

LA MORPHOLOGIE DE L'INTERFLUVE ESCAUT-SAMBRE AU NIVEAU DES BASSINS SENNE-DYLE & PIÉTON (*) (**)

par ROBERT FOURNEAU (***)

(8 fig. dans le texte et 3 hors-texte)

RÉSUMÉ

Les cartes géomorphologiques détaillées levées par l'auteur ont fait ressortir dans les bassins de la Senne, de la Dyle et du Piéton toute une série de replats étagés en niveaux successifs. L'origine de ceux-ci semble bien liée aux phases d'érosion qui se sont succédées après le retrait de la mer diestienne. Des différences se marquent cependant dans les niveaux inférieurs par suite d'une érosion plus vigoureuse dans le bassin du Piéton, tributaire de la Sambre et de la Meuse.

Les cartes géomorphologiques soulignent également l'influence du recul des sources dans le dessin du réseau de vallées et la réalisation du tracé particulier du Piéton par trois captures successives.

SUMMARY

The detailed geomorphological maps, prepared by the author, have revealed a series of small, planed surfaces at various levels in the basins of the rivers Senne, Dyle and Piéton (in Middle Belgium, north of Charleroi). These seem to be erosion levels progressively incised, after the retreat of the Diestian Sea, into the unconsolidated, subhorizontal Tertiary beds and, locally, into the underlying Palaeozoic massif which is reached in the bottom of the deeper valleys.

While the upper levels can be directly correlated in the different basins, this is not so for the lower levels. This is apparently the result of a more vigorous erosion in the basin of the Piéton — a tributary of the R. Sambre and the R. Meuse.

The geomorphological maps also illustrate the influence of spring-line retreat in the formation of valley systems and, in particular, the development of the Piéton by three successive captures.

INTRODUCTION

Le lever des planchettes Nivelles-Genappe, Gouy-lez-Piéton-Gosselies et Fontaine-l'Évêque-Charleroi de la carte géomorphologique de Belgique, réalisé dans le cadre des recherches du Centre National de Recherches Géomorphologiques, nous a amené à considérer avec plus de détails la zone d'interfluve limitant vers le Sud les bassins de la Sennette et de la Dyle, affluents de l'Escaut et limitant vers le Nord, le bassin du Piéton, affluent de la Sambre.

(*) Communication présentée le 3 juillet 1973, manuscrit déposé le 11 juillet 1973.

(**) Monsieur le Professeur P. Macar a bien voulu relire ce texte et nous faire bénéficier de ses précieux conseils. Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre gratitude.

(***) Université de Liège, Laboratoire de Géographie physique, Centre National de Recherches Géomorphologiques, 7, place du XX août, B-4000 Liège.

C'est l'étude des nombreuses petites surfaces planes rencontrées dans tous ces bassins qui a retenu plus particulièrement notre attention mais aussi les aspects particuliers de la vallée et du cours du Piéton. Le lever de la première planchette géomorphologique de Belgique, Braine-le-Comte-Feluy avait déjà fait apparaître toute une série de petites surfaces planes que nous avons appelées replats, car elles correspondent à des parties de la surface topographique tout à fait plates ou à pente longitudinale minimale (inférieure à $\frac{1}{2}^\circ$, relevées au clisimètre Méridien) et à pente transversale nulle. Nous avons tenté de les expliquer en étendant leur étude à celle de tous les replats du bassin de la Senne supérieure en amont de Tubize. Nous résumons d'abord ici, rapidement, les principaux résultats de notre premier travail (R. Fourneau, 1966).

LES REPLATS DU BASSIN DE LA SENNE SUPÉRIEURE

Les 685 replats topographiques relevés dans la région envisagée, étudiés par la méthode du raccord de proche en proche, indiquent comme très probable l'existence de niveaux subhorizontaux bien qu'en plusieurs endroits les raccords soient difficiles tantôt suite à l'existence de replats intermédiaires, tantôt par la grande distance séparant des replats d'un même niveau.

Une partie de ces difficultés a été levée en envisageant l'épaisseur du limon recouvrant la plus grande partie de ces replats. En effet, de nombreux sondages et observations ont montré que la plupart des replats topographiques sont le reflet de replats nivelant le substratum sous-jacent. Quelquefois cependant, leur étude conduit à ranger un replat semblant appartenir à un niveau topographique déterminé dans un niveau inférieur vu la plus forte épaisseur locale de limon recouvrant ce replat. De plus, dans quelques cas, les sondages ont montré que quelques replats topographiques masquent sous le limon une surface inégale, et qu'ils ne peuvent donc être utilisés dans les raccords.

Cependant, tout en reconnaissant en outre que quelques petits replats pourraient être d'origine structurale ou lithologique, nous pensons que l'étagement des replats suggère nettement une répartition de la plupart d'entre eux (plus de 90 %) en une série de 10 niveaux d'érosion en relation avec le réseau hydrographique.

L'âge des niveaux inférieurs a été mis en évidence par leur raccord possible avec des terrasses de la Senne étudiées précédemment par L. Walschot (L. Walschot, 1961-62). C'est ainsi qu'à la moyenne terrasse de la Senne, que cet auteur date du Riss, correspond notre niveau d'érosion le plus inférieur N10, tandis qu'à la haute terrasse d'âge Mindel, se raccorde le niveau d'érosion N9. Quant à la terrasse de plateau ante-Mindel de L. Walschot, il y correspond les trois niveaux d'érosion N8, N7 et N6. C'est au-dessus de ce dernier niveau que nous pensons pouvoir faire passer la limite d'érosion ante-Mindel. En effet ces niveaux correspondent encore dans le paysage à des phases d'encaissement nettes et pourraient être datés du Günz. Au contraire les niveaux supérieurs N5, N4, N3, N2 et N1, ne sont pratiquement pas encaissés et ils semblent ainsi antérieurs aux grandes phases d'encaissement du Pléistocène. Comme ils n'ont pu se former qu'après la transgression diestienne, la dernière à avoir atteint la région, ils sont donc plus récents que celle-ci. Leur âge est donc compris entre le Miocène supérieur et le Pléistocène (Plio-Pléistocène).

En résumé, nous sommes arrivés par cette étude à montrer l'existence de toute une série de niveaux d'érosion établis soit sur le Tertiaire, soit sur le socle primaire exhumé et datant du début du Pliocène jusqu'à la fin du Pléistocène. Ces niveaux

se reflètent, à quelques exceptions près, dans les replats de la surface topographique développés sur le limon würmien à la fin du Pléistocène, sauf en quelques endroits où le limon est absent, soit qu'il ne s'est pas déposé, soit qu'il ait été complètement enlevé par l'érosion ultérieure.

LES REPLATS DE LA DYLE SUPÉRIEURE

La zone étudiée dans ce bassin s'étend depuis les limites méridionales du bassin hydrographique de la Dyle jusqu'à Ottignies au N. Comme pour le bassin de la Senne supérieure, les quelques 400 replats topographiques relevés semblent bien en relation avec tout le système hydrographique. Mais ces replats sont établis eux aussi sur les terrains limoneux; il faut donc voir s'ils se reflètent, comme ceux du bassin de la Senne, sous la surface, dans les terrains tertiaires. Il apparaît, d'après les données des sondages du Service Géologique de Belgique et d'après nos nombreuses observations faites dans des carrières et des chemins creux que l'épaisseur de limon — connue pour plusieurs replats de chacun de ces niveaux — est comprise entre 5 et 7 m; elle permet de rejeter l'hypothèse de replats étagés uniquement dans le limon, du fait que les 8 niveaux proposés sont eux-mêmes séparés par une dénivellation moyenne de 10 à 15 m. Quelques belles coupes au sommet de carrières ouvertes dans des replats permettent aussi d'affirmer que la surface tertiaire sous le replat topographique, si elle n'est pas toujours horizontale, l'est tout de même assez fréquemment. C'est le cas notamment dans la zone des sablières de Tilly et particulièrement dans la carrière très récente qui a tranché la moitié occidentale d'un replat situé à l'altitude de 145 m et localisé au N de cette localité (fig. 1).

