

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 23 Janvier 1928

Présidence de M. GARNIER

1° Présentation d'un nouveau membre: M. de D^r MERKLEN, chargé de cours à la Faculté de Médecine de Nancy, présenté par MM. GARNIER et GRÉLOT. M. Grélot fera le rapport d'usage dans la prochaine séance.

Communication

2° M. THIÉBAUT: *Communication sur les mines de Mindouli (Moyen Congo).*

Le Secrétaire Général,

P. GRÉLOT.

Séance du 22 Février 1928

Présidence de M. GARNIER

Après le rapport verbal de M. Grélot, M. de D^r Mercklen est élu membre titulaire à l'unanimité des membres présents.

Communications

1° M. G. GOURY: a) *Sur l'enceinte de Frouard*; b) *Le Gisement de La Rochette (Dordogne).*

2° MM. LEMASSON et L. GODFRIN: *Sur le Lupinus polyphyllus.*

Ces communications seront insérées in extenso dans le *Bulletin.*

Le Secrétaire Général,

P. GRÉLOT.



Les Systèmes de Terrasses

DE LA TROUÉE

Pont-Saint-Vincent

Toul, Foug, Commercy

PAR

G. GARDET



*« Chacun de nous se doit
pour ce qu'il peut ».*

Marie ROUAULT.

INTRODUCTION

La solution définitive du problème de la jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse est liée à la connaissance exacte des terrasses alluviales de la trouée Pont-Saint-Vincent, Toul, Foug, Pagny-sur-Meuse, Commercy. En effet, si une rivière d'origine vosgienne a emprunté ce couloir à une époque quelconque, elle a certainement laissé subsister des traces de son passage sous forme de dépôts alluvionnaires caractéristiques, échelonnés à divers niveaux des rives de son lit primitif. Rechercher ces dépôts, les situer dans l'espace et dans le temps, c'est ce à quoi ont tendu les efforts de plusieurs géologues; mais, pour précieux que soient les résultats acquis, ils ne sont encore que fragmentaires: les études classiques de VIDAL DE LA BLACHE, du Général DE LAMOTHE, interprétant les données fournies par BUVIGNIER, HUSSON, etc., quelques notes de R. NICKLÈS, P. MARTIN, G. GARDET, ont comblé de grandes lacunes, mais il subsiste encore assez de solutions de continuité pour que, périodiquement, surgissent de nouvelles critiques, de nouveaux négateurs.

Ces objections ne se renouvelleraient plus si la connaissance des terrasses alluviales étaient mises au point, pour la région s'entend, et si le synchronisme de ces dépôts était parfaitement établi; or, à ce point de vue, tout est à faire.

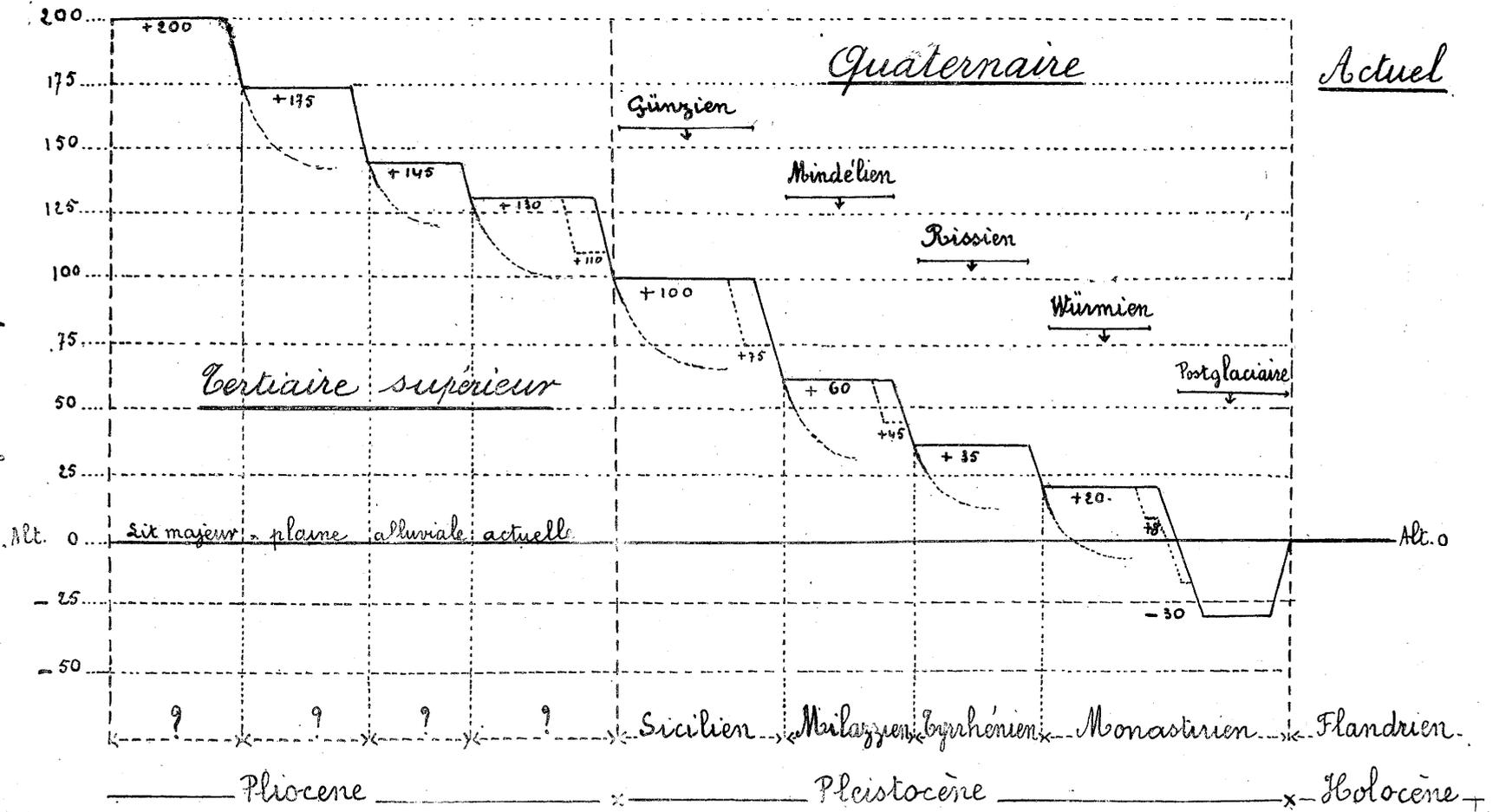
Je vais donc, en utilisant les découvertes des anciens géologues, mais en m'appuyant surtout sur mes observations personnelles, tenter de résoudre définitivement cette question controversée. Mes arguments seront d'ordre strictement géologique, car ce sont les seuls possédant une valeur réelle, puisque vérifiables. Au reste, la Géographie physique n'est-elle pas sœur cadette de la Géologie? Ses lois sont régies en effet par celles, plus générales, de la Stratigraphie et de la Tectonique.

Je suppose donc connus la succession et le synchronisme des terrasses fluviales. Toutefois, afin qu'aucune confusion ne surgisse quant au sens exact des termes employés, je prendrai pour base le tableau de coordination de G. DUBOIS (1926) qui résume et complète les travaux classiques du Général DE LAMOTHE, de Ch. DEPÉRET et de E. CHAPUT.

Mes levés sur le terrain ont été effectués à l'aide des plans directeurs de guerre au 1/20.000, en courbes de niveau. Les cotes citées ne correspondent donc pas exactement à celles de la carte d'Etat-Major au 1/80.000 ou au 1/50.000, qui sont toutes plus ou moins erronées. Les feuilles consultées sont Toul A et B; Commercy B; je prie le lecteur de vouloir bien s'y reporter.

Succession des terrasses au dessus du lit majeur d'un fleuve ayant atteint son profil d'équilibre.

Altitudes relatives par rapport à la cote du lit majeur du fleuve.



Systemes de terrasses entre Pont-Saint-Vincent, Toul, Foug, Pagny-sur-Meuse, Commercy

1° De Pont - Saint - Vincent à Toul

A. — RIVE GAUCHE DE LA MOSELLE

a) LOBE CONVEXE DE BOIS-LE-DUC (N W DE SEXEY-AUX-FORGES)

Ferme des Gimeys et ferme Sainte-Anne; Bois de Sexey et Bois de l'Abbé-Mansuy. — A l'W de Sexey-aux-Forges, entre la gorge profonde de la Moselle et la Vallée sèche et tortueuse de l'Arôt, s'étend un vaste plateau boisé, coupé vers son arête par une bande de terrains cultivés.

Ce plateau est couvert d'un intense placage d'alluvions siliceuses où dominant de gros galets de quartz et de quartzites. A l'extrémité W du bois de Sexey, vers l'horizontale de 340 mètres, ces alluvions dessinent un ressaut brusque terminé par un replat caractéristique; elles font place ensuite à des sables argilo-siliceux, jaunâtres, bien visibles dans les ravinelements du chemin, en bordure de Bois-le-Duc, puis le substratum calcaire apparaît à la limite territoriale des fermes Gimeys et Sainte-Anne.

Plus à l'W, dans les prairies de fauche et pâtures encadrées dans Bois-le-Duc, les bois de Pierre-la-Treiche et de la ferme des Gimeys, réapparaissent de nouvelles et puissantes alluvions siliceuses. D'anciennes tranchées de guerre, non comblées, montrent sur 2-3 mètres d'épaisseur, d'abondants galets de quartz et de quartzites, souvent volumineux, emballés dans des sables siliceux.

Un peu plus haut, des dépôts argilo-siliceux transforment toute la crête en pâtures marécageuses où les fermiers ont dû aménager quelques dépressions pour drainer les eaux pluviales. Dans l'une d'elles (cote 352), un volumineux galet roulé a été mis à jour par les ouvriers; j'ai pu établir son origine sédimentaire grâce à la présence de débris de Gastropodes et de petits Bivalves; c'est un bloc de grès rhétien, légèrement dolomitique, mesurant L. 45 cm. × L. 25 cm. × H. 15 cm., doublement intéressant par sa

masse et par son origine probable, car, ai-je dit ailleurs (1), on n'a pas encore signalé sur nos coteaux lorrains de cailloux roulés de semblables dimensions, ni d'âge aussi récent.

Est de la Ferme Sainte-Anne. — Vers l'E, les alluvions siliceuses se développent jusqu'à la ferme Sainte-Anne, puis elles s'atténuent et, au voisinage de l'horizontale de 330-325 mètres, les gros galets roulés font place à des sables siliceux lévигés. Mais sur le léger éperon qui domine la ferme de Bois-Monsieur et vers l'horizontale de 310-305 mètres, réapparaît une vraie nappe alluviale avec ses galets pugillaires de quartz et de quartzites. Cette nappe se poursuit au S dans le bois de l'Abbé-Mansuy où elle est facilement observable au bord du sentier partant des anciennes carrières Solvay; au N et N W du camp de Bois-le-Duc, il semble en être de même, mais l'exploration méthodique de ces jeunes taillis est impossible actuellement.

Champ de tir de Bois-l'Evêque. — Au champ de tir de Bois-l'Evêque et dans le camp qui lui fait suite, on peut observer une succession identique des dépôts quartzitiques qui atteignent une grande ampleur aux abords de la route de Sexey à Pierre-la-Treiche; ils disparaissent avant d'avoir atteint l'horizontale de 315 mètres (limite inférieure) puis reprennent au N du camp vers 305 mètres.

Ferme de Bois-Monsieur. — La ferme de Bois-Monsieur est bâtie en contre-bas d'un ressaut qui correspond avec l'apparition de la zone marno-oolithique de la base de J''' (zone à *Ostrea acuminata*, base de l'ancien Bathonien, limite actuelle du Bajocien supérieur et du Bajocien inférieur). Il n'y a plus d'alluvions siliceuses en place ici: ce sont des éboulis des pentes, des produits d'ablation de nappes supérieures. On ne commence à retrouver des dépôts argilo-siliceux, puis des sables siliceux et des galets roulés que vers l'horizontale de 270 mètres (rebord externe), c'est-à-dire à quelque cent mètres au N du chemin de desserte de la ferme. Mais de ce point au sommet des escarpements bajociens dominant le lit de la Moselle s'étale une vraie nappe bien caractérisée et nettement en place, qui court parallèlement au lit encaissé de la rivière.

On suit très facilement cette nappe alluviale jusqu'au chemin de Maron (2); dans les diaclases du Bajocien sous-jacent, on dé-

(1) GARDET (G.) Le Bathonien supérieur de la ferme Giméys — cote 350 — à l'Ouest de Sexey-aux-Forges. *Bul. Soc. Sciences de Nancy*. Communication du 15 décembre 1927. S. IV, T. III, Fasc. III, p. 217, 1929.

(2) Le pont établi au débouché du « Fond de Monvaux » a été supprimé après la guerre. Il reste la passerelle du barrage utilisable pour les piétons, après autorisation préalable.

couvre également des alluvions argilo-siliceuses emballant des quartz et des quartzites de toutes dimensions.

Bois-le-Duc. — Au point où la route militaire de Maron se raccorde à la sommière rectiligne de Bois-le-Duc, une seconde sommière, perpendiculaire à la première, dévale le coteau qu'elle prend en écharpe pour aller aboutir au bord de la Moselle en direction du bois de l'Embanie. Deux ressauts successifs coupés par cette tranchée montrent en place des alluvions fluviales, formant terrasses, dont les rebords externes ne dépassent pas les horizontales de 250 et de 235 mètres; en bordure E du bois, on distingue en outre un horizon secondaire à 6-8 mètres au-dessus de la plaine alluviale de la Moselle.

Résumé de ce chapitre et conclusions. — J'ai détaillé intentionnellement mes observations en ce lobe convexe du plateau de Sexey-aux-Forges (boucle concave de la Moselle), afin d'en bien montrer tout l'intérêt. En effet, la cote du lit majeur de la rivière étant à 212 mètres environ à hauteur de la ferme Sainte-Anne, il est possible de déterminer avec une approximation suffisante les limites supérieures des terrasses dont je viens de parler.

