

LES PIÉGEAGES KARSTIQUES DANS LES CALCAIRES CARBONIFÈRES DE LA MAYENNE

L'exemple de trois sites :
la Bazouge-de-Chémeré, Saulges, Argentré

par Jean-Yves BIGOT

RESUMÉ

Les remplissages piégés dans les karsts développés dans les calcaires carbonifères du flanc nord du synclinorium de Laval (Calcaire de Sablé) ont fait l'objet d'une première reconnaissance. Les conclusions très sommaires montrent que des piègeages karstiques, de formations très diverses, conservent les témoins d'épisodes d'envergure locale et parfois régionale. Des arguments fournis par l'étude de terrain et la paléobotanique permettent de proposer des âges s'échelonnant de l'Eocène au Quaternaire. L'étude paléobotanique de débris végétaux, piégés dans les remplissages du site de la Fortinière (la Bazouge-de-Chémeré), atteste de l'extension du bassin éocène de Laval. Le fonctionnement d'une cavité, formée par recoupement de méandre d'une rivière aérienne, est mis en évidence par le piégeage de dépôts sableux (Saulges) attribués au Quaternaire. Enfin, une réutilisation tardive, au Quaternaire, d'un paléokarst a été reconnue sur le site de Mont-Roux (Argentré).

Mots-clés : Remplissages, Karst, Grotte, Carbonifère, Eocène, Pliocène, Quaternaire, Mayenne.

INTRODUCTION

Certaines cavités ont une genèse récente liée au creusement des vallées, lequel est attribué au Quaternaire (Saulges), tandis que d'autres ont une genèse beaucoup plus ancienne (La Bazouge-de-Chémeré). Certaines enfin, conservent les traces de creusements à la fois anciens et récents (Argentré). Trois sites (Fig. n°1) illustrent l'intérêt et la diversité des piègeages karstiques des calcaires carbonifères de la Mayenne.

Avant d'aborder le contexte propre à chacun de ces trois sites, il convient d'exposer l'environnement géologique et géographique de l'ensemble.

I - LES MARGES ORIENTALES DU MASSIF ARMORICAIN - Contextes géologique et géographique

Le département de la Mayenne, qui s'étend en totalité sur des terrains appartenant au Massif armoricain, occupe une place privilégiée en raison de la proximité du Bassin parisien. En effet, les formations de ce bassin sédimentaire

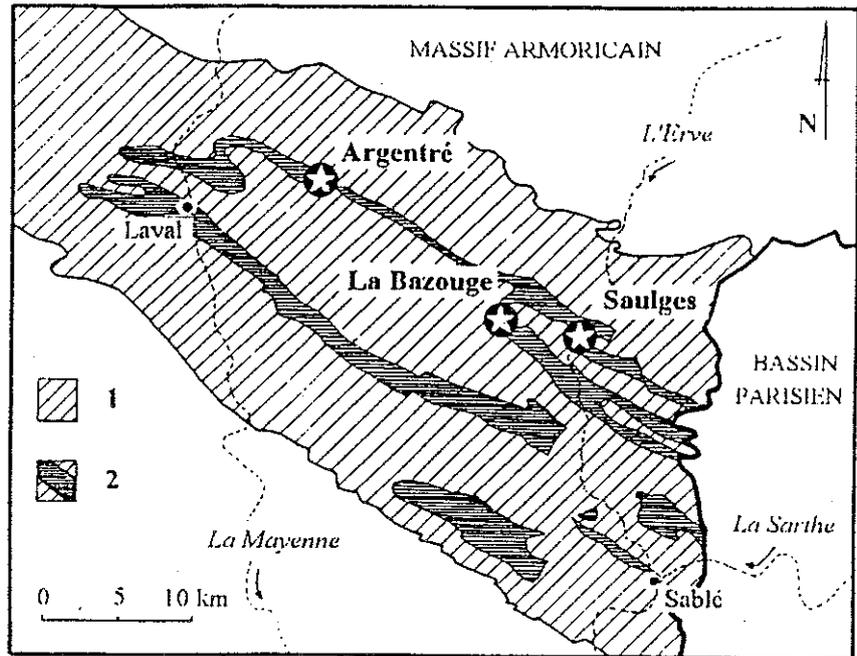
ont laissé des témoins de leur extension que l'on retrouve à l'état de lambeaux, voire de traces remaniées ; tous ces témoins sont les indices de transgressions marines qui ont affecté les marges orientales du Massif armoricain. Les dépôts marins disséminés sur le socle ancien, sont soumis à l'érosion et ne permettent pas de tracer précisément les limites de ces mers transgressives. Les indices témoignant de l'extension des transgressions marines sont parfois conservés dans des pièges karstiques développés dans les formations calcaires malheureusement irrégulièrement répartis dans le département. Ce dispositif révèle ainsi l'ancienneté de la karstification des formations calcaires, comme à Neau où il a été attribué un âge cénomaniens moyen au remplissage qui colmate les cavités karstiques (Durand & Louail, 1971).

Pour illustrer l'ancienneté, mais aussi les phases multiples qui ont concouru à ce qu'il est convenu d'appeler des paléokarsts — karsts scellés par une transgression marine — trois sites sont présentés. Ces sites appartiennent tous à la même formation géologique : les calcaires

NDLR : Une version allégée de cet article a été présentée à Pau lors de la 4ème rencontre d'octobre (Bigot, 1994), l'article présenté ici correspond à la version complète.



Fig. 1 : Situation des affleurements calcaires et des sites étudiés :
 - 1. Bassin paléozoïque post-cambrien
 - 2. Calcaires carbonifères.



carbonifères (*Calcaire de Sablé*) du flanc nord du synclinorium médian qui affleurent en bandes étroites sur 50 km entre Laval et Sablé (Fig. n°1).

Bien que l'affleurement de calcaire carbonifère soit étroit, il offre cependant une série de phénomènes karstiques répartis d'est en ouest sur une assez grande distance.

II - LES CALCAIRES CARBONIFÈRES

A - Structure géologique

Cette formation carbonifère, connue sous le nom de *Calcaire de Sablé* ou encore appelée *calcaire à Productus giganteus*, affleure par des couches redressées et fragmentées. La structure plissée, d'orientation armoricaine (WNW-ESE), s'est mise en place lors de l'orogénèse hercynienne. Le *Calcaire de Sablé* est le nom donné à la formation d'âge Tournaisien supérieur à Viséen moyen qui occupe le flanc nord du synclinorium de Laval. Le terme de *Calcaire de Sablé* a été créé pour distinguer des groupes de faciès différents de ceux des flancs sud du synclinorium (*Calcaire de Laval*) dont les âges sont contemporains (Viséen inférieur à moyen). Le *Calcaire de Sablé* est limité, au nord, par des formations gréseuses du Dévonien (roches dures), puis par des formations principalement schisteuses du Silurien (roches tendres). Il est bordé, au sud, par les schistes de Laval d'âge Namurien-Viséen qui constitue le cœur du synclinorium de Laval (Ménillet et al., 1988).

Ces terrains schisteux, qui bordent au nord (*Formation du Val*) et au sud (*Schistes de Laval*) le *Calcaire de Sablé* et les grès dévoniens, ont déterminé très tôt un relief de type appalachien. En effet, la surface post-hercynienne, bien que déjà pénéplanée dès la fin du Paléozoïque, reste marquée par la structure géologique des vestiges de plis hercyniens qui influencera le réseau hydrographique jusqu'à l'aube du Quaternaire (Fleury et al., 1989).

B - Paléo-géographie et histoire géologique

Toutefois, la morphologie des structures hercyniennes apparaît aujourd'hui modérément dans le relief. En effet, la surface qui tronque ces structures correspond à la surface infracénomaniennne, comme l'attestent des dépôts cénomaniens piégés dans le karst de Neau (Doré et al., 1987). Au Tertiaire, la pente générale de la surface semble peu différente de l'actuelle et laisse supposer un réseau de drainage orienté au sud (Gautier, 1977), au moins pour la partie située au nord d'une ligne Laval-Sablé.

Un rejeu important post-Eocène (peut-être Pliocène) a mis en relief le secteur nord-est du département soumis à l'érosion par rapport au secteur sud-ouest où sont conservés la plupart des dépôts pliocènes (Fig. n°2).

Les cours des rivières ont entaillé les formations calcaires et coupent en cluses les structures hercyniennes. Les rivières appartiennent aujourd'hui à deux bassins différents : celui de la Mayenne à l'ouest, celui de la Sarthe à l'est.

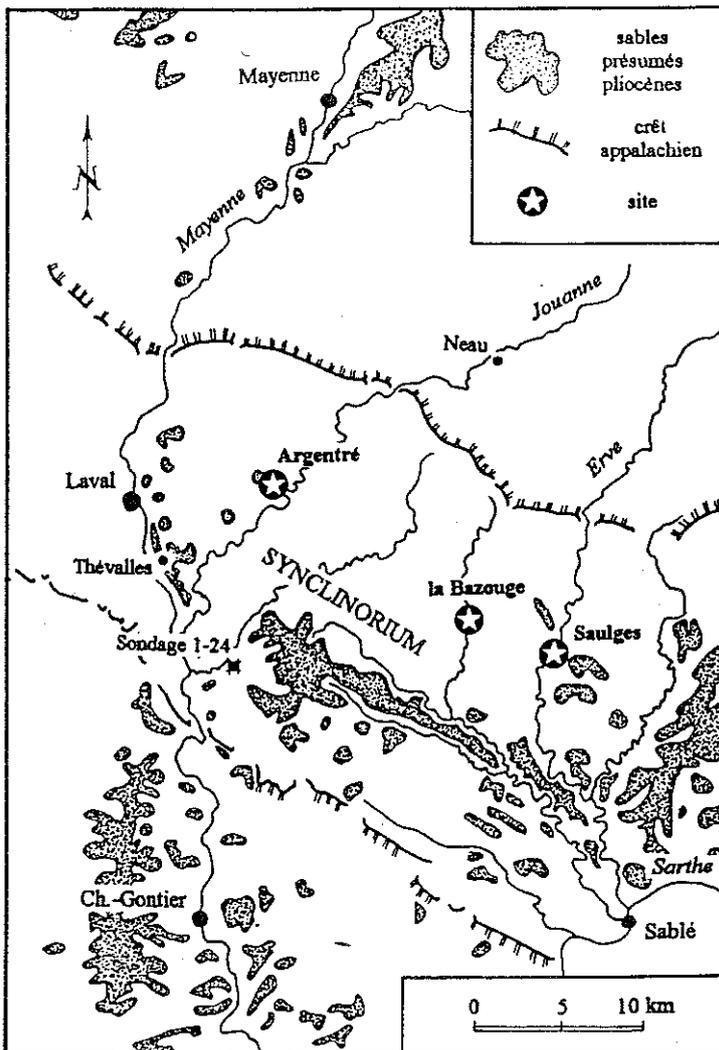


Fig. 2 : Carte du réseau hydrographique actuel. Les cours supérieurs des rivières ne sont pas affectés par le relief des crêtes appalachiennes. Au centre du synclinal, occupé par des sables présumés pliocènes, coulait une "paléo-rivière Laval-Sablé".

LA GROTTTE DE LA FORTINIÈRE (La Bazouge-de-Chémeré)

IGN 1519 EST Meslay-du-Maine est - $x = 389,70$ $y = 2337,40$ $z = 80m$

I - Eléments comparatifs entre le remplissage de la grotte et les autres formations.

Le remplissage que contient la grotte de la Fortinière ne semble pas avoir été reconnu en surface. Les comparaisons avec les formations environnantes (Fig. n°3) permettent d'avancer l'idée d'une formation et d'un piégeage dans le karst plus anciens que les sables et graviers attribués au Pliocène (noté P sur le plan).

A - Le matériel :

Bien que le site où s'ouvre la grotte soit environné de dépôts attribués au Pliocène, le rem-

plissage ne présente pas trace d'éléments caractéristiques du Pliocène comme les graviers de quartz blancs et les fragments de limonite roulés.