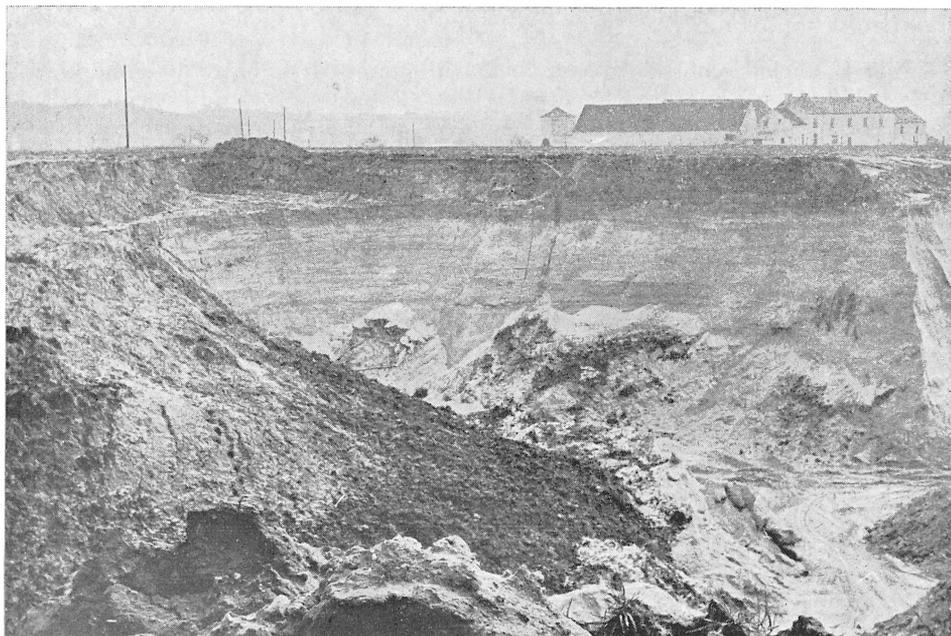


Fig. 1. — Carrières de Tilly. Épaisseur constante de limon (plus foncé). Les surfaces planes topographiques et des sommets du Tertiaire se correspondent.

Pour reconstituer l'extension des aplanissements originels selon la méthode de proche en proche, il faut partir des cas les plus clairs et les utiliser ensuite pour passer progressivement aux raccords dans les cas les plus difficiles. Les cas les plus clairs sont ceux pour lesquels des raccords entre différents replats sont évidents ou ceux pour qui un étagement net montre l'existence de niveaux distincts. L'analyse est faite de cette façon en de nombreux endroits du bassin hydrographique, puis ces endroits sont raccordés entre eux (voir carte I).

Par exemple, le long de la Dyle à Bousval, les replats des sommets d'interfluves sont situés vers 130-135 m d'altitude, de part et d'autre et à même distance de la rivière, ce qui fait admettre un même niveau pour les deux interfluves. Plus en aval, entre Court-Saint-Étienne et Ottignies, c'est par contre un étagement très net que l'on observe depuis la Dyle vers l'E avec des replats vers 110-115 m, puis 125 m, 135 m et enfin 145 m, soit 4 niveaux bien différenciés par des phases d'érosion successives.

Certes ce n'est pas partout aussi net et l'essai de raccord présenté ici pourrait être modifié par des renseignements plus nombreux quant à l'épaisseur de limon. Toutefois là où cette épaisseur est connue et renseignée sur la carte par les chiffres entre parenthèses, nous avons fait passer la limite avec plus de certitude. En effet tout replat dont l'altitude sous le limon est supérieure à l'altitude d'un replat topographique voisin, lui est nécessairement supérieur.

C'est par l'interprétation de l'épaisseur du limon que nous pouvons aussi ranger dans deux niveaux différents, des replats parfois très proches et d'altitude topographique identique ou presque indentique. Ainsi par exemple, au S de Houtain-le-Val un replat topographique à 150 m avec 15 m de limon et un replat topographique à 155 m avec 5 m de limon ne peuvent être raccordés (*).

*Les niveaux supérieurs (**).*

N1 : Le replat le plus élevé constituant le sommet de la butte du Trou du Bois située à **170 m** sur l'interfluve Senette-Dyle et les replats situés à l'extrémité SE du bassin de la Dyle près de Gembloux semblent bien pouvoir constituer le niveau le plus élevé du bassin de la Dyle. En effet le replat de Trou du Bois a comme voisins très proches deux autres replats situés sur le même substratum mais à l'altitude de 162,5 m. A première vue on pourrait croire qu'il s'agit d'un seul et même replat surélevé localement d'une dizaine de mètres par dépôt de limon. Mais l'examen du recouvrement limoneux montre une épaisseur maximale d'1,2 m pour le replat de Trou du Bois ce qui donne pour la surface tertiaire une altitude de 168,8 m, surface nettement supérieure à celle des deux replats voisins dont la surface topographique est à 162,5 m et qui sont recouverts de limon d'épaisseur non précisée.

N2 : Les quelques petits replats vers **162,5 m-160 m** à Trou du Bois, ceux situés plus au N, au Bois du Callois, sur l'interfluve Senette-Dyle et ceux situés sur la ligne de crête méridionale du bassin de la Dyle (à l'exception d'une petite surface

(*) Le même problème s'était posé pour l'étude du bassin de la Senette que nous avons réalisé en 1966. Par exemple au S de Nivelles, à la Guenette, deux replats proches et de même altitude sont rangés dans des niveaux différents par suite de la différence d'épaisseur de limon connue en ces endroits. Il n'en reste pas moins vrai que même ces raccords plus valables sont toujours susceptibles de modifications, surtout si l'on trouvait un moyen rapide et moins coûteux que des sondages, pour connaître partout l'épaisseur du limon.

(**) Les chiffres indiqués sont ceux de la surface topographique.

plus basse, au S de la source de la Dyle proprement dite) semblent pouvoir être regroupés en un niveau immédiatement inférieur à N1, soit N2.

N3 : Le reste de la ligne de crête formant l'interfluve Senette-Dyle, dont les replats sont à l'altitude de **155 à 147,5 m**, les replats des flancs des crêtes secondaires partant de la crête méridionale principale vers le NE entre les vallées des affluents de la Dyle de même orientation, un lambeau isolé au N de la Thyle, à l'O de Villers-la-Ville ainsi que le tronçon amont de l'interfluve Dyle-Gette correspondent chaque fois à un étage inférieur à ceux envisagés précédemment ce qui nous les fait classer dans un niveau 3.

N4 : Les crêtes qui limitent le bassin de la Dyle supérieure vers le N, au N des vallées du Gallet et de l'Orne, les parties supérieures des vallées de la Dyle, de la Thyle, du Ruisseau de Tilly, du Ruisseau de Gentinnes, de l'Orne et du Nil ont toutes des replats vers l'altitude de **145 m**, nettement en contrebas de ceux des niveaux précédents.

N5 : Les replats situés sur les prolongements des crêtes d'interfluves entre les vallées précitées jusqu'à leur confluence avec la Dyle aux environs de Court-Saint-Etienne sont tous situés à une altitude plus basse, vers **135 m**. Ils semblent ainsi constituer un niveau encore inférieur N5.

Les niveaux inférieurs.

A partir de N5, les replats s'étagent de part et d'autre d'une vallée plus importante où coule une Dyle grossie de tous ses affluents du bassin amont. Ils constituent les traces d'un encaissement saccadé beaucoup mieux marqué que dans le cas des niveaux supérieurs et semblent bien résulter d'époques de formation différentes. On peut ainsi distinguer un niveau **N6** localisé vers **125 m**, un niveau **N7**, vers **115 m** et un niveau **N8** vers **105 m**.

