

Nouvelles données relatives à la capture de la Moselle

Dominique Harmand, André Weisrock, Patrice Gamez, Jacques Le Roux, Serge Occhietti, M. Michel Deshaies, Jean-Claude Bonnefont, Michel Sary

Citer ce document / Cite this document :

Harmand Dominique, Weisrock André, Gamez Patrice, Le Roux Jacques, Occhietti Serge, Deshaies Michel, Bonnefont Jean-Claude, Sary Michel. Nouvelles données relatives à la capture de la Moselle. In: Revue Géographique de l'Est, tome 35, n°3-4, 1995. La capture de la Moselle. A propos du centenaire de l'article de W.M. Davis, 1895-1995. pp. 321-343;

doi : 10.3406/rgest.1995.2309

http://www.persee.fr/doc/rgest_0035-3213_1995_num_35_3_2309

Document généré le 06/06/2016

Zusammenfassung

Neue Tatsachen um die Anzapfung der Mosel. — Im Osten des Pariser Beckens ist es zu starken Veränderungen der Einzugsgebiete gekommen, als die im Vogesengebirge entspringende Mosel von der Maasweg durch die Meurthe.

Abstract

New data relating to the Moselle piraey. — A major hydrographie reorganization of the network occurred in the Eastern part of the Paris Basin when the Upper Moselle, which rises in the Vosges Massif, was involved in a river capture that depleted the Meuse system to the advantage of the Meurthe and the Rhine. Morphological evidence (especially the fossil valley with incised meanders of the Val de l'Ane) as well as petrographic data (vosgian pebbles can be found in the terrace-deposits of the Meuse) record the former discharge of the Upper Moselle towards the Meuse. The deposits of the two middle terraces (Fx1 and Fx2), of Saalian âge, can be traced towards the Meuse, whereas the alluvium of the two lower terraces (Fx3 and Fy), of Saalian and Weichselian ages, follow the modern course of the Moselle. Therefore, the capture is of Upper Saalian age. The capture belongs to a greater network change, in Southern Lorraine, where former cataclinal rivers, tributaries of the Upper Meuse, became orthoclinal and anaclinal tributaries of the new Moselle. The capture of the Upper Moselle occurred along the régional synclinal structure of « Savonnières-Dieulouard », where the « Rivière de la Haie Plaisante », orthoclinal tributary of the « Upper Moselle-Meuse », and the « Palaeo-Terrouin », anaclinal tributary of the Meurthe, flowed. The capture of the Upper Moselle, prepared by karstic diffuences and facilitated by the anaclinal stream-power of the « Palaeo-Terrouin », is a complex piraey. It results from headwater erosion of the « Palaeo-Meurthe » during the Quaternary. and diversion of the Upper Moselle after the Fx2 deposits.

Résumé

Nouvelles données relatives à la capture de la Moselle. — L'Est du Bassin de Paris a été affecté par une réorganisation hydrographique majeure lorsque la Haute Moselle, issue du Massif Vosgien, fut capturée aux dépens de la Meuse, au profit de la Meurthe et du Rhin. Des arguments morphologiques : la vallée fossile à méandres encaissés (le Val de l'Ane), et pétrographiques (la présence de galets vosgiens dans les alluvions de la Meuse) mettent en évidence un paléo-écoulement de la Haute Moselle vers la Meuse. Les alluvions des deux terrasses moyennes Fx1 et Fx2, d'âge saalien, se prolongent vers la Meuse, tandis que les alluvions des deux basses terrasses Fx3 et Fy, saaliennes et weichséliennes, suivent le cours actuel de la Moselle. La capture s'est donc produite au Saalien et elle s'inscrit dans le cadre d'une réorganisation hydrographique plus générale effectuée en Lorraine méridionale aux dépens de paléo-cours d'eau cataclinaux, affluents de la Haute Meuse, au profit d'affluents orthoclinaux et anaclinaux du bassin-versant de la Moselle. Elle s'est effectuée en empruntant l'ondulation synclinale de « Savonnières-Dieulouard », dans laquelle se trouvaient la « Rivière de la Haie Plaisante », affluent orthoclinal de la « Haute Moselle-Meuse » et le « Paléo-Terrouin », affluent anaclinal de la « Paléo-Meurthe ». La capture de la Haute Moselle, préparée par des diffuences karstiques, favorisée par la dynamique anaclinale du « Paléo-Terrouin », est une capture complexe : capture par érosion régressive de la « Paléo-Meurthe », déversement de la Haute Moselle après le dépôt des alluvions fluvio-glaciaires Fx2.

NOUVELLES DONNÉES RELATIVES A LA CAPTURE DE LA MOSELLE

RESUME : — *Nouvelles données relatives à la capture de la Moselle.* — L'Est du Bassin de Paris a été affecté par une réorganisation hydrographique majeure lorsque la Haute Moselle, issue du Massif Vosgien, fut capturée aux dépens de la Meuse, au profit de la Meurthe et du Rhin. Des arguments morphologiques (la vallée fossile à méandres encaissés (le Val de l'Ane), et pétrographiques (la présence de galets vosiens dans les alluvions de la Meuse) mettent en évidence un paléo-écoulement de la Haute Moselle vers la Meuse. Les alluvions des deux terrasses moyennes Fx1 et Fx2, d'âge saalien, se prolongent vers la Meuse, tandis que les alluvions des deux basses terrasses Fx3 et Fy, saaliennes et weichséliennes, suivent le cours actuel de la Moselle. La capture s'est donc produite au Saalien et elle s'inscrit dans le cadre d'une réorganisation hydrographique plus générale effectuée en Lorraine méridionale aux dépens de paléo-cours d'eau cataclinaux, affluents de la Haute Meuse, au profit d'affluents orthoclinaux et anaclinaux du bassin-versant de la Moselle. Elle s'est effectuée en empruntant l'ondulation synclinale de « Savonnières-Dieulouard », dans laquelle se trouvaient la « Rivière de la Haie Plaisante », affluent orthoclinal de la « Haute Moselle-Meuse » et le « Paléo-Terrouin », affluent anaclinal de la « Paléo-Meurthe ». La capture de la Haute Moselle, préparée par des diffluences karstiques, favorisée par la dynamique anaclinale du « Paléo-Terrouin », est une capture complexe : capture par érosion régressive de la « Paléo-Meurthe », déversement de la Haute Moselle après le dépôt des alluvions fluvio-glaciaires Fx2.

ABSTRACT : — *New data relating to the Moselle piracy.* — A major hydrographic reorganization of the network occurred in the Eastern part of the Paris Basin when the Upper Moselle, which rises in the Vosges Massif, was involved in a river capture that depleted the Meuse system to the advantage of the Meurthe and the Rhine. Morphological evidence (especially the fossil valley with incised meanders of the Val de l'Ane) as well as petrographic data (vosgian pebbles can be found in the terrace-deposits of the Meuse) record the former discharge of the Upper Moselle towards the Meuse. The deposits of the two middle terraces (Fx1 and Fx2), of Saalian age, can be traced towards the Meuse, whereas the alluvium of the two lower terraces (Fx3 and Fy), of Saalian and Weichselian ages, follow the modern course of the Moselle. Therefore, the capture is of Upper Saalian age. The capture belongs to a greater network change, in Southern Lorraine, where former cataclinal rivers, tributaries of the Upper Meuse, became orthoclinal and anaclinal tributaries of the new Moselle. The capture of the Upper Moselle occurred along the regional synclinal structure of « Savonnières-Dieulouard », where the « Rivière de la Haie Plaisante », orthoclinal tributary of the « Upper Moselle-Meuse », and the « Palaeo-Terrouin », anaclinal tributary of the Meurthe, flowed. The capture of the Upper Moselle, prepared by karstic diffluences and facilitated by the anaclinal stream-power of the « Palaeo-Terrouin », is a complex piracy. It results from headwater erosion of the « Palaeo-Meurthe » during the Quaternary, and diversion of the Upper Moselle after the Fx2 deposits.

ZUSAMMENFASSUNG : — *Neue Tatsachen um die Anzapfung der Mosel.* — Im Osten des Pariser Beckens ist es zu starken Veränderungen der Einzugsgebiete gekommen, als die im Vogesengebirge entspringende Mosel von der Maasweg durch die Meurthe,

einen Nebenfluß des Rheins, angezapft wurde. Den Beweis hierfür liefern gewundene Trockentäler und eiszeitliche Vogesenschotter im Maastal. Die Aufschüttungen der beiden saalischen Mittelterrassen Fx1 und Fx2 dehnen sich nach dem Maastal aus, während die Aufschüttungen der beiden saalischen und von Weichsel Eiszeit Niederterrassen Fx3 und Fy die heutige Mosel entlang ablagert werden.

Die Anzapfung hat während der letzten saalischen Phase stattgefunden, als Episode einer gesamten Veränderung der Einzugsgebiete im südlichen Lothringen, wobei die Mosel samt ihren dem Schichtengefälle zuwiderfließen den Zuflüsse der Mosel das Einzugsgebiet der oberen Maas mit ihren dem Schichtengefälle gemäß fließenden Zuflüsse fortwährend entwässert hat.

Vollzogen hat sich die Anzapfung längs der Schichtmulde von « Savonnières- Dieulouard », in der das Anaklinaltal der « Rivière de la Haie Plaisante » als Mosel-Nebenfluß und das in entgegengesetzter Richtung verlaufende Tal des « Paléo-Terrouin » als Meurthe-Nebenfluß eingebettet waren. Obgleich das wegen der starken Verkarstung karstische Diffluenz die Anzapfung vorbereitet hat, ist sie eine verwickelte Anzapfung : hauptsächlich während des ganzen Quartär eine Paléo-Meurthewärts rückschreitende Anzapfung, Überlauf der Oberen Mosel nach der Ablagerung der Fx2 Aufschüttungen.

Mots-Clés : CAPTURE - TERRASSES ALLUVIALES - DIFFLUENCES KARSTIQUES - ÉROSION RÉGRESSIVE - SAALIEN - MOSELLE - MEUSE - MEURTHE.

Keys-words : PIRACY - TERRACE-DEPOSITS - KARSTIC DIFFLUENCE - HEADWATER EROSION - SAALIAN - MOSELLE - MEUSE - MEURTHE.

Schlüsselwörter : ANZAPFUNG - ALLUVIALTERRASSEN - KARSTISCHE DIFFLUENZ - RÜCKSCHREITENDE EROSION - SAALISCHE EISZEIT - MOSEL - MAAS - MEURTHE.

