

ETUDE HISTORIQUE D'HYDROLOGIE FLUVIALE L'EXEMPLE DE LA MEUSE

M. SUTTOR*

Mots clés : géographie historique, inondation, Meuse.

Key words: historical geography, flood, Meuse river.

RESUME

La Meuse actuelle a fait l'objet de nombreux travaux de régularisation et de canalisation. Ils sont toujours en cours. Il est toutefois possible de retracer les caractéristiques hydrologiques du fleuve dans les siècles passés et d'esquisser leur évolution. En effet, l'étude de certains phénomènes géographiques sur une très longue durée montre que ces caractéristiques n'ont pas varié de manière sensible pendant plusieurs siècles : seuls se sont produits des accidents géographiques mineurs. On dispose surtout d'informations de nature qualitative, à propos des phénomènes généraux tels que la climatologie ou les transports solides. On relève aussi quelques chiffres sur les profils et les hauteurs d'eau, mais pas en séries continues. On peut encore établir des classements et des ordres de grandeur pour la puissance des crues. En fait, les observations recueillies par les ingénieurs au milieu du XIXe siècle, avant les importants travaux entrepris à partir de 1853, forment un chaînon essentiel pour la description de la "géographie ancienne" de la rivière, et un outil propre à l'interprétation de la documentation historique. Mais tous ces renseignements doivent être considérés de manière relative, et non pas absolue.

ABSTRACT

The present-day Meuse has undergone numerous works of regulation and canalization. They are still in progress. It is possible, however, to retrace the hydrological features of the river in the past centuries and to outline their evolution. The study of some geographical phenomena for a long period shows that there has hardly been any appreciable change in those characteristics for centuries: only minor geographical accidents have taken place. We are in possession of information mainly of a qualitative nature about general phenomena such as climatology, carriage or solid load. A few figures about profiles and gauge-heights have been noted down, but not in continuous series. Classifications and orders of size can also be made of the force of the floods. In fact, the observations noted down by the engineers in the middle of the XIXth century, before the important works undertaken from 1853 onwards, make up an essential link for the description of the ancient geography of the Meuse and the appropriate tool to interpret historical documentation. But all these information must be considered in relative and not in absolute terms.

* Séminaire d'Histoire du moyen-âge et de Géographie historique. Université de Liège, place du 20-Août, 7,
B - 4000 Liège (Belgique)

INTRODUCTION

La géographie historique appliquée à l'hydrologie fluviale en est à ses débuts. Dans nos régions, on ne compte que quelques réalisations, mais elles restent isolées, de valeur très inégale, ou encore de diffusion presque confidentielle (SUTTOR, 1989). Et pourtant, l'intérêt interdisciplinaire de telles études se révèle peu à peu et appelle une collaboration, entre historiens et géographes notamment. C'est pour assurer celle-ci et permettre à chacun de disposer d'une *banque de données* le plus complète et le plus diversifiée possible qu'a été créé à Liège en 1988 le "Centre de documentation pour l'histoire de la navigation fluviale" (Ce.Na.F.). L'une de ses préoccupations concerne l'analyse historique de l'hydrologie mosane, et ce jusqu'à nos jours.

L'objet de cet article sera triple. Tout d'abord, montrer à partir de quels types de documents on peut écrire l'histoire d'un cours d'eau et de quelle manière les interroger. Ensuite, appliquer cette méthode pour décrire les caractéristiques hydrologiques anciennes de la rivière. Enfin, signaler les questions en suspens, les limites actuelles de l'enquête historique. Précisons encore que l'espace géographique de cette étude correspond à la Meuse moyenne, de Mézières à Maastricht, qui présente une unité intéressante, tant en ce qui concerne la géologie, la climatologie et l'histoire qu'au point de vue géographique (SUTTOR, 1986).

I. METHODOLOGIE

A. Problématique

La description de la Meuse ancienne ne peut se fonder sur les seules observations recueillies dans les sources médiévales ou modernes. Ces documents narratifs ne retiennent, en effet, que des événements climatiques de caractère exceptionnel: peu de données précises, jamais d'informations chiffrées. C'est l'aspect spectaculaire des inondations, du gel des cours d'eau, etc., qui impressionne les annalistes et chroniqueurs, qui retiennent leur attention. Aussi ne rapportent-ils que les événements hydrologiques *anormaux* (ALEXANDRE, 1974 et 1987). Et encore, ces auteurs s'attardent surtout à la description de ces *accidents*, au sens strict, sans laisser transparaître les causes qui les produisent. Seuls quelques détails notés ici et là *dans un grand nombre de sources* permettent un classement de ces phénomènes. D'autres types de documents - les enquêtes judiciaires, les contrats notariés, les comptes de péages - apportent des éléments positifs pour notre propos. Toutefois ceux-ci restent assez tardifs, trop épars ou peu explicites et évoquent encore des situations non plus exceptionnelles, mais particulièrement défavorables.

B. Méthode d'investigation

En fait, la documentation scientifique la plus ancienne dont nous disposons provient d'études réalisées par des ingénieurs au milieu du XIXe siècle (VIFQUAIN, 1842; GUILLERY, 1843). Mais si l'on considère la vie du fleuve dans son intégralité, il apparaît que les renseignements enregistrés alors peuvent contribuer à la définition de ses caractéristiques quelques siècles auparavant. En effet, tout au long de la période historique, ces dernières n'ont guère varié. Ainsi, des accidents géographiques majeurs en Meuse moyenne, tels que recoupements, transformations importantes du profil, etc., sont antérieurs à la période historique (BERQUE, 1954). En outre, la rivière paraît peu sensible aux accidents géographiques moyens. Et l'ensemble des cours d'eau européens coule à peu près aux mêmes niveaux qu'au moyen âge et à l'époque moderne - et peut-être même à la période romaine (PARDE, 1968).

La dynamique fluviale a bien produit des accidents géographiques mineurs - érosion, formation d'atterrissements, déplacements latéraux - en des secteurs limités de la Meuse, comme nous l'observerons ci-dessous. D'un autre côté, et surtout, les altérations dues à l'action de l'homme ont perturbé le régime et le débit du fleuve: ainsi, il est admis que l'amointrissement de la couverture forestière par le défrichement provoque un accroissement du ruissellement et engendre un régime plus irrégulier. Toutefois, nous le verrons, ces modifications paraissent peu importantes, comme les variations d'autres facteurs déterminant le débit, tels la pluviosité ou la pente. Cela n'affecte pas le profil général de la rivière. Ainsi, la localisation immuable des gués mosans atteste de la stabilité hydrographique du fleuve. Ce constat se fonde sur deux listes de gués namurois, dressées dans un but militaire, en 1568 (BROUWERS, 1930) et en 1695 (MULLER, 1959). Il se voit confirmé par la carte de cabinet des Pays-Bas autrichiens levée par le comte de FERRARIS dans les années 1771-1778 et enfin par les rapports de l'ingénieur H. GUILLERY consignés en 1843. En fait, les seuils de la Meuse se maintiennent toujours aux mêmes endroits (VIFQUAIN, 1842).

L'évolution morphologique de la Meuse semble donc peu importante au cours de la période historique. Ceci est confirmé grâce aux observations recueillies par les ingénieurs au milieu du XIXe siècle, qui restituent l'état du fleuve avant les grands travaux de canalisation et de régularisation réalisés à partir de 1853, et forment ainsi un chaînon essentiel de la description géographique et un outil propre à l'interprétation de la documentation historique (sur ces travaux à Liège, voir fig. 4). Enfin, des ouvrages scientifiques contemporains apportent encore, de manière ponctuelle et sous certaines réserves, d'importants éléments d'information (BREUER, 1969;

VEREERSTRAETEN, 1972). Car il ne faut pas perdre de vue que ces études rendent compte d'une rivière canalisée, au cours rectifié par endroits.

II. CARACTERISTIQUES HYDROGRAPHIQUES ET HYDROLOGIQUES

En fonction de la documentation disponible et de cette méthode d'analyse, examinons à présent les caractéristiques hydrologiques de la Meuse ancienne: les profils, quelques notes de climatologie, les débits, leurs variations moyennes ou extrêmes et les causes de celles-ci, ainsi que, dans une moindre mesure, des éléments de dynamique fluviale - courants, érosion, transports solides, modifications du lit.

A. Facteurs du régime

Parmi les facteurs du régime, on retiendra essentiellement les profils en long et en travers ainsi que quelques données à propos de l'hydro-météorologie et de l'affectation du sol.

1. Morphologie du lit

Les rapports de l'ingénieur GUILLERY permettent de reconstituer avec une précision satisfaisante les éléments du relief tels que la pente - le profil en long - les lits - et des profils en travers (fig. 1).

