

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 53 (1927)  
**Heft:** 23

**Artikel:** Les bases géodésiques des mensurations dans le canton de Fribourg  
**Autor:** Zoelly, M.H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41095>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# BULLETIN TECHNIQUE

Réd.: D<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ing.

DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN  
 ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES  
 ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE: *Commission Centrale pour la Navigation du Rhin. — Les bases géodésiques des mensurations dans le canton de Fribourg*, par M. H. ZELLY, chef de la Section de géodésie au Service topographique fédéral. — *Concours pour l'étude d'un projet de bâtiment à l'usage de la Bibliothèque nationale ainsi que pour l'installation du Bureau fédéral de la propriété intellectuelle et du Bureau fédéral de statistique, à Berne.* — BIBLIOGRAPHIE. — CARNET DES CONCOURS. — *Service de placement.*

## Commission Centrale pour la Navigation du Rhin

### Projet de Convention relative à l'abordage fluvial. Texte adopté en première lecture.

ARTICLE PREMIER. — Les Etats contractants s'engagent à insérer dans leur législation nationale les dispositions suivantes relatives aux indemnités dues à raison d'un dommage causé aux bateaux, aux choses ou personnes se trouvant à bord.

ART. 2. — Si l'abordage est fortuit, s'il est dû à un cas de force majeure, ou s'il y a doute sur les causes de l'abordage, les dommages sont supportés par ceux qui les ont éprouvés. Cette disposition reste applicable dans le cas où soit les bateaux soit l'un deux, sont au mouillage au moment de l'accident.

ART. 3. — Si l'abordage est causé par la faute de l'un des bateaux, la réparation des dommages incombe à celui qui l'a commise. En cas de remorquage, chaque bâtiment formant partie du convoi n'est responsable que de son fait.

ART. 4. — S'il y a faute commune, la responsabilité de chacun des bateaux est proportionnelle à la gravité des fautes respectivement commises; toutefois, si, d'après les circonstances la proportion ne peut pas être établie, ou si les fautes apparaissent comme équivalentes, la responsabilité est partagée par parts égales. Les dommages causés soit aux bateaux, soit à leurs cargaisons, soit aux effets ou autres biens des équipages, des passagers ou d'autres personnes se trouvant à bord, sont supportés par les bateaux en faute, dans ladite proportion, sans solidarité à l'égard des tiers. Les bateaux en faute sont tenus solidairement à l'égard des tiers pour les dommages causés par mort ou blessures, sauf recours de celui qui a payé une part supérieure à celle que, conformément à l'alinéa premier du présent article, il doit définitivement supporter. Il appartient aux législations nationales de déterminer, en ce qui concerne ce recours, la portée et les effets des dispositions contractuelles ou légales qui limitent la responsabilité des propriétaires de bateaux à l'égard des personnes se trouvant à bord.

ART. 5. — La responsabilité établie par les articles précédents subsiste dans le cas où l'abordage est causé par la faute d'un pilote, même lorsque celui-ci est obligatoire.

ART. 6. — L'action en réparation des dommages subis par suite d'un abordage n'est subordonnée ni à un protêt ni à aucune autre formalité spéciale. Il n'y a point de présomptions légales de faute quant à la responsabilité de l'abordage.

ART. 7. — Les actions en réparation de dommages ainsi que les actions en recours admises par l'alinéa 3 de l'article 4 se prescrivent par un an. Le délai court, pour les actions en réparation, à partir de l'événement; pour les actions en recours, il court à partir du jour du paiement. Les causes de suspension et d'interruption de ces prescriptions sont déterminées par la loi du tribunal saisi de l'action. Les Hautes Parties contractantes se réservant le droit d'admettre dans

leurs législations, comme prorogeant les délais ci-dessus fixés, le fait que le bateau défendeur n'a pu être saisi dans les eaux territoriales de l'Etat dans lequel le demandeur a son domicile ou son principal établissement.

ART. 8. — Après un abordage, le capitaine de chacun des bateaux entrés en collision est tenu, autant qu'il peut le faire sans danger sérieux pour son bateau, son équipage et ses passagers, de prêter assistance à l'autre bâtiment, à son équipage et à ses passagers. Il est également tenu dans la mesure du possible de faire connaître à l'autre bateau le nom et le port d'attache de son bâtiment, ainsi que les lieux d'où il vient et où il va. Le propriétaire de bateau n'est pas responsable à raison de la seule contravention aux dispositions précédentes.

ART. 9. — Les Hautes Parties contractantes, dont la législation ne réprime pas les infractions à l'article précédent, s'engagent à prendre ou à proposer à leurs législatures respectives les mesures nécessaires pour que ces infractions soient réprimées. Les Hautes Parties contractantes se communiqueront, aussitôt que faire se pourra, les lois et les règlements qui auraient déjà été édictés, ou qui viendraient à l'être dans leurs Etats pour l'exécution de la disposition précédente.

ART. 10. — Sous réserve de conventions ultérieures, les présentes dispositions ne portent point atteinte aux règles sur la limitation de responsabilité des propriétaires de bateaux, telles qu'elles sont établies dans chaque pays, non plus qu'aux obligations résultant du contrat de transport ou de tous autres contrats.