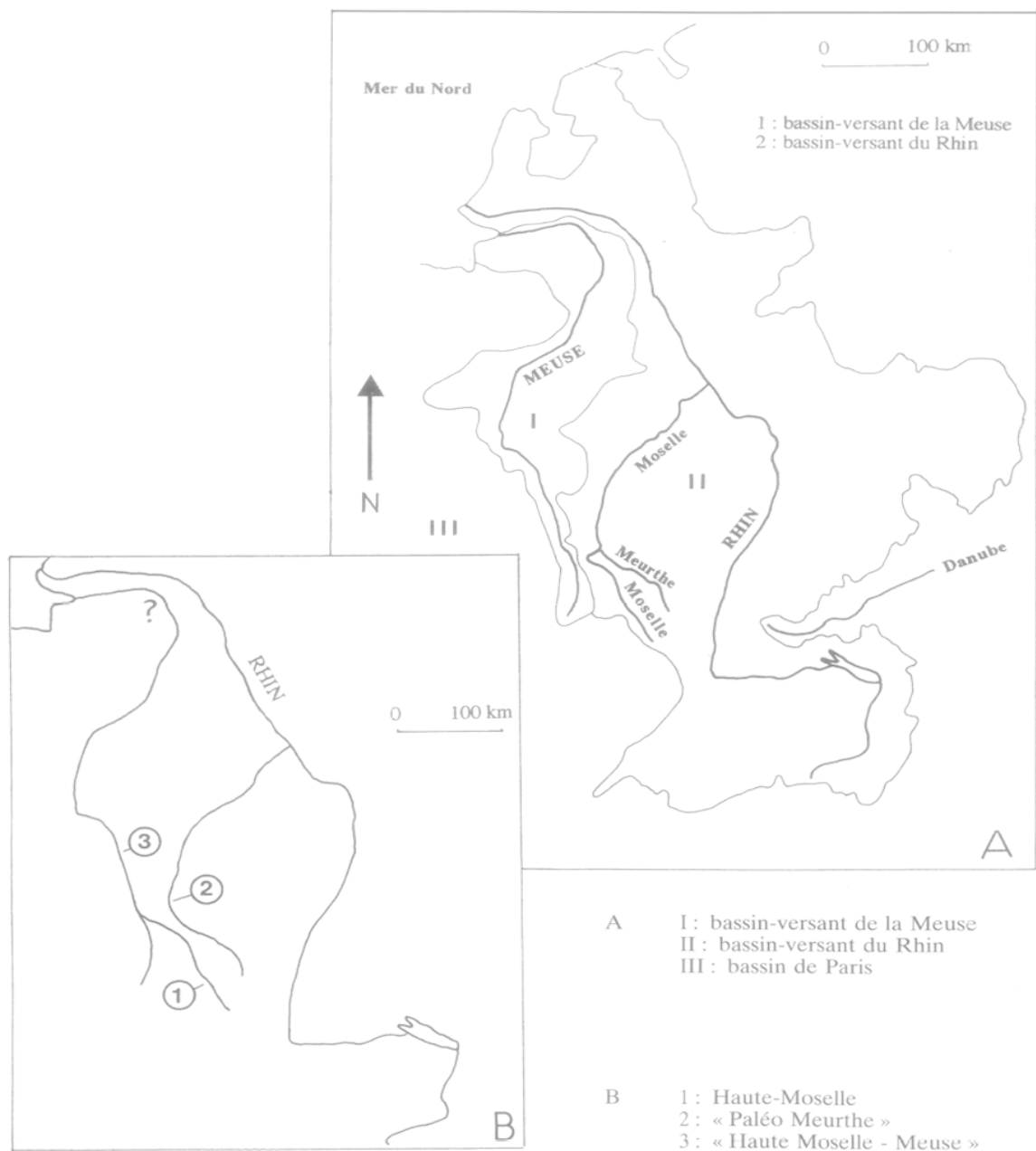
ÉTAT DE LA QUESTION ET PROBLÉMATIQUE

L'Est du Bassin de Paris a été affecté par une réorganisation majeure du réseau hydrographique lorsque la Haute Moselle, issue du Massif Vosgien, fut capturée aux dépens de la Meuse, au profit de la Meurthe et du Rhin (fig. 1). Les axes de drainage précédant la capture étaient formés par la « Haute Moselle-Meuse » et la « Paléo-Meurthe ».

L'hypothèse d'une capture de la Haute Moselle fut avancée dès le XVII^e siècle (Vauban, *in* Martin, 1922) et largement démontrée au XIX^e siècle (Buvignier, 1840, 1852 ; Godron, 1877 ; Wohlgemuth, 1889 ; Davis, 1895). Mais la réalité de cette capture ne fut cependant admise qu'au début du XX^e siècle (Nicklès, 1911 ; Martin, 1922), en même temps que ses modalités étaient précisées (Joly, 1911 ; Capot-Rey, 1936 ; Blache, 1943 ; Tricart, 1948).

a) **Les preuves d'une capture de la Haute Moselle**, effectuée dans la région de Toul, consistent en l'existence d'un modelé fluvial fossile entre Toul et Pagny-sur-Meuse d'une part (la vallée fossile à méandres

FIG. 1. — LES BASSINS-VERSANTS DE LA MEUSE ET DU RHIN
A : situation actuelle, B : situation avant la capture de la Haute Moselle



encaissés du Val de l'Ane, fig. 2), et en la présence d'alluvions siliceuses, issues du Massif vosgien, au-delà de Toul, d'autre part.

Entre la Moselle et la Meuse, on rencontre successivement, du Sud-Est au Nord-Ouest : le coude de capture de la Moselle, la percée cataclinale fossile de la Haute Moselle à travers la côte de Meuse et, enfin, le Val de l'Ane, recoupé en aval par la Meuse (fig. 2). Le Val de l'Ane est actuellement drainé par deux petits ruisseaux, l'Ingressin et le Ruisseau du Vieux-Moulin, respectivement tributaires de la Moselle et de la Meuse.

Les dépôts alluviaux les plus anciens de la vallée de la Haute Moselle se retrouvent dans la vallée de la Meuse (Harmand, 1989) : témoins fluviatiles résiduels des « systèmes des hautes et très hautes terrasses » de la Haute-Moselle (Haguenaer et Hilly, 1987) et alluvions du « système de la moyenne terrasse » de la Moselle. Entre le coude de capture de la Moselle à Toul et la vallée de la Meuse, d'importants dépôts alluviaux du « système de la moyenne terrasse » matérialisent le paléotracé de la « Haute Moselle-Meuse ». On les trouve notamment au Sud de Toul, sur la « terrasse de la Justice » et sous les dépôts colluviaux du Val de l'Ane (Tricart, 1948 ; Bonnefont, 1975 ; Vaskou, 1979, 1981 ; Flageollet, 1985 ; Harmand, 1989 ; Técher, 1995).

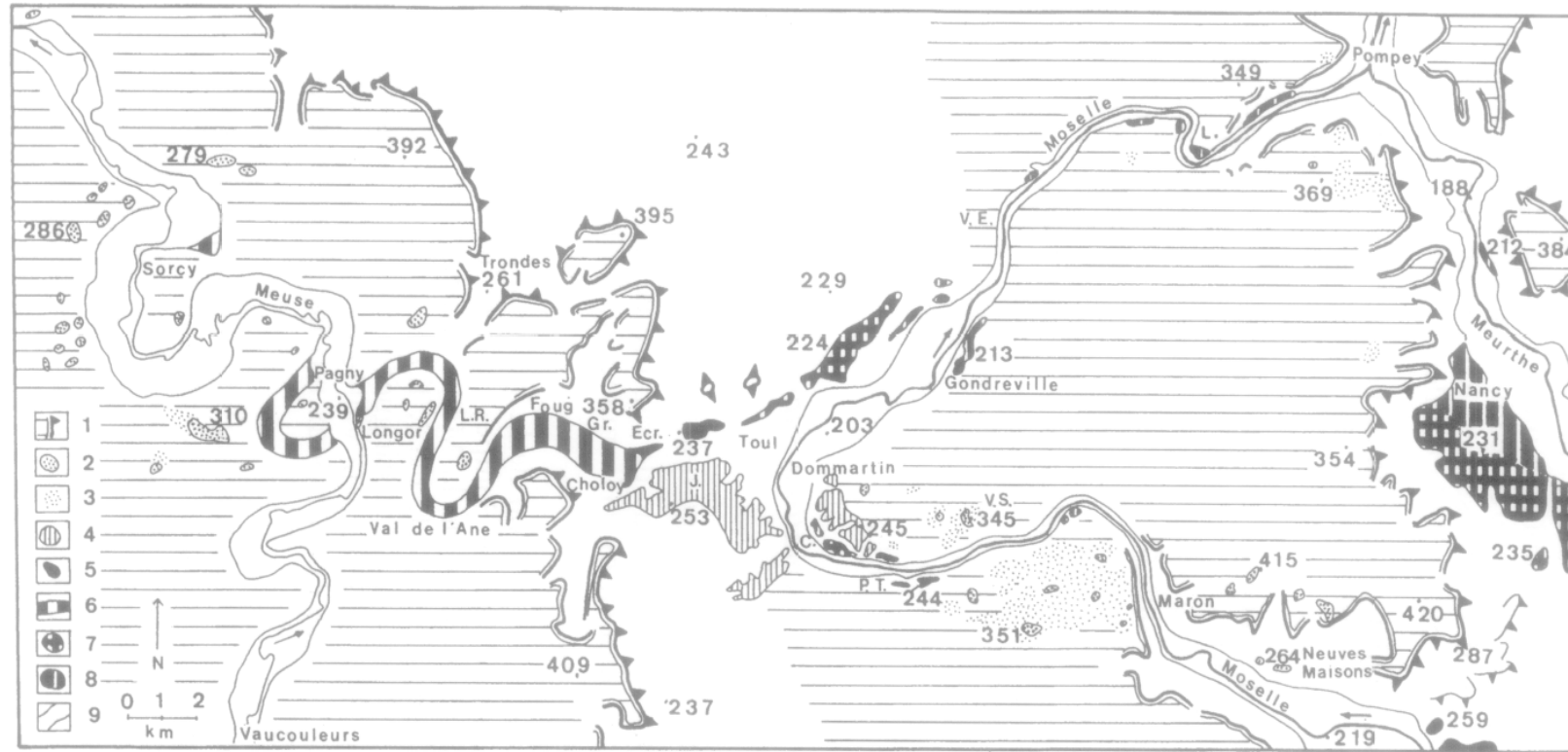
A l'opposé, les formations alluviales les plus récentes des trois vallées de la Meuse, de la Haute Moselle et de la Meurthe suivent les axes de drainage actuels. Elles sont représentées par les alluvions du « système des basses terrasses » de la Moselle et de la Meurthe (Gardet, 1928 ; Théobald et Gardet, 1935 ; Tricart, 1948 ; Bonnefont, 1975 ; Vaskou, 1979 ; Harmand *et al.*, 1995), les nappes de fond de vallée de ces deux cours d'eau (Weisrock, 1990) et les alluvions calcaires du fond de la vallée de la Meuse (Harmand, 1989).

b) *Les mécanismes responsables de la capture* sont de deux types : processus faisant appel à une érosion linéaire active initiée par le bassin du Rhin : capture par « érosion régressive » d'un affluent de la Meurthe, le « Pompey » (Davis, 1895) ou le « Terrouin » (Blache, 1943) ; capture préparée par un « soutirage karstique » selon Joly (1911) ; ou processus morphoclimatiques dominants entraînant une capture par déversement de la Haute Moselle dans le bassin-versant de la Meurthe au cours d'une phase d'alluvionnement (Tricart, 1948).

c) D'après les corrélations effectuées avec les glaciations vosgiennes, *tous les auteurs s'accordent à dater le dépôt des alluvions précédant la capture et la capture elle-même du « Riss » ou du « Saalien »* (Tricart 1948 ; Flageollet, 1988 ; Séret, 1991).