La méthode d'analyse utilisée indique donc bien que les replats du bassin de la Dyle s'organisent eux-aussi en une série de niveaux étagés. En comparant ces niveaux avec ceux du bassin voisin de la Senne-Sennette, on peut dater les 4 niveaux supérieurs (N1, N2, N3 et N4) de la fin du Miocène jusqu'au Pléistocène-Mindel et les niveaux N5, N6, N7 et N8 du Mindel au Würm.

Cette datation trouve une certaine confirmation dans les travaux du géologue M. Mourlon (Mourlon, dossiers S.G.B.). Celui-ci signale que les cailloutis rapportés par lui au Diestien et situés à la surface des terrains du Tertiaire sous le limon dans le bassin de la Dyle, s'observent à un niveau supérieur à celui de la moyenne terrasse de la Dyle. Or cette dernière est à 65 m au dessus de la Dyle, dont le niveau moyen est à la cote 75 m, ce qui donne donc 140 m d'altitude : c'est l'altitude de notre dernier niveau qui pourrait être daté du Pliocène en nous basant sur un raccord de proche en proche à partir de la Senne. Malheureusement nous n'avons pas retrouvé dans les travaux de Mourlon, d'indication concernant le mode de mise en place des cailloutis.

En conclusion, une similitude nette semble bien exister entre les différents niveaux de replats dégagés dans les bassins de la Senne-Sennette et de la Dyle supérieure quant à leur genèse, essentiellement due à une érosion cyclique. Quant à l'âge des replats le fait de ne pas avoir poussé l'étude plus au N jusqu'aux terrasses de la Dyle ne nous permet pas de conclure aussi nettement puisqu'aucun lambeau de terrasses n'atteint la région envisagée. Nous insistons cependant sur le fait que toutes ces hypothèses ne sont bâties que sur la connaissance d'un petit nombre de

sondages dans le limon. Si l'une ou l'autre méthode de connaissance plus complète de l'altitude de la surface tertiaire venait à être trouvée et si elle montrait l'existence d'une seule surface tertiaire au lieu des différents hauts niveaux que nous avons distingués, les niveaux topographiques supérieurs N2, N3 et peut-être N4 pourraient bien n'être alors que des niveaux d'érosion récents dans le limon et N1 (butte de Trou du Bois), un témoin d'une première surface tertiaire.

N2 et N3 seraient liés soit à des actions nivéo-éoliennes au moment du dépôt du limon würmien, comme le laissent supposer quelques dépressions fermées du type niche de nivation que nous avons rencontrées de ci de là (*), soit même à des actions de ruissellement récent dû à la déforestation.

LES REPLATS DU BASSIN DU PIÉTON

Le lever détaillé des régions morphologiques situées au S des bassins supérieurs de la Senne et de la Dyle a fait apparaître également toute une série de replats étagés (fig. 2 & 3). Ils se présentent de la même façon que ceux des bassins de la Senne et de la Dyle, depuis la ligne de partage des eaux avec le bassin de la Sambre jusqu'à la crête méridionale des hauteurs surplombant la vallée de la Sambre. Au S de cette ligne de faite, leur disposition est plus désordonnée, du fait d'un réseau hydrographique d'allure toute différente et constitué par la Sambre et ses petits affluents immédiats. Au N, les replats sont essentiellement établis sur le substratum tertiaire recouvert d'une épaisseur de limon nettement plus mince — 1 à 2 m le plus souvent — que

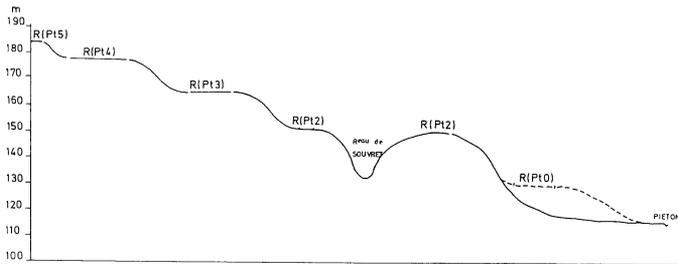


Fig. 2. — Bassin du Piéton. Coupe OSO-ENE. Souvret-Courcelles-Motte.

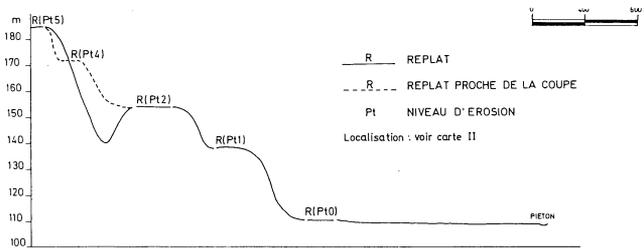


Fig. 3. — Bassin du piéton. Coupe ONO-ESE. Goutroux-Marchienne-Docherie.

(*) Nous les avons renseignées sur la carte géomorphologique comme « dépressions naturelles non karstiques » vu leur petit nombre et en attendant une étude plus précise par sondages. Ces dépressions plus nombreuses dans la région limoneuse de Gembloux sont actuellement étudiées par A. Bollinne.

celle rencontrée dans les bassins supérieurs de la Dyle et de la Sennette. Tout au S, seuls les quelques lambeaux tertiaires sont encore recouverts de très peu de limon. La région est drainée actuellement par le réseau hydrographique du Piéton et celui-ci est tributaire de la Sambre qui a présenté, comme on le sait, une érosion particulièrement vigoureuse au cours du Pléistocène. F. Libotte a montré que toute une série de niveaux de terrasses et d'aplanissements étaient en relation avec l'encaissement saccadé de la Sambre au cours du Pléistocène, tout comme ce fut le cas pour la Meuse elle-même et ses autres affluents (F. Libotte, 1959).

Dans son étude, il a rattaché une dizaine de replats de la vallée du Bas-Piéton à ces niveaux d'érosion et de terrasses. F. Libotte distingue douze niveaux numérotés de 0 pour le plus bas à 11 pour le plus élevé dans l'ensemble du bassin de la Sambre. C'est une numérotation en ordre inverse de celle utilisée par nous pour les bassins de la Sennette et de la Dyle. Nous adopterons cette numérotation du bassin de la Sambre comme base de datation pour l'étude du bassin du Piéton. Remarquons que la difficulté due au limon est ici pratiquement inexistante du fait qu'il se présente en épaisseur nulle ou nettement plus faible qu'au N, toujours inférieure (à 1 ou 2 exceptions près) à la dénivellation entre deux niveaux de replats.

Les deux coupes des figures 2 et 3 indiquent nettement l'existence de plusieurs niveaux de replats à l'endroit considéré. En se basant sur des coupes analogues où les replats sont nettement étagés, on peut ainsi distinguer, dans tout le bassin du Piéton, cinq niveaux principaux de replats (de bas en haut : Pt1 à Pt5), auxquels on peut sans doute associer un niveau inférieur (Pt0) moins bien défini par le peu de replats qui le constituent dans la zone du Piéton moyen (*) (voir carte II).

Pt0 : Les quelques petites surfaces planes très proches du Piéton et comprises entre des petits ruisseaux affluents du Piéton et à des distances à peu près égales de celui-ci, en amont de Pont-à-Celles semblent bien constituer le niveau tout à fait inférieur du bassin, vers **130-135 m** d'altitude. Quelques replats du même type, mais plus isolés, s'observent encore à Luttre, Faya et Roux. A ces replats directement en rapport avec le Piéton, il faut ajouter ceux des principaux affluents du Piéton qui présentent les mêmes propriétés le long du ruisseau de Buzet, de la Rampe et du Tintia, mais qui sont un peu plus élevés (vers 142,5 m) ce qui paraît donc bien en rapport avec l'importance d'érosion moindre de ces ruisseaux.