La pente générale de la Meuse moyenne passe de 0,2 ‰ depuis Stenay jusqu'à Monthermé, à 0,6 ‰ entre cette ville et Hastière. Elle s'adoucit ensuite: 0,4 ‰ de Hastière à Namur; 0,3 ‰ en amont de Huy; 0,3 ‰ entre Huy et Liège. Ensuite, la pente du fleuve s'accroît brusquement entre Liège et Eysden (0,4 ‰). Elle décroît alors en pénétrant dans la basse Meuse (BREUER, 1969; GUILLERY, 1843; VEREERSTRAETEN, 1972; THURLINGS, 1945).

De manière plus précise, le profil du fleuve présente une succession de seuils et de mouilles, de bancs de gravier, où la pente du plan d'eau est assez forte, et de bassins où elle devient presque nulle. La Meuse offre ainsi l'aspect d'un immense escalier comportant 23 marches ou rebords entre Givet et Liège (GUILLERY, 1843). Encore une fois, la localisation inchangée des gués mosans de 1568 à 1843 permet d'utiliser les chiffres notés au XIXe siècle pour rendre compte de l'état du fleuve dans les siècles précédents. Certains seuils paraissent profonds, comme ceux de Ranle et de Chokier, ou encore ceux de la Mallieue et de Flône (respectivement 0,85 m et 1,4 m à l'étiage). Dans d'autres, par contre, comme celui de Namur, on ne trouve que 0,5 à 0,6 m d'eau. Les rapides les plus puissants sont ceux de Lefte, La Plante,

Marche-les-Dames et Samson. A Cheratte, on observe une différence de niveau de 1 m sur une longueur de 600 m (GUILLERY, 1843; LAMBERMONT, 1939; SUTTON, 1987). Et à chacun de ces seuils correspond un ou plusieurs gués; formés par des accumulations de galets. Enfin, les mouilles offrent une eau profonde et calme, parfois sur des distances considérables. On en rencontre une, d'une profondeur de 4 à 5 m, qui s'étend de Waulsort à l'île Moniat, en amont d'Anseremme. L'eau atteint une hauteur de 5 à 6 m depuis le confluent de la Méhaigne jusqu'à Huy. Une autre encore commence au Val-Saint-Lambert pour se terminer au courant d'Avroy (GUILLERY, 1843).

Parmi les profils en travers, on distingue le lit majeur, c'est-à-dire la plaine alluviale tout entière, susceptible d'être inondée, le lit ordinaire ou lit mineur - l'espace entre les berges - et le lit d'étiage, c'est-à-dire le chenal navigable. Il va de soi que le lit majeur n'a pas subi de modification significative pendant la période historique. Il varie, depuis la frontière française jusqu'à Andenne, de 200 à 300 m de large; d'Andenne à Angleur, il reste inférieur à 1000 m (mais 1500 m au confluent de la Sambre); et d'Angleur à Maastricht, sa largeur est de plus ou moins 1500 m (VEREERSTRAETEN, 1972). Par contre, le lit ordinaire actuel a connu des changements plus importants, mais il a surtout été bouleversé quand l'homme a entrepris de canaliser, d'enserrer de digues artificielles certains de ses tronçons. Et ces aménagements se poursuivent encore à l'heure actuelle. Avant le début de ces travaux, au milieu du XIXe siècle, l'espace entre berges à hauteur de Monthermé est de 80 m en moyenne. A Dinant, la largeur du fleuve varie entre 80 et 120 m. Entre Huy et Liège, la Meuse s'élargit encore jusqu'à 100 et 140 m. Et elle atteint 150 m de large à Maastricht (GUILLERY, 1843; BREUER, 1969; 1986). L'ingénieur GUILLERY ne nous donne aucune indication quant au lit d'étiage. Par contre, dans sa description des courants, il nous transmet quelques chiffres en ce qui concerne la largeur du chenal navigable mentionné dès 1293 à Dinant, 1387 à Huy et 1452 à Lixhe (SUTTON, 1986). La plupart des rapides sont étroits, comme ceux d'Hastière, Ranle, Houx, la Mallieue et Chokier. Le courant d'Agimont s'étend sur 11 à 12 m de large. Mais le passage le plus resserré du fleuve se rencontre à Flône (GUILLERY, 1843). De Fidevoie à Godinne, la largeur du chenal n'excède guère 18 m, selon le rapport de l'ingénieur militaire français FILLEY en 1695 (MULLER, 1959). On trouve aussi des endroits où le chenal navigable s'étend sur une partie considérable du lit ordinaire: entre les courants d'Ampsin et de Flône ainsi qu'entre Petit Lanaye et Maastricht. On notera enfin qu'en certains endroits, le chenal change brusquement de rive, c'est le cas à Yvoir, à Marche-les-Dames, face à Ampsin, en amont du pont des Arches à Liège et à Cheratte (GUILLERY, 1843; SUTTON, 1986). Mais il est possible que le chenal navigable soit

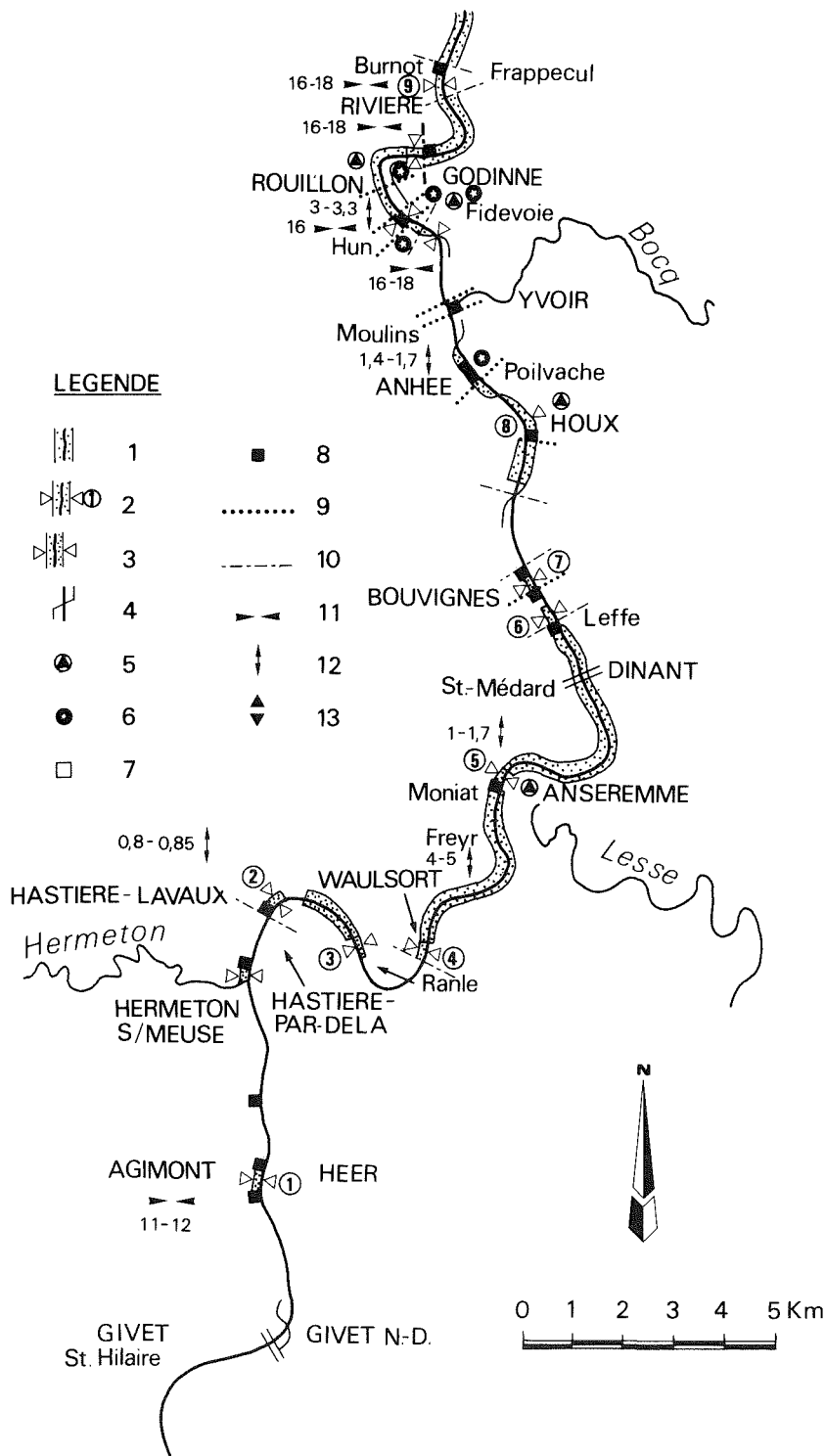


Figure 1a : MORPHOLOGIE DU LIT DE LA MEUSE ENTRE GIVET ET BURNOT AVANT LES TRAVAUX DE CANALISATION

1 : mouille large et profond; 2 : seuil; 3 : resserrement naturel du lit d'étiage; 4 : changement de rive du lit d'étiage; 5 : roches; 6 : gravier; 7 : haut-fond; 8 : île; 9 : gué; 10 : gué praticable en eaux moyennes; 11 : resserrement du lit d'étiage; 12 : profondeur du lit d'étiage (en m); 13 : distance le long des rives (en m).

