

ARCHIVES ET BIBLIOTHÈQUES DE BELGIQUE
ARCHIEF- EN BIBLIOTHEEKWEZEN IN BELGIË



NUMÉRO SPÉCIAL 91 EXTRANUMMER

Image et imagination

**Recueil d'articles offert à André Vanrie
à l'occasion de son septantième anniversaire**

**Édité par Frank Daelemans, Marc Libert,
Emmanuel Bodart, Laurent Honoré et Jean Houssiau**

Bruxelles/Brussel
2010

Hachures ou courbes de niveau. Le choix du cartographe Philippe Vandermaelen

Marguerite SILVESTRE, Wouter BRACKE

La production cartographique connut des changements significatifs au XIX^e siècle, à la fois dans son contenu et dans ses techniques. Cette évolution s'accompagna de larges débats dans le monde des cartographes. L'une des questions importantes concernait alors la représentation du relief. Il avait toujours existé différentes possibilités de représenter le relief en cartographie, mais, avec les progrès réalisés dans les mesures mathématiques et grâce à l'introduction dans les années 1820 de techniques d'impression en couleurs, ces possibilités s'étaient singulièrement élargies au début du siècle¹.

TRADUIRE LE RELIEF SUR LE PLAN

De façon générale, les cartographes contemporains distinguent trois manières de traduire le relief au XIX^e siècle : la perspective cavalière – appelée parfois perspective ou vue à vol d'oiseau –, les hachures et les courbes de niveau. Ces techniques ne sont pas exclusives l'une de l'autre car elles peuvent se combiner. La première est certainement la plus ancienne et la plus commune jusqu'au XIX^e siècle. Les deux autres se sont développées à la fin du XVIII^e siècle, même si leur origine remonte en fait au début du siècle.

Dans la perspective cavalière, le relief est vu de côté et de haut (projection verticale ou orthogonale), présentant ainsi le terrain 'en silhouette', alors que les autres données géographiques sont représentées « à plat » (projection

¹ Sur la représentation du relief sur les cartes, on consultera, outre les publications de E. IMHOF, notamment *Kartographische Geländedarstellung*, Berlin, 1965 et *Terrain et carte*, Erlenbach-Zurich, 1951 ; H.G. LYONS, « Relief in Cartography », *Geographical Journal*, 43, 1914, p. 395-407 (compte rendu d'une conférence suivie d'une discussion) et J. SZAFIARSKI, « A Map of the Tatra Mountains Drawn by George Whalenberg in 1813 as a Prototype of the Contour-Line Map », *Geografiska Annaler*, 41, 1959, p. 74-82. Pour la terminologie, voir plus récemment H.M. WALLIS, A.H. ROBINSON, *Cartographical Innovations. An International handbook of Mapping Terms to 1900*, St Albans, 1987.

générale horizontale). Ce mode de représentation crée une image confuse de la réalité et manque totalement de précision géométrique.

Le système des hachures offre une large palette de modèles, allant des hachures purement décoratives – c'est le cas de la carte de Cassini, qui imite l'ombre selon un angle d'incidence de la lumière de $45/50^\circ$ – aux hachures déterminées de façon scientifique. Celles-ci matérialisent les degrés de la pente par un système de traits courts qui suivent la direction de la plus grande pente. La longueur et l'espacement des lignes diffèrent selon le degré de la pente².

La méthode des courbes de niveau fut pour la première fois appliquée à une carte de France en 1791. Cette carte fut publiée par Jean Louis Dupain-Triel, suivant une proposition en ce sens formulée par Marcellin du Carla à l'Académie royale des sciences à Paris en 1771³. Les courbes de niveau relient les points situés à altitude égale au-dessus ou en dessous d'un point donné. Leur utilisation nécessite le calcul précis d'un nombre important de cotes d'altitude afin d'obtenir une image représentative du relief.

UNE MÉTHODE SCIENTIFIQUE DONT ON SE MÉFIE

La méthode des courbes de niveau est incontestablement la plus scientifique des trois, parce que mathématique. De ce fait, la progression chronologique qui se dégage semble claire : les cartographes sont partis de la perspective

² La méthode de représentation des degrés de pentes, telle qu'elle fut développée par le major Johann Georg Lehman (1765-1811) dans son *Darstellung einer neuen Theorie der Bergzeichnung der schiefen Flächen* (Leipzig, 1799), suppose une lumière frappant verticalement la surface (ainsi, par exemple, un plan incliné à 45° sera complètement noir tandis que le plan horizontal, réfléchissant toute la lumière, sera blanc). Le colonel Bonne adhéra à ce système en 1818 (cf. « Résumé des discussions et délibérations de la commission qui a été chargée, par S. Ex. le ministre de la guerre, d'établir de l'uniformité dans le mode de figurer le relief du terrain », *Mémorial du Dépôt général de la guerre*, Paris, 4, 1828, p. 345-391, notamment p. 348). Le général Guillaume Henri Dufour (1787-1875), auteur de la carte de Suisse connue sous le nom de carte Dufour (1:100 000, 1842-1864), modifiera le système de sorte de donner l'impression de relief par l'ombre obtenue par un éclairage oblique, la lumière venant du nord-ouest. Le choix de la direction de la lumière du nord-ouest au sud-est est basé sur des critères purement esthétiques.

³ M. FONCIN, « Dupin Triel and the First Use of Contours », *Geographical Journal*, 127, 1961, p. 553-554, en complément de l'article de F. DE DAINVILLE, « De la profondeur à l'altitude », *Le navire et l'économie maritime du Moyen Âge au XVIII^e siècle principalement en Méditerranée. Travaux du Deuxième Colloque International d'histoire maritime tenu, les 17 et 18 mai 1957, à l'Académie de Marine, Paris, 1958*, p. 195-213, notamment p. 202. On consultera en outre P. LAMANDE, « Lacroix. Les lignes de niveau à l'appui d'une nouvelle vision de la géographie physique », *Le Monde des Cartes*, 199, 2009, pp. 23-34.

cavalière et ont abouti aux courbes de niveau, après être passés par les hachures. Cette façon de voir n'est historiquement pas tout à fait correcte. La méthode des courbes de niveau s'est développée en effet presque vingt ans avant la méthode des hachures. Mais, en réalité, les hachures seront utilisées presque exclusivement jusqu'au second quart du XIX^e siècle. Ensuite, lorsque, dans les années 1830 et 1840, la plupart des Etats européens commencent à utiliser les courbes de niveau, ce n'est pas pour des raisons scientifiques: c'est uniquement pour pouvoir disposer sur le terrain d'un moyen précis et surtout rapide et économique d'effectuer les levés. Ainsi, dans l'édition finale des cartes, on ne voit pratiquement jamais de courbes de niveau avant les années 1860.

En 1864, comme on le voit sur la carte publiée par von Hauslab en complément de son intéressant article sur la représentation du relief (fig. 1), peu de pays européens ont publié des cartes comportant des courbes de niveau⁴. Et, lorsqu'elle existe, cette production ne couvre le plus souvent que des parties de territoires.