Pt1 : C'est en tenant compte de la même particularité que nous avons classé, dans le niveau immédiatement supérieur Pt1, les replats qui s'étirent vers 152,5 m le long des flancs des vallées affluentes du Piéton et ceux situés vers **145 m** le long du Piéton lui-même; ces replats dans les deux cas représentent un niveau supérieur à Pt0 et plus éloigné de la rivière sauf dans le cas du Bas-Piéton où l'asymétrie de la vallée fait que Pt1 est pratiquement le premier à être représenté à l'E de la rivière.

Pt2 : Nous avons rangé dans ce niveau situé vers **157,5 m** les surfaces de Godarville, Biernimont, Buzet, Liberchies et Chassart qui sont immédiatement supérieures aux précédentes et qui constituent les crêtes d'interfluve entre les affluents du Piéton. Vers le S, les surfaces d'Heppignies, des Grands Sarts peuvent s'y raccorder, étant symétriques, par rapport au Tintia, de celles de Liberchies; le raccord est cependant moins net du fait que le niveau Pt1 n'y est pas représenté et que les surfaces sont prolongées plus au S par d'autres plus élevées encore. Enfin à l'O du Piéton et le

(*) Nous devons utiliser ici la numérotation de F. Libotte pour le bassin de la Sambre et maintenir dans le bassin de la Dyle, la numérotation inverse choisie auparavant pour le bassin de la Senne (R. Fourneau, 1966). Que le lecteur veuille bien nous excuser.

long de cette vallée depuis Courcelles jusqu'à Monceau/s/S, ce niveau Pt2 est très hypothétique parce que très mal représenté. Mais comme une série de replats de même altitude supérieure à Pt1 se sont bien développés le long de l'Ernelle, affluent direct de la Sambre plus au S à Monceau/s/S et que l'un d'eux forme limite entre le bassin du Piéton et le bassin de l'Ernelle, il nous a paru judicieux de faire passer Pt2 par les quelques surfaces de même altitude situées à l'O du Bas-Piéton.

Pt3 : L'interfluve Sennette-Piéton à Godarville et à Rosseignies, puis l'interfluve Dyle-Piéton au N de Frasnies-lez-Gosselies-Villers-Perwin sont soulignés par toute une série de replats situés vers **165 m** d'altitude, soit, aux endroits les mieux marqués (comme au N de Buzet par exemple) à 10 m au dessus du niveau précédent. Ces replats correspondent aux endroits où les têtes de vallées des ruisseaux des bassins sont les moins rapprochées et se marquent bien dans le paysage de la zone d'interfluve.

Nous y raccordons aussi les surfaces situées au NO de Trazegnies et, au S du Moyen Piéton et du Tintia, la surface de Wangenies et celle située au NO de Gosselies parce qu'elles représentent des surfaces plus élevées que celles du niveau précédent vers le S; elles sont à peu près symétriques à celles de l'interfluve par rapport à l'axe Moyen Piéton-Tintia et nettement moins élevées que les surfaces situées immédiatement plus au S.

A l'O du Bas-Piéton, le tracé de ce niveau a été déterminé par les mêmes raisons que celles invoquées pour le niveau Pt2 au même endroit. Ici en outre, il y a quelques surfaces à Courcelles, situées vers 160-165 m, qui permettent mieux de distinguer ce niveau des niveaux précédents et suivant. A l'E du Bas-Piéton nous lui rattachons enfin la surface de 165 m comprise entre les buttes isolées de Jumet-Heigne et Jumet-Bayemont parce qu'elle est située immédiatement sous le même niveau que les surfaces à l'O du Piéton, à savoir sous le niveau Pt4.

Pt4 et Pt5 : A ces niveaux sont rattachées toutes les surfaces qui constituent la ligne de faite Anderlues-Souvret-Goutroux-Jumet-Ransart-Le Campinaire, et qui correspondent à l'ancienne ligne de partage des eaux Escaut-Sambre avant la capture du Piéton supérieur.

Le niveau **Pt4** vers **175 m** est distingué du niveau **Pt5** vers **185 m** par une dénivellation de 10 m dans laquelle n'intervient pas l'épaisseur du limon puisque dans ces deux niveaux l'épaisseur de limon observée ne dépasse jamais 1 à 2 m. Ces deux niveaux se différencient également par le fait que les replats de Pt4 sont séparés les uns des autres par les têtes supérieures des vallées des petits affluents du bassin hydrographique (sauf pour une partie du cours supérieur du Piéton lui-même au N d'Anderlues) tandis que ceux de Pt5 constituent la ligne de faite médiane proprement dite.

Nous voyons ainsi sur la carte des niveaux proposés (carte II) que les trois niveaux supérieurs s'ordonnent en pente régulière vers le N dans la partie NO du bassin du Piéton supérieur et paraissent prolonger les niveaux observés plus au N dans les bassins de la Sennette et de la Dyle (carte I). Mais à partir du niveau Pt2, vers le bas, le réseau est ordonné non plus vers le N en fonction du cours supérieur du Piéton mais vers le S en fonction de son cours moyen (et de celui de ses affluents) ainsi que de son cours inférieur. De plus, si nous envisageons la pente des différents niveaux, nous observons d'une façon générale que les deux niveaux inférieurs présentent des pentes plus fortes vers le S (Pt0 = 0,2 % et Pt1 = 0,1 %) que les replats supérieurs vers le N (Pt3 = 0,03 à 0,07 %) tandis que le niveau Pt2 a aussi une pente faible vers le S (0,07 %). Ceci semble indiquer que les deux niveaux les plus inférieurs

se sont réalisés lorsque le Piéton avait déjà son tracé actuel bien établi, qu'au niveau Pt2 la pente vers le S du Piéton commençait à se marquer tandis qu'à partir du niveau Pt3, la pente du cours d'eau était plus que probablement vers le N, le niveau se cantonnant dans le tracé du cours supérieur du Piéton actuel. Notons de plus, dans le bassin du Piéton, la similitude complète existant entre notre classement des niveaux inférieurs et celui des quelques 8 replats distingués par F. Libotte dans son étude de la Sambre (*).

CORRELATION ENTRE LES DIFFÉRENTS NIVEAUX
DES BASSINS DE LA SENNETTE-DYLE ET DU PIÉTON

Une coupe Tubize-Marchienne-au-Pont (fig. 4) sur laquelle sont reportés les différents replats des deux bassins hydrographiques montre qu'il est difficile de relier exactement les replats entre eux. Cela résulte en partie du fait que faute de mieux, les replats sont projetés le plus souvent latéralement sur la coupe, et ce suivant une horizontale. Cependant il y a des ensembles de replats rapprochés dont on serait aisément d'accord qu'ils correspondent à un même niveau. Ces ensembles sont soulignés sur la coupe par une ligne en tirets passant sous les repères. A partir de ces ensembles, des lignes en pointillé suggèrent les raccords entre les deux bassins hydrographiques. La coupe montre ainsi beaucoup moins de niveaux moyens et inférieurs dans le cas du Piéton que dans le cas du bassin de la Senne supérieure. Dans le bassin du Piéton le niveau Pt0 ne fait que marquer dans le paysage une dernière phase d'encaissement du ruisseau. Les niveaux Pt1, Pt2 et Pt3 sont moins bien distingués parce que souvent plus rapprochés. Ils s'étirent sur une distance de plus en plus courte vers la confluence du Piéton avec la Sambre. Sur la carte aussi, dans la zone du Bas-Piéton, les replats des niveaux Pt0, Pt1, Pt2 et Pt 3 sont peu nombreux, peu étendus et rapprochés. La diminution de longueur et de largeur de ces niveaux résulte vraisemblablement de la masse de matériaux à dégager nettement supérieure à cet endroit où des niveaux élevés sont bien conservés, alors qu'au N du bassin la même masse avait déjà été dégagée par une érosion ayant débuté depuis plus longtemps, sans doute dès la fin du Tertiaire.