La plus basse a son arête saillante à l'horizontale de 230 mètres: il s'agit donc de la basse terrasse de 15-20 mètres (Monastirien) dominant le niveau secondaire de 8 mètres. La suivante termine son palier à l'altitude de 245 mètres: c'est donc la basse terrasse de 30-35 mètres (Tyrrhénien). La troisième qui s'étale sur le rebord des rochers bajociens escarpés — cote 270 — correspond à la moyenne terrasse de 55-60 mètres (Milazzien) déjà signalée par DE LAMOTHE [*B.S.G.F.* (4) t. 1, p. 325, 1901]. Sur l'ondulation qui domine au S W la ferme de Bois-Monsieur, les placages d'alluvions qui semblent acquérir leur maximum d'ampleur vers 310 mètres, correspondent à la haute terrasse de 95-100 mètres (Sicilien). Ceux du champ de tir de Bois-l'Evêque, du couloir gazonné et cultivé orienté vers la ferme des Gimeys et ceux de l'extrémité W du bois de Sexey, où le replat est nettement dessiné vers l'horizontale de 340 mètres, appartiennent à des nappes alluviales plus anciennes atteignant 110, puis 130 mètres. Enfin les argiles siliceuses, à volumineux blocs roulés d'origine sédimentaire, du sommet de la cote 350-355 semblent se rapporter au niveau principal de 145 mètres.

Nous trouvons donc ici, remarquablement emboîtées, toutes les terrasses quaternaires et trois niveaux plus anciens. Ce grand lobe convexe d'un large méandre présente, par suite, un intérêt particulier qui méritait quelques commentaires, car il nous permet de synchroniser de façon parfaite des dépôts fluviaux plus ou moins bien connus, de constater une fois de plus que les éléments roulés diminuent progressivement de volume au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'actuel et que granite et roches

voisines n'apparaissent en surface que dans les deux basses terrasses quaternaires.

b) DE BOIS-L'ÉVÊQUE A PIERRE-LA-TREICHE

Bois-l'Évêque est impénétrable actuellement (taillis très jeunes encombrés de ronces et d'épines); cependant quelques rapides incursions effectuées au N E de la route de Pierre-la-Treiche m'ont permis de constater la persistance des alluvions de la haute terrasse de 95-100 mètres (horizontale de 305 mètres).

Entre la lisière N E du bois de Pierre-la-Treiche et le sommet des escarpements bajociens (J^m), surplombant le lit encaissé de la Moselle, s'étend un plateau cultivé bien connu depuis les recherches préhistoriques de Husson, aux abords du « Trou des Celtes ». Les alluvions siliceuses qui recouvrent ce plateau montent à peine au-dessus du chemin de terre qui le coupe parallèlement à l'arête bajocienne; elles disparaissent avant d'avoir atteint l'horizontale de 245 mètres. Le lit majeur de la Moselle étant à 210 mètres à hauteur du « Trou des Celtes », il s'agit donc de là terrasse de 30-35 mètres où M. NORDON et moi avons vérifié la richesse des dépôts en éléments granitiques, granulitiques, gneissiques, etc. Mais ces dernières roches sont éminemment altérées: certains granites à amphibole se pulvérisent facilement à la main et, au marteau, bien peu ne s'écrasent au premier choc; cependant, en profondeur, les éléments demeurent assez résistants. Cette observation, qui concorde avec celle de R. NICKLÈS (1), a un réel intérêt: la facile désagrégation des roches granitiques sous l'influence des agents atmosphériques, dûe en grande partie à leur constitution physique, justifie leur rareté dans les terrasses supérieures au Tyrrhénien; leur absence en surface et en profondeur ne peut être invoquée pour nier l'origine mosellane des alluvions qui en sont dépourvues; leur présence à même le sol est un bon élément de distinction rapide des deux basses terrasses quaternaires d'origine vosgienne.

(1) NICKLÈS (R.) Contribution à la connaissance de la Jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse par le Val de l'Anc. *Bul. des Séances de la Soc. des Sciences de Nancy*, S. 3, t. XII, 1911. (Tiré à part p. 3.)

Même opinion chez E. CHAPUT (1927).

« Un premier fait important, reconnu par presque tous les observateurs, c'est que les alluvions peu altérées se rencontrent jusqu'à 30-35 mètres au-dessus du fleuve actuel;... si on s'élève à plus de 30-35 mètres, on ne trouve plus que des alluvions altérées. »

Le même auteur ajoute un peu plus loin: « Les Mammifères quaternaires ne se retrouvent que dans les alluvions peu altérées car ils disparaissent par décalcification dans celles altérées... On ne rencontre de silex que jusqu'à une trentaine de mètres où ils sont d'ailleurs rares. »

c) DE PIERRE-LA-TREICHE A TOUL

La Rochotte. — De Pierre-la-Treiche au confluent de la Bouvade les terrasses alluviales de 15-20 mètres et de 30-35 mètres n'existent plus, mais celle de 55-60 mètres s'étale sur le plateau au S du moulin de La Rochotte (horizontale de 260-265 mètres).

Bois de Gye et du Tillot. — L'éperon compris entre les vallons de la Bouvade et le ruisseau de la Queue est couronné par des alluvions quartzitiques. Il semble y avoir là deux niveaux: l'un en bordure immédiate du coteau, trahi par l'abondance des gros galets pugillaires, dépassant de peu l'horizontale de 240 mètres, se suit jusqu'aux batteries de Gye, dans le bois du Tillot; l'autre, qui est précédé d'un horizon argilo-siliceux où se raréfient les gros galets de quartz et de quartzites et qui donne naissance à de nombreuses petites sources ou à des suintements continus, s'étend sur l'emplacement même du fort du Tillot (= fort d'Eckmüll) et atteint, par suite, une altitude voisine de 252-255 mètres. Une terrasse intermédiaire de 45 mètres dominerait donc celle de 30-35 mètres, niveau principal plus nettement caractérisé au N, ainsi qu'à Chaudeney sur la rive droite de la Moselle.

Caserne Jacobin, Hôpital Gamas, Casernes de la Justice. — Sur la rive droite du ruisseau de la Queue, on retrouve la nappe alluviale de 30-35 mètres qui s'éboule un peu sur les pentes; mais il est relativement facile de découvrir dans les champs cultivés son rebord externe qui ne dépasse pas l'horizontale de 243 mètres. On suit cette nappe, vraie terrasse monogénique au sens de E. CHAPUT, jusqu'à la route de Toul-Ménillot; elle supporte la caserne Jacobin, l'Hôpital Gamas, les casernes de la Justice.

En contre-bas de cette terrasse, du barrage de Valcour au faubourg Saint-Epvre, la terrasse de 15-20 mètres, remaniée par les cultures, par suite difficile à délimiter, court parallèlement à l'arête du coteau.

B. — RIVE DROITE DE LA MOSELLE

a) CITÉS OUVRIÈRES DE CHALIGNY

Entre Neuves-Maisons et Maron, nous sommes dans un couloir tectonique où les éboulis des pentes, les glissements de terrains ont recouvert ou emporté la plus grande partie des alluvions déposées au flanc des coteaux. Aux cités ouvrières de Chaligny, on reconnaît cependant dans les jardins et dans la tranchée de la route (N du village) les éléments quartzitiques et granitiques des deux basses terrasses.

b) LA FORESTIÈRE-REMENAUMONT

Il faut monter tout au sommet des coteaux pour retrouver de vrais placages d'alluvions siliceuses. Entre la Maison-Forestière et Remenaumont, les cailloux quartzitiques sont d'autant mieux visibles que l'effondrement des galeries abandonnées des mines de fer a largement diaclaté tout le plateau. Au sommet de ces fissures, où s'engloutit la vie de la forêt, on peut étudier à loisir ces dépôts fluviatiles qui se situent vers l'horizontale de 390 mètres. Or, la cote du lit majeur de la Moselle, près de la gare de Chaligny, est de 220 mètres: il s'agit donc d'une terrasse pliocène de 170-175 mètres dominée au N W (vers cote 402) par des éléments de la terrasse de 200 mètres [DE LAMOTHE].

c) CARRIÈRES DE MARON (N) = FISSURES DU BAJOCIEN

Les étapes du creusement de la vallée de la Moselle sont encore datées par les éléments siliceux qui colmatent les diaclases du Bajocien (J^{iv}). Ainsi, dans les grandes carrières au N de Maron, des fissures qui intéressent toute la zone à *Stepheoceras Humphriesi*, *Sonninia Sowerbyi* (calcaires à entroques = roche grise) montrent en place des galets quartzitiques et granitiques cimentés par de la calcite. Dans la zone des calcaires à Polypiers et de la Dalle oolithique (*Stepheoceras Blagdeni*) s'ouvre une véritable galerie qui fut un cours souterrain de la rivière primitive; les parois et le sol de cette galerie, bien que tapissés actuellement de concrétions calcaires, sont polis par le frottement et il subsiste à l'origine de son parcours des poches d'alluvions siliceuses composées de sable fin emballant des galets de quartz, de quartzites et, dans une forte proportion, des cailloux roulés de granite, de granulite, de microgranulite, de gneiss peu ou pas altérés.

Il est intéressant de noter la présence de galets granitiques à quelque 80-100 mètres au-dessus du cours actuel de la Moselle. Protégés contre l'eau d'infiltration par les argiles de la zone à *Ostrea acuminata* et par des argiles de décalcification, ces galets ont pu se conserver intacts, alors que, partout ailleurs, l'humidité, l'acide carbonique de l'air les ont détruits rapidement (1); ils indiquent nettement qu'au début du quaternaire la composition minéralogique des alluvions était exactement la même qu'à l'heure actuelle.

(1) Le ballast des voies ferrées, exploité en grand par la Compagnie de l'Est dans la plaine alluviale de Pont-Saint-Vincent, s'altère très rapidement à l'air libre; aussi, sur les voies à grand trafic, on lui substitue de plus en plus les cailloux calcaires ou des crasses des hauts-fourneaux.

d) LOBE CONVEXE DE VILLEY-LE-SEC, CHAUDENEY,
DOMMARTIN-LES-TOUL

Fort de Villey-le-Sec. — A la sortie W du bois de l'Embanie et en se dirigeant vers Toul, on trouve de très importantes nappes alluviales. Ce sont d'abord les alluvions quartzitiques, à gros éléments, du fort de Villey-le-Sec, dit fort Trévisé (cote 320 = terrasse de 110 mètres), auxquelles font suite, sans séparation bien nette, vers la batterie du Bois-sous-Roche et à l'entrée du bois de Chaudeney (entre 300 et 310 mètres), celles de la terrasse de 95-100 mètres (cote Meselle: 208 mètres).

Bois-sous-Roche. — Le Bois-sous-Roche, qui domine les trous Sainte-Reine, est recouvert par des placages d'alluvions qui s'étendent jusqu'au sommet des grottes préhistoriques; il y a également, ici, deux niveaux: celui de 95-100 mètres (corne N E) et, vers l'horizontale de 280 mètres, celui intermédiaire de 75 mètres. Dans les fissures du Bajocien sous-jacent on aperçoit également une quantité de cailloux roulés difficiles à synchroniser.

Bois de Chaudeney; Bois et Redoute de Dommartin. — Sur la crête, entre le fort de Villey et Chaudeney, à 1 km. 500 environ de la redoute de Chaudeney, existe un petit plateau boisé où abondent quartz et quartzites roulés (horizontale de 280-285 mètres). C'est encore la terrasse intermédiaire de 75 mètres dont les dépôts particulièrement intenses couronnent les crêtes secondaires en direction du bois de Dommartin. Près de la redoute du même nom, où la nappe alluviale est particulièrement caractérisée, un niveau de sources qui se situe un peu au-dessous de l'horizontale de 280 mètres en marque la limite inférieure au contact du Callovien marneux autrefois exploité dans un ancien terrier, transformé en mare aujourd'hui, par suite inabordable.

Caserne Luxembourg. — Sur le flanc S. de la redoute de Dommartin, au pied de laquelle a été bâtie la caserne Luxembourg, les cailloux siliceux, qui devenaient de moins en moins abondants et étaient plus ou moins masqués par des argiles siliceuses, réapparaissent brusquement en abondance vers l'horizontale de 265 mètres; on suit assez difficilement cet horizon jusqu'au bois de Chaudeney au S, mais il est bien mieux caractérisé sur l'éperon qui domine le village de Dommartin et la caserne Jeanne-d'Arc au N N E de la redoute. Ce niveau est celui de la terrasse de 55-60 mètres.

Chaudeney, Dommartin et Caserne Jeanne-d'Arc. — A l'W de la caserne Luxembourg, un vaste plateau cultivé, qui s'étend du bois de Chaudeney à Dommartin-les-Toul, se termine par un ressaut brusque au voisinage de la cote 240. En contre-bas s'étale une nouvelle terrasse dont le palier atteint l'horizontale de 220 mètres. Ces deux niveaux se situent très exactement à 30-35 mètres

et 15-20 mètres au-dessus du lit majeur de la Moselle; ce sont donc les deux basses terrasses tyrrhénienne et monastirienne. La plus inférieure, qui circonscrit complètement la seconde du barrage de Pierre-la-Treiche à Dommartin-les-Toul, domine continuellement la voie ferrée; à Chaudeney, elle touche à la lisière E du village, à Dommartin, l'église et la partie haute du village s'étalent jusqu'à l'extrême rebord du replat (bord interne).

Les éléments granitiques abondent dans les deux basses terrasses de Chaudeney-Dommartin; ils sont très altérés dans la plus élevée où l'on trouve également de nombreux galets de poudingue du Grès vosgien. J'ai recueilli quelques-uns de ces derniers mesurant 40 cm. de long, sur 15-20 cm. de large et 4-5 cm. d'épaisseur.

