude, pour synthétiser l'analyse géomorphologique spatiale, nous construisons un modèle de reconstitution paléogéographique en trois dimensions ce qui a pour avantage de mettre en relation des formes qui ne le sont pas explicitement lors d'observation de terrain. La base de ce modèle comprend un MNT (modèle numérique de terrain). Nous placerons sur ce MNT les données de terrain et les informations tirées de leur analyse en fonction de leurs coordonnées géographiques. Nous pouvons, à partir de ce modèle, reconstituer et visualiser les différents niveaux altitudinaux et oscillations latérales de l'Ardèche. A partir de ces niveaux, nous retrouvons les paysages depuis la mise en place des formes présentes dans le relief jusqu'à aujourd'hui.

Dès lors que nous connaissons l'histoire générale de ce secteur de la Basse Ardèche, nous connaissons aussi le contexte de mise en place et de l'évolution de la grotte Chauvet. Aussi, nous pouvons recentrer notre étude pour une connaissance approfondie de cette cavité et son environnement direct, répondant ainsi aux problématiques interdisciplinaires posées par la découverte de peintures pariétales.

Nous partons de l'hypothèse générale que la géométrie des parois du cirque d'Estre contient les informations témoignant de l'environnement des hommes ayant occupés la cavité il y a 30000 ans environ. Cette hypothèse est soutenue par le fait que les formes du relief, aussi bien dans leur aspect que dans leur répartition spatiale, témoignent des processus qui les ont façonnés. Lorsque ces derniers sont identifiés, nous leur rattachons un certain contexte environnemental et géographique. Pour étudier précisément la morphologie du relief, nous utilisons des outils de représentation 3D. L'intérêt de cette démarche réside dans sa précision et dans la capacité de pouvoir quantifier des processus d'érosion, d'incision ou des volumes écroulés (figure 3).

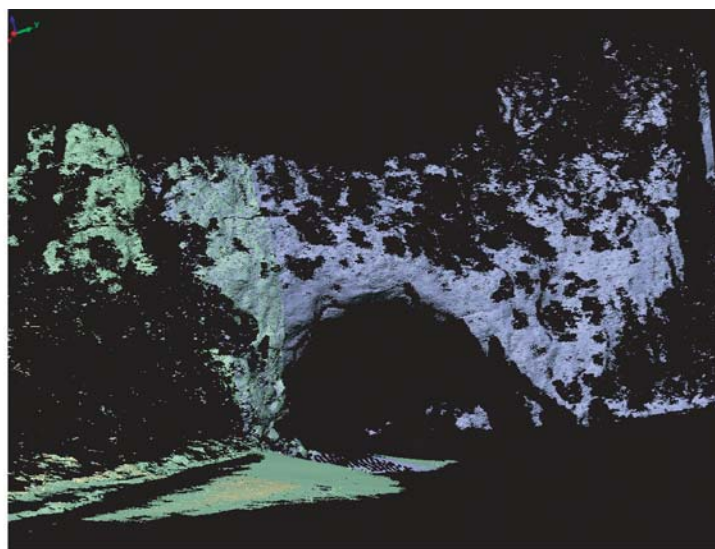
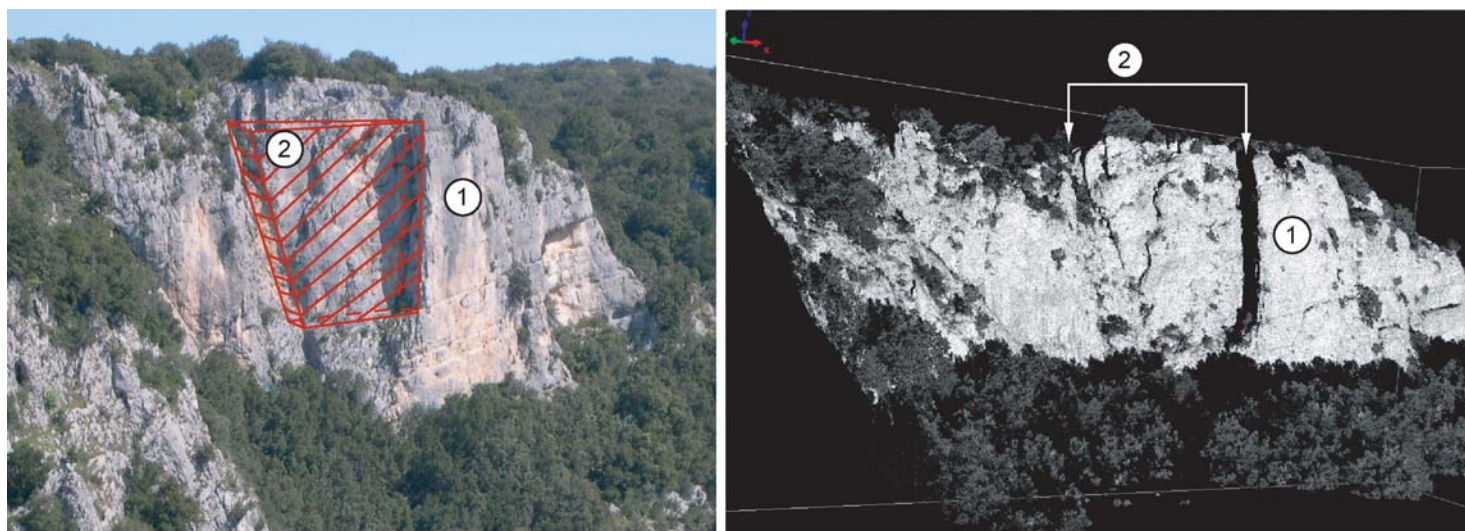