Par contre dans le bassin de la Sennette les niveaux inférieurs sont plus nombreux et à pente nettement plus marquée. Les niveaux N10 et N9 sont raccordés aux terrasses pléistocènes étudiées à l'aval par L. Walschot, tandis que les niveaux N8 à N6 continuent la même allure que les précédents jusqu'à la crête d'interfluve Sennette-Piéton. C'est à partir du niveau N5 pour la Sennette et du niveau Pt4 pour le Piéton qu'un raccord semble apparaître entre les replats des deux bassins, raccord passant par la crête d'interfluve, entre les sources des affluents les plus rapprochés. C'est le premier niveau commun aux deux bassins et sans doute la dernière phase de l'écoulement vers le N du Piéton supérieur lorsqu'il était tributaire de l'Escaut.

Parallèlement à ce premier niveau commun, la coupe montre la possibilité de raccorder les replats de La Houssière-Trou du Bois (N2) à ceux de l'interfluve Sennette-Dyle-Piéton et à ceux de Trazegnies-Goutroux, Gosselies-Jumet-Le Campinaire et Marcinelle-Bruyère (Pt5), ce qui donne la corrélation N2-Pt5. Enfin il est possible

(*) Par contre dans le bassin de la Sambre proprement dit, nous ne trouvons pas toujours la correspondance entre F. Libotte et nous (voir indications L1, L2, ... sur la carte II correspondant aux niveaux renseignés par F. Libotte). Comme nous n'avons encore envisagé que peu de replats dans le bassin, nous laisserons la comparaison de côté jusqu'à un plus ample lever.

que le sommet isolé de Trou du Bois (N1) dans l'interfluve Sennette-Dyle se rattache aux sommets les plus élevés au N de la Sambre (Anderlues et Le Campinaire) malgré une distance très longue sans points intermédiaires entre les deux régions, ce qui donnerait le niveau supérieur N1-Pt6. Si ce niveau tout à fait supérieur peut être imaginé par suite d'un raccord parallèle au niveau N2-Pt5 qui est celui dont la probabilité est la plus forte par suite du grand nombre de replats qui s'y rattachent, il ne peut l'être qu'en se basant sur l'érosion d'un cours d'eau qui ne pouvait être la Sambre au tracé actuel SO-NE puisque celle-ci aurait pu glisser vers le N sans rencontrer d'obstacles. Nous pensons que l'érosion dans la surface tertiaire post-éocène des niveaux supérieurs des bassins hydrographiques envisagés est l'œuvre d'un ou de plusieurs anciens cours d'eau au tracé orienté(s) S-N, et que les petits affluents méridionaux actuels de la Sambre sont venus supplanter en les faisant reculer petit à petit par érosion remontante.

Il semble donc que les niveaux supérieurs montrent une corrélation dans les étapes de formation des sommets du bassin de la Sennette et du Piéton tandis que les niveaux inférieurs à la ligne d'interfluve sont beaucoup plus différenciés d'un bassin à l'autre. L'explication que nous avançons pour cette dernière particularité est que les terrains du bassin du Piéton (Sambre) ont été érodés de façon beaucoup plus active et plus rapide, à partir du Pléistocène alors que les terrains des bassins hydrographiques de la Sennette et de la Dyle supérieure le furent beaucoup moins. L'érosion de la fin du Tertiaire qui est encore visible dans les bassins de la Sennette et de la Dyle supérieure par un étagement de quelques niveaux de replats d'érosion sous limon, a complètement disparu dans le bassin de la Sambre au profit de l'érosion pléistocène qui a détruit les niveaux préexistants et réduit la couverture tertiaire à quelques apophyses ou à quelques lambeaux isolés avancés vers le S, dans la région de Marcinelle-Bruyère par exemple. Les replats de la ligne de faite Trazegnies-Goutroux, Gosselies-Jumet-Le Campinaire, sont donc les restes de surfaces beaucoup plus vastes et plus élevées qui se seraient étendues jusqu'au S de la Sambre actuelle au Tertiaire.

Comme nous avons trouvé un raccord total pour les niveaux inférieurs du Piéton entre notre étude et celle de F. Libotte pour la Sambre, nous avons recherché dans la bibliographie les raccords possibles avec les niveaux de la vallée de la Meuse jusqu'à la Meuse hollandaise où quelques auteurs ont pu donner des datations plus précises (voir tableau I, Clairbois 1959, Macar 1957, Paulissen 1970, Zonneveld 1955).

Si les raccords sont quelque peu sujets à caution en fonction des distances importantes qui séparent les différentes régions étudiées, il n'en reste pas moins fort intéressant de constater que les niveaux inférieurs du Piéton se rangent ainsi dans le Pléistocène jusqu'au Mindel et que les supérieurs coïncident avec le Pléistocène inférieur ce qui corrobore le résultat que nous avons obtenu par l'étude du bassin du Piéton lui-même.

LE TRACÉ DU COURS DU PIÉTON

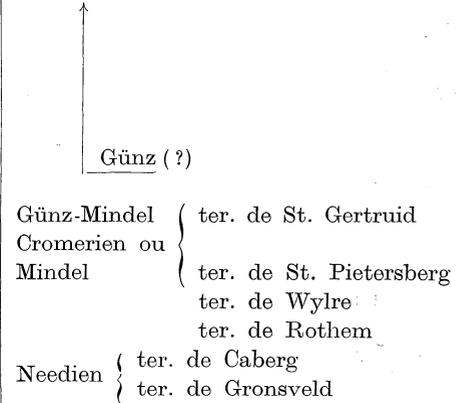
Le cours du Piéton dont le tracé d'abord S-N d'Anderlues à Gouy-lez-Piéton s'incurve vers l'E jusqu'à Luttre pour couler ensuite N-S jusqu'à Marchienne-au-Pont a été décrit et expliqué par J. Cornet en 1903. C'est par la basse altitude du niveau de base local du Piéton, à savoir la Sambre que cet auteur a expliqué ce cours très particulier formé par capture. Plus tard Ch. Stevens (1934) a recherché des influences tectoniques pour expliquer la capture et le tracé du Piéton.

TABLEAU I

Comparaison des principales études de datation des niveaux du bassin mosan

AMONT				AVAL	
PIETON	SAMBRE	MEUSE de Namur à Liège (Clairbois)	MEUSE liégeoise (Macar)	MEUSE limbourgeoise (Paulissen)	MEUSE hollandaise (Zonneveld)
(Fourneau) 1971	(Libotte) 1959	(Clairbois) 1959	(Macar) 1957	(Paulissen) 1970	(Zonneveld) 1955
	11				
	10	10	Trainée mosane		
	9	9	9		
	8	8	8		
	7	7	7		
Pt 6 (?)	6	6	6		
Pt 5 { ?	5	5'	5'		
{ ?		4	5		
Pt 4	4	4'	4	Mindel : plateau campinois	
Pt 3	3	3	3		
Pt 2	2	2	2	Mindel-Riss : Holstein	
Pt 1	1	1	1	{ Riss	
				{ Riss-Würm : Eemien	
Pt 0	0			Würm : ter. de Mechelen/a/Maas	
				Tardiglaciaire : ter. de Geistingen	

Plaine alluviale



Voyons ce que le lever détaillé de la morphologie du bassin du Piéton apporte de neuf à ce sujet et en général, en ce qui concerne ces hypothèses.

La vallée du Bas-Piéton a pris une allure asymétrique en perçant un passage étroit dans l'ancienne ligne de partage des eaux Escaut-Sambre depuis Jumet-Bayemont jusqu'à Courcelles-Motte; le flanc oriental de cette percée est très redressé et laisse apparaître des escarpements en pleins schistes tandis que le flanc occidental est en pente beaucoup plus douce (fig. 5).