ART. 11. — La présente Convention s'étend à la réparation des dommages que, soit par exécution ou omission d'une manœuvre, soit par inobservation des règlements, un bateau a causés soit à un autre bateau, soit aux choses ou personnes se trouvant à leur bord, alors même qu'il n'y aurait pas eu abordage.

ART. 12. — Au sens de la présente Convention, les radeaux sont assimilés aux bateaux.

## Les bases géodésiques des mensurations dans le canton de Fribourg<sup>1</sup>,

par M. H. ZELLY, chef de la Section de géodésie au Service topographique fédéral.

*Les premiers travaux trigonométriques: 1792-1834.*

Les plus anciennes données, fixant géodésiquement un point du canton de Fribourg, remontent à la publication des travaux de *Hassler & Tralles* et se rapportent

<sup>1</sup> Communication présentée à l'Assemblée des *Ingénieurs ruraux et topographes suisses*, à Fribourg, le 22 juillet 1927.

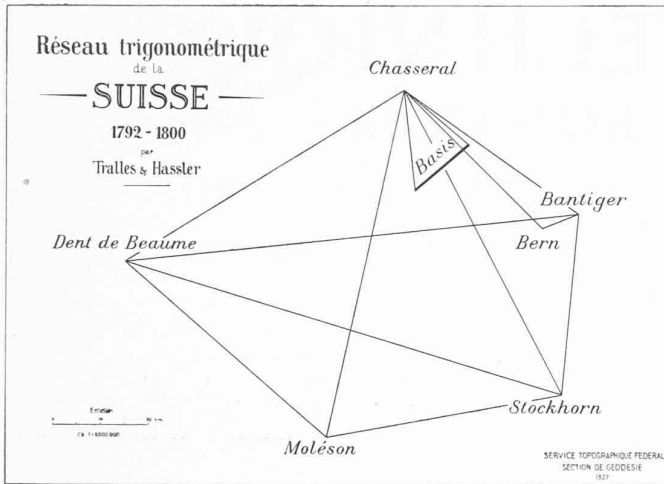


Fig. 1.

à la détermination, au cours des années 1792 à 1800, du Moléson, au moyen des signaux trigonométriques du Stockhorn, du Chasseral et de la Dent de Beaume (aujourd'hui Aiguille de Baulmes). La situation géographique de ce point est donnée par  $46^{\circ}, 33', 40,0''$  de latitude Nord et  $4^{\circ}, 41', 21,6''$  de longitude Est de Paris. (Fig. 1). Des observations furent aussi faites sur la Berra, mais les documents qui nous ont été transmis ne nous donnent aucuns résultats positifs sur la position géographique de ce point. De 1804 à 1806 des ingénieurs-géographes français travaillèrent en Suisse; des opérations trigonométriques, dirigées par le Colonel Henry, furent exécutées dans le canton de Fribourg. Les deux points du Moléson et du «Widderkalm» firent aussi partie de son réseau primaire, mais ces travaux demeurèrent sans utilité pratique pour nos mensurations. Des travaux trigonométriques touchant le canton de Fribourg, de valeur beaucoup plus grande, furent conduits par le professeur Trechsel, à Berne, de 1812 à 1823. Il s'agit des triangulations du I<sup>er</sup> au III<sup>e</sup> ordre du canton de Berne, qui ne se bornèrent pas à des fins purement scientifiques, mais devaient servir à l'établissement d'une carte. Ces travaux conduisirent les collaborateurs de Trechsel aussi dans la partie septentrionale du canton de Fribourg. La Berra constituait ainsi un point de 1<sup>er</sup> ordre, pour le réseau bernois. C'est à la même époque que remonte la triangulation fédérale, exécutée en 1821, sous la direction du colonel-quartier-maître Finsler, et par décision de la Diète fédérale, par le capitaine du génie Pestalozzi. Ce réseau primaire ne déterminait, il est vrai, que les points de la Berra et du Moléson, il comprenait cependant le canton dans toute son étendue. (Fig. 2). C'est un peu plus tard, de 1828 à 1834, que l'ingénieur Hippolyte de Saussure et le colonel Delarageaz exécutèrent la triangulation de détail, de II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> ordre, du canton de Vaud. Par suite de la configuration orographique de la frontière, un assez grand nombre de points trigonométriques se trouvèrent dans les districts fribourgeois de la Veveyse, de la Gruyère, de la Glâne et de la Broye.

A la même époque eut lieu la rectification de la fron-

tière Berne-Fribourg, et à cette occasion, on détermina trigonométriquement quelques bornes-frontière, spécialement dans la région du Kaiseregg et des Gastlosen.

Ainsi le canton de Fribourg possédait bien quelques points trigonométriques dûment déterminés dans certaines régions frontières, mais l'intérieur du canton n'avait pas de triangulation normalement répartie.

*La première triangulation cantonale, de Luthard, 1836-1842, et la carte du canton de Fribourg 1843-1855.*

Pour combler cette lacune et surtout pour établir la base nécessaire à la carte fédérale au 1 : 100 000<sup>e</sup>, le capitaine du Génie, Friedrich Luthard, fut chargé, et cela sous la direction énergique du quartier-maître-général G. H. Dufour, de l'exécution de la triangulation de II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> ordre du canton de Fribourg.

