

Les Terrasses de l'Ourthe et de l'Amblève inférieures (1)

par C. EK

Résumé. — *Après avoir décrit quelques paysages où la multiplicité des niveaux de terrasses apparaît sans le moindre doute, l'auteur s'attache à nous montrer les caractères de chacun de ces niveaux. Les niveaux inférieurs sont surtout représentés par des terrasses de glissement latéral (polygéniques) du fait de l'encaissement définitif presque général des méandres à partir de la terrasse n° 4.*

Grâce aux nombreuses surfaces d'aplanissement partiel du vallon de Presseux, il a été possible de retracer l'évolution morphologique qui s'est produite le long d'un affluent secondaire au cours du Quaternaire. Au fur et à mesure du creusement, la vallée a acquis un tracé plus rigoureusement subséquent en même temps que son profil devenait asymétrique.

Enfin, il a pu être démontré que les galeries creusées dans le calcaire par les cours d'eau souterrains se raccordent aux plaines alluviales successives de la rivière principale.

1. — Préliminaires : la région étudiée

C'est l'Ourthe en aval de Bomal et l'Amblève en aval des fonds de Quareux que, pour la commodité de l'exposé, nous appellerons respectivement Ourthe inférieure et Amblève inférieure.

Le bassin de l'Ourthe inférieure ainsi définie ne comprend, à l'ouest, que deux affluents importants : le Néblon et le ruisseau du fond de Martin ; la limite occidentale de la région est donc approximativement déterminée par une ligne passant par Liège, Saint-Séverin, Ocquier. A l'est, d'amont en aval, l'Ourthe conflue avec l'Aisne, la Lembrée, l'Amblève, le ruisseau de la Haze et le Ry de Gobry. Dans l'Amblève se jettent le Ninglinspo et le ruisseau de Harzé ; la limite orientale de la région passe donc à peu près par Liège, Louveigné, La Reid et les fonds de Quareux,

(1) Manuscrit déposé le 6 juin 1957.

tandis que la limite sud joindra par Ernonheid les fonds de Quareux à Bomal.

Lorsque l'Ourthe et l'Amblève, rivières surimposées, ont atteint le socle paléozoïque et ont commencé à y creuser leur vallée, elles se sont trouvées en présence d'un substratum assez complexe dans sa structure, et très varié quant à sa résistance à l'érosion.

Les grands axes du relief, comme d'ailleurs ceux de la tectonique, sont orientés est-nord-est-ouest-sud-ouest, et l'Ourthe, qui coule du sud au nord, recoupe donc à peu près perpendiculairement les diverses unités de relief de la région. D'amont en aval, elle traverse successivement l'extrémité orientale de la Famenne, le Condroz et l'Ardenne condrusienne. Ces trois régions correspondent à des types de substratum différents et sont en relation avec de nettes différences dans l'évolution du relief de détail, au cours du Quaternaire.

De Bomal, limite amont de la région envisagée, jusqu'aux environs de Hamoir, l'Ourthe traverse l'extrémité orientale de la dépression famennienne. On sait qu'il ne s'agit pas de la Famenne à proprement parler, mais d'un notable élargissement de la bande calcaire, dominée ici par les tiges condrusiens d'un côté et par les contreforts de l'Ardenne de l'autre, et dont le substratum est constitué essentiellement de calcaires et de schistes. A part une mince bande de Famennien à la bordure septentrionale de la région, les schistes sont frasniens ; parmi ceux-ci, les bancs les plus tendres sont ceux des schistes de Barvaux (Fr 2), qui sont notamment à l'origine de l'élargissement de la vallée de l'Ourthe peu en amont de Bomal ; les autres schistes frasniens, à nodules ou à intercalations calcaires, sont moins déprimés, de même que les schistes couviniens. Les calcaires (Gv et Fr) forment dans la dépression de petites crêtes structurales.

De nombreuses observations telles que celles que nous venons de résumer ont attiré notre attention sur l'intérêt d'établir, d'après les cartes géologiques, une carte lithologique de la région. Cette carte, reproduite en réduction à la figure 1, s'est avérée d'une grande utilité pour éclairer la topographie de la région, et en particulier, les caractères de l'érosion différentielle au Quaternaire ⁽¹⁾.

(1) Cette carte a pour but unique de mettre en évidence la répartition d'associations lithologiques présentant des « résistances en grand » différentes.

Au Condroz, l'Ourthe et ses affluents entaillent une surface assez mollement ondulée. La surface du plateau varie entre 200 et 300 mètres : les crêtes des tiges entre 240 et 300 mètres, les dépressions entre 200 et 240 mètres en général. Les alignements,