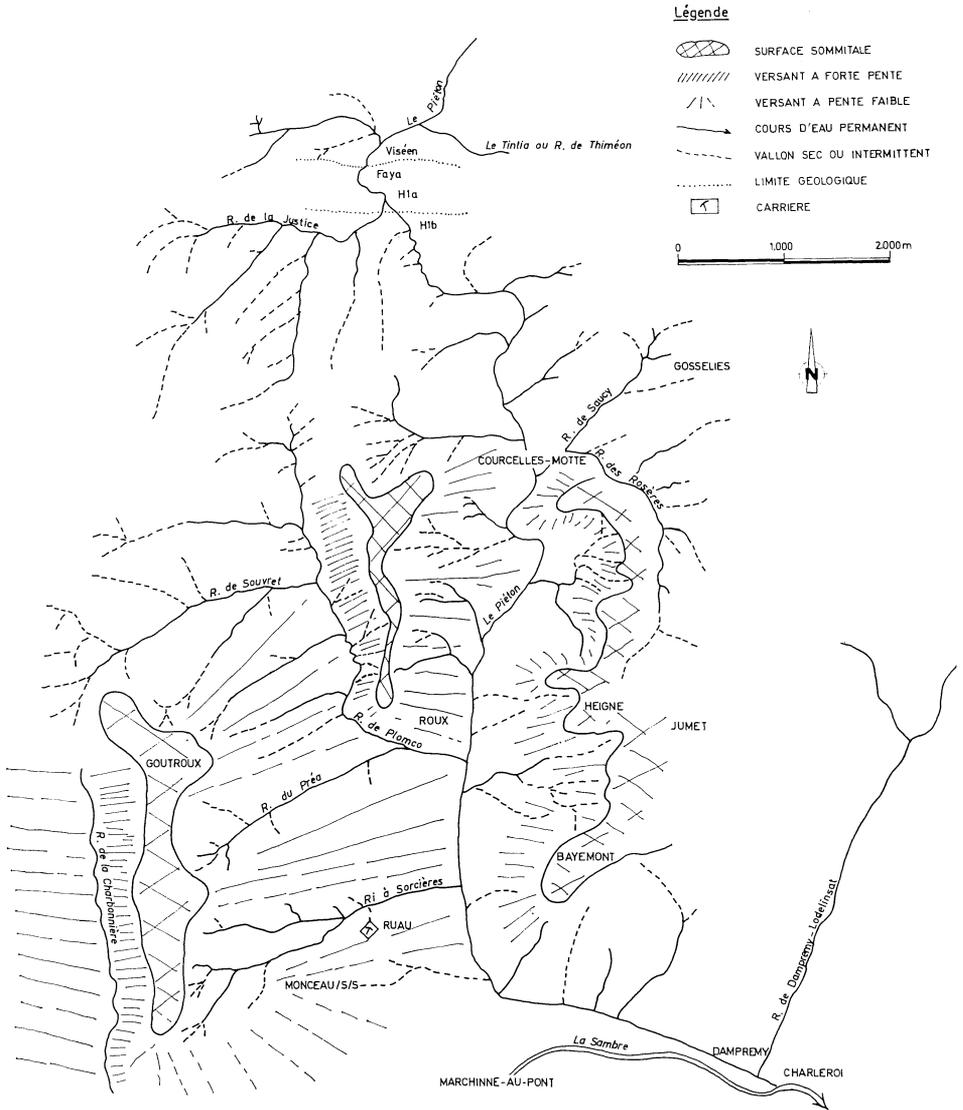


Fig. 5. — Particularités du bassin du Bas-Piéton.

Nous y avons trouvé, en 1968 dans une carrière de la briqueterie du Ruau (Monceau/s/S, fig. 6), une épaisseur de 2 à 3 m de limon de pente entrecoupé vers la base de veinules de charbon, issues du Houiller sous-jacent, et de minces bancs de limon encore schisteux. Leur base était fauchée, et leur extrémité étirée vers l'aval jusqu'à se décomposer et disparaître. Ce tronçon asymétrique de la vallée du Piéton, comme ceux qui s'étirent parallèlement plus à l'O (Ruisseau de la Charbonnière et Ernelle supérieure ou Ruisseau de Forchies), nous semblent avoir été formés par le creep et la solifluction pléistocènes. Ils ne sont pas sans présenter une analogie avec les ruisseaux asymétriques de la rive gauche de la Meuse vers Flémalle et Saint-Georges en amont de Liège.



Fig. 6. — Carrière du Ruau à Monceau/s/Sambre. Phénomène de fauchage dans le haut des bancs de schistes avec veines de houille et étirement des limons de pente vers le bas du versant, vers le Piéton (à droite de la photo). Pente de 2° puis 3°.

Il s'agirait à notre avis d'une asymétrie climatique analogue à celle invoquée en Hesbaye par J. Grimbérieux (1955). Ch. Stevens invoquait l'influence d'un bombement tectonique ayant incliné la couverture tertiaire vers l'E pour expliquer ces tronçons asymétriques; notre explication appuyée par l'observation du terrain paraît préférable.

Dans ce même tronçon de la vallée du Bas-Piéton viennent se jeter deux ruisseaux de direction OSO-ENE (Ri à Sorcières et Ruisseau de Préa à Monceau/s/S) et un ruisseau à tronçon supérieur SO-NE et à tronçon inférieur N-S, celui de Souvret-Plomco (à Roux). Ch. Stevens les a expliqué comme étant « les descendants dans l'espace d'anciens tributaires de la Dyle qui coulaient autrefois en cet endroit à un niveau supérieur ». Or, dans le cas du Ri à Sorcières, on est près de la confluence du Piéton avec la Sambre. Cela signifierait donc qu'il n'y avait pas de Piéton inférieur

et que celui-ci serait parti d'une simple source à partir du flanc de la vallée de la Sambre pour remonter et recouper toute la crête d'interfluve, ceci à condition que la Sambre n'ait pas glissé vers le N.

Nous pensons que l'explication est autre : des sources nées au contact Tertiaire-schistes houillers sur les versants initiaux de la vallée du Piéton ont reculé vers l'OSO et formé les ruisseaux de ce type qui agrandirent leur vallée au fur et à mesure que le bord de la couverture tertiaire reculait à partir de la vallée du Piéton.

Ces sources reculent d'ailleurs toujours actuellement : nous avons pu observer après 4 ans le recul de deux sources de l'amphithéâtre de têtes de vallées du Ruisseau du Préa, sur plus ou moins 50 cm de longueur.

C'est au même moment sans doute, qu'une érosion par des ruisseaux plus courts et moins réguliers a disséqué le flanc oriental de la vallée du Bas-Piéton en laissant subsister ici des buttes-témoins, celles de Jumet-Heigne et Jumet-Bayemont.

C'est encore par recul des sources que se sont formés à Gosselies le Ruisseau des Rosères et le Ruisseau du Sauci dont Ch. Stevens ne parle pas et qui coulent eux, dans une direction opposée à celle des affluents de la Dyle.

Au N de Courcelles-Motte le recouplement des bancs du H1a, plus résistant que les autres bancs du Houiller, s'est marqué par un contournement du banc plus résistant comme dans le cas du Hoyoux (voir P. Macar, 1946, pp. 184-185). Par la même occasion le Piéton a dessiné vers l'O, au Faya, un des plus beaux méandres de son cours. Il y reçoit le Ruisseau de la Justice formé de la même façon que les petits affluents décrits plus haut, par recul des sources.

Si le recul des sources des différents ruisseaux envisagés s'est fait de cette façon, c'est sans doute parce que la pente du contact Tertiaire-Primaire, c'est à dire celle que suit la nappe aquifère, l'emportait sur celle de la plus grande pente de la surface. L'examen de la carte géologique et les données sur le Bruxellien de R. Legrand (1945) et A. Hotyat-Mayne (1959) montrent que le pendage de cet étage géologique se fait vers l'E en pente faible tandis que la surface topographique est inclinée vers le N. Nous pensons dès lors que, lorsque le cours du Bas-Piéton s'est mis à régresser à partir de la vallée de la Sambre pour recouper la crête d'interfluve Escaut-Sambre, les sources nées au flanc de la vallée au contact Tertiaire-Houiller ont peut-être eu beaucoup plus de facilité à reculer du côté occidental que du côté oriental, grâce à une nappe aquifère à surface de base inclinée vers l'axe du Piéton et que le tracé des vallées qui en résultent s'est organisé suivant les composantes de la nappe et de la force d'écoulement sur la surface topographique, ce qui expliquerait l'orientation SO-NE très fréquente des petits affluents. L'aspect asymétrique de la vallée du Bas-Piéton disparaît au niveau de Courcelles-Motte après la traversée de l'ancien interfluve Escaut-Sambre et nous considérons le tronçon suivant comme étant le Moyen Piéton.