Luthard avait déjà exécuté de nombreux travaux géodésiques sous la direction de Trechsel, de sorte que, connaissant les points déterminés le long de la frontière bernoise et la triangulation par de Saussure, il put concentrer son travail dans la région de la Sarine. C'est là qu'il commença au printemps de 1836. Il repéra d'après la méthode employée dans le canton de Berne 15 nouveaux points de stations, par des bornes de calcaire gris, portant, gravé sur un des côtés, le mot « Sign » ou « Sig ». La coupe horizontale de la tête de la borne était de 15 à 17 cm. Cette tête était tantôt plate, tantôt taillée en forme de pyramide; la partie taillée était de 20 à 30 cm, la longueur totale de 50 à 70 cm. environ. Outre ces quelques points repérés par des bornes, Luthard détermina, par recoupement, environ 40 autres points, tels que clochers, tours etc. ainsi que les signaux ou croix sur la Dent de Broc, la Dent de Folliéran et la Dent de Brenleire. Nous ne possédons aucune notice sur le genre de signaux employés. Cependant, d'après des factures assez importantes pour du bois et qui furent payées par le commissariat des guerres de Fribourg, on peut conclure qu'il s'agissait de pyramides en bois.

Les mesures d'angles des 18 stations, en tout, furent probablement opérées avec un théodolite appartenant au canton de Berne. On peut juger, d'après les calculs

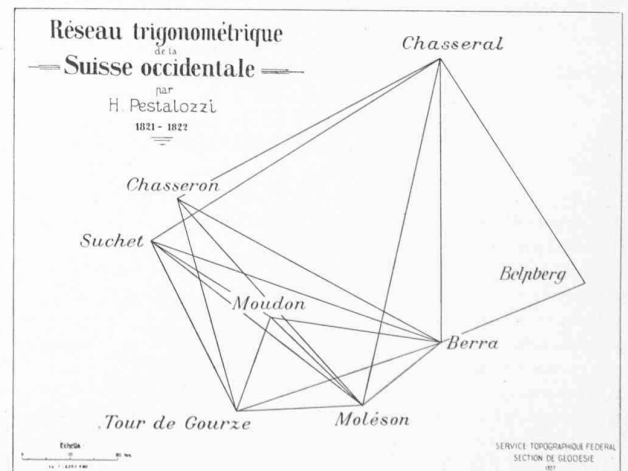


Fig. 2.