B - La stratification :

Les remplissages piégés sont composés de sables — grossiers à fins — bien stratifiés. Ce faciès révèle un milieu de sédimentation très différent de celui des dépôts environnants attribués au Pliocène; ces dépôts "pliocènes" seraient localement d'âge plio-quadernaire — Praetigien probable — (Fleury et al., 1989).

C - Les moyens d'observation : la prospection des cluses et des carrières

La prospection systématique des carrières de pierres à chaux s'ouvrant dans les calcaires carbonifères qui s'étendent de Laval à Sablé, a permis de découvrir, en bon nombre d'endroits, des phénomènes karstiques colmatés par des dépôts marins et continentaux.

Le long des vallées, on peut voir le calcaire affleurer de part et d'autre des versants où il forme souvent une petite gorge encaissée dont le fond plat révèle un remblaiement important. Des fours à chaux jalonnent les affleurements calcaires depuis Louverné jusqu'à Sablé, offrant un champ d'observation non négligeable dans une région où le relief peu accusé et la couverture pédologique interdisent toutes recherches.

Le premier site est très particulier, d'abord parce qu'il s'agit d'une petite cavité tapissée par d'énormes scalénoèdres de calcite, ensuite parce que son remplissage contient des débris de végétaux qui n'ont été reconnus nulle part ailleurs.

En effet, des études récentes ont montré qu'à l'aube du Quaternaire une paléo-rivière (Laval-Sablé) se serait mise en place dans des conditions de type périglaciaire laissant un matériel charrié sans stratification bien marquée. Les remplissages du site de la Fortinière n'ont donc rien de commun avec les formations attribuées au Pliocène.

C - Les fossiles:

La présence de débris végétaux permet de distinguer le remplissage de la grotte de la formation azoïque des sables et graviers d'âge pliocène présumé. En outre, la forme des rares graviers, émoussés et peu arrondis, ainsi que la présence de nombreux petits débris de bois, indiqueraient plutôt un dépôt en mode fluvial. En effet, l'ensemble de ce dépôt ne présente pas les caractères d'un faciès marin et encore moins d'un faciès périglaciaire.

II - Caractères du site de la Fortinière

Trois éléments permettent de caractériser le site de la Fortinière: ce sont l'altération importante de la roche encaissante, la formation de nodules ferrugineux et enfin la présence de débris végétaux. Ces trois indices, qui seront développés, évoquent déjà un âge relativement ancien du karst.

A - La roche encaissante

Il s'agit d'une cavité colmatée, c'est pourquoi le terme de grotte peut sembler abusif. En effet, celle-ci ne doit son existence qu'à la présence de la carrière et notamment à l'appel au vide qui a permis le soutirage d'une partie de son remplissage.

Il ne s'agit pas d'une grotte classique, car ses parois sont recouvertes de cristaux géants qui sont des scalénoèdres de calcite de 20 cm de longueur, tapissant la quasi-totalité de la cavité (Fig. n°4). La roche encaissante est altérée sur une grande épaisseur (3 m) au point que le calcaire noir habituellement très dur est devenu gris-blanc et tendre. Les rares morceaux de calcaire mêlés au remplissage n'ont plus aucune consistance et sont pulvérulents.

La cavité se poursuit probablement plus en

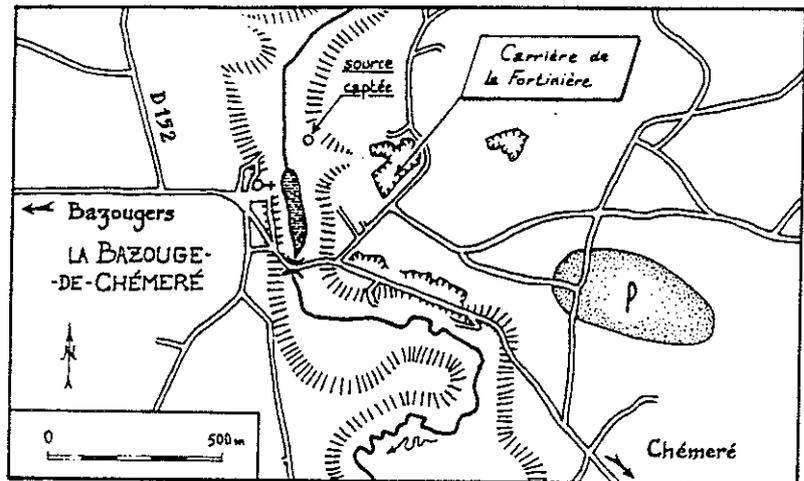


Fig. 3 : Plan de situation de la carrière de la Fortinière.

hauteur et plus au sud-est pour rejoindre 5 m plus haut la surface arasée du plateau, comme semble l'indiquer le fort pendage des couches de sable.

Une telle altération périphérique n'a pas été observée ailleurs, ce qui permet de distinguer le site de la Fortinière de la plupart des autres sites karstiques connus dans les calcaires carbonifères.

B - Les nodules ferrugineux

La formation de concrétions creuses de limonite (nodules), trouvées en place à l'intérieur du sédiment sableux, a parfois moulé la pointe des cristaux de calcite alors non altérés qui tapissaient les parois de la cavité. Ces formations de fer ferrique, qui offrent l'avantage de présenter un faciès sidérolithique *in situ*, peuvent parfois atteindre 15 cm de diamètre ; la présence de ces nodules traduit à n'en pas douter un climat différent de l'actuel. Dans d'autres carrières situées sur la même commune (route de Chéméré), on peut voir des débris de concrétions de fer empilés horizontalement au fond de dépressions et conduits karstiques. Ces débris sont remaniés et noyés dans une matrice indurée de couleur rouille.

Interprétation : La formation de nodules ferrugineux *in situ* dans le remplissage indiquerait peut-être la présence d'une paléocuirasse sus-jacente formée sous un climat chaud et humide durant une assez longue période d'altération en milieu bien drainé. La présence de nodules sur un autre site (Vaiges) distant de 3 km plus au nord soulignerait une paléosurface ayant subi une ferrallitisation sous climats tropicaux dont

le seul indice conservé serait le niveau de transition (carapace) situé sous la cuirasse ferrugineuse depuis démantelée.

Le remplissage et les formations postérieures (nodules) auraient échappé au remaniement ou à l'érosion pour plusieurs raisons: d'abord par le piégeage karstique, mais surtout en raison de la typologie très particulière de la cavité.

En effet, la présence de cristaux géants dans cette grotte-géode peut avoir deux origines :

- les cristaux géants évoqueraient une formation filonienne, assimilable à un karst hydrothermal où la pression et la chaleur peuvent concourir à la formation de grands cristaux.

- la croissance de grands cristaux réguliers résulterait d'un long séjour dans un environnement aqueux tranquille tout juste saturé pour la précipitation de la calcite, ces conditions seraient seulement rencontrées dans les karsts noyés profonds appelés zone noyée permanente (Martaud, 1989, p. 84).

Cette cavité initialement située en profondeur semble avoir été recoupée par la surface d'érosion avant de piéger et conserver le remplissage.

La déconnexion totale de cette portion de réseau, par rapport à des réseaux karstiques classiques, est probablement à l'origine de la conservation exceptionnelle du remplissage.

C - Les débris végétaux

Les formations sableuses éocènes du bassin de Laval connues à Thévalles n'ont pas été identifiées avec certitude aux abords immédiats du site de la Fortinière. Cependant, le sondage 1-24 (Fig. n°2) de la carte géologique n° 356, effectué à une quinzaine de km à l'ouest dans la vallée de l'Ouette entre Entrammes et Maisonnelles, a recoupé des *sables argileux gris à débris végétaux*. Il est possible que ces sables soient d'âge éocène supérieur, sans exclure la possibilité d'un âge cénomaniens (Ménillet et al., 1988). Sur la commune d'Entrammes, des argiles grises renfermant une microflore très riche en pollens de pins suggèrent un âge ludien terminal probable (Fleury et al., 1989).

Les débris végétaux recueillis à la Fortinière ont été confiés au laboratoire de paléontologie du Muséum national d'histoire naturelle. Les diffé-

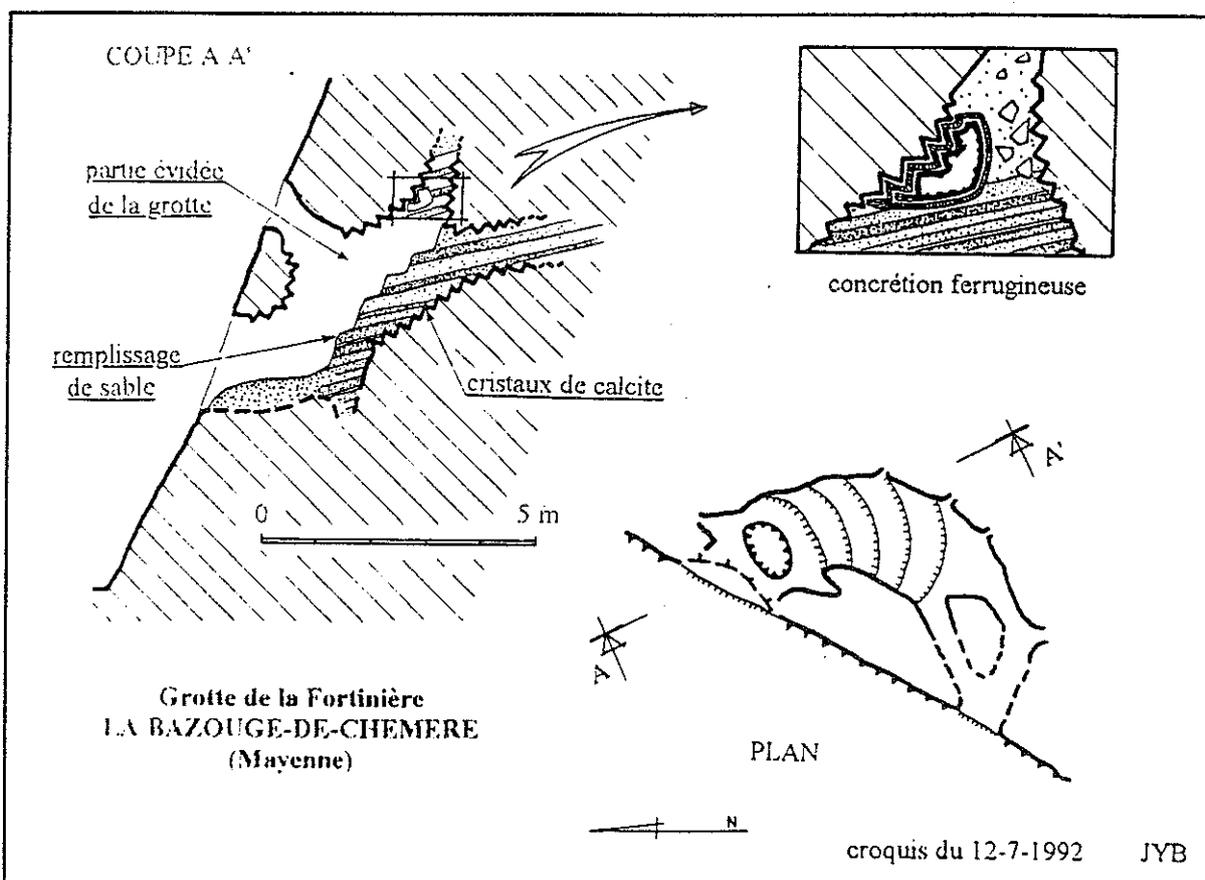


Fig. 4 : La grotte de la Fortinière et ses remplissages de sables fossilifères (Éocène ?) dans lesquels se sont développées des concrétions ferrugineuses.

rents éléments (essentiellement des fructifères) présentent des analogies évidentes avec les paléoflores des bassins anglais et parisien. Il s'agirait donc très vraisemblablement de végé-

taux datant de l'Eocène. Une étude détaillée est en cours; elle devrait permettre de caractériser l'environnement paléobotanique du dépôt piégé dans la grotte de la Fortinière.