2° De Toul à Pagny-sur-Meuse

A. — RIVE GAUCHE DE L'ANCIENNE MOSELLE

a) DE TOUL A FOUG = RIVE DROITE ACTUELLE DE L'INGRESSIN

Vallon inférieur de l'Ingressin. — J'ai quitté le Monastirien en lisière S du faubourg de la Justice, à Toul. Les éléments de cette nappe alluviale s'infléchissent vers l'W et colmatent le vallon inférieur de l'Ingressin jusqu'aux abords du moulin Sainte-Catherine. Leur présence justifiait l'existence, autrefois, de colonies de *Sphagnum* [GODRON] qui nécessitent pour croître et persister un sol à réaction acide ($P^H \leq 7$).

Plateau de la Justice, halte de Choloy. — Plus haut, entre les horizontales 235-243, la terrasse de 30-35 mètres, sur le rebord externe de laquelle sont bâties les casernes d'artillerie, s'étale au sommet du coteau et se poursuit sans interruption jusqu'à Choloy. Elle est bien visible près de la halte et à la jonction des routes Choloy-Toul et Choloy-Domgermain où une ballastière récente permet de constater l'abondance, à peu de profondeur, d'éléments granitiques, granulitiques et gneissiques, plutôt rares à même le sol au voisinage immédiat des casernes de Toul.

Ménillot; moulins Girouin et Choatel. — Au N de Choloy, l'extrémité de l'éperon orienté vers Ecouves (rive gauche du Petit-Ingressin) montre à nouveau les alluvions siliceuses en place

de cette même terrasse; elles furent, d'autre part, activement exploitées autrefois, comme ballast, à hauteur du moulin Girouin (de l'écluse 20 à l'écluse 18). Le cône de déjection du ruisseau issu du Val-de-Passey (axe du cours primitif) masque ensuite les alluvions siliceuses sous des dépôts de grouine; mais en bordure du vallon de l'Ingressin, les labours profonds remanient leur partie supérieure: on peut donc les suivre très facilement. Elles réapparaissent d'ailleurs dans le vallonnement au S de l'écluse 18, puis au bord du chemin de terre, près du « Moulin Choatel » où elles sont très pures; au-delà, elles s'enfouissent progressivement sous la grouine et la tourbe. Il n'y a plus rien de visible à hauteur de l'écluse n° 15.

Ferme de Bois-le-Comte. — Sur tout le plateau cultivé au S W de Toul, il n'existe que des alluvions argilo-siliceuses pulvérulentes (Polygone, Cimetière militaire, etc., 2-4 mètres de puissance à l'extrémité W du cimetière), puis argileuses de part et d'autre du canal d'alimentation. A la ferme de Bois-le-Comte (cote 253) la charrue ne retourne que le Callovien sous-jacent.

Terrain de manœuvre de Ménillot (cote 350); bois Haruin. — Je n'ai pas trouvé d'alluvions plus anciennes dans le lobe convexe ferme Valcour-Ménillot. L. COLLIN (1) et moi avons exploré en vain, d'autre part, le terrain de manœuvre de Ménillot (cote 350 et son flanc N); nous n'avons rien trouvé non plus dans le bois Haruin et sur le petit éperon (cote 300) qui domine exactement à l'E la ferme de Savonnière.

b) RIVE GAUCHE DU VALLON DE LAY-SAINT-REMY

Tout le lobe concave de l'ancien cours de la Moselle est dépourvu de dépôts d'origine vosgienne; il faut aller à la sortie du vallon issu des bois de Rigny-la-Salle, presque jusqu'à hauteur de Lay-Saint-Remy, pour retrouver des galets siliceux. BLEICHER, LORIÉ ont, les premiers, signalé l'existence de galets quartzitiques aux abords de la route nationale n° 4, sur la crête du plateau, à l'W de Lay-Saint-Remy; dans ma note de 1925 j'ai en outre précisé l'importance et l'extension vers le N de ces dépôts fluviaux. De récentes recherches viennent de me permettre de réunir un ensemble de données nouvelles d'importance capitale; il importe donc de reprendre en détail la description des terrasses fluviales de la boucle concave connue sous le nom de plateau de Pagny (= lobe convexe du méandre).

(1) M. Louis COLLIN, qui m'accompagne parfois dans mes excursions hebdomadaires, m'a grandement aidé, le 20 mars 1927, dans mes explorations sur les deux rives de l'Ingressin et du Petit Ingressin.

Flanc Est du « Bois de Longor ». — J'avais espéré qu'à partir du sommet du col de l'Ane il pourrait subsister quelques poches d'alluvions siliceuses sur le flanc E boisé et escarpé du bois de Longor; mais les taillis sont trop jeunes pour permettre une exploration méthodique de pentes très abruptes; j'ai donc momentanément échoué dans mes recherches.

Pentes N E de l'éperon du « Bois de Longor ». — A la racine du lobe convexe connu sous le nom de plateau de Pagny, sur la rive gauche d'un court vallon issu du bois de Longor et au point où le chemin de terre Pagny-Bois de Lay-Saint-Remy franchit la crête cultivée, subsiste un lambeau d'alluvions siliceuses méconnu jusqu'alors, dont le rebord externe se situe exactement à l'horizontale de 308 mètres. Ce serait donc un lambeau du niveau intermédiaire pliocène de 110 mètres qui épouse la courbe du saillant, mais disparaît rapidement vers l'W en raison de la déclivité prononcée de la pente. Parmi les galets siliceux, j'ai trouvé un bloc de calcaire crayeux (Rauracien) soulevé par la charrue, sur lequel adhéraient encore — côté vertical — de nombreux graviers siliceux: la nappe est donc bien en place, puisque les fissures du substratum sont colmatées par des alluvions vosgiennes.

Plateau de Pagny. — De ce lambeau de nappe à la route nationale n° 4, tout au long de l'arête, mais un peu en contre-bas — flanc E, — on constate la présence d'assez nombreux cailloux siliceux isolés (quartz jaune translucide fréquent). Ils sont trop abondants pour provenir uniquement des fumures et ce ne sont pas non plus des éboulis car il n'y a rien sur l'arête dominante: leur présence est donc intéressante à signaler.

Ces vestiges isolés conduisent petit à petit au voisinage de la ligne électrique à haute tension et de la route nationale n° 4 où, cette fois, les cailloux siliceux sont abondants (GARDER, 1925, p. 622). De l'autre côté de la route, en se dirigeant exactement dans l'axe de la trouée de Trondes, on voit les galets quartzitiques augmenter de grosseur et envahir les champs cultivés; vers l'extrémité N de la cote 285, ils constituent une nappe typique à gros éléments pugillaires caractéristiques (Sicilien).

Au-dessous de l'horizontale de 280, ces galets disparaissent et font place à des sables et argiles siliceux emballant de menus graviers quartzitiques; un peu plus bas le Glypticien, remanié par les cultures, affleure et ajoute ses débris calcaires difformes aux éléments argilo-siliceux distraits de la nappe supérieure par les eaux de ruissellement.

En contre-bas du chemin de terre venu de Pagny réapparaissent les éléments siliceux de grandes dimensions (horizontale de 270 mètres: terrasse intermédiaire de 75 mètres), auxquels succèdent, sur le rebord abrupt du coteau (horizontale de 255-260 mètres), ceux de la nappe principale de 55-60 mètres (Milazzien).

Marais de Pagny: lisière S. — Le plateau de Pagny est limité au N, en direction de la trouée de Trondes, par un talus abrupt dominant les marais de Lay-Pagny. En contre-bas court une étroite bande de terrains cultivés, qui va aboutir en pente douce au chemin de halage en bordure duquel abondent les galets quartzitiques mélangés, en surface, à des éboulis calcaires provenant de l'Oxfordien supérieur (niveau à Chailles) et de l'Argovien calcaréo-siliceux (Glypticien). Cette nappe alluviale, méconnue jusqu'alors, se situe exactement au sommet du lobe convexe du plateau de Pagny, c'est-à-dire au point où, à leur sortie des tunnels de Foug-Lay, la voie ferrée et le canal se rejoignent. Son rebord externe, qui coïncide avec l'apparition d'abondants suintements ou de petites sources, atteint l'horizontale de 247 mètres. Elle ne subsiste plus qu'à l'état de témoin, mais quel témoin précieux qui nous fait regretter davantage l'absence de renseignements précis sur la nature des terrains traversés par les travaux de construction de l'importante voie fluviale dans sa traversée des marais.

Ce grand lobe convexe de l'ancien méandre (boucle concave de l'ancien lit mosellan) se révèle donc d'un haut intérêt: nous suivons pas à pas, en effet, les diverses phases du creusement de la vallée et des déviations successives du lit ancien de la Moselle sont datées par des dépôts siliceux d'origine vosgienne qui ne sont ni des éboulis, ni des reprises totales de nappes supérieures.

Marais de Pagny: lisière W. — Les éléments de la terrasse de 55-60 mètres disparaissent à hauteur des établissements POLIET et CHAUSSON; ceux de la terrasse de 45 mètres ont été masqués bien avant par les éboulis. Il faut aller jusqu'au voisinage de la voie ferrée Pagny-Neufchâteau pour apercevoir à nouveau d'abondants dépôts quartzitiques. Ceux-ci sont localisés entre la ligne de chemin de fer et le canal de la Marne au Rhin; ils atteignent leur maximum de puissance au point précis où le canal se coude vers l'W pour traverser les marais en surélévation; d'anciennes ballastières situées entre les horizontales 240-243 mètres permettent d'étudier encore cette nappe dont le rebord externe pourrait s'élever jusqu'à l'horizontale de 245 mètres: d'où son assimilation à la terrasse intermédiaire de 40-45 mètres.

Moulin de Longor. — Un peu plus au S, en face du moulin de Longor et au pied de la falaise lusitanienne, on distingue actuellement des sables argilo-siliceux, couverts d'éboulis calcaires et les calcaires blancs, crayeux ou oolithiques du Rauracien ont un profil concave, déjà signalé par NICKLÈS (1911), à axe sensiblement perpendiculaire au cours actuel de la Meuse.

Au-dessous de ces sables argileux de 1 à 2 mètres d'épaisseur, R. NICKLÈS (1911) a signalé l'existence, dans une tranchée comblée depuis, de 50 à 60 centimètres et plus d'un sable blanc très

friable (1), non cimenté, s'ébouyant au moindre contact, sans consistance aucune, puis d'un conglomérat cohérent au sommet, bien moins à la base, constitué par du sable siliceux grossier, des galets de quartzites dévoniens, du quartz blanc, des lydienes et des galets de granite (2). Ces dernières alluvions, fouillées sur 5 à 6 mètres de profondeur, n'ont pas présenté de changement et ont donné « divers ossements dont une défense d'Eléphant qui paraît, en raison de son diamètre (19 centimètres) pouvoir se rapporter à *Elephas primigenius* ».

Or, au passage à niveau du moulin de Longor, le niveau du rail est à l'horizontale de 242 mètres et les fouilles ont été effectuées en contre-bas de la voie: les graviers quartzitiques atteignent donc l'horizontale de 237-235 mètres et descendent au-dessous de 230 mètres puisqu'ils n'ont pas été traversés entièrement par les travaux. Il s'agit, par suite, de dépôts d'âge tyrrhénien (terrasse de 30-35 mètres légèrement surélevée par les remous au point exact de confluence de la Meuse et de la Moselle ancienne), datés par la nature de leurs constituants et par les fossiles que R. NICKLÈS y a recueillis.

B. — RIVE DROITE DE L'ANCIENNE MOSELLE

a) DE TOUL AU VAL DE L'ÂNE

Vallon de l'Ingressin. — En remontant la rive gauche de l'Ingressin par la route nationale n° 4 ou la voie ferrée Paris-Strasbourg, on trouve d'abord les alluvions granitiques de la terrasse de 15-20 mètres qui colmatent le vallon et s'enfouissent sous des dépôts plus récents avant l'écluse 23.

Gare de Toul, Faïencerie, Parc à fourrages, Halte d'Ecrouves, Ecrouves, Grandménil. — Viennent ensuite les alluvions quartzitiques et granitiques du sommet de la tranchée de la gare de Toul, de la Faïencerie, du Parc à fourrages, des Baraquements militaires, qui oscillent entre les horizontales 235 et 242 mètres: ce sont donc des dépôts de la terrasse de 30-35 mètres qu'on peut suivre très facilement jusqu'au voisinage de Grandménil-Foug.

(1) « Sables bouillants » que lors de la construction d'une usine à Pagny — abandonnée avant son achèvement — on avait eu grand peine à traverser pour asseoir les fondations de la cheminée.

(2) « Les galets autres que le quartzite et le quartz sont constitués par du granite gris à grain fin, de la granulite, de la pegmatite; du granite à amphibole (plus rare), du gneiss, du porphyre pébrosiliceux, — quelquefois par du grès vosgien qui a résisté, par suite sans doute d'un ciment siliceux plus abondant qui lui a donné une dureté plus grande. » R. NICKLÈS (loc. cit. 1911, tiré à part page 5).

bien qu'ils soient masqués en partie, dans l'axe exact du Val-des-Nonnes, par le cône de déjection du ruisseau du Pantaux. Entre Ecrouves et Grandménil des ballastières anciennes et récentes peuvent encore être observées: elles ont donné à Husson de nombreux restes d'Eléphants, ce qui confirme leur âge. Actuellement, il est préférable de les étudier au sommet des marnières oxfordiennes, près de la halte d'Ecrouves et dans les tranchées de la voie étroite de Toul à Thiaucourt. Elles atteignent là de 5 à 7 mètres de puissance. Les lits de galets, séparés par des assises de graviers et de sables siliceux, ont une stratification conforme, ce qui implique une régularité saisissante du débit de l'ancienne rivière. L. COLLIN et moi avons constaté là, une fois de plus, la profonde altération des roches granitiques qui s'effritent littéralement après une courte exposition à l'air; nous avons facilement pulvérisé à la main de nombreux galets de granite de la grosseur du poing; en profondeur, ces mêmes galets ne sont jamais complètement intacts. Il en est de même, mais à un degré moindre, pour les galets granulitiques et gneissiques.