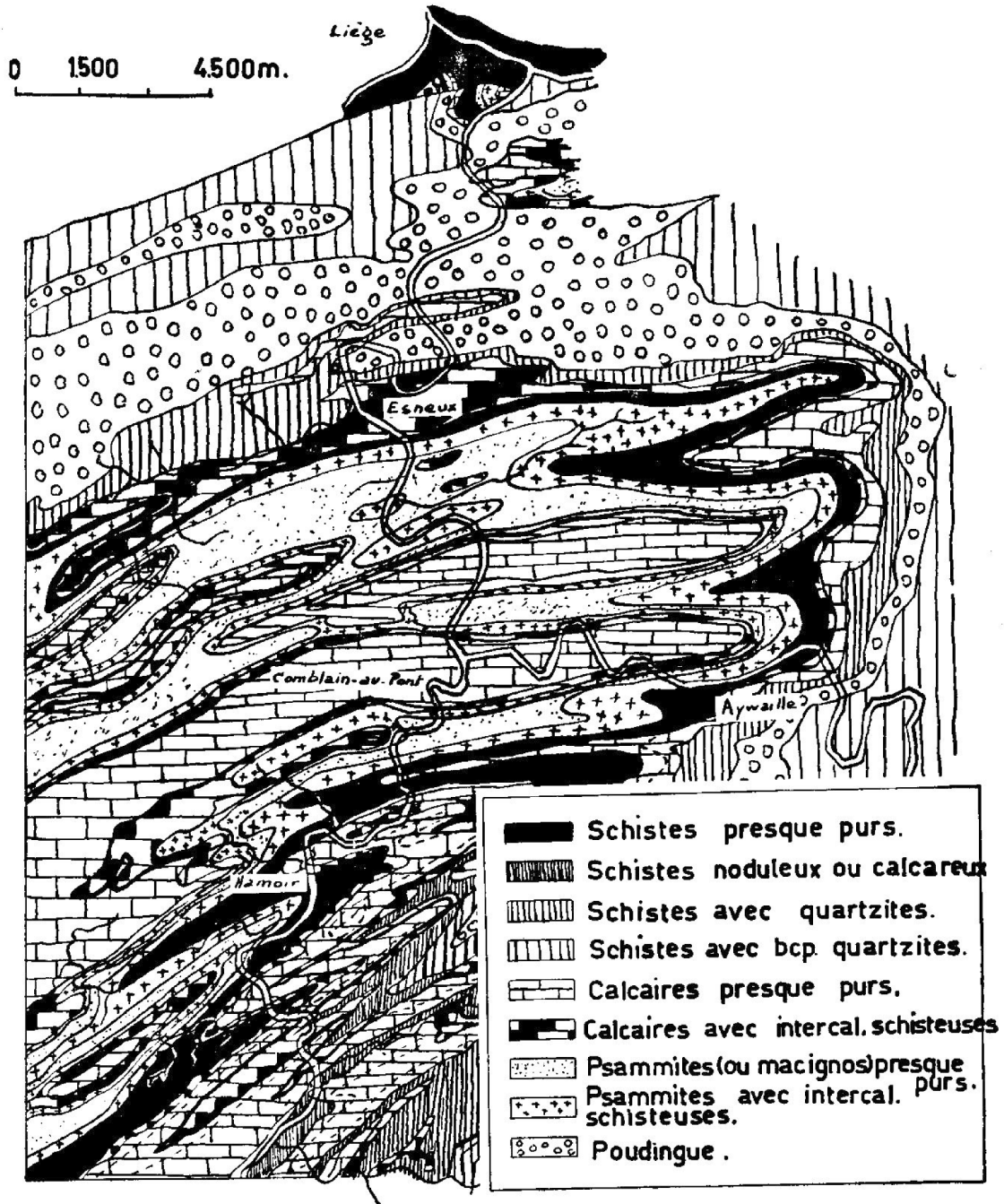


FIG. 1. — Carte des Associations lithologiques.

(Un niveau de schistes noduleux de moins de 15 mètres d'épaisseur a été représenté par des traits interrompus.)

est-ouest, dans la partie orientale du bassin, deviennent nord est-sud ouest sur la rive gauche de l'Ourthe. La rivière est encaissée d'une bonne centaine de mètres entre ses versants, mais, au débouché de quelques vallées sèches, fort développées au Condroz, les versants de l'Ourthe ne s'élèvent plus qu'à une soixantaine de mètres au-dessus de la rivière.

Comme on sait, ce sont des anticlinaux de psammites du Famennien supérieur et des synclinaux de calcaires et schistes tournaisiens et de calcaires viséens que l'Ourthe recoupe. Très étroite dans les psammites, sa vallée s'élargit un peu dans les calcaires, sans que les versants soient moins abrupts.

L'Amblève inférieure, dont la direction générale est parallèle à la structure, a la plus grande partie de son cours condrusien dans le calcaire carbonifère; en aval de Martinrive, cependant, l'extrémité d'une boucle recoupe les psammites de Montfort.

Le plateau de l'Ardenne condrusienne, dernière région traversée par l'Ourthe, est à l'altitude moyenne de 250 mètres; c'est une grande surface de relief très faible, mais assez fouillé dans le détail, et que l'Ourthe traverse en méandrant plus régulièrement que dans les régions précédentes.

La formation caractéristique de l'Ardenne condrusienne est constituée de schistes traversées par de très nombreuses intercalations quartzitiques ou conglomératiques. Ces roches font partie des étages Emsien (avec le poudingue de Burnot) et Couvinien (avec le poudingue de Tailfer). Cette masse est interrompue par deux petits synclinaux calcaro-schisteux: celui du fort d'Embourg, et celui de la Roche-aux-Faucons (au nord d'Esneux), et bordée au sud par une bande de calcaire peu résistant dans laquelle s'est formé le méandre d'Esneux.

Les trois régions que traverse l'Ourthe inférieure — Famenne, Condroz, Ardenne condrusienne — présentent trois aspects si différents qu'il n'est pas étonnant qu'une étude de l'évolution quaternaire du bassin s'y trouve en butte à des obstacles très différents, et apporte aux problèmes que cette évolution pose des contributions très diverses. Rareté des hautes terrasses dans les schistes famenniens, mais impressionnant développement de nombreux niveaux d'aplanissement partiel dans ces schistes, terrasses polygéniques dans les psammites condrusiens et vallées sèches dans le calcaire carbonifère, slip-off-slopes dans les assises

emsiennes de l'Ardenne condrusienne. Ce ne sont là que quelques-uns des traits qui différencient la morphologie de ces trois régions.

Plus faciles à observer sont la largeur de la plaine alluviale et celle de la zone des méandres. La plaine, atteignant en plusieurs endroits plus de 300 mètres, et parfois même 600, en Famenne, ne dépasse que très rarement 200 mètres au Condroz, et n'y atteint qu'exceptionnellement 300 mètres.

Quant aux méandres encaissés, un rapide regard jeté sur une carte topographique montre que leur rayon est en moyenne double au Condroz, et en Ardenne condrusienne de ce qu'il est dans la région de Bomal et de Hamoir.

2. — La reconstitution des profils en long

Il a été dit précédemment par M. Alexandre comment les raccords ont été effectués sur le terrain et sur photographies aériennes ⁽¹⁾, puis comment ils ont été contrôlés et complétés par le report de tous les replats sur un graphique.

Sur ce graphique (fig. 2) ont été représentés :

a) Les lambeaux de terrasses. La distinction a été faite entre les lambeaux couverts d'alluvions et les terrasses dénudées, et entre les terrasses horizontales et les terrasses polygéniques ; pour rendre plus claire la représentation à petite échelle, les fragments ont été indiqués par des signes non proportionnels à leur surface.

b) Les niveaux d'aplanissement partiel. Partant de la plaine alluviale ancienne la mieux établie ⁽²⁾, nous avons effectué pour les niveaux un travail de mise en place altimétrique analogue à celui effectué pour les terrasses. La restitution des aplanissements est évidemment plus délicate, puisqu'il faut tenir compte d'une

(1) La carte topographique au 1/20.000 n'a été employée que pour y reporter le dessin des replats. En effet, les courbes de niveau se sont avérées être mal tracées en de nombreux endroits (exemple à la figure 4 : le trait interrompu délimite une terrasse en réalité subhorizontale, et donc fort mal représentée sur la carte). De plus, les altitudes indiquées par les courbes sont entachées d'une erreur qui, sur une pente douce, atteint 15 mètres à Fays, à l'est de Poulseur (carte : 235 mètres ; altimètre de précision : 250 mètres).

(2) La sixième en partant du haut, qui aboutit dans la Meuse à l'altitude de la terrasse dite principale, et qui mérite d'ailleurs le même nom dans l'Ourthe, puisqu'elle est représentée, d'Angleur à Bomal, par non moins de 25 lambeaux.