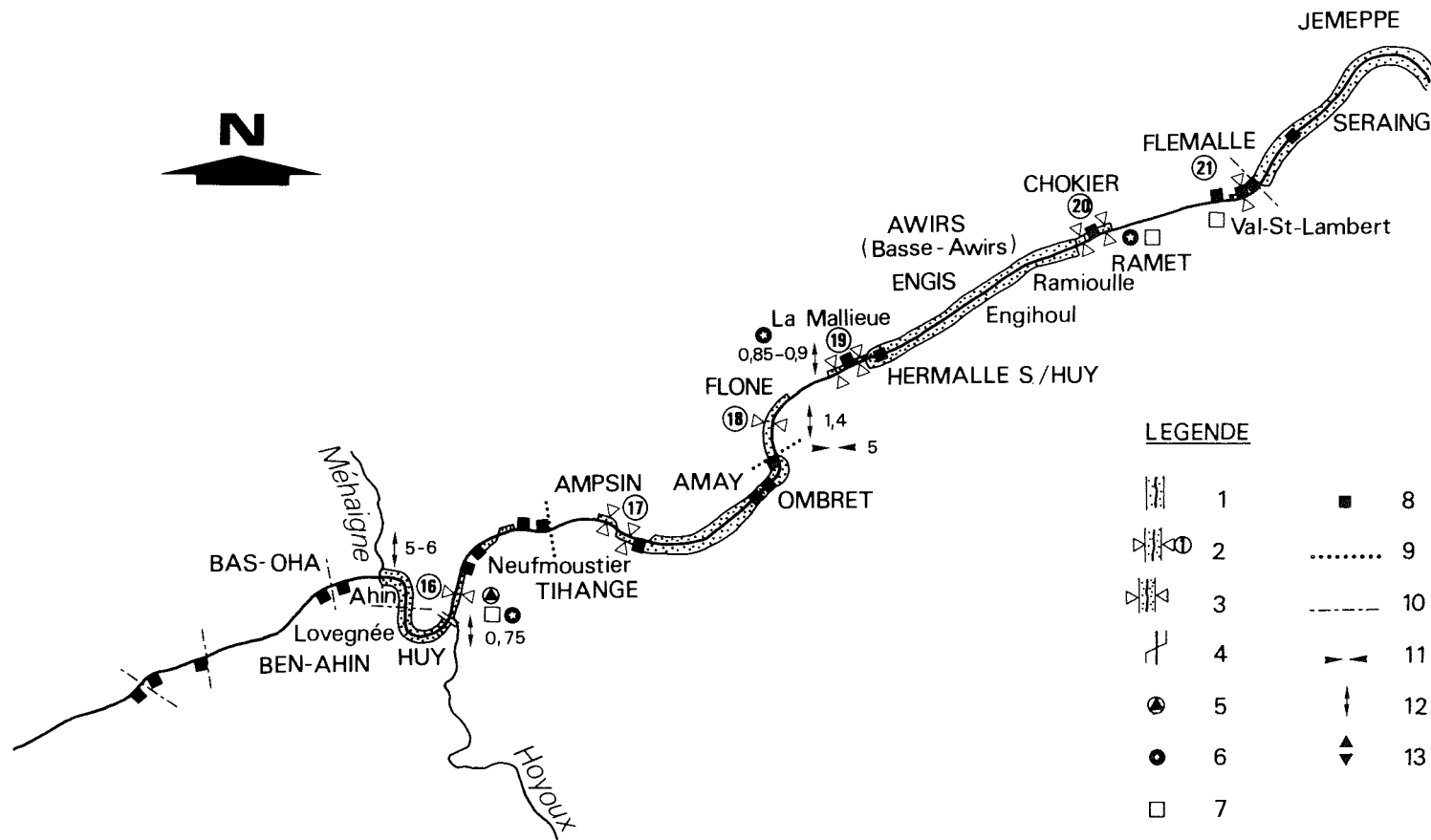


Figure 1c : MORPHOLOGIE DU LIT DE LA MEUSE ENTRE BAS-OHA ET SERAING AVANT LES TRAVAUX DE CANALISATION

1 : mouille large et profond; 2 : seuil; 3 : resserrement naturel du lit d'été; 4 : changement de rive du lit d'été; 5 : roches; 6 : gravier; 7 : haut-fond; 8 : île; 9 : gué; 10 : gué praticable en eaux moyennes; 11 : resserrement du lit d'été; 12 : profondeur du lit d'été (en m); 13 : distance le long des rives (en m).

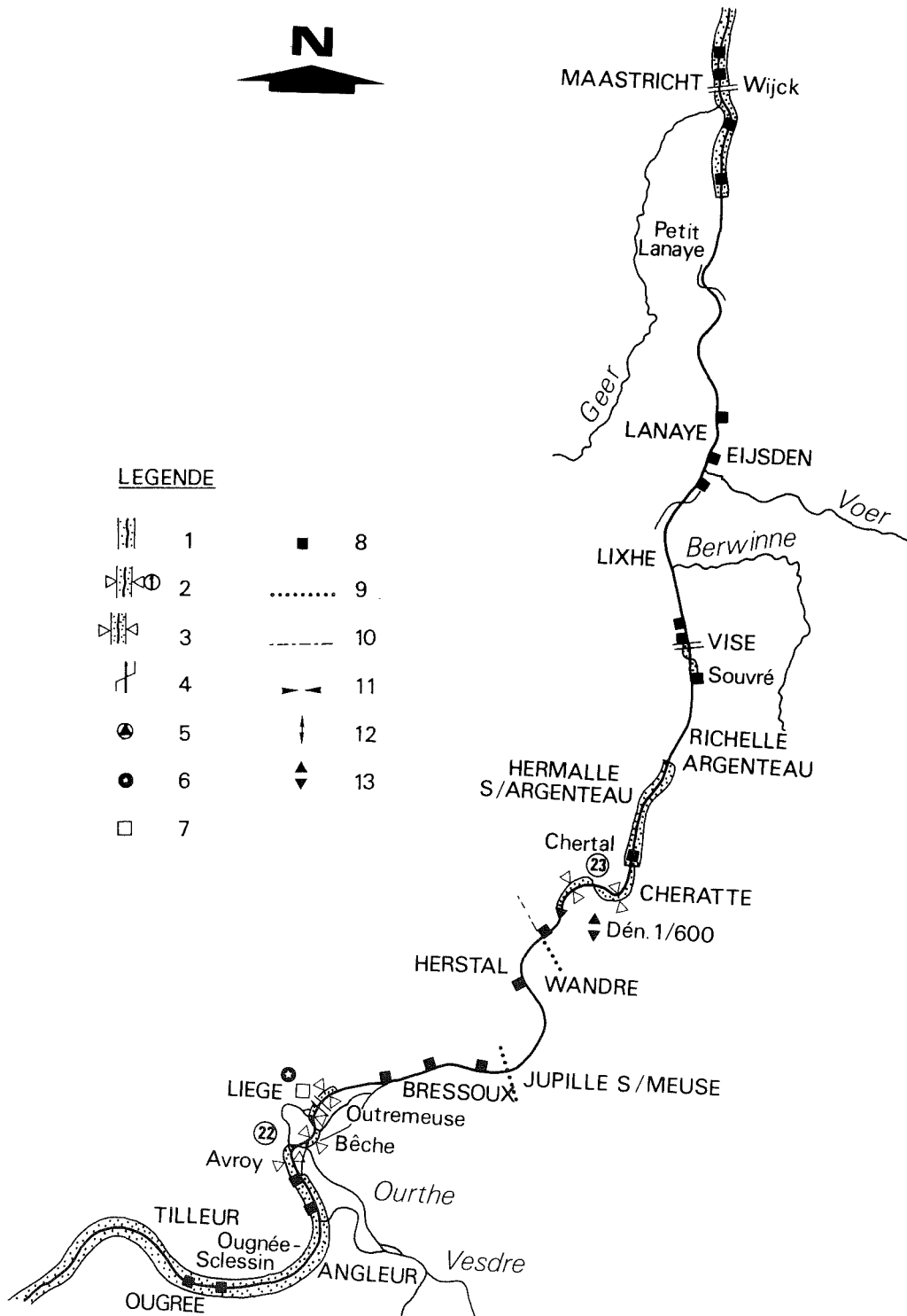


Figure 1d : MORPHOLOGIE DU LIT DE LA MEUSE ENTRE OUGREE ET MAASTRICHT AVANT LES TRAVAUX DE CANALISATION

1 : mouille large et profond; 2 : seuil; 3 : resserrement naturel du lit d'étiage; 4 : changement de rive du lit d'étiage; 5 : roches; 6 : gravier; 7 : haut-fond; 8 : île; 9 : gué; 10 : gué praticable en eaux moyennes; 11 : resserrement du lit d'étiage; 12 : profondeur du lit d'étiage (en m); 13 : distance le long des rives (en m).

objet à des modifications ponctuelles notables en raison de l'importance des accumulations ou de l'érosion en des secteurs très localisés de la Meuse.