# Triangulation secondaire

du  
**CANTON de FRIBOURG**

par  
**F. Luthardt**  
1836 - 1842

SERVICE TOPOGRAPHIQUE FEDERAL  
SECTION DE GEODESIE  
1927

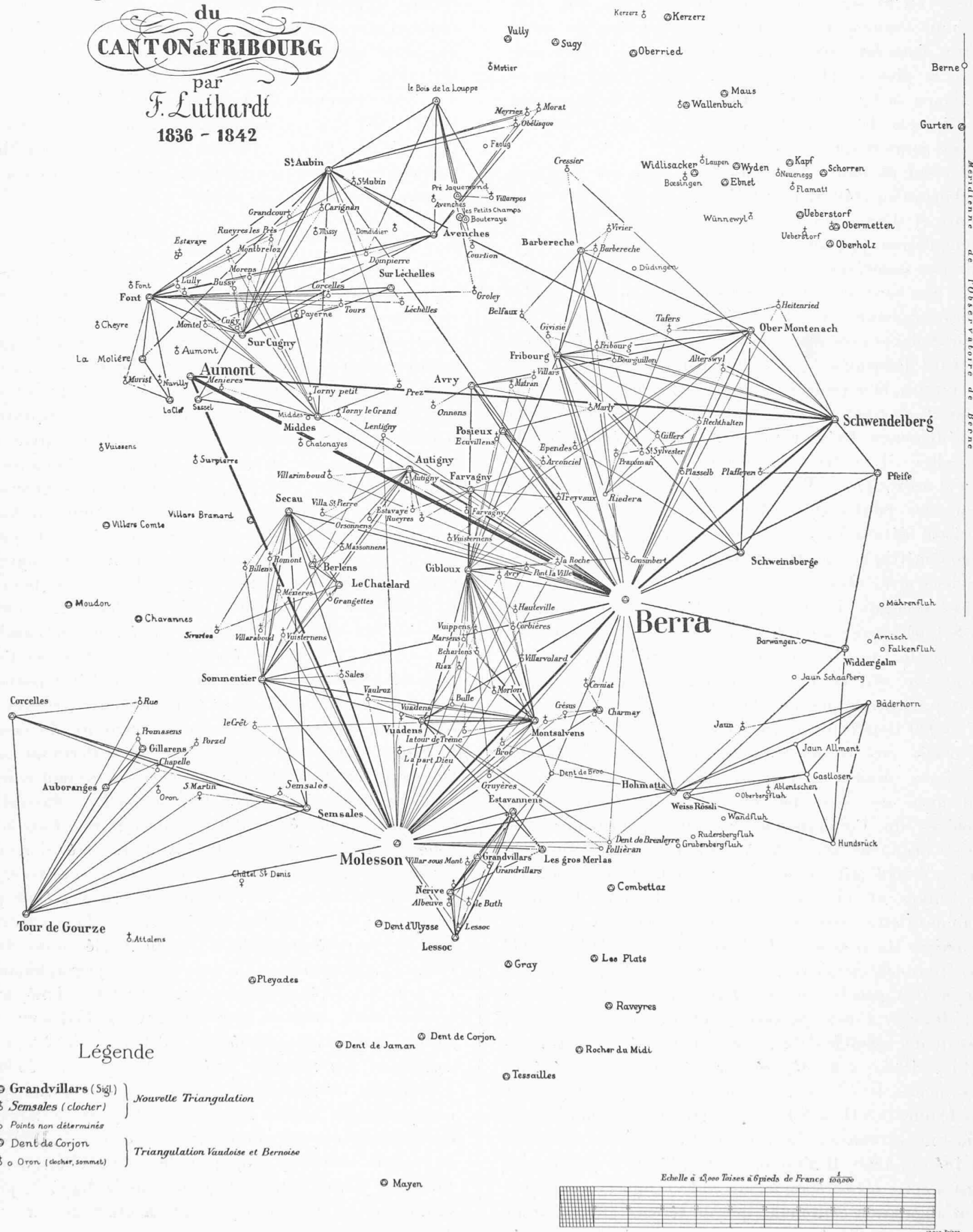


Fig. 3.

des triangles, que l'exactitude obtenue était suffisante pour le but à atteindre, soit pour servir de base géodésique à une carte au 1 : 50 000<sup>e</sup>. Comme point de départ des calculs on se servit du côté Aumont-Berra seul, avec l'azimut Aumont-Berra et les coordonnées du point Berra. Tous les autres points furent calculés de la manière la plus simple, d'après un seul triangle, comme le montre la fig. 3. Le réseau des points et la lettre sont de l'époque de Luthard, les lignes ont été construites de nos jours d'après les calculs.

Partant de l'altitude du Moléson, telle que la donne Eschmann en 1840, Luthard détermina celle de nouveaux points et d'un certain nombre de clochers. Dans cette triangulation principale, appelée par Luthard « triangulation secondaire », de nouveaux points furent intercalés plus tard par lui-même de 1839 à 1842, car on dut bientôt constater que les levés topographiques en exigeaient davantage. Au cours des années 1839, 40 et 42, Luthard détermina 23 nouveaux points trigonométriques de stations, bien repérés, comme les anciens, et détermina aussi en partant de ces points et de ceux qu'il avait précédemment fixés, environ 70 tours d'églises et de chapelles. Il contrôla en même temps quelques-unes de ces opérations et l'on trouve, fig. 3, notés graphiquement, les points et les lignes concernant ce travail. Luthard détermina au total la situation de 40 points trigonométriques de II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> ordre et 114 clochers d'églises et de chapelles.

Les résultats des travaux de Trechsel, de Saussure et de Luthard servirent de base aux levés topographiques du canton, qui furent confiés, en 1843, à *Alexandre Stryiensky*. Sur cette base, Alexandre Stryiensky, suivant les instructions de Dufour, a levé, à l'échelle de 1 : 25 000 tout le territoire du canton, de 1843 à 1851, en partie avec la collaboration de l'ingénieur *L'Hardy*. Ces levés forment 24 cartons ou feuilles de planchette qui, avec une copie des minutes, sont conservées aux archives du Commissariat général de Fribourg. Ces pièces originales servirent à dresser la carte cantonale au 1 : 50 000<sup>e</sup> publiée en 1855 en quatre feuilles, gravées sur cuivre, et qui est un vrai chef-d'œuvre de cartographie. Cette carte porte le titre suivant : *Carte topographique du canton de Fribourg, levée de 1843 à 1851 par Alexandre Stryiensky, ancien élève de l'École d'application de Varsovie, gravée à Paris par Th. Delsol, écrite par Hacq et Carré, publiée en 1855, échelle 1 : 50 000<sup>e</sup>*. Les quatre planches de cuivre, en bon état de conservation (1927), sont déposées au Commissariat général. Les mêmes levés originaux ont servi à l'établissement des feuilles XVII et XII de la carte Dufour, pour ce qui concerne le canton de Fribourg ; ces feuilles parurent en 1845 et 1860. Il n'est pas sans intérêt de relever que c'est à cette même époque, soit en 1836, que l'on entreprit la triangulation cantonale, que de sérieux efforts furent tentés en vue d'exécuter un cadastre basé sur des levés géométriques et l'on constate avec surprise que ces deux travaux n'ont pas été coordonnés. En effet la loi sur le

cadastre, promulguée en 1841 et révisée en 1850, ne prévoyait aucune liaison avec la triangulation. Il se peut que la triangulation cantonale fût considérée comme trop peu homogène et d'une exactitude insuffisante et que d'autre part, l'opinion fût alors répandue que cette coordination entraînerait des frais trop considérables. Le fait est que la triangulation cadastrale des 286 communes fribourgeoises a été exécutée, de 1843 à 1884, sans aucune base trigonométrique *commune*. Le levé de chaque commune s'appuie sur une base particulière et une triangulation graphique, sans aucune liaison entre les divers levés.