LES GROTTES DE SAULGES ET LA VALLÉE DE L'ERVE

IGN 1519 EST Meslay-du-Maine est - x = 395,40 y = 2336,05 z = 60m

I - LA VALLÉE DE L'ERVE - Contexte morphologique de la région de Saulges (cluses de l'Erve et du Treulon)

Il semble difficile d'affirmer qu'il existe un étagement des grottes dans une tranche de roche ne dépassant pas 30 mètres d'épaisseur, mais il est plus facile de démontrer l'existence de stades d'encaissement du réseau hydrographique par l'étude de leurs profils. En effet, certaines grottes de la vallée de l'Erve résultent du recoupement d'un méandre de la rivière, et par conséquent sont tributaires du niveau de celle-ci. Bien que le niveau en ait constamment varié, l'existence d'un niveau stabilisé avant encaissement en canyon a pu être nettement identifié dans les profils des vallées adjacentes à la vallée de l'Erve. Un examen détaillé des caractères du réseau hydrographique de l'Erve (Fig. n°5), notamment les profils des vallées sèches (Fig. n°6), permettra de distinguer deux stades d'enfoncement de l'Erve, puis de proposer un schéma d'évolution morphologique.

A - Caractères du réseau hydrographique

1 - Les profils des vallons adjacents (Fig. n°6) :

Les profils des vallons adjacents, notamment ceux de la rive gauche de l'Erve, laissent apparaître une rupture de pente à la cote 75m (vallons des Gestlinières, de la Vallée et de Toussichet). Le cours supérieur de ces vallons atteste d'un stade ancien du réseau hydrographique de l'Erve. En effet, le tracé des vallées

sèches de la rive gauche de l'Erve témoigne d'une certaine indépendance par rapport à la structure géologique d'orientation armoricaine WNW-ESE (Fig. n°5). Ce réseau hydrographique ancien s'est probablement établi durant une période où les reliefs étaient peu accusés et le

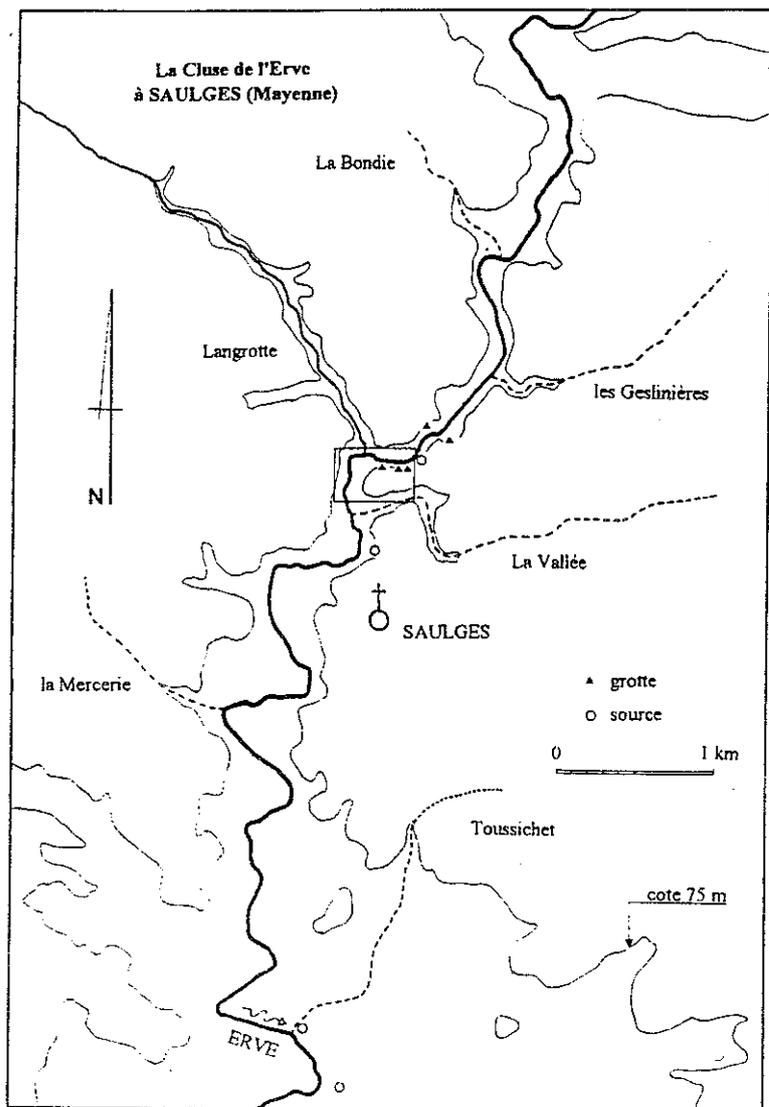


Fig. 5 : Le réseau hydrographique de la vallée de l'Erve à Saulges. Les vallées de la rive droite sont influencées par la structure géologique d'orientation nord-ouest - sud-est, tandis que celles de la rive gauche ne le sont pas.

niveau de base situé relativement haut. Il s'agit d'un stade initial qui a précédé l'encaissement en canyon de l'Erve. Un second stade d'évolution du réseau de drainage est révélé par la rupture de pente de la cote 75m. En effet, le cours inférieur des vallées sèches semble se raccorder au niveau actuel de la rivière et plus vraisemblablement au fond du canyon de l'Erve remblayé par les alluvions.

Ce second stade d'évolution montre un réseau hydrographique très dépendant de la structure

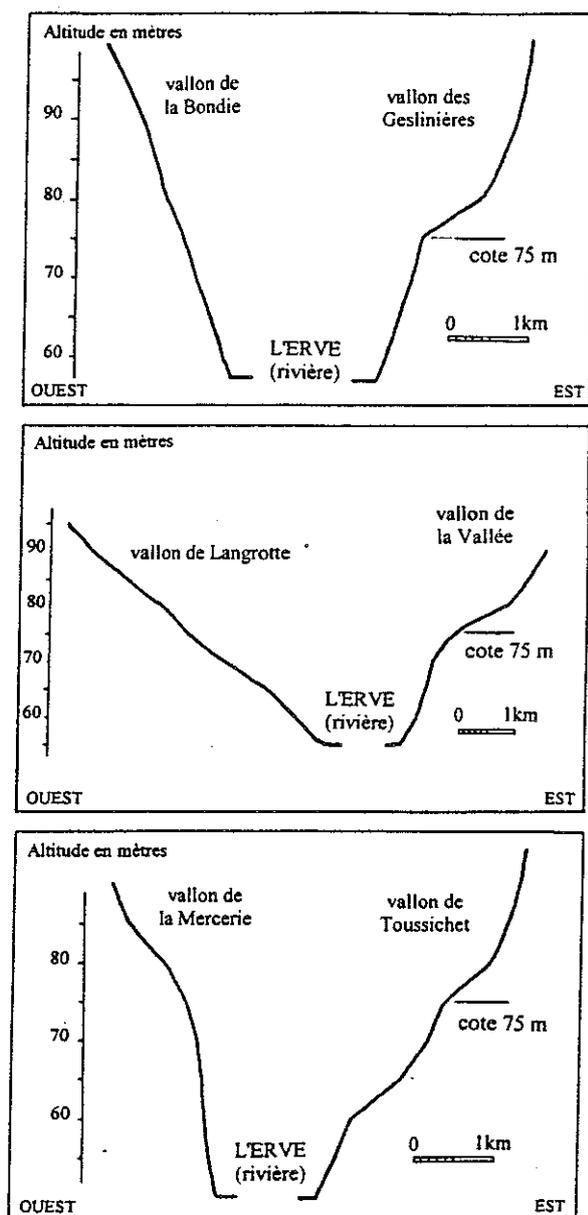


Fig. 6 : Profils des vallons adjacents de l'Erve. Les vallons situés à l'est accusent une nette rupture de pente vers la cote 75m. Cette rupture atteste de l'ancien réseau hydrographique fossilisé par les vallées sèches de la rive gauche de l'Erve.

géologique, notamment dans les vallons de la rive droite de l'Erve. En effet, d'une part, les profils de ces vallons ne présentent pas de rupture de pente marquée, d'autre part, leur tracé a une orientation nettement armoricaine, comme c'est le cas pour le vallon de Langrotte (Fig. n°5).

2 - La structure géologique :

Il s'agit de couches redressées de calcaire et de grès, qui affleurent en bandes étroites présentant une alternance de roches dures (grès) et de roches relativement tendres (calcaires). L'orientation générale est toujours celle du synclinorium médian (Bassin de Laval) d'orientation armoricaine (WNW-ESE).

3 - Opposition des caractères en rive gauche et en rive droite de l'Erve :

Certains caractères de la rive gauche ne se retrouvent pas sur la rive droite de l'Erve. Il en résulte une partition des phénomènes, qui se manifestent en rive droite par des vallons actifs dont le profil se raccorde bien au canyon actuel de l'Erve, et en rive gauche par des vallées sèches suspendues dont le profil présente une rupture très nette aux alentours de la cote 75m (supra). L'opposition est encore marquée par la présence sur la rive gauche de sources ou d'exurgences au pied des versants, alors que les sources sont plus rares en rive droite; ou bien encore par les tracés tortueux des vallées sèches de la rive gauche indépendants de la structure, et les tracés linéaires des vallées actives de la rive droite commandés par la structure géologique. Le schéma est à peu près identique pour le réseau hydrographique du Treulon, du moins dans les mêmes formations géologiques qu'il traverse en cluse.

L'évolution asymétrique des affluents de l'Erve suggère une pente générale de direction Est (Fig. n°7).

B - Essai de reconstitution de l'histoire géologique et morphologique

1ère phase :

La morphologie du relief et l'orientation de certains cours d'eau montrent qu'un drainage ancien, de direction Sud-Sud-Ouest, devait probablement confluer avec une "paléo-rivière Laval-Sablé" (Fleury et al., 1989), d'orientation transverse, quelques kilomètres plus au sud.

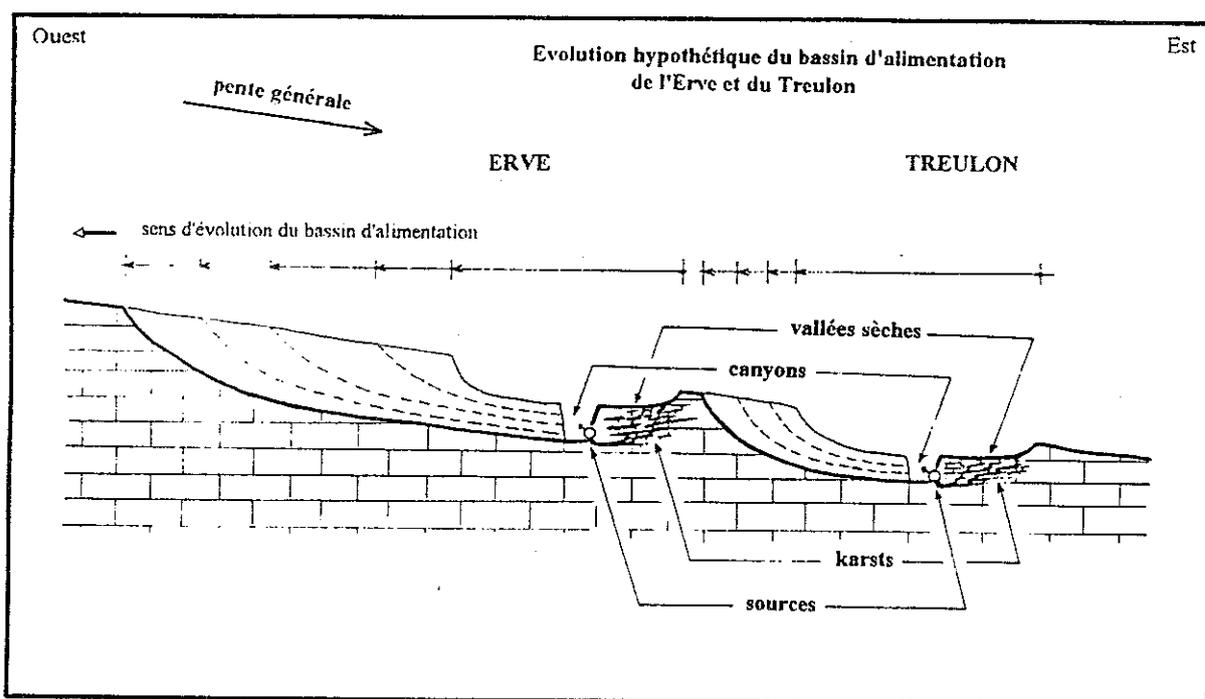


Fig. 7 : L'évolution différentielle des affluents de l'Erve et du Treulon dans les calcaires carbonifères suggère une pente générale du Massif armoricain de direction est et non pas sud.