On observe ainsi que les caractéristiques essentielles des profils du fleuve n'ont pas subi de changements significatifs pendant la période historique.

2. Evolution climatique

L'absence de relevés chiffrés antérieurs au XXe siècle ne permet pas de quitter, sur ce point, les considérations générales. Une évolution séculaire du climat est établie dans une étude récente de P. ALEXANDRE (1987). Grâce à une méthode de quantification des données qualitatives fournies par les sources médiévales, l'auteur rend compte des fluctuations à court terme et à long terme pour la sévérité des hivers (t°) de 1020 à 1400, la sévérité des printemps (1100-1400), la pluviosité des hivers (1100-1400) et des étés (1020-1400), et enfin des rapports éventuels entre les variations de ces phénomènes. Et, au-delà de la période étudiée, ALEXANDRE rappelle les grandes lignes de l'évolution climatique pour l'hémisphère nord à l'époque historique. A une phase de réchauffement pendant le moyen âge central, ou "petit optimum médiéval" ($\pm 800/900$ à $\pm 1200/1300$), succède un "petit âge glaciaire" (1560-1860 env.), annoncé par une brusque dégradation climatique au XIVe siècle, et enfin l'époque récente de réchauffement (depuis 1860), pour laquelle nous disposons de données instrumentales précises et modernes (ALEXANDRE, 1978 et 1987; DOUXCHAMPS-LEFEVRE et DUFOUR, 1976).

Les fluctuations contemporaines à court terme (entre les années 1901-1930 et 1954-1963) n'excèdent pas 2,7 % des précipitations à Visé (VEREERSTRAETEN, 1972). Si cette modification récente de la pluviosité paraît négligeable, on ne peut pas, par contre, méconnaître la réalité des variations séculaires. Aussi utilisera-t-on les notes chiffrées actuelles, modifiées quelque peu selon les indications apportées par ALEXANDRE (pour la période 1020/1100 - 1400) (VEREERSTRAETEN, 1972; BREUER, 1969).

3. Nature de la couverture végétale

Les modifications essentielles survenues en cette matière proviennent de l'action de l'homme. En effet, les régions boisées étaient autrefois considérablement plus étendues que de nos jours. Les champs ont commencé à gagner sur les forêts dès le Xe siècle, mais surtout aux XIe et XIIe siècles, époques des *grands défrichements*. Les déboisements reprennent de plus belle à partir du XVe siècle. Ils sont, pour une bonne part, destinés à la production de charbon de bois, utilisé dans l'industrie du fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse et de l'Ardenne puis des

environs de Liège, véritable *dévoreuse de forêts* (GILLARD, 1971; LEJEUNE, 1939). Toutefois, si les fournaies ont englouti de vastes étendues de bois, tout particulièrement en Marlagne et dans le duché de Limbourg (c'est-à-dire *grosso modo* le plateau de Herve), d'autres zones forestières, surtout en Ardenne bien sûr, paraissent fort importantes à la fin du XVIIIe siècle: on peut en mesurer la superficie sur la carte de FERRARIS (1771-1778) (GOBLET d'ALVIELLA, 1927; BUIS, 1985). Enfin, des travaux contemporains, tels que l'assèchement de zones humides, la pose de revêtements imperméables, etc., transforment aussi de manière sensible la nature des sols (VEREERSTRAETEN, 1972; BREUER, 1969; SUTTOR, 1986; WILLEM, 1959). Il faut, bien entendu, tenir compte, dans l'étude historique de la Meuse, de ces modifications notables, mais pas au point de rendre inutilisables les données récoltées par les géographes depuis le siècle dernier.

B. Eléments des régimes

On analysera ici les informations anciennes à propos des hauteurs d'eau et des débits, des variations saisonnières des débits, des phénomènes climatiques exceptionnels et des transports solides.

1. Hauteurs d'eau et débits

Plusieurs sources, comme les enquêtes judiciaires au XVIIIe siècle ou les rapports de l'ingénieur militaire FILLEY en 1695, nous transmettent quelques chiffres de hauteurs d'eau (SUTTOR, 1986). Toutefois, ces informations sont isolées, dans le temps et dans l'espace: nous ne disposons jamais de séries. Un seul auteur, par ailleurs un témoin exceptionnel des phénomènes climatiques par ses informations attentives et précises, nous décrit une situation qui correspond, selon toute vraisemblance, à un débit à pleins bords. RENIER de SAINT-JACQUES note que, à la fin de l'année 1206, *la Meuse fut très grande [haute], mais pacifique*, c'est-à-dire qu'elle n'a pas opéré des destructions le long de son cours et donc, très probablement, qu'elle n'est pas sortie de son lit. RENIER rapporte peut-être encore un tel schéma en mai 1215 (ALEXANDRE, 1987). Et il n'est pas impossible que l'on dispose d'une donnée chiffrée au sujet du débit à pleins bords: en 1685, un contrat d'adjudication pour la reconstruction du pont de Huy prévoit que les avant-becs des six piliers de l'ouvrage seront armés d'une bande de fer battue en pointe, fixée à la hauteur où l'eau arrive d'ordinaire lors des dégels, c'est-à-dire à 4,5 m au-dessus du zéro de l'étiage (ROUCHE, 1972). Malheureusement, RENIER de SAINT-JACQUES n'a pas fait d'émule parmi les chroniqueurs, et nous n'avons récolté aucune autre information de ce type. D'un autre côté, on relève aussi certaines indications gravées sur les édifices privés ou publics, mais il s'agit là de cotes d'inondations qui ne rendent pas compte des débits normaux du fleuve,

comme nous le verrons ci-dessous. Enfin, des observations de hauteurs d'eau ont été effectuées de 1821 à 1880 à Maastricht et se révèlent intéressantes à double titre. D'une part, elles offrent une série importante de données chiffrées (VEREERSTRAETEN, 1972). D'autre part, elles couvrent une période où se succèdent tout d'abord une Meuse *sauvage*, ensuite une rivière joutée d'un premier canal (Liège-Maastricht, dès 1850) et enfin un fleuve sur lequel la première phase des travaux de régularisation et de canalisation, entamée en 1853, s'achève en 1880 (QUESTIENNE, 1978).

En extrapolant ces valeurs de hauteurs d'eau notées à Maastricht au XIXe siècle, MARECHAL a établi un module général de 275 m³/sec. de 1861 à 1963 et le débit moyen écoulé aurait été de 298 m³/sec. de 1821 à 1880. On dispose d'autres chiffres de débits moyens: 269 m³/sec. de 1881 à 1910 pour Maaseik, 317 m³/sec. de 1911 à 1920, 235 m³/sec. de 1941 à 1950 et 214 m³/sec. de 1954 à 1963 pour Visé (VEREERSTRAETEN, 1972). On observe donc que les débits moyens annuels vont en diminuant depuis plus de trois quarts de siècle (VEREERSTRAETEN, 1972; BREUER, 1969). Mais, grâce aux chiffres conservés pour Maaseik et, peut-être, pour Maastricht, on peut noter que cette courbe générale n'offrait pas la même tendance pour les 90 années précédant 1911.

2. Variations saisonnières

Les variations saisonnières en Meuse moyenne sont importantes. On en trouve l'écho dès le XVe siècle dans

des comptes de tonlieux (péages): ceux de Vireux-Wallerand, en amont de Givet (1463-1561), ceux de Château-Regnault, à proximité du confluent de la Semois (1581-1616), ceux de Lith, en B rabant néerlandais (1551-1701), qui donnent des informations sur la fréquence des passages sur la Meuse. D'autres témoignages proviennent des relations de voyage sur le fleuve au début du XVIIe siècle. On récolte encore de précieux renseignements dans les enquêtes judiciaires du Conseil de Namur au XVIIe siècle et dans les coupes dressées en 1696 par l'ingénieur militaire FILLEY (fig. 2). Bien sûr, ces variations sont exprimées en hauteurs d'eau. Un témoin nous apprend en 1670 que les bateaux sont inutiles deux mois par an en raison des gelées ou des grandes eaux. Un batelier précise en 1662 que, lors de grosses eaux, la profondeur est satisfaisante à proximité de la rive et du chemin de halage pour faire flotter les bateaux (0,6 à 0,8 m peuvent suffire). Enfin, dans cette situation, il y a 1,8 m à 2,4 m d'eau sur le halage à Namèche et Marche-les-Dames (1661). En eaux moyennes, les bateaux ne doivent pas quitter le chenal navigable *a cause qu'il n'y a point d'eauwe [eau] suffisante au bord de celui-ci* (1662) (SUTTOR, 1986 et 1987). Mais on trouve alors un minimum de 0,9 à 1,1 m d'eau dans les courants (GUILLERY, 1843). En fait, c'est à ces époques des eaux moyennes, au printemps, au début de l'été (de mars à juin et même juillet) et en automne (en octobre), que le trafic apparaît le plus intense sur la Meuse. Enfin, un témoignage de 1712 nous apprend que les eaux sont les plus basses en août (SUTTOR, 1986). Et l'ingénieur GUILLERY en 1843, confirme ces caractéristiques du fleuve et nous