#### *Les opérations géodésiques de 1868 à 1910.*

Les prochains travaux géodésiques, importants pour les mensurations et les œuvres cartographiques, exécutés dans le canton de Fribourg, sont ceux de la Commission géodésique suisse. On avait bien fait de nombreuses études entre 1840 et 1863, pour des constructions de lignes de chemins de fer, études exigeant surtout des nivellements, mais toutes ces mensurations n'avaient qu'un caractère transitoire et ne furent pas repérées. Ce n'est qu'en 1862, lorsque la Commission géodésique suisse entreprit un nivellement de précision, que l'on put compter sur une base d'altitudes de haute précision et de caractère permanent. Le réseau du nivellement de précision traverse le canton dans toute sa longueur, suivant les lignes Berne—Flamatt—Fribourg—Romont—Rue et Fribourg—Morat. Ces lignes furent nivelées en 1866 et 1867 par l'ingénieur *Schönholzer*. A peu près à la même époque (1865—1877), la Commission géodésique suisse s'occupa de l'établissement du réseau de I<sup>er</sup> ordre pour toute la Suisse, réseau qui comprend, naturellement, aussi le territoire du canton de Fribourg et possède dans le signal de la Berra un excellent point de I<sup>er</sup> ordre. D'autre part, un certain nombre de communes réclamaient une nouvelle cadastration, les anciens plans étant devenus insuffisants. Comme en général on éprouvait le besoin d'une précision plus rigoureuse en matière de mensurations, on reconnut aussi que la carte cantonale de Stryiensky n'était plus suffisante ; de semblables expériences se faisaient aussi ailleurs. En exécution de la loi du 23 décembre 1868, relative à la publication des cartes topographiques à l'échelle des levés originaux, un accord fut signé, le 20 octobre 1880, entre le gouvernement de Fribourg et le Bureau topographique fédéral. Cet accord réglait les conditions des nouveaux levés de la carte au 25 000<sup>e</sup>. L'ancienne triangulation n'était plus suffisante pour cette nouvelle tâche, non plus que pour la nouvelle cadastration, et cela pour deux raisons capitales. D'abord : il y avait beaucoup trop peu de points à disposition. Plusieurs points avaient disparu, puis le degré de précision des résultats n'était plus à la hauteur des exigences techniques. Une nouvelle triangulation cantonale, devant servir de base aux deux entreprises, s'imposait dès lors. Le Bureau topographique fédéral chargea, en 1881,