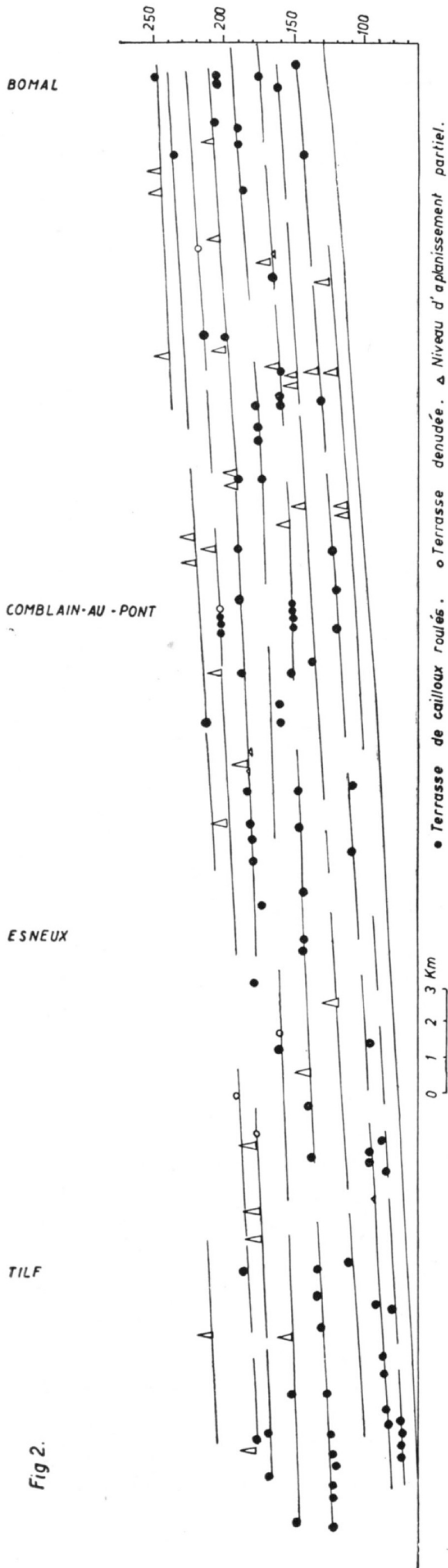


Fig. 2.

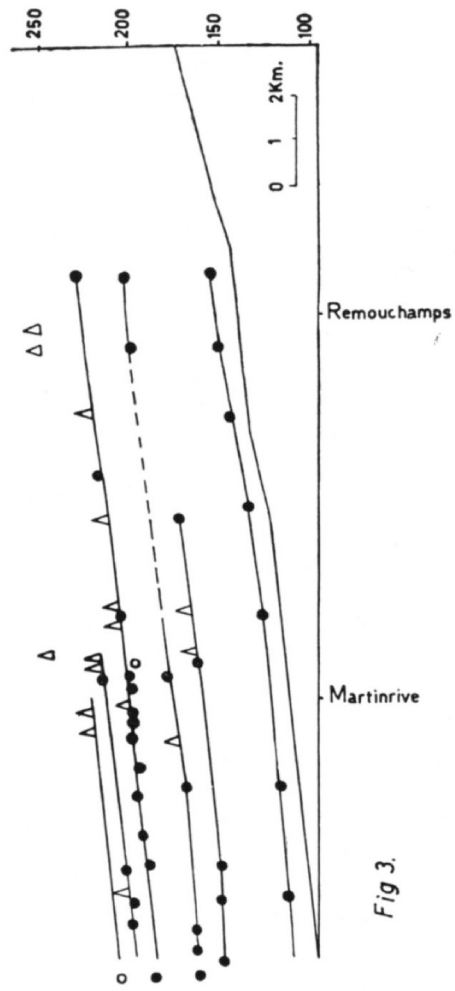


Fig. 3.

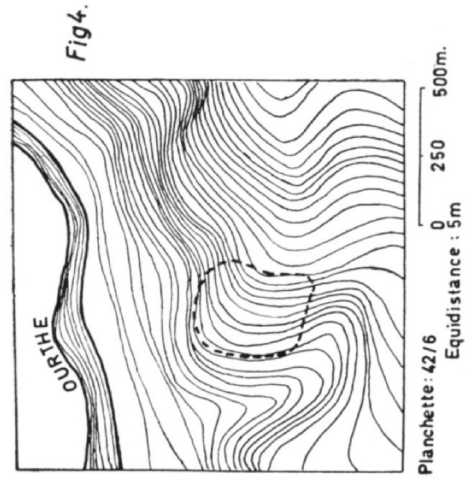


Fig. 4.

FIG. 2. — Profil en long des terrasses et niveaux d'aplanissement partiel de l'Ourthe inférieure.
 FIG. 3. — Profil en long des terrasses et niveaux d'aplanissement partiel de l'Amblyve inférieure.
 FIG. 4. — Représentation erronée du relief sur la carte topographique.

composante supplémentaire, la pente vers la rivière, et que celle-ci varie.

Sur la figure 2, les niveaux sont représentés par un triangle dont le sommet indique l'altitude du point le plus haut du fragment, tandis que la base représente l'altitude à laquelle ce niveau arrive dans la vallée principale si l'on prolonge sa pente.

Les traits représentant sur le graphique les profils en long des stades de stabilité successifs ont été tracés exclusivement d'après les points représentant des lambeaux de terrasse ou de niveau d'aplanissement partiel ⁽¹⁾. Ces traits sont donc indépendants des raccords faits sur le terrain ou sur les vues photographiques, et les deux méthodes de reconstitution des profils se contrôlent mutuellement.

Il est évidemment impossible de présenter ici un rapport complet sur la façon dont les raccords ont été entrepris sur le terrain ou sur photographies aériennes. Mais quelques exemples locaux feront comprendre les apports de la méthode utilisée.

1) *Le méandre de Halleux* ⁽²⁾ (voir fig. 5)

L'Amblève qui, dans son cours inférieur, coule dans un synclinal de calcaire carbonifère, décrit à Halleux une grande boucle vers le nord, boucle dont une partie se trouve dans le Famennien supérieur. Sur la rive convexe de ce méandre, s'étagent quatre replats. Le plus bas, à 120 mètres d'altitude, soit 12 mètres au-dessus du lit de l'Amblève, est une terrasse polygénique longue de près de 500 mètres (fig. 5, a) mais mal marquée, et dont la partie amont a été mangée par le méandre en progression vers l'aval. A 55 mètres au-dessus de ce lambeau s'étend une belle terrasse (fig. 5, b) d'environ 300 mètres sur 300 sur le calcaire carbonifère. Les cailloux roulés y sont abondants et le replat est très nettement délimité par des rebords abrupts, sauf à la partie supérieure, où un congé assez doux la sépare d'un lambeau plus élevé (fig. 5, c), dont la partie la plus basse est à une quinzaine

⁽¹⁾ On sait que l'altitude la plus significative d'une terrasse d'érosion est en général la base de son cailloutis, à cause de l'érosion ou au contraire des dépôts ultérieurs qui ont pu changer l'altitude de la surface topographique. En fait, la base des cailloutis n'était qu'exceptionnellement observable dans la région étudiée. Dans la plupart des cas, il a fallu choisir le point qui a dû être le moins modifié depuis le début du recreusement.

