

Aperçu géomorphologique des côtes de Meuse et de la capture de la Moselle

par Stéphane JAILLET

La capture de la Moselle est un des événements les plus célèbres d'une réorganisation profonde du réseau hydrographique de la France de l'Est, au cours du Quaternaire. Elle a eu lieu il y a plus de 300.000 ans au pied de la côte de Meuse au profit du bassin de la Meurthe et au détriment du bassin de la Meuse. Des données récentes montrent un rôle possible des circulations karstiques dans la mise en place de cette capture.

À Toul, le tracé de la Moselle présente un coude tout à fait caractéristique. La rivière infléchit son cours vers le nord-est alors qu'elle s'écoulait jusqu'à présent plutôt en direction du nord-ouest. Ce coude du cours de la Moselle est l'expression géographique la plus spectaculaire d'un événement géomorphologique qui s'est déroulé il y a plus de 300.000 ans : la capture de la Haute Moselle au profit de la Meurthe et au détriment de la Meuse. Cette courte note présente d'abord le cadre local des côtes de Meuse, puis la capture elle-même. Les derniers travaux de recherche menés dans le secteur montrent que la circulation des eaux souterraines dans le karst a pu jouer un rôle dans cette capture célèbre.

Le front de côte de Meuse

La partie est du Bassin parisien est constituée d'une série d'auréoles sédimentaires qui s'est déposée au cours du Mésozoïque (- 250 à - 65 millions d'années). Les dépôts les plus anciens se situent à l'est, reposant sur les roches de socle du massif vosgien, tandis que les plus récents se trouvent vers l'ouest à mesure que l'on se rapproche de Paris. Il s'agit d'une pile sédimentaire, constituée d'une alternance de roches "résistantes", généralement des calcaires, et de roches "plus tendres", généralement des argiles ou des marnes. Ce "mille-feuilles" présente une légère pente vers l'ouest (0,5° environ). De fait, le travail de l'érosion va

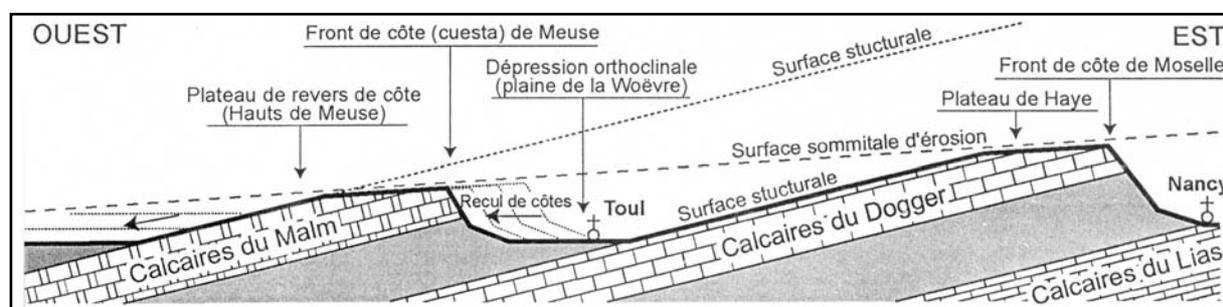


Figure 1 : Coupe géologique schématique de la Meuse à la Meurthe, passant par Toul et Nancy. Noter les deux fronts de côtes (de Meuse et de Moselle), correspondant aux deux grandes masses calcaires du Dogger et du Malm. Noter aussi la surface d'érosion recoupant à l'emporte-pièce l'ensemble des reliefs de la Lorraine sédimentaire.

au cours du temps dégager un relief calqué sur la structure géologique. On parle de "relief structural". Les éléments les plus résistants (les calcaires) vont former des plateaux et les roches les moins résistantes, des plaines. Entre les deux, regardant toujours vers l'est, les côtes (ou cuesta) constituent les éléments les plus vigoureux du paysage (fig. 1). Le plateau de Haye est ainsi "armé" par les calcaires du Dogger. Ce plateau est limité à l'est par la côte de Moselle qui domine la dépression de Nancy. Le plateau des Hauts de Meuse est lui "armé" par les calcaires du Malm (et plus particulièrement par l'Oxfordien) et est limité à l'est par la côte de Meuse. Celle-ci domine la dépression de la Woëvre entièrement façonnée dans les argiles du Callovien. Toul se situe au sud de cette dépression, au pied de la côte de Meuse.