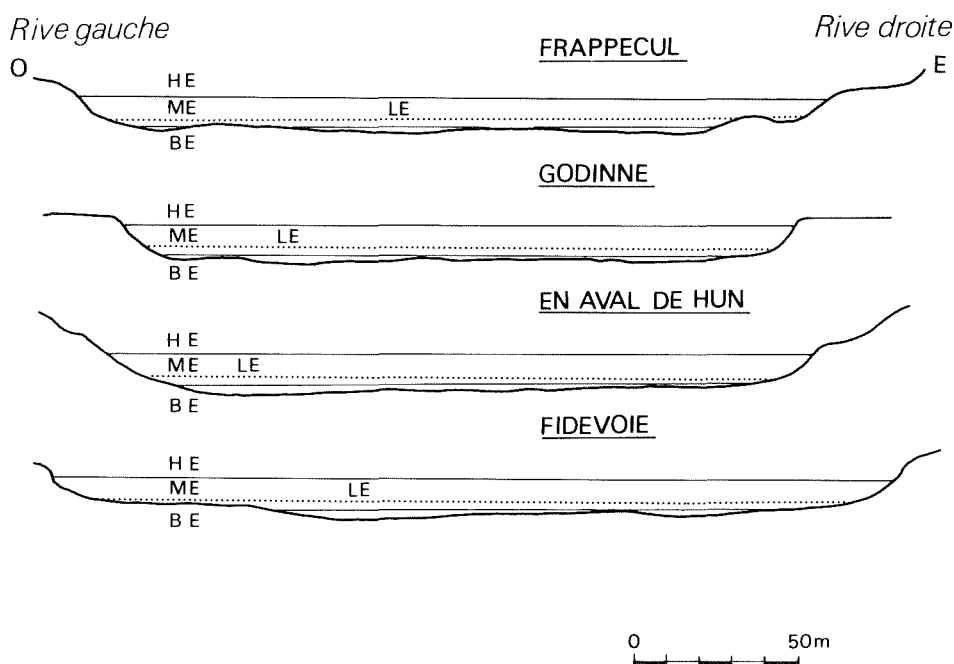


Figure 2 : PROFILS TRANSVERSAUX DE GUES ENTRE DINANT ET NAMUR (1696).
 LE : lit d'étiage; HE : hautes eaux; ME : eaux moyennes; BE : basses eaux; Hauteurs exagérées 4,3 fois.

livre quelques données chiffrées dans ses rapports. Aussi, les chiffres fournis par VEREERSTRAETEN et BREUER peuvent-ils être considérés, sous réserve de ce qui précède, comme proches de la réalité ancienne. Rappelons donc que le maximum moyen des hautes eaux se situe en février: 436 m³/sec. à Visé, tandis que le minimum moyen d'étiage se place en juillet: 70 m³/sec. Le coefficient d'écoulement illustre le mieux les fluctuations saisonnières importantes de la Meuse et le bilan d'écoulement est minimal pendant les mois d'été et maximal pour les mois d'hiver. Et ces deux saisons hydrologiques ainsi caractérisées correspondent à un régime pluvial océanique (SUTTOR, 1986; PARDE, 1968).

3. Crues et phénomènes climatiques exceptionnels

A ce sujet, les témoignages médiévaux et modernes sont assez nombreux. Bien entendu, la seule description d'un événement isolé ne permet pas de rendre compte des causes ou du mécanisme précis du phénomène. Par contre, l'examen d'un grand nombre de cas rend possibles des observations générales à ces propos et aussi en ce qui concerne l'importance ou, dans une moindre mesure, la fréquence de ces *accidents* météorologiques (ALEXANDRE, 1987).

Ainsi, on constate, d'après les documents anciens, que les crues d'hiver proviennent soit d'un brusque dégel, soit de longues périodes de précipitations.

Celles provoquées par la fonte des neiges et la fusion des glaces s'accompagnent d'une débâcle et occasionnent de lourds dégâts aux ouvrages situés sur le fleuve ou en bordure de celui-ci. En 1408, suite à plusieurs semaines de froid très rigoureux, les eaux de la Meuse sont prises par les glaces. Le 28 janvier, la débâcle emporte les ponts de bois de Seraing, d'Amercoeur à Liège et de Visé. En janvier 1514, les glaces brisent les ponts de bois d'Avroy et d'Amercoeur à Liège, ainsi que le pont de pierre à Maastricht (SUTTOR, 1986 et 1987).

Les crues d'hiver peuvent aussi résulter de la persistance d'un temps pluvieux et de l'abondance des précipitations. Le 9 mars 1367, après douze jours de fortes pluies, le fleuve quitte son lit à Liège et il faut emprunter des barques pour circuler dans la Cité. La description de la crue de 1374 à Liège est précise en ce qui concerne les indications de hauteurs d'eau. Le 4 janvier, les eaux atteignent le pied du grand autel des Dominicains en Ile. Mais les 11 et 12 janvier survient un second flux, quand fut encor la Meuse plus grande tellement que les batteaux passaient par Saint-Poul. L'eau atteint alors un pied de hauteur (un peu moins de 30 cm) au grand autel des Dominicains. Pour la crue de février 1409, on a des renseignements tout au long de la Meuse moyenne: elle est signalée à Dinant, à Namur et à Liège, où elle renverse le pont des Arches (SUTTOR, 1986 et 1987).

Sur le mécanisme de ces phénomènes, nos sources donnent peu d'indications. La chronologie de la crue de 1374 apparaît, en ce sens, très intéressante. Elle se déroule en deux phases: la première, le 4 janvier, voit les eaux quitter le lit ordinaire du fleuve et envahir les rues de Liège. La seconde, les 11 et 12 janvier, voit survenir un flot plus puissant encore. On osera ici une interprétation géographique de cet *accident* hydrologique. Entre ces deux maxima, il est probable, en effet, que le débit mosan ait quelque peu fléchi, car le fleuve ne peut rouler des eaux de crue pendant de longues périodes. On rapprochera le déroulement de cet *accident* de janvier 1374 avec le mécanisme de la crue de janvier-février 1984, où l'on a vu de fortes précipitations saturer les sols et gonfler les eaux des rivières et de la Meuse au début de l'année et une tempête porter leur niveau plus haut encore les 6 et 7 février. La crue de février 1409, quant à elle, trouve des échos de Dinant à Liège, mais, malheureusement, nous ne disposons pas d'une chronologie précise sur sa propagation. Par contre, on observe à cette occasion la seule information concernant une décrue. Celle-ci semble assez rapide, puisqu'elle débute le 23 février et que des commissaires du duc de Bourgogne, immobilisés jusqu'alors à Dinant, ont dû quitter cette ville le 26 ou le 27 pour parvenir à Liège le 28 de ce même mois (SUTTOR, 1986).

A propos de la puissance des crues, nous n'avons, bien entendu, aucune donnée chiffrée, mais uniquement des informations qualitatives. La méthode de quantification appliquée à ces dernières pour l'histoire du climat européen par ALEXANDRE ne peut convenir ici, car les mentions sont trop rares. On peut toutefois s'inspirer de ce procédé et proposer ce qui suit. Là où les sources restent silencieuses, on considérera que le fleuve subit des crues qui ne dépassent pas un niveau maximum moyen, et que les berges suffisent à en contenir le flot. Ainsi, le mutisme d'un témoin de grande valeur tel RENIER de SAINT-JACQUES nous porte à croire que celui-ci n'a pas connu, pour la période couverte par ses *Annales* (1194-1225), d'inondation *excessive* ou *anormale* de la rivière, de fortes crues qui voient les eaux dépasser leur niveau maximum moyen et déborder le lit ordinaire pour envahir le lit majeur. Il est clair que les témoignages qui rapportent de telles crues concernent des *accidents* de cette portée, même si tous ne précisent pas si la Meuse a provoqué des dommages le long de son cours. Enfin, quelques chroniqueurs nous transmettent des informations assez significatives en termes de hauteurs d'eau: c'est le cas, entre autres, en 1374 (voir ci-dessus). Ce type de précision, les chiffres mentionnés, pour exceptionnels qu'ils soient, et les comparaisons que l'on peut établir entre eux pour des repères identiques au moyen âge, à la période moderne et à l'époque contemporaine, permettent d'avancer qu'il s'agit là de crues extraordinaires, qui ne se produisent que une ou deux fois par siècle et pendant lesquelles les eaux occupent la plus grande partie du lit majeur. Bien sûr, la liste de ces inondations n'est peut-être pas complète et un