En effet, les cours d'eaux qui se raccordent au nord de la "paléo-rivière Laval-Sablé" (donc en rive gauche) sont globalement orientés NNE-SSO ; il s'agit du cours supérieur de la Mayenne (en amont de Laval), du cours de la Jouanne et du cours de l'Erve. Le flanc nord du synclorium, matérialisé dans une ligne de crêts appalachiens (Fig. n°2), correspond à des roches dures (quartzites) et ne semble pas affecter les cours d'eau; ce dispositif suggère une surimposition du réseau hydrographique. Les profils des cours supérieurs de certains vallons de l'Erve (Fig. n°6) laissent entrevoir un relief peu accusé, pénéplané probablement en raison d'un niveau de base marin relativement élevé qui baignait les marges orientales du Massif armoricain. En effet, la structure géologique n'influence guère le tracé des affluents de la Paléo-Erve. Pourtant, le déblaiement des *sables rouges* (sables et graviers attribués au Pliocène) devait avoir déjà commencé malgré la faible dénivellation (présence de morceaux de conglomérats de graviers de quartz dans de petites grottes perchées de la vallée).

2ème phase :

La mise en place des piègeages karstiques de Saulges, comme ceux d'Argentré, a été commandée par l'enfoncement *in situ* des rivières.

Or, on sait que le creusement des vallées s'est effectué après la mise en place de l'épandage par la "paléo-rivière Laval-Sablé", attribué à un épisode froid du Pliocène supérieur ou du Quaternaire ancien (Prétiglien ou Redonien froid à Tiglien).

L'encaissement rapide du canyon de l'Erve a pour corollaire la fossilisation des vallées de la rive gauche, leur bassin d'alimentation étant devenu trop petit et leur débit trop faible pour évoluer en canyon et suivre ainsi l'encaissement de la vallée de l'Erve. Les affluents de la rive gauche de l'Erve ne peuvent évoluer et accroître leur bassin d'alimentation, car la pente générale étant à l'Est, les affluents d'une autre rivière, le Treulon, se développent et grignotent plus rapidement le bassin versant situé à l'ouest. La réponse des circulations de la rive gauche de l'Erve à ce dispositif est l'évolution souterraine. En effet, la diminution relative du volume des eaux de la rive gauche bloque toute évolution superficielle des vallons, qui resteront suspendus et fossilisés dans leur partie amont notamment. L'évolution s'effectue alors par infiltration en profondeur selon un processus corrosif spécifique au karst. Les eaux ne coulent plus dans les vallées sèches, mais s'infiltrent dans le karst pour réapparaître au fond des vallées sous la forme d'exurgences (Fig. n°7).

II - LES "GROTTES DE SAULGES" -

Grotte des Vipères, cave à la Déroutine et grotte des Anglais (commune de Thorigné-en-Charnie).

A - Les "grottes de Saulges"

Les grottes de la vallée de l'Erve offrent suffisamment de variété pour affirmer qu'elles ne sont pas formées en une seule étape. En effet, les unes sont manifestement suspendues au-dessus des vallons, les autres, situées au niveau de la rivière, sont colmatées par les sédiments. Ces dernières cavités ont une genèse récente directement liée au creusement des vallées qui entaillent en cluse les bandes calcaires redressées. Des réflexions sur la géomorphologie ont conduit à envisager une évolution quaternaire des grottes de la basse Charnie (Gautier, 1977). Un petit ensemble de grottes situées sur la rive gauche de l'Erve présente les caractères de grottes de fond de vallées rattachables à l'encaissement en canyon. Ces grottes, réparties de part et d'autre de la cave à la Déroutine, s'ouvrent à un niveau relativement bas et sont en grande partie colmatées par de l'argile et quelquefois par des sables.

Cet ensemble de grottes ne doit pas être confondu avec celui de la Roche-Brault (cavités touristiques), situé plus en amont. En effet, les grottes

de la Roche-Brault semblent avoir une genèse différente et probablement plus ancienne, car le recoupement du canyon de l'Erve a suspendu les réseaux souterrains (grottes de Margot, de Rochefort, de la Chèvre et de la Bigotte).

La rivière l'Erve entaille le plateau en canyon, partiellement remblayé actuellement. En effet, certains indices, comme la présence de concrétions reconnues en plongée (fond du Lac à la cote -10 m) dans la cave-à-Rochefort incitent à penser que le niveau de base local, déterminé par le fond du canyon, devait se situer plus bas, au moins 10 mètres sous le niveau actuel de l'Erve.

Trois grottes, présentant des points communs, ont été retenues; elles s'ouvrent en rive gauche et au niveau de l'Erve, il s'agit de la grotte des Vipères, de la cave à la Déroutine, et de la grotte des Anglais.

B - Le système karstique "Vipères-Déroutine-Anglais" (Fig. n°9)

1 - La grotte des VIPERES

La grotte des Vipères, la plus basse et la plus amont des cavités, ne possède ni remplissage important (peu d'argile et pas de sable), ni plancher stalagmitique ou concrétionnement remarquables. Cette grotte ne contient qu'un chaos de blocs cyclopéens dans l'unique salle et

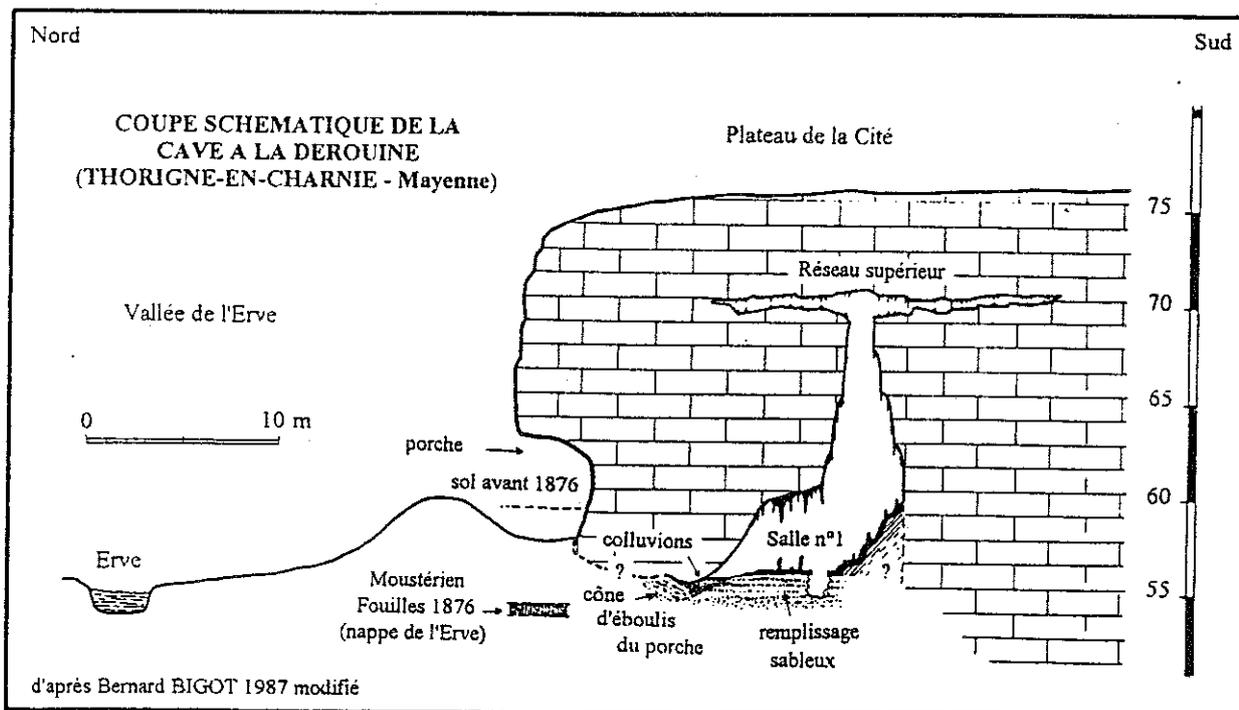
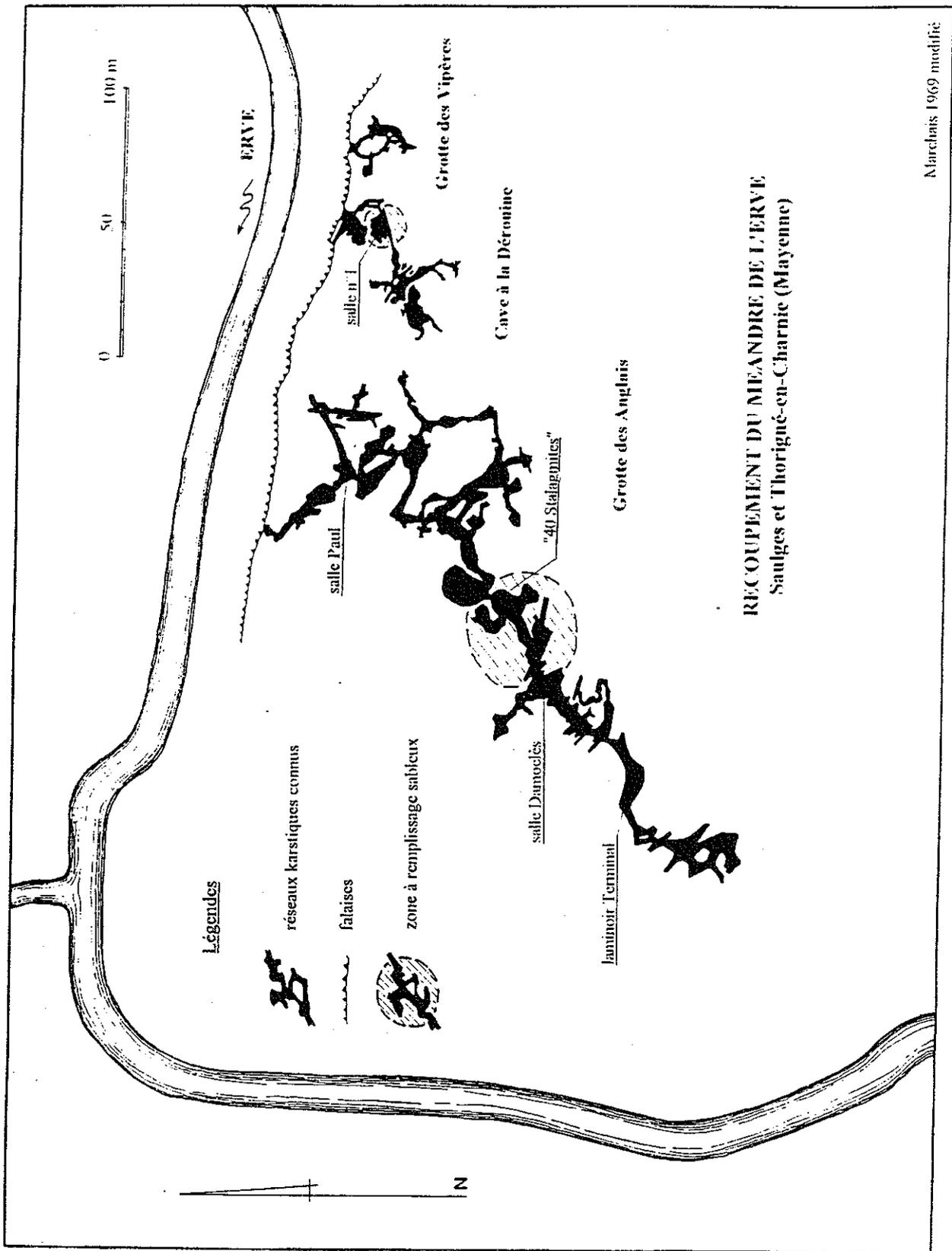


Fig. 8 : Les remplissages de la cave à la Déroutine et la rivière l'Erve. L'antériorité des dépôts sableux de la salle n°1 a été reconnue lors des sondages.