Figure 2 : Scanning du pont d'arc. A partir de la représentation 3D (image de droite), nous voulons analyser sa dynamique d'évolution depuis sa mise en place afin de reconstituer son aspect au fil du temps.

La différence de couleur sur l'image de droite provient de l'assemblage des différentes scènes de relevés. Les images sont encore en cours de traitement.

Par exemple, en observant les parois surplombant la grotte Chauvet (Figure 3), on observe une cicatrice d'écroulement dominant l'entrée préhistorique (Menneron 2003, Delannoy et al, 2004). L'écroulement de ce volume manquant à ce niveau de la paroi correspond à la cause de la fermeture de l'entrée préhistorique de la cavité. L'observation de terrain permet l'identification de cette forme, et constitue la première étape de notre travail de reconstitution. La deuxième se fonde sur l'analyse la plus précise (étude décimétrique) possible de la morphologie des parois.



*Figure 3 : Sur la photographie à droite, il est possible d'observer un décrochement (2) dans la continuité de la paroi (volume en rouge). Il correspond à la niche de l'écroulement responsable de la fermeture de l'entrée préhistorique. Avec les relevés de terrain restitués en 3D, il nous est possible d'effectuer sur cette portion de paroi des mesures correspondant au volume décroché. Ces mesures sont encore en cours de traitement. Actuellement c'est le rocher d'Abraham (1) qui menace de s'écrouler.*

Il est alors possible de quantifier avec précision le volume rocheux écroulé et de reconstituer ainsi le plus fidèlement possible l'aspect de l'entrée préhistorique anté-écroulement. Ce modèle précis de reconstitution paléogéographique et paléoenvironnementales sera intégré à celui fait précédemment.

Nous pourrions alors nous représenter dans l'espace et dans le temps l'évolution de ce secteur de l'Ardèche à différents temps géologiques et aux temps des occupations humaines répondant ainsi à des problématiques pluridisciplinaires.

### **Bibliographie :**

- DELANNOY JJ., 1997 – Recherches géomorphologiques sur les massifs du Vercors et de la transversale de Ronda (Andalousie), les apports morphogéniques du karst, thèse d'état, Septentrion presses universitaires, 678 p
- DELANNOY JJ., DEBARD E., FERRIER C., KERVAZO B., PERRETTE Y., 2001 – Contribution de la cartographie morphologique souterraine dans l'étude spéléogénique de la grotte Chauvet. Premiers éléments spéléogéniques et implications paléogéographiques, préhistoriques et paléontologiques, Quaternaire, 12, pp 235-248
- DELANNOY JJ., PERETTE Y, DEBARD E., FERRIER C., KERVAZO B., PERROUX AS., JAILLET S., QUINIF Y., 2004 – Intérêt de l'approche morphogénique pour la compréhension globale d'une grotte à haute valeur patrimoniale – la grotte Chauvet (Ardèche – France), Karstologia 44, pp. 25-42
- JEANNIN PY., 1996 – Structure et comportement hydraulique des aquifères karstiques, thèse de doctorat, université de neuchatel, 237 p
- MENNERON Y., 2003 – Étude géomorphologique du cirque d'Estre (Vallon pont d'Arc – Ardèche) – Mémoire d'IUP – Université de Savoie, 55 p
- MOCOCHAIN L., 2002 – Utilisation des marqueurs chronostratigraphiques miocènes et pliocènes pour l'étude karstologique et hydrologique du Bas Vivarais (Ardèche – France), mémoire de DEA, Université de Provence, 42 p
- MOCOCHAIN L., CLAUZON G., BIGOT JY, BRUNET P., 2006 – Geodynamic evolution of the peri-Mediterranean karst during the Messinian and the Pliocene: evidence from the Ardèche and Rhône Valley systems canyons, Southern France, Sedimentary Geology, Volumes 188-189, pp219-233
- SADIER B., 2005 – La morphogenèse karstique. Apports de l'approche multi échelle de la géométrie des systèmes karstiques. Master 2 Géographie Université de Savoie, 25 p