TABLEAU 1

Puissance des crues à Liège - Essai d'interprétation et de classement (*)

	Crues importantes	Crues "séculaires"	Crues exceptionnelles
Documentation lacunaire	1188 1190	1089	
Documentation satisfaisante	1348 1356 1367 1396 1408 1433 1439 1516 1552 1556 1614 1634	1336 1374 1409 1464 1571 1658	1643
fin des dépouillements systématiques			1740
Documentation chiffrée avec données scientifiques		1850	1880 1925-1926

- (*) Rem. 1. Ce tableau ne comporte que les crues notées à Liège.
 2. Le caractère parfois incomplet de la liste des crues traduit l'état de la documentation.
 3. Le classement repose sur une interprétation d'ordres de grandeur fournis par les textes anciens; la séparation en classes doit être considérée de manière relative.

tel classement comprend probablement l'une ou l'autre erreur d'estimation. Bien sûr, les chiffres rapportés par les sources médiévales et modernes ne doivent pas être considérés en tant que valeurs absolues dans les comparaisons avec les données enregistrées aux XIXe et XXe siècles. Mais tout ceci apporte des indications relatives qui ne manquent pas d'intérêt. Ainsi, les fortes crues de 1374 (*les bateaux passaient par Saint-Poul*) et de 1464 (devant Saint-Paul, les chevaux ont de l'eau jusqu'au ventre: *ante Sanctum Paulum equus usque ad ventrem ivit in aqua*) doivent correspondre en intensité à celles de 1571 et 1850 (SUTTOR, 1986). Et les inondations exceptionnelles de 1643 ou, dans une moindre mesure, de 1740 semblent atteindre un niveau comparable à celui des crues de 1880 et 1925-1926 à Liège (anciennes cotes d'inondations corrigées et rapportées par VEREERSTRAETEN). Celui-ci se base ici sur les cotes d'inondations gravées sur les édifices liégeois. Il souligne que ces valeurs sont sujettes à caution, en raison des affaissements miniers, variables selon les endroits et dont on ne connaît pas précisément l'ampleur (GOBERT, 1910). Mais il va trop loin lorsqu'il calcule des débits, même *approximatifs*, pour les hauteurs d'eau ainsi notées. Même corrigées, ces dernières ne peuvent être considérées que de manière relative, et non absolue, et constituent déjà ainsi des éléments dignes d'intérêt. GUILLERY consigne des niveaux d'inondations à Namur et à Dinant, où le problème des affaissements miniers ne se pose pas, mais où le *classement* des crues anciennes par hauteurs d'eau n'apparaît pas, bien sûr, absolument identique à celui observé à Liège. Les plus importantes à Dinant furent les inondations de 1571 et de 1740 et, à Namur, celles de 1573, 1740 et 1784.

En ce qui concerne les fréquences, on peut relever, à titre indicatif et réserve faite de ce qui précède, pour la période étudiée (de ± 1100 à 1700), soit six siècles, 36 crues importantes, parmi lesquelles 9 de caractère *séculaire* ou exceptionnel (tabl. 1).

On constate enfin que, de manière générale, les particularités de ces phénomènes hydrologiques ne diffèrent pas sensiblement aujourd'hui par rapport à autrefois. Mais la canalisation et le démergement empêchent l'inondation de se produire.

On signalera encore brièvement les mentions d'autres *accidents* climatiques qui ne manquent pas d'intérêt. Il y a tout d'abord les sécheresses qui provoquent un quasi-tarissement du fleuve suite à de longues périodes de temps sec. Ainsi, en 1442, la sécheresse perdure depuis le mois d'avril jusqu'au 30 novembre, et celle de 1669 de mars à décembre. A ces moments, on peut franchir la Meuse à pied sec (information notée en 1540). On compte 6 sécheresses importantes de 1198 à 1615. Enfin, on observe des gels du fleuve, qui résultent d'hivers rudes et longs, probablement conjugués à un

débit modéré. Mais notre documentation n'apporte pas encore confirmation de cette association basses eaux/gel. En 1363-1364, on circule de Liège à Huy sur la Meuse gelée. Dix semaines de gel provoquent en 1407-1408 l'immobilisation de la batellerie, et des chariots circulent de Jemeppe à Liège sur la glace. En 1513, on se rend de Liège à Maastricht sur le fleuve figé par le gel. Et en 1669-1670, la Meuse est prise par les glaces le 31 décembre à Visé, le 2 janvier à Herstal et à Liège et le 19 février à Seilles. On note 8 mentions de cette sorte de 1143 à 1532 (SUTTOR, 1986 et 1987).

4. Transports solides

En ce qui concerne le dépôt des alluvions, les documents anciens sont assez chiches en renseignements. Ici encore, ce sont les conflits entre riverains et/ou usagers du fleuve qui nous livrent des bribes d'information. Ainsi, en 1661, un batelier témoigne de ce que la Meuse, entre Brumagne et Marche-les-Dames, par la rapidité de son courant, ronge les rives du côté de Marche, et abandonne des alluvions du côté de Brumagne. Il ajoute que cela *arrive aussy en plusieurs autres endroits de laditte rivière* (SUTTOR, 1987). Des atterrissements se sont formés également à Liège, dans le bras de la Meuse aujourd'hui comblé d'Avroy-Sauvenière. Il s'agit là, selon toute vraisemblance, du cours originel du fleuve, au pied de la colline du Publémont. Mais la faible pente de ce bras y a favorisé le dépôt d'alluvions. Ce processus s'est accéléré au moins dès le XIVe siècle, par l'intervention de l'homme, qui a établi des digues en amont, diminuant encore le débit, qui a aussi accumulé les ordures, les immondices. Au débouché du "grand torrent", actuellement rue de la Régence, et à l'amont immédiat du pont des Arches se sont également produits des atterrissements importants, provoqués par l'action conjuguée du bras de la rivière, du ruisseau de la Legia (cône de déjection) et de l'homme (LEJEUNE, 1956) (fig. 3).

Nous ne savons pas, faute d'autres témoignages, si l'érosion puissante qui se manifeste sur la rive gauche de la Meuse à hauteur de Namèche s'est poursuivie, mais c'est vraisemblable. Nous n'avons pas non plus de renseignements sur la continuité d'un phénomène identique, que l'on mentionne en 1587 à Maastricht, où le chenal navigable s'éloigne de la rive gauche et de la ville pour se rapprocher du faubourg de Wijck (PINCHART, 1865). Par contre, le lent glissement de la rivière à Liège, depuis l'extrême gauche de son lit majeur (la Sauvenière) vers le sud-est (l'actuel boulevard Piercot), a laissé de nombreuses traces dans la documentation, peut-être depuis l'époque de Notger, au Xe siècle, mais certainement depuis le XIVe siècle. Et ce processus est toujours en cours au XIXe siècle, lorsque les bras de la Sauvenière et d'Avroy se voient définitivement comblés (SUTTOR, 1989; QUESTIENNE, 1978). Il s'agit là, bien entendu, d'une modification du lit

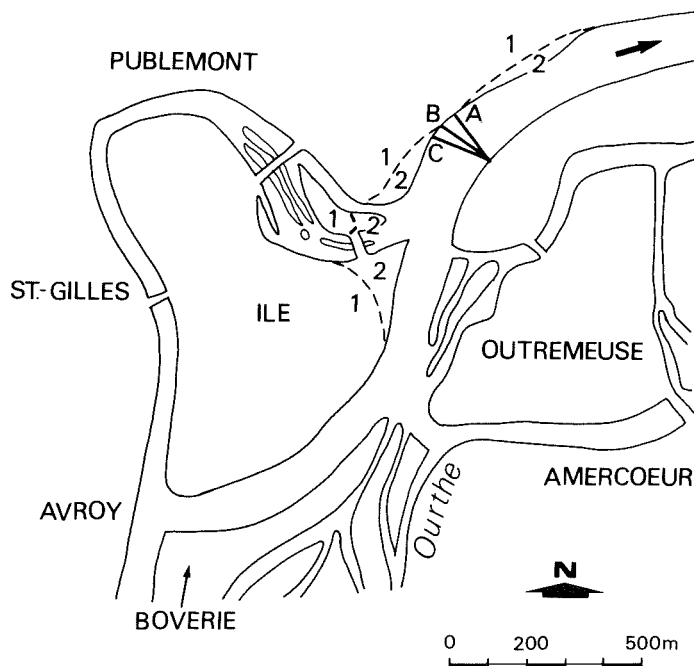


Figure 3 : ALLUVIONNEMENT A HAUTEUR DU PONT DES ARCHES A LIEGE (XIe - XIXe siècles)

1 : Tracé du lit ordinaire aux XI-XIIe siècles (LEJEUNE, 1956).