Narclais 1969 modifié

Fig. 9 : Plan du système karstique Vipères-Dérouine-Anglais qui recoupe le méandre de l'Erve.

un colmatage de petits cailloutis (gélifracis ?) provenant de la surface. L'entrée de la grotte se situe au pied d'une falaise de 15 à 20 m, très proche de la rivière actuelle, dont les eaux devaient venir lécher les parois.

Cette grotte, fouillée le 20 mars 1877 par Chaplain-Duparc, n'a pas présenté un grand intérêt archéologique et peu de matériel y a été récolté; il ne semble pas y avoir eu d'habitat préhistorique : "*Quelques rares silex, probablement venus des plateaux supérieurs - ossements humains fossiles.*" (Moreau, 1877).

2 - La cave à la DÉROUINE

a - La grotte et son histoire

La cave à la Dérouine possède actuellement un cône de déjection qui résulte des fouilles menées au siècle dernier. Ce cône est artificiel, mais les traces de plancher stalagmitique sur les parois du porche indiquent la puissance du remplissage (au moins 5 mètres) contenant des sols d'habitats préhistoriques. Ce porche d'entrée constituait la seule partie connue jusqu'en 1967, date à laquelle fut découverte la suite de la cavité, ornée de dessins préhistoriques. En effet, la formation des couches archéologiques avait fini par masquer l'entrée "préhistorique" de la grotte aux derniers occupants du Paléolithique supérieur, probablement au Magdalénien moyen (Bigot B., 1988). En 1876, Chaplain-Duparc, pionnier de la Préhistoire, n'a pas découvert cette entrée "préhistorique" et ne semble pas avoir reconnu l'entrée "spéléologique" (entrée actuelle).

b - Les sondages récents

Les sondages de la salle n°1

La salle n°1 est recouverte par un plancher stalagmitique en partie effondré (soutirage, affouillement). Ce plancher stalagmitique scelle des sables d'une puissance de plusieurs mètres qui colmatent en totalité la salle n°1 (Fig. n°8). En 1976, lors d'une fouille qui tentait de localiser l'entrée "préhistorique" depuis la salle n°1 de la grotte, des dents et des petits os roulés ont été découverts dans la formation sableuse qui constituait le sol de la grotte lors de l'incursion des hommes du Paléolithique. A l'époque de la fouille, ces sables n'ont pas intéressé les préhistoriens et n'ont fait l'objet d'aucun rapport, qu'il s'agisse du remplissage ou des vestiges osseux. En 1987, l'intérieur de la grotte fait l'objet de

deux sondages, l'un au milieu de la salle n°1 (sondage de la coulée) et l'autre à l'emplacement de l'entrée "préhistorique" (sondage de la voûte). Les remplissages de sables sont décrits, mais l'interprétation qu'on en donne est différente de celle proposée ici, puisqu'ils sont considérés comme des "*Sables Rouges du plateau infiltrés dans le karst*" par des "*cheminées s'ouvrant sur le plateau, obstruées depuis*" (Bigot Bernard, 1988). La description sommaire de la partie supérieure de la séquence est littéralement rapportée pour les deux sondages.

"Sondage de la Voûte :

SV1/ *Plancher stalagmitique.*

SV2/ *Sables et graviers détritiques presque stériles d'un mètre d'épaisseur, provenant de formations superficielles tertiaires (Sables Rouges) soutirées dans le karst par ruissellement. SV3/ Loess argileux stérile, colluvié sur 60 cm d'épaisseur.*

Sondage de la Coulée :

SC1/ *Plancher stalagmitique discontinu et fragmenté, altéré en surface (environ 15 cm).*

SC2/ *Limon loessique non carbonaté de 5 cm d'épaisseur. Ossements très rares et altérés.*

SC3 à SC9/ *Alternance de couches litées détritiques, graveleuses, sableuses, sablo-limoneuses ou sablo-argileuses. Epaisseur totale de 60 cm. Ensemble assimilable à la couche 2 du sondage de la voûte (Sables Rouges du plateau infiltrés dans le karst).*

SC10/ *Niveau centimétrique de précipitations d'oxyde qui souligne les origines géologiques différentes des ensembles supérieur et inférieur (battement de nappe).*

SC11/ *Argile de décalcification (30 cm minimum). Présence de quelques ossements roulés. La fouille est interrompue à ce niveau."*

Précisons tout de suite que l'interprétation donnée dans cette description n'est pas celle qui a été retenue. En effet, les formations détritiques, notamment celles situées sous les planchers stalagmitiques (SV2 et SC3 à SC9), traduiraient une diminution de la compétence du courant dans une sédimentation de type fluviale, avant un assèchement total matérialisé par la formation du plancher (voir infra).

c - Les observations dans le reste de la cavité

Hormis la première salle, il n'a pas été découvert de remplissage sableux du même type dans

les autres salles. Le reste de la cavité ne comporte que d'importantes quantités d'argile avec dépôts de dioxyde de manganèse. Notons enfin que le fond de ce qui est appelé la *Diaclase* (entre les salles n°1 et n°2) semble avoir été évidé. En effet, d'après le niveau du remplissage sableux de la *salle n°1*, la *Diaclase* aurait dû être remblayée sur une hauteur d'au moins trois mètres, ce qui aurait permis aux hommes préhistoriques de passer sans difficulté de la *salle n°1* au reste de la cavité qui contient de nombreux dessins pariétaux. Aujourd'hui, ce passage de plus d'un mètre de large et de trois mètres de profondeur nécessite l'emploi de la technique dite "d'opposition". Peut-être n'est-il point besoin d'imaginer des hommes préhistoriques échafaudant une passerelle ou bien se contournant au-dessus du vide, comme le font actuellement les spéléologues pour expliquer la présence de dessins dans la salle terminale de la grotte: mais simplement de voir une configuration différente des lieux lors de leur passage...

3 - La grotte des ANGLAIS

La grotte des Anglais s'ouvre au sommet d'un talus d'éboulis en retrait du cours de la rivière. Cette grotte est la plus en aval; son orifice d'entrée est également le plus haut des trois grottes. Les galeries remplies d'argile sont scellées par des stalagmites massives de couleur ocre. Après quelques dizaines de mètres, les galeries rejoignent le niveau piézométrique (niveau de l'Erve). C'est au lieu dit *40 stalagmites* que l'on rencontre les remplissages sableux, qui restent très localisés. En effet, après la *salle Damoclès*, les remplissages ne sont plus observables, et les galeries reprennent des dimensions plus petites et aussi plus basses (laminoir terminal). En fait, les volumes qui permettaient la progression entre plafond et sédiments se trouvent totalement colmatés, de sorte que la suite n'est plus décelable et que le spéléologue se perd dans des réseaux secondaires de moindres dimensions.

Description sommaire de la séquence (h=1,00m min.):

Le remplissage sableux est constitué à la base de sable grossier devenant plus fin vers le sommet de la coupe; le sable fin alterne, dans sa partie supérieure, avec de fines intercalations argileuses, le tout scellé par un plancher stalagmitique.

Le reste de la cavité est bien concrétionné et possède de nombreux remplissages d'argile, scellés en maints endroits par des planchers et parfois par de grosses stalagmites massives, comme c'est le cas dans la partie proche de l'entrée (salle Paul).

C - Interprétations et conclusions

L'observation des remplissages, qu'ils soient détritiques ou chimiques, permet de dégager des informations essentielles que l'on peut résumer comme suit:

Grotte des Vipères:

Absence de remplissage, notamment du remplissage sableux.

Absence de concrétionnements importants.

Cave à la Déroutine:

Présence de remplissages sableux soutirés dans les salles proches de la rivière l'Erve (salle n°1). Présence de stalagmites et planchers stalagmitiques.

Grotte des Anglais:

Présence de remplissages sableux en place en "grotte profonde", c'est-à-dire assez éloigné de la rivière l'Erve.

Présence de concrétions plus massives, notamment dans les parties élevées de la grotte.

Les remplissages contenus dans les grottes montrent qu'il existe une gradation croissante des volumes de remplissages détritiques et chimiques dans ces cavités. On en déduit que les circulations les plus récentes semblent avoir préférentiellement affecté les cavités situées plus amont.

Tous ces éléments évoquent un ensemble de grottes creusées par "recouplement de méandre". De même, les remplissages sableux dans leurs séquences supérieures et finales ne sont pas sans rappeler des séries typiques décrites dans des cavités de recouplement de méandre des karsts de l'Ardenne belge.

La différence tient au fait que les cavités sont ici non fonctionnelles, tandis qu'en Belgique elles sont parcourues par des circulations actives, comme à Han-sur-Lesse. Quelques indices incitent à penser que la grotte des Vipères, par l'absence de remplissages et d'habitats préhistoriques, et la cave à la Déroutine, par l'affouillement sous plancher stalagmitique, ont vu des circulations d'eau déblayer partiellement leurs

remplissages; mais dans l'ensemble les trois grottes n'ont pratiquement pas été affectées, puisqu'aujourd'hui la rivière l'Erve contourne le massif en empruntant la boucle du méandre sans que l'on connaisse de pertes ou de résurgences en activité.

Age relatif du colmatage de sable :

En Belgique, de tels remblaiements se sont mis en place en période de rhexistase sous un climat froid et humide. La charge caillouteuse a colmaté totalement les grottes pour les réouvrir récemment (Han-sur-Lesse). En Mayenne, le décolmatage ne semble pas avoir été suffisant pour que l'Erve s'y engouffre et emprunte à nouveau un itinéraire souterrain.

Des informations indirectes permettent de subodorer une mise en place des dépôts détritiques dans la cave à la Déroutine antérieure à 40 000 ans. En effet, le matériel lithique découvert dans le porche d'entrée lors d'une fouille ancienne (septembre 1876) a été identifié comme étant le produit d'une industrie Moustérienne (*types du Moustier et d'Abbeville*). Les

couches les plus profondes ont livré du matériel peut-être encore plus ancien : "*Le foyer n°5 a fourni des silex à éclats - Absence de renne.*" (Moreau, 1877). "*Dans le foyer n°5, débris d'Ursus sp. et d'Equus cab., associés à des silex taillés par éclats. La couche inférieure était au-dessous du niveau actuel de l'Erve; les travaux d'épuisement devenant trop considérables, les fouilles ont été interrompues*" (Moreau, 1878).

L'information permet de confirmer le remblaiement du canyon de l'Erve depuis le Paléolithique moyen, période à laquelle les Moustériens ont occupé le porche de la Déroutine. Cette information, ainsi que les observations faites en grottes, tendent à montrer que le rehaussement du niveau de base local que forme l'Erve ne favorise ni le décolmatage des cavités, ni leur remise en activité, mais tend plutôt à fermer et fossiliser les karsts dont la formation est liée au recoupement de méandre.

Peut-être devrait-t-on chercher les raisons de la fermeture du karst dans des phénomènes de subsidence du Massif armoricain liés à la fonte des calottes glaciaires...

LE SITE DE MONT-ROUX (Argentré)

IGN 1518 Ouest Montsûrs - x = 377,60 y = 2346,90 z = 75m

L'étude combinée des remplissages et des formes de l'encaissant permet d'associer formes et remplissages pour y reconnaître les étapes de creusement et de remblaiement du karst. Les nombreuses séquences reconnues à Mont-Roux conduisent à parler de karsts polyphasés plutôt que de paléokarsts.

Le site de Mont-Roux présente à la fois une karstification ancienne, scellée par des sables et graviers présumés pliocènes, et une réutilisation du karst par des circulations relativement récentes. Ces circulations probablement quaternaires ont laissé dans l'encaissant deux types d'empreintes résultant de deux processus :

- l'un érosif (abrasif) et corrosif qui fournit des formes de surcreusement latéral (recalibrage)
- l'autre purement corrosif qui fournit des formes caractéristiques comme les pendants de voûtes.

Mais l'intérêt du site de Mont-Roux réside moins dans l'analyse purement morphologique

des conduits karstiques que dans l'étude combinée des remplissages et des formes de l'encaissant.

