

La Seine, la Meuse et la Moselle

In: Annales de Géographie. 1895, t. 4, n°19. pp. 25-49.

Citer ce document / Cite this document :

Davis W. M. La Seine, la Meuse et la Moselle. In: Annales de Géographie. 1895, t. 4, n°19. pp. 25-49.

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geo_0003-4010_1895_num_4_19_5779

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA SEINE, LA MEUSE ET LA MOSELLE

SOMMAIRE : Les trois cours d'eau. — Les méandres vigoureux de la Seine. — Le cas de la Sainte-Austreberte. — Allure robuste de la Moselle. — Les deux coupures en amont de Berncastel. — Allure indécise de la Meuse. — Migration des lignes de partage des eaux. — Le cas de la Marne en aval de Châlons. — Décapitation du Surlmelin et du Petit-Morin. — Le coude de capture. — Détournement de la haute Moselle aux dépens de la Meuse. — Le ruisseau de Pagny et l'Ingressin. — La Meuse appauvrie. — L'Aire et la Bar. — Conséquences de l'appauvrissement de la Meuse. — Dernières remarques.

Les trois cours d'eau. — Le bassin de la Meuse est resserré entre les branches largement développées de ceux de la Seine à l'Ouest et

de la Moselle à l'Est. Le maigre cours d'eau qui en est comme le tronc ressemble, sur la carte, avec les insignifiants tributaires qu'il reçoit de chaque côté, à ces peupliers élancés et élagués de près que le voyageur voit souvent, en France, le long des routes nationales; et la comparaison n'est pas tout à fait impropre, car il y a de bonnes raisons pour penser que la Meuse a réellement été dépossédée de certaines ramifications, détournées vers les bassins plus vastes

de ses voisins : son domaine est pareil au territoire d'une petite principauté, qu'auraient amoindrie de part et d'autre les empiétements de deux puissants royaumes. Cette assertion apparaîtra fondée dès que nous aurons examiné les caractéristiques des trois cours d'eau.

Les méandres vigoureux de la Seine. — La Seine, après avoir recueilli ses affluents supérieurs tant en amont qu'en aval de Paris, poursuit sa course vers la mer en décrivant des méandres très accentués. La partie inférieure de sa vallée, encaissée entre des versants relativement escarpés, est creusée dans un plateau à peu près uni, qui est lui-même une surface de dénudation. Bien que sans preuve déci-

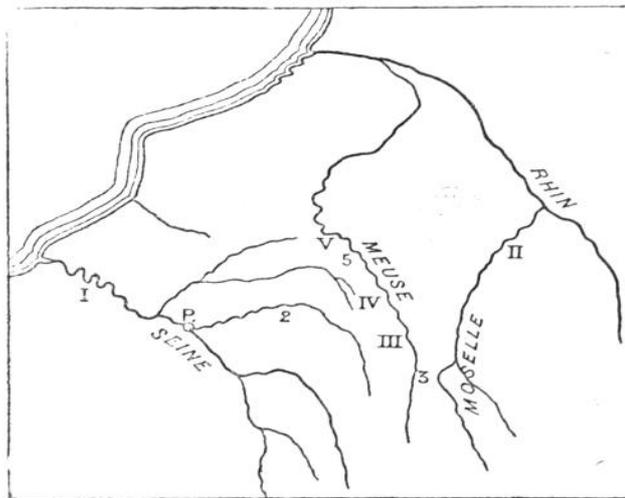


FIG. 1. — Les chiffres arabes indiquent la localisation des figures intercalées dans le texte; les chiffres romains renvoient aux cartes hors texte.

sive sur ce point, je suis porté à supposer que ce plateau mollement ondulé est une *pénéplaine* soulevée, — c'est-à-dire une région dénudée, ramenée jadis à l'état de surface d'un relief médiocre, en correspondance presque absolue avec son niveau de base, et qui s'est ensuite lentement soulevée jusqu'à son altitude actuelle. Durant le développement de cette pénéplaine, la Seine, cours d'eau principal de la contrée, a dû acquérir une pente extrêmement faible, et en même temps prendre l'habitude d'osciller d'un versant à l'autre, en décrivant des courbes relativement régulières, ou *méandres*, qui caractérisent les cours d'eau de faible inclinaison. A mesure que le pays se soulevait, le fleuve sinueux continuait à approfondir son lit au-dessous du niveau des terres en voie d'exhaussement, et ainsi peut s'expliquer le creusement des méandres encaissés qui lui sont particuliers : ils semblent des traits de la vieillesse, perpétués jusqu'aux débuts du présent cycle de dénudation comme le legs d'une phase avancée d'un cycle antérieur.

Pendant le second cycle de dénudation, qui se déroule actuellement, la bande de terrain limitée par des lignes tangentes au bord externe des méandres de la Seine paraît s'être élargie, en acquérant ainsi une étendue plus considérable que celle qu'elle possédait avant le soulèvement de la région. Le témoignage de ce fait nous est fourni par l'inclinaison en pente douce de chacune des langues de terre qui viennent s'emboîter dans les courbes du fleuve, et en avant desquelles celui-ci semble avoir reculé ; tandis que le courant, sur le bord convexe de chaque oscillation, affouille le pied des berges s'élevant en pente raide jusqu'à la lisière du plateau, comme si le fleuve exerçait une pression dans ce sens. Si le fleuve avait creusé son lit sur place, la pente des versants, de part et d'autre de son cours actuel, serait symétrique¹. La raison de l'élargissement de la zone des méandres semble résider dans l'augmentation de vitesse imprimée au cours d'eau par l'effet du soulèvement de la région. On pourrait mentionner beaucoup d'exemples analogues, mais aucun ne montre plus clairement les phénomènes qui caractérisent un cours d'eau *fortifié* (« invigorated river »), les contreforts arrondis au pied desquels serpente la Seine s'emboîtant presque toujours exactement dans les falaises successives de la berge extérieure : c'est un fleuve robuste et vigoureusement constitué.

Le cas de la Sainte-Austreberte. — Un peu en aval de Rouen, aux environs de la petite ville de Duclair, sur la rive septentrionale de la Seine, on observe un curieux accident qui confirme pleinement l'hypothèse d'un accroissement de puissance du fleuve, depuis l'époque où ses sinuosités ont commencé à apparaître (voir la carte n° I).

1. Voir une note de A. Winslow dans *Science* (New York), 1893.

Duclair est situé sur le bord externe d'un grand méandre dont la convexité est tournée vers le N. A l'intérieur du méandre ainsi orienté, un contrefort du plateau occupant le pays au S. du fleuve vient lentement s'abaisser jusqu'à son niveau; à l'E. et à l'W. de Duclair, des éperons analogues descendent en pente douce depuis le bord du plateau septentrional jusqu'au sommet des méandres adjacents à convexité méridionale. En examinant attentivement la carte du pays, ou, ce qui vaut mieux encore, en regardant la région elle-même du haut de l'escarpement auquel est adossée la ville, on constate que le plus occidental des deux éperons dont l'origine est au N. est traversé en biais par une vallée étroite et à fond plat, placée juste dans le prolongement d'un petit cours d'eau, appelé la Sainte-Austreberte, qui, venant du N. E., se jette dans la Seine à Duclair. Cette vallée, aujourd'hui à sec, a été évidemment suivie, à une certaine époque, par le cours inférieur du ruisseau en question, et elle est encore utilisée par la grande route et le chemin de fer, auxquels elle fournit un raccourci dans leur descente le long de la Seine.

On se demande alors pourquoi le ruisseau a déserté un chemin si bien tracé. La réponse n'est pas longue à trouver : la modification provient sans aucun doute de ce que le méandre décrit par la Seine à Duclair a repoussé peu à peu vers le N. la falaise qui l'enserrait, jusqu'à ce qu'il pratiquât l'entaille actuelle dans le dos de pays qui le séparait primitivement de la Sainte-Austreberte, en finissant par amener celle-ci à abandonner son cours inférieur. Ce petit fait, rapproché de l'inclinaison des éperons en queue d'aronde, justifie pleinement l'opinion que la Seine est un fleuve vigoureux, non seulement apte à s'écouler suivant le tracé de ses anciens méandres, mais encore tendant à accroître le rayon de chacune des courbes correspondantes et par suite à élargir la zone occupée par ces méandres. Ça et là, il est vrai, le fleuve, dans son cours sinueux, s'écarte assez irrégulièrement du pied curviligne des versants de sa vallée, comme s'il avait restreint quelque peu le développement des fortes courbes qu'il suivait autrefois. Peut-être ce fait doit-il être considéré comme le résultat de la diminution de vitesse du cours d'eau, sous l'influence de l'encassement progressif de la vallée en contrebas du plateau adjacent et très près du niveau de base primitif; mais ces irrégularités sont exceptionnelles et ne réclament pas, par conséquent, un plus ample examen. D'une manière générale, le fleuve peut être considéré comme un cours d'eau robuste, tournant avec vigueur d'un méandre à l'autre, dans sa descente à la mer¹.