En amont du Faya, le Piéton a entaillé les terrains calcaires du Viséen et reçoit son affluent principal, le Tintia ou Ruisseau de Thiméon (fig. 7). Celui-ci présente des aspects particuliers, qui le distinguent des autres affluents déjà mentionnés. En effet, depuis le Piéton actuel jusqu'à Viesville, on observe un tronçon très encaissé, au flanc calcaire N très redressé et percé de plusieurs dépressions à l'aspect de dolines ou d'anciens points d'engouffrement des eaux; son aspect est manifestement dû à une reprise d'érosion. A ce tronçon fait suite vers l'E un tronçon peu encaissé avec un fond de vallée plat sur 800 m de longueur et quelques dépressions dans les éléments meubles, dépressions à flanc N dont la pente est un peu plus marquée que celle du flanc S. Au contact de ces deux premiers tronçons vient se jeter un petit affluent

aquifère du calcaire ou peut-être un cours d'eau souterrain — comme le laissent supposer quelques points d'engouffrement exhumés — et favorisé ainsi l'encaissement du tronçon occidental du Tintia. En reculant progressivement vers l'E, ce dernier a capturé les anciens affluents de la Dyle. L'hypothèse est donc qu'un réseau karstique a détourné les eaux d'anciens affluents de la Dyle avant leur capture par le recul de la source du Tintia occidental et que la séparation des tronçons amont d'anciens affluents de la Dyle est plus ancienne que la capture par le Tintia inférieur (voir fig. 8).

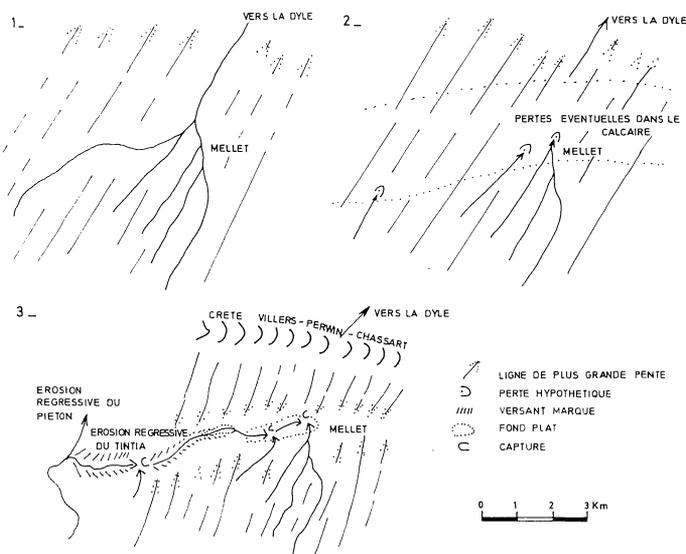


Fig. 8. — Étapes de la formation hypothétique du cours du Tintia.

Dans le cours du Moyen Piéton, en amont de sa confluence avec le Tintia, le dégagement des terrains calcaires du socle est moindre et la couche argileuse yprésienne comprise entre ces terrains et le sable bruxellien est plus étendue, ce qui a sans doute empêché ce tronçon du Piéton d'éroder de la même façon que le Tintia (fig. 9).

Pour franchir la crête de Villers-Perwin-Chassart (fig. 8), les affluents de la Dyle devaient couler sur un niveau Pt3, donc la capture par le Tintia inférieur ou les pertes dans les terrains calcaires sont postérieures à la formation de ce niveau et se sont faites à une altitude inférieure (fin Mindel selon le tableau 1). L'érosion régressive du Piéton s'est poursuivie dans le sens S-N jusqu'à Luttre où le relai est pris par La Rampe et le Ruisseau de Réves puis par le Ruisseau de Buzet à Pont-à-Celles, suite à l'orientation vers l'O que prend le Piéton à partir de Luttre (fig. 9).

En amont de Pont-à-Celles, à partir de Morelmont, le Piéton supérieur est constitué par un premier tronçon à peu près S-N prolongé vers le S par le Ruisseau de Trazegnies (fig. 9). Enfin à partir de Gouy-lez-Piéton un dernier tronçon vers l'O rejoint le cours amont qui partant d'Anderlues au S se dirige plein N.

Le recul des sources dans cette partie amont du bassin du Piéton est nettement moins visible parce que les cours d'eau coulent uniquement sur la couverture meuble mais il semble que ce soit à partir de Luttre qu'un amphithéâtre de sources se soit

mis à reculer; une première vers le NE formant le Ruisseau de Liberchies, une seconde vers le N formant La Rampe et une troisième vers l'O atteignant Pont-à-Celles. A partir de cette localité, le ruisseau ainsi créé se serait ensuite ramifié en deux branches, l'une vers le N donnant le Ruisseau de Buzet et l'autre vers l'O qui aurait rencontré le Ruisseau de Trazegnies, lequel coulait originellement vers le N, passait à Biernimont et rejoignait l'actuel Ruisseau de Renissart, affluent de la Samme à Arquennes (fig. 9). Cette capture serait donc postérieure au niveau Pt2 (Mindel-Riss : Holstein selon Tableau 1). A ce moment, à Gouy-lez-Piéton, l'affluent du Ruisseau de Trazegnies, l'actuel tronçon SO-NE du Piéton en cet endroit aurait reculé le plus rapidement pour capturer à son tour le cours amont du Piéton. Celui-ci jusqu'alors coulait, semble-t-il aussi, vers l'actuel Ruisseau de Renissart plutôt que par le col de Godarville vers la Samme comme on l'a proposé autrefois. La Samme est en effet située plus à l'Ouest et séparée du Piéton supérieur par des surfaces à 161 m et 162 m sans doute de même niveau Pt2 que celle de Biernimont; cette capture semble donc elle aussi postérieure à Pt2 et fort rapprochée de celle du Ruisseau de Trazegnies.

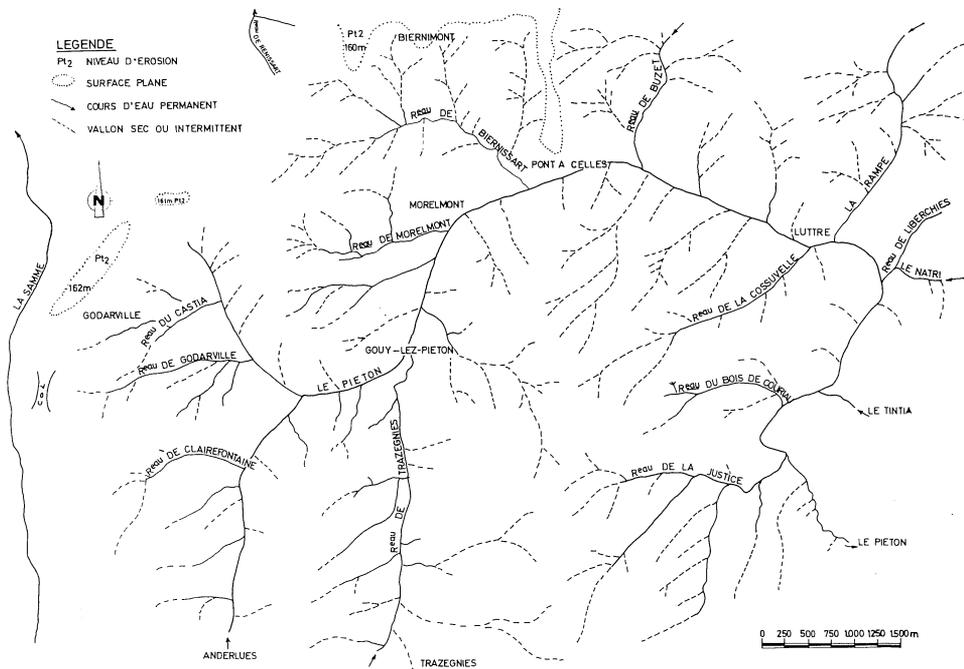


Fig. 9. — Particularités du bassin du Moyon-Piéton.