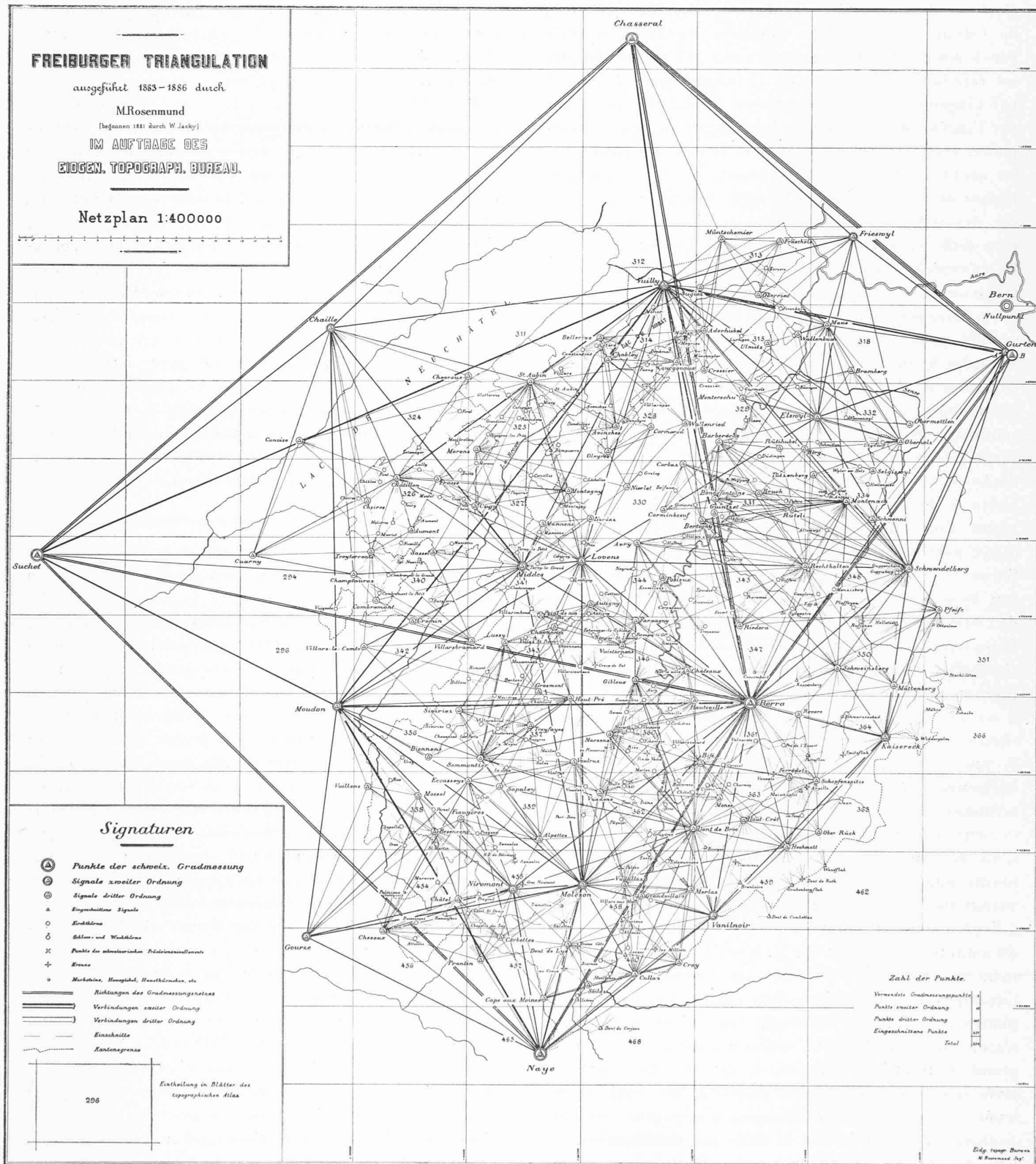


Fig. 4.

l'ingénieur *Jacky-Taylor* de cette triangulation, qu'il effectua, en 1831 et 1832, pour le district de la Singine. Ces travaux furent continués dès 1833 par l'ingénieur *Max Rosenmund*, plus tard professeur à l'École Polytechnique fédérale, qui les termina, avec tous les calculs,

en 1886. La construction du réseau pour les points principaux se faisait par intercalation de points et avec compensation d'après la méthode des moindres carrés, tandis que tous les autres points étaient déterminés par la méthode des triangles. En outre, plus de 200

clochers et tours d'églises, de chapelles, de châteaux, de « steinmanns » sur des sommets furent déterminés par de simples recouvrements en avant. Le réseau complet est représenté sur la fig. 4. Le repèrment commencé par l'ingénieur Jacky et poursuivi de manière identique par l'ingénieur Rosenmund, fut exécuté de façon exemplaire. Dans les régions de plaines et dans les pâturages, les points trigonométriques étaient marqués par des bornes de pierre solide, de bonnes dimensions, reposant sur des dalles souterraines ; pour les stations d'accès plus difficile, le centre était marqué par un piquet de fer et repéré excentriquement par des croix taillées dans le roc ou dans des blocs solides. Quelques-unes des bornes de la triangulation de Luthard étaient assez bien conservées pour qu'on pût les utiliser en les déplaçant et en les fixant sur des dalles souterraines. Les signaux consistaient généralement en pyramides de bois, à base triangulaire, mais exceptionnellement et surtout sur les sommets des préalpes, ils avaient la forme de perches surmontées d'une croix de planchettes. L'ingénieur Jacky se servit pour la mesure des angles d'un théodolite à répétition à quatre verniers, l'ingénieur Rosenmund d'un théodolite à répétition et à deux microscopes micrométriques, le premier qui fut en usage en Suisse. Ces deux instruments, produits suisses de la maison *Kern*, à Aarau, sont encore aujourd'hui la propriété du Service topographique fédéral. Les observations, faites avec le plus grand soin, donnèrent partout de bons résultats ; elles étaient basées sur la triangulation de premier ordre mentionnée ci-dessus. On n'avait alors, il est vrai, à disposition que les résultats provisoires du réseau de premier ordre, mais ils suffirent absolument. A une détermination très rigoureuse de la situation horizontale correspondait, pour chaque point, une détermination de hauteur également exacte. Par raccordement aux points fixes du nivellement de précision d'un certain nombre de points trigonométriques, on obtint une bonne base pour les altitudes. La conservation des points trigonométriques fut assurée, grâce à l'appui constant trouvé auprès du Commissaire général du canton de Fribourg, M. M. Bise, tant par l'établissement de contrats de servitude pour chaque point, que par l'inscription de ces points dans chacun des trois exemplaires des plans de cadastre. Après l'achèvement par régions de ces opérations, commencèrent les deux entreprises mentionnées ci-dessus, à savoir : les nouveaux levés des feuilles de l'Atlas Siegfried, dès 1881, et les levés cadastraux des communes, s'appuyant sur une triangulation bien établie et fixée par coordonnées. Le levé topographique de toutes les feuilles concernant le territoire du canton fut terminé en 1894. Ces travaux furent exécutés par les topographes : Lindenmann, L. Rychner et H. Leuenberger, puis Ammann, Coulin, Fahrländer, von Lerber, Durheim, Hörnlimann et quelques autres. De 1881 à 1902, il fut établi 17 triangulations de IV<sup>e</sup> ordre, par commune, ainsi que les plans cadastraux de communes, basés sur les données des

nouvelles triangulations. Nous relevons en outre, comme remontant à la même époque, la continuation du nivellement fédéral de précision par les lignes Morat—Port Alban en 1887 et Morat—Payerne—Rue en 1892.