Une présentation géologique et géographique du site précédera la description, puis l'interprétation du site de Mont-Roux.

I - CONTEXTES GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE

A - Contexte géologique

Le calcaire carbonifère exploité près du bourg d'Argentré est surmonté par une couverture de sable et graviers attribuée au Pliocène. Il s'agit d'un lambeau de la couverture pliocène signalée par la carte géologique 1/80000 autour de la ferme de la Carie. Les restes de cette couverture tertiaire sont conservés tout près du site dans une dépression karstique, apparemment fermée, d'une profondeur d'au moins 4 m et d'une longueur de 30 m, visible sur le flanc Est de la carrière du Haut Mont Roux (Fig. n°10).

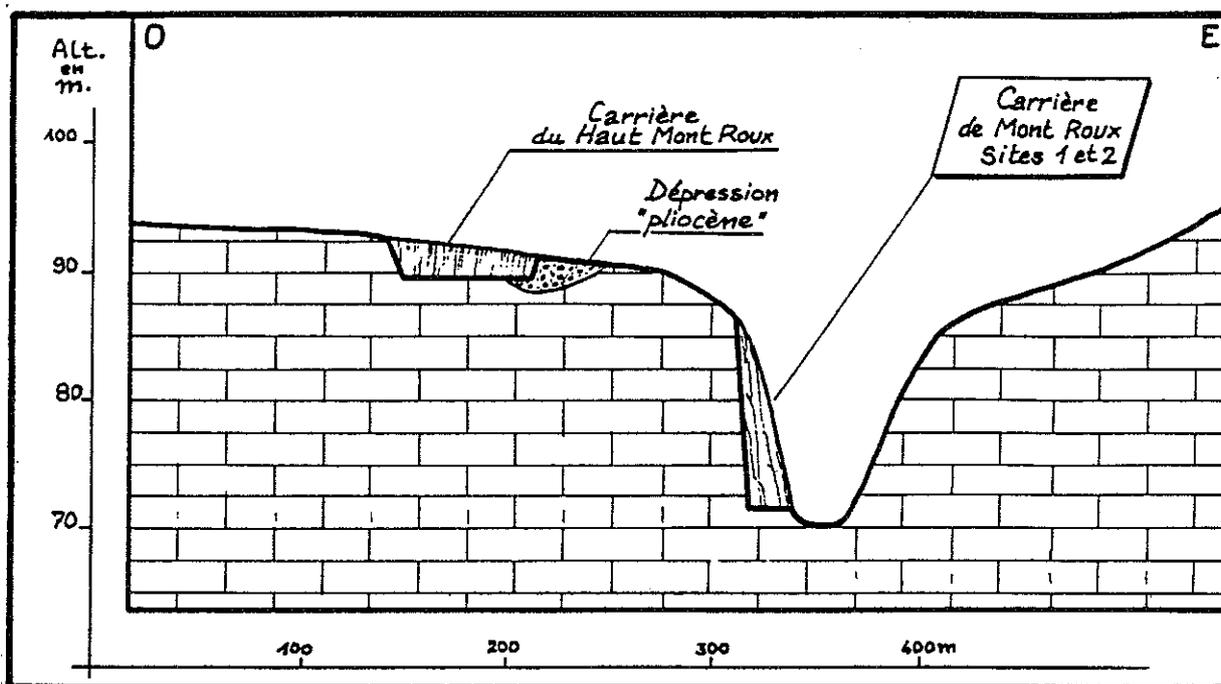


Fig. 10 : Coupe topographique du site de Mont-Roux. Les sédiments de la dépression "pliocène" fossilisent un karst déjà ancien.

Ces sédiments piégés fossilisent un karst dont la surface a déjà été bien érodée. En effet, la présence d'un boyau de 0,50 m de diamètre, entièrement colmaté par les sables et graviers, atteste de l'ancienneté du karst. Ce boyau se trouve seulement 3 mètres sous la surface d'arasement du calcaire, de sorte que celui-ci est perché par rapport au fond de la dépression fermée. L'imbrication des formes du karst profond (boyau perché) et des formes de surface (dépression fermée) laisse supposer une évolution déjà ancienne du karst (anté-pliocène ?). Ce paléokarst, scellé par la transgression pliocène, a été à plusieurs reprises le siège de faibles

circulations souterraines durant le Quaternaire. Les séquences stratigraphiques de la carrière de Mont-Roux (sites n° 1 et 2) montrent que ces circulations s'inscrivent dans des cycles ouverture-fermeture du karst qui provoquent le piégeage de sédiments et de vestiges osseux.

B - Contexte géographique (Fig. n°12)

La carrière de Mont-Roux s'ouvre le long d'un petit affluent de la Jouanne, laquelle est tributaire du bassin de la Mayenne. Ce petit affluent entaille les calcaires par une vallée relativement étroite. A moins de cent mètres de là, l'aquifère des calcaires carbonifères est capté par une station de pompage à fort débit. Certains indices donnent à penser que l'aquifère karstique actuel a réexploité en profondeur le karst colmaté pliocène. En effet, les parties supérieures du karst, observables dans la carrière du Haut Mont Roux, montrent des phénomènes de soutirage (suction) dans les sables et graviers qui garnissent le fond de la dépression.

Ces effondrements de faible ampleur sont probablement à mettre en relation avec l'exploitation de l'aquifère.

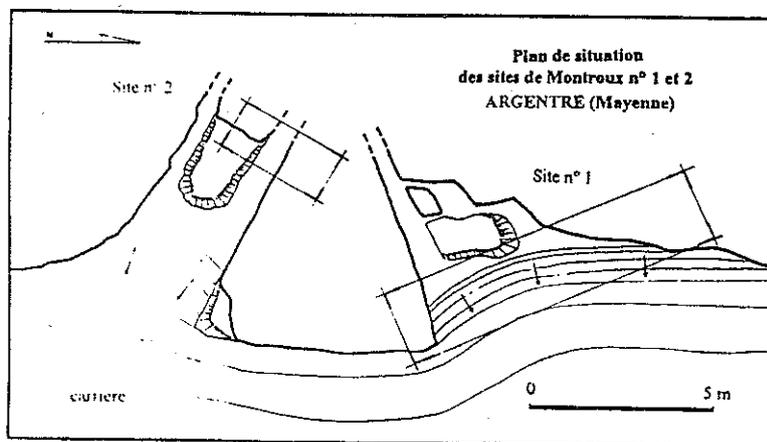


Fig. 11 : Plan des sites n° 1 et 2 de Mont-Roux.

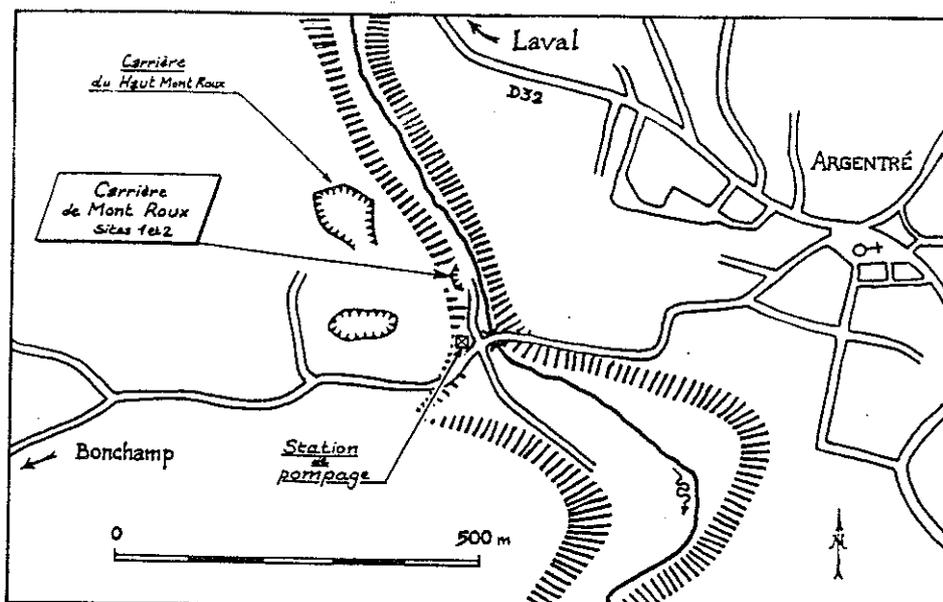


Fig. 12 : Plan de situation de la carrière de Mont-Roux (Argentré)

II - DESCRIPTION DES SITES

Deux sites ont fait l'objet d'un relevé, leur proximité montre qu'il s'agit du même réseau de fractures karstifiées (Fig. n°11 et n°14), le site n°1 montre quelques remplissages mis en place selon un mode fluvial, tandis que le site n°2 montre plutôt des remplissages mis en place par gravité lors d'une phase de fermeture du karst.

A - Description du site n°1 (Fig. n°13)

Le site n°1 offre une coupe continue de 10 mètres de haut (Fig. n°14) limitée en hauteur par la surface actuelle du karst et en profondeur par le sol de la carrière.

On trouve, de bas en haut :

- Un conglomérat sans stratification, colmatant la partie basse de la fracture, composé de sable, de galets de quartz et de limonite roulée.

- Au-dessus de cette formation, on observe un calibrage du conduit, colmaté par des dépôts détritiques fins stratifiés (8).

- La fracture est colmatée par une formation indurée faite d'un conglomérat de sable, de galets de quartz et de morceaux de galets agglomérés recouverts d'une pellicule noirâtre (6). C'est dans cette formation sans stratification qu'a été trouvée une dent de bovidé.

- Plus haut, on observe une formation rouge violacé (5), bien stratifiée et composée essentiellement de galets et de sable dont la mise en place relève du mode fluvial. La base de cette formation se raccorde parfaitement au surcreusement latéral qui correspond à un recalibrage du

conduit. La présence de pendants, visibles sur le front de taille de la carrière (Fig. n°14) et associés au remplissage et recalibrage, n'est pas fortuite.

En effet, ces pendants attestent de phénomènes de corrosion sous remplissage bien connus qui ne sont pas spécifiques au milieu souterrain. Ce remplissage relativement perméable, composé de sables et graviers non cimentés, comprend de nombreux interstices ; les parois qui le contiennent ont été baignées par un "mini-aquifère" (du même type que celui d'une nappe alluviale) alimenté par les circulations d'eau qui transitent par le conduit. Ces pendants montrent que des circulations se sont maintenues durablement à un même niveau. Cette stabilisation momentanée est également attestée par le surcreusement latéral (recalibrage). Ce surcreusement latéral est le fait de circulations souterraines horizontales qui creusent faiblement les conduits ; l'énergie étant essentiellement employée à transporter et à évacuer les sédiments. Par ailleurs, le fort alluvionnement, probablement commandé par la remontée progressive du niveau de base extérieur, gêne le recreusement vertical, et favorise le surcreusement latéral exposé aux phénomènes d'abrasion et de corrosion, laissant ainsi la marque des remontées par étapes du niveau endokarstique.