2 : Tracé du lit ordinaire à la fin du XVIIIe siècle (Carte de FERRARIS, 1771-1778).

A : Assise du 1er pont des Arches (1025/1037 - 1409), en prolongement de la rue du Pont.

B : Assises des 2^{me} et 3^{me} ponts des Arches (1424/1446 - 1643 et 1648/1657 - 1859), en prolongement de la future rue Léopold.

C : Assise du 4^{me} pont des Arches (1858/1861 - 1914), en prolongement de la future rue Léopold.

durable et de même sens. Un phénomène semblable se produit à l'amont du pont des Arches, où l'alluvionnement continu modifie l'orientation du lit du fleuve, en le repoussant vers la rive gauche, et change la courbure de la Meuse à hauteur de l'ouvrage. Cela nécessite, lors des reconstructions du pont des Arches en 1424-1446 et après 1643, un recul successif de la culée de la rive gauche vers l'amont, depuis la rue du Pont jusqu'à Neuvise, - la toponymie en témoigne. L'ingénieur GALLE note en 1626, c'est-à-dire avant la destruction du deuxième édifice, que les *pilliers monstrent et opposent leurs flancs au courant, le desrompant de son d[r]oict fille* (fig. 3). Ces modifications, d'une intensité et d'une durée notables, sont le fait normal pour un fleuve qui exerce des charriages actifs, produisant des courants de 2,5 m/s en période de très forte crue (VEREERSTRAETEN, 1972; PARDE, 1968).

III. QUESTIONS EN SUSPENS: LES LIMITES DE L'ENQUETE HISTORIQUE

En 1970, VEREERSTRAETEN regrettait l'absence de statistiques hydrométriques pour la description des crues de 1880 et de 1926. Il dressait aussi une liste de points importants, au sujet desquels l'hydrologue aurait souhaité des observations en des endroits plus nombreux et pour une période plus longue, afin d'en tirer une synthèse géographique. C'est que, pour le XIXe et parfois même pour le XXe siècle, nous manquons encore de données chiffrées en séries continues. Et il ne faut pas, bien sûr, attendre des chroniqueurs ou annalistes médiévaux et modernes qu'ils nous offrent des informations qui nous font défaut à l'époque contemporaine. Il existe bien quelques exceptions. Nous disposons de plusieurs chiffres et de repères (les gués) en ce qui concerne les

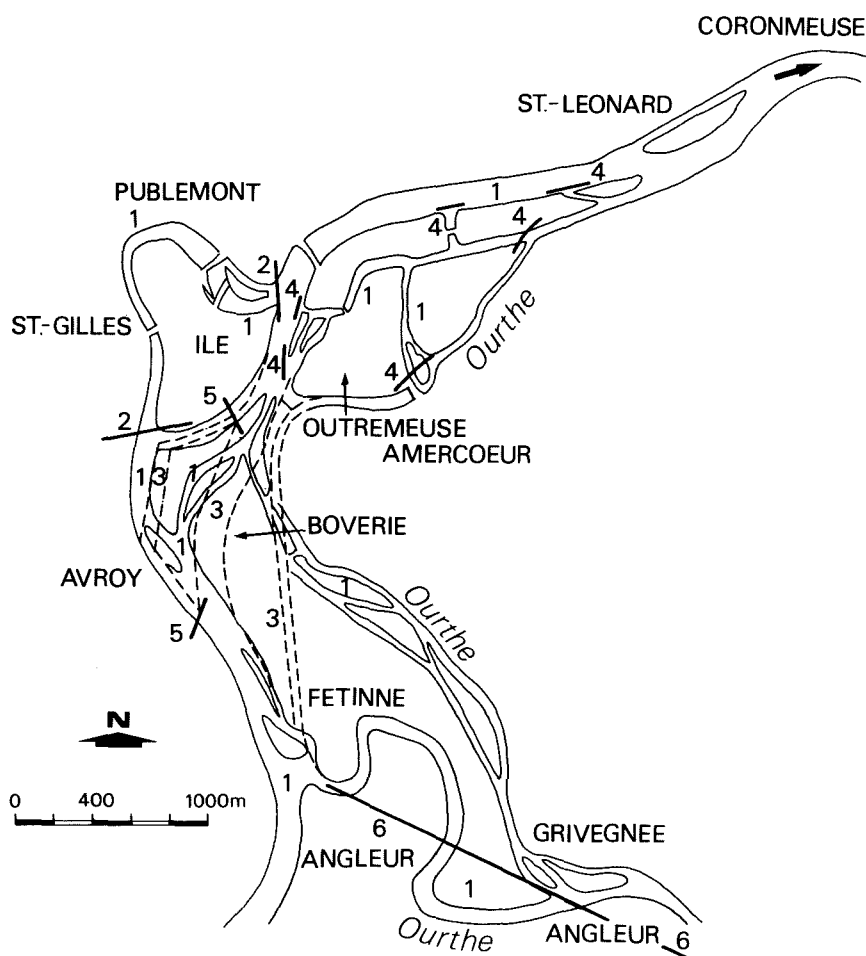


Figure 4 : MODIFICATION DU TRACE DE LA MEUSE ET DE L'OURTHE A LIEGE (XVIIIe - XXe siècles)

- 1 : Lit de la Meuse en 1771-1778 (Carte de FERRARIS).
- 2 : Voûtement des bras en aval du Pont d'Ile (1839). Comblement du bras d'Avroy (1845).
Comblement du bras de la Sauvenière (1838).
- 3 : Redressement des coudes d'Avroy et de Bèche (1853-1863).
Création du bassin de Commerce (1853-1863). Percement de la dérivation de la Meuse (1853-1863).
- 4 : Comblement des bras de l'Ourthe en Outremeuse (1863-1874).
- 5 : Comblement du bassin de commerce (1880).
- 6 : Rectification du cours de l'Ourthe à hauteur d'Angleur et de Grivegnée (1902-1905).

profils de la Meuse et aussi à propos des hauteurs d'eau à partir du XVIIe siècle. Mais il n'y a pas là de séries continues d'observations, notées en des points suffisamment nombreux. Quant aux anciennes cotes d'inondations, si elles présentent un certain intérêt, elles ne peuvent toutefois pas être considérées de manière absolue, mais bien relative, surtout à Liège, où les affaissements miniers ont perturbé le sous-sol (GOBERT, 1910). En fait, les informations anciennes apparaissent presque essentiellement de nature qualitative. Pour le reste - les débits, la couverture des sols, la climatologie hydrologique, le mécanisme des crues - nous en sommes réduits à conjecturer les caractéristiques hydrologiques du

fleuve dans le passé en partant de données contemporaines et en pointant les variations générales probables des divers éléments dans la longue durée. On rappellera ainsi les grandes phases de déboisement ou les fluctuations climatiques séculaires. Mais l'historien ne peut fournir au géographe des relevés exacts, par exemple en ce qui concerne les crues: il n'existe pas de repères anciens absolument sûrs, établis, ni d'indications assez précises pour équivaloir à de tels repères. C'est pourquoi il s'avère délicat d'estimer des débits anciens avec les formules de l'hydraulique fluviale. Et il n'est pas possible non plus de répondre à certaines questions explicites intéressant les géographes, comme celle des fréquences de débits à pleins bords.

A ce constat plutôt pessimiste, il importe d'adjoindre un correctif et de préciser ce que l'historien peut apporter au géographe pour l'étude de l'évolution des cours d'eau.

En fait, l'observation *sur une très longue période* de plusieurs caractéristiques hydrographiques fournit déjà des informations intéressantes. Ainsi, la localisation des gués atteste de la stabilité de la rivière. Partant, les modifications du relief de la Meuse - bien réelles: érosion, atterrissements ou accumulations de gravier, déplacements latéraux - restent peu importantes. D'autres facteurs, comme la climatologie hydrologique, les variations saisonnières ou, surtout, l'affectation des sols, ont subi des fluctuations sensibles, difficiles à déterminer avec précision, mais pas de portée telle, semble-t-il, à rendre impossible toute interprétation. Il apparaît donc que le fleuve présente un régime hydrographique stable. Aussi, on insistera sur l'intérêt que constituent les nombreuses données recueillies de manière scientifique par les ingénieurs à partir de 1843 ainsi que les hauteurs d'eau notées à Maastricht dès 1821, c'est-à-dire avant les grands travaux exécutés sur la rivière. Il s'agit là, en effet, d'un précieux maillon intermédiaire et de la clef indispensable à l'utilisation et à la compréhension des documents anciens, et ce malgré leur caractère encore insuffisant ou incomplet.