Pour être complet il nous faut ajouter qu'en 1897 quelques travaux complémentaires furent exécutés, notamment de nouvelles déterminations d'un certain nombre de tours qui avaient subi des transformations ou qui avaient été remplacées. D'autre part, comme on avait en mains les résultats définitifs des réseaux de la Commission géodésique suisse, on put, en 1897-1898, effectuer les nouveaux calculs de toute la triangulation Jacky-Rosenmund sur cette base. On trouvera les résultats de ces nouveaux calculs dans la cinquième livraison des « *Ergebnisse der Triangulation der Schweiz* ». Les résultats de cette publication ont servi également à l'établissement de onze groupes de triangulations de IV<sup>e</sup> ordre, qui comprenaient toujours le territoire de quelques communes, ce qui signifiait un progrès remarquable. Dès ce moment les plans cadastraux se basaient sur les résultats de ce nouveau calcul.

#### *Travaux géodésiques à partir de 1910.*

Avec le début du siècle, les efforts se coordonnèrent en vue de l'unification des mensurations. L'adoption du Code civil suisse, en 1907, par le peuple, établit les bases juridiques d'une mensuration fédérale uniforme, tandis que l'introduction du système de projection cylindrique, à axe oblique, dû aux études approfondies de l'ingénieur Rosenmund, et celle du nouvel horizon de la Pierre du Niton = 373,6 m. établissaient les bases techniques. Les exigences de plus grande précision dans les mensurations cadastrales placèrent les autorités fédérales et cantonales en face de cette question : Ce que nous avons est-il suffisant, oui ou non ? D'une manière générale et pour certaines régions, la triangulation Jacky-Rosenmund avait atteint son but, mais pour d'autres parties, des tiraillements et des lacunes d'un réseau insuffisant se faisaient sentir. Les méthodes de calcul plus précises, que l'on devait désormais appliquer aux triangulations en vue du cadastre, signalèrent maintes erreurs, qui ne pouvaient provenir que de la base utilisée. Le Service topographique résolut alors de soumettre à une révision fondamentale les triangulations fribourgeoises de II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> ordre.

En liaison avec l'établissement d'un réseau de II<sup>e</sup> ordre s'étendant sur tout le plateau suisse, du canton de Vaud jusqu'en Thurgovie, et avec la révision du réseau de I<sup>er</sup> ordre de la Commission géodésique, on entreprit, dès l'année 1912, sous la direction de l'auteur de cet exposé, avec ses collaborateurs, les travaux trigonométriques de II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> ordre pour le territoire du canton de Fribourg. La majeure partie des reconnaissances fut opérée par les soins de l'ingénieur J. Schwank, le reste par ceux de l'ingénieur de Raemy, de Fribourg. C'est de 1912 à 1917 que, malgré les retards et les entraves que causèrent les mobilisations de ces années de guerre,