En dépit de leur richesse, ces travaux n'avaient pas résolu tous les problèmes. Il restait ainsi à établir l'emplacement du lieu exact où s'est déroulée la capture et à reprendre encore l'étude fine du nombre et de

FIG. 2. — LES FORMATIONS FLUVIATILES DE LA MOSELLE TOULOISE



C: Chaudeney, E: Ecouves, Gr: Grandmesnil, J: Terrasse de la Justice, L: Liverdun, L.R: Lay-Saint-Rémy, Longor: Moulin de Longor, PT: Pierre-La-Treiche, S: Sorcy-Saint-Martin, VE: Villers-Saint-Etienne, VS: Villey-le-Sec

1: côtes de Meuse et de Moselle, 2: témoins alluviaux résiduels anté-saaliens appartenant aux très hautes et hautes terrasses de la « Haute-Moselle/Meuse » (T 8.1, T 8.2, T 7, T 6.1, T 6.2, T 5, T 4.1, T 3.1, T 4.2, T 3.2, T 2) et de la « Paléo-Meurthe », 3: galets épars, 4: moyenne terrasse supérieure T 1.1, alluvions Fx1 (Saalien), 5: moyenne terrasse inférieure T 1.2, alluvions Fx2 (Saalien), 6: alluvions Fx2 fossilisées par les dépôts de pente du Val de l'Ane (Saalien) ou les alluvions calcaires de la vallée de la Meuse, 7: basse terrasse supérieure T 0.1, alluvions Fx3 (Saalien), 8: basse terrasse inférieure T 0.2, alluvions Fy (Weichsélien), 9: lit majeur actuel des vallées de la Meuse, de la Moselle et de la Meurthe : alluvions Fz (Tardiglaciaire à Holocène) et, pour la Meuse : alluvions Fx3 à Fz (Saalien à Holocène).

l'agencement des nappes alluviales et des terrasses de la région de Toul. La capture devait être aussi replacée dans un cadre plus vaste, tenant compte du nombre élevé de captures réalisées aux dépens du bassin-versant de la Meuse, au profit des bassins du Rhin et de la Seine, comme de la dynamique fluviale du bassin de la « Paléo-Meurthe ».

L'objectif de cet article est de faire la synthèse de toutes les données disponibles sur la capture de la Haute Moselle en y intégrant les résultats nouveaux ⁽¹⁾.

Il s'agit ainsi de replacer la capture de la Haute Moselle dans le cadre de l'évolution morphologique de la région de Toul, en identifiant de la manière la plus précise possible les nappes fluviales antérieures et postérieures à cet événement, de situer la capture au sein de l'évolution pléistocène des bassins-versants de la Meuse, de la Moselle et de la Meurthe en s'appuyant sur les données de la dynamique fluviale et enfin de tenter ainsi de préciser les modalités de la capture.

RÉSULTATS

1) Apports de l'étude des formations superficielles de la région de Toul :

1.1. Les dépôts alluviaux de la région de Toul (fig. 2).

Les dépôts alluviaux du coude de capture de la Moselle à Toul présentent une double opposition (Harmand *et al.*, 1995 ; Pissart *et al.*, 1995) :

1) Opposition entre la section de la vallée située à l'amont de Toul et la section située entre Toul et Pompey : douze niveaux de terrasses se raccordant à ceux de la vallée de la Meuse existent à l'amont de Toul. Les 12 niveaux de terrasses (T 8.1, T 8.2, T 7, T 6, T 5, T 4.1, T 4.2, T 3.1, T 3.2, T 2, T 1.1, T 1.2.) ont été distingués sur des critères altitudinaux et cartographiques. La section de la vallée de la Moselle située entre Toul et Pompey ne montre que les deux terrasses postérieures à la capture, T 0.1 et T 0.2.

2) Opposition entre les témoins résiduels des paléonappes, composés de galets de quartz et de quartzite essentiellement (CFs) et les formations alluviales affleurant sur les terrasses topographiquement les plus basses (F). Les quatre terrasses les plus basses, T 1.1., T 1.2, T 0.1 et T 0.2., sont recouvertes par des formations alluviales de plusieurs mètres d'épaisseur chacune, Fx1, Fx2, Fx3 et Fy (Flageollet, 1985 ; Taous, 1994 ; Harmand *et al.*, 1995). Ces dernières ont été distinguées à partir

de critères pétrographiques, les comptages ayant été effectués sur des galets de 4-8 cm.

1.2. Les terrasses saaliennes et post-saaliennes de la vallée de la Moselle toulaise

Les recherches effectuées dans les vallées de la Haute Moselle (Bonnefont, 1975 ; Vaskou, 1979 ; Flageollet, 1985, 1988 ; Vincent, 1988 ; Séret, 1991 ; Taous, 1994 ; Técher, 1995 ; Weisrock et Taous, 1995 ; Harmand *et al.*, 1995) et de la Meuse (Harmand, 1992 ; Pissart *et al.*, 1995) montrent que deux formations alluviales antérieures à la capture de la Haute Moselle et trois formations postérieures à celle-ci se trouvent à Toul :

1) *Les nappes fluviales anté-capture* sont représentées par deux formations :

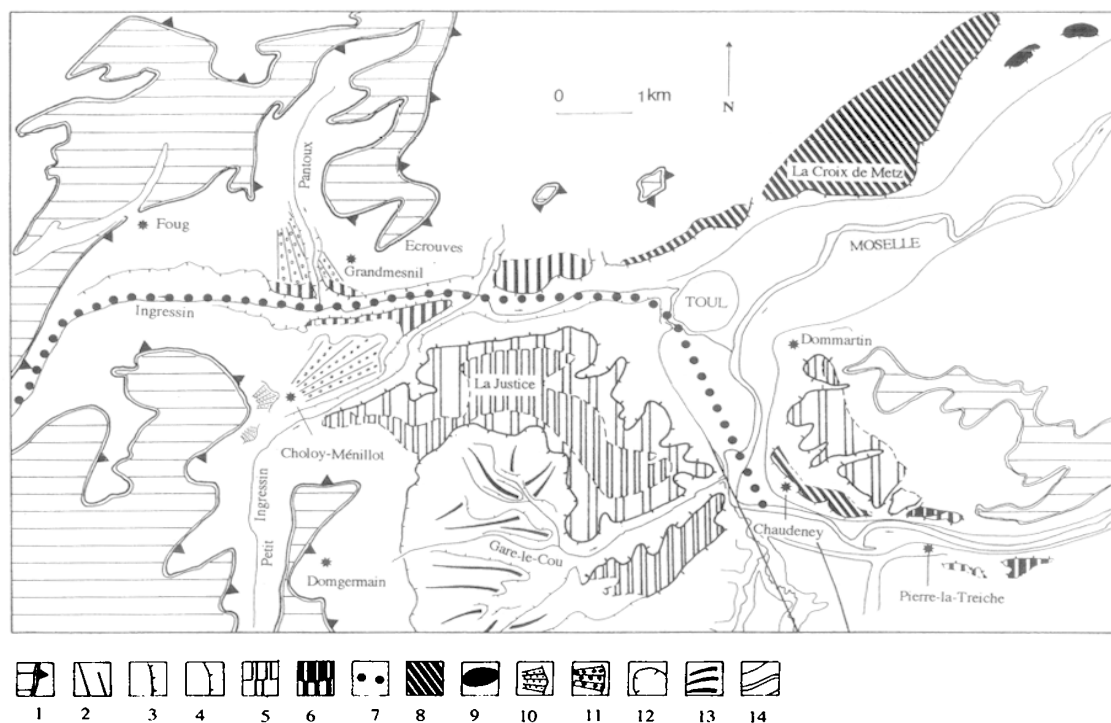
a) Les alluvions de la moyenne terrasse supérieure T 1.1. (ou alluvions Fx1) qui constituent une puissante accumulation alluviale située entre 240 m à la base et 250 m au sommet. Cette nappe forme une terrasse très étendue, localisée au Sud-Ouest de Toul, sur la rive gauche de la Moselle, la « terrasse de la Justice », terrasse que l'on retrouve également sur la rive droite de la rivière, entre Chaudeney et Dommartin.

b) Les alluvions de la moyenne terrasse inférieure T 1.2. (ou alluvions Fx2) qui correspondent à des terrasses étroites observées dans la vallée de la Moselle à l'amont de Toul, au Nord de Pierre-la-Treiche (Gamez *et al.*, 1995) et dans celle de l'Ingressin, à Ecrouves (Harmand, 1991). En effet, au cours du creusement inter Fx1-Fx2, la Haute Moselle a entaillé les calcaires bajociens à Chaudeney. Son tracé, parallèle à la faille occidentale du fossé de Bicqueley (fig. 3), est dévié vers le Nord entre Chaudeney et Toul (Le Roux, 1985). Les alluvions Fx2 se raccordent aux alluvions du Val de l'Ane, fossilisées par 10 à 20 m de dépôts de pente, et aux alluvions siliceuses, discontinues, du fond de la vallée de la Meuse, enfouies sous les alluvions calcaires. Elles jalonnent la pente de la vallée de la Moselle au moment précis où l'altitude du substratum rocheux se situe à 231 m à Pierre-la-Treiche, 229 m à Grandmesnil, 227 m au Sud de Foug, 224 m au Sud de Lay-Saint-Rémy et 222 m à Pagny-sur-Meuse.