L'historien peut ainsi procurer des renseignements à propos de phénomènes généraux et de leur évolution (climatologie, nature des sols, transports solides, variations saisonnières), ou encore sur certaines observations plus précises mais trop isolées (causes et mécanisme des crues). Mais ils resteront assez larges. L'historien peut aussi dresser des listes, par exemple pour les fréquence des crues, établir des classements ou des ordres de grandeur relatifs, comme pour l'importance de celles-ci, grâce à de nombreux témoignages dont il aura vérifié la fiabilité. Mais, malgré leur intérêt indicatif, ces listes ne seront pas complètes et ces classements comprendront des subdivisions aux contours flous. L'historien peut enfin relever certains chiffres anciens. Mais il ne faudra pas les considérer de façon absolue et bien plutôt de manière relative: ce ne seront pas des repères, tout au plus des jalons.

Lorsqu'on fait ainsi clairement le départ entre les possibilités de chaque discipline, on ouvre la porte à une collaboration toujours fructueuse, qui permet à des spécialistes d'horizons et de formations très différents de se poser des questions éclairantes. C'est cela qui fait progresser la problématique de certains domaines d'étude communs. C'est cela que propose le Ce.Na.F., dont le premier objectif prévoit la constitution d'une documentation à la fois vaste et variée, ouverte à tous, pour une meilleure connaissance de la Meuse.

REMERCIEMENTS

Qu'il me soit permis de remercier ici MM. A. PISSART et F. PETIT pour leurs précieux conseils.

BIBLIOGRAPHIE

- ADRIEN D'OUDEBOSCH, 1902. *Chronicon rerum Leodiensium sub Johanne de Heinsbergio et Ludovico Borbonio episcopis (1429-1483)*. Ed. DE BORMAN, C., *Soc. des bibliophiles liégeois*, Liège, 368 p.
- ALEXANDRE, P., 1974. Histoire du climat et sources narratives du moyen âge. *Le Moyen Age*, 80:101-116.
- ALEXANDRE, P., 1976. Le climat au moyen âge en Belgique et dans les régions voisines (Rhénanie, Nord de la France). Recherches critiques d'après les sources narratives et essai d'interprétation, Liège-Louvain, 1976. *Centre belge d'histoire rurale*, 50: 1-130.
- ALEXANDRE, P., 1977. Le climat dans l'histoire. Les variations climatiques au moyen âge (Belgique, Rhénanie, Nord de la France). *Annales. Economies. Sociétés. Civilisations*, 2: 183-197.
- ALEXANDRE, P., 1978. Le climat dans le sud de la Belgique et en Rhénanie de 1400 à 1600. Prélude au "petit âge glaciaire" de l'époque moderne. *Féd. des cercles d'archéol. et d'histoire de Belgique. Congrès de Huy, 1976, Annales*, 1:188-191.
- ALEXANDRE, P., 1987. *Le climat en Europe au moyen âge. Contribution à l'histoire des variations climatiques de 1000 à 1425, d'après les sources narratives de l'Europe occidentale*, Paris, *Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Recherches d'histoire et de sciences sociales*, 24: 828 p.
- BERQUE, M., 1954. L'évolution récente du cours de la Meuse et de ses affluents dans le Nord-Ouest de l'Entre-Vesdre-et-Meuse. *Bull. de la Soc. royale belge de Géographie*, 78: 35-44.
- BREUER, M., 1969. *Die Maas als Schifffahrtsweg*. Wiesbaden. *Aachener geographische Arbeiten*, 1: 315 p.
- BROUWERS, D.D., 1930. Les gués de la Meuse namuroise en 1568, Namurcum. 7: 33-40.
- BUIS, J., 1985. *Historia Forestis. Nederlandse bosgeschiedenis*, Wageningen, *Afdeling Agrarische Geschiedenis Landbouwhoog-school*, 26, 472 p.; 27: 475-1058.

- Carte de cabinet des Pays-Bas autrichiens levée à l'initiative du comte de Ferraris*, 1965, Bruxelles. Coll. *Histoire Pro Civitate*, série in-4°, 2, 6-7.
- DOUXCHAMPS-LEFEVRE, C., et DUFOUR, L., 1976. Documents inédits concernant des événements météorologiques dans le Namurois au XVIIIe siècle, *Institut royal météorologique de Belgique*. Publ. série B (in-8°), 85, 54 p.
- GILLARD, A., 1971. *L'industrie du fer dans les localités du comté de Namur et de l'Entre-Sambre-et-Meuse de 1345 à 1600*. Bruxelles, Coll. *Histoire Pro Civitate*, série in-8°, 263 p.
- GOBERT, T., 1910. *Eaux et fontaines publiques à Liège depuis la naissance de la ville jusqu'à nos jours avec dissertations et renseignements sur l'exploitation et la jurisprudence minières en la principauté liégeoise, sur les anciennes houillères de Liège et des environs*, Liège, 448 p.
- GOBLET d'ALVIELLA Comte, 1927. *Histoire des bois et forêts de Belgique. Des origines à la fin du régime autrichien*. Paris- Bruxelles, 1, XVI, 489 p.
- GUILLERY, H., 1843. *La Meuse. Etudes faites par ordre du gouvernement belge (5 rapports)*. 3 t. en 1 vol., Bruxelles, 558 p.
- LAMBERMONT, J.-F., 1939. La Meuse. Le régime des eaux, les crues, les inondations, la signalisation de celles-ci et les travaux de protection contre les inondations (normalisation, digues, etc.). *Liège, la Meuse et le bassin mosan. Association française pour l'avancement des sciences, LXIIIe congrès. Liège* : 93-111.
- LEJEUNE, J., 1939. *La formation du capitalisme moderne dans la Principauté de Liège au XVIe siècle*. Liège, *Bibl. de la Faculté de Philosophie et Lettres de l'Univ. de Liège*, 87, 353 p.
- LEJEUNE, J., 1956. *Les Van Eyck, peintres de Liège et de sa cathédrale*. Liège, Ed. G. Thone, 213 p.
- MULLER, J., 1959. Plans anciens du génie militaire français. Les gués de la Meuse en aval de Dinant (1695), *Bull. Soc. royale "Le Vieux-Liège"*, 4: 409-413.
- PARDE, M., 1968. *Fleuves et rivières*, 5e éd., Paris, Ed. A. Colin (coll. U), 241 p.
- PINCHART, A., 1865. *Inventaire des archives des Chambres des Comptes*, 4, Bruxelles, *Archives Générales du Royaume*, 488 p.
- PISSART, A., 1961. *Les terrasses de la Meuse et de la Semois. La capture de la Meuse lorraine par la Meuse de Dinant*, Liège, *Ann. Soc. géol. Belg. Mémoires 1960-1961*, 84, 108 p.
- QUESTIENNE, P., 1978. *La navigation en Wallonie. Catalogue de l'exposition organisée au musée de la Vie Wallonne à Liège du 16 mars au 18 juin 1978*, Liège, 84 p.
- RENIER DE SAINT-JACQUES, 1874. *Annales*, Ed. BETHMANN, L.C. et ALEXANDRE, J. *Soc. des bibliophiles liégeois*, Liège, 12: 49-146.
- ROUCHE, N., 1972. La ville de Huy sans pont pendant dix ans: 1676-1686. *Annuaire d'histoire liégeoise*, 13 (37): 1-57.
- SUTTOR, M., 1986. *La navigation sur la Meuse moyenne des origines à 1650*. Liège-Louvain, *Centre belge d'histoire rurale*, 86, 162 p.
- SUTTOR, M., 1987. Pour une histoire de la navigation fluviale: l'exemple de la Meuse. *Cahiers de Clio*, 90-91: 37-75.
- SUTTOR, M., 1990. Sources et méthodes pour l'histoire de la navigation fluviale. L'exemple de la Meuse. *Le Moyen Age*, 95, (à paraître).
- THURLINGS, T.L.M., 1945. *De Maashandel van Venlo en Roermond in de XVIde eeuw (1473-1572)*. Amsterdam, 160 p.
- VEREERSTRAETEN, J., 1968. La loi de l'effet proportionnel et son application aux rivières du bassin mosan. *Revue belge de géographie*, 91 (1-3): 113-138.
- VEREERSTRAETEN, J., 1970. *Le bassin de la Meuse. Etude de géographie hydrologique*. Bruxelles. *Revue belge de géographie*, 94 (1-3), 339 p.
- VIFQUAIN, J.-B., 1842. *Des voies navigables en Belgique*. Bruxelles, 497 p.
- Voyage de Philippe de Hurgés à Liège et à Maastricht en 1615*, 1872. éd. MICHELANT, H., *Soc. des bibliophiles liégeois*, Liège, XXII, 347 p.
- Voyage de Pierre Bergeron ès Ardennes, Liège et Pays-Bas en 1619*, 1872. éd. MICHELANT, H., *Soc. des bibliophiles liégeois*, Liège, 521 p.
- WILLEM, M., 1959. Les crues de la Sambre. *Revue du Nord*, 41: 49-66.