1. Un accident du même type que celui de la Sainte-Austreberte se rencontre dans la vallée de la Marne, à une faible distance en aval de Meaux : le Grand-Morin a abandonné le tracé qui l'amenait primitivement à Précy, pour rejoindre la Marne à Isles-lès-Villenoy.

Allure robuste de la Moselle. — Jetons maintenant un coup d'œil sur le cours inférieur de la Moselle. Dépassant vers l'aval les confluent de ses tributaires supérieurs et descendant au delà de Trèves, à travers les hautes terres rhénanes, nous trouvons ici encore une vallée très sinueuse, entaillée bien au-dessous du niveau général de la région. Lorsqu'on remonte depuis le fond de la vallée, que le voyageur suit ordinairement, jusqu'au sommet du plateau qui l'enserme, on se rend compte, mieux encore que dans le Nord-Ouest de la France, que l'on se trouve en présence d'une pénéplaine soulevée, puis découpée par l'érosion. Dans le pays environnant, les roches, fortement disloquées, présentent tous les caractères qui donnent leur structure aux grandes chaînes, mais bien peu des traits qui impriment aux véritables montagnes leur aspect et leur relief. Le plateau entre Trèves et le Rhin est réellement un des meilleurs exemples que j'aie vus d'une pénéplaine soulevée : la surface, faiblement ondulée, manifeste l'indépendance la plus complète relativement à l'allure des roches constitutives. Ça et là elle est encore surmontée de quelques éminences médiocres, linéaires, telles que l'Idar-Wald et le Soon-Wald, lesquelles suivent la direction de couches résistantes de quartzite ; je les appellerais volontiers des « monadnocks », du nom d'une montagne résiduelle typique qui domine la pénéplaine de la Nouvelle-Angleterre, dans le Sud-Ouest du New-Hampshire.

Mais comment la Moselle en est-elle venue à suivre une vallée à méandres, profondément entaillée dans la pénéplaine ? Il est certain, d'après ce que l'on sait maintenant du développement géologique des surfaces continentales, que, durant les dernières phases de la dénudation du massif du Rhin moyen, les rivières de la région devaient couler paresseusement, en affectant un tracé sinueux, dans des lits à faible pente et à un niveau peu inférieur à celui de la surface générale du pays ; or, ces cours d'eau, et en particulier ceux qui jouent le rôle d'artères maitresses de la contrée, s'écoulent aujourd'hui dans des vallées profondément encaissées. Il est donc évident que le pays a été soulevé, depuis la création de la pénéplaine, et que, maintenant, un second cycle de dénudation est en train de se dérouler : les premiers stades du cycle actuel ont hérité des méandres développés pendant les dernières phases du cycle de dénudation précédent. Il semble toutefois y avoir eu une pause dans le mouvement d'exhaussement général du pays ; en effet, la vallée de la Moselle consiste en une tranchée étroite et sinueuse, entaillée dans une dépression largement ouverte et à fond plat, cette dépression étant elle-même creusée bien au-dessous de la surface générale du plateau adjacent. La même succession de formes est clairement reconnaissable dans la vallée du Rhin, particulièrement dans le voisinage de Bacharach, où des alluvions garnissent encore le fond de l'ancienne dépression soulevée,

CARTE N° II



Vallée de la Moselle. — Environs de Berncastel (Extrait de la *Karte des Deutschen Reiches* A 1/100000°. — Feuille 521.)

bien que la tranchée où la rivière coule actuellement ait été creusée à plusieurs centaines de pieds au-dessous. On doit par conséquent conclure de la disposition relative du plateau, de la dépression et de la gorge, que le soulèvement de la région à son altitude actuelle s'est accompli en deux temps, et que l'intervalle de repos qui a suivi le premier mouvement a été plus long que celui qui s'est écoulé depuis la production du second; mais il faut aussi se pénétrer de l'idée que le temps qui a passé entre la première de ces poussées et l'époque actuelle est très court, comparativement au long cycle de dénudation durant lequel les anciennes montagnes du pays avaient été ramenées au niveau général de la pénéplaine.

Les méandres que décrit aujourd'hui la Moselle, dans sa gorge tortueuse, attestent qu'elle avait l'habitude de serpenter lorsqu'elle coulait sur le fond de la dépression; mais ici, comme dans le cas de la Seine, la largeur de la zone actuelle des méandres est un peu plus considérable que celle de la zone primitive, ainsi que l'indique la différence d'inclinaison entre les contreforts des rives convexes et les escarpements des rives concaves.

La Moselle, comme la Seine, oscille d'un méandre à l'autre avec résolution : nulle part, elle n'hésite à suivre les détours de sa route, en exerçant une forte pression sur les berges qui en constituent la face externe.

Les deux coupures en amont de Berncastel. — En divers points, les éperons projetés par le plateau offrent des cols très étroits que le chemin de fer du bas de la vallée franchit en tunnel. Je n'ai trouvé aucun exemple de rivières parallèles détournées de leur cours par l'empiétement latéral des méandres fluviaux. A la vérité, une modification de ce genre est imminente un peu en amont de Pünderich, où la crête qui sépare la Moselle de l'Alfbach est réduite pour ainsi dire à une mince cloison. Mais il est évident qu'à peu de distance en amont de Berncastel, la Moselle a usé à l'égard d'elle-même du procédé que la Seine a appliqué à la Sainte-Austreberte. La Moselle, en cet endroit, suit un tracé exceptionnellement rectiligne; mais à sa droite et à sa gauche s'élèvent deux collines isolées, limitées par des dépressions en forme de fer à cheval dont les versants extérieurs remontent jusqu'au niveau du plateau général. L'étude des cartes dans le cabinet m'avait amené à supposer que ces dépressions représentaient des méandres primitifs, maintenant abandonnés par la rivière en faveur d'un trajet plus court; et l'examen direct du terrain m'a confirmé dans cette opinion. Je présume que le fait est bien connu des personnes qui, en Allemagne et en France, s'occupent de l'histoire des cours d'eau (voir la carte ci-contre n° II).

Rien ne saurait être plus satisfaisant que l'accord manifesté dans leurs particularités entre ces méandres abandonnés et les méandres

encore utilisés par la rivière, en amont et en aval de ce point : le rayon de courbure est du même ordre de grandeur dans les deux cas ; les versants situés du côté externe des dépressions possèdent, à partir du sommet, la pente rapide caractéristique. Les collines isolées représentent les extrémités d'éperons alternatifs aujourd'hui séparés du plateau par la percée de la rivière ; les pointes que ces collines avancent, dans la concavité des dépressions en fer à cheval, ont la même douceur d'inclinaison que les éperons projetés en dedans des méandres actuels. Bien plus : la branche E. du fer à cheval méridional est juste en face et dans le prolongement de la branche W. du fer à cheval septentrional. Ici, on ne saurait en douter, la Moselle a si fortement battu sa berge extérieure, qu'elle est parvenue à raccourcir elle-même son cours en se creusant un lit à travers les étroits pédoncules marquant l'origine des contreforts intermédiaires. Peut-être ai-je attaché à ce détail une trop grande importance. Ce n'est pas là un phénomène bien rare, car de semblables méandres abandonnés sont assez fréquents ailleurs : on en connaît dans le plateau du Wurtemberg, là où il est entamé par le Neckar, à Lauffen, et un peu en amont, ainsi que dans le plateau de la Pennsylvanie occidentale, découpé par l'Ohio et ses affluents. Du reste, ce n'est pas la simple occurrence de ces méandres interceptés qui mérite de retenir l'attention, mais plutôt la leçon qui s'en dégage : ils sont toujours l'indice d'une activité fluviale énergique. La Moselle doit donc être tenue, comme la Seine, pour une rivière vigoureuse et bien constituée.

Allure indécise de la Meuse. — Examinons à présent la Meuse. A partir d'un point situé un peu en amont de Commercy, jusqu'au delà de Verdun, la Meuse, de même que les cours d'eau dont il a déjà été question, suit une vallée sinueuse bien définie, creusée au-dessous du niveau des plateaux qui l'enserrent à droite et à gauche. Comme dans les exemples précédents, l'inclinaison des versants est relativement raide sur le côté externe des courbes, tandis que la déclivité des éperons situés à l'intérieur des méandres est, en général, modérée (voir la carte n° III). En amont de Commercy, près de Sorey-sur-Meuse, un de ces éperons est presque détaché et n'est plus relié maintenant au plateau que par un col très étroit et très bas, seule séparation entre les deux parties de la vallée tournante qui l'enveloppent de part et d'autre ; le chemin de fer et le canal coupent au court en franchissant ce col peu élevé. A Dun-sur-Meuse, l'isthme marquant la naissance d'un ancien éperon a été complètement recoupé : il y a là maintenant une colline isolée, entourée de tous côtés par le plafond de la vallée (voir la carte n° IV)¹.