2) *Les alluvions de la Moselle postérieures à la capture* se suivent le long de son cours actuel. Observées de Chaudeney à Liverdun, elles constituent trois nappes étagées (Bonnefont, 1975 ; Vaskou, 1979 ; Flageollet, 1985 ; Harmand *et al.*, 1995) :

a) Les alluvions de la basse terrasse supérieure T 0.1 (ou alluvions Fx3) constituent de larges affleurements sur les Argiles du Callovien, à l'Est de Toul. Elles correspondent à une terrasse dont la base se situe à 220 m à Chaudeney. Ces alluvions se raccordent à une basse terrasse supérieure de la Meurthe dont la base se situe à 216,9 m – 221,4 m dans

FIG. 3. — CROQUIS GÉOMORPHOLOGIQUE DE LA RÉGION DE TOUL



1 : côte de Meuse, buttes-témoins et plateau de Haye, 2 : failles du fossé de Bicqueley, 3 : talus d'un commandement supérieur à 30 m, 4 : talus d'un commandement inférieur à 30 m, 5 : moyenne terrasse supérieure : terrasses de la Justice et de Dommartin (T 1.1) - alluvions Fx1 - a) terrasse d'accumulation, b) partie érodée des terrasses, 6 : moyenne terrasse inférieure : terrasses de Pierre-La-Treiche, d'Ecouves et de Grandmesnil (T 1.2) - alluvions Fx2 - a) terrasse d'accumulation, b) partie érodée des terrasses, 7 : paléo-tracé de la Haute Moselle lors du dépôt des alluvions Fx2, 8 : basse terrasse supérieure : terrasses de Chaudeney et de Toul-La Croix de Metz (T 01) - alluvions Fx3, 9 : basse terrasse inférieure (T 02) - alluvions Fy - , 10 : cône de grève de Choley-Ménillot, 11 : cônes de grève de Choley-Ménillot et de Grandmesnil, 12 : rondvaux de Gare-Le-Cou, 13 : glaciaires à 220-230 m, 14 : Moselle et lit majeur actuel.

l'agglomération nancéienne (sondages répertoriés dans le Code Minier du B.R.G.M. n° 230. 5. 223, 291, 295).

b) Les alluvions de la basse terrasse inférieure T 0.2 (ou alluvions Fy), observées entre Gondreville et Pompey, coïncident avec une vallée plus étroite située à une quinzaine de mètres en contrebas. Ces alluvions se raccordent à une basse terrasse inférieure de la Meurthe dont la base se situe à 199,5 m – 205,4 m dans l'agglomération nancéienne (sondages répertoriés dans le Code Minier du B.R.G.M. n° 230. 5. 296, 297, 301, 368, 375). Les alluvions Fx3 et Fy sont parfois recouvertes de limons, comme dans les Bois de Villey-Saint-Etienne ou à Gondreville.

c) Les alluvions Fz de fond de vallée : à Liverdun, les alluvions de fond de vallée ont une puissance de 4 m, leur base se situe à 187 m (son-

dage répertorié dans le Code Minier du B.R.G.M. n° : 229. 4. 54). Dans l'agglomération nancéienne, la base du remblaiement de fond de vallée se situe à 183, 4 m (sondage répertorié dans le Code Minier du B.R.G.M. n° 230. 5. 350).

3) Les alluvions anté- et post-capture forment aujourd'hui des *terrasses d'accumulation* qui sont aussi dans la plupart des cas érodées sur leurs bordures (fig. 3). De plus, ces terrasses sont recouvertes en totalité ou en partie par des formations colluviales : les terrasses T 1.2 de Choley-Ménillot et de Grandmesnil sont recouvertes par des cônes de groize, dépôt de pente stratifié plus grossier que la grèze (Guillien, 1964). Les alluvions Fx2 sont fossilisées par des cônes de grèze et des formations d'intercône plus fines dans le Val de l'Ane, où l'épaisseur des formations de versant atteint de 10 à de 30 m (Husson, 1864 ; Douard *et al.*, 1972 ; Harmand, 1991).

Cet agencement des formations alluviales et colluviales de la région de Toul permet de préciser l'évolution morphologique du secteur du coude de la Moselle.

1) Le creusement postérieur au dépôt des alluvions Fx1 s'est accompagné d'un glissement de la vallée de la Moselle vers l'Est entre Chaudeney et Toul ainsi que d'un glissement vers le Nord, au-delà de Toul. La Moselle suivait l'actuelle vallée de l'Ingressin – « vallée inversée » – (Blache, 1943), « s'adaptant » à l'axe synclinal régional de « Savonnières-Dieulouard » (Le Roux, 1971).

2) La puissance des alluvions Fx2 (environ 10 m à Pierre-la-Treiche, plus de 7 m dans le Val de l'Ane, au Sud de Lay-Saint-Rémy, (Douard *et al.*, 1972) indique qu'au moment de la capture, la Moselle exhaussait son lit majeur, fossilisant la partie inférieure des vallées affluentes, comme à Choley-Ménillot (Tricart, 1948).

3) Les alluvions Fx2 sont recouvertes par des formations colluviales : grèzes, dépôts périglaciaires formés de sables et de gravillons calcaires, parfois interstratifiés avec des dépôts argilo-marneux dans le Val de l'Ane, cônes de groize au débouché des vallons orthoclinaux, comme à Choley-Ménillot et à Grandmesnil. Les dépôts de pente ne sont donc pas interstratifiés avec les alluvions Fx2, ce qui indique que la capture a été réalisée avant le comblement de la vallée fossile de la Moselle par des apports latéraux carbonatés (Flageollet, 1985 ; Harmand, 1989). Ces dépôts se sont mis en place lors d'une période froide fini-saaliennne ou weichsélienne (Flageollet, 1985).

4) Après la capture, le secteur en liaison avec la Moselle a connu une forte érosion linéaire : si le fond rocheux de la vallée de la Meuse n'a pas été recreusé depuis la capture de la Haute Moselle, en revanche, celui de la vallée de la Moselle s'est encaissé de plus de 30 m (Harmand, 1989, 1992) : l'affouillement des Argiles de la Woëvre a permis la mise en inversion de relief de la terrasse de la Justice : des formes de « ron-

vaux », dépressions d'échelle hectométrique en forme d'hémicycle (Gamez et Sary, 1979), se sont développées à l'Est de Dongermain. Les glacis situés au fond des « ronvaux » se raccordent à la terrasse weichsélienne.

1.3. Corrélations avec les sections de vallées de la Haute Moselle, de la Basse Moselle et de la Meuse (tableau I)

Vers l'amont, dans la vallée de la Haute Moselle, les trois nappes alluviales Fx1, Fx2 et Fx3 peuvent être mises en corrélation avec la glaciation saalienne *s. l.* des Vosges (Taous, 1994). Toutefois, contrairement à la région de Toul où elles forment trois terrasses, dans la vallée de la Haute Moselle, au Nord d'Épinal, les trois nappes principales Fx1, Fx2 et Fx3 correspondent seulement à deux terrasses : une terrasse moyenne supérieure (Fx1 et Fx2) et une terrasse moyenne inférieure (Fx3).

Dans la vallée de la Meuse, à l'aval de Liège, deux nappes saaliennes ont été individualisées grâce à la présence-ou l'absence- de minéraux lourds d'origine vosgienne. La terrasse de Caberg, datée de 250 000 ans, est antérieure à la capture de la Haute Moselle ; la terrasse d'Eisden-Lanklaar est postérieure à la capture (Bustamente Santa Cruz, 1973 ; Paulissen, 1973 ; Juvigné et Renard, 1992 ; Krook 1993). Plus à l'aval, la terrasse du Belvédère à Maastricht montre que l'apport détritique vosgien a été interrompu lors d'une phase d'alluvionnement (Vandenberghé *et al.*, 1985 ; Krook, 1993) : les unités inférieures des alluvions du Belvédère contiennent de la hornblende issue des Vosges, alors que les unités supérieures en sont dépourvues. Or, la terrasse du Belvédère est entièrement saalienne (*Ibid.*).

Dans la basse vallée de la Moselle actuelle, deux terrasses saaliennes ont été observées (Kremer, 1954 ; Negendank, 1983) : la moyenne terrasse supérieure (« die obere Mittelterrasse », Kremer, 1954), notée « TMM6 » dans la région de Trèves et « TUM6 » dans celle de Coblenz, est antérieure à la capture de la Haute Moselle ; la moyenne terrasse inférieure (« die untere Mittelterrasse », Kremer, 1954), notée « TMM7 » dans la région de Trèves et « "TUM7" » dans celle de Coblenz, est postérieure à la capture de la Haute Moselle : les alluvions de cette terrasse se caractérisent par l'apparition de galets de granite provenant du bassin supérieur de la Moselle. Par conséquent, ces alluvions se rattachent à la nappe toulousaise Fx3.

Les études effectuées dans les bassins de la Meuse et de la Moselle montrent donc que la capture de la Haute Moselle est intra-saaliennne et qu'elle s'est effectuée à la fin de la phase de remblaiement des alluvions Fx2, équivalents de ceux de la terrasse de Caberg, datée de 250 000 ans B.P. environ (Huxtable et Aitken, 1985). Cette capture a généré une érosion régressive active au sein du réseau conquérant, dégageant une basse terrasse supérieure fini-saaliennne, puis une basse terrasse inférieure weichséliennne Fy. À l'inverse, la vallée de la Meuse lorraine n'a plus évolué.

TABLEAU I

CORRÉLATIONS ENTRE LES FORMATIONS SAALIENNES DE LA MOSELLE TOULOISE,
DE LA MEUSE ET DE LA MOSELLE ALLEMANDE

Haute Moselle (Golbey)	Moselle toulaise	Basse Moselle	Meuse lorraine	Basse Meuse
Flageollet, 1988 Taous, 1995	Harmand <i>et al.</i> , 1995	Kremer, 1954 Negendank, 1983	Harmand, 1992 Pissart <i>et al.</i> , 1995	Paulissen, 1973 Huxtable et Aitken, 1985 Vandenberghe <i>et al.</i> , 1985 Krook L., 1993 Juvigné et Renard, 1992 Pissart <i>et al.</i> , 1995
moyenne terrasse supérieure alluvions Fx1 (Saalien)	moyenne terrasse inférieure T 1.1 alluvions Fx1		basse terrasse inférieure T 1.1 alluvions F 1.1	
moyenne terrasse supérieure	moyenne terrasse inférieure	moyenne terrasse TMM6-TUM6	alluvions silicieuses de fond de vallée	terrasse de Caberg (Saalien) terrasse de Maastricht- Belvédère (Saalien) (unités 1-3 à hornblende vosgienne)
alluvions Fx2	T 1.2, alluv. Fx2		alluvions F 1.2	
CAPTURE DE LA HAUTE MOSELLE				
moyenne terrasse inférieure	basse terrasse supérieure T 0.1	moyenne terrasse inférieure		terrasse d'Eisden- Lanklaar terrasse de Maastricht- Belvédère (Saalien) (unités 4-7)
alluvions Fx3 (Saalien)	alluvions Fx3	terrasse TMM7- TUM7 (Saalien) : galets de granite vosgiens	alluvions « mixtes » de fond de vallée	
fond de vallée alluvions Fy (Weichsélien) alluvions Fz (tardiglaciaires et holocènes)	basse terrasse inférieure T 0.2 alluvions Fy fond de vallée alluvions Fz		alluvions calcaires de fond de vallée	

2) Place de la capture de la Haute Moselle dans l'évolution du réseau hydrographique de la Lorraine méridionale (fig. 4).

La capture de la Haute Moselle s'inscrit dans le cadre de toute une série de réorganisations hydrographiques effectuées aux dépens du bassin de la Meuse, au profit de celui de la Seine et surtout de celui de Rhin (Harmand, 1989, 1992 ; Deshaies, 1994 ; Deshaies et Weisrock, 1995 ; Pissart *et al.*, 1995).

Dans le Sud de la Lorraine, un certain nombre d'arguments géomorphologiques indiquent que cette réorganisation du drainage s'est effectuée aux dépens de paléo-cours d'eau cataclinaux (Harmand, 1989, 1992 ; Deshaies, 1994) : des percées cataclinales échancrent les côtes de Moselle, au Sud de Nancy, et les côtes de Meuse, au Sud de Commercy. Ces percées sont parcourues par des cours d'eau cataclinaux (Vair, Aroffe), des cours d'eau pénéconséquents (Ar) ou sont des percées fossiles (percées de Favières et de Viterne). Des vallées sèches prolongent les percées cataclinales fossiles au revers de la côte de Moselle (Val le Prêtre, Val de Viterne) ; dans ce Val de Viterne, un train de méandres fossiles a été modelé par un « paléo-Madon » (Blache, 1939 ; Deshaies, 1994 ; Chouvet, 1995).