En réalité, la méthode était jugée intéressante pour des publications cartographiques à grande échelle (jusqu'à 1:100 000) et dans un but strictement géométrique, mais pas pour appréhender l'ensemble du relief ou du paysage. Au début des années 1860, et alors qu'il reconnaissait les avantages de la méthode des courbes de niveau, Emil von Sydow dans *Petermanns Mitteilungen* critiquait encore le manque d'expressivité de l'image. Les critères esthétiques semblent avoir été en grande partie responsables de la longue léthargie – cent ans ! – où l'on avait placé, comme le dit von Sydow, les courbes de niveau⁵. Von Hauslab comparait les cartes avec courbes de niveau à un squelette sans chair, ou à une robe à crinoline où il

⁴ J. RITTER VON HAUSLAB, « Ueber die graphischen Ausführungsmethoden von Höhenschichtenkarten », *Mitteilungen der k.-k. geographischen Gesellschaft*, 8, 1864, p. 30-37 (Abhandlung III). Les cartes prises en considération sont celles publiées « in nicht zu kleinem Massstabe » (p. 37). Von Hauslab introduisit lui-même la méthode des courbes de niveau à l'académie autrichienne des ingénieurs en 1820.

⁵ Dans son examen général de la production cartographique européenne dans les années 1862 et 1863, « Der kartographische Standpunkt Europa's in den Jahren 1862 und 1863, mit besonderer Rücksicht auf den Fortschritt der topographischen Spezial-Arbeiten im J. 1862 », *Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann*, Gotha, 1863, p. 458-482, notamment p. 472.

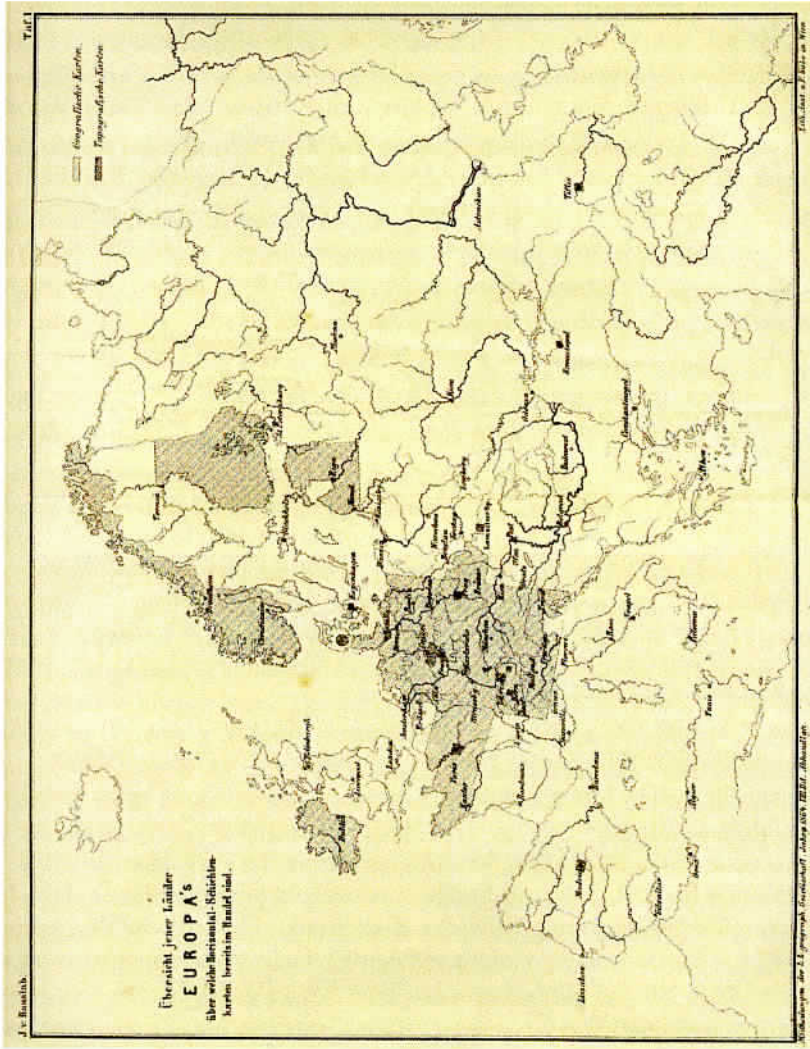


Fig. 1: J. RITTER VON HAUSLAB, *Übersicht jener Länder Europa's über welche Horizontal-Schichtenkarten bereits im Handel sind.*
En grisé, les territoires couverts par des cartes utilisant des courbes de niveau pour représenter le relief.

manquerait la robe⁶. Deux solutions étaient envisagées pour améliorer la visualisation du relief. La première consistait à combler l'espace entre deux courbes de niveau par des hachures, en combinant de la sorte la méthode la plus populaire de représentation du relief avec la méthode la plus scientifique. La seconde recourait au coloriage. Cette dernière solution était davantage préconisée pour les cartes à plus petite échelle, où la représentation des altitudes est plus importante que celle de la pente. C'est la première solution qui avait finalement été adoptée par la France pour sa nouvelle carte topographique⁷.

LE CHOIX FRANÇAIS, UN CHOIX HYBRIDE

En 1826, dans un but d'harmonisation des pratiques cartographiques au sein de l'administration publique, une commission spéciale avait été créée pour s'attaquer à ce problème de la représentation du relief⁸. Le débat avait été long et animé, si l'on en croit le rapport qui s'en suivit (fig. 2)⁹. Dans son rapport au ministre de la Guerre, la commission proposa l'emploi exclusif des courbes de niveau sur les cartes – sans hachures additionnelles – mais seulement pour les cartes à échelle supérieure à 1:10 000. Elle recommanda la même méthode pour les minutes des cartes, quelle que soit leur échelle. Pour les cartes à petite échelle – 1:10 000 et moins – elle se prononça pour une méthode mixte. Dans ce cas, les courbes de niveau resteraient identifiables par l'espace blanc laissé entre deux séries de hachures ou à travers une solution de continuité entre deux séries de hachures. La décision

⁶ J. RITTER VON HAUSLAB, « Ueber die graphischen », p. 32. Cf. A. STEINHAUSER, « Beiträge zur Geschichte der Entstehung und Ausbildung der Niveauekarten, sowohl See- als Landkarten », *Mittheilungen der k.-k. geographischen Gesellschaft*, 1858, 2, p. 58-74, notamment p. 59: *Weil aber die Linien allein nur Umriss, nur ein Gerippe und keinen Körper geben würden, so sind zur Erzeugung eines plastischen bildes je nach den gebotenen Verhältnissen entweder die Schraffen beibehalten oder Farbentöne angewendet worden.*

⁷ Von Hauslab adopta la deuxième solution à partir de 1830, selon le principe 'plus haut, plus foncée la couleur' (J. RITTER VON HAUSLAB, « Ueber die graphischen », p. 33). Sur l'usage des couleurs en cartographie, cf. U. EHRENSVÄRD, « Color in Cartography : A Historical Survey », D. WOODWARD (éd.), *Art and Cartography. Six Historical Essays*, Chicago, Londres, 1987, p. 123-146.

⁸ Sur la carte de France à 1:80.000, voir le col. BERTHAUT, *La carte de France 1750-1898*, 2 vol., [Paris], 1898-1899, notamment I, p. 171 et II, p. 198. Un résumé belge du débat engagé en France autour de la représentation du relief dans E. ADAN, « La géographie à l'exposition universelle de 1878 (France) », [Communications de l'Institut Cartographique Militaire, Bruxelles, 1879], p. 1-19, notamment p. 5-8.

⁹ « Résumé des discussions » ; « Suite du résumé des discussions et décisions de la commission qui a été chargée, par S. Ex. le ministre de la guerre, d'établir de l'uniformité dans le mode de figurer le relief du terrain », *Mémorial du Dépôt général de la guerre*, Paris, 1829, p. 458-485.

de la commission se fondait sur la précision scientifique des courbes de niveau, nécessaire pour les travaux préparatoires, d'une part, et de l'autre, sur des critères esthétiques, l'effet poursuivi par le cartographe qui représente le relief étant d'être *agréable à l'œil*¹⁰.