Pour étudier plus finement la géomorphologie du secteur, et donc pour expliquer la forme de la surface

topographique, on découpe cette surface en unités spatiales dont la genèse est identifiable. On distingue ainsi des surfaces structurales, c'est-à-dire des portions de la topographie parfaitement "superposée" à la structure géologique et des surfaces d'érosion, c'est-à-dire des secteurs où, au contraire, cette topographie tronque les couches géologiques.

En Lorraine, à chaque ensemble calcaire correspond une surface structurale plus ou moins bien conservée selon les secteurs. Deux surfaces structurales parallèles sont clairement identifiées sur la figure 1, une pour les calcaires du Dogger et une autre pour les calcaires du Malm. Une vaste surface d'érosion tronque les sommets des plateaux à une altitude de 400 m environ. Elle est le témoin d'une situation géomorphologique ancienne, antérieure à l'incision des vallées de la Meurthe, de la Moselle et de la Meuse.

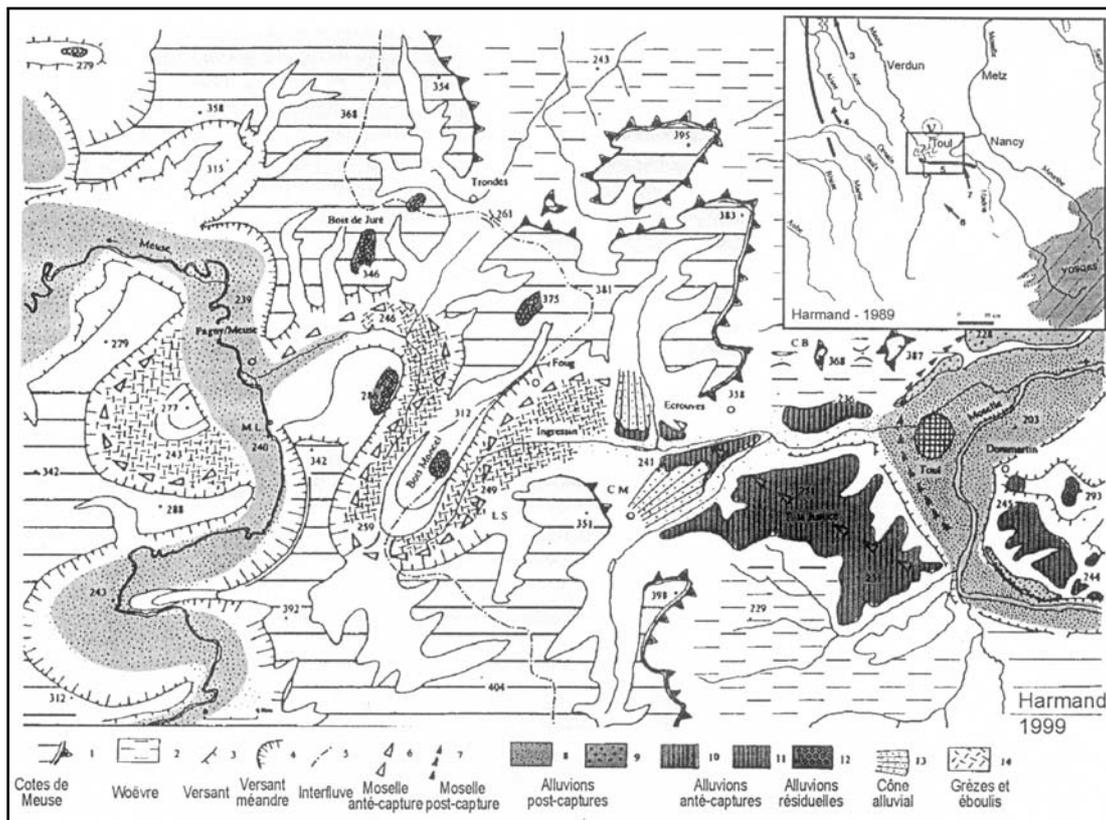


Figure 2 : Le site de capture de la Moselle aux alentours de Toul. Noter le coude de capture de la Moselle qui se dirige à présent vers le nord-est. Le Val de l'âne, parcouru actuellement par l'Ingressin correspond à l'ancien couloir de la Moselle lorsqu'elle se dirigeait encore vers la Meuse. Il ne reste de ce passage qu'une forme de vallée bien marquée et des alluvions anciennes, d'origine vosgienne, recouvertes aujourd'hui d'un tablier d'éboulis calcaire.