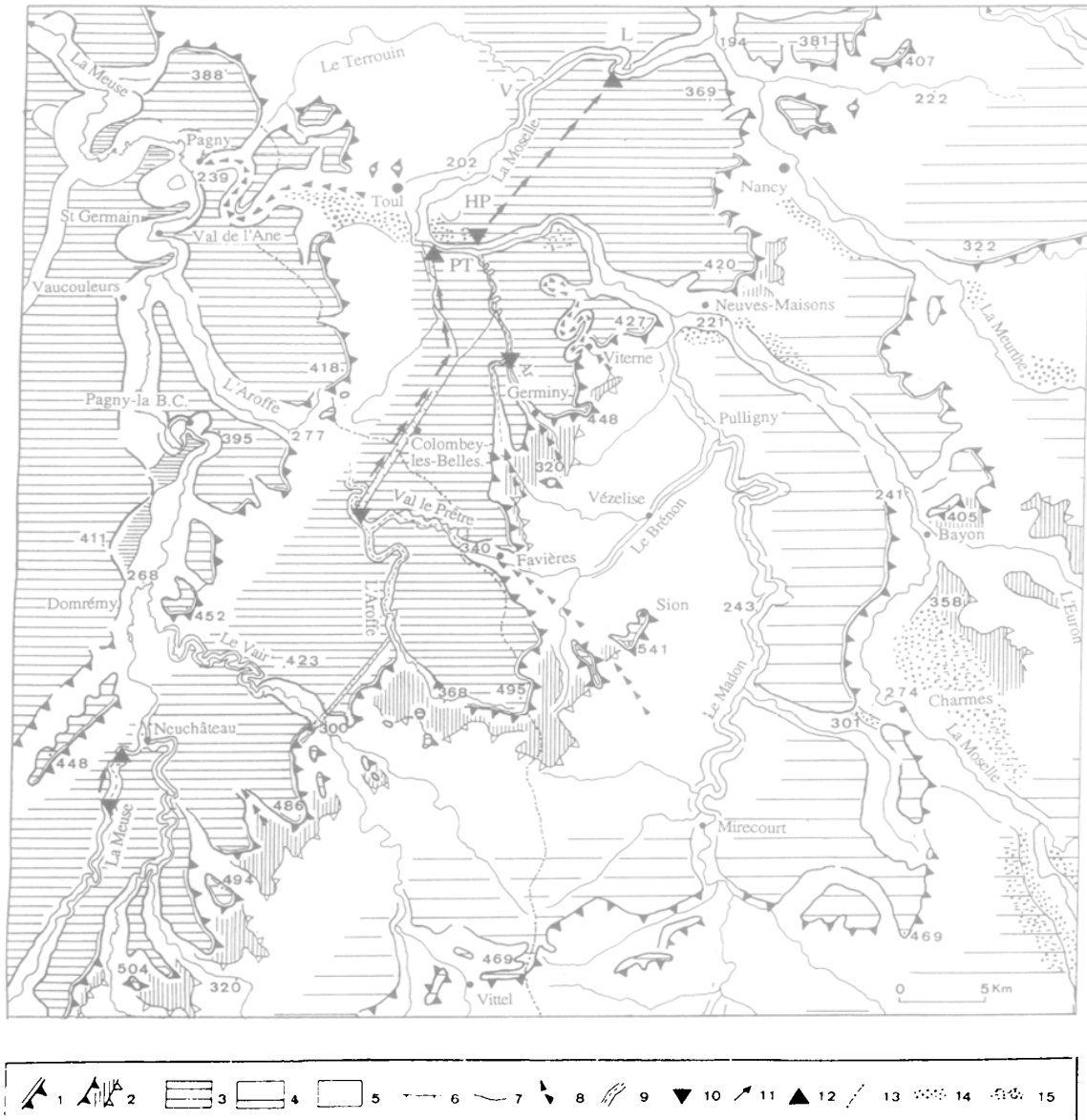
L'amplitude démesurée des méandres de la vallée de la Meuse à Ourches et à Saint-Germain, juste à l'amont de la paléo-confluence Moselle-Meuse, est à mettre en relation avec des débits plus élevés que ceux de la Haute Meuse actuelle : la Haute Meuse recevait alors un important paléoaffluent cataclinal (Deshaies et Weisrock, 1995), le « paléo-Aroffe ».

Actuellement, des écoulements souterrains s'effectuent entre les différents bassins-versants de l'Est du Bassin de Paris, provoquant des captures souterraines (Clermonté, 1965 ; Le Roux et Salado, 1980 ; Gamez *et al.*, 1985 ; Haguenauer et Hilly, 1987 ; Gamez *et al.*, 1995 ; Devos et Sary, 1995). Les écoulements les plus significatifs sont liés à un soutirage karstique. Ainsi, au Sud de Toul, des circulations souterraines s'effectuent au sein des calcaires du Bajocien, aux dépens de l'Aroffe et de l'Ar, au profit de la Haute Moselle. D'autres circulations s'effectuent sous le plateau de Haye entre Pierre-la-Treiche et Liverdun (Gamez *et al.*, 1995). En outre, il convient de signaler qu'un gradient hydraulique existe entre la Meuse et la Moselle actuelles, si bien que la Moselle est aujourd'hui en train de soutirer les eaux de la Haute Meuse par le Val de l'Ane (Haguenauer et Hilly, 1987).

La capture de la Haute Moselle à Toul est donc loin d'être un phénomène isolé et l'évolution du réseau hydrographique de la Lorraine méridionale peut se résumer ainsi :

1) Des cours d'eau cataclinaux issus des Vosges ou de leur couverture triasique, et tributaires de la Meuse, sont progressivement démanté-

FIG. 4. — RELIEF ET RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA LORRAINE MÉRIDIONALE



L.: Liverdun, PT.: Pierre-La-Treiche, V.: Villey-Saint-Etienne, HP.: méandre fossile de la Haie Plaisante

1: front de côte de 100 à 200 m d'énergie; 2: front de côte double; 3: revers de côte; 4: plateau de calcaire jurassique résistant; 5: revers de côte: plateau de calcaire marneux (Lias); 6: dépression orthoclinale; 7: faille; 8: versant de vallée; 9: paléo-cours d'eau cataclinal; 10: vallée sèche ou périodiquement sèche; 11: perte karstique; 12: différence karstique; 13: resurgence ou exurgence; 14: limite des bassins-versants de la Meuse et de la Moselle; 15: principales terrasses saaliennes.

lés au profit de cours d'eau orthoclinaux et anaclinaux appartenant au bassin-versant du Rhin, illustrant ainsi la théorie de Davis.

2) Les captures sont précoces en Lorraine méridionale, dans la région de Vézelize, le long de la côte de Moselle, où existe un modelé fluviatile fossile perché. En revanche, les percées à travers la côte de Meuse sont encore parcourues par des cours d'eau pénéconséquents, reliques du réseau cataclinal démantelé.

3) Trois générations de captures peuvent être distinguées :

a) des captures anciennes, largement anté-saaliennes, par exemple au Val le Prêtre et au Val de Viterne : le fond de la vallée de Viterne se raccorde d'ailleurs à une haute terrasse de la Moselle.

b) la capture de la Moselle est inta-saaliennne ; celles, voisines, des rivières de Trondes et de Boncourt seraient contemporaines : comme pour le Val de l'Ane, le fond de ces vallées fossiles se situe sous le talweg actuel de la Meuse ;

c) les captures souterraines de l'Aroffe et de l'Ar, comme l'« auto-capture » de la Moselle sous le plateau de Haye, fonctionnent encore aujourd'hui ; ce sont en fait davantage des désorganisations du réseau hydrographique superficiel par les écoulements karstiques.

3) Le cadre géomorphologique de la région de Toul lors de la capture de la Moselle

3.1. Le karst de Pierre-la-Treiche

La capture de la Haute Moselle s'est effectuée dans une région karstifiée. En effet, les calcaires du Bajocien présentent, à l'amont de Toul, à Pierre-la-Treiche, un certain nombre de cavités karstiques étagées sur le versant nord de la vallée de la Moselle (Gamez *et al.*, 1995). Le système de la « grotte des Puits » met en évidence deux étages de galeries, en partie remplies de dépôts siliceux, alluvions ou colluvions à matériel vosgien. La karstogenèse est liée au processus de capture de la Haute Moselle car les microformes observées dans les cavités karstiques de Pierre-la-Treiche : vagues d'érosion, cascades et marmites de géants, méandres, montrent que ce sont bien les eaux de la Haute Moselle qui ont transité par le karst. Les réseaux karstiques étagés suivent les étapes de l'enfoncement du cours d'eau. Les galeries de la « grotte des Puits » ont été fossilisées par des alluvions Fx2, alluvions immédiatement antérieures à la capture, ou par des colluvions remaniant ces alluvions Fx2.

Il apparaît donc clairement qu'au moment de la capture, la Moselle perdait une partie de ses eaux dans le Bajocien au profit de la vallée du « Paléo-Terrouin », paléo-vallée tributaire de la « Paléo-Meurthe » drainant la région de Liverdun. Aujourd'hui, les traçages effectués indiquent que la section de la vallée de la Moselle comprise entre Fontenoy et Liverdun canalise les écoulements souterrains actuels selon un axe sud-

nord ; de la même manière, des circulations karstiques ont donc pu provoquer une défluviation souterraine partielle entre les bassins-versants de la Haute Moselle et de la Meurthe.

3.2 Les vallées du secteur Toul-Pompey (fig. 5).

Le Val de l'Ane et la vallée de la Moselle comprise entre Toul et Pompey s'inscrivent dans une ondulation synclinale régionale, le « synclinal de Savonnières-Dieulouard » (Le Roux, 1985).

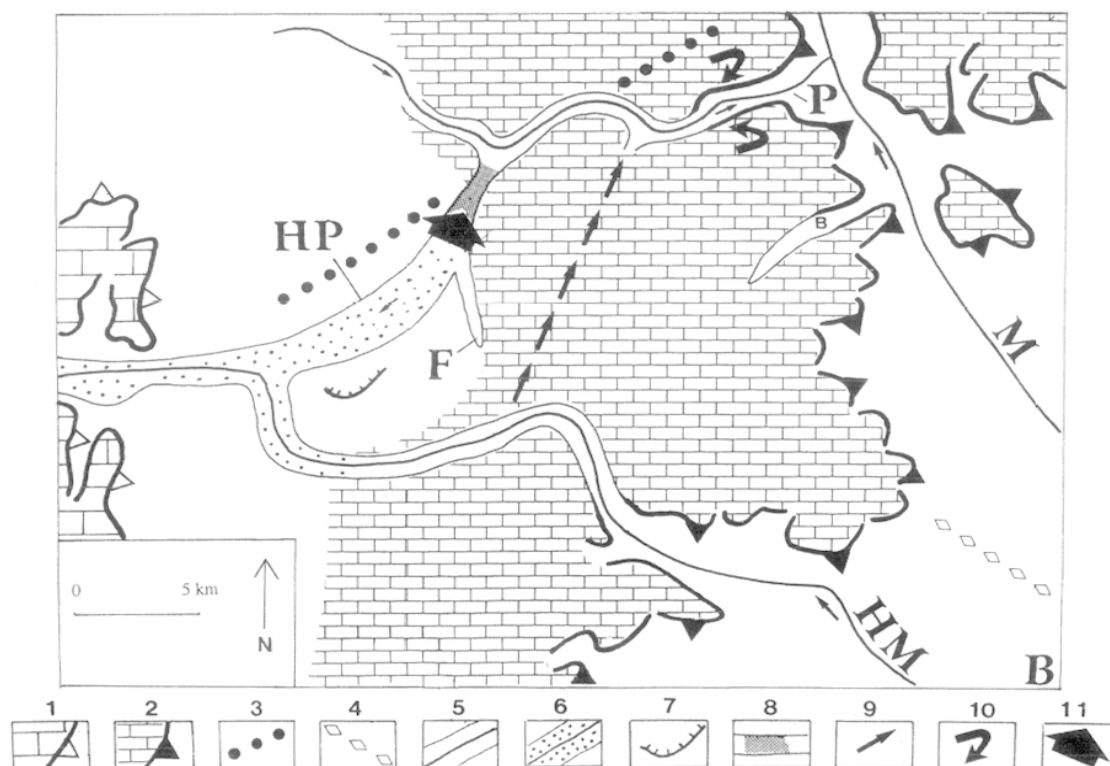
Avant la capture, la région située entre Toul et Pompey était drainée, au Nord de Villey-Saint-Etienne, par un affluent anaclinal de la « Paléo-Meurthe », le « Paléo-Terrouin », et au Sud de Villey-Saint-Etienne, par un affluent orthoclinal de la Haute Moselle, la « Rivière de la Haie Plaisante ».

Actuellement, le Terrouin est surimposé à la structure : par exemple, ce cours d'eau recoupe les petits horsts de Royaumeix et de la Forêt de Natrou (Le Roux, 1985). Ce tracé surimposé ne peut s'expliquer que par l'existence d'un paléo-cours d'eau anaclinal, le « Paléo-Terrouin » coulant dans les assises argilo-marneuses de la dépression toulaise, antérieurement au dégagement des calcaires bajociens affleurant aujourd'hui sur les horsts (fig. 6). Au contraire, la région située au Sud de Villey-Saint-Etienne était drainée par un paléo-cours d'eau s'écoulant vers le Sud-Ouest, la « Rivière de la Haie Plaisante », paléo-cours d'eau orthoclinal, dont le tracé était parallèle aux isohypses.

Plusieurs arguments morphologiques démontrent l'existence de ces deux paléo-cours d'eau (fig. 7). Un méandre fossile, dit de « La Haie Plaisante », a été conservé sur le versant sud de la vallée de la Moselle à l'Est de Toul, à une quarantaine de mètres au-dessus du talweg : sa morphologie de détail indique un écoulement vers l'Ouest et ses dimensions, plus de trois fois inférieures à celles des méandres du Val de l'Ane, sont conformes aux dimensions d'un bassin-versant d'un modeste affluent de la Haute Moselle. De même, les dimensions du méandre de Liverdun, correspondent au bassin du « Paléo-Terrouin » et non au bassin-versant de la Moselle actuelle (Deshaies, 1994). Le débit de ces deux paléo-cours d'eau était soutenu par l'apport de plusieurs affluents orthoclinaux, comme en témoignent les vallées sèches de direction subméridienne situées en bordure de la vallée de la Moselle actuelle entre Toul et Liverdun. Ces vallées fossiles correspondent à d'anciennes vallées orthoclinales affluentes du « Paléo-Terrouin », dont le cours a progressivement « glissé » vers l'Ouest, sur la surface structurale des calcaires bajociens, dégagée des marnes du Bathonien (fig. 6). L'une de ces vallées subméridiennes, la « vallée de Fontenoy », se situait, entre Fontenoy et Villey-Saint-Etienne, à l'emplacement de la section de la vallée actuelle de la Moselle (fig. 7). Cette section de vallée coïncide avec le tracé d'une faille, la faille de Villey-Saint-Etienne (Le Roux, 1985).

La présence d'un paléo-cours d'eau anaclinal entaillant le revers de la côte de Moselle n'est pas un cas isolé. Actuellement, les plateaux calcaires du revers de la côte du Bajocien sont traversés par un grand nombre de vallées anaclinales tributaires de la Moselle ou de la Meurthe. Les unes sont parcourues par des cours d'eau de quelques dizaines de kilomètres de longueur, comme l'Esch, le Rupt de Mad, ou l'Orne, plus au Nord. Les autres, nombreuses, à proximité de la confluence Moselle-Meurthe, sont de courtes vallées, souvent à fond plat, encaissées de plus de 100 m en contrebas des plateaux du Bajocien. Par exemple, le « Val de Bellefontaine » (Maubeuge, 1977), situé à quelques kilomètres au Sud de l'actuelle confluence Moselle-Meurthe, est une courte vallée ana-

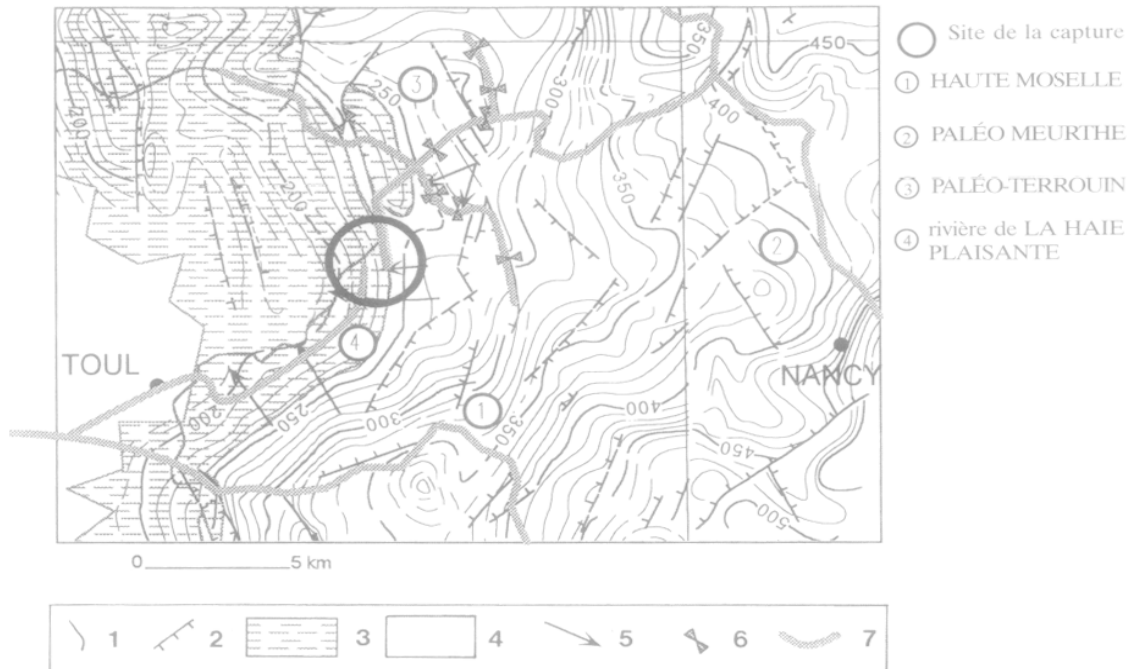
FIG. 5. — PROCESSUS DE DÉVERSEMENT DE LA HAUTE MOSELLE DANS LA VALLÉE DU « PALÉO-TERROUIN »



- 1 : côtes de Meuse et plateau calcaire des Hauts de Meuse (Oxfordien moyen)
- 2 : côtes de Moselle et plateau calcaire de Haye (Bajocien)
- 3 : ondulation synclinale de Savonnières-Dieu-louard
- 4 : limite des bassins-versants de la Haute Moselle (bassin-versant de la « Haute Moselle - Meuse ») et de la Meurthe (bassin-versant de la « Paléo-Meurthe »)
- 5 : tracé probable des paléo-cours d'eau avant la capture de la Haute Moselle
- 6 : remblaiement alluvial supérieur à 5 m de puissance

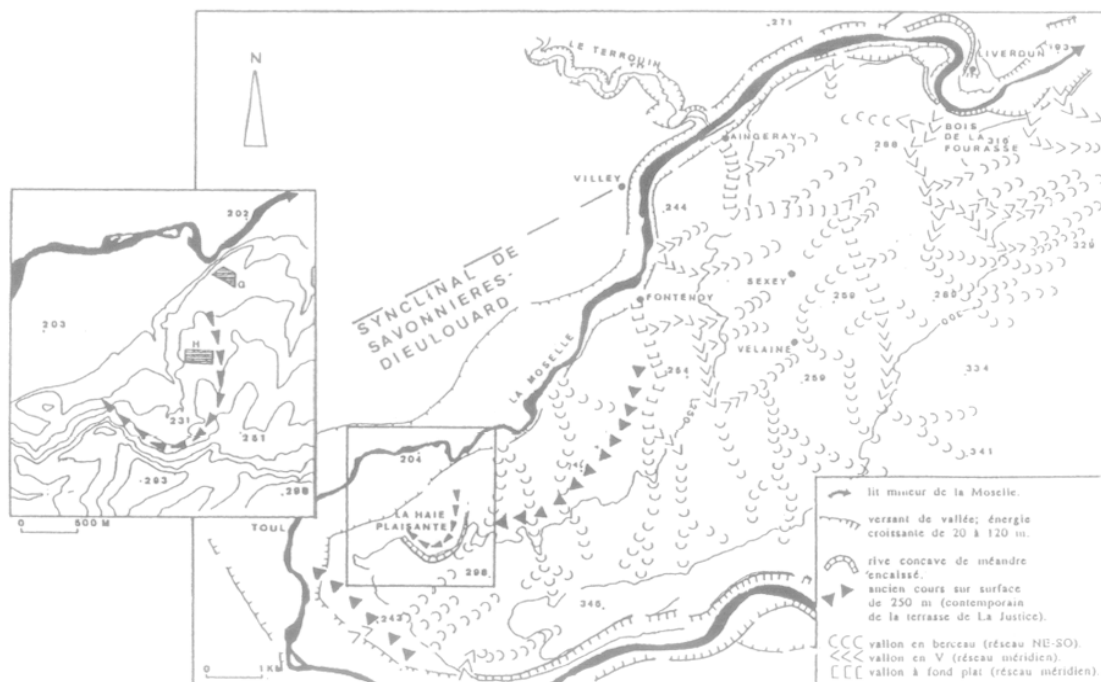
- 7 : méandre fossile de la Haie Plaisante
 - 8 : section de la « vallée de Fontenoy » où s'est réalisée la capture
 - 9 : diffluences karstiques
 - 10 : recoupement de la nappe phréatique des calcaires bajociens
 - 11 : capture en surface
- B : vallon de Bellefontaine
 HM : Haute Moselle
 HP : vallée de la « Rivière de la Haie Plaisante »
 F : vallon de Fontenoy
 M : « Paléo-Meurthe »
 P : « Paléo-Terrouin »

FIG. 6. — STRUCTURE RESTITUÉE AU TOIT DES CALCAIRES DU BAJOCIEN AUX ENVIRONS DU SITE DE LA CAPTURE DE LA HAUTE MOSELLE, AU DÉBUT DU SAAIEN



- | | |
|--|--|
| 1 : isohypses du toit du Bajocien. | 5 : dégagement des surfaces structurales et migration des ruisseaux orthoclinaux. |
| 2 : failles. | 6 : encaissement des vallées. |
| 3 : affleurement minimum des argiles du Bathonien et du Callovien. | 7 : localisation probable des cours d'eau lors du dépôt des alluvions Fx1 (240 m à Toul) |
| 4 : affleurements du Bajocien et du Lias indifférenciés. | |

FIG. 7. — CROQUIS MORPHOLOGIQUE DU PLATEAU DE HAYES



clinala à fond plat, orientée SO-NE, encaissée de 150 m en contrebas du plateau de Haye (fig. 5). Cette courte vallée anaclinale du plateau de Haye est démesurée par rapport aux écoulements actuels. Pendant les périodes froides, ces vallées anaclinales étaient privilégiées par la dynamique fluviale. Le gradient hydraulique existant entre les bassins de la Haute Moselle et de la « Paléo-Meurthe » a favorisé des circulations karstiques actives à leur profit ; de plus, l'encaissement du « Paléo-Terrouin » dans les calcaires bajociens a eu pour effet d'accroître le débit du cours d'eau par recoupement de la nappe des calcaires bajociens. Le « Paléo-Terrouin » était donc bien alimenté.

4) Les processus de la capture

4.1. Le rôle de la dynamique fluviale liée au bassin rhénan

On a souvent privilégié la thèse d'une capture par déversement (Tricart, 1948 ; Vanderberghe *et al.*, 1985 ; Krook, 1993) effectuée en fin d'exhaussement d'une nappe alluviale, en l'occurrence Fx2. Cette nappe aurait comblé l'entonnoir de percée rétréci à l'Ouest de Toul par la nappe précédente Fx1 (terrasse de la Justice), provoquant une inondation et le déversement de la Moselle vers l'Est. Ceci est vraisemblable, mais d'autres facteurs sont toutefois intervenus : la capture de la Haute Moselle a été préparée par des circulations souterraines qui se sont effectuées entre la vallée de la Moselle et celle du « Paléo-Terrouin », à l'intérieur des calcaires bajociens. La karstification et la « dynamique anaclinale » du « Paléo-Terrouin » se sont amorcées dès que les calcaires bajociens ont été mis à l'affleurement. Les cavités karstiques situées à 295 m d'altitude, à l'amont de Toul, entre Maron et Pierre-la-Treiche, correspondraient à cette première phase de karstification. Le « Paléo-Terrouin » a bénéficié de la dynamique fluviale de la « Paléo-Meurthe ». La dynamique fluviale des cours d'eau tributaires du Rhin est liée au fonctionnement du rift rhénan, soumis actuellement à des contraintes de distension de 0,5 mm/an, et d'affaissement de 0,2 à 0,7 mm/an (Sittler, *in* Haguénauer et Hilly, 1987). La capture de la Haute Moselle est liée, en définitive, et ce à l'échelle du Quaternaire, à l'érosion régressive de la « Paléo-Meurthe » (Haguénauer et Hilly, 1987). Ce facteur a pu être accentué par un soulèvement récent de la vallée fossile de la Moselle : plusieurs études ont souligné des mouvements positifs actuels le long du « synclinal de Sarreguemines-Dieulouard » dans le Val de l'Ane (Fourniguet, 1980 ; Deffontaines, 1990).

4.2. Détail du processus de la capture de la Haute Moselle entre Toul et Pompey

La capture proprement dite n'a pu se faire qu'à deux conditions : d'abord que la pente de la « Rivière de la Haie Plaisante » se soit inversée ; ensuite qu'entre les vallées de la « Rivière de la Haie Plaisante » et du « Paléo-Terrouin », un col suffisamment bas ait existé.

L'inversion de drainage de la « rivière de la Haie Plaisante » (fig. 5) peut résulter de plusieurs circonstances particulières renforcées au moment du dépôt de la nappe Fx2 : on a vu que la préservation de la nappe Fx1 (terrasses de la Justice et de Dommartin) aurait entraîné la Moselle vers le Nord et rétréci le passage de la percée cataclinale. Les alluvions Fx2 ont donc pu aussi encombrer la confluence de la « rivière de la Haie Plaisante », préfigurant les grands dépôts Fx3 formant la basse terrasse supérieure de la Croix de Metz à l'aval de Toul (fig. 3). Les eaux accumulées dans ce secteur ont rencontré vers l'Est des affleurements meubles bien plus aisés à déblayer que ceux de la côte de Meuse à l'Ouest (fig. 6). C'est là que se trouve le site précis de capture, empruntant la « vallée de Fontenoy », affluent du « Paléo-Terrouin » à la limite du contact marnes – calcaires et sur la faille de Villey-Saint-Etienne (fig. 6 et 7), réalisant donc ce col très bas.

CONCLUSIONS

La capture de la Haute Moselle a été engendrée par de multiples facteurs et il est nécessaire de distinguer les facteurs généraux – « les causes » – des facteurs locaux – « les circonstances » (Blache, 1943).

Les facteurs généraux sont les contextes morphotectoniques, morphoclimatiques et morphodynamiques : « rifting » rhénan avec réajustements verticaux locaux dans les structures du Bassin de Paris, dynamique fluviale active du « Paléo-Terrouin » et de la Meurthe déjà tributaires du Rhin, remblaiements abondants de cours d'eau en régime périglaciaire, la Moselle ayant toujours eu une charge plus élevée que la Meurthe.

Les facteurs locaux ayant pu favoriser la capture sont la présence d'une ondulation synclinale, l'axe synclinal de « Savonnières-Dieulouard », propice à l'inversion du drainage, l'existence d'un substratum carbonaté karstifié ayant induit les soutirages et la dynamique anaclinale du « Paléo-Terrouin », la difficulté pour la Moselle de maintenir un cours cataclinal à travers une percée encombrée par l'alluvionnement.

La capture de la Haute Moselle n'est ainsi pas uniquement une capture par déversement mais aussi une capture par érosion régressive dans laquelle le rôle moteur a été joué par la « Paléo-Meurthe », affluent du Rhin.

D. HARMAND ¹, A. WEISROCK ¹, P. GAMEZ ²,
J. Le ROUX ³, S. OCCHIETTI ⁴, M. DESHAIES ¹,
J. C. BONNEFONT ¹, M. SARY ².

¹ Laboratoire de Géographie physique, Université de Nancy II,
B.P. 33-97, 54015 NANCY CEDEX

² Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz, 57045
METZ CEDEX 1

³ Labo. de Géologie des Ensembles sédimentaires, Université de
Nancy I, B.P. 339, 54506 VANDŒUVRE CEDEX

⁴ Université du Québec à Montréal, case postale 8888, Centre Ville,
MONTREAL, Q C., H3C 3P8 CANADA

BIBLIOGRAPHIE

- BLACHE J. (1939). — Le problème des méandres encaissés et les rivières lorraines, *I. Journal of geomorphology*, vol. II, n° 3, pp. 201-212.
- BLACHE J. (1943). — Captures comparées. La vallée morte de la Bar et les cas voisins. *Rev. Géo. Alpine*, pp. 1-37.
- BONNEFONT J. C. (1970). — Le problème de la capture de la Moselle au Val de l'Asne. Historique de la question. *Bull. Assoc. des Géologues du Bassin de Paris*, 15, pp. 242-245.
- BONNEFONT J. C. (1974). — La morphologie pré-rissienne dans le Sud de la Lorraine. *Mélanges G. Viers*. Toulouse, pp. 89-100.
- BONNEFONT J. C. (1975). — La Lorraine du Sud à l'époque du Riss et du Würm. *Mosella*, 4, t. V, n° 4, Metz, pp. 59-83.
- BUSTAMANTE SANTA CRUZ L. (1973). — *Les minéraux lourds des alluvions sableuses du bassin de la Meuse*. Université de Leuven, Thèse de Doctorat, 3 vol., 335 p.
- BUVIGNIER A. (1840). — Note sur les alluvions de la Moselle dans la vallée de la Meuse. *Mém. Soc. philomatique de Verdun*, t. I, pp. 255-258.
- BUVIGNIER A. (1852). — *Statistique géologique, minéralogique, métallurgique, et paléontologique du département de la Meuse*, J. B. Baillière édit., Paris, 694 p.
- CAPOT-REY R. (1936). — La structure et le relief de la Lorraine. *Géographie lorraine*, S.L.E.L. Nancy, pp. 41-108.
- CARCAUD N., WEISROCK A., OCCHIETTI S. (1991). — Creusements et alluvionnements holocènes de la Meurthe et de la Moselle. *Physio-Géo.*, n° 22/23, pp. 131-136.
- CHOUVET C. (1995). — *Etude géomorphologique des percées cataclinales des côtes de Moselle et de Meuse en Lorraine méridionale*. Mémoire de maîtrise, Université de Nancy II, 80 p.
- CLERMONT J. (1965). — Sur le prolongement vers le Nord du fossé tectonique de Gondrecourt-le Château (Meuse). *C.R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, fasc. 5, pp. 175-176.
- DANGANA L.B. (1970). — *Les terrasses de la Moselle entre Neuves-Maisons et Toul. Etude de géographie physique*. Mémoire de maîtrise, Université de Nancy II, 126 p.
- DAVIS W. M. (1895). — La Seine, la Meuse et la Moselle. *Ann. de géographie*, pp. 25-49.
- DEFFONTAINES B. (1990). — *Développement d'une méthodologie d'analyse morphostructurale et morphotectonique. Analyse des surfaces enveloppées du réseau hydrographique et des modèles numériques du terrain. Application au N.E. de la France*. Thèse, Université de Paris VI, 230 p.
- DESHAIES M. (1994). — *Les méandres encaissés dans les plateaux calcaires de la France de l'Est*. Thèse, Université de Nancy II, 383 p.
- DESHAIES M., WEISROCK A. (1995). — Amplitude des méandres encaissés quaternaires et surface des bassins-versants dans le Nord-Est de la France : implications paléogéographiques. *Geodynamica Acta (Paris)*, 8, 1, pp. 33-55.
- DEVOS A., SARY M., (1995). — Captures actives et hydrologie entre Marne et Meuse, Lorraine. *Rev. Géog. Est*, en ce volume.
- DOUARD J. Y., CAUSERO L., PETETOT J. M. (1972). — *RN4. Contournement de Toul*. Ministère de l'Équipement. Labo. régional de Nancy, 50 p.
- ERRARD S. (1938). — Notes sur l'origine et la formation des grottes de Pierre-la-Treiche. *Rev. sec. vosg. Club Alpin Fr.*, Nancy, n° 15, pp. 1-12.
- FLAGEOLLET J.C. (1985). — Formations superficielles, in *Notice explicative de la feuille de Toul de la carte géologique de France au 1/50000*, B.R.G.M., Paris.
- FLAGEOLLET J.C. (1988). — Quartäre Vereisungen in den lothringischen Vogesen : Anzahl, Ausdehnung und Alter. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, Hannover, 38, pp. 17-36.
- FOURNIGUET J. (1980). — Mouvements verticaux actuels en Bassin de Paris révélés par les comparaisons de nivellements. *Bull. Soc. géol. France*, t. XXII, n°4, pp. 685-693.

- GAMEZ P., LETOUZE F., SARY M. (1985). — Le bassin karstique de l'Aroffe. *Spelunca Mémoire* n° 14. Actes du XVI^e Congrès national de spéléologie. Nancy-Metz, pp. 78-79.
- GAMEZ P., SARY M. (1979). — Morphogenèse et karstogenèse en Woëvre septentrionale. L'interfluve Loison-Othain. *Mosella*, n° 1, pp. 3-72.
- GAMEZ P., WEHRLI A., FIZAINE J.P., SCAPOLI J. (1995). — L'implication du karst dans la capture de la Moselle. *Rev. Géog. Est*, en ce volume.
- GARDET G. (1928). — Les systèmes de terrasses de la trouée de Pont-Saint-Vincent, Toul, Foug, Commercy. *Bull. Soc. sci. Nancy*, t. III, fasc. 3, pp. 419-422.
- GODRON A. (1877). — Du passage à la fin de la période quaternaire des eaux et des alluvions anciennes de la Moselle dans les vallées de la Meurthe au-dessus de Nancy, et de la Meuse par la vallée de l'Ingressin. *Annuaire Club Alpin Français*, 16 p. et *Mémoire Académie Stanislas* pour 1876. Nancy 1877, 24 p.
- GUILLIEN Y. (1964). — Grèzes litées et bancs de neige. *Geol. en Minjbouw*, 43^e Jaargand, pp. 103-112.
- HAGUENAUER B., HILLY J. (1987). — L'enregistrement géologique et géographique de la naissance et du déclin du Bassin de Paris dans ses marches orientales. In : *Bull. Inform. Géologiques. Bassin de Paris, Mém. h. sér. n° 6. Aspect et évolution géologiques du Bassin Parisien*. CAVELIER ET LORENZ J. coord. 1987, pp. 105-115.
- HARMAND D. (1989). — *La Meuse lorraine. Contribution à l'étude des alluvions anciennes de la Meuse entre Pagny/Meuse et Mouzon (Ardennes). Tentative d'une reconstitution paléogéographique et dynamique actuelle du bassin*. Thèse. Université de Nancy II. Vol. I : 603 p., Vol. II : 100 p.
- HARMAND D. (1991). — Les alluvions anciennes et les niveaux de terrasses dans la vallée de la Meuse lorraine. *Mosella*, n° 18, Metz, pp. 1-38.
- HARMAND D. (1992). — *Histoire de la vallée de la Meuse lorraine*. Presses Universitaires de Nancy, Coll. « Etudes géographiques », 146 p.
- HARMAND D., KARTIT A., OCCHIETTI S., WEISROCK A. (1995). — L'âge de la capture : corrélations entre les formations fluviales saaliennes de la Haute Moselle et de la Meuse. *Rev. Géog. Est*, en ce volume.
- HUSSON (1864). — Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences. Séance du 4 janvier 1864, C.R., 1864, T. LVIII, n° 1, pp. 46-56.
- HUXTABLE J., AITKEN M. J. (1985). — Thermoluminescence dating results for the Paleolithic site Maastricht-Belvédère. *Med. Rijks Geol. Dienst*, 39, (1), pp. 41-44.
- JOLY H. (1911). — L'oscillation des basses terrasses dans la vallée de la Meuse. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, nouvelle série, n° 6, pp. 103-107.
- JUVIGNE E., RENARD F. (1992). — Les terrasses de la Meuse de Liège à Maastricht. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, t. 115, pp. 167-186.
- KREMER E. (1954). — *Die Terrassenlandschaft der mittleren Mosel als Beitrag zur Quartär-geschichte*. Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde, Heft 6.
- KROOK L. (1993). — Heavy minerals in the Belvédère deposits. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, 47, pp. 25-30.
- LE ROUX (1971). — Structures tectoniques et anomalies gravimétriques dans l'Est du Bassin de Paris. *Bull. B.R.G.M.*, 2^e série, sect. I, n° 3, pp. 137-141.
- LE ROUX (1980). — La tectonique de l'aurole orientale du Bassin de Paris. Ses relations avec la sédimentation. *Bull. Soc. Géol. France*, (7), t. XXII, n° 4, pp. 655-662.
- LE ROUX (1985). — Terrains non affleurants et secondaires. Structure et géomorphologie, in *Notice explicative de la feuille de Toul de la carte géologique de France au 1/50000*, B.R.G.M., Paris.
- LE ROUX J., SALADO J. (1980). — *Fonctionnement des aquifères calcaires déduits des expériences de traçages colorimétriques*. Juin 1980, S.R.A.E.L.
- LOSSON B. (1995). — *Paléo-écoulements aériens et karstiques du Plateau de Haye : Implications à la capture de la Moselle*. Mémoire de maîtrise, Université de Metz, 82 p.

- LOUIS M., LEHMULLER D. (1966). — *Contribution à l'avancement du catalogue des cavités de Meurthe-et-Moselle*. Vol. I, ronéoté : 137 p., vol. II : 34 pl.
- MARTIN P. (1922). — Sur la jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse par le Val de l'Ane. *Bull. Soc. Sci. Nancy*, 4^e sér., t. I, pp. 181-189.
- MAUBEUGE P.L. (1977). — Structure géologique et hydrologie des fonds de Toul, Val de Bellefontaine. (Ouest de Nancy). *Bulletin Académie et Société Lorraine des Sciences*, tome XVI, n° 2, pp. 51-69.
- NEGENDANK J. (1983). — Trier und Umgebung — *Sammlung Geologischer Führer. Band 60*, 195 p.
- NICKLES R. (1911). — Contribution à la connaissance de la jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse par le Val de l'Ane. *Bull. Soc. Sci. Nancy*, t. XII, fasc. III, pp. 282-287.
- PAULISSEN E. (1973). — *De morfologie en de kwartair stratigrafie van de Maas vallei in Belgisch Limburg*. Verhandelingen van de koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, jg.35, n° 127, Brussel.
- PISSART A., HARMAND D., KROOK L. (1995). — L'évolution de la Meuse de Toul à Maastricht. *Géographie Physique et Quaternaire* (à paraître).
- ROGNON P., CUSSENOT-CURIEN M., SEYER C., WEISROCK A. (1967). — Remarques sur le comportement des grès et des granites vosgiens sous climat froid. *Rev. Géogr. Est*, 4, pp. 403-418.
- SERET G. (1991). — *Les processus glaciaires dans les Vosges lorraines et leur stratigraphie*. Louvain, Livret-guide excursion Vosges, 49 p.
- TAOUS A. (1994). — *Le système alluvial de la moyenne terrasse de la Moselle en Lorraine méridionale (Approche sédimentaire et pétrographique)*. Thèse, Université de Nancy II, 201 p.
- TECHER P. (1995). — *Etude morphologique des systèmes alluviaux du site de capture de la Moselle*. Mémoire de maîtrise. Université de Nancy II, 113 p.
- THEOBALD N., GARDET G. (1935). — Les alluvions anciennes de la Moselle et de la Meurthe en amont de Sierck". *Bull. du centenaire de la Soc. Hist. Nat. de Metz*. 34^e Bull., S.3, t.10, pp. 69 à 100.
- TRICART J. (1948). — *La partie orientale du Bassin de Paris. Etude morphologique*. Thèse, Paris (lettres) et S.E.D.E.S. éd. Paris, t.1 : La genèse du bassin ; t. II : l'évolution morphologique, 467 p.
- VANDENBERGHE J., MÜCHER H. J., ROEBROEKS W., GEMKE D., (1985). — Lithostratigraphy and palaeoenvironment of the Pleistocene deposits at Maastricht-Belvédère, southern Limburg, the Netherlands. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, 39-1, pp. 7-18.
- VASKOU Ph. (1979). — *Contribution à la classification des formations alluviales de la feuille de Toul au 1/50000*. D.E.A., Univ. de Nancy I, 57 p.
- VASKOU P. (1981). — *Apports de la sédimentologie à la connaissance des dépôts alluviaux des terrasses de la Moselle entre Noiregoux et Toul*. Thèse Sci., Univ. de Nancy I, 145 p.
- VINCENT P. L. (1988). — Formations superficielles, in *Notice géologique de la carte d'Epinal au 1/50000*.
- WEISROCK A. (1967). — *Les terrasses alluviales dans la région de Charmes-sur-Moselle (Vosges), Etude géomorphologique*. - D.E.S., Université de Nancy II, 121 p.
- WEISROCK A. (1990). — Introduction à l'étude de la genèse des fonds de vallées en Lorraine. *Rev. Géogr. Est*, t. XXX, 1, p 3-18.
- WEISROCK A., TAOUS A. (1995). — Enseignements de l'étude du couloir saalien de la Haute Moselle, à propos de la capture à Toul. *Rev. Géogr. Est*, en ce volume.
- WOHLGEMUTH J. (1889). — Sur la cause du changement de lit de la Moselle, ancien affluent de la Meuse. *Assoc. Fr. Avanc. Sci.*, Paris, 18^e session, pp. 403-408.

NOTE

1. Cette recherche s'appuie essentiellement sur des levés de terrain et sur plusieurs études concernant les formations alluviales des vallées de la Meuse, de la Moselle et de la Meurthe : cartographie des dépôts fluviaux de la région de Toul (Vaskou, 1979 ; Flaageollet, 1985 ; Técher, 1995 ; Harmand *et al.*, 1995) et de la vallée de la Meuse (Harmand, 1989) ; étude sédimentologique des formations alluviales de la vallée de la Haute Moselle (Weisrock, 1967 ; Rognon *et al.*, 1967 ; Vaskou, 1981 ; Taous, 1994), ainsi que des alluvions des fonds de vallées de la Moselle et de la Meurthe (Carcaud *et al.*, 1991) ; études géologiques (Le Roux, 1985) et géomorphologiques de la région de Toul (Dangana, 1970 ; Bonnefont, 1970, 1974, 1975 ; Deshaies, 1994 ; Técher, 1995 ; Losson, 1995 ; Gamez *et al.*, 1995 ; Harmand *et al.*, 1995). Les données de divers travaux de nature géologique (Husson, 1864 ; Le Roux, 1971, 1980 ; Haguenauer et Hilly, 1987), géomorphologique (Negendank, 1983 ; Vandenberghe *et al.*, 1985 ; Juvigné et Renard, 1992 ; Krook, 1993 ; Pissart *et al.*, 1995), géophysique (Fourniguet, 1980 ; Deffontaines, 1990), hydrogéologique (Le Roux et Salado, 1980 ; Haguenauer et Hilly, 1987) et spéléologique (Errard, 1938 ; Louis et Lehmüller, 1966) ont également été intégrés à cette étude.