L'un des membres de la commission au moins, le général François Desprez (1778-1833), préconisait l'emploi exclusif des courbes de niveau, y compris pour les cartes à plus petite échelle. Il plaidait en outre pour que les lignes de partage deviennent des lignes conventionnelles, et pour que l'on place sur différents points de ces lignes des cotes correspondant à l'altitude de ces points sur le terrain¹¹. Quelques années plus tard, en 1831, le général Desprez fut appelé en Belgique. Il était chargé d'organiser l'état-major, dont il devint le premier chef. Il n'est dès lors pas surprenant de constater que ses idées en matière de courbes de niveau seront appliquées à la première carte topographique de la Belgique publiée par le Dépôt de la Guerre. Apparemment, si l'on en croit le colonel Adan, directeur de l'Institut cartographique militaire, dans son rapport sur les productions cartographiques vues à l'exposition universelle de 1878 à Paris, ainsi que le lieutenant Goffart dans sa *Conférence sur les cartes topographiques, les courbes de niveau et l'étude du relief dans l'enseignement primaire* en 1880, la Belgique fut le premier pays à adopter ce système pour la réalisation d'une carte de tout un pays¹². La carte à l'échelle de 1:20 000 fut publiée de 1866 à 1880. Elle résultait des tout nouveaux levés que le Dépôt de la Guerre avait commencés vers 1850, en principe pour ce qui devait être la carte topographique de base du pays. Celle-ci avait été définie à l'origine à l'échelle de 1:80 000, dans un souci de continuation de la carte de France à la même échelle, et, après 1864, à l'échelle de 1:40 000¹³. A l'exposition universelle de Paris de 1878, les cartes à l'échelle de 1:20 000 et 1:40 000

¹⁰ « Résumé des discussions », p. 358 (à propos de l'utilisation des hachures).

¹¹ Id., p. 357-358, 375-376.

¹² E. ADAN, « La géographie », p. 7 (voir aussi Id., « Cartes en relief, leur utilité – leur construction », *Bulletin de la société belge de géographie*, 2, 1878, p. 150-160, notamment p. 154) ; [C.] GOFFART, *Conférence sur les cartes topographiques, les courbes de niveau et l'étude du relief dans l'enseignement primaire*, Bruxelles, 1881 (Communications de l'Institut Cartographique Militaire, 15), p. 21.

¹³ Un nouveau nivellement sera effectué entre 1856 et 1875 ; une nouvelle triangulation entre 1850 et 1873. L'histoire de la Carte de Belgique est racontée dans C. LEMOINE-ISABEAU, *La carte de Belgique et l'Institut Cartographique Militaire (Dépôt de la Guerre) 1830-1914*, Bruxelles, 1988. Pour la triangulation de nos régions jusqu'en 1857, voir G. NERENBURGER, « Sur les triangulations qui ont été faites en Belgique antérieurement à 1830 », *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 23/2, 1856, p. 430-479 et Id., « Sur les triangulations qui ont été faites, en Belgique, postérieurement à 1830 », *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 1857, 2^e série, 1, p. 281-344.

furent commentées par Carl Vogel (1828-1879) dans son rapport publié dans les *Petermann's Mitteilungen*¹⁴. Il louait la qualité des cartes topographiques au 1:20 000 et au 1 :40 000, mais regrettait l'usage exclusif des courbes de niveau pour exprimer le relief. La Belgique exposait également à Paris plusieurs spécimens de cartes imprimées à l'aide de techniques assez nouvelles – comme la lithographie bien sûr, mais aussi la photographie et la zincographie, une héliogravure à l'échelle de 1:100000 – dont certains montraient un relief uniquement représenté à l'aide de courbes de niveau. Mais Vogel n'était pas vraiment convaincu : *Proben [...] die beweisen sollten, dass man durch blosse Wiedergabe der Kurven auch ohne Schraffen den Eindruck des Reliefs erreichen kan, was ja nicht zu bezweifeln, indessen nicht überall und nur unter bestimmten Voraussetzungen zutrifft*¹⁵.

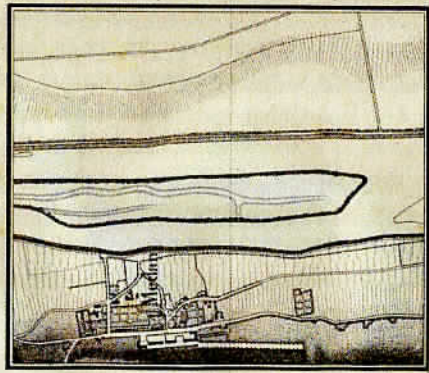
¹⁴ C. VOGEL, « Die Kartographie auf der Pariser Weltausstellung 1878 », *Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann*, 24, 1878, p. 445-460. Editeur et topographe, Vogel travaillait pour la *Geographische Anstalt* dirigée par Justus Perthes à Gotha. À partir de 1860, il s'était spécialisé dans la représentation du terrain sur les cartes (*Tooley's Dictionary of Mapmakers*, Riverside, 2004, p. 334).

¹⁵ C. VOGEL, « Die Kartographie », p. 451. Nous retrouvons les mêmes critiques, plus développées encore, dans sa description des cartes topographiques du Danemark à l'échelle de 1 :80 000 et 1 :40 000, dont il déclarait notamment *was aber besonders störend [ist], das sind die über Allem liegenden und Alles zerstückelnden Niveau-linien* (VOGEL, « Die Kartographie », p. 452).

ESSAI DE DIFFERENS SYSTEMES POUR EXPRIMER LE RELIEF DU TERRAIN DANS LES CARTES TOPOGRAPHIQUES.

Echelle de 100,000.

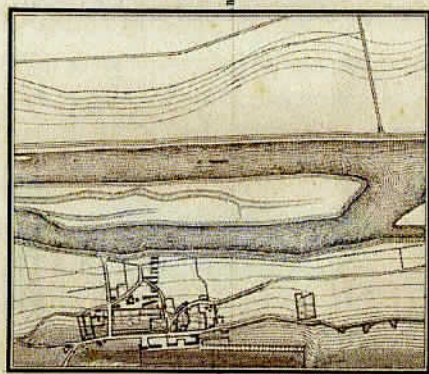
Hauteurs variables selon la méthode de la commission de topographie.



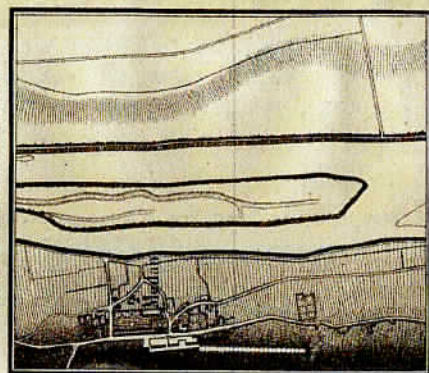
Espacemens de 5 mètres.



Hauteurs variables d'après le système de l'ingénieur de l'école de Metz.



Espacemens de 5 mètres.



Espacemens de 5 mètres.

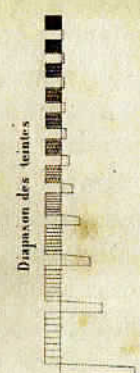


Fig. 2 : La Planche 19 du *Mémoire du Dépôt général de la guerre*, 4 [1826], Paris, 1828, place côte à côte trois modes de représentation du relief examinés par la commission chargée d'établir de l'uniformité dans le mode de figurer le relief du terrain.