⁽²⁾ Méandre de l'Amblève, à 4 kilomètres à l'est de Comblain-au-Pont.

de mètres au-dessus de la terrasse précédente. Ce lambeau, de près de 500 mètres de côté, a été assez abîmé dans sa partie nord-ouest par la tête d'un vallon, mais le reste de sa surface est remarquablement conservé. De cette troisième terrasse, on aperçoit, sur la rive opposée deux lambeaux situés sensiblement à la même altitude (*d*), et deux autres (*e*) à une quarantaine de mètres en contrebas de notre point d'observation. Le congé

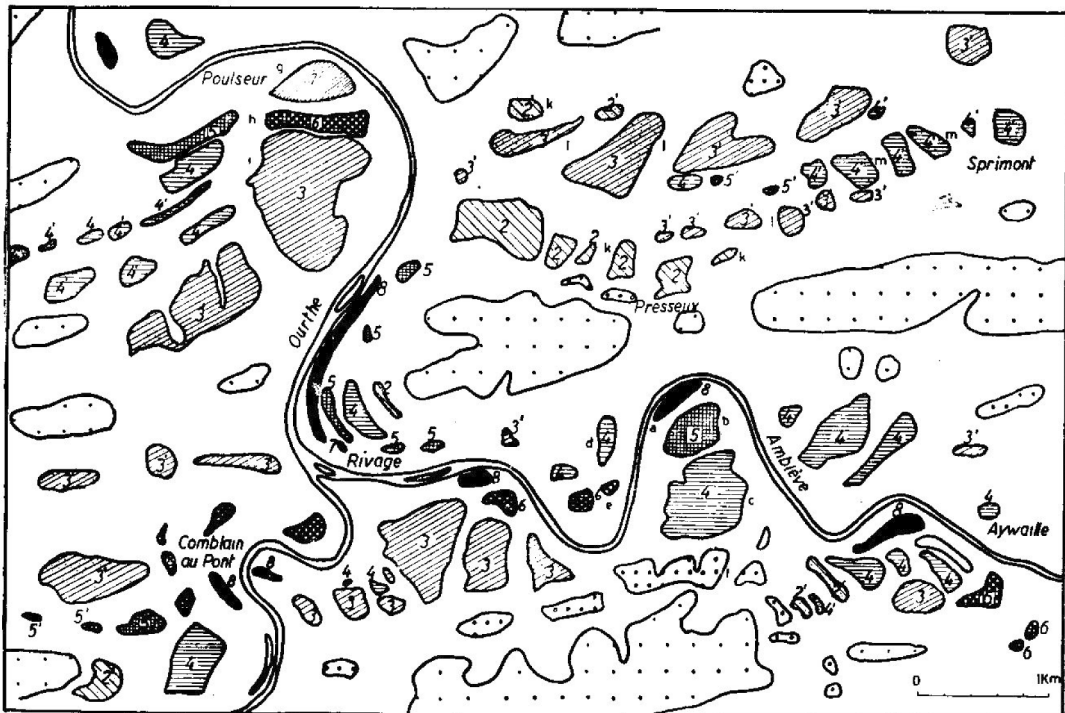


FIG. 5. — Les terrasses
et niveaux d'aplanissement partiel de la région de Comblain-au-Pont.

(Les gros points indiquent des surfaces d'aplanissement tertiaires, le hachuré, les terrasses quaternaires et le hachuré accompagné de petits points, les surfaces d'aplanissement qui ont été en relation avec ces terrasses.)

supérieur de cette terrasse (le lambeau *c*) est bien arrondi, probablement remanié par les agents de transport en masse, et dominé à son tour par un long replat (*f*) qui ne porte pas de cailloux roulés. L'altitude de ce replat (230 mètres) montre qu'il s'agit d'un fragment d'un des derniers replats tertiaires (voir fig. 2). Ceci est corroboré par le fait qu'il se trouve sur les psammites du Famenien supérieur, où des niveaux d'aplanissement quaternaires n'ont à peu près jamais été observés, le psammite étant très peu sensible

à la solifluction. Ce replat s'appuie au versant nord du tige de Hoyémont qui culmine à 298 mètres. Deux replats tertiaires et quatre terrasses quaternaires s'étagent donc ici de façon très claire. On comprend l'intérêt que présente cette superposition, qui a été employé évidemment comme base pour la connaissance des différences d'altitude entre certains niveaux de terrasses : la petite surface de terrain que nous venons d'examiner — à peine deux kilomètres carrés — nous révèle déjà l'existence de niveaux de terrasses à 12, 52, 67 et 90 mètres au-dessus de l'Amblève à cet endroit ⁽¹⁾.

L'importance de la lithologie est ici encore confirmée : la terrasse inférieure est sur les psammites schisteux de la base de l'assise de Hastière (Tn 1, dont la base était jadis considérée comme Fa 2); cette terrasse est polygénique. Ce caractère se retrouve presque partout dans les roches psammitiques : très rares y sont les terrasses horizontales ; sur le calcaire, au contraire, se sont développées de grandes terrasses très planes qui semblent, dans cette région, avoir été, en général, très peu attaquées par la dissolution.

2) *Les terrasses de Poulseur* ⁽²⁾

A un kilomètre à l'est de Poulseur s'observe une basse terrasse, (fig. 5, *g*) assez difficile à délimiter exactement, et qui domine l'Ourthe d'une petite vingtaine de mètres ; bien qu'elle ait été assez abîmée par les travaux des hommes, il est facile de la ranger dans le niveau immédiatement supérieur à celui dont un lambeau a été observé à Halleux, à 12 mètres au-dessus de l'Amblève. A l'est de Poulseur encore, et juste au-dessus du premier lambeau observé, s'étend une autre terrasse (*h*) à l'altitude de 145 mètres, soit 55 mètres au-dessus de l'Ourthe. Les nombreux cailloux roulés qui s'y observent pourraient être descendus d'une terrasse supérieure, mais la netteté du replat en deux points ne permet pas de douter de l'existence d'une ancienne plaine alluviale à ce niveau ; enfin, à 190 mètres d'altitude (*i*) s'étend une terrasse longue de près d'un kilomètre, large par endroits de plus de

⁽¹⁾ Ces altitudes correspondent respectivement aux niveaux de terrasse 4, 5, 6, 9 numérotés en partant du haut.

⁽²⁾ A mi-distance entre Esneux et Comblain-au-Pont.

500 mètres, et couverte sur toute sa surface de gros cailloux roulés.

Les trois lambeaux ici observés sont respectivement à 20, 55 et 100 mètres au-dessus de l'Ourthe ⁽¹⁾; si nous tenons compte des niveaux relevés à Halleux, six niveaux de terrasses viennent donc d'être repérés. L'observation des autres régions nous a seulement montré trois autres niveaux. Neuf plaines alluviales ont donc, au cours du Quaternaire, précédé la plaine actuelle de l'Ourthe et de l'Amblève.

3. — Évolution cyclique et topographie

L'étude sur le terrain et les graphiques des figures 2 et 3 concordent pour révéler l'existence, dans le bassin, de neuf reprises d'érosion successives.