Foug; sondages de la ferme de Savonnières et du col de l'Ane. — Au voisinage de la gare de Foug on aborde des dépôts tourbeux sous lesquels ont disparu grouine calcaire lusitanienne et alluvions siliceuses. Ces dernières existent cependant en profondeur car un sondage récent effectué par le service de la navigation, au voisinage de la ferme de Savonnières, les a atteintes à 21 mètres au-dessous du sol de la vallée, soit à une altitude de 232 mètres (P. MARTIN, 1923): c'est donc du Tyrrhénien typique.

Entre les têtes E des tunnels de Foug (voie ferrée et canal), parallèlement à la route de Savonnières, court, à quelque 50 mètres à l'W, un curieux ressaut dont l'arête saillante se situe au voisinage de l'horizontale de 260 mètres. Je crois voir là le rebord interne d'une terrasse masquée par les éboulis; cependant, ni à l'entrée des tunnels, ni dans diverses fondations de maisons récentes, je n'ai pu découvrir d'alluvions siliceuses en place ou remaniées. Mais ce ressaut se situe en un point où la Moselle ancienne ne devait guère abandonner de galets qui n'aient été immédiatement repris aux crues suivantes: il ne pouvait subsister qu'une banquette en bordure d'escarpements calcaires, mais elle daterait une période de stabilité suivie d'une phase intense de creusement.

Au col même de l'Ane, un second sondage effectué par le même service n'a pas rencontré d'alluvions siliceuses; mais si les résultats de ce sondage paraissent négatifs (P. MARTIN ne dit pas ce qu'on a trouvé entre les cotes 242 m. 50 et 239 m. 50) c'est qu'il a été vraisemblablement campé trop au centre du col. Plus près de la rive du bois Moncel, ou plus rapproché de la falaise rauracienne du bois du Grand-Mont, on aurait vraisemblablement

trouvé des traces notables de galets, de graviers ou de sables siliceux bien que la rapidité du courant, au sommet étroit du col, laisse peu d'espoir d'en trouver de vraies nappes en place.

b) HAUTE DÉPRESSION DE FOUG; BOIS MONCEL ET BOIS ROMONT

Bois Moncel. — Si les alluvions siliceuses ont disparu au fond du thalweg sous la tourbe (ligne noire de WOHLGEMUTH) et la grouine lusitanienne, par contre elles subsistent bien visibles tout au sommet du bois Moncel entre les horizontales 295 et 303 mètres (GARDET, 1925); l'installation d'une hêtraie vigoureuse, qui contraste avec la végétation xérophile environnante, et d'une association hétérotopique de Bryacées en facilite le repérage exact: c'est du Sicilien d'autant plus intéressant qu'il se situe dans l'axe de la dépression de Foug.

Bois Romont. — Plus au N, sur le flanc S E de la cote 380 (lisière S du bois Romont), existent des alluvions anciennes où prédominent de très gros galets de quartzites. HUSSON (1863) les avait déjà signalées; dans une note récente (GARDET, 1925), je viens de les situer exactement entre les horizontales de 370-378 mètres, d'où leur assimilation aux dépôts fluviatiles de la terrasse antéquatenaire de 170-175 mètres.

c) RIVE DROITE DU RUISSEAU DE TRONDES: BOIS JURÉ
ET BOIS DE PAGNY

A l'W de Trondes, dans les bois Juré et de Pagny, j'ai déjà signalé (GARDET, 1925) la présence de vestiges d'alluvions siliceuses localisées aux abords d'un chemin de défrètement. Depuis (13 février 1926), j'ai pu parvenir à situer exactement la terrasse fluviale d'où proviennent ces éléments disséminés à l'orée de la forêt. Ils appartiennent à une nappe alluviale campée entre les horizontales de 335-345 mètres, mais ils ne dépassent pas cette côte: d'où son assimilation à la terrasse pliocène de 145 mètres.

Pour retrouver facilement ces placages quartzitiques, il faut, à hauteur de la source des Trois-Fontaines, sur la route Pagny-Trondes, s'engager dans la tranchée séparant les coupes 2 et 3. Cette tranchée aboutit à une sommière d'orientation W S W-E N E qui coupe obliquement l'éperon orienté vers la gare de Pagny. En se dirigeant vers l'E on trouve successivement et alternativement, de gauche à droite, les tranchées 13-12, 3,4, 12-11, 4-5, 11-10 qui toutes montrent des alluvions siliceuses en place. Si, par la tranchée 11-10, on oblique vers le N (direction du bois Hasoy), on voit les alluvions prendre de l'ampleur au flanc S de la petite crête cotée 345, puis disparaître avant d'aborder la sommière N des bois de Pagny et la baraque forestière.

**

Il est indéniable qu'un cours d'eau ancien, venu de l'E, a déterminé ce sillon d'abord rectiligne, qualifié de « haute dépression de Foug », puis progressivement sinueux pour s'achever en méandres de grande ampleur en se rapprochant de son profil d'équilibre. L'abondance des dépôts alluvionnaires d'origine vosgienne, leur succession normale dans le temps marquent les étapes successives du creusement de cette vallée. Deux détails surtout sont à retenir, tant leur valeur intrinsèque est considérable: je veux parler des alluvions du sommet de la boucle concave des marais de Pagny et des dépôts siliceux du moulin de Longor.

Les alluvions siliceuses du Moulin de Longor et celles atteintes au sondage de Savonnières sont de même âge que les alluvions quartzitiques et granitiques exploitées autrefois dans les ballastières d'Ecrouves-Grandménil et de Choley-Ménillot. Elles appartiennent toutes au Tyrrhénien — terrasse de 30-35 mètres — car leur origine est commune, les composants minéralogiques étant les mêmes; de plus, il y a parallélisme parfait entre la surface supérieure des lambeaux de cette terrasse et le profil en long de l'ancienne rivière; enfin leur faune est la même, car HUSCON et NICKLÈS y ont trouvé des restes d'Eléphants (*Elephas primigenius*) qui caractérisent ce niveau, alors qu'ils manquent dans les terrasses supérieures.

Quant aux alluvions du sommet de la boucle concave des marais de Pagny et du vallonnement Ourches-Troussey, elles sont synchroniques de celles du fort du Tillot et du flanc N de l'éperon de Dommartin. En effet, comme pour toutes les terrasses supérieures, les paliers de ces lambeaux sont bien à une altitude sensiblement décroissante, mais les talus limites conservent une hauteur pratiquement constante au-dessus du lit moyen de la rivière.

Ces notions nouvelles, d'importance considérable, vont permettre de synchroniser tous les dépôts fluviatiles d'origine vosgienne situés en aval de Pagny.

Si les éléments siliceux de la terrasse de 30-35 mètres — Tyrrhénien — gisent sous les alluvions argilo-calcaires du lit majeur de la Meuse et si des vestiges du niveau secondaire immédiatement supérieur affleurent la plaine alluviale actuelle, les terrasses fluviatiles d'origine vosgienne, antérieures au Tyrrhénien, se situent, donc respectivement à: Milazzien + 15 mètres; Sicilien + 55 mètres avec niveau intermédiaire à + 30 mètres, et pour les niveaux antéquaternaires à + 65, + 85, + 100, + 130 mètres, etc... C'est ce que va confirmer en tous points l'étude détaillée de la vallée de la Meuse située en aval de Pagny.

Ainsi, lors de la phase maximum du Tyrhénien, les alluvions granitiques ont encore franchi le seuil du Val-de-l'Ane; puis le fleuve a ensablé son lit tandis que la capture de la Moselle par la Meurthe accélérât son processus normal. Les récurrences fréquentes des débordements de la Moselle ont ensuite dispersé sur les rives élargies de la Moselle des éléments siliceux remaniés. le plus souvent des sables ténus, dont l'irrégularité des dépôts fera concevoir l'idée d'un lac toulous qui n'a jamais existé que dans l'esprit d'auteurs mal avertis; mais ces éléments grossiers ou ténus ne datent qu'une période de transition pendant laquelle la Moselle jeune, captée par la « Pompey » de Dawis, ne trouvait pas un couloir suffisant pour évacuer vers l'E la masse de ses eaux et de ses alluvions: elle demeurerait alors, en période de crues violentes, à la fois tributaire de la Meurthe et de la Meuse.

Mais, à la fin de l'oscillation négative correspondante, la capture de la Moselle par la Meurthe est un fait accompli: la Meuse est complètement décapitée de la Moselle, car, pendant la glaciation würmienne, les alluvions en grande partie granitiques, vont s'étaler sur les rives de la nouvelle Moselle après avoir ensablé son ancien cours, c'est-à-dire le lit inférieur de l'Ingressin.

3^o De Pagny-sur-Meuse à Commercy

HUSSON, BUVIGNIER et tous ceux qui se sont intéressés au problème de la jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse ont constaté qu'en amont d'Ourches on ne trouve pas trace d'alluvions siliceuses au flanc des coteaux bordant la rivière. Il n'existe, en effet, aucun vestige d'alluvions siliceuses quaternaires au S d'Ourches et de Saint-Germain. Il peut en être différent pour les terrasses antéquaternaires: je me réserve d'élucider plus tard ce problème en abordant celui posé par le Commandant MARTIN (1926), c'est-à-dire en étudiant les hauteurs du val de l'Aroffe (terrasses de 200 mètres au moins).

Au S de Pagny, tout le monde est d'accord pour constater que les éléments siliceux d'origine vosgienne abondent au flanc des coteaux meusiens. BUVIGNIER, VIDAL DE LA BLACHE, ce dernier surtout, les ont parfaitement indiqués jusqu'au delà de Verdun, sans en déterminer les niveaux exacts cependant. Je vais donc montrer qu'entre Pagny et Commercy les terrasses fluviales à éléments quartzitiques continuent normalement les dépôts de la trouée de Toul, Foug, Pagny. Ceci établi, il sera facile, dès lors,

de synchroniser tous les dépôts indiqués par les feuilles de Com-mercy et de Verdun, ou ceux décrits et figurés par VIDAL DE LA BLACHE : il suffira de consulter une carte à grande échelle, les plans directeurs de guerre au 1/20.000, par exemple.

A. — RIVE GAUCHE DE L'ANCIENNE MEUSE-MOSELLE

a). DE PAGNY A VOID

BLEICHER « aurait été le premier à se réjouir des documents affirmatifs donnés par la tranchée du moulin de Longor » a dit NICKLÈS (1911) ; j'ajoute que les faits suivants auraient achevé de le convaincre.

Vallon d'Ourches-Troussey (N de la cote 289 d'Ourches). — Dans l'axe exact des marais compris entre l'éperon de la gare de Pagny et la ligne de Neufchâteau, mais sur la rive gauche de la Meuse, on trouve un vallonnement à profil très ample, contrastant singulièrement avec celui des ruisselets issus des coteaux lusitaniens. Ce vallon, large de quelque cent mètres à la base qui est sensiblement horizontale, entame le flanc N de la cote 289 (N d'Ourches), décrit ensuite une ample courbe régulière, remonte vers le N, puis s'infléchit légèrement vers l'E pour aller se terminer à Troussey. Il encercle ainsi un mamelon isolé, à contours arrondis (cote 276) du haut duquel, non seulement on jouit d'un joli coup d'œil sur la vallée Pagny-Trondes, mais on comprend quels furent le débouché et le tracé de l'ancienne Moselle en son point de confluence avec la Meuse.

Si, partant du voisinage du moulin de Longor, on s'engage dans ce vallon tourbeux situé à une altitude sensiblement la même que celle du lit majeur de la Meuse actuelle, [241 un peu en amont du barrage du moulin ; 242 sur le chemin de terre direct — NE — d'Ourches-Pagny ; 240 exactement au S du mamelon ; 241 près du puits sur le chemin de terre N joignant les deux villages ; 242 au coude et sommet du méandre] — par suite converti en marécage dans toute la partie comprise entre le puits et la Meuse — on arrive bientôt à la corne du bois de Troussey que longe le chemin de terre Ourches-Troussey. Un peu plus au N, au point où ce chemin se bifurque en deux branches gagnant l'une la crête de Troussey tandis que la seconde se tient au niveau de la prairie, on aperçoit brusquement des alluvions siliceuses, à galets de quartz et de quartzites, qui dessinent une petite arête parallèle au coteau dont elle épouse la forme concave. Ces alluvions siliceuses, non signalées jusqu'alors, qui n'atteignent pas la cote 247, correspondent à celles de la lisière S des marais de Pagny

et du coude du canal : on doit donc les rapporter à la terrasse intermédiaire de 40-45 mètres. Elles présentent un haut intérêt car elles signifient qu'en fin de jonction une rivière venue de l'E, qui a modelé un profil concave remarquable dans les calcaires rauraciens du moulin de Longor, contournait la cote 276 pour ne reprendre son cours normal qu'après avoir excavé l'éperon d'Ourches puis le flanc E de celui de Trousssey. Ce ne peut être l'ancienne Meuse, car celle-ci débouchait de son cañon perpendiculairement à ces vestiges d'érosion fluviale ; c'est donc une importante rivière dont le cours avait été rejeté vers le S W par l'éperon de Pagny (Glypticien coralligène du flanc S de l'anticlinal de Commercy) et dont on retrouve des traces bien apparentes au S de la route nationale à Trousssey. Cette route franchit, en effet, plusieurs ponceaux jetés sur de vieux méandres ensablés et la route Pagny-Trousssey coupe un diverticulum qui n'est qu'un bras mort de l'ancienne Meuse-Moselle. L'examen de la carte au 1/20.000 confirme absolument ces déductions ; mais, sur le sol, l'étude en est rendue facile par la persistance des méandres anciens où une flore relicte de Bryophytes trahit un état antérieur normal.

Flanc E du bois de Trousssey. — La découverte de ces alluvions quartzitiques, synchroniques de celles de la terrasse intermédiaire de 45 mètres, m'ayant fait soupçonner l'existence d'autres nappes fluviales sur le flanc E du bois de Trousssey, j'ai exploré méthodiquement la région. Mes recherches furent couronnées de succès.