L'ÉTABLISSEMENT GÉOGRAPHIQUE DE BRUXELLES

Le Dépôt de la Guerre fut fondé en 1831, très tôt donc après l'indépendance du pays, mais ce n'est qu'en 1843 que le gouvernement belge ordonna la production d'une carte topographique. Cette année-là cependant, un institut cartographique privé, l'Établissement géographique de Bruxelles, s'occupait déjà de publier une carte topographique à l'échelle de 1:80 000 et en préparait une seconde à l'échelle de 1:20 000¹⁶. Cette société privée avait été créée en 1830 par Philippe Vandermaelen (1795-1869), auteur d'un célèbre *Atlas universel*, travail monumental qu'il avait livré entre 1825 et 1827¹⁷. En 1831, le gouvernement belge lui avait demandé de réaliser une *Carte des frontières* destinée aux négociations avec les Pays-Bas. Ce fut le début d'une longue collaboration qui amena Vandermaelen à cartographier les routes du royaume, les canaux, les chemins de fer, le télégraphe, les mines et les industries, le sous-sol de la Belgique, l'extension de Bruxelles. Ses rapports privilégiés avec l'administration lui donnèrent accès aux plans manuscrits des cadastres communaux ainsi qu'aux levés réalisés par le Ministère des Travaux publics pour la construction du réseau ferroviaire. Cela lui permit d'envoyer ses propres topographes quadriller le

¹⁶ C. CHANTRENNE, B. OP DE BEECK, *Inventaire raisonné des collections cartographiques Vandermaelen conservées à la Bibliothèque royale de Belgique*, II, *Carte topographique de la Belgique au 1:20 000*, Bruxelles, 1994. Voir aussi L. DANCKAERT, « De kaart van België op 1/20 000 door Philippe Vandermaelen », *Tijdschrift van de Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige Studies*, 52, 1983, p. 139-155 et *Mededelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België. Klasse der Wetenschappen*, 45, 1983, p. 91-100; Id., « La carte topographique de la Belgique par Philippe Vandermaelen », C. CLIVIO MARZOLI, *Imago et Mensura Mundi. Atti del IX Congresso internazionale di storia della cartografia*, Rome, 1985, p. 171-176.

¹⁷ En 40 livraisons de 10 feuilles, il était le premier atlas du monde construit sur une seule et même échelle (dont on pouvait monter un globe de 7,755 m de diamètre) et le premier à être lithographié. Peu après, entraîné par l'énorme succès de son atlas, Vandermaelen entreprit la confection d'un *Atlas de l'Europe* en 165 feuilles. L'Établissement géographique de Bruxelles abritait une entreprise de cartographie, des presses lithographiques, une très riche bibliothèque, une *mappothèque*, un musée ethnographique, une galerie d'histoire naturelle, une école, un centre de documentation, ainsi qu'un jardin botanique. Quelques mois après l'indépendance de la Belgique en 1830, Vandermaelen publia les premières feuilles de la *Carte de la Belgique d'après Ferraris* en 42 feuilles. Entre-temps, il entamait une collecte d'informations qui devait lui permettre de composer à partir de 1831 les *Dictionnaires géographiques spéciaux des provinces de la Belgique*. Il devint ainsi rapidement le premier cartographe de Belgique (cf. M. SILVESTRE, « Philippe Vandermaelen (1795-1869) et la carte topographique de la Belgique. Entre de Bouge et le Dépôt de la Guerre », F. DAELEMANS et al., *Mélanges offerts à Hossam Elkhadem par ses amis et ses élèves*, Bruxelles, 2007, p. 429-451).

pays pour faire de nouveaux levés¹⁸. En outre, contrairement au Dépôt de la Guerre, Vandermaelen avait eu les moyens d'acheter au prix fort les triangulations de second et de troisième ordre que possédait Paul Gérard (1796-1866), qui avait été le collaborateur du capitaine hollandais Jan H. Erzey chargé entre 1814 et 1830 de la dernière triangulation de nos régions. Il parvint ainsi à publier une carte topographique de la Belgique basée pour la première fois sur un canevas géodésique complet. Cette première carte fut dressée au 1:80 000 ; elle comptait 25 feuilles et fut achevée en 1853. L'impression d'une seconde carte topographique du royaume au 1:20 000 fut entamée en 1846 et terminée en 1854, plus de vingt ans avant la publication des premières feuilles du Dépôt de la Guerre.

QUAND LE MILITAIRE JUGE L'ENTREPRENEUR PRIVÉ

En 1844, dans la foulée d'une réorganisation du Dépôt de la Guerre en 1843, et dans le cadre de son obligation légale de produire une carte topographique officielle du pays, le ministre de la Guerre pria Nerenburger (Guillaume-Adolphe, 1804-1869), qui était alors directeur adjoint du Dépôt de la Guerre mais qui allait devenir son directeur l'année suivante, d'évaluer le projet Vandermaelen de carte topographique au 1:20 000, sur base d'un spécimen envoyé au ministre de l'Intérieur.

Le rapport de Nerenburger fut extrêmement critique¹⁹. Il couvrait trois aspects, la géodésie, la topographie et le figuré du terrain. La représentation du relief était au centre du rapport. En fait, Nerenburger critiquait explicitement l'emploi des hachures chez Vandermaelen qui, selon le rapport, était totalement tributaire du *caprice du coup d'œil*. Les hachures ne correspondent à aucun diapason, continuait le rapport, et empêchent ainsi le calcul des pentes, qui est essentiel pour l'armée²⁰. En outre, le rapport

¹⁸ Le levé barométrique du relief de la Belgique réalisé par le gouvernement hollandais (1814-1830) n'avait jamais été publié et restait donc inconnu. A partir de 1835 la construction du chemin de fer donnera lieu à un grand nombre de mesures et levés et, en 1848, le Ministère des Travaux publics publiera avec Vandermaelen un nivellement général du royaume, qui comportera toutes les cotes altimétriques connues (E. MAZY, *Historique de l'Institut Géographique Militaire. Livre I. Historique général*, I, Bruxelles, 1914, p. 11). Sur les cartes des reconnaissances militaires réalisées à la demande du gouvernement hollandais voir C. LEMOINE-ISABEAU, *La cartographie du territoire belge de 1780 à 1830, entre Ferraris et le Dépôt de la Guerre de Belgique*, Bruxelles, 1997, p. 133-150.

¹⁹ C. LEMOINE-ISABEAU, *La carte de Belgique*, p. 92-93.

²⁰ Les instructions du 30 mai 1835 adressées aux officiers chargés des levés de la vallée de la Dyle stipulaient qu'ils devaient indiquer sur le terrain les variations de relief par des hachures normales (perpendiculaires au plan horizontal) plus ou moins rapprochées selon la rapidité de la pente. Ce n'est qu'ensuite, lorsqu'ils

critiquait l'emploi de la lithographie pour la réalisation de cartes topographiques. Cette technique avait été adoptée par Vandermaelen parce qu'elle était moins coûteuse que la gravure sur cuivre et parce qu'elle offrait la possibilité de modifier facilement le dessin sur la pierre. La sévérité du rapport, très largement injustifiée, peut sans doute en grande partie s'expliquer par le fait que le Dépôt de la Guerre songeait depuis 1839 à publier sa propre carte topographique de Belgique au 1:80 000 (avec des levés au 1:20 000, basés sur une réduction des plans cadastraux), gravée sur cuivre, mais qu'il n'avait jamais reçu le budget nécessaire du ministre de la Guerre. Et même après que la décision officielle fut prise en 1843, le Dépôt devra encore attendre dix-sept ans avant l'arrivée des fonds correspondants. Quant à l'emploi de la lithographie, il est intéressant de noter qu'en 1860, à la suite d'un premier essai concluant avec la carte de Beverloo au 1:20 000 lithographiée entre 1850 et 1856, Nerenburger lui-même optera pour ce procédé. Il n'avouera pas que ce choix procédait, en quelque sorte, directement du travail de Philippe Vandermaelen. En effet, comme le soulignait le colonel Seligmann, directeur général de l'Institut cartographique militaire de 1919 à 1927, *il fut décidé de graver la carte sur pierre, parce que l'on possédait d'excellents graveurs sur pierre*²¹. Et le colonel d'état-major Henrionet reconnaissait en 1876 que *la plupart de nos graveurs ont été formés il y a 30 ou 40 ans dans l'établissement géographique de Vandermaelen*²².