Ainsi, quand on emprunte la route nationale 4 entre Nancy et Toul, on parcourt un certain nombre de ces unités géomorphologiques : le front de côte de Moselle (montée à Brabois), la surface sommitale d'érosion (plateau de Haye), la surface structurale du Dogger (sortie Gondreville), la vallée de la Moselle, à cet endroit dans la dépression des argiles du Callovien. À l'ouest immédiat domine le front de côte de Meuse. C'est dans ce contexte, au pied de cette côte qu'un événement géomorphologique majeur s'est produit au cours du Quaternaire : la capture de la Moselle

La capture de la Moselle

C'est probablement une des captures de rivières les plus connues du monde. Tous les éléments d'une réorganisation profonde du réseau hydrographique y sont présents. Elle est connue depuis le milieu du XIX^e siècle, mais a été véritablement révélée lors de l'article fondateur de l'Américain W.M. Davis en 1895. La Haute Moselle (en amont de Toul) s'écoulait auparavant en direction de la Meuse en passant par le Val de l'Ane (fig. 2). Elle s'écoule à présent vers la vallée de la Meurthe en direction du nord-est. Deux types de preuves permettent de démontrer cette capture : c'est la présence d'alluvions d'origine vosgienne (sables et galets siliceux) dans la vallée de la Meuse à différentes altitudes, en aval de Pagny-sur-Meuse, alors que le haut bassin de la Meuse est entièrement carbonaté. Seule la Moselle, dont le haut bassin draine les granites des Vosges (fig. 2) est à même de fournir ce type de matériau. Cet argument sédimentologique, compris dès 1840 par Buvignier a été complété par un argument géomorphologique décisif : l'existence de "méandres réguliers à grand rayon de courbure, avec versants escarpés sur la rive concave et contreforts en pente douce sur la rive convexe" [Davis, 1895].

Dès le début du XX^e siècle, la capture de la Moselle n'est plus contestée. Par contre, les modalités de son déroulement sont le fait de discussions animées. Pour certains, c'est la Moselle elle-même qui engorgée dans un "Val de l'Âne" trop étroit, déposant une charge alluviale importante, se serait "déversée" dans un affluent de rive gauche de la Meurthe. Pour d'autres, c'est la Meurthe et son affluent de rive gauche, qui déprimé topographiquement aurait, par érosion régressive, capturé la haute Moselle alors perchée. Les deux hypothèses ne sont pas antinomiques et peuvent même dans une certaine mesure se compléter. Actuellement, on considère que la capture de la Moselle s'est déroulée à cet endroit sous l'influence de facteurs généraux (contexte géodynamique de l'est du Bassin Parisien, incision de la Meurthe, etc..) et grâce à des circonstances locales (favorables au déversement) [Harmand *et al.*, 1995].

Des travaux récents apportent un éclairage nouveau sur les modalités de cette capture faisant intervenir le karst comme agent favorisant la réorganisation du drainage.

Le rôle du karst dans la capture de la Moselle

En amont de Toul, la vallée de la Moselle est étroite. Elle entaille, en effet, à cet endroit les calcaires résistants du Dogger. Les versants sont plus escarpés, le fond de vallée est réduit. En rive droite de la vallée, un nombre important de grottes est connu : cavités recoupées par la carrière de Maron, grotte du Chaos et enfin le riche secteur des grottes de Pierre-la-Treiche (fig. 3). Le long de la Moselle, d'amont en aval, les grottes s'étagent du sommet à la base des versants. En ce sens, elles