Si, partant du point 249 situé au N W du chemin de terre Ourches-Trousssey, on gravit le coteau des bois de Trousssey, on ne tarde pas à déboucher sur une première sommière qui du N au S, sur toutes les saillies du terrain qu'elle coupe, montre des traces de graviers siliceux. La nappe dont ils proviennent se situe un peu plus haut, vers l'horizontale de 265 mètres où un palier de terrasse est ébauché, notamment dans la tranchée séparant les coupes 5-7. Ces éléments localisés à une cote moyenne de 265-270 mètres se rapportent au niveau intermédiaire de 75 mètres.

Plus haut, une seconde sommière court parallèlement à la première et vers son extrémité S de nouveaux placages d'alluvions en place se situent au voisinage de l'horizontale de 295 mètres : ce serait donc du Sicilien. Un peu plus au N W d'autres alluvions, très intenses, s'étendent sur un petit plateau boisé et donnent naissance à la fontaine au Ruans (altitude 305-312 mètres, d'où terrasse de 110 mètres).

Bois de Vaucouleurs. — En se dirigeant vers le S on aborde les bois de Vaucouleurs coupés, à leur pointe N, par la route Ourches-VOID. Près de la baraque des cantonniers s'installe une hêtraie presque pure, indice d'une modification profonde du sous-sol ; puis vers l'horizontale de 325 mètres, mais à 4-500 mètres

au S, apparaissent des éboulis quartzitiques. Un peu plus haut et de part et d'autre du chemin de terre d'Ourches à la fontaine de Jacob le Boucher, vers 330 mètres, on trouve enfin un magnifique replat de terrasse. C'est un niveau de 130 mètres méconnu jusqu'alors dans la région.

Lobe convexe de Troussey. — Sur la rive gauche de la Meuse, au sommet des carrières rauraciennes comprises entre le canal de la Marne au Rhin et la route nationale n° 4, on ne distingue que de rares cailloux vosgiens s'encastant dans les anfractuosités du plan incliné, d'une pente uniforme remarquable, qui s'abaisse vers la rivière. Il faut se diriger vers le sommet du lobe convexe de Troussey pour retrouver en place de vraies nappes alluviales. Deux lambeaux, exactement compris entre les horizontales 255-262 mètres (maximum) se situent l'un sur l'éperon au N de la croix Albert, l'autre sur le chemin de terre de Troussey au pont Naviot (à mi-chemin, S E de la ferme de Mazagran) ; je les rapporte au Milazzien, c'est-à-dire à la terrasse de 55-60 mètres, peut-être un peu surélevée du fait de son orientation N.

b). DE VOID A COMMERCY

Entre Void et Commercy, dans le lobe convexe de Ville-Issey, BUVIGNIER, DE LA BLACHE et les auteurs de la feuille de Commercy ont noté quelques traces de terrasses fluviales ; mais là encore subsistent d'importantes lacunes qu'il importe de relever.

Laneuveville-au-Rupt. — La belle terrasse située au N de Laneuveville-au-Rupt se situe entre les horizontales de 300-310 mètres. Pas de replat, car les cultures ont adouci les rampes et étalé les alluvions qui ont surtout glissé sur les pentes S E (flanc S de l'anticlinal de Commercy) ; par suite, le niveau de base est incertain, mais vers 308 mètres des anciens abris de D.C.A. ont entamé plus de trois mètres d'alluvions siliceuses et sur le sommet du plateau persistent encore des quartz et des quartzites (315 mètres) : ce serait donc un lambeau important de la terrasse pliocène de 130 mètres.

Route de Commercy. — Plus au N, de part et d'autre de la route de Commercy (route nationale n° 64 de Mézières à Belfort) une croupe légère, cotée 287, est surmontée d'alluvions quartzitiques se rapportant à la terrasse de 95-100 mètres.

Lisière N du bois de Ville-Issey. — Au sommet de la montée de la route nationale, dans une petite carrière en lisière S du bois de Ville-Issey, les fissures du calcaire sont colmatées par de menus cailloux quartzitiques emballés dans de l'argile siliceuse ; un peu plus au N, dans le bois, deux îlots d'alluvions vosgiennes se situent exactement de part et d'autre de la première tranchée, c'est-à-dire

à la cote 310 : ce sont donc des vestiges d'une terrasse de même âge que celle de Laneuveville (130 mètres).

Plateau de Ville-Issey. — En redescendant vers Ville-Issey, on coupe d'importantes grouinières dont le découvert met à vif les éboulis quartzitiques patinés des nappes du bois de Ville-Issey, ce qui prouve leur importance passée.

Un chemin de terre part de ces grouinières et se dirige vers Ville-Issey en suivant à peu près l'arête d'une légère ondulation parallèle au ruisseau des Islettes. A mi-chemin et sur le flanc S E de ce modeste éperon, entre des horizontales de 260-265 mètres, on trouve un beau placage de quartz et de quartzites correspondant à la terrasse intermédiaire de 75 mètres. Le même niveau, aussi riche et aussi net, persiste également un peu au N de cette ondulation, mais de l'autre côté d'un vallon sec, sur un second éperon qui va aboutir à la voie ferrée. Et je rapporte à la terrasse de 55-60 mètres d'autres alluvions situées plus près de Ville-Issey à un important croisement de chemins ruraux (horizontales de 240-245 mètres).

A hauteur de Commercy, la rivière aux méandres compliqués approche de la zone de fractures qui disloquent sensiblement l'axe de l'anticlinal de Commercy ; elle retrouve sa voie après avoir taillé une cluse dans des récifs à Polypiers dont l'allure tourmentée, très curieuse — stratification en accents circonflexes — est bien visible dans la tranchée du chemin de fer. Je l'abandonne pour revenir en amont explorer la rive droite à partir de Pagny.

B. — RIVE DROITE DE L'ANCIENNE MEUSE-MOSELLE

a). DE PAGNY A LA COTE MENTON

Glypticien de Pagny. — Pagny-sur-Meuse est situé à l'extrémité S d'un éperon où les traces du passage ancien d'une Moselle primitive sont peu visibles. J'ai dit déjà (GARDET, 1925) que dans les vieilles carrières de la cote 275, des éléments siliceux étaient trop profondément enfouis dans le sous-sol pour n'y voir que des apports dus aux cultures ; en effet, j'ai vérifié depuis que des poches du Glypticien et de petites fissures étaient remplies de cailloux siliceux. A quelle nappe alluviale rapporter ces éléments ? Probablement au niveau intermédiaire de 75 mètres.

Un peu plus au N, vers 290 mètres, des galets quartzitiques, trop nombreux, bien qu'isolés, pour être uniquement des matériaux d'apport, pourraient être un indice de la présence du Sicilien. Il n'y a rien de discernable, vers le N, aux cotes 312 et 322. Je n'ai également trouvé aucun galet siliceux du sommet de la boucle convexe du canal de la Marne au Rhin jusqu'à la gare de Sorcy,

pas plus que sur les éperons des bois du Hasoy et de Dommartin, qu'au flanc et au sommet de la côte Menton (1).

b). DE LA CÔTE MENTON A AULNOIS

Flanc N W de la côte Menton. — La nappe alluviale de la cote 280 qui sépare Aulnois de Vertuzey est connue depuis longtemps ; mais, là encore, d'autres niveaux mal définis existent qu'il importe de situer exactement.

Si, de la base des immenses déblais de la côte Menton on gagne Vertuzey par le chemin de crête dominant la vallée de la Meuse, on arrive bientôt à des carrières argoviennes (Glypticien supérieur à *Cidaris florigemma* abondant), puis à des maisonnettes en ruines. Au N E de ces carrières — horizontale de 275 mètres — s'étend un plateau cultivé s'inclinant en pente douce vers le N ; il est couvert d'alluvions argilo-siliceuses très fines, bien discernables dans les taupinières, grâce à une multitude de petits grains de quartz scintillant au soleil.

A ces sables argilo-siliceux succèdent un peu plus bas, d'autres alluvions où apparaissent des graviers siliceux roulés et à hauteur du chemin de terre orienté vers la pointe S W de la forêt d'Euville (horizontale de 265 mètres) on trouve une nappe alluviale caractéristique à gros éléments pugillaires, qui semble devoir être synchronique de la terrasse intermédiaire de 75 mètres.

Corne S W de la forêt d'Euville ; vallon de Vertuzey. — En dévalant le coteau suivant la plus grande pente, on voit les galets roulés disparaître peu à peu et faire place à des argiles siliceuses emballant nécessairement des éboulis ; puis, brusquement, vers l'horizontale de 250 mètres, réapparaissent les champs de galets. Cette nouvelle nappe qui dessine un cordon très net près de la

(1) Sur l'arête S W qui part du bois du Hasoy pour aboutir à l'auberge du Point-du-Jour, entre les horizontales 270 et 280, les cultures sont encombrées de tuiles ; les charmes ont soulevé (27 mars 1927) une grosse dalle de calcaire à entroques et ramené au jour de nombreux ossements humains (dents, fragments de côtes). Qu'a-t-il existé là, autrefois, en regard de Troussey ?

D'après M. L. BOUCHOT — communication écrite du 20 novembre 1928 — « ce serait une station datant de l'époque romaine, probablement de la fin du 3^e siècle, époque où les voies stratégiques romaines furent multipliées pour faciliter le passage des légions allant vers le Rhin.

La région comprise entre Void, Sorcey, Pagny était traversée par la voie de Tullum à Nasium et à mi-distance de ces deux localités. Un embranchement partait de ce camp de stationnement et allait vers Ad-Fines (Boucq), Pannes et Metz. (Ce carrefour est indiqué sur les Tables de PEUTINGER.) »

rupture de pente, se poursuit vers l'W jusqu'à la bifurcation des chemins de terre de Vertuzey à la côte Menton et à la corne S W de la forêt d'Euville ; plus à l'E, elle détermine ces belles cultures qui s'étendent jusqu'à la lisière de la forêt.

Au fond du vallon, les galets abondent, mélangés à de l'argile et à des éboulis calcaires (Glypticien et Oxfordien supérieur). En suivant le chemin de terre qui se dirige vers le bois « le Chauffour », on voit peu à peu le terrain devenir marécageux, puis, à la bifurcation de ce chemin avec un autre chemin de terre orienté vers Aulnois (direction N), réapparaître les quartz et quartzites roulés dominés par des argiles siliceuses imperméables jouant le rôle de niveau d'eau. On est ici encore entre les horizontales de 245-250 mètres, comme sur le flanc S de la cote 275 (éperon des carrières) : c'est donc du Milazzien qui se poursuit à même hauteur, sur la rive droite du vallonement, jusqu'aux abords de Vertuzey, d'abord bien discernable, puis difficilement visible par suite des éboulis des nappes supérieures.

Eperon N W de Vertuzey-Aulnois. — Le chemin de terre d'Aulnois-forêt d'Euville coupe perpendiculairement à son axe l'éperon N E qui prolonge la croupe de Vertuzey-Aulnois ; à sa racine s'installent des prés humides transformés en pâture, puis, vers le N E, des cultures marécageuses envahissent tout le petit plateau. Or, on retrouve une nappe alluviale bien caractérisée sur cette arête orientée vers le bois « le Chauffour ». Comme elle se situe exactement entre les horizontales 265-270 mètres, elle serait synchronique de celle étudiée près des carrières glypticiennes. Cette terrasse intermédiaire de 75 mètres disparaît peu à peu sous les éboulis en se déplaçant vers l'W.

Sicilien classique de Vertuzey-Aulnois. — Un talus raide surmonte cette terrasse ; il se termine par un plateau cultivé occupé par une nouvelle terrasse à éléments pugillaires de fortes dimensions, c'est la nappe alluviale bien connue de Vertuzey-Aulnois dont le rebord interne ne paraît pas descendre au-dessous de l'horizontale de 280 mètres. C'est donc du Sicilien.

Ce vallonement de Vertuzey est d'un grand intérêt : j'y vois un ancien méandre de la Meuse-Moselle qui se rebroussait vers l'W avant d'atteindre l'emplacement de l'ancien moulin de Villars. Le cône de déjection du ruisseau issu des bois de Sorcy masque, sous la grouine séquanienne, les alluvions du thalweg ; cependant on demeure étonné du brusque développement de la vallée d'Aulnois, le petit col remblayé une fois passé. Cette confluence de trois modestes ruisseaux n'a pas suffi à déterminer la large dépression d'Aulnois où s'installent d'importants marais ; il faut faire intervenir d'autres facteurs pour expliquer sainement un tel modelé du sol.

c). D'AULNOIS A VIGNOT

D'Aulnois à Vignot je n'ai plus trouvé de traces appréciables d'alluvions siliceuses que dans les fissures du Glypticien de la tranchée de la voie ferrée des carrières d'Euville, à la sortie S W du village (Millazzien). Il n'y a rien, d'autre part, entre Euville et Vignot, pas plus sur l'éperon de la Malterie que dans les bois des « 6 Deniers », ou au sommet et sur les flancs de la cote 357 qui domine au N W les carrières classiques d'Euville (calcaire argovien à entroques). Il faut aller au N W de ce bourg pour retrouver les alluvions mosellanes ; mais, là encore, j'ai estimé ma tâche achevée, la zone faillée de l'anticlinal de Commercy étant abordée.

d). COTE SAINT-JEAN A SORCY

Il reste à examiner un îlot bien connu et d'importance considérable, juché au sommet d'une presqu'île isolée au milieu de la vallée de la Meuse : je veux parler du champ de cailloux siliceux de la côte Saint-Jean à Sorcy. Ce mamelon escarpé au S et à l'E, de pente plus douce au N W, contre lequel se heurte la Meuse actuelle et qu'elle enserme ensuite étroitement, est une anomalie qui jure avec ce que l'on sait de la tectonique locale ; cette pointe avancée, si faiblement enracinée à la côte Menton que le canal, la voie ferrée et une route ont dû se superposer au point de suture, se situe exactement dans l'axe de l'ancienne rivière et porte à son sommet, surtout sur le flanc N, un placage caractéristique où dominent les quartz, les quartzites, les lydienes. Comme ces alluvions atteignent la cote 325, il s'agit vraisemblablement d'une terrasse de 130 mètres bordée un peu plus bas par des dépôts du niveau secondaire de 110 mètres.