UNE TRADITION DE CRITIQUES

Les critiques de Nerenburger envers les cartes topographiques de Vandermaelen se sont assez systématiquement répétées depuis lors, en dépit des travaux de Claire Lemoine et de Lisette Danckaert qui ont montré à différentes occasions l'excellence cartographique de l'œuvre de Vandermaelen²³. Une publication récente est significative à cet égard. Dans une présentation générale de la cartographie belge, *La Belgique en cartes* – ouvrage publié en 2006 par l'Institut géographique national, successeur du Dépôt de la Guerre – les mêmes critiques sont répétées : *La carte de Vandermaelen, en noir et blanc, porte son attention sur le réseau routier et l'habitat,*

mettaient leurs données au net, qu'ils devaient exprimer le relief en utilisant des courbes de niveau à une équidistance de 5 mètres, basées sur ces hachures C. LEMOINE-ISABEAU, *La carte de Belgique*, p. 48-49.

²¹ Col. SELIGMANN, « La cartographie en Belgique », *Bulletin de la Société royale belge de géographie*, 50, 1926, p. 274-280, notamment p. 278.

²² J. HENRIONET, *Notice sur les travaux topographiques exécutés au Dépôt de la Guerre de Belgique*, Bruxelles, 1876, p. 217 (cité par C. LEMOINE-ISABEAU, *La carte de Belgique*, p. 127, n. 48).

²³ C. LEMOINE-ISABEAU, *La carte de Belgique* ; L. DANCKAERT, « De kaart van België » ; Id., « De kaarten van Vandermaelen », *Limburg*, 69, 1990, p. 153-158.

tandis que l'affectation des sols n'est indiquée que de manière très générale et que le relief n'est suggéré que par des hachures sur les pentes²⁴. Autrement dit, en matière de représentation du relief, les cartes topographiques de Vandermaelen, qui utilisent uniquement les hachures – et encore, de manière non scientifique – manquent de précision...²⁵.

POURTANT, QUE NOUS DISENT LES CARTES ?

De fait, comme Nerenburger le soulignait, aucun diapason n'est indiqué explicitement, pas même sur la page de titre ou le tableau d'assemblage. Cependant, lorsque nous examinons attentivement ces traits (fig. 3), il est clair que la longueur et l'épaisseur des hachures et des espaces blancs qui les séparent diffèrent, ce qui semble se référer à un système (celui défini par Van Gorkum?)²⁶. Cette première impression se confirme par l'examen des minutes de la carte topographique de Vandermaelen, dont la Bibliothèque royale de Belgique conserve quelques dizaines de feuilles (fig. 4). On y constate que Vandermaelen partait d'une carte lithographiée dressée sur base des plans cadastraux, qui fournissaient l'information planimétrique et hydrographique (fig. 5). Sur cette base, les dessinateurs topographes de Vandermaelen traçaient au crayon, puis repassaient à l'encre rouge, bleue ou noire, les cotes d'altitude et les courbes de niveau. On trouve ces cotes d'altitude partout, au niveau du seuil des maisons ou d'autres bâtiments (églises, écoles), de la tablette des ponts, au niveau des canaux, des routes voire même au milieu des champs (dans ce cas, souvent sur le tracé d'un canal projeté). Les courbes de niveau sont équidistantes de cinq en cinq mètres, exceptionnellement de dix en dix mètres. Le fait qu'elles ne correspondent pas toujours à celles de la carte topographique du Dépôt de la Guerre ne doit pas nous étonner : Vandermaelen partait de sa carte au 1:80 000, qui comportait un nombre forcément limité de points géodésiques. Ce nombre était évidemment insuffisant pour donner une représentation vraie et réaliste du relief sur une carte à échelle plus grande. En cela, les critiques de Nerenburger n'étaient pas totalement injustifiées.

²⁴ M. ANTROP ET ALII, *La Belgique en cartes. L'évolution du paysage à travers trois siècles de cartographie*, Bruxelles, 2006.

²⁵ La remarque de Mazy relative à la carte topographique du Dépôt de la Guerre est intéressante à ce propos : *Les courbes de niveau de cette carte fournissent la première représentation détaillée de notre relief mais le souci de la beauté de leur dessin entraîne des inexactitudes locales*. E. MAZY, *Historique de l'Institut*, p.12.

²⁶ *Extrait du traité de topographie du colonel van Gorkum, comprenant tout ce qui a rapport au figuré du relief du terrain; fait à la demande du directeur du dépôt de la guerre de France, pour le service de la commission de la nouvelle carte de ce royaume*, Gand, 1829.



Fig. 3 : PH. VANDERMAELEN, *Carte topographique de la Belgique au 1:20 000. 21⁵ Bolan. Détail.*
 Etat définitif avec les hachures lithographiées (BR, CP, VDM II 21⁵ [B]) © Bibliothèque royale de Belgique.

D'autre part, et ceci est peut-être l'enseignement le plus intéressant des minutes de la carte topographique de Vandermaelen, le cartographe apportait constamment, et ce durant de nombreuses années, des corrections aux différentes feuilles et des ajouts intégrant les informations nouvelles qu'il obtenait de différentes sources. Il récoltait en effet des données auprès du Ministère de la Guerre, voire du Dépôt de la Guerre lui-même, ainsi que par l'intermédiaire de géomètres locaux ou d'autorités auxquelles il avait envoyé un questionnaire. Ceci est, par exemple, particulièrement visible sur la feuille montrant le camp militaire de Beverloo²⁷. Le levé de ce camp fut l'une des premières réalisations du Dépôt de la Guerre dans une période que l'on peut situer entre 1847 et 1853. Vandermaelen commença à travailler sur cette feuille en 1846 et la publia une première fois en 1847 ou 1848. Il effectua par la suite plusieurs révisions successives, donnant lieu à une série d'états, manuscrits ou imprimés, réalisés à chaque fois pour représenter un changement particulier : une route, une voie ferrée, un canal, etc. Des additions et corrections sont constatées jusqu'en 1872, soit trois ans après la mort de Vandermaelen. Cette étonnante continuité témoigne de la vitalité dans l'institution des principes de son fondateur, y compris après sa disparition.

²⁷ Feuille 9³. C. CHANTRENNE, B. OP DE BEECK, *Inventaire raisonné*, p. 127-128.



Fig. 4 : P.H. VANDERMAELEN, *Carte topographique de la Belgique au 1:20 000*. 21⁵ *Bohan*. Détail. Etat préparatoire avec les courbes de niveau manuscrites. Les courbes sont tracées au crayon et partiellement repassées à l'encre rouge.
(BR, CP, VDM II 21⁵ [C1]) © Bibliothèque royale de Belgique.



Fig. 5 : PH. VANDERMAELEN, *Carte topographique de la Belgique au 1:20 000*. 12⁴ *Les sines*. État préparatoire. Sur un fond lithographié, le dessinateur a tracé à l'encre rouge les courbes de niveau et indiqué quelques cotes d'altitude. (BR, CP, VDM II 12⁴ [C2]) © Bibliothèque royale de Belgique.