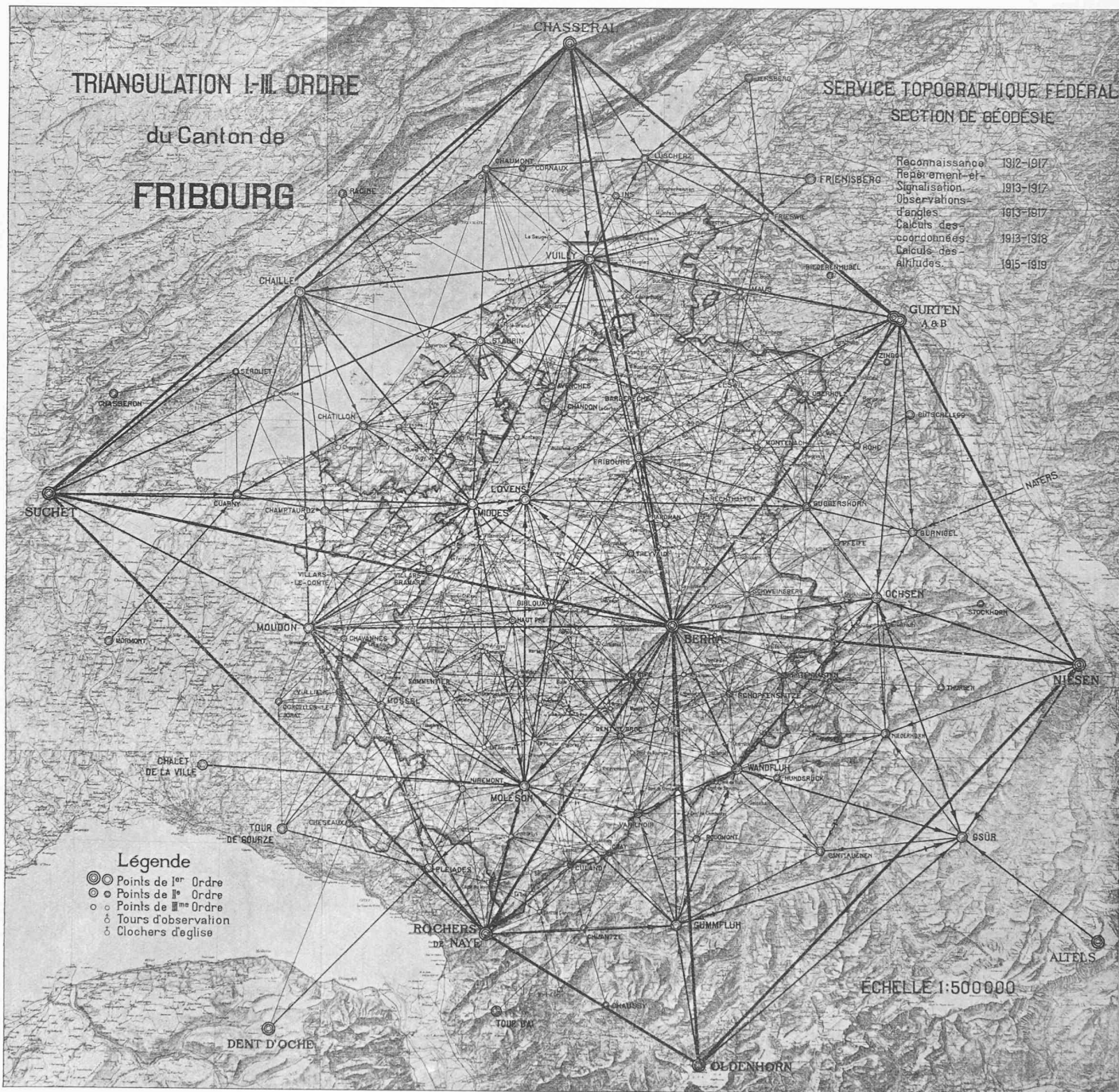


Fig. 5.

se construit le réseau présenté à la fig. 5 et qui répond aux exigences modernes. Une supériorité du nouveau réseau sur celui de Jacky-Rosenmund consiste essentiellement dans la déduction serrée et logique des grandes lignes aux petites ; on a partout cherché à établir, directement ou indirectement, les liaisons les plus courtes. Dans certaines parties recouvertes de forêts étendues on a dû élever quelques échafaudages en bois, tels que ceux du Gurten-Ouest, Barberèche, Gibloux. Ailleurs on put se contenter de signaux à perches avec croisillons de planches. Au Moléson et à la Berra, on construisit des pyramides en fer pour assurer le mieux possible

ces signaux de haute importance. On apporta au bon repérage des points trigonométriques une grande attention ; tous les nouveaux points furent repérés par des bornes de granit reposant sur des dalles de grès ; les anciens points, repérés de la même manière, furent soigneusement révisés. En montagne chaque point est repéré au centre par une cheville en bronze, excentriquement par des croix taillées sur rocher solide ou sur blocs solidement placés. Les mesures d'angles, au moyen d'excellents théodolites à axe unique et à microscopes micrométriques, furent opérées, outre par MM. les ingénieurs Schwank et de Raemy, par MM. l'ingénieur

W. Lang et le géomètre Rob. Meier. Ces observations précises permirent des calculs minutieux d'après les méthodes modernes de compensation.

Simultanément à la nouvelle triangulation fédérale s'accomplit aussi le nouveau nivellement de précision, exécuté avec de nouveaux instruments, avec la connaissance actuelle du mètre-étalon et aussi avec des points fixes mieux repérés. Le canton de Fribourg possède ainsi pour les altitudes une base de précision tout à fait moderne. On a nivelé, par les soins de MM. les ingénieurs D<sup>r</sup> Hilfiker, R. Gassmann et J. Favre, avec les méthodes nouvelles du nivellement de précision, les nouvelles lignes : Flamatt—Lanthen—Fribourg—Farvagny—Bulle—Montbovon, Fribourg—Grolley—Payerne—Estavayer et Bulle—Châtel-St. Denis.

Le raccordement des altitudes des points trigonométriques aux points fixes des nivellements fédéraux et cantonaux, raccordements exécutés sur la double initiative des autorités fédérales et cantonales, fournit une excellente base pour les reports de hauteur, d'après le même principe qu'appliquèrent MM. Jacky et Rosenmund. Toutes les coordonnées sont calculées suivant la projection cylindrique à axe oblique, les altitudes se rapportent au nouvel horizon : Pierre du Niton = 373,6 m.

Ensuite de l'achèvement des triangulations de II<sup>e</sup> et de III<sup>e</sup> ordre, comprenant 150 nouveaux points, on a, dans le canton de Fribourg, exécuté à nouveau, en treize groupes, les triangulations complètes du IV<sup>e</sup> ordre, comprenant au total 3500 points. Ces travaux ont été faits par MM. les géomètres officiels S. Villard, Pillonel et Corminbœuf, sous la direction compétente de M. le Commissaire général Jos. Andrey, à Fribourg, et sur la base des instructions fédérales.

En résumé le canton possède aujourd'hui un réseau de triangulation du I<sup>er</sup> au IV<sup>e</sup> ordre, homogène, bien établi sur des bases scientifiques, ainsi qu'un réseau fédéral de nivellement primaire et un réseau secondaire cantonal. Le mode de repèrement des points trigonométriques, leur minutieuse inscription protocolaire, modèle du genre, la protection légale assurée pour chaque point par inscription aux registres fonciers, et surtout l'entretien assuré et la surveillance des points trigonométriques exercée par M. le Commissaire général de Fribourg, M. Andrey, donnent pleine confiance que les nouvelles bases géodésiques pourront être utilisées pendant de longues années par les ingénieurs, géomètres, entrepreneurs, etc. pour leurs travaux.

On a déjà exécuté un grand nombre de levés cadastraux sur ces nouvelles bases, ainsi que les plans d'ensemble aux échelles 1