Y compris la plaine alluviale, dix cycles ⁽²⁾ se seraient donc succédé dans l'Ourthe inférieure. Les altitudes des terrasses à la confluence de l'Ourthe et de l'Amblève, à Comblain-au-Pont, sont de 10, 20, 35, 52, 68, 90, 105, 120 et 130 mètres au-dessus de l'Ourthe.

Les terrasses montrent une légère convergence vers la plaine alluviale vers l'amont. Aussi leur pente est-elle un peu plus faible que celle de la plaine actuelle (1,6 pour mille). La terrasse principale, par exemple, a actuellement une pente de 1,2 pour mille.

La pente est de plus en plus faible pour des terrasses de plus en plus anciennes, tandis que les deux terrasses plus récentes sont à peu près parallèles à la plaine alluviale actuelle.

Les niveaux de terrasses forment une échelle des temps relative qui peut être employée comme « cadre chronologique » pour situer à leur juste place quelques observations de morphologie concernant chacune des plaines alluviales successives et le relief qui les

(1) Ces lambeaux correspondent respectivement aux niveaux 3, 6 et 8.

(2) Dix cycles, ou dix cycles *au moins* ?

Il est possible que certains cycles ne nous soient pas apparus. Il faut remarquer cependant qu'aucune terrasse locale (vestige de plaine alluviale locale) n'a été vue de façon probante dans le cours du présent travail. Or, c'est évidemment par des « terrasses locales » qu'on explique les traces de plaines alluviales qu'on ne peut restaurer de façon satisfaisante. Ceci nous donne à penser que si un cycle ayant existé a échappé aux recherches, c'est qu'il n'a réellement laissé aucun vestige de plaine alluviale ni même d'aplanissement.

entourait. Nous nous bornerons ici à évoquer l'aspect de quelques-unes des plaines alluviales et de quelques faits typiques de la morphologie qui les entourait.

A. — *Les plaines alluviales*

Les deux premières plaines alluviales en commençant par le haut ont laissé trop peu de traces pour permettre une bonne reconstitution de leur tracé. La troisième, dont plus de 10 vestiges ont été conservés, a une importance primordiale dans l'histoire de l'Ourthe, du fait que c'est à partir de cette plaine que les méandres actuels de l'Ourthe ont commencé à s'encaisser.

L'observation des lambeaux de cette terrasse (fig. 6) montre en effet qu'elle existait, au sud de Hamoir, de part et d'autre des méandres actuels ; à Comblain-Fairon, la plaine ne décrivait pas non plus la courbe qu'elle fait actuellement.

La confluence Ourthe-Amblève avait lieu un peu en amont de la confluence actuelle, ainsi que le montre l'alignement des terrasses ; lors du recreusement, l'Amblève devait couler près du versant droit de sa vallée, puisque aux terrasses suivantes, les vestiges forment une série de slip-off slopes sur la rive droite de l'Amblève actuelle.

Aux endroits où l'absence de terrasse empêche de reconstituer la plaine, nous avons employé les courbes de niveaux de la carte topographique, suivant le principe élémentaire que la distance entre les bords de la plaine alluviale ne pouvait être plus grande que la distance actuelle entre les versants, à l'altitude donnée pour la terrasse.

A Embourg, où la terrasse présente un très grand développement, la confluence avec la Vesdre se faisait, comme celle de l'Amblève, en amont de la confluence actuelle.

Les vestiges d'aplanissement partiel du premier type ⁽¹⁾ montrent que les versants de cette vallée étaient, au moins dans les roches solifluables, fort évasés et fort larges. Nulle part, semble-t-il, il n'y a de trace de versants ayant une pente supérieure à 10 pour cent.

D'autre part, la pente moyenne du profil de la terrasse est de

⁽¹⁾ Voir J. ALEXANDRE (1957). — Les niveaux de terrasses de la Haute Belgique. Méthodes d'étude nouvelles. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 80, pp. B 299-315.

1,18 pour mille : cette pente est inférieure à celle de la plaine actuelle. On peut objecter que la reconstitution de la plaine alluviale ancienne montre qu'elle était beaucoup moins sinueuse que l'actuelle et que, dans l'axe de la terrasse reconstituée, la pente est de 1,39 pour mille. Mais cette pente est encore très inférieure à celle de la plaine actuelle.

Cette plaine offre donc des caractères de maturité fort avancée.

La terrasse suivante — la quatrième — marque pour l'Ourthe le début de l'encaissement définitif des méandres : c'est le premier