D'UNE COMBINAISON DE HACHURES ET DE COURBES...

Quant à la représentation du relief, il est clair que Vandermaelen suivait les propositions de la commission française de 1826. Il s'agissait, rappelons-le, d'utiliser les courbes de niveau pour le travail préparatoire et les hachures pour la version finale imprimée, en laissant en blanc l'espace entre deux séries de hachures de façon à laisser apparaître les courbes de niveau effacées. Ce n'était là rien de moins que la méthode qu'André Jolly (1799-1883), directeur du Dépôt de la Guerre, avait à l'esprit dans le projet avorté d'une carte topographique au 1:80 000, qu'il avait élaboré dès 1834 en concordance totale avec ce qui se faisait en France en fait de levés topographiques.

Les courbes de niveau précédaient donc les hachures chez Vandermaelen, mais elles devaient s'effacer sur le produit final pour laisser place aux hachures. Les courbes de niveau avaient déterminé la direction, la longueur et l'espacement entre les hachures. Lorsqu'en 1926, à l'occasion d'une exposition de cartes et atlas au Palais d'Egmont à Bruxelles pour le cinquantième anniversaire de la Société royale belge de géographie, on a découvert l'existence d'une collection de minutes de la carte topographique de Vandermaelen, l'on fut persuadé que ces documents, avec le dessin manuscrit des courbes hypsométriques, étaient un projet inabouti de publication ultérieure²⁸. Pas un moment, semble-t-il, l'on n'a imaginé qu'elles puissent être un travail préalable et préparatoire à la publication de la carte avec hachures.

... AUX COURBES EXCLUSIVEMENT

Dans les années 1850 toutefois, Vandermaelen changea d'attitude en matière de représentation du relief. Il était probablement influencé par la décision prise dans les années 1840 par le Dépôt de la Guerre d'utiliser exclusivement les courbes de niveau dans la version imprimée de la carte topographique au 1:40 000, dont la publication s'était fait dépasser par celle de la carte au

²⁸ Ph. van der Maelen avait conçu le projet de publier une édition nouvelle de la présente carte pourvue de courbes de niveau. Un des catalogues de vente des collections de l'Établissement (Bruxelles, Bluff, 1880) mentionne (p.50, n° 1176) : des Minutes et courbes de niveau pour la carte topographique de Belgique de 1 à 20 000, renfermées dans 55 boîtes, avec catalogue manuscrit' (« Liste sommaire des documents cartographiques exposés, en novembre 1926, au palais d'Egmont, à l'occasion du cinquantième anniversaire de la société royale belge de géographie, à Bruxelles », *Bulletin de la Société royale belge de géographie*, 50, 1926, p. 322-329, notamment p. 334).

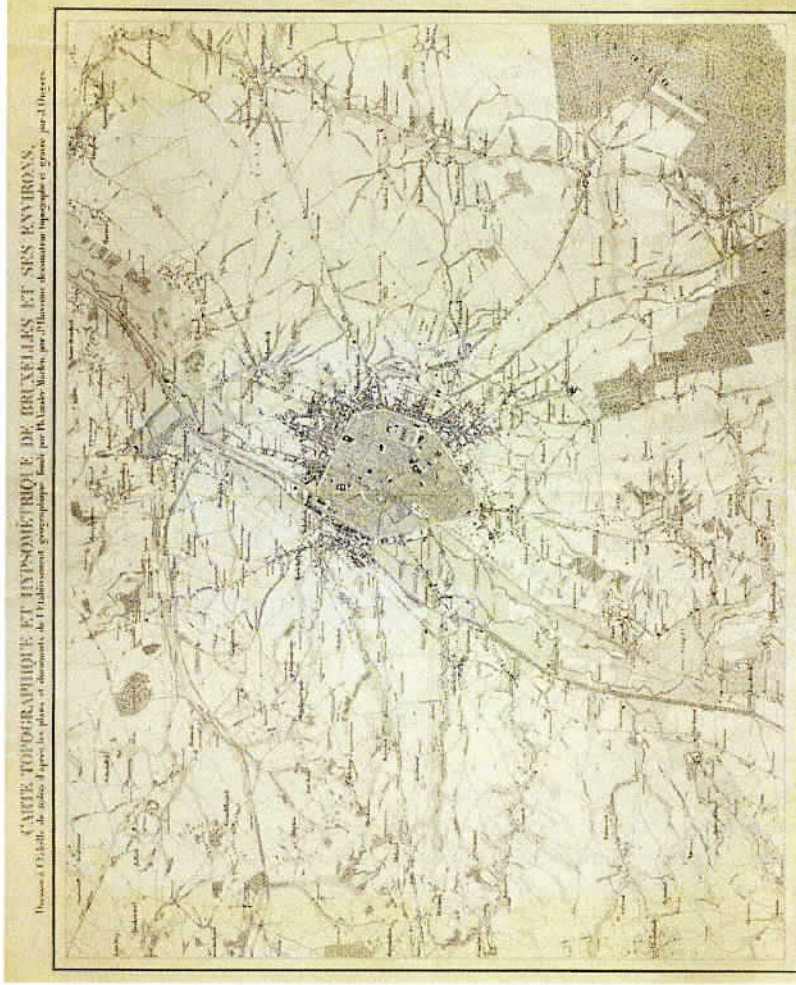


Fig. 6 : J. HUENNE, *Carte topographique et hypsométrique de Bruxelles et ses environs*. Echelle 1:20 000.
(BR, CP, VDM IV 109) © Bibliothèque royale de Belgique.

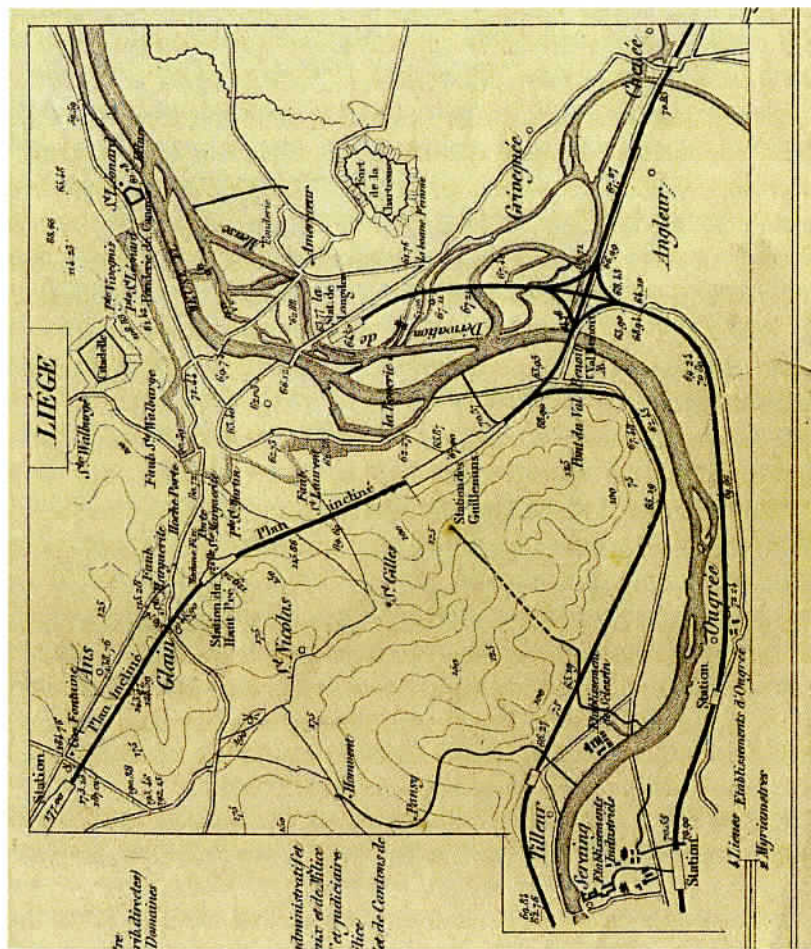


Fig. 7 : Liège. Carton figurant sur la Carte hydrographique routière et administrative de la province de Liège dessinée par J. Huvenne. Echelle 1:50 000. (BR, CP, VDM I 232) © Bibliothèque royale de Belgique.