- Ce surcreusement est totalement colmaté par un remplissage de couleur claire verdâtre (3), qui semble être constitué de limons ou sables très fins (abrasifs au toucher). Cette formation énigmatique ne contient pas d'éléments grossiers

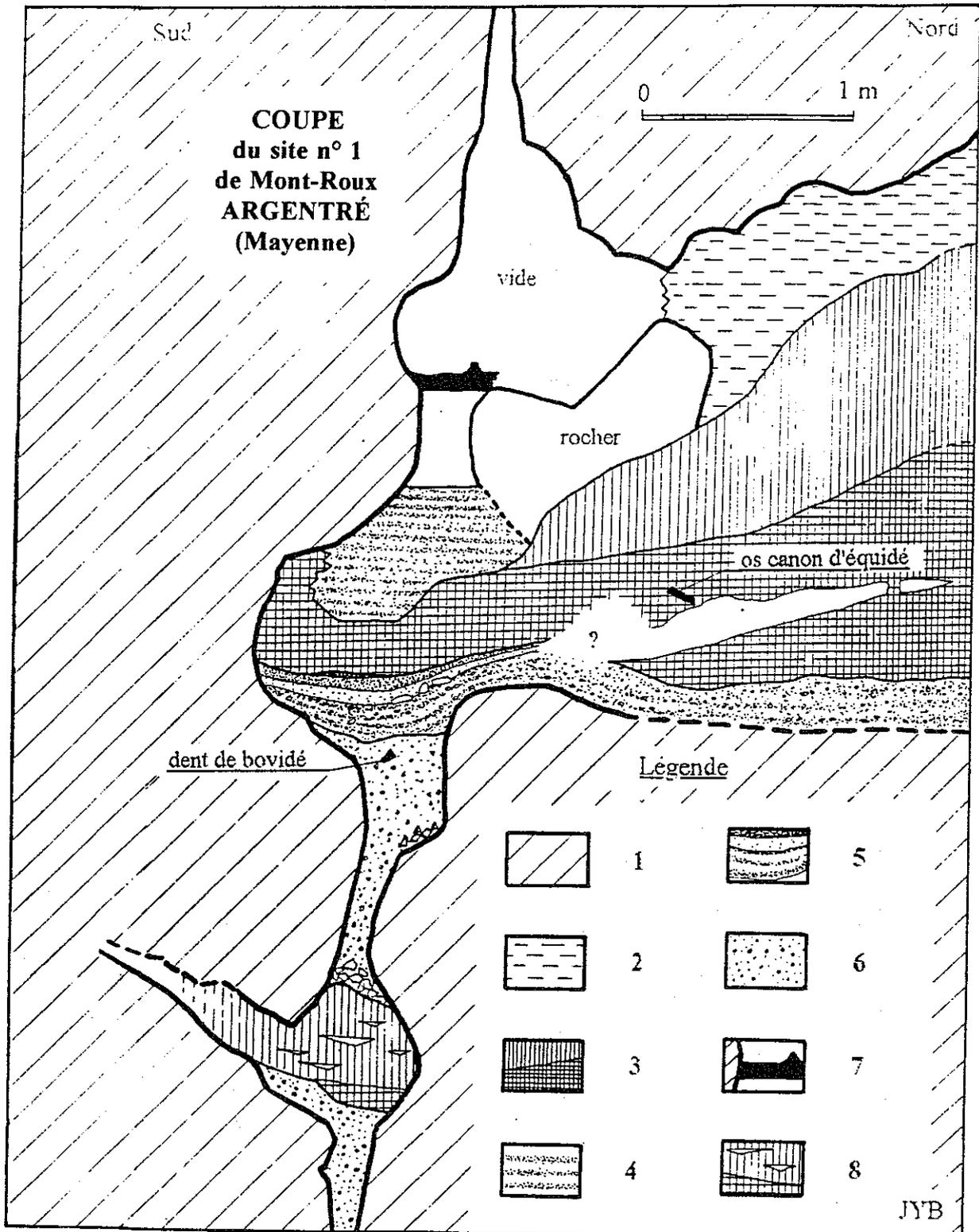


Fig. 13 : Coupe stratigraphique du remplissage du site n° 1 de Mont-Roux :

1. Roche encaissante - 2. "Terra rossa" avec fragments de concrétions - 3. Sable fin et limon indurés verdâtres à poupées - 4. Gravier anguleux de quartz blanc - 5. Sable et graviers roulés rougeâtres - 6. Conglomérat compact de sable et graviers - 7. Plancher stalagmitique suspendu - 8. Sable fin et limon clair.

tels que les galets de quartz de la couverture pliocène, pourtant présents dans toutes les autres formations. La stratification n'est pas très visible mais semble attestée par la présence de petites poupees. Les observations de terrains n'ont pas permis de déterminer si cette formation provenait de l'ouverture supérieure et donc de la surface (mise en place par gravité peut-être de loess déposés à la surface du plateau ?) ou bien de conduits souterrains qui drainent le karst (mise en place selon un mode fluvial ?). Dans ce remplissage qui devait colmater une bonne partie de la cavité, on a trouvé un fragment d'os canon d'équidé.

La présence de cette formation de "sables verts" traduit un changement dans le mode d'écoulement ; elle met notamment fin à une phase de chenalisation.

Cette formation massive peut traduire un assèchement, peut-être sous l'influence d'un climat péri-glaciaire froid et sec (mode éolien), ou bien traduire une forte pluviosité ayant entraîné le transport de matériaux détritiques (mode fluvial). Cette dernière hypothèse ne permet pas d'expliquer l'absence totale de galets de quartz pliocènes, ainsi que la "fraîcheur" de l'os canon découvert dans la formation. En effet, celui-ci n'est pas roulé et présente même des traces de dents ou de griffes d'animaux parfaitement nettes...

- Ce dépôt est érodé par une circulation qui reprend position dans l'axe de la fracture sans toutefois parvenir à éroder totalement la formation précédente. Le sédiment laissé dans ce chenal de surcreusement est composé de graviers anguleux de quartz blanc (4), bien triés, d'une taille ne dépassant pas 1 cm. La stratification est nette et plane, on observe dans la zone érodée une zone plus sombre de 5 cm d'épaisseur qui souligne la forme en U du chenal. Il faut y voir un phénomène d'altération et non pas un phénomène sédimentologique.

- Le dépôt qui coiffe cette formation n'a pas été conservé, son niveau est cependant attesté par un plancher stalagmitique suspendu (7).

- Au-dessus de ce plancher, on observe un sur-

creusement latéral des parois probablement formé selon le même mode que les deux autres niveaux de recalibrage situés plus bas.

- Le concrétionnement (plancher) est suivi par une phase de comblement: le remplissage montre des stratifications pentues qui indiquent que cette formation trouve son origine à la surface même du karst (Fig. n°14). En effet, cette formation rougeâtre ("terra rossa" ?) annonce la phase ultime de fermeture du karst. On y trouve de nombreux débris de concrétions, indices d'une modification climatique — refroidissement éclatement des concrétions par le gel —, ainsi que quelques galets de quartz de l'ancienne couverture pliocène.

- Les remplissages que contient le karst sont partiellement corrodés et déblayés. Le karst est drainé en profondeur par un aquifère suffisamment important pour être capté.

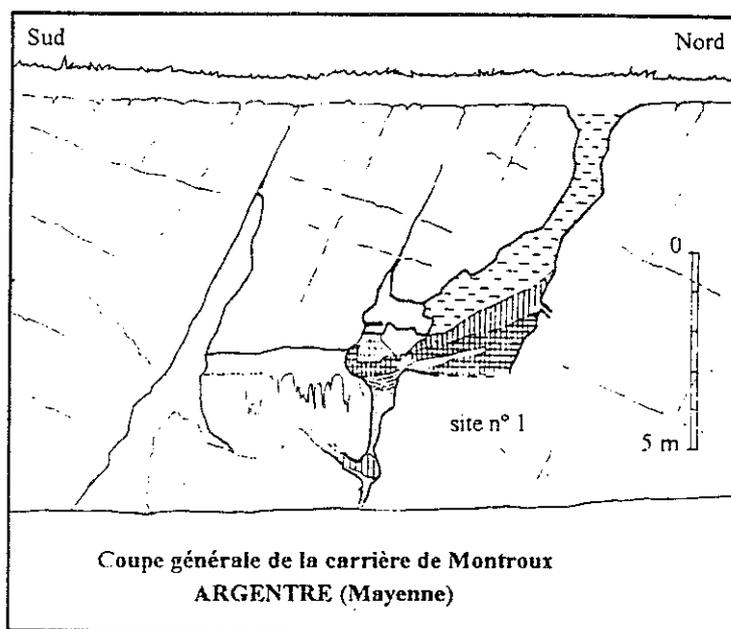


Fig. 14 : Vue du front de taille de la carrière de Mont-Roux montrant les principales formations du site n°1.

B - Description du site n°2 (Fig. n°15)

Le site n°2 ne présente pratiquement pas de remplissages fluviaux et pas du tout de phénomènes de corrosion sous remplissage. Les remplissages mis en place par gravité, lors d'une phase ultime de fermeture du karst, constituent l'essentiel des témoins piégés dans le site n°2 (ensembles inférieurs et supérieurs). Pourtant, le fonctionnement en mode fluvial de cet espace colmaté est attesté par les surcreuse-

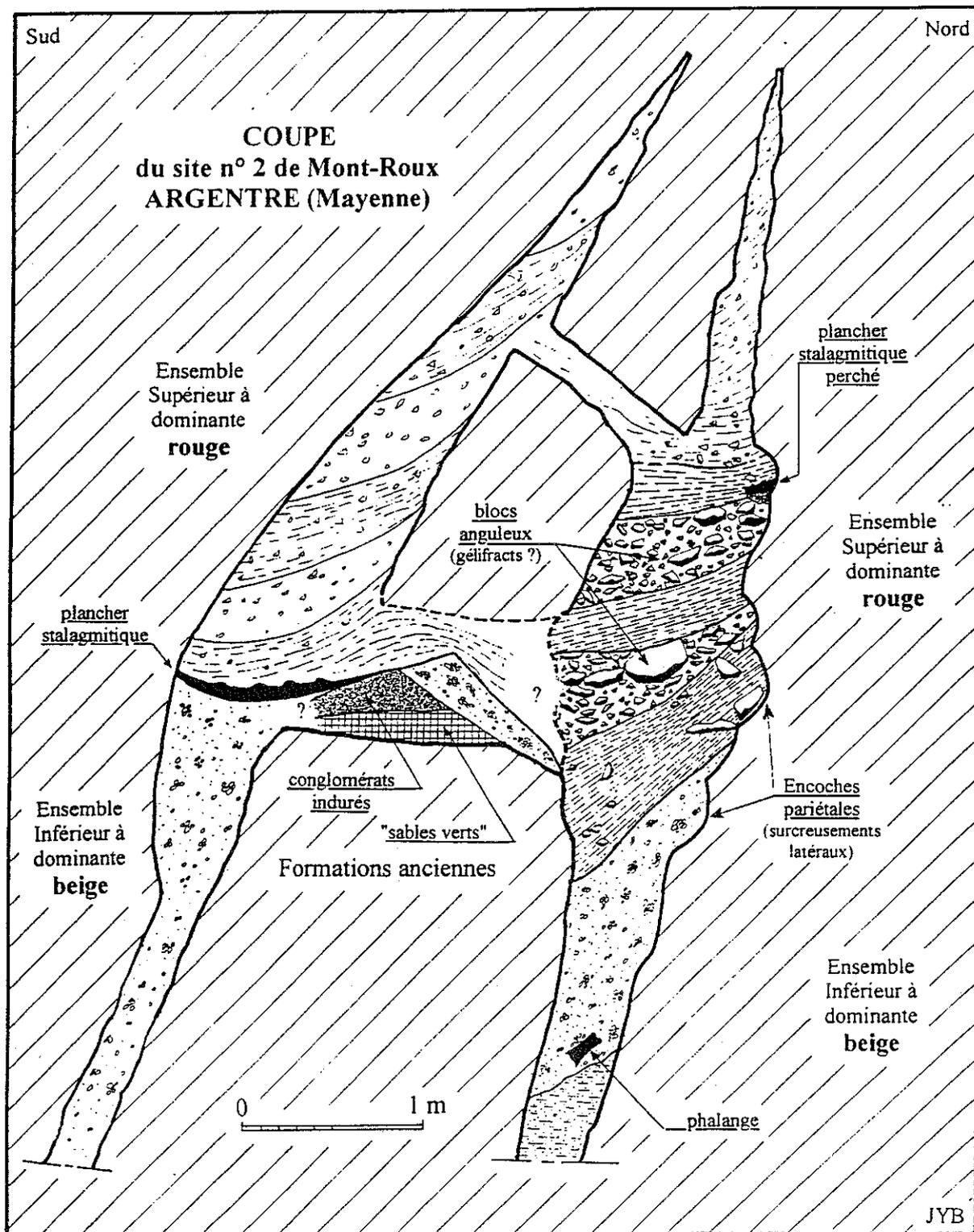


Fig. 15 : Coupe stratigraphique du remplissage du site n°2 de Mont-Roux.

ments latéraux en paroi nord (encoches) qui s'étagent horizontalement sur au moins trois mètres de hauteur, sensiblement au même niveau que les recalibrages observés sur le site n°1 tout proche.