1. La carte de l'état-major à 1/80 000 fait supposer trois autres méandres abandonnés : l'un à l'E. de Liny-devant-Dun, un autre au N. E. de Létanne, un troisième

Il est donc évident que celle-ci a été creusée par un cours d'eau à peine moins puissant que ceux auxquels on doit l'excavation des vallées de la Seine et de la Moselle. Mais on ne retrouve plus nulle part aujourd'hui le fleuve actif qui a dû exister jadis : le fond de la vallée de la Meuse est occupé presque partout par de vastes prairies, au lieu d'être sillonné par les libres sinuosités de l'eau courante ; et la seule rivière que l'on aperçoit est la maigre Meuse, errant de-ci de-là par les grandes étendues herbeuses, et cheminant d'une allure incertaine le long des détours de la vallée (voir la carte n° III). Elle oscille de place en place, effleurant tantôt un versant et tantôt l'autre, serpentant indifféremment au pied des falaises abruptes ou des contreforts en pente douce, quelquefois même, dans son cours irrégulier, remontant la vallée sur une faible distance, par rapport à sa direction générale. N'est-il pas clair, en conséquence, que depuis l'époque où la vallée prit naissance, il y a eu une forte diminution dans le volume de l'eau qui s'y écoule ? Aucune autre conclusion ne semble admissible ; et, dès lors, il y a lieu de chercher une raison à cette réduction subie par la masse liquide.

La diminution en question ne saurait être mise sur le compte d'un changement de climat, car tout phénomène de ce genre aurait affecté aussi bien la Seine et la Moselle. Faut-il alors l'attribuer à un changement de l'aire drainée, par lequel la Seine et la Moselle auraient conquis ce que la Meuse perdait de son bassin ? Dans ce cas, la Meuse serait devenue de plus en plus petite, tandis que la Seine et la Moselle se seraient accrues toujours davantage. La Meuse, en s'amoin-drissant, aurait perdu la puissance de contourner avec vigueur les contreforts : elle aurait contracté ces habitudes de timidité et de langueur qu'on lui voit présenter aujourd'hui, à la façon des cours d'eau sans importance ; mais, en même temps, la Seine et la Moselle auraient été fortifiées dans leur tendance à osciller librement entre les sinuosités de leurs vallées. Est-il donc possible que les branches latérales de la Meuse aient été réellement détachées de leur tronc primitif, pour venir se greffer sur les réseaux de la Seine et de la Moselle ?

Migration des lignes de partage des eaux. — La question ainsi soulevée nous amène à considérer d'une manière générale le problème du déplacement ou de la *migration* des lignes de partage des eaux, sujet plein d'intérêt pour quiconque étudie la géographie physique. A première vue, il semblerait que le sommet d'une ligne de

au S. W. de Mouzon (Carte n° IV). La simplification de certains de ces méandres a dû s'accomplir dans une période lointaine de l'histoire de la vallée. A Kœur-la-Petite, en aval de Commercy, la carte montre que le chemin de fer et le canal utilisent une dépression interrompant l'éperon qui s'allonge vers Han-sur-Meuse (Carte n° III) ; et je suppose que le cas de la Sainte-Austreberte a ici son pendant.

faite entre deux bassins fluviaux adjacents doit simplement s'abaisser de plus en plus, à mesure qu'elle est soumise à l'action des intempéries, sans subir de déplacement et, par conséquent, sans qu'il en résulte aucun changement dans l'étendue respective des bassins hydrographiques qu'elle sépare. Il est probable, cependant, que ce cas simple ne se réalise que très rarement dans la nature ; il y a beaucoup plus de chances pour que la ligne de partage aille en se déplaçant plus ou moins, dans un sens ou dans l'autre, au cours de la dégradation des roches qui la constituent, en raison du recul inégalement rapide de ses deux versants. Les causes possibles de cette inégalité dans l'aplatissement des versants sont diverses : leur pente peut être différente, auquel cas le versant le plus raide se dégrade plus rapidement que l'autre, et la ligne de partage est lentement repoussée dans la direction du versant le moins abrupte. Le terrain peut offrir, de part et d'autre, des résistances inégales ; alors, il est de règle que les roches plus tendres s'affaissent le plus vite, la ligne de partage se portant graduellement vers les roches plus résistantes. En outre, l'érosion peut s'exercer sur les deux versants sous des formes différentes : l'un peut recevoir une plus grande quantité de pluie que l'autre, ou être exposé à un nombre plus considérable d'alternatives de gel et de dégel. Bien que cette dernière cause ne soit guère importante, en général, elle doit néanmoins contribuer pour sa part à la solution du problème dans son ensemble.

Le déplacement de la ligne de partage ainsi expliqué s'effectue d'ordinaire par une lente migration. Dans certains cas cependant, quand la ligne de partage est repoussée jusqu'au voisinage immédiat de l'un des cours d'eau dont elle limitait le bassin, il suffit d'un très léger changement ultérieur pour détourner toutes les branches de ce cours d'eau situées à l'amont, au profit du bassin en voie d'accroissement, et ce changement fait faire un bond soudain à la ligne de partage, — après quoi la lente migration peut reprendre son cours. Le déplacement d'une ligne de faite est donc un phénomène alternativement brusque et lent : il procède comme un animal qui ramperait et sauterait tour à tour.

Il n'est guère possible de dire, actuellement, si ce procès est d'une importance très générale ou non ; en tout cas, dans certaines régions, l'hypothèse est un trait de lumière pour le géographe. Philippon a appelé l'attention sur ce sujet dans ses *Studien über Wasserscheiden*, où l'on trouvera un exposé complet de ce que d'autres auteurs ont publié sur la question antérieurement à 1886. Oldham a fait voir comment certaines branches des cours d'eau de l'Inde vont poussant leur tête à travers les chaînes himalayennes les plus intérieures, et conquèrent ainsi des aires de drainage qui appartenaient précédemment aux cours d'eau sans issue du haut plateau tibétain ; cet exemple

est un des meilleurs de ceux où le phénomène dépend surtout de l'inégalité des pentes sur les deux versants. Heim a décrit les déprédations par lesquelles la Maira a décapité le cours supérieur de l'Inn, et expliqué par là, avec une grande élégance, la formation des petits lacs de la haute Engadine, où se poursuit ce conflit. La carte spéciale publiée en 1889 à l'échelle de 1/30000 par le Bureau topographique suisse, donne une excellente illustration des particularités qui résultent de l'influence réciproque des cours d'eau les uns sur les autres dans cette région.

Un exemple remarquable de détournement d'un cours d'eau nous est fourni par le changement de tracé de la Vistule à Bromberg : le fleuve abandonne son lit primitif, dans la partie inférieure de la vallée maintenant occupée par la Netze, pour se diriger plus au N. et gagner directement la mer Baltique; les cartes topographiques prussiennes mettent ce fait nettement en évidence; et il a d'ailleurs été indiqué, en termes généraux, par plusieurs des auteurs qui ont eu à s'occuper de la géographie de l'Allemagne du Nord. Je ne me hasarderai pas, n'ayant pas vu les lieux, à discuter la question de savoir si ce détournement a été causé ou non par le jeu spontané de l'activité fluviale, mais j'espère en trouver une explication complète dans un mémoire que doit publier prochainement Berendt. Jukes-Browne a rapporté un cas intéressant constaté en Angleterre, où le Trent a soutiré les branches supérieures de la Wytham, et, dans un récent numéro du *Geographical Journal* de Londres, j'ai moi-même essayé de donner une analyse plus générale du tracé des cours d'eau de la même région. Les lecteurs qui désireraient suivre le sujet en abordant des exemples d'une plus grande complication, trouveront des cas problématiques fournis par les rivières de la Pennsylvanie et du New-Jersey septentrional ¹.

Dans la discussion générale de ce problème, nous devons reconnaître deux termes : d'abord les procès par lesquels on explique les phénomènes qui viennent d'être sommairement décrits, et ensuite les formes topographiques à l'aide desquelles leur présence peut être constatée; une distinction étant faite, en outre, entre les exemples offerts par un passé plus ou moins reculé, et ceux dont la réalisation semble devoir être imminente ou prochaine. On ne peut guère trouver de meilleure illustration, en ce qui concerne la seconde division du sujet, que le cas de la Marne près de Châlons; aucun exemple plus probant, à l'appui des considérations précédentes, n'est venu à ma connaissance.