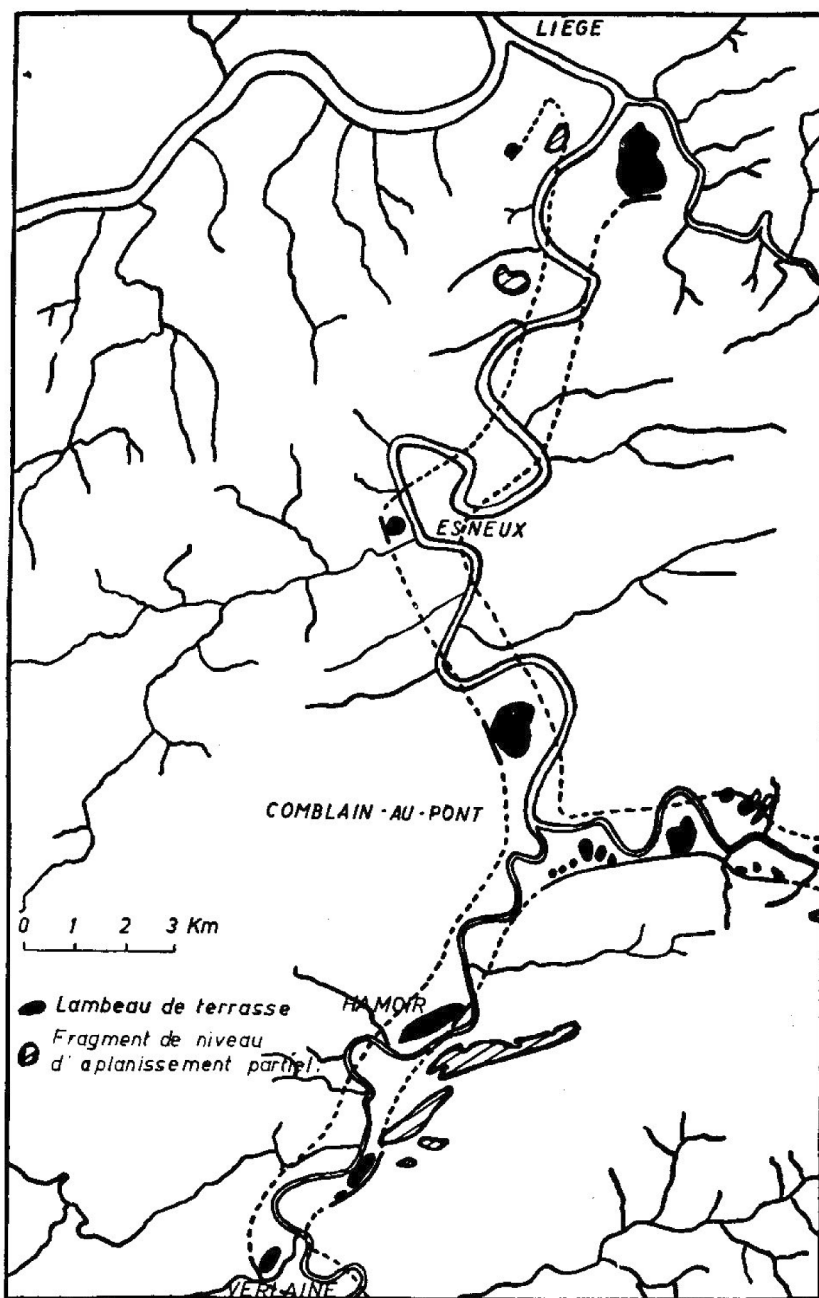


FIG. 6. — Reconstitution planimétrique de la plaine alluviale n° 3.

cycle dont les vestiges soient en relation avec les méandres actuels. Les lambeaux en sont le plus souvent situés sur la rive convexe de l'Ourthe actuelle, mais l'encaissement est assez faible et les sinuosités de la rivière gardent une certaine ampleur. Ce n'est qu'à partir du sixième cycle, qui correspond à la terrasse dite principale dans la Meuse, que les méandres de l'Ourthe ont définitivement acquis la forme même que nous leur connaissons aujourd'hui : à une ou deux exceptions près, nous retrouvons, les lambeaux de la cinquième terrasse sur les rives convexes, dont ils épousent les contours avec grande fidélité, quand ils sont suffisamment longs. La généralité de ce phénomène est surprenante et semble bien indiquer que, lors de la reprise d'érosion qui a suivi la formation de la plaine envisagée ici, l'Ourthe se trouvait partout contre le versant concave des sinuosités de la vallée, c'est-à-dire qu'elle décrivait les plus grands méandres qu'il lui était possible de faire. La seule exception remarquable à ceci s'observe au nord de Poulseur, au droit d'un synclinal de schistes de la Famenne ; l'Ourthe, en s'enfonçant, a glissé vers le centre de ce synclinal, zone beaucoup plus tendre que le substratum psammitique sur lequel elle coulait auparavant. Les cycles 5 et 6 mettent d'ailleurs beaucoup mieux que les précédents en évidence l'influence de la lithologie et de la structure sur le cours de l'Ourthe : c'est alors que, à Comblain-Fairon, l'Ourthe abandonne le calcaire pour s'enfoncer dans les schistes voisins et ne traverser le calcaire que par une cluse strictement perpendiculaire à la stratification (il en est encore ainsi actuellement, comme le montre la fig. 1) ; dans les secteurs psammitiques ou gréseux, les terrasses se présentent systématiquement sous forme de terrasses polygéniques (Rivages, sud de Poulseur), tandis que dans les zones schisteuses ou calcareuses se sont développées des parties de plaine alluviale planes (Nandouire, Salte, Embourg).

Lors de la reprise d'érosion qui a entamé la sixième plaine alluviale, l'encaissement semble s'être fait, sauf dans les zones psammitiques, verticalement ⁽¹⁾. Les méandres — qui se trouvaient près des rives concaves avant l'encaissement — ne semblent pas avoir continué à saper ces rives : les lambeaux de la sixième

(1) Donnant donc des méandres « imprimés ».

terrasse sont presque partout limités à leur bord inférieur par une rupture de pente présentant un angle très vif ; il est bien évident que les pentes se modifient fréquemment au cours des cycles postérieurs à celui qui les a formées, mais la présence générale de ce ressaut aigu, si peu fréquent par contre dans les terrasses supérieures et aussi dans la terrasse inférieure à celle qui nous occupe, plaide en faveur de ce caractère de la sixième plaine alluviale.

C'est donc à la fin de l'élaboration de la plaine et non durant le recreusement ultérieur que la rivière s'est portée partout vers l'extérieur.

On peut se demander si ceci n'est pas en rapport avec le faible développement du sixième niveau d'aplanissement. On sait en effet que, à conditions de pente et de dureté du substratum égales, la dimension des méandres est proportionnelle au rapport débit-charge. Si, à charge constante, le débit diminue, par exemple, les méandres ont tendance à s'effacer, et vice-versa.

Si, comme le fait supposer le développement restreint des aplanissements du sixième cycle, l'action de la cryergie a été assez tôt notablement réduite, il semble normal que ceci ait entraîné une diminution de charge de la rivière, qui aura dès lors pu augmenter son érosion latérale et agrandir par là ses méandres.

La septième plaine et les suivantes étaient nettement encaissées partout, comme le montre l'examen des rebords supérieurs des lambeaux, et aucune modification importante du tracé ne s'est plus produite depuis lors.

B. — *Les affluents*

Le vallon sec de Presseux. — Sur la rive droite de l'Ourthe, à quelque 2 kilomètres en aval de la confluence de l'Amblève, débouche à Chanxhe une vallée dont la tête se trouve à Sprimont. C'est le vallon sec de Presseux, qui nous fournit un bel exemple d'évolution polycyclique. Les versants sont assez évasés, de Sprimont jusqu'à un kilomètre environ à l'ouest. Là déjà, ils comportent plusieurs replats, en pente de l'ordre de 3 pour cent vers le fond de la vallée. Si on la suit vers l'aval, on voit que la vallée s'encaisse rapidement, et que le versant nord la domine de plus haut (25 mètres environ) que le versant sud (10-15 mètres). Au-dessus de ce dernier surtout s'étagent des replats nombreux.

et bien développés. La dissymétrie se marque de plus en plus vers l'aval ; à mi-distance entre Sprimont et Chanxhe, le versant septentrional domine le fond d'une cinquantaine de mètres, tandis que le versant sud s'élève par paliers successifs, séparés par des pentes assez douces. A partir d'un kilomètre avant Chanxhe environ, les pentes du versant méridional de la vallée s'accroissent rapidement pour devenir finalement aussi raides (plus de 50 pour cent) et plus élevées que celles du versant nord. Les pentes raides des deux versants sont affectées par un creep intense, comme en témoignent les nombreux arbres dont la base du tronc est littéralement tordue par le glissement du sol.

Les tiges condrusiens qui bordent le vallon (voir fig. 5) vers 280-300 mètres d'altitude, descendent en pente assez régulière jusqu'à 230-235 mètres. A cette altitude se marquent plusieurs petits replats, qui se raccordent à la vallée de l'Ourthe à une altitude assez difficile à déterminer, à cause de leur éloignement, mais en tout cas supérieure à celle de la plus haute terrasse observée, qui passe à Chanxhe vers 215 mètres.

Deux de ces replats se trouvent entièrement sur le Famennien supérieur, qui est très peu sensible à la cryergie. Ceci, joint à leur altitude, nous donne à penser que les replats de ce niveau sont tertiaires.