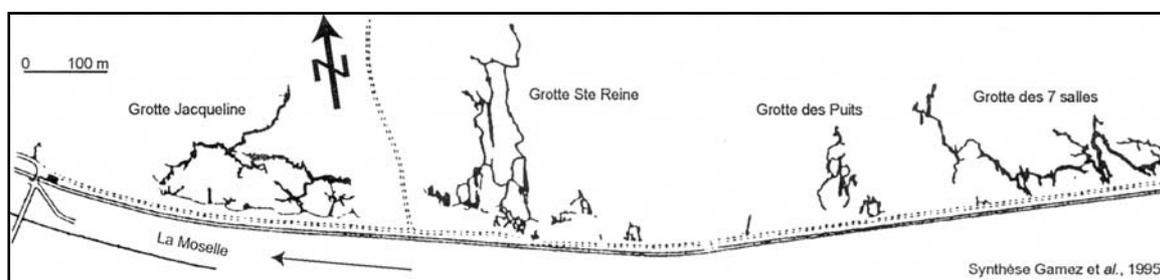


Figure 3 : Plan d'ensemble des grottes de Pierre-la-Treiche. Toutes les grottes situées en rive droite de la Moselle, en amont de Toul contiennent des alluvions d'origine vosgienne (galets de quartz notamment) qui montrent que ces cavités souterraines ont servi de perte karstique pour les eaux de la Moselle.

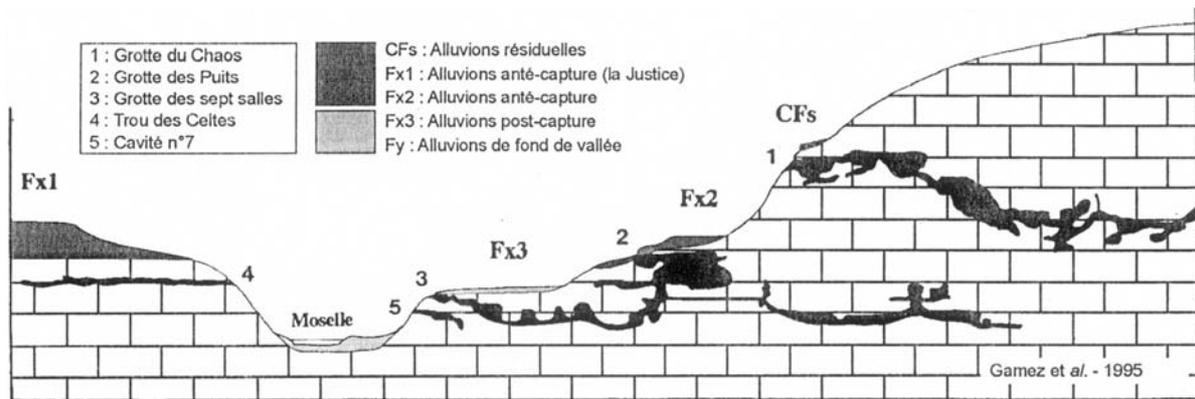


Figure 4 : Relations entre les cavités du karst et les terrasses alluviales de la Moselle au niveau de Pierre-la-Treiche. Toutes les grottes connues s'étagent sous des terrasses et se sont mises en place avant la capture de la Moselle. Les eaux de la Moselle perdues dans le karst, lors de cette mise en place, pouvaient alimenter la vallée de la Meurthe et participer ainsi à la capture de la Moselle.

suivent le plongement de la barre des calcaires du Dogger vers le centre du Bassin parisien. Ces grottes (en particulier celles de Pierre-la-Treiche) ont fait, très tôt, l'objet d'investigations. On y cherchait alors l'homme antédiluvien [Husson, 1864].

Dans ces cavités, des alluvions d'origine vosgienne ont été reconnues. Il s'agit de galets et de sables siliceux. Des observations récentes [Gamez, *et al.*, 1995 ; Losson et Quinif, 2001] montrent que le classement granulométrique de ces alluvions est décroissant à mesure que l'on progresse vers le nord, c'est-à-dire vers le cœur du massif calcaire. L'observation des morphologies pariétales des grottes, l'analyse spatiale des réseaux spéléologiques (de type dendritique) complètent ces observations et montrent que les écoulements qui ont façonné ces grottes proviennent de la Moselle elle-même. Ces pertes karstiques de la Moselle sous le plateau de Haye se sont déroulées à une période ancienne, alors que la rivière s'écoulait à une cote supérieure à l'actuelle et lorsque la capture n'était pas encore réalisée (fig. 4). A partir de là, l'hypothèse de travail est la suivante : la Moselle anté-capture perdait une partie de son débit dans le karst de Pierre-la-Treiche. Elle constituait ainsi un réseau de cavités souterraines de taille importante (diamètre métrique) capable de faire transiter une certaine quantité d'eau vers le bassin de la Meurthe. Ce faisant, l'affluent de la Meurthe, grossi par cet apport d'origine karstique, va accélérer son incision (érosion régressive). De même, la Moselle, affaiblie par

ces pertes, va déposer plus à l'aval une partie de sa charge solide là où justement son cours est étroit : dans le val de l'Ane. Ceci conduit à l'exhaussement général du lit de la Moselle favorisant ainsi son déversement vers un point topographiquement déprimé : la Meurthe.