Le cas de la Marne en aval de Châlons. — La Marne draine, dans l'ancienne province de Champagne, une vaste plaine intérieure, limi-

1. *National Geographic Magazine*, t. I, 1889, et t. II, 1890.

tée, du côté de l'W., par un plateau boisé. La plaine est le produit d'une érosion relativement rapide, effectuée, durant la dernière partie des temps tertiaires, sur des couches tendres d'âge crétacé supérieur. Elle est presque partout couverte de fermes importantes. Le plateau représente la région où les couches tertiaires inférieures, pendant la même période, ont mieux réussi à résister à l'érosion. Comme les couches plongent légèrement vers l'W., le rebord oriental du plateau est marqué par un escarpement assez raide. La Marne reçoit de la plaine beaucoup d'affluents, et s'échappe, dans sa course vers la mer, par une vallée profonde creusée dans l'épaisseur du plateau. Elle recueille dans cette vallée, sur sa rive méridionale, deux cours d'eau qui méritent

une attention spéciale. Le premier est le Surmelin, dont la source se trouve sur le plateau, non loin de sa lisière orientale; mais, particularité assez étrange, tandis que le ruisseau diminue naturellement de volume à l'approche de sa source, près de Montmort, la vallée qu'il occupe conserve en amont, sur une dizaine de kilomètres, une largeur à peu près constante,

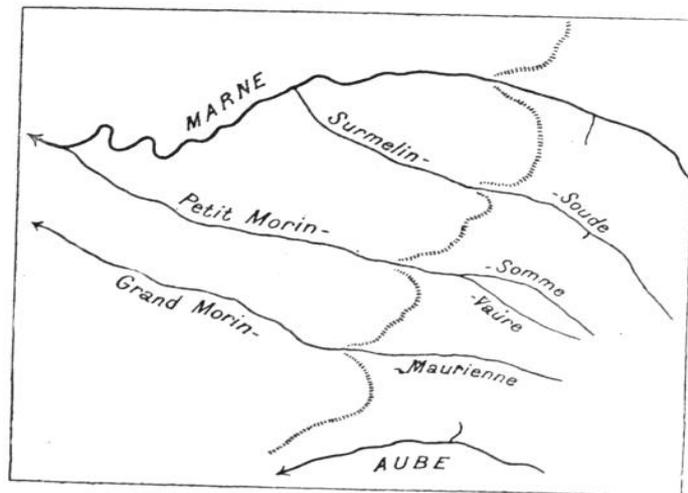


FIG. 2 a.

presque jusqu'à l'escarpement terminal. Le second affluent est le Petit-Morin; celui-ci, comme la Marne, prend sa source dans les basses terres situées à l'E. du plateau, et, comme la Marne encore, s'échappe vers l'W. par une vallée étroite et profonde. L'aire qu'il draine dans la région des plaines est toutefois fort restreinte, et, sur une longueur de 16 kilomètres environ à partir de sa source, il y a un grand marais, connu sous le nom de marais de Saint-Gond, et situé partie en plaine, partie à l'entrée de la vallée qui ébrèche le plateau.

En cherchant une raison à cette disposition de la Marne et de ses deux affluents, on remarquera que, si ces derniers étaient prolongés vers l'E., ils aboutiraient chacun à une rivière, la Soude et la Somme champenoise, qui coulent dans la plaine jusqu'à peu de distance de la source des deux cours d'eau en question, mais s'en détournent au N. pour gagner directement la Marne.

Décapitation du Surmelin et du Petit-Morin. — Pour rendre compte de tous ces faits, supposons un instant que les deux couples Soude-Sur-

melin et Somme-Morin constituaient autrefois des cours d'eau réellement continus, à une époque antérieure à l'ouverture, en roches tendres, de la plaine de Champagne (fig. 2 a), et, à titre de vérification, examinons si cet état de choses aurait pu se modifier spontanément pour aboutir à celui que nous voyons réalisé aujourd'hui.

Quand les cours d'eau accouplés s'écoulaient vers l'W., ils devaient suivre, comme la Marne, le sens de l'inclinaison des couches : c'étaient donc des cours d'eau *conséquents*, passant des couches tendres crétaées aux couches tertiaires résistantes. La Marne étant de beaucoup le plus important des trois cours d'eau, sa vallée a dû être creusée rapidement, tandis que les deux autres vallées n'ont pu être approfondies que lentement. Les vallées s'élargissaient au fur et à mesure de leur approfondissement ; mais cet élargissement a dû être beaucoup plus rapide en couches tendres qu'en couches résistantes ; et la profonde vallée de la Marne s'est, par conséquent, élargie à la traversée des couches tendres beaucoup plus vite que ses voisines, les vallées de la Soude-Surmelin et de la Somme-Morin. A présent, une question se pose : les lignes de partage entre ces trois vallées, dans cet état, vont-elles subir des déplacements propres à remplacer la disposition originelle que nous avons admise par celle qui se voit de nos jours ? Oui, sans aucun doute, et cela pour les raisons suivantes :

La vallée de la Marne étant plus profonde que celle de la Soude-Surmelin, la ligne de partage intermédiaire sera repoussée vers le cours d'eau le moins important, jusqu'à ce qu'en définitive le cours supérieur de la Soude-Surmelin soit détourné par un affluent grandissant de la Marne (la partie inférieure de la Soude), et qu'il se trouve ainsi amené à se jeter dans cette rivière vigoureuse ; tandis que le cours inférieur de la Soude-Surmelin (le Surmelin), demeurera à l'état de ruisseau amoindri et *décapité*. L'affluent de la Marne causant ce détournement appartient à la classe des cours d'eau qualifiés de *subséquents*. Considérons maintenant la ligne de partage entre la Soude-Surmelin et la Somme-Morin. Au début, comme ces ruisseaux sont à peu près égaux en volume, il n'y a pas de raison pour que le faite intermédiaire soit poussé de préférence dans un sens plutôt que dans l'autre ; mais, après la capture de la Soude par l'affluent subséquent de la Marne, la Soude approfondira rapidement sa vallée dans les couches tendres, et, à dater de ce moment, la ligne de partage entre la Soude et la Somme-Morin tendra à être rejetée systématiquement vers cette dernière. Finalement, le tronçon supérieur de la Somme-Morin sera à son tour entraîné à la Marne par la voie de la basse Soude, laissant, cette fois encore, le tronçon inférieur (le Petit-Morin) à l'état de ruisseau amoindri et décapité. Toutefois, comme cette seconde capture ne peut nécessairement se produire qu'à une date beaucoup plus récente que la première, il est naturel de penser que le

Petit-Morin aura eu le temps, à l'époque de la capture, de creuser dans l'épaisseur du plateau une vallée beaucoup plus profonde que celle du cours d'eau antérieurement décapité, le Surmelin.

Le coude de capture. — Appellons *coude de capture* la brusque déviation subie par le tronçon supérieur, au point où il est intercepté au profit du cours d'eau détourné. Après la capture, le cours d'eau modifié se creuse une vallée fortement encaissée en aval et en amont de ce coude, car le cours d'eau détourné, dont le volume est considérable, étant devenu la tête du nouveau cours d'eau qui doit l'unir à la rivière d'appel, et dont le volume est encore égal à zéro, doit immédiatement approfondir son lit. Avec le temps, la tranchée va en s'élargissant, d'où il suit que la présence d'une pareille coupure peut être considérée comme l'indice d'une modification récente. De même, le cours d'eau décapité, dont le volume est désormais beaucoup moindre, peut être plus ou moins obstrué par les débris apportés dans sa vallée par les petits affluents latéraux; alors son écoulement sera retardé par des marais, ou même arrêté, grâce à la formation de lacs peu profonds, comme il arrive à l'Inn dans l'Engadine (Heim); cet état de choses est d'ailleurs éphémère, car avec le temps le cours d'eau décapité accommodera sa pente aux fonctions que lui impose la diminution de son volume : lacs et marais auront disparu.

Dans la plupart des cas, un raccourcissement ultérieur est imposé au cours d'eau décapité, au-dessous du coude de capture. Ce cours d'eau approfondit lentement sa vallée, tandis que le détourné *subséquent*, qui s'est accru à ses dépens, creuse la sienne relativement vite; par suite, la ligne de partage tend à reculer à partir du coude de capture, et le cours d'eau décapité est progressivement réduit en conséquence; la distance qui sépare la source du cours d'eau décapité du coude de capture peut donc, d'ordinaire, être considérée comme l'expression de la date plus ou moins reculée à laquelle a eu lieu la capture. Souvent, il se forme un petit ruisseau venant aboutir au coude de capture et naissant dans le voisinage de la source du cours d'eau décapité, et ce ruisseau s'allonge progressivement à mesure que la ligne de partage s'éloigne et que le cours d'eau décapité se raccourcit. Nous qualifierons d'*obséquents* les cours d'eau de ce genre. Il est évident que l'on ne doit pas en rencontrer au voisinage des coudes de capture dont la formation est récente, mais ils peuvent atteindre une longueur de plusieurs kilomètres, si la capture remonte à une date quelque peu reculée.

Revenons maintenant à l'examen des conditions réalisées par les cours d'eau dans la plaine à l'W. de Châlons et sur le plateau situé en arrière de l'escarpement (fig. 2 *b*). La Somme a été soutirée récemment grâce au développement d'un affluent subséquent à partir du coude de la Soude; preuve en est, au petit village d'Écurey-le-Repos, le

coude brusque que présente le tracé de ce ruisseau et la tranchée étroite qui s'étend sur une faible longueur en amont et en aval du coude. Le Petit-Morin représente évidemment l'ancien cours inférieur de la Somme ; par suite de la diminution de son volume, il est actuellement impuissant à débiter sa vallée des débris que le ruissellement des eaux de pluie sur les versants adjacents tend à y accumuler dans sa traversée du plateau, aux environs de Boissy et de Le Thoult, probablement ; de là, la formation du grand marais de Saint-Gond et des vastes dépôts de tourbe qui entourent la naissance du cours d'eau. La source marécageuse du Petit-Morin est encore très voisine du coude de capture d'Écury-le-Repos, et aucun cours d'eau *obséquent* ne s'est jusqu'à

présent développé : il est donc clair ici que la modification est de date récente.