1:20 000²⁹. En 1858, un collaborateur de Vandermaelen, employé comme dessinateur topographe dans son Etablissement géographique, Joseph Huvenne (1828-1889) signait une *Carte topographique et hypsométrique de Bruxelles et ses environs*, (fig. 6), gravée sur pierre par Jean Ongers (1816-?) et dressée à l'échelle de 1:20 000, *d'après les plans et documents de l'Etablissement géographique fondé par Ph. Vander Maelen*. Sur cette carte lithographiée à la même échelle que la carte topographique de la Belgique commencée plus de dix ans auparavant, le relief est représenté exclusivement par des courbes de niveau. Quelques mois auparavant, Huvenne avait déjà employé les courbes équidistantes pour le petit plan de la ville de Liège qui figure sur la *Carte hydrographique routière et administrative de la province de Liège à l'échelle de 1/100 000* (fig. 7)³⁰. L'accueil que le public belge réserva à cette carte de Bruxelles témoigne d'un changement général d'attitude envers le nouveau système³¹. Joseph Huvenne, d'ailleurs, rejoindra plus tard l'équipe de graveurs de la carte topographique au 1:40 000 du Dépôt de la Guerre. E. von Sydow, par contre, rapprochant dans sa critique de la production belge de l'année 1858 le plan de Huvenne des travaux de Jean-Charles Houzeau, restait convaincu que l'usage exclusif des courbes, même dans le plan de Bruxelles de Huvenne, était insuffisant pour permettre au lecteur de se faire d'emblée une idée claire du terrain³².

L'exemple de Houzeau illustre la méfiance dont était entouré à l'époque le système des courbes de niveau dans les pays avoisinants. En 1858 également, Jean-Charles Houzeau publiait sa carte hypsométrique de l'Europe (fig. 8a). Le document accompagnait son livre sur la géologie de

²⁹ Le plan original, qui prévoyait l'édition d'une carte topographique en noir et blanc au 1:40 000 et de deux cartes dérivées au 1:20 000, l'une en noir et blanc et l'autre en couleurs, fut modifié en 1865 en raison du succès commercial de l'édition en couleurs des cartes de Beverloo et d'Anvers, respectivement dans les années 1850 et au début des années 1860. Il fut alors décidé de publier simultanément à la carte au 1:40 000 une édition en couleurs des cartes au 1:20 000.

³⁰ M. SILVESTRE et M.-B. FINCOEUR, *Inventaire raisonné des collections cartographiques Vandermaelen conservées à la Bibliothèque royale de Belgique*, I, *Cartes de Belgique*, Bruxelles, 1994, p. 232.

³¹ « Les lignes de niveau distantes de cinq en cinq mètres permettent de bien comprendre les mouvements du terrain, et facilitent la connaissance de l'aspect des environs de Bruxelles [...] ; l'observation de ces découpures sur les cartes, permet aisément à l'imagination de reconstruire les terrains que l'on a vus. » (N.-C. S., « [Sur la Carte topographique et hypsométrique de Bruxelles et ses environs] », *Revue trimestrielle*, 21, 1859, p. 422).

³² « Der kartographische Standpunkt Europa's am Schlusse des Jahres 1858, mit besonderer Rücksicht auf den Fortschritt der topographischen Spezial-Arbeiten », *Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann*, Gotha, 1859, p. 209-256, notamment p. 227.

l'Europe. Les *Petermann's Mittheilungen* louèrent l'ouvrage pour sa contribution au débat sur l'impact de la nature du sol sur l'homme, mais la carte elle-même était largement critiquée³³. La clarté de la carte (échelle 1:5 000 000, équidistance des courbes de niveau 200 m, avec un trait plus épais pour les courbes multiples de 1000 m) nuisait à son exactitude et à sa fiabilité. Elle conduisait à négliger certains détails comme les ravins ou le cours des rivières. La représentation hypsométrique, toute en lignes fluides, rappelait le dessin des veines du bois et les Alpes ressemblaient tout juste à un simple sac (fig. 8b). Manifestement, Houzeau ne connaissait pas l'*Esquisse orographique de l'Europe* de Bredsdorff et Olsen (1833), ni l'*Hypsométrie de la Suisse* de J.M. Ziegler (1853). S'il les avait connues, il aurait compris que les cartes à petite échelle pouvaient être aussi des cartes détaillées. Il est clair que les courbes de niveau ne suffisaient pas pour montrer les détails du relief.

Mais, de la même façon que la découverte des minutes de la carte topographique de Vandermaelen a permis aux historiens de la cartographie de relativiser les critiques de Nerenburger, la découverte récente des minutes du travail préparatoire de Houzeau par Bernard Jouret, directeur-adjoint honoraire de l'Institut géographique national, dans les archives familiales des descendants de l'astronome nous permet de vérifier la méthodologie scientifique de Houzeau (fig. 9)³⁴. Ces minutes confirment ce que déclarait l'auteur à propos de son travail préparatoire à l'échelle de 1:1 000 000 : il accordait une attention particulière aux cotes d'altitude, et singulièrement dans les arêtes de médiocre hauteur³⁵. Avec l'aide de son frère, Houzeau employa des dizaines de milliers points cotés – qui avaient été levés par les ingénieurs des Ponts et Chaussées des pays concernés et par les corps militaires d'ingénieurs géographes chargés d'établir les cartes d'état-major – ainsi que plus de douze mille relevés barométriques. La carte, ce n'est pas une surprise, fut imprimée par Vandermaelen.

³³ Dans la rubrique « Neueste geographische Literatur », *Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann*, Gotha, 1857, p. 429.

³⁴ B. JOURET, « Carte hypsométrique de l'Europe », W. BRACKE et al., *Formatting Europe—Mapping a Continent. Dix siècles de cartes d'Europe dans les collections de la Bibliothèque royale de Belgique*, Bruxelles, 2007, p. 115-118. Pour une analyse plus approfondie, voir B. JOURET, « Jean-Charles Houzeau and his relief map of Europe (1857) presented by contour lines », *Belgeo*, 2008, 3-4, p. 399-412.

³⁵ J.-C. HOUZEAU, *Histoire du sol de l'Europe*, Bruxelles, 1857, p. 178. Signalons qu'une quinzaine d'années plus tard, Jean-Charles Houzeau souhaitera rendre hommage à l'œuvre de Vandermaelen en rédigeant la notice nécrologique du cartographe pour l'Académie royale de Belgique. « Notice sur Ph.-M.-G. Van der Maelen membre de l'Académie », *Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique*, 39, 1873, p. 109-147.