Le plancher stalagmitique perché :

Un des rares témoins du remplissage de type fluviatile est conservé sous un morceau de plancher stalagmitique perché sous lequel ont été cimentés des graviers de quartz blanc. Bien que les autres remplissages du même type, associés aux recalibrages (surcreusements latéraux), aient disparu, il est possible de faire un parallèle avec les formations de type fluviatile bien conservées du site n°1. La conservation exceptionnelle des séquences du site n°1 est probablement due à la remontée graduelle du niveau de base, permettant ainsi l'alluvionnement (infra) sans phase érosive. Le fait que ces remplissages associés n'aient pas été conservés sur le site n°2 implique une descente du niveau de base qui a provoqué l'érosion et la vidange de toutes les formations piégées. Cette phase d'érosion, qui suit le dépôt des formations associées du site n°1, met en évidence les oscillations du niveau de base probablement commandées par des facteurs climatiques. D'autres indices, comme les lambeaux de formations anciennes ("sables verts") déjà reconnues sur le site n°1, permettent d'attribuer un âge postérieur à la séquence de comblement du site n°2 qui ferme totalement le karst. En effet, la position des "sables verts à poupées" montre que toutes les étapes de comblement du site n°2 sont postérieures aux dépôts de ces énigmatiques "sables verts". Sur le côté sud de la coupe, un petit plancher stalagmitique souligne un épisode relativement chaud qui a précédé la phase de comblement total. Ce plancher marque la limite entre un ensemble inférieur à dominante beige et un ensemble supérieur à dominante rouge.

Les formations anciennes :

Les lambeaux de formations anciennes semblent néanmoins conservés sur le site n°2 ; il s'agit d'une formation identique aux "sables verts à poupées" du site n°1, cette formation qui repose sur un socle rocheux est coiffée par une couche de conglomérats indurés de petits galets quartzeux. La pellicule noirâtre (manganèse ?) qui affecte les surfaces des galets est probablement due à des phénomènes de battement de

nappe. Ces deux témoins attestent d'un mode de dépôt différent du reste des formations du site n°2, dont les pendages prononcés traduisent une mise en place par gravité en provenance de la surface.

A l'intérieur de ces remplissages mis en place par gravité, on distingue deux sous-ensembles : l'ensemble inférieur, reconnaissable à sa teinte beige, et l'ensemble supérieur caractérisé par la dominante rouge.

L'ensemble inférieur :

De l'argile ou des sédiments fins semblent constituer la base de la coupe. La partie supérieure de ce remplissage, biseauté (pendage) dans le même sens que toutes les autres formations, montre qu'il s'agit d'une mise en place par gravité.

Un colmatage de couleur beige, contenant des fragments noirâtres de conglomérats de galets quartzeux, semble envelopper les lambeaux de formations anciennes ("sables verts"). A la base de cette séquence, on a trouvé une phalange de Périssodactyle qui proviendrait d'une autre formation (peut-être des lambeaux de formations anciennes) si l'on en juge par la gangue de conglomérats de galets quartzeux qui l'enrobait partiellement. Cette formation beige est surmontée par un plancher stalagmitique dans la partie sud du site, mais ne l'est pas dans sa partie nord qui montre seulement un contact correspondant au pendage. Toutefois, les tons bien différenciés des ensembles inférieur (beige) et supérieur (rouge) indiquent une limite très nette entre ces deux formations.

L'ensemble supérieur :

Il présente à la fois des cailloux et blocs anguleux calcaires (gélifrats ?) mélangés à une matrice de couleur rouge (terra rossa ?) dans laquelle on retrouve des galets de quartz de l'ancienne couverture pliocène ainsi que quelques rares débris de concrétions. Au moins deux couches grossières sont visibles dans cet ensemble supérieur ; toutes deux sont constituées de gros blocs de calcaire de dimensions décimétriques, provenant de la surface toute proche et probablement mis en place lors d'épisodes relativement froids. La rareté des débris de concrétions et l'abondance des gros blocs anguleux disposés dans un pendage bien marqué indiqueraient que le site n°2 se trouve près d'un orifice ouvert sur l'extérieur.

La configuration du site n°2 ne permet pas de faire la liaison avec la surface actuelle, mais il est probable, à l'instar du site n°1, qu'il s'agisse des dernières séquences avant une fermeture total du karst.

III - INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS

L'examen stratigraphique et morphologique des sites n° 1 et 2 de Mont-Roux autorise une reconstitution simplifiée et partielle de l'histoire du karst.

A - Reconstitution simplifiée des phases évolutives du karst de Mont-Roux.

- 1) Creusement en régime noyé (anté-pliocène) le long d'un système de fractures suivant un plan maillé.
- 2) Formation de dépressions karstiques, recouvrement de conduits anciens par la surface d'érosion.
- 3) Comblement du karst par des *sables rouges pliocènes de l'Anjou* ; la transgression pliocène fossilise le karst, on parle alors de paléokarst...
- 4) Décolmatage partiel du paléokarst au Quaternaire par abaissement du niveau de base dont l'origine peut être la baisse du niveau marin. Cette phase se traduit par une intense érosion de la couverture meubles pliocène; le transport des matériaux détritiques s'effectuant dans un premier temps à la surface du karst colmaté ; dans un deuxième temps, le déblaiement se poursuit à l'intérieur du karst.
- 5) Colmatage progressif par étapes successives matérialisées par des niveaux horizontaux de recalibrage qui attestent à la fois du niveau de colmatage et des faibles circulations. Une lente et progressive remontée du niveau de base local et endokarstique a pour conséquence la conservation des séquences stratigraphiques (site n°1). Il faut noter qu'à l'inverse, une baisse lente et progressive du niveau de base n'aurait pas eu pour effet de conserver la même précision dans la lecture stratigraphique des remplissages, mais au contraire de détruire tous les témoins (site n°2).
- 6) Décolmatage complet (site n°2) des remplissages associés aux formes de surcreusement.
- 7) Colmatage total et définitif par de la "terra

rossa" mélangée à des fragments de concrétions et des galets de quartz de l'ancienne couverture pliocène.

8) Certains remplissages sont à nouveau soumis à l'érosion et à la corrosion, le karst est réutilisé et draine en profondeur des eaux aujourd'hui captées.

B - Conclusions et perspectives de recherches.

1 - Des "cavernes à ossements" aux piègeages des karsts anciens.

La présence de quelques vestiges osseux, découverts fortuitement en retaillant les coupes des remplissages karstiques des sites de Mont-Roux, montre l'intérêt des rapports existant entre les séquences reconnues dans les coupes et le matériel osseux associé.

Les cycles ouverture-fermeture du karst, dont la formation est ancienne, peuvent être mis en relation avec les fameuses *cavernes à ossements* des naturalistes du 19ème siècle. En effet, au siècle dernier les chauxfourniers mayennais ont très souvent découvert des *brèches à ossements* dans les calcaires qu'ils exploitaient. Le contexte environnemental présentait à l'époque un aspect très secondaire comparé à l'intérêt porté au matériel osseux.

Il est probable que les pièges naturels tendus aux animaux aient pour origine les cycles ouverture-fermeture commandés par les variations incessantes du niveau de base tout au long du Quaternaire.

2 - Intérêt des piègeages karstiques en milieu continental

L'interprétation des sites d'Argentré repose uniquement sur des observations de terrain; c'est la raison pour laquelle certaines séquences échappent à la sagacité de l'observateur, comme les formations énigmatiques de "sables verts à poupées" qui mériteraient des investigations plus poussées.

L'étude sommaire des sites d'Argentré n'a bien sûr pas permis de décoder la totalité des messages contenus dans les remplissages, mais elle montre que l'étude des piègeages karstiques dans les massifs anciens devrait ouvrir de nouveaux champs d'investigation aux spéléologues ; l'intérêt de ces piègeages réside surtout dans la reconnaissance, puis la compréhension

de phénomènes locaux en relation avec des micro-épisodes climatiques du Tertiaire ou du Quaternaire. Les études pluri-disciplinaires des remplissages, déjà largement utilisées en archéologie préhistorique, et donc trop souvent limitées à l'environnement humain, devraient élargir

les champs d'investigation et notamment apporter des données nouvelles sur les périodes durant lesquelles se sont mis en place les dispositifs d'ouverture et de fermeture du karst en milieu continental.

Jean-Yves BIGOT

BIBLIOGRAPHIE

- BIGOT Bernard (1987) -- *Rapport de sondage à la Déroutine (Thorigné-en-Charnie, Mayenne)*. Laboratoire d'anthropologie, préhistoire, protohistoire et quaternaire armoricains. Université de Rennes. 3 p. (inédit).
- BIGOT Bernard (1988) -- Premiers sondages dans la grotte ornée paléolithique de la Déroutine (Thorigné-en-Charnie, Mayenne). *Journée archéologique du 13 mars 1988 - Chateaubriant*, 3 p.
- BIGOT Jean-Yves (1994) -- Diversité des piègeages karstiques dans les calcaires carbonifères de la Mayenne. L'exemple de trois sites : la Bazouge, Saulges, Argentré. *Actes de la 4ème rencontre d'octobre, Pau 1-2 octobre 1994*. S.C.Paris édit., pp. 20-27, 6 fig.
- DANIEL Raoul (1936) -- Contribution à l'étude des grottes du pays de Saulges (Mayenne). *Congrès Préhistorique de France, 12ème session*, pp. 420-440.
- DORE F., JUIGNET P., LARSONNEUR C., PAREYN C. et RIOULT M. (1987) -- *Normandie Maine*. Guides géologiques régionaux. Masson édit., pp. 125-126.
- DURAND S. et LOUAIL J. (1971) -- Découverte d'un dépôt cénomanien fossilifère à Neau (Mayenne). *C.R. Acad. Sc., Paris*, 273, D. 1179-1181.
- FLEURY L., CLEMENT J.-P., MENILLET F., MOGUEDET G., VINCHON Ch. et FARJANEL G. (1989) -- Les sables rouges et graviers des plateaux et des karsts du Maine méridional. Etude sédimentologique. *Géologie de la France*, n° 1-2, pp. 257-277
- GAUTIER M. (1977) -- Phénomènes karstiques dans le Massif armoricain (Bas-Maine). *Norois*, 95 bis, pp. 75-92.
- GEZE Bernard (1934) -- Observations sur quelques grottes du Massif armoricain. *Spelunca*, Bull. S.C. de France, tome V, pp. 55-61.
- KLEIN Claude (1975) -- *Massif armoricain et Bassin parisien. Contribution à l'étude géologique et géomorphologique d'un massif ancien et de ses enveloppes sédimentaires. Normandie, Maine, Anjou, Touraine, Poitou septentrional et contrées adjacentes*. Thèse de Doctorat d'Etat soutenue devant l'Univ. de Bretagne Occ. le 5 avril 1973. Fondation Baulig édit., 2 tomes, 882 p.
- MANIGAULT B., MENILLET F., PLAINE J., LE HERISSE A., LIGOUIS B. et LANGEVIN C. (1987) -- Carte géologique de la France à 1/50 000, coupure n° 356, Meslay-du-Maine. B.R.G.M. édit.
- MAILLARD l'Abbé (1878) -- Les troglodytes de la vallée de l'Erve ou la station préhistorique de Thorigné-en-Charnie. *Congrès de la Société française d'archéologie*, XLVème session, pp. 69-88.
- MARTEAU Alain (1989) -- Sédimentation et structuration des serras de aire Estremadure - Portugal. *Mém. Géol. de l'I.G.A.L.*, Paris, n° 41, 186 p., 63 fig., 2 cart. (inédit).
- MENILLET F., PLAINE J., MANIGAULT B. et LE HERISSE A. (1988) -- *Notice explicative de la feuille Meslay-du-Maine à 1/50 000*. B.R.G.M. édit., 79 p.
- MOREAU Emile (1877) -- Fouilles de Saulges par Chaplain-Duparc. *Annuaire de la Mayenne*, pp. 380-383.
- MOREAU Emile (1878) -- Notice sur la carte préhistorique du département de la Mayenne. *Congrès de la Société française d'archéologie*, XLVème session, pp. 201-202.