Examinons ensuite le système Soude-Surmelin. Ici, la capture remonte à une époque reculée : il n'existe aucune trace de gorge au coude de capture. Un cours d'eau *obséquent*, la Berle, long de 6 kilomètres environ, s'est allongé à mesure que reculait l'escarpement servant de li-

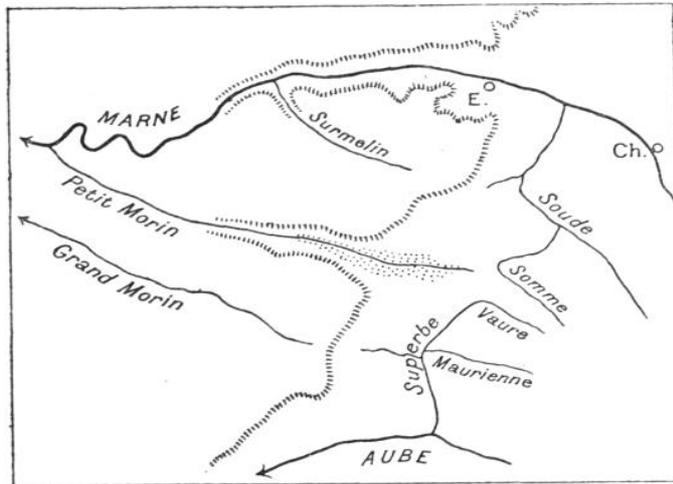


FIG. 2 b. — E. = Epernay. Ch. = Châlons-s.-M.

mite au plateau, et la source de la rivière décapitée est maintenant reportée à 16 kilomètres du point où elle se trouvait au moment où la capture venait de se produire. Le Surmelin ayant perdu ses eaux supérieures à une date assez ancienne dans l'histoire de la région, la vallée par laquelle il franchit le plateau n'est pas creusée à une grande profondeur : elle est beaucoup moins entaillée que celle du Petit-Morin, qui a été décapitée à une époque bien plus récente, quand elle était devenue presque aussi profonde que celle de la Marne elle-même.

Ce fut en étudiant les cartes françaises que je tombai sur cet exemple presque idéal de migration des lignes de partage et d'adaptation des cours d'eau aux conditions variables de structure du périmètre de leurs bassins, mais c'est seulement au cours de l'été dernier (1894), que j'ai pu examiner les faits sur le terrain. J'eus alors la satisfaction de confirmer par l'observation directe, autant que me le permit le court laps de temps dont je disposais, les suppositions conçues dans l'étude à distance : le cas de la Marne et de ses affluents me sert donc

toujours comme un exemple typique des règles qui gouvernent les phénomènes de ce genre.

On peut encore remarquer qu'un autre petit cours d'eau, la Vaure supérieure, coule dans la direction du marais de Saint-Gond, mais que, au lieu d'être détournée vers le N. par la Soude, elle est appelée vers le S. par la Superbe, affluent *subséquent* de l'Aube. Il semble probable que ce même affluent subséquent a détourné la Maurienne à Pleurs, l'enlevant ainsi au Grand-Morin, qui, comme le Surmelin, prend sa source sur le plateau à l'W. de l'escarpement.

Il est manifeste que la terminologie dont nous avons fait usage servira à simplifier la description d'autres exemples de déplacement de lignes de partage et d'adaptation des cours d'eau, lorsque ces

exemples présenteront les caractères systématiques si nettement indiqués dans le cas actuel. C'est ce que je puis confirmer à la suite de l'examen de divers localités au voisinage de l'escarpement de la « Rauhe Alp » en Wurtemberg, là où les eaux supérieures du Neckar font reculer activement la ligne de faite qui les sépare des tributaires septentrionaux du haut Danube; bien que la disposition des éléments ne soit pas la même, en ce point,

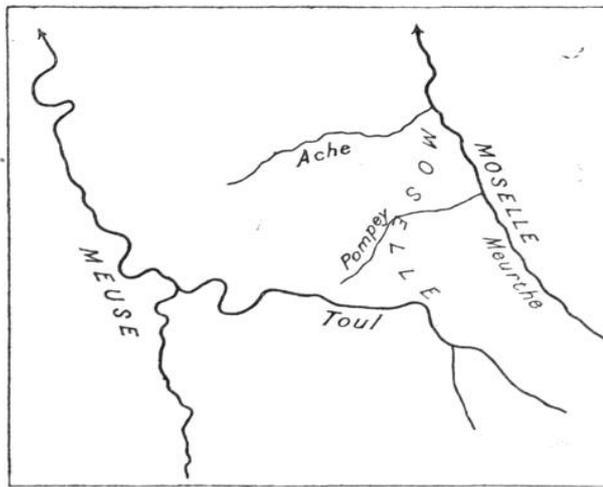


FIG. 3.

que dans l'exemple des environs de Châlons, les homologues entre les deux régions peuvent être aisément dégagées. On peut en dire autant des cours d'eau du centre de l'Angleterre, qui, en général, se sont parfaitement adaptés aux résistances, dans la région des plateaux de l'oolithe et de la craie.

Détournement de la haute Moselle aux dépens de la Meuse. — Après cette longue digression, revenons au cas de la Meuse, et voyons si nous pouvons trouver des indices du détournement de quelqu'un de ses affluents au profit des bassins de la Seine ou de la Moselle. Le premier exemple à mentionner se rencontre dans le voisinage de Toul, et pour la commodité de la description, je prendrai la liberté de changer les noms des cours d'eau de cette région conformément au diagramme ci-joint (fig. 3). On peut alors résumer en peu de mots ce qui s'est passé dans l'exemple en question : la *Toul* (haute Moselle) s'écoulait autrefois par une vallée sinuense à travers un plateau formé par les couches de l'oolithe moyenne, et se jetait dans la Meuse

au petit village de Pagny-sur-Meuse; mais, dans le cours des âges, le *Pompey*, affluent de la Moselle, fit reculer près de ses sources la ligne de partage, et, soutirant ainsi la *Toul* au point où se trouve actuellement la ville de ce nom, détourna ce cours d'eau de la Meuse au profit de la Moselle (fig. 4)¹.

Le premier fait à noter consiste dans l'allure sinuieuse de la portion de vallée abandonnée entre Toul et Pagny-sur-Meuse: elle décrit des méandres largement incurvés, à la façon des vallées qu'arrosent de grandes rivières, disposition qui ne se retrouve jamais, au contraire, dans les vallées creusées par de petits cours d'eau; il est vrai qu'avec le temps, les vallées de petits cours d'eau peuvent devenir relativement larges, mais elles ne sauraient en aucun cas acquérir des méandres réguliers à grand rayon

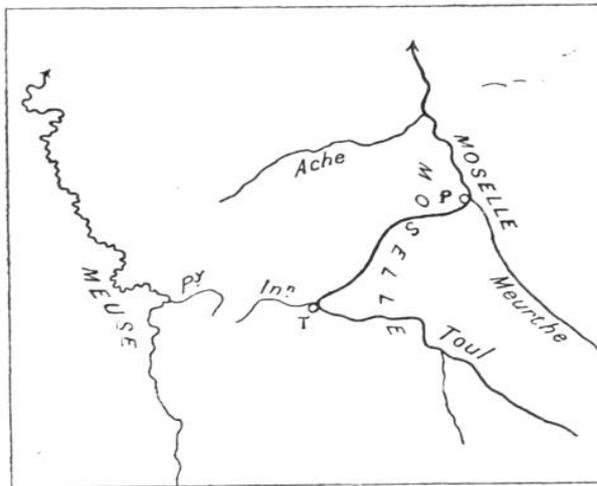


FIG. 4. — In^o = Ingressin. P = Pompey. Py = Rau de Pagny. T = Toul.

de courbure, avec versants escarpés sur la rive concave et contreforts en pente douce sur la rive convexe. La conformation de la vallée entre Toul et Pagny suggère donc immédiatement l'hypothèse, non seulement qu'un cours d'eau l'a occupée jadis, mais encore que ce cours d'eau avait un volume considérable.