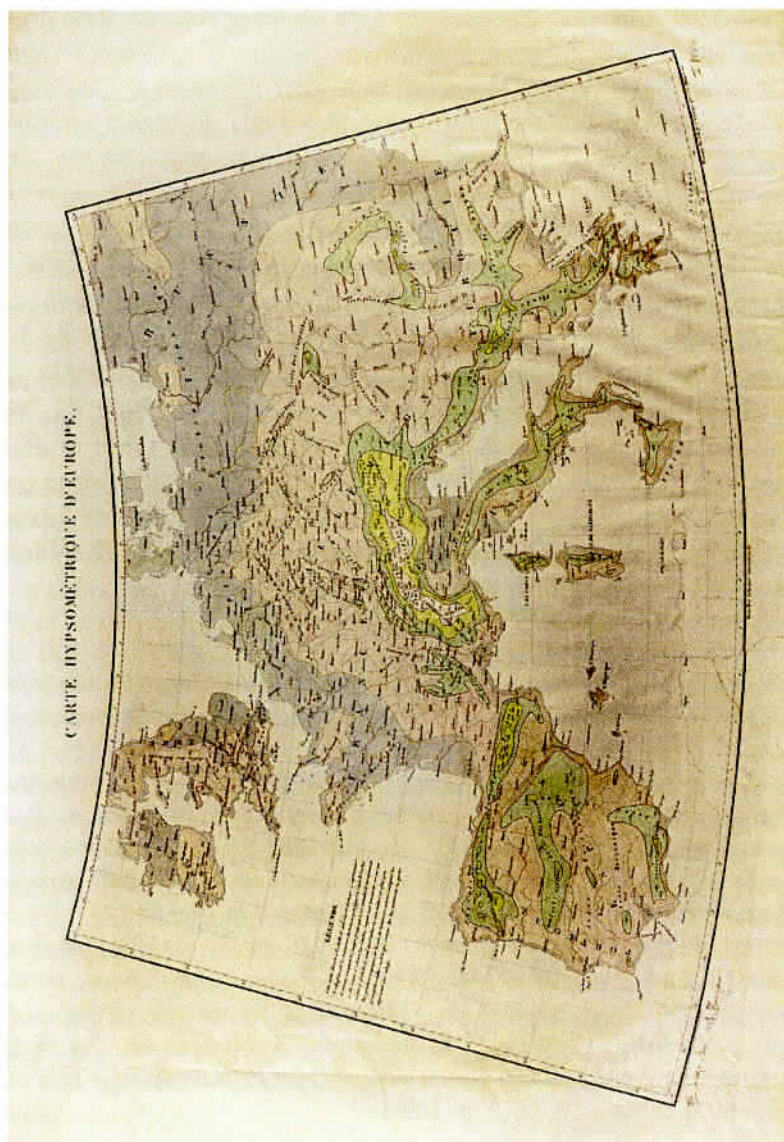


Fig. 8a: J.-CH. HOUZEAU, *Carte hypsométrique de l'Europe*. Echelle 1:5 000 000 (BR, CP, XII Europe gén. 1857 Houzeau III 8650) © Bibliothèque royale de Belgique.

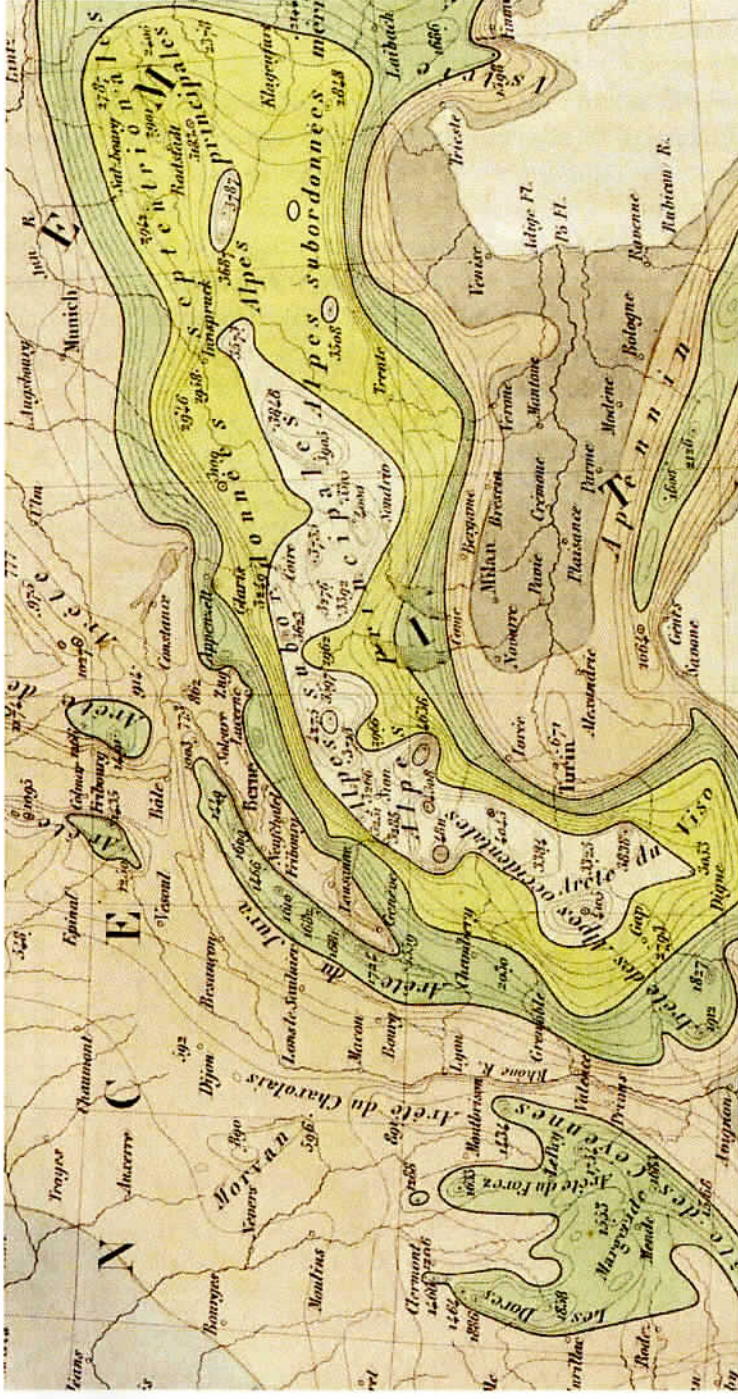


Fig. 8b: J.-CH. HOUZEAU, *Carte hypsométrique de l'Europe*. Echelle 1:5 000 000. Détail. Les Alpes (BR, CP, XII Europe gén. 1857 Houzeau III 8650) © Bibliothèque royale de Belgique.



Fig. 9 : Extrait des cartes-minutes de Houzeau préparatoires à sa *Carte hypsométrique de l'Europe*.
Les Alpes. Echelle 1:1 000 000 (Archives familiales) © famille Houzeau de Lechaie.

VERS UNE VISION CONCEPTUELLE

Dans la première moitié du XIX^e siècle, la topographie belge, qu'elle soit privée ou publique, était, pour des raisons historiques évidentes, inspirée par le modèle français. Dans les années 1850, elle traça sa propre voie. Le changement de l'échelle des cartes, les nouvelles triangulations et le nouveau découpage des cartes indiquaient clairement son indépendance grandissante par rapport au puissant voisin du sud. Le recours aux courbes de niveau pour les cartes imprimées faisait partie de cette évolution. La topographie privée comme publique adopta alors une approche nouvelle, qui se dégageait des recommandations que la commission française de 1826 avaient exprimées dans un débat qui était alors essentiel dans la sphère de la cartographie. Et tandis que le Dépôt de la Guerre expérimentait encore dans les années 1850 les courbes de niveau dans son travail préparatoire, Vandermaelen publiait déjà ses premières cartes à assez petite échelle en utilisant les courbes de niveau, engageant ainsi sa production cartographique dans une voie plus abstraite, plus conceptuelle pour interpréter et représenter les données géographiques.