Un peu plus bas commencent à s'étager d'autres replats, qui se raccordent directement à des terrasses de l'Ourthe.

L'évolution de ce vallon a dû être la suivante.

A la fin du Tertiaire existait déjà, entre deux tiges condrusiens, une large dépression encaissée d'une cinquantaine de mètres entre ses versants à pente probablement très faible, comme semblent en témoigner les vestiges malheureusement fort restreints de cette époque.

Le Quaternaire a laissé des traces de quatre niveaux d'aplanissement successifs. Au premier (*k*) (fig. 5), le vallon n'était pas encore tout à fait subséquent, comme en témoignent la position des replats correspondants par rapport à la structure. Cette constatation est d'ailleurs générale dans le bassin.

Le stade suivant (*l*) dont nous possédons des vestiges marque l'adaptation presque complète du vallon à la structure : le vallon s'est approfondi dans des calcaires presque purs et des calcaires à intercalations schisteuses.

Mais ce n'est qu'au cycle suivant qu'apparaît l'assymétrie des versants (m, fig. 5). A ce stade, nous ne retrouvons d'aplanissement que dans la moitié amont du vallon de Presseux ; la partie aval n'a conservé aucune trace de cette époque et la distance entre les versants montre que le vallon avait une largeur inférieure à 250 mètres à son extrémité aval.

Pourquoi ce rétrécissement vers l'aval ? Il semble bien qu'à partir de ce moment, une partie au moins des eaux s'est enfouie dans le calcaire.

Nous sommes poussés à présenter cette hypothèse — avec réserve d'ailleurs — par le fait qu'aujourd'hui le vallon de Presseux est complètement à sec, et que les ruisseaux qui dévalent ses versants s'engouffrent sous le sol avant leur arrivée dans le thalweg.

Si l'idée est recevable, ce stade représente donc un état d'évolution intermédiaire entre le cours entièrement aérien du ruisseau aux stades antérieurs (aplanissements) et la situation actuelle (vallon sec).

Quoi qu'il en soit, les aplanissements sont encore recouverts d'un dépôt de solifluction atteignant par endroits 4 mètres au moins (ouest de Lillé). Dans ce manteau se sont incisés de nombreux sillons de ruissellement. Ils ont profondément entaillé la couverture de débris et s'y sont creusé des chenaux atteignant plusieurs mètres de large par endroit. Un de ces ruisselets que nous avons observé à l'ouest de Lillé, montre qu'après une période de creusement, il a été bousculé par une (ou plusieurs ?) phase de solifluction qui l'a laissé surchargé, comme en témoignent les nombreuses anastomoses du lit. Ce stade a été suivi d'une reprise d'érosion, actuellement encore en cours, et qui semble ne pouvoir être imputée qu'au rapprochement du niveau de base : le ruisselet, qui coulait jusqu'au thalweg du vallon, comme en témoigne son sillon, se perd maintenant dans le sous-sol à 100 mètres en amont.

Si l'approfondissement de la vallée semble maintenant aussi bien arrêté, par l'évolution karstique, que la formation des aplanissements partiels, les formes continuent encore à se modifier par l'action de deux facteurs ; le premier se marque très bien dans la topographie, mais a peu d'effet sur les pentes : c'est le recul des points d'absorption des nombreux ruisselets qui dévalent

les versants de la vallée ; ceci aboutit en premier lieu à la multiplication des niveaux de base des sillons de ruissellement, dont les filets ne peuvent plus se rassembler. Le second facteur, moins visible, mais plus important est le creep.

C. — *La topographie souterraine*

On est généralement d'accord pour considérer que l'évolution karstique est très discontinue et irrégulière, et qu'elle n'a pas pour terme, contrairement à l'érosion qui s'exerce à l'air libre, l'établissement par l'eau d'un profil d'équilibre régulier.

Or il existe dans le bassin de l'Ourthe, plusieurs grottes (Remouchamps, Aywaille, Tilff) parcourues par des cours d'eau.

Celle qui se prête le mieux à des recherches sur l'évolution d'un réseau hydrographique est certes la grotte Sainte-Anne, à Tilff, qui est formée de trois galeries superposées, sans compter une quatrième beaucoup plus élevée, et sans communication actuelle avec les trois autres.

Un plan au 1/200, dressé par une petite équipe de topographie souterraine, l'équipe Agolina, montre que les trois étages inférieurs, seuls accessibles par la vallée, sont superposées parallèlement les uns aux autres et parallèlement à la stratification du Frasnien inférieur (ancien *Gvb*) ; en de nombreux points, la rivière souterraine a formé de petits méandres encaissés et, en quelques autres, des méandres libres fort étirés. L'épaisseur de la « plaine alluviale » ⁽¹⁾ du second étage atteint par endroits 1 mètre, et peut-être beaucoup plus. Les parois sont creusées de longs sillons, dépassant parfois 20 cm de profondeur, et qui ne laissent aucun doute sur l'origine fluviale du couloir. Les trois étages de la grotte présentent des caractères semblables. Seul le niveau inférieur, cependant, comporte actuellement plus de 50 cm de sédiments argileux. La rivière y arrive par une chute inaccessible à l'exploration.

Nous avons levé un profil en long du cours d'eau. Ce profil, et les pentes qu'il révèle (pente moyenne : 1,2 pourcent), pente du cours aval : un peu inférieure à 1 pour cent) nous semblent

(1) En fait, lit mineur et lit majeur, en de nombreux endroits ont même largeur, et les crues ne peuvent se manifester que par une augmentation de vitesse et par une hausse de niveau ; à d'autres endroits le ruisseau coule entre des berges basses de sédiments argileux, larges chacune de 2 à 4 mètres.

montrer une nette tendance à l'établissement d'un profil d'équilibre, contrairement à l'opinion généralement reçue. Il existe des chutes, mais elles ne sont que l'expression de l'irrégularité de la dissolution du calcaire, et le travail d'érosion n'en a pas moins pour terme l'établissement d'un profil d'équilibre.

Les profils de la rivière souterraine montrent une autre particularité : ils se raccordent à l'Ourthe aux altitudes respectives de 0, 12 et 20 mètres ; or, les deux terrasses les plus basses passent à hauteur de la grotte de Tilff à 12 et 20 mètres, assez exactement.

Notre opinion que le karst est, à Tilff, en relation avec l'évolution polycyclique de la rivière est renforcée par deux observations. La première est que le cours d'eau souterrain actuel, tout comme d'ailleurs plusieurs autres à notre connaissance ⁽²⁾ présente à l'aval un cours très lent et un alluvionnement intense de matériaux fins et qu'il se jette dans la rivière principale après un parcours à très faible pente, ce qui est tout à fait analogue, non aux petits affluents coulant à l'air libre, mais aux affluents importants, susceptibles d'atteindre un profil d'équilibre bien développé.

La seconde observation est que l'étage moyen présente également une pente très réduite dans les 150 mètres — actuellement à sec — qui précèdent son arrivée au jour.