Si l'érosion régressive d'un affluent occidental du Piéton supérieur s'était poursuivie encore un peu vers l'O, les cours supérieurs actuels de la Haute Haie et de la Haine auraient été capturés par lui. C'est au contraire la Haine inférieure qui a capturé ces anciens tributaires du bassin de la Sennette grâce sans doute à un niveau de base très bas dans la zone de subsidence du synclinal houiller.

Le cours du Piéton supérieur s'étant enfoncé après la capture dans la couverture tertiaire, ses affluents sont tous très jeunes. Il semble donc que ce soient le niveau de base très bas de la Sambre et peut-être l'existence d'une nappe aquifère importante

dans le Bruxellien qui aient favorisé le développement d'un réseau réséquent particulièrement vigoureux, créant le bassin actuel du Piéton.

Enfin, après avoir réalisé le tracé actuel de son cours, le Piéton au débit accru a dessiné plusieurs méandres encaissés en aval de sa confluence avec le Tintia, à Sartles-Moines notamment, à l'intérieur du niveau de replats Pt1 et dans sa plaine alluviale actuelle (voir carte II).

CONCLUSIONS

La cartographie morphologique détaillée nous a permis de distinguer dans le bassin du Piéton, comme dans ceux de la Senne supérieure et de la Dyle toute une série de replats étagés en niveaux successifs. L'origine de ceux-ci semble bien liée aux phases d'érosion qui se sont succédées après le retrait de la mer diestienne. Cependant des différences se marquent entre les niveaux inférieurs des bassins tributaires de l'Escaut et ceux du bassin du Piéton par suite d'une érosion plus vigoureuse dans ce dernier bassin. Si tous les niveaux inférieurs semblent bien dater du Pléistocène moyen et supérieur, les niveaux supérieurs peuvent être les restes des mêmes surfaces tertiaires primitives dans tous les bassins; ils peuvent être datés depuis la fin du Tertiaire jusqu'au Pléistocène inférieur dans la cas des bassins de la Senne supérieure et de la Dyle, mais sont plus vraisemblablement uniquement du Pléistocène inférieur (Günz) dans le cas du bassin du Piéton. Dans la zone d'interfluve cependant, quelques-uns pourraient être très récents et modelés dans l'épaisseur de la couverture limoneuse; le nombre des niveaux supérieurs serait dès lors moins élevé, à peu près réduit de moitié.

En ce qui concerne le tracé du cours du Piéton par érosion régressive, il semble que la cartographie morphologique détaillée fasse ressortir l'importance du recul des sources dans le dessin du réseau de vallées et la réalisation du tracé en trois étapes principales et par trois captures successives : celle du Tintia supérieur après le niveau d'érosion Pt3 (fin de Mindel?) et celles du Ruisseau de Trazegnies et du Piéton supérieur après le niveau d'érosion Pt2 (Mindel-Riss?).

BIBLIOGRAPHIE

- A.-M. CLAIRBOIS, 1959. — L'évolution de la Meuse entre Liège et Anseremme au cours du Quaternaire. *Ann. Soc. Géol. de belg.*, **82**, pp. 213-233.
- J. CORNET, 1903. — Études sur l'évolution des rivières belges. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXI, *mém.*, pp. 283-305.
- R. FOURNEAU, 1966. — Cartographie géomorphologique de la planchette Braine-le-Comte-Feluy et particularités morphologiques du bassin de la Senne supérieure. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, **89**, pp. 265-286.
- J. GRIMBÉRIEUX, 1955. — Origine et asymétrie des vallées sèches de la Hesbaye. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. LXXVII, pp. 267-286.
- A. HOTYAT-MAYNE, 1959. — Contribution à la géomorphologie de l'abrupt, limite occidentale du Bruxellien. *Bull de la Soc. R. Belge de Géogr.* 83^e année, pp. 187-249.
- R. LEGRAND, 1945. — Le Bruxellien du Bois de la Houssière à Braine-le-Comte. *Bull. de la Soc. B. de Géol., de Pal. & d'Hydr.*, t. LIV, fasc. 1-2, pp. 91-103.
- F. LIBOTTE, 1959. — L'évolution du cours de la Sambre au cours du Quaternaire. Mémoire inédit, U. Lg., Lab. de Géol. et Géogr. phys.
- P. MACAR, 1946. — Principes de géomorphologie normale, Liège, Vaillant-Carmanne.

- P. MACAR, 1957. — Résultats d'ensemble d'études récentes sur les terrasses fluviales et les formes d'érosion associées en Haute Belgique. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, LXXX, B 395-412.
- M. MOURLON. — Dossiers du S.G.B., planchette de Chastres, sondage n° 10; planchette de Gembloux, sondage n° 56.
- E. PAULISSEN, 1970. — Morfologië en kwartair-stratigrafie van de Maasvallei in belgisch Limburg. N.C.G.O.-C.N.R.G., Leuven, documents de travail.
- CH. STEVENS, 1933-34. — Considérations morphologiques concernant la vallée du Piéton. *Bull. Soc. belge de Géol.*, XLII, pp. 162-171.
- L. WALSCHOT, 1961. — De pleistocene grintlagen in de Zennevallei. *Nat. Tijds. jg. 41*, pp. 45-61.
- L. WALSCHOT, 1962. — Les terrasses de la Senne. *La Géographie*, n° 3, pp. 121-133.
- J. ZONNEVELD, 1955. — De kwartaire rivierterrassen van Zuid-Limburg. *Tijdschrift v. h. Kon. Ned. Aandr. Genootschap*, v. LXXII, n° 4, pp. 329-343.

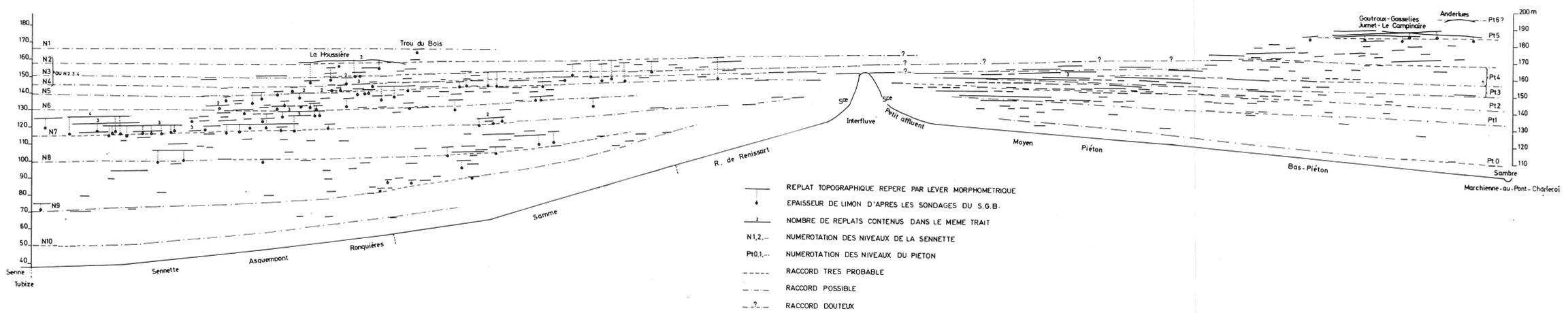


Fig. 4. — Coupe NO-SE Tubize-Marchienne-au-Pont. Raccord des replats de la Sennette et du Piéton.