En second lieu, un examen plus attentif des détails de la topographie des environs de Toul montre que nous avons

là un coude de capture bien caractérisé: c'est une brusque inflexion

1. Mon attention a été appelée sur cet exemple par mon ami M. Emm. de Margerie, qui a bien voulu m'indiquer les écrits de divers auteurs français où le phénomène se trouve décrit plus ou moins complètement, et auxquels je me suis reporté, soit dans l'original, soit par certaines citations. Le premier auteur qui ait fait mention de ce changement de tracé semble avoir été Boblaye: dès 1829 (*Mém. sur la formation jurassique dans le nord de la France; Ann. Sc. Nat.*), il signala l'existence dans la vallée de la Meuse de cailloux roulés de roches étrangères à son bassin, mais semblables à celles de la vallée supérieure de ce que j'appelle ici la *Toul*, dans les Vosges. Buvignier (*Statistique géol. et min. du département de la Meuse*, Paris, 1852) donna une description plus détaillée des mêmes faits, dont il tira du reste une conclusion identique. Husson a publié un travail sur le même sujet (*Origine de l'espèce humaine dans les environs de Toul*, Pont-à-Mousson, 1864), mais je n'ai pu consulter son article. Le document le plus récent sur cet exemple est dû à Godron (*Ann. Club Alpin Français*, III^e année, 1876, p. 442-457). Tous ces auteurs reconnaissent ce que l'on peut appeler les preuves géologiques de la modification, c'est-à-dire la présence dans la vallée de la Meuse de galets de la *Toul*; mais, autant du moins qu'il m'a paru en examinant leurs écrits, ils n'ont pas tenu un compte suffisant des circonstances géographiques du phénomène. C'est donc sur celles-ci que j'ai à appeler spécialement l'attention.

dans le tracé de la rivière, qui n'est déterminée par aucune particularité locale de structure. La *Toul* se détourne tout à coup de la direction de son cours supérieur pour serpenter désormais, en empruntant le cours du *Pompey*, jusqu'à la Moselle. Le *Pompey* n'était primitivement que l'un des nombreux petits affluents de la Moselle, dont l'Ache, toute proche de là, peut être prise comme le type; mais, en conséquence de l'addition de la masse considérable de la *Toul* à son faible volume antérieur, la portion de vallée située tant en amont qu'en aval du coude de capture a été nettement approfondie au-dessous de l'ancien niveau des deux rivières, et se présente maintenant à l'état de tranchée aux versants abrupts, comme dans tous les cas de capture récente. Et ce n'est pas seulement la *Toul* détournée qui s'est ainsi comportée, mais plusieurs de ses affluents en amont du coude de capture se sont eux-mêmes entaillés des tranchées au-dessous du niveau général de la large vallée-plaine, ouverte dans les couches de l'oolithe inférieure, à la surface de laquelle ils coulaient auparavant. Si l'on rétablit par la pensée dans son état primitif la surface de cet ancien fond de vallée, en supposant comblés les vides qui l'interrompent aujourd'hui, on constate que sa pente longitudinale vient précisément aboutir au fond de la vallée sinueuse qui conduit à la vallée de la Meuse. Immédiatement après le détournement de la *Toul*, nous pouvons imaginer qu'il n'était resté, le long des anciens méandres dirigés vers la Meuse, qu'un petit cours d'eau — la *Pagny*, — alimenté par le ruissellement des versants; ce serait là le cours d'eau amoindri et *décapité* de notre terminologie. Mais par suite du développement de la profonde tranchée, au coude de capture, et de l'accroissement concomitant du cours d'eau obséquent — l'Ingressin, — la *Pagny* décapitée est allée se raccourcissant toujours davantage, et maintenant elle n'a plus qu'une longueur de 4 kilomètres. Les altitudes suivantes sont d'ailleurs significatives :

Confluent de la Meurthe et de la Moselle à Pompey, environ.	mètres 190
Coude de capture, à Toul.	204
Ancien fond de la vallée au coude de capture, environ.	255
Ligne de partage entre l'Ingressin et la Pagny.	265
Confluent de la Pagny et de la Meuse.	245

Le ruisseau de Pagny et l'Ingressin. — Que l'on me permette de m'écarter un moment du sujet principal pour considérer certaines particularités de l'ancienne vallée sinueuse et des cours d'eau qui l'occupent actuellement, la Pagny et l'Ingressin. En premier lieu, il y a, à moitié chemin de la vallée, au village de Foug, un petit ruisseau qui descend du Bois-Romont, au N.; les détails de la topographie du pays fournissent de bonnes raisons de penser que ce menu cours d'eau joignait autrefois la vallée à Lay-Saint-Remy, sur le méandre

voisin, à l'W., et ainsi nous avons une répétition du cas de la Sainte-Austreberte. Quand la vigoureuse *Toul* s'écoulait par cette vallée, élargissant toujours la zone de ses méandres, elle dut porter son courant sinueux si puissamment contre le bord externe de ses courbes, qu'elle en vint à transpercer la crête qui séparait le méandre de Foug de ce petit ruisseau, au N., et à déplacer de la sorte l'embouchure de son propre tributaire en la portant d'un méandre inférieur à un méandre supérieur. Ce détail vient s'ajouter aux considérations précédentes pour établir qu'une rivière puissante a passé anciennement par cette dépression sinueuse.

Quant à l'affluent obséquent, l'Ingressin, sa source est située à une dizaine de kilomètres du coude. L'étroitesse relative de la tranchée, tant en amont qu'en aval du coude de capture auprès de Toul, ne nous donnerait pas à attendre un cours d'eau obséquent de beaucoup de longueur; je propose donc l'explication suivante pour le développement assez singulier de l'Ingressin : c'est un peu au S. W. de Foug que se trouve la partie la plus étroite de l'ancienne vallée, ce rétrécissement étant dû à la résistance de l'oolithe moyenne qui forme le massif dans lequel ce passage est entaillé. Il semble que, en ce point, des masses de débris relativement considérables soient descendues du sommet des versants jusqu'au fond de la dépression, l'obstruant plus ou moins et produisant un marais de faibles dimensions. La *Pagny* décapitée paraît avoir été impuissante à poursuivre son cours à travers ce barrage : les eaux se sont probablement accumulées pendant quelque temps à l'amont en un lac, d'ailleurs peu profond, jusqu'à ce que, en débordant dans la gorge du coude, cette partie du tracé primitif renversât sa direction d'écoulement et donnât ainsi naissance à un ruisseau obséquent d'un type quelque peu aberrant, l'Ingressin actuel.

Tout ceci, il est vrai, n'est que suppositions; une étude plus complète des aspects géographiques de la contrée serait nécessaire avant que ces vues puissent être définitivement acceptées. Néanmoins, il ne saurait y avoir aucun doute sur la réalité du détournement de la *Toul*, enlevée à la Meuse au bénéfice de la Moselle, et, à mon sens, l'explication serait complètement satisfaisante, quand bien même on n'aurait jamais trouvé de roches provenant des Vosges dans la vallée de la Meuse, en aval de Pagny : les dimensions de la vallée et de ses méandres, la forme régulière de ses escarpements et de ses courbes, la présence d'une gorge en amont et en aval du coude de capture à Toul, la relation d'altitude entre l'ancienne vallée dans laquelle cette gorge a été entaillée et le fond de la dépression sinueuse qui se poursuit à travers le plateau, enfin l'accident survenu au petit cours d'eau qui débouche à Foug—tous ces faits viennent se combiner en un ensemble dont les diverses parties sont si bien liées, qu'une

explication susceptible d'en rendre compte par un procès unique et simple est certainement la vraie.

La Meuse appauvrie. — Si maintenant nous examinons de nouveau la Meuse, cette fois à Commercy, il nous faut y voir une rivière dont le volume a été réduit, grâce au détournement d'un important tributaire au profit d'un autre bassin fluvial. Sa masse s'étant amoindrie, elle est incapable aujourd'hui de suivre les courbes du lit primitif; elle ne peut, au contraire, qu'avancer d'un cours incertain et cheminer comme hésitante sur le fond de la vallée. Bien plus : il semble qu'en conséquence de sa perte de volume, elle soit devenue inapte à conserver une pente aussi douce que celle qu'elle offrait quand son volume était plus considérable; car sa plaine de fond a maintenant toute l'apparence d'avoir remblayé, sur une certaine hauteur, l'ancienne dépression. La Meuse actuelle constitue donc un exemple de cours d'eau ayant changé d'allures : autrefois occupée à diminuer sa pente, quand son volume était important, elle tend à l'augmenter aujourd'hui que son volume s'est amoindri.

La Moselle a gagné ce qu'a perdu la Meuse, et l'augmentation très notable que la *Toul* a apportée à son volume l'a certainement confirmée dans son penchant à accentuer toujours davantage les méandres de la partie inférieure de sa vallée, au point même de recouper plus ou moins complètement les contreforts intermédiaires.

L'Aire et la Bar. — Envisageons maintenant le cas de l'Aire. Ce cours d'eau était autrefois un affluent de la Meuse dans l'aile occidentale de son bassin, mais il a été détourné pour aller grossir le volume de la Seine. Dans cet exemple, le coude de capture se trouve à environ 3 kilomètres à l'E. de Grand-Pré. L'Aire, qui vient du S. E., fait ici un brusque détour vers l'W. à travers la crête formée de couches crétacées inférieures qui porte la Forêt d'Argonne, et va se jeter dans l'Aisne (Fig. 5). Dans le prolongement direct du tronçon supérieur de l'Aire, une vallée s'ouvre qui mène à la Meuse, un peu en aval de Sedan, elle est suivie, sur la plus grande partie de sa longueur, par un petit cours d'eau, la Bar; mais tandis que la vallée présente des méandres très nets, dont le rayon de courbure est important, la Bar n'est qu'un mince ruisseau, qui serpente çà et là sur le fond plat de la vallée, revenant parfois sur lui-même pour reprendre l'instant d'après sa direction première. Les versants présentent la dis-

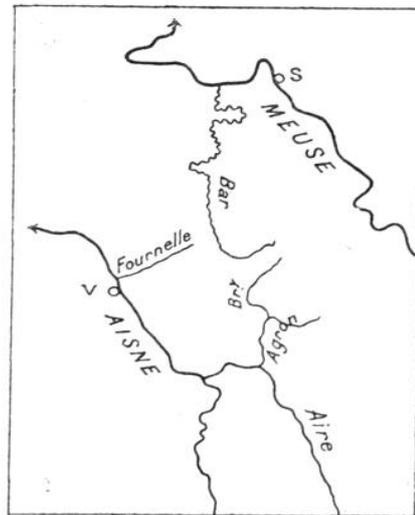


Fig. 5. — S = Sedan. V = Vouziers. Br-y = Briquenay.

position habituelle en pareille occurrence : pentes rapides sur le bord externe des courbes, pentes douces sur le bord interne. Un éperon qui vient s'emboîter dans un des méandres et que couronne le Bois-la-Queue, auprès de Saint-Aignan, est rattaché au plateau de l'W. par un isthme si étroit, que le canal conduisant de la Meuse au bassin de la Seine le traverse en tranchée, au lieu de faire le tour de la colline.