4° De Toul à Frouard

Ce travail serait incomplet s'il négligeait la cluse de la Moselle entre Toul et Frouard. Or, l'exploration méthodique de cette zone confirme en tous points les résultats acquis par l'étude de la trouée Toul-Commercy. Si le Monastirien est bien développé sur les deux rives de la Moselle en aval de Toul, par contre les terrasses quaternaires supérieures font complètement défaut. Cette vallée est donc très jeune, ainsi que le prouvent les faits suivants :

A. — RIVE GAUCHE DE LA MOSELLE

a). DU FAUBOURG SAINT-MANSUY A L'OUVRAGE DE VILLEY-ST-ETIENNE

Il court une magnifique terrasse au N et au N E de Toul, du faubourg Saint-Mansuy à l'ouvrage de Villey-Saint-Etienne par le Taconnet, la « Maison Robert », Bois-la-Ville et l'ouvrage du Mordant.

Or, le gué de Gondreville est à la cote 200, la plaine alluviale à 202-204 mètres et le Taconnet est à 220 mètres, « Maison Robert » à 218 mètres, la batterie de Villey à 215 mètres, la batterie du Mauvais-Lieu à 220 mètres, l'ouvrage du Mordant à 215 mètres: il s'agit donc de la terrasse de 15-20 mètres (Monastirien), légèrement surélevée en direction de la Woëvre, par suite de son orientation dans l'axe du cours de la Moselle.

Cette terrasse, dont le rebord externe atteint la patte d'oie de la Vannerie (carrefour des routes de Toul à Pont-à-Mousson et de Toul à Verdun), est magnifiquement développée au camp d'aviation de Toul et au champ de tir de Bois-la-Ville. Dans le bois de Villey-Saint-Etienne, au croisement des routes et voies militaires de Toul au fort du Vieux-Canton et de l'ouvrage de Ropage à la batterie de Villey-Saint-Etienne, j'ai pu observer récemment, dans un trou aménagé pour la pose de poteaux télégraphiques, de 30 à 40 centimètres de graviers siliceux à petits éléments surmontés d'argilles siliceuses, reposant sur un substratum de marnes bleues sans fossiles (Callovien-Oxfordien). Le rebord externe de cette terrasse monastirienne se situe par suite vers 226 mètres: la nappe alluviale n'atteint donc pas la route de Pont-à-Mousson.

Ouvrage de Villey-Saint-Etienne. — Le Monastirien est également bien développé sur le petit plateau cultivé de l'ouvrage de Villey-Saint-Etienne; il se termine au flanc W de la cote 230, c'est-à-dire à l'origine de la tranchée du canal taillée dans les calcaires à Polypiers, dits de Husson.

b). EST DE VILLEY-SAINT-ETIENNE

Il n'existe pas d'autre terrasse au N du camp d'aviation de Toul, du bois de Villey-Saint-Etienne, de l'ouvrage de Villey, de la cote 230 et de Villey-Saint-Etienne. Ce qui figure sous la rubrique P, à la feuille de Nancy de la carte géologique au 1/80.000, entre Villey et Jaillon, n'est que du Bathonien marneux à *Rhynchonella alemanica* (= *R. varians* des auteurs), bien mis en évidence par les travaux de guerre de la défense avancée de Toul, ou des alluvions argilo-calcaires et argilo-siliceuses colmatant le lit d'un ancien affluent du Terrouin, ainsi qu'on peut le constater au

sommet des nouvelles carrières de la C^{ie} Solvay, au S du moulin ruiné de Jaillon (1).

A la sortie N E de Villey, au bord de la route de Liverdun et proche la tranchée du transbordeur aérien de la carrière de Jaillon, on observe cependant des sables siliceux pulvérulents associés à des argiles bathoniennes lévigiées et fossilifères, soit à quelque 40 mètres au-dessus de la Moselle.

Plus à l'Est, la vallée de la Moselle est trop encaissée pour que des dépôts siliceux aient pu s'installer sur les pentes : il n'y a que de la grouine résultant de l'ablation des calcaires oolithiques et plus ou moins marneux de la zone à *Clypeus Ploti* et de l'Oolithe inférieure. Même les diachases du Bajocien supérieur (=ex Bathonien inférieur), pour la plupart orientées dans le sens de la vallée, entre le confluent du Ferrouin et Saut-le-Cerf, ne donnent aucune trace d'alluvions siliceuses. Les galets roulés manquent également sur le plateau du bois de Hazelle, dans les bois de Natrou, de Liverdun, de Neyette et de Saizerais. Par contre, des sableux siliceux pulvérulents sont associés aux argiles de décalcification dans les cultures encastrées entre les bois de Natrou et de Liverdun.

B. — RIVE DROITE DE LA MOSELLE

a). PLATEAU DE DOMMARTIN, GONDREVILLE, FONTENOY

Le Monastirien de Dommartin-les-Toul (page 245) se poursuit normalement vers l'E jusqu'à Fontenoy-sur-Moselle. La route nationale n° 4 le coupe peu après la sortie de Dommartin ; une partie de la caserne Jeanne-d'Arc est campée sur son rebord externe ; dominé par le fort de Gondreville, il réapparaît à l'entrée du faubourg de l'Hôpital pour circonscrire ensuite le village vers le S et l'E ; on le retrouve encore bien développé de part et d'autre de la route de Fontenoy, près de la croix Sainte-Anne (rebord externe à 218-220 mètres), mais au N E de l'ouvrage de Fontenoy il n'en existe plus qu'une bande étroite qui vient mourir à l'entrée de ce village.

b). DE FONTENOY A AINGERAY : plateau Fontenoy-Sezey

De Fontenoy aux grandes carrières Solvay à l'E d'Aingeray, route de Liverdun, il n'y a pas trace de quartz et de quartzites en

(1) Les cailloutis calcaires associés à des argiles lévigiées, des sables siliceux pulvérulents, renferment de nombreux débris de fossiles roulés, parmi lesquels : *Rhynchonella alemanica*, *P. Polonica*, *Terebratula intermedia*, *Ostrea acuminata*, *Ostrea Knorri*, fragments indéterminables de grandes *Ostrea*, donc une faune bathonienne caractérisée à laquelle se mêleraient probablement des vestiges calloviens.

bordure immédiate de la Moselle et sur le plateau cultivé Aingeray, Sexey-les-Bois, Fontenoy il n'existe que des argiles de décalcification et des vestiges d'argiles bathoniennes masquant les caillasses à *Anabacia*.

c). EST D'AINGERAY : route de Liverdun, batterie de Malzey

A l'Est des carrières Solvay d'Aingeray, de part et d'autre de la route de Liverdun et notamment près de la batterie de Malzey, existent toutefois des argiles siliceuses très fines homologues de celles de la sortie E de Villey-Saint-Etienne et des cultures en bordure des bois de Natrou et de Liverdun.

C. — RETOMBÉE NORD DE L'ANTICLINAL DE VILLEY-LE-SEC

a). DE VILLEY-SAINT-ÉTIENNE A LA ROUTE NATIONALE n° 4

Il était également nécessaire de déterminer la valeur des éléments fluviatiles disséminés sur le flanc N de l'anticlinal de Villey-le-Sec, c'est-à-dire dans la zone de dépression comprise entre le village et la route nationale n° 4 — Toul à Nancy — car leur succession normale et régulière aurait profondément modifié, même infirmé, les conclusions premières de cette étude.

Or, dans le triangle ainsi délimité, dont le sommet est Villey-le-Sec, il existe bien des traces notables d'alluvions siliceuses sur les ondulations du plateau cultivé, mais aucune n'a l'allure de terrasse vraie : ce sont simplement des produits de ruissellement, issus des hautes terrasses de Villey-le-Sec, et qui ont participé au mouvement général de descente du substratum marneux du Bathonien supérieur.

Pentes N de Villey-le-Sec. — En contre-bas du village et du Fort de Villey-le-Sec et à mi-chemin de l'ouvrage du Fays, les cultures sont encombrées de galets quartzitiques ; elles épousent l'arête d'un petit plateau et se situent entre les horizontales 280 et 295, mais ne sont point suffisamment épaisses pour masquer complètement les caillasses à *Anabacia* que les charrues remanient un peu partout.

Ouvrages du Fays, du Haut des Champs et de Charmois. — De l'ouvrage du Fays aux abords des carrières de Gondreville — près de la route nationale et à la lisière W du bois — le prolongement de la même ondulation montre également des alluvions siliceuses d'abord grossières — quartz et quartzites associés à des caillasses — puis sableuses et, vers l'extrémité N, argilo-siliceuses. Ce sont des sables argilo-siliceux et des galets lévигés qui encerclent également l'ouvrage du Haut des Champs (cote 240) et les

avancées de l'ouvrage du Charmois (cote 245) ; ils reposent sur du Bathonien marneux à *Rhynchonella alemanica*.

Batterie du Charmois. — De la batterie du Charmois à la route nationale, les alluvions siliceuses lévigiées — galets, sables, puis argiles siliceuses — viennent se souder avec celles du Monastirien du faubourg de l'Hôpital, à Gondreville, dont le rebord externe atteint l'horizontale de 223 mètres.

b). DE LA ROUTE NATIONALE N° 4 A AINGERAY : cote 235

Au N de la route nationale n° 4, le Bathonien marneux et marno-calcaire de la cote 235, à *Rhynchonella alemanica*, *R. badensis* (= *R. concinna*, p. p. des auteurs), *R. Polonica*, *Terebratula intermedia*, est dominé par des argiles lévigiées mélangées à des sables siliceux très fins, pulvérulents.

Tous ces placages siliceux, cantonnés sur les ondulations de la cuvette — plateau incliné vers le N et coupé de couloirs de ruissellement convergeant vers Gondreville-Aingeray — présentent les mêmes caractéristiques : extension latérale considérable, répartition inégale et absence de reliefs marquant leurs limites internes et externes ; affinement progressif des éléments constitutifs au fur et à mesure qu'on s'éloigne vers le N ; épaisseur insignifiante. Ils sont donc fonction de la nature du substratum et de l'intensité du ruissellement.

En effet, le ravin fermé du Fays-Aingeray marque l'affleurement des caillasses à *Anabacia* et l'apparition du Bathonien marneux ; vers l'E, c'est la zone des grands plateaux calcaires de Gondreville et de la forêt de Haye. Donc, vers l'W il n'existait autrefois que des marnes et des marno-calcaires plongeant lentement vers le bassin de Paris et vers le N, par suite de leur position sur le flanc N de l'anticlinal de Villey-le-Sec.

Cette masse de marnes de calcaires marneux facilement altérables, a été profondément ciselée par l'érosion. L'Oolithe blanche, des traces de calcaires à Polypiers, les caillasses à *Anabacia* ont été presque partout profondément décapés, car ils affleurent dans toute la région, sauf au sommet des lignes de relief. Les alluvions siliceuses de la grande nappe du fort de Villey-le-Sec — dont on n'observe plus qu'un lambeau — ont participé à ce mouvement de descente. Les gros éléments quartzitiques sont demeurés pour ainsi dire sur place ; les galets moyens, les sables siliceux, les sables pulvérulents, puis les argiles siliceuses (substratum p.p. + fines particules sableuses m. p.) se sont progressivement disséminés sur les pourtours de la cuvette et, notamment vers l'E, au contact du massif calcaire où l'amorce de captures suscitait un appel de courants de direction W E.

D. — DE LIVERDUN A FROUARD

a). TERRASSES DE LIVERDUN : rive droite et rive gauche de la Moselle

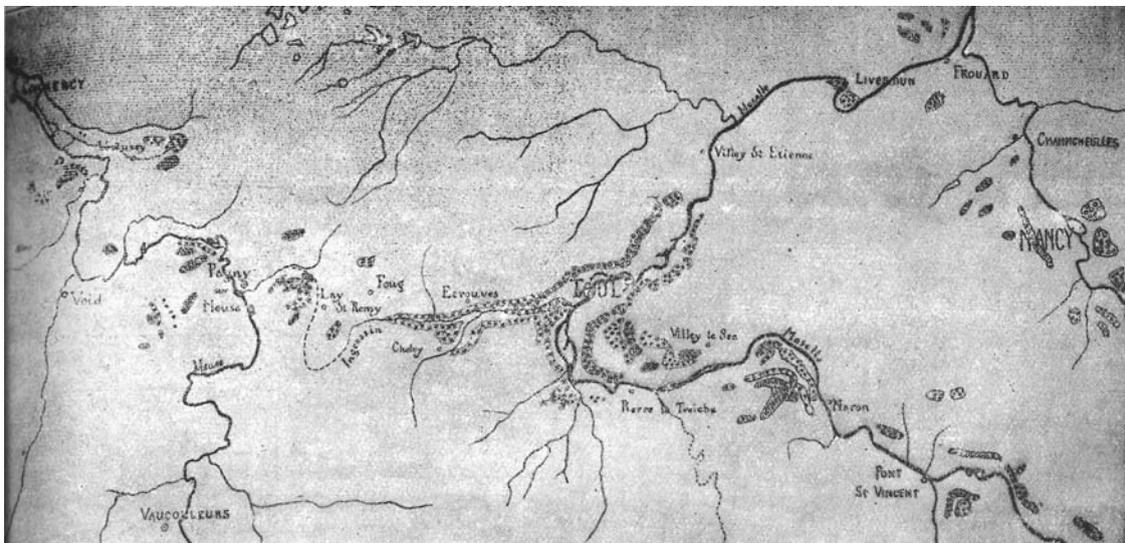
Dans la cluse de la Moselle, entre Aingeray et Frouard, on ne trouve plus d'alluvions siliceuses en place et bien caractérisées que dans les lobes convexes des méandres encaissés de Liverdun soit entre le bac et la tranchée de la voie ferrée, puis au S, S E et E de la gare. Comme ces alluvions quartzitiques et granitiques dominent le lit majeur de 10-20 mètres, il est possible de les assimiler au Monastirien. Leur richesse en éléments granitiques, granulitiques et gneissiques le justifie amplement, malgré l'absence de documents d'ordre paléontologique.

b). AVAL DE LIVERDUN

Plus à l'E, les éboulis des pentes, les glissements de terrains — marnes toarciennes diluées — ont masqué ou emporté les témoins qu'il était possible de prévoir et, à la hauteur de Frouard, il n'est plus possible de séparer les alluvions de la Moselle de celles de la Meurthe; dans la vallée actuelle, s'entend, car sur les plateaux de Champigneulle, Frouard, Marbach les alluvions anciennes proviennent exclusivement de la Meurthe.