Ceci confirme, que la rivière de la grotte Sainte-Anne a pu souterrainement évoluer vers un stade de maturité beaucoup plus avancée que les cours d'eau de débit comparable coulant en surface.

Les phénomènes karstiques nous semblent donc bien avoir été, au moins durant les derniers cycles, en relation étroite avec l'évolution polycyclique de l'Ourthe, et il en résulte que les tracés réguliers de rivières souterraines anciennes pourraient être utilisés comme éléments de raccords des niveaux de terrasses de la rivière principale.

4. — Liaisons avec les travaux antérieurs

Si la région envisagée dans ce travail n'a plus été étudiée depuis 1931, date de la thèse de doctorat de Mlle Schmit, les régions

⁽²⁾ Dans les grottes d'Aywaille, de Remouchamps et du Pré-au-Tonneau (Roche-fort), notamment.

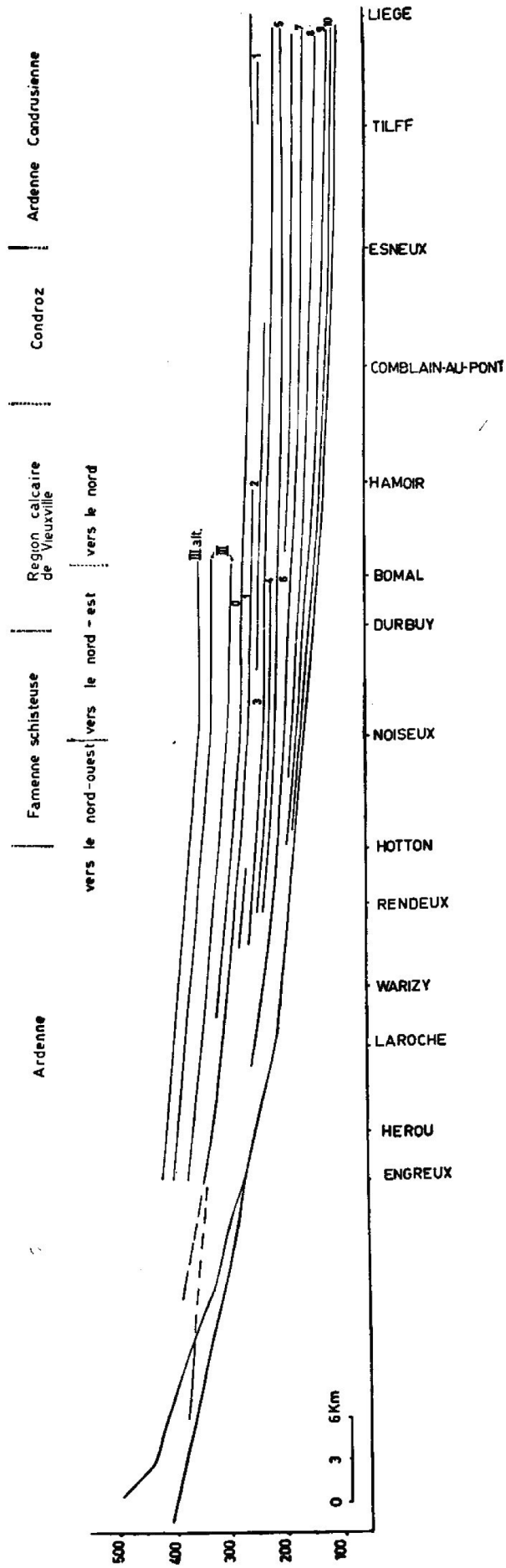


FIG. 7. — Profil en long des terrasses de l'Ourthe entière (d'après les recherches de J. ALEXANDRE, Mlle J. SORÉE et C. EK).

limitrophes ont fait l'objet de recherches de MM. P. Macar (1938) et J. Alexandre (1956) ainsi que de Mlle Sorée (1954).

Mademoiselle Sorée, dans un mémoire non publié, a dressé un diagramme des terrasses de l'Ourthe de la Famenne et nous avons assuré un recouvrement d'une dizaine de kilomètres avec son étude.

M. J. Alexandre, depuis l'élaboration de sa thèse de doctorat, a de même assuré à son diagramme des terrasses de la haute Ourthe, un recouvrement d'une dizaine de kilomètres avec le graphique de Mlle Sorée.

Lors de l'assemblage des graphiques relatifs aux deux parties du cours de l'Ourthe, la soudure entre les différents niveaux ne s'est pas toujours effectuée parfaitement. Il y avait cependant, de part et d'autre, exactement neuf niveaux de terrasses. Ce désaccord semble provenir du fait que l'on perd, vers l'aval, la trace d'une terrasse (n° 6) qui n'avait pu être discernée que grâce à la résistance particulièrement faible des schistes de la Famenne. Au contraire, un niveau plus ancien a été mieux conservé sur les roches plus dures qui affleurent à l'aval. Au total, le nombre des terrasses distinguées dans la vallée de l'Ourthe pourrait donc être de dix comme c'est le cas dans la Lesse et la Vesdre (G. Seret, 1957, p. B 358 et A. Chapelier, 1957, p. B 383).

A l'aval de la région étudiée, nous avons comparé les altitudes des terrasses de l'Ourthe avec celles des terrasses de la Meuse en aval de Liège, étudiées par M. le Professeur Macar. Dans la Meuse, toutefois, plusieurs niveaux ne sont figurés qu'à partir de 15 kilomètres à l'aval de Liège et leur allure est en partie différente de celle des terrasses relevées dans le bassin de l'Ourthe. Pour ces raisons, nous n'avons pas indiqué de raccords entre ces niveaux et les nôtres.

(Université de Liège, Laboratoire de Géographie physique).

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

- J. ALEXANDRE (1956). — L'Ardenne centrale et sa bordure septentrionale. Etude de Géomorphologie (Thèse de doctorat).
- A. CHAPELIER (1948). — L'origine du cours de la Vesdre. *Bull. Soc. bel. Et. Géogr., Louvain*, t. XVII, pp. 144-153.
- P. FOURMARIER (1909). — Le cours de l'Ourthe à Hamoir-Lassus. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XXXVI, pp. 150-151, Liège.

- P. MACAR (1938). — Compte rendu de l'excursion du 24 avril 1938 consacrée à l'étude des terrasses de la Meuse entre Liège et l'Ubagsberg. Cercle des Géogr. Liégeois, fasc. 40.
- P. MACAR (1946). — Principes de Géomorphologie normale, Liège.
- MARTEL, VAN DE BROECK et RAHIR (1910). — Cavernes et rivières souterraines de Belgique, Bruxelles.
- N. SCHMIT (1931). — Les terrasses du bassin de l'Ourthe, thèse de doctorat, Liège.
- N. SCHMIT et P. FOURMARIER (1931). — Les terrasses du bassin de l'Ourthe.
- J. SORÉE (1954). — Les niveaux d'aplanissement et les terrasses de la Famenne orientale. Mémoire de licence, Liège.
-