Les indices d'un volume autrefois plus considérable, pour le cours d'eau qui jadis épousait le tracé des méandres de cette vallée, sont parfaitement concluants; mais, à présent, la modeste Bar oscille aussi capricieusement qu'il est possible, absolument incapable qu'elle est de continuer à accentuer ses méandres et à rétrécir la naissance des contreforts, en rongant le pied des berges concaves. Le développement des prairies qui occupent le fond plat de la vallée donne à penser que la Bar a remblayé son lit depuis que la plus grande partie de ses eaux lui ont été soustraites au coude de Grand-Pré, et c'est là une répétition des conditions présentées par la Meuse près de Commercy. Si l'on remonte la Bar, on constate que la largeur de la vallée et le rayon de ses méandres ne diminuent que lentement, tandis que la rivière elle-même, en serpentant au milieu des prairies, s'amointrit très vite; et, auprès de Buzancy, le terrain n'est plus drainé que par les fossés artificiels, creusés çà et là par les fermiers pour mieux assécher leurs champs plats et humides. Si nous continuons vers le S. E., en suivant toujours la vallée et ses méandres, nous trouvons bientôt un petit cours d'eau, successivement appelé Ruisseau du Moulin, Briquenay et Agron, qui coule vers le S. pendant 41 kilomètres, dans une tranchée pratiquée au fond de la vallée, jusqu'au coude de capture en amont de Grand-Pré : c'est le cours d'eau *obséquent*, dont la croissance, à partir du coude de capture, a progressivement raccourci la Bar décapitée.

La ligne de partage qui existe actuellement entre le Briquenay-Agron et la Bar a-t-elle été déterminée, ici encore, comme il en a été apparemment dans le cas de la Pagny, par l'accumulation de débris entraînés à la surface des versants? Je ne saurais le dire avec certitude; mais il ne semble pas y avoir eu beaucoup de différence entre la durée requise pour permettre à la gorge de l'Aire d'acquérir sa largeur actuelle, au coude de capture, et celle qu'a exigé le développement régressif de l'affluent *obséquent*, le Briquenay-Agron. Il en est du cas de l'Aire comme de celui de la *Toul* (haute Moselle) : l'ancien fond de vallée qu'elle occupait, quand elle s'écoulait encore dans le sens indiqué aujourd'hui par la Bar, est aisément reconnaissable grâce aux terrasses aplaties qui s'étendent au N. comme au S. du coude de capture : ces terrasses dominant maintenant la tranchée élargie où coule l'Aire détournée et la coupure plus étroite

du Briquenay-Agron. La tranchée de l'Aire conserve en amont du coude de capture, sur une certaine distance, une profondeur considérable; et il en est naturellement de même pour le tronçon par lequel l'Aire s'est vue détournée au profit de l'Aisne. Mais lorsqu'on remonte le ruisseau *obséquent*, on constate que l'entaille décroît rapidement en importance, si bien que, près de Buzancy, elle se réduit à une légère dépression à la surface des prairies.

Un des points d'où l'on peut le mieux apprécier l'ensemble des circonstances qui ont amené cet état de choses est situé au milieu des champs, dans l'ancien fond de la vallée, près du coude de capture, un peu au S. du village de Champigneulle. Les divers termes du problème y sont nettement visibles, comme sur un relief confectionné tout exprès. Dans certains creux pratiqués çà et là sur les bords de la route, à la surface de la plaine, on peut voir les alluvions anciennes, déposées par l'Aire quand elle coulait à ce niveau élevé, dans la direction du N., vers la Meuse. Un autre point de vue non moins instructif s'offre après que l'on a gravi la colline par laquelle la route nationale, au S. de Sedan, passe dans la vallée de la Bar, à Chevenges : du sommet et sur le versant méridional, on jouit d'un superbe coup d'œil sur la large vallée, dans la partie où elle contourne l'éperon à col étroit du Bois-la-Queue (voir la carte n° V); mais c'est en vain que l'on cherche la rivière par laquelle la vallée a été creusée : on ne réussit pas à apercevoir le moindre filet d'eau jusqu'à ce qu'on ait gagné le fond de la vallée, et alors on constate que le seul occupant de ce large sillon aux inflexions puissantes est un petit ruisseau de prairie.

Ici comme précédemment, on doit se rappeler que ce n'est pas la largeur de la vallée qui est en disproportion absolue avec le volume du cours d'eau qui la draine aujourd'hui; car, dans l'extrême maturité du développement géographique d'une région continentale, des rivières même insignifiantes ont des vallées qui peuvent être fort larges. La discordance qui proclame que la vallée n'est pas l'œuvre du cours d'eau actuel réside dans les dimensions relatives des méandres : la vallée décrit des courbes régulières d'au moins 800 mètres de rayon, dont les dimensions moyennes se maintiennent sans grand changement vers l'amont, jusqu'au coude de capture et probablement plus loin vers le S.; quant au ruisseau, il tourne et se replie sur lui-même en décrivant des courbes dont le rayon doit être souvent de moins de 30 mètres. Les altitudes suivantes sont instructives :

	mètres.
Confluent de la Bar et de la Meuse.	153
Ligne de partage, au fond de l'ancienne dépression fluviale, entre la Bar et le Briquenay-Agron, à l'W. de Buzancy.	175
Confluent du Briquenay-Agron et de l'Aire au coude de capture	130
Fond de l'ancienne vallée de l'Aire au coude de capture.	182
Confluent de l'Aire et de l'Aisne.	113

L'avantage ainsi gagné en profondeur par l'Aire est d'une cinquantaine de mètres.

Il est bon de remarquer que si l'Aire n'avait pas été détournée à Grand-Pré, elle aurait bientôt été soutirée plus en aval, à Briuelles-sur-Bar, car en ce point la Fournelle, affluent de l'Aisne, a presque traversé la chaîne boisée de l'Argonne, comme le montrent les altitudes suivantes :

	mètres
Confluent de la Fournelle et de l'Aisne à Vouziers.	100
Ligne de partage entre la source de la Fournelle et la Bar, près de Noirval.	174
La Bar à Briuelles.	168

En comparant l'exemple de la *Toul* (haute Moselle) et celui de l'Aire, nous voyons que ces rivières représentent les tronçons supérieurs détournés d'affluents qui ont jadis appartenu à la Meuse. Les cours d'eau par lesquels la *Toul* a été entraînée vers la Moselle et l'Aire vers l'Aisne peuvent être appelés respectivement le *Pompey* et le *Grand-Pré*, celui-ci livrant sa prise, en définitive, par l'intermédiaire de la Marne, à la Seine. Les cours d'eau décapités sont la *Pagny* et la Bar; le premier est si insignifiant que j'ai eu à lui inventer un nom, car je n'ai trouvé inscrite auprès de ce ruisseau, sur la carte de l'État-major à 1/80 000, aucune autre désignation que celle de *marais de Pagny*; la Bar est le meilleur exemple que j'aie jamais vu d'un cours d'eau décapité essayant, sans y parvenir, de se conformer aux habitudes d'un vigoureux et puissant prédécesseur.

Conséquences de l'appauvrissement de la Meuse. — La perte subie par la Meuse et l'augmentation gagnée par la Seine, en conséquence du détournement de l'Aire, ne sont pas d'une grande importance; mais, ce double fait a contribué à affermir les deux fleuves dans les habitudes qui les caractérisent aujourd'hui: la Meuse, dans les oscillations indécises de son tracé, le long des courbes de sa vallée; la Seine, comme la Moselle, dans sa tendance à suivre les tournants d'un cours impétueux, en affouillant les escarpements qui les bordent. Il faut noter toutefois, lorsqu'un tributaire important est détourné en un point situé déjà assez haut sur une grande artère fluviale, la perte de volume déterminée par cette modification peut représenter une fraction considérable du volume total qui appartenait précédemment à cette rivière maîtresse; et que, par conséquent, la perte peut gravement affecter son aptitude à suivre les sinuosités de la vallée qu'elle avait creusée lorsque ce volume était plus grand. D'autre part, quand un tributaire de volume relativement faible, aboutissant en un point situé vers la partie moyenne du cours d'eau principal, vient à être détourné, la perte ainsi occasionnée ne correspondra qu'à une fraction assez insignifiante du volume du tronc, et les modifications qui en résulteront

seront par suite très minimes. C'est pour cette raison que l'allure vacillante de la Meuse est tellement plus accusée auprès de Commercy qu'entre Sedan et Mézières: la perte de la *Toul* (haute Moselle), a eu pour la Meuse des conséquences autrement sérieuses que celle de l'Aire.