En aval de Toul, le Monastirien est donc parfaitement représenté sur les deux rives de la Moselle; mais les terrasses antérieures font complètement défaut, car on ne peut attribuer qu'au ruissellement la répartition inégale d'éléments siliceux, très variables physiquement et chimiquement, qu'on observe dans l'axe du synclinal de Liverdun, jusqu'à hauteur de ce village. L'extension même de sables ténus jusqu'à la batterie de Vaurot, à l'W de Liverdun, ne peut que dater les étapes successives de la dénudation du plateau d'entre Moselle et Meurthe (Haye et Toullois) et, corrélativement, la continuité et la rapidité des phénomènes de capture au profit de la Meurthe: recul vers l'W de la tête de la Pompey de DAWIS au fur et à mesure que se sont décapées les masses calcaires oolithiques sous jacentes.

Quant au Flandrien classique il n'existe que dans la vallée actuelle de la Moselle dont il constitue la plaine alluviale de Pont-Saint-Vincent à Toul et Frouard



Légende



Pliocène

≡ ≡ : + 175, 200 m.

||||| : + 110, 130, 145 m.

Pleistocène

++++ : + 95-100 m

XXXXX : + 75 m

●●●● : + 55-60 m

||||| : + 75 m

XXXXX : + 30-35 m

○○○○ : + 15-20 m

- Sicilien.

- Milazzien

- Byrrhénien.

- Monastirien

Holocène : Plaine alluviale actuelle de la Meurthe et de la Moselle (Flandrien) cote 0'

CONCLUSIONS

L'énumération longue et nécessairement monotone des systèmes de terrasses de la trouée Pont-Saint-Vincent, Toul, Foug, Pagny, Commercy, puis de la cluse mosellane entre Toul et Frouard peut être résumée par le tableau suivant qui aura entre autre le mérite de mettre en évidence l'alternance régulière des dépôts fluviaux d'origine vosgienne dans les lobes convexes (boucles concaves) de l'ancienne Moselle-Meuse et de la Moselle actuelle, puis de faire ressortir les lacunes que des recherches prolongées pourraient parvenir à réduire encore.

**TABLEAU chronologique de la répartition des Terrasses fluviatiles
entre Pont-Saint-Vincent, Toul, Commercy et Frouard**

TERRASSES		RIVE GAUCHE DE LA MOSELLE-MEUSE	AXE DU COURS PRIMITIF	RIVE DROITE DE LA MOSELLE-MEUSE
principales	niveaux secondaires			
Pliocène				
200		Chaligny : cote 417.		
170-175		Plateau Ste-Barbe à Pont-St-Vincent.		Chavigny : la Forestière. Chavigny : Remenaumont. Foug : Bois Romont.
140-145		Sexey-aux-Forges : ferme des Giméys.		
	130	Couloir Giméys-Ste-Anne. Bois-l'Evêque : champ de tir. Bois de Vaucouleurs. Lancuveville-au-Rupt. Bois de Ville-Issey : sommet.	Sorcy : Côte Saint - Jean (sommet).	Trondes : Bois Juré.
	110	Ferme Sainte-Anne : route. Racine du lobe convexe de Lay-Saint-Remy. Bois de Trousey : fontaine au Ruans. Bois de Ville-Issey : fissures de vieilles carrières.	Sorcy : Côte Saint - Jean (base).	Villey-le-Sec : fort.

TERRASSES		RIVE GAUCHE DE LA MOSELLE-MEUSE	AXE DU COURS PRIMITIF	RIVE DROITE DE LA MOSELLE-MEUSE
principales	niveaux secondaires			
Pleistocène				
Sicilien 95-100		S Ferme de Bois-Monsieur. Plateau de Lay-Pagny. Bois de Trousssey : 2 ^e som- mière. Ville-Issey : route nationale (cote 285).	Bois Moncel.	Batterie de Bois-sous- Roche. Redoute de Chaudeney Eperon de Pagny : co- te 299. Bois de Lay-St-Remy : partie N. Aulnois - Vertuzey : sommets.
	75	Fort du Tillot. Plateau de Lay-Saint-Remy (cote 270). Bois de Trousssey : 1 ^{re} som- mière. Ville-Issey (cote 265). Aulnois-Vertuzey : base.	Plateau de Lay-Pagny. Partie E Val- lon de Ver- tuzey.	Bois-s.-Roche : base. Bois de Chaudeney. Bois de Dommartin. Eperon de Pagny (cote 270-275). Flanc S du Vallon de Vertuzey.
Milazzien 55-60		N Bois de l'Abbé-Mansuy. N Ferme de Bois-Monsieur. N Bois-le-Duc (cote 270). Moulin de la Rochotte (S). Plateau de Lay-Saint-Remy (cote 255-260).		Bois de Chaudeney base. Eperon de Dommartin

TERRASSES		RIVE GAUCHE DE LA MOSELLE-MEUSE	AXE DU COURS PRIMITIF	RIVE DROITE DE LA MOSELLE-MEUSE
principales	niveaux secondaires			
		Ville-Issey : éperons W et N W, près voie ferrée.	Vallon E de Vertuzey. Glypticien d'Einville.	
	45	Fort du Tillot. S de Toul (cote 250-255). Marais de Pagny : lisière S. — d° — : lisière W.	Vallonnem ^t au N d'Our- ches. Sommet de la plaine al- luviale ac- tuelle de la Meuse (mas- quée par des alluvions plus récen- tes).	Caserne Luxembourg. Plan N éperon de Dommartin.
Tyrrhénten 30-35		Bois-le-Duc (cote 245). Pierre-la-Treiche : Trcu des Celts. Le Cabaret : S Ferme de Val- cour. Casernes de Toul et Hôpital Gamus. Halte de Choloy. N de Choloy et de Ménillot. Moulin Girouin. Moulin Choatel.	Sondage de Savonnières	Chaligny : cités. Chaudeney. Dommartin. Toul : la Faïencerie. — : halte d'Ecrouves Ecrouves-Grandménil. E de Foug.

TERRASSES		RIVE GAUCHE DE LA MOSELLE-MEUSE	AXE DU COURS PRIMITIF	RIVE DROITE DE LA MOSELLE-MEUSE
principales	niveaux secondaires			
		Pagny : moulin de Longor.	Pagny : fondations de l'usine à ciment. Alluv. profondes du lit de la Meuse. Sous-sol de Verdun.	
Stellen 15-20		Ferme de Valcour. Toul : Saint-Epvre, la Justice (base).	Lit inf. de l'Ingressin (à écluse 23)	Chaligny-Cités : base. Chaudeney. Dommartin : église.
Cours de la Moselle actuelle				
		Toul : le Taconnet. — : Maison Robert. — : Bois-la-Ville. — : le Mordant. Ouvrage de Villey-St-Etienne. Liverdun : base du village.		Caserne Jeanne-d'Arc. Gondreville : S W. — : N E. Fontenoy. Liverdun : parc entre voie ferrée et bac.
	6-8	Bois-le-Duc : base (cote 220). Voie ferrée de Toul à Bois-la-Ville. Liverdun : S E gare, cimetière p.p.		Chaudeney - Dommartin. Liverdun : S W du bac et parc-jardin p.p.
Holocène				
Plandrien Alt. 0			Plaine alluviale actuelle entre Toul et Frouard.	

Cette étude aurait gagné à partir d'un point plus proche des Vosges, mais si j'ai débuté en aval de Pont-Saint-Vincent, c'est que, intentionnellement, je ne voulais pas empiéter sur les recherches en cours de M. NORDON dans la région de Viterne et au delà. Si je me suis arrêté à hauteur de Commercy-Vignot, c'est que, disposant de moyens limités, il ne m'était pas possible d'étendre plus loin le champ de mes investigations. D'ailleurs, du point de vue strict où je m'étais placé, la répartition et la succession verticale des terrasses en aval de Commercy n'étaient plus pour moi qu'une question subsidiaire.

J'ai donc situé dans l'espace et dans le temps les terrasses alluviales à éléments siliceux — par suite d'origine vosgienne — dans le couloir Pont-Saint-Vincent, Toul, Commercy. La plupart avaient déjà été signalées par les différents géologues et géographes qui ont étudié, pour l'affirmer ou la nier, cette jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse ; cependant, j'ai pu ajouter aux faits connus quelques observations personnelles dont certaines d'un grand intérêt, fruit d'excursions longues et répétées pendant les années 1924 à 1928.

De plus, je me suis attaché à mettre en évidence la fréquence et la régularité de ces dépôts quartzitiques. Un essai de synchronisme, où des retouches pourront être parfois apportées avec une connaissance plus exacte du terrain, permet enfin d'établir une concordance frappante entre les terrasses alluviales situées de part et d'autre de la haute dépression de Foug.

Les résultats acquis démontrent qu'il n'est plus possible de nier la jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse ; qu'il me soit donc permis de les résumer dans les conclusions lapidaires suivantes :

La jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse est affirmée par la succession normale des terrasses alluviales d'origine vosgienne dans la trouée de Pont-Saint-Vincent, Toul, Pagny-sur-Meuse, Commercy ; elle est confirmée en outre par l'absence d'alluvions siliceuses, d'âge quaternaire, en amont de Pagny et d'Ourches et par celle de dépôts fluviatiles supérieurs au Monas-

tirien (+ 20 mètres) sur les rives de la Moselle entre Toul et Frouard.

C'est le soulèvement lent du bouclier ardennais qui a suscité la capture de la Moselle par la Meurthe.

Amorcée à la fin de l'oscillation négative qui a précédé le remblaiement de la terrasse de 30-35 mètres, cette capture est devenue définitive à l'aube du Monastirien, c'est-à-dire à la fin de l'oscillation négative tyrrhénienne (interglaciaire Riss-Würm).

A dater du Monastirien, et pendant tout le Flandrien, la Meuse, décapitée de la Moselle, non seulement n'a plus participé aux oscillations de la ligne de rivage de la Mer du Nord mais, au contraire, a commencé à exhausser sa plaine alluviale. Ce phénomène de remblaiement se continue actuellement en amont du seuil ardennais.

BIBLIOGRAPHIE

- AUERBACH (B.). — Le Plateau lorrain. (Essai de géographie régionale.) Berger-Levrault. Paris-Nancy 1893.
- BARRÉ (O.). — L'Architecture du sol de la France. Paris 1903.
- BARTHÉLEMY. — Matériaux pour servir à l'étude des temps préromains en Lorraine. *Mém. Soc. d'Arch. lor.* — S. III; T. XVII, 1889. (Bibliographie lorraine complète.)
- BAULIG (K.). — Questions de morphologie vosgienne et rhénane. *An. de Géogr.* T. XXXI, pp. 385-405, 1922.
- BERGERON (J.). — Société géologique de France. Séance du 7 novembre 1898: Allocution du Président. *B.S.G.F.* (3) XXVI, p. 488, 1898.
- BLEICHER (G.). — Age du diluvium des plateaux dans les environs de Nancy. *Bul. Soc. Sciences de Nancy*, p. XVI, 1884.
- BLEICHER (G.). — Problèmes étudiés dans la réunion de la Société belge de géologie à Nancy. *Bul. Soc. Sciences de Nancy: P.V. des Séances.* S. II, T. XVI, 1898.
- BLEICHER (G.). — Compte rendu détaillé de l'excursion du mardi 16 août 1898 de Nancy à Pagny-sur-Moselle et retour à Messein. *Bul. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hyd.* — S. II; T. III, p. 89, 1900. (13^e Année, fas. I, 1899.)
- BLEICHER (G.). — Sur la dénudation du plateau central de Haye ou forêt de Haye. *C.R. Ac. des Sciences*; 15 janvier 1900.
- BLEICHER (G.). — Sur la dénudation de l'ensemble du plateau lorrain et sur quelques-unes de ses conséquences. *C.R. Ac. des Sciences*; 26 février 1900.
- BLEICHER (G.). — La Vallée de l'Ingressin et ses débouchés dans la Vallée de la Meuse. *An. de Géogr.* — T. X, 1901. (N^o 49, 15 janvier 1901.)
- BLEICHER, NICKLÈS et AUTHELIN. — C.R. de la Session extraordinaire de la Société belge de géologie, paléontologie et hydrologie tenue à Nancy du 16 au 21 août 1898. *Bul. Séan. Soc. Sciences de Nancy.* 10^e Année, 1898.
- BOIS (Cap. P.). — Sur les variations de la Meuse à l'époque quaternaire. *C.R. Ac. des Sciences*, 1903.
- BOURSIER. — Jonction antéhistorique de la Meurthe, de la Moselle et de la Meuse entre Toul et Nancy. *Feuille des Jeunes Naturalistes.* — 11^e Année, pp. 111-114, 1880.