Cette piste de recherche, très convaincante, souffre actuellement du manque d'un dernier argument décisif : la présence de cavités karstiques, débouché de ces circulations, dans le tracé du cours anaclinal de la Moselle, au droit du paléo-affluent de rive gauche de la Meurthe. Cet exutoire supposé est toujours inconnu à ce jour, qu'il soit feutré par un tablier d'éboulis, ou qu'il soit recouvert par une nappe alluviale récente post-capture.

Indépendamment de l'aspect "déroulement de la capture", le karst apporte aussi un autre élément majeur, c'est celui de la datation absolue. Les concrétions de grottes peuvent être datées par la mesure du déséquilibre radioactif de l'Uranium et du Thorium. Cette méthode est limitée à 350.000 ans environ. Des concrétions prélevées dans les grottes de Pierre-la-Treiche ont donné des âges radiométriques supérieurs à 350.000 ans [Losson et Quinif, 2001]. Il confirme les datations réalisées par thermoluminescence sur des silex brûlés à Maastricht dans la vallée de la Meuse et qui montraient déjà une capture de la Moselle plus ancienne que 250.000 ans.

Ainsi, cette "zone des cavités karstiques", circonscrite au recoupement du plateau de Haye par la Moselle, offre un éclairage nouveau sur les processus qui ont présidé à la capture de la Moselle mais aussi sur l'époque à laquelle elle a eu lieu.

Conclusion

Un siècle et demi après avoir été reconnue, la capture de la Moselle, dans le secteur de Toul, continue de constituer un thème fécond de la recherche en géomorphologie. Elle reste à la fois un exemple d'une grande valeur pédagogique et un nœud pour la compréhension de l'évolution du relief de l'est du Bassin Parisien. L'existence de cavités karstiques dans les calcaires du Dogger apporte aujourd'hui la possibilité séduisante de mieux cerner les modalités du déroulement de la capture et de dater l'événement avec plus de précision. Nul doute que ce secteur, aux paysages passionnants constituera encore pour longtemps un lieu de visite, de recherche et d'échanges pour le curieux comme pour le naturaliste.

Références bibliographiques :

- BUVIGNIER A. (1840) - Note sur les alluvions de la Moselle dans la vallée de la Meuse. *Mémoires de la Société Philomathique de Verdun*, tome I, 255-258.
- DAVIS W.M. (1895) - La Seine, la Meuse et la Moselle. *Annales de Géographie* n°19, 25-49.
- DESHAIES M. (1999) - L'explication du relief de côtes de la France de l'Est dans la première moitié du XX^e siècle. *Revue géographique de l'Est*, tome XXXIX, n°1, 21-30.
- GAMEZ P., WEHRLI A., FIZAINÉ J.-P. et SCAPOLI J. (1995) - L'implication du karst dans la capture de la Moselle. *Revue géographique de l'Est*, tome XXXV, n°3-4, 297-308.
- HARMAND D., WEISROCK A., GAMEZ P., LE ROUX J., OCCHIETTI S., DESHAIES M., BONNEFONT J.-C. et SARY M. (1995) - Nouvelles données relatives à la capture de la Moselle. *Revue géographique de l'Est*, tome XXXV, n°3-4, 321-343.
- HARMAND D. et LE ROUX J. (2000) - La capture de la Haute Moselle. *Bull. Inf. des Géologues du Bassin de Paris*, vol. 37, n°3, 4-14.
- HUSSON N. (1864) - Origine de l'espèce humaine dans les environs de Toul par rapport au diluvium alpin. Pont-à-Mousson, Toussaint, 63 p.
- LE ROUX J. et HARMAND D. (1998) - Contrôle morphostructural de l'histoire d'un réseau hydrographique : le site de la capture de la Moselle. *Geodinamica Acta*, vol. 11, n° 4, 149-162.
- LOSSON B. et QUINIF Y. (2001) - La capture de la Moselle. Nouvelles données chronologiques par datation U/Th sur spéléothèmes. *Karstologia* n°37, 29-40.