Dernières remarques. — Il nous reste à examiner brièvement certains aspects du problème. D'abord, y a-t-il d'autres exemples d'anciens affluents de la Meuse détournés au bénéfice de ses voisines de l'W. et de l'E.? Bien qu'il m'ait été impossible d'en trouver le témoignage direct sur la carte, certains indices me paraissent prouver que d'autres détournements se sont réellement produits: lorsqu'on regarde la Meuse, en amont de Pagny, on constate qu'elle est là en disproportion aussi manifeste avec sa vallée qu'elle l'est en aval de ce point; il est donc possible que d'autres affluents de son cours supérieur aient été détournés en amont de l'ancien confluent de la *Toul* (haute Moselle). Et si l'on examine l'Aire, il apparaît clairement que le rayon de courbure de ses méandres actuels est beaucoup plus petit que celui des sinuosités de la vallée qui est suivie par la Bar; d'où l'on peut inférer que, non seulement l'Aire telle qu'elle est aujourd'hui, mais encore le drainage d'un bassin beaucoup plus vaste s'écoulait autrefois par la vallée de la Bar. Peut-être le haut Orvain représente-t-il une partie du volume complémentaire que l'Aire possédait jadis, mais je n'ai pu trouver de faits précis à l'appui de cette hypothèse, la carte à l'échelle de 1/80 000 n'étant guère suffisante comme degré de détail pour permettre de résoudre cette question sans recourir à l'étude directe du terrain.

Un autre point, dont il n'a pas encore été fait mention, n'en a pas moins une importance fondamentale pour l'ensemble du problème. Pourquoi la Seine et la Moselle accroissent-elles leur domaine aux dépens de la Meuse? Pourquoi possèdent-elles un avantage sur le cours d'eau intermédiaire, moins favorisé? Comment la Meuse a-t-elle pu acquérir une aire de drainage aussi vaste qu'elle dut l'avoir autrefois, pour en venir à être, dans une période plus récente de son histoire, presque complètement élaguée de ses branches? Le problème est trop complexe pour que nous l'approfondissions beaucoup ici; mais il y entre deux éléments qui peuvent être indiqués en peu de mots. Le premier, c'est que parmi les cours d'eau appartenant au réseau de la Meuse, beaucoup sont des cours d'eau longitudinaux, c'est-à-dire qu'ils suivent généralement la direction des couches tendres et que leurs vallées ont des versants en pente très douce à l'E., et des flancs plus raides à l'W; les plateaux vers lesquels s'élèvent ces pentes sont déterminés par l'affleurement de couches plus résistantes que celles des vallées situées dans l'intervalle. Je qualifie de *subséquents* les cours d'eau longitudinaux de cette catégorie, estimant qu'ils ne peuvent pas s'être formés sous l'influence directe des pentes

primitives qu'offrait la surface du sol quand elle commença à s'élever au-dessus du niveau des eaux marines, mais que leur présence ultérieure s'explique à l'époque où la dégradation des couches tendres permit l'extension progressive de ces cours d'eau vers l'amont, le long de leurs affleurements, de la manière qui a été expliquée à propos des adaptations de la Marne et de ses affluents près de Châlons. La Meuse et au moins quelques-uns des tributaires qu'elle recevait autrefois semblent donc eux-mêmes avoir été le fruit de déprédations commises sur le territoire d'un ou de plusieurs cours d'eau plus anciens; et, si les choses se sont bien réellement passées ainsi, la Meuse n'est pas digne de la compassion qu'excite l'état d'appauvrissement manifeste dans lequel elle se trouve aujourd'hui.

Quoi qu'il en soit, pourquoi la Meuse a-t-elle éprouvé ensuite une si grande difficulté à approfondir sa vallée et à garantir par là ses affluents contre les entreprises de ses voisins? La cause majeure de cette difficulté doit être cherchée dans le soulèvement de l'Ardenne, à travers les roches résistantes de laquelle la basse Meuse a, pendant l'époque tertiaire (peut-être seulement durant les derniers âges de cette période), creusé une gorge profonde. Comme le massif rhéman, l'Ardenne est formée de roches anciennes disloquées, qui ont été ramenées jadis à l'état de pénéplaine, d'un relief médiocre, arrosée par des cours d'eau paresseux¹; mais la Meuse travaille activement aujour-

1. Cette vue de l'histoire de l'Ardenne a été nettement exposée dans un travail de M. de Lapparent intitulé : « l'Age des formes topographiques » (*Revue des Questions scientifiques*, oct. 1894); mais il y a là, si j'ai bien compris l'auteur, une conclusion à laquelle je ne puis souscrire. M. de Lapparent dit qu'au début de l'époque tertiaire, alors que l'Ardenne était dénudée presque jusqu'au niveau de la mer, « les cours d'eau y circulaient capricieusement et presque sans pente à la surface d'un terrain qu'aucune saillie ne dominait ». D'abord, la disposition « capricieuse » des cours d'eau ne semble guère vraisemblable. Puis, étant donné que le drainage actuel de l'Ardenne est effectué pour la majeure partie par un système rectangulaire de cours d'eau, dont le tracé est longitudinal, suivant l'affleurement des couches tendres, et transversal, au passage des couches plus résistantes, il paraît sage de se représenter la pénéplaine à laquelle avait été réduite l'Ardenne, comme possédant encore quelques vestiges des nombreuses crêtes qui s'élevaient autrefois au-dessus de sa surface, et de concevoir les cours d'eau comme s'étant parfaitement adaptés aux conditions de structure, ce qu'ils n'auraient pas manqué de faire avec le temps, durant la période nécessaire à la transformation d'une région primitivement montagneuse et de structure irrégulière en une pénéplaine. Les cours d'eau rectangulaires actuels seraient alors, non pas les successeurs modifiés après coup par adaptation d'un réseau fluvial capricieux qui aurait arrosé la pénéplaine, mais les héritiers directs des cours d'eau, péniblement adaptés aux résistances, d'origine tertiaire. Si certains cours d'eau de l'Ardenne suivent maintenant un tracé capricieux, sans relation avec la structure du terrain dans lequel leur vallée est creusée, ce sont sans doute les successeurs de cours d'eau tertiaires de date tardive, pour lesquels les adaptations de l'âge mûr avaient fait place aux méandres de la vieillesse; ou bien ce sont les héritiers de cours d'eau qui coulaient sur une couverture discordante de couches crétacées supérieures ou tertiaires anciennes, aujourd'hui complètement détruites; mais, autant que j'ai pu voir la région et étudier les cartes, les cours d'eau de ce genre ne sont pas en majorité. Les rivières rectangulaires caractéristiques sont bien indiquées sur les feuilles 48 et 54 de la carte topographique belge à l'échelle de 1/40 000.

d'hui à creuser dans l'épaisseur de ces roches une profonde vallée transversale, à la suite du soulèvement énergique de la région. Quand la pénéplaine était encore une région basse, la Meuse se trouvait relativement à l'abri des déprédations ; mais pendant l'exhaussement de la pénéplaine et plus tard, elle doit avoir rencontré de sérieuses difficultés à approfondir son lit. La Moselle doit avoir eu, elle aussi, quelque peine à creuser sa vallée à travers les hautes terres soulevées du Rhin moyen, bien que le soulèvement ne semble pas avoir atteint de ce côté autant d'importance que dans l'Ardenne ; et voilà comment la Seine et la Moselle paraissent avoir été avantagées aux dépens du cours d'eau qui sépare leurs branches supérieures. Il est très remarquable, du reste, que la Meuse soit encore capable de maintenir son cours à travers l'Ardenne soulevée ; ce succès ne peut être expliqué que si on la regarde comme un exemple typique de rivière *antécédente* : elle a vaillamment lutté pour préserver son cours, et elle y a merveilleusement réussi, puisque le massif à travers lequel se creuse sa gorge profonde est maintenant plus élevé que les plateaux où s'encaissent ses méandres en amont de Mézières. Toutefois, si elle a eu la fortune de maintenir son passage au travers des montagnes ressuscitées de l'Ardenne, elle a chèrement payé cette victoire par la perte de ses affluents latéraux. Les roches dures de l'Ardenne forment un seuil qui maintient la haute Meuse à un niveau relativement élevé, en permettant aux affluents supérieurs de la Seine et de la Moselle de lui soutirer de part et d'autre un peu de son volume : elle reste ainsi comme une rivière amoindrie, mais persévérant toujours dans sa course, bien que très gênée par la perte de certains tributaires sur le concours desquels elle avait compté pour se frayer à travers tous les obstacles un chemin vers la mer.

W. M. DAVIS,

Professeur de Géographie physique
à Cambridge (Mass., États-Unis).

Harvard University, mars 1895.