- BRACONNIER (A.). — Description des Terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle. 1879. (Un négateur de la jonction: voir p. 265.)
- BRACONNIER (A.). — Carte géologique et agronomique du département de Meurthe-et-Moselle. 1882.
- BRIQUET (A.). — La Pénéplaine du Nord de la France. *Ann. de Géo.*, pp. 205-223, 1908.
- BUVIGNIER (A.). — Statistique géologique et minéralogique du département de la Meuse. Paris, in-8, 1852 (pp. 92-94 surtout).
- BUVIGNIER (A.). — Note sur les alluvions de la Moselle dans la vallée de la Meuse. *Mém. Soc. phil. de Verdun*. T. V, 1840.
- CHAPUT (E.). — Recherches sur les Terrasses de la Loire. *Thèse Lyon*, 1917.
- CHAPUT (E.). — Les Alluvions des Méandres encaissés d'Elbeuf et de Rouen. *Bul. Et. des Sciences nat. d'Elbeuf*. 1925.
- CHAPUT (E.). — Les principales phases de l'évolution de la Vallée de la Seine. *Ann. de Géo.* T. XXVI, p. 125, 1927. (N° 200 du 15 mars 1927.)
- CORROY (G.). — Le Néocœmien de la Bordure orientale du Bassin de Paris. *Thèse, Nancy*, 1925, (et *Bul. Soc. Sciences de Nancy*, 1925). — Appendice tectonique, p. 324.
- DAWIS (W.-M.). — La Seine, la Meuse et la Moselle. *Ann. de Géo.*, p. 25, 1895-1896.
- DECARY (R.). — Recherches géologiques dans la région de Saint-Mihiel. *Ann. Soc. lin. de Lyon*, p. 84, 1925.
- DEPÉRET (Ch.). — Essai de coordination chronologique générale des temps quaternaires: *C.R. Ac. des Sciences*, T. 166, 1918: pp. 480, 636, 884. — T. 167, 1918: pp. 418, 979. — T. 168, 1919: p. 868. — T. 170, 1920: p. 159. — T. 171, 1920: p. 212. — T. 174, 1922: pp. 1502, 1594.
- DOLFUSS (G.). — Relations entre la structure géologique du bassin parisien et son hydrographie. *Ann. de Géo.* T. IX, 1900. 1^{er} article: pp. 313 à 339; 2^e article: pp. 413 à 433.
- DOUVILLÉ (H.). — Carte géologique détaillée de la France au 1/80.000. 1^{re} Edition, 1876-1877. *Feuille de Nancy n° 69*.
- DUBOIS (G.). — Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France. *Thèse, Lille*, 1924. (*Mém. Soc. Géol. Nord*. T. VIII.)
- GARDET (G.). — La « Haute Terrasse » du Bois Moncel (près Foug) et de Lay-Saint-Remy. *B. S. G. F.* (4), XXV, pp. 619-626, 1925.
- GIGNOUX (M.). — Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile. *Ann. Un. de Lyon*. Nouvelle série, 1913.
- GONRON (Dr. A.). — Du passage à la fin de la période quaternaire des eaux et des alluvions anciennes de la Moselle dans les bassins de la Meurthe en amont de Nancy et de la Meuse par la Vallée de l'Ingrassin. Nancy, Berger-Levrault, 1877. — Extrait des *Mém. de l'Ac. Sta.*, 1877 et de *l'An. du Club Alpin français*, 3^e Année, 1877.
- GOSSELET (J.). — L'Ardenne. Paris, 1888.
- GUIBAL. — Mémoire sur le terrain jurassique du département de la Meurthe. *Mém. de l'Ac. Sta.*, 1840.
- HAUG (E.). — *Traité de Géologie*. Paris, 1909-1910. Voir T. I, pp. 421-422.
- HUSSON. — Esquisse géologique de l'arrondissement de Toul. Toul, Vve Bastien, 1848, et 2 suppléments: Supplément à l'Esquisse géologique, avec carte, 1849; 2^e Supplément ou annotations et corrections, 1849.

- HUSSON. — Origine de l'Espèce humaine dans les environs de Toul par rapport au Diluvium alpin. Paris 1867. Brochure réunissant et commentant toute une série de notes à l'Académie des Sciences. Consulter notamment : Alluvions des environs de Toul. Vallée de l'Ingréssin. C.R. 29 juin 1863. Alluvions des environs de Toul par rapport à l'antiquité de l'Espèce humaine. C.R. 17 août 1865, 28 mai 1866. Ancienneté de l'Homme dans les environs de Toul. Note complémentaire. C.R. 18 décembre 1865. Analyse chimique de divers ossements des terrasses quaternaires des environs de Toul. C.R. 11 février 1867.
- HUSSON. — Géologie. Concordances de classifications relatives à l'arrondissement de Toul. Toul, Lemaire, 1880.
- JACQUOT (E.). — Carte agronomique de l'arrondissement de Toul. 1860.
- JOLY (H.). — Le Jurassique inférieur et moyen de la bordure NE du Bassin de Paris. *Thèse*. Nancy, p. 80, 1908.
- JOLY (H.). — Géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes. Nancy, 1912.
- LAMOTHE (Général de). — Etude comparée des systèmes de Terrasses des Vallées de l'Esser, de la Moselle, du Rhin et du Rhône, preuves que leur formation est due à des oscillations eustatiques du niveau de base. *B. S. G. F.* (4) I, pp. 297-384, 1901.
- LAMOTHE (Général de). — Les anciennes nappes alluviales et lignes de rivage du Bassin de la Somme et leurs rapports avec celles de la Méditerranée occidentale. *B. S. G. F.* (4) XVIII, pp. 3-58, 1918.
- LAMOTHE (Général de). — Faune marine contemporaine en Algérie de la ligne de rivage de 148 mètres (2^e note). *B. S. G. F.* (4) XXII, pp. 154-163, 1922.
- LAPPARENT (Alb. de). — La Géomorphogénie. *Revue des questions scientifiques*. 1895.
- LAPPARENT (Alb. de). — Leçons de Géographie physique. Paris, pp. 197-201, 1896.
- LAPPARENT (Alb. de). — L'Art de lire les cartes géographiques. (A propos des travaux de M. DAWIS sur les variations du cours de la Meuse.) *Revue scientifique*, 28 mars 1896. Voir aussi *As. fr. pour l'Av. des Sciences*. Congrès de Limoges, 1896.
- LAPPARENT (Alb. de). — Traité de Géologie. Paris, Masson, 19 . (Notamment pp. 910-911; 918, 922, 957; 986-989; 1021, 1046-1047; 1089; 1377; 1435; 1451.)
- LEPAGE (H.). — Le Département de la Meurthe. 1843.
- LERICHE (M.). — Le terrain Véalidien et les terrains tertiaires de l'Ardenne française. *Ext. Bul. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hyd.* T. XXXV, pp. 68-81, 1925.
- LORÉ (J.). — Observations supplémentaires sur le Quaternaire de la Lorraine et des Vosges. *Bul. Soc. belge de Géol. de Pal., et d'Hyd.* S. 2; T. III,, p. 164, 1899.
- LUTZELTEIN (Comte de). — Cité par GODRON (loc. cit. p. 6: in litt. Musée lorrain, détruite en 1871.)
- MARTIN (Commandant). — Note sur le cours de la Moselle aux époques secondaires et tertiaires et sur les communications qui ont pu exister alors, et aussi pendant l'époque suivante, entre la Moselle, la Meuse et réciproquement. *Soc. Sciences de Nancy* (communication verbale).

- MARTIN (P.). — Sur la jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse par le Val-de-l'Ane. *Bul. Soc. Sciences de Nancy*. S. III; T. XII, 1911. Nancy 1912.
- MARTONNE (Em. de). — Traité de Géographie physique. T. II, p. 597, 1926.
- NICKLÈS (R.). — Contribution à la Jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse par le Val-de-l'Ane. *Bul. des Séances de la Soc. des Sciences de Nancy*. S. III; T. XII, 1911. Nancy, 1912.
- NICKLÈS (R.) et JOLY (H.). — Carte géologique détaillée de la France au 1/80.000. Feuille de Nancy, n° 69. 2^e Edition, 1912-1913.
- NOË (Général de la) et MARGERIE (Em. de). — Les formes du terrain. Paris, p. 171, 1888.
- RAULIN (V.). — Déversement ancien des eaux des Vosges dans la Meuse. *Bul. Soc. phil. de Verdun*. T. XV; p. 29-48, 1901.
- STAINIER (X.). — La Meuse depuis l'ère tertiaire. Changements de cours de la Meuse pendant et depuis l'époque quaternaire. *Bul. Soc. belge de Géol. de pal. et d'Hyd.* T. VII, 1894.
- THIÉBAUT. — Dictionnaire géographique de la Meurthe. An. XI.
- URBAIN (Sylvestre). — Pseudonyme de E. NICOLAS. Une nouvelle note sur le Val de l'Ane. La Moselle de Toul à Frouard. *Est Républicain*, numéro du 23 octobre 1926.
- VELAIN (Ch.). — Hydrographie des eaux douces. *Revue pédagogique*. Nouvelle série, T. XXVIII, pp. 337-347, janvier-juin 1896.
- VIDAL DE LA BLACHE (J.). — Etude sur la vallée lorraine de la Meuse. Paris, 1898.
- WOHLGEMUTH (J.). — Sur la cause du changement de lit de la Moselle, ancien affluent de la Meuse. *As. franç. pour l'Av. des Sciences*. 18^e Session; 2^e Partie, pp. 403-408, Paris, 1889.
-

TABLE

	Pages
INTRODUCTION	237

I. Systèmes de terrasses entre Pont-Saint-Vincent, Toul, Foug, Pagny-sur-Meuse, Commercy

1° DE PONT-SAINT-VINCENT A TOUL

A. RIVE GAUCHE DE LA MOSELLE

	Pages
a). <i>Lobe convexe de Bois-le-Duc (N W de Sexey-aux-Forges) : Ferme des Giméys et W de la ferme Sainte-Anne; bois de Sexey et de l'Abbé-Mansuy. — E de la ferme Sainte-Anne. — Champ de tir de Bois-l'Evêque. — Ferme de Bois-Monsieur. — Bois-le-Duc. — Résumé et conclusions</i>	239
b). <i>De Bois-l'Evêque à Pierre-la-Treiche</i>	242
c). <i>De Pierre-la-Treiche à Toul: plateau de la Rochotte; bois de Gye et du Tillot; fort du Tillot; caserne Jacobin, hôpital Gama, La Justice</i>	243

B. RIVE DROITE DE LA MOSELLE

a). <i>Cités ouvrières de Chaligny</i>	243
b). <i>La Forestière, Remenaumont</i>	244
c). <i>Carrière de Maron</i>	244
d). <i>Lobe convexe de Villey-le-Sec, Chaudeney, Dommartin-les-Toul: fort de Villey-le-Sec, batterie du Bois-sous-Roche. — Bois-sous-Roche. — Bois de Chaudeney; bois et redoute de Mommartin. — Caserne Luxembourg. — Chaudeney, Dommartin et caserne Jeanne-d'Arc</i>	245

2° DE TOUL A PAGNY-SUR-MEUSE

A. RIVE GAUCHE DE L'ANCIENNE MOSELLE

	Pages
a). <i>De Toul à Foug</i> : vallon inférieur de l'Ingressin. — Plateau de la Justice, halte de Choley. — Ménillot, moulins Girouin et Choatel. — Ferme de Bois-le-Comte. — Terrain de manœuvre de Ménillot (cote 350), bois Haruin	246
b). <i>Rive gauche du vallon de Lay-Saint-Remy</i> : flanc E du bois de Longor. — Pentes N E de l'éperon du bois de Longor. — Plateau de Pagny. — Marais de Pagny: lisière S, lisière W. — Moulin de Longor	247

B. RIVE DROITE DE L'ANCIENNE MOSELLE

a). <i>De Toul au val de l'Ane</i> : vallon de l'Ingressin. — Gare de Toul, Faïencerie, parc à fourrages, halte d'Ecrouves, Ecrouves, Grandménil. — Foug, sondages de la ferme de Savonnières et du col de l'Ane	250
b). <i>Haute dépression de Foug</i> : bois Moncel, bois Romont	252
c). <i>Rive droite du ruisseau de Trondes</i> : bois Juré, bois de Pagny	252

3° DE PAGNY-SUR-MEUSE A COMMERCY

A. RIVE GAUCHE DE L'ANCIENNE MEUSE-MOSELLE

a). <i>De Pagny à Void</i> : vallon au N de la cote 289 (Ourches-Troussey). — Flanc E du bois de Troussey. — Bois de Vaucouleurs. — Lobe convexe de Troussey	255
b). <i>De Void à Commercy</i> : Laneuveville-au-Rupt; route de Commercy; lisière S des bois de Ville-Issey; plateau de Ville-Issey et d'Issey	257

B. RIVE DROITE DE L'ANCIENNE MEUSE-MOSELLE

a). <i>De Pagny à la Côte Menton</i> : Glypticien de Pagny, flanc de la cote 312	258
b). <i>De la côte Menton à Vertuzey-Aulnois</i> : flanc N W de la côte Menton: corne S W de la forêt d'Euville, vallon de Vertuzey; éperon N E de Vertuzey-Aulnois; Scicilien classique de Vertuzey-Aulnois	259
c). <i>D'Aulnois à Vignot</i> : Glypticien d'Euville; bois d'Euville-Vignot	261
d). <i>Côte Saint-Jean à Sorey</i>	261

4° DE TOUL A FROUARD

A. RIVE GAUCHE DE LA MOSELLE

a). <i>Du faubourg Saint-Mansuy à l'ouvrage de Villey-Saint-Etienne</i> : le Traconnet, Maison Robert, Camp d'aviation, Bois-la-Ville, ouvrage du Mordant, bois de Villey-Saint-Etienne; ouvrage de Villey-Saint-Etienne	262
b). <i>Est de Villey-Saint-Etienne</i>	262

B. RIVE DROITE DE LA MOSELLE

	Pages
a). <i>Plateau de Dommartin, Gondreville, Fontenoy</i>	263
b). <i>De Fontenoy à Aingeray: plateau Fontenoy-Sexey</i>	263
c). <i>Est d'Aingeray: route de Liverdun, batterie Malzey</i>	264

C. RETOMBÉE N DE L'ANTICLINAL DE VILLEY-LE-SEC

a). <i>De Villey à la route nationale n° 4: pentes N de Villey; ouvrages du Fays, du Haut des Champs et de Charmois; batterie de Charmois</i> ...	264
b). <i>De la route nationale n° 4 à Aingeray: cote 235</i>	265

D. DE LIVERDUN A FROUARD

a). <i>Terrasses de Liverdun: rive droite et rive gauche de la Moselle</i>	266
b). <i>Aval de Liverdun</i>	266
CONCLUSIONS	267
BIBLIOGRAPHIE	274

Nancy, le 12 Novembre 1928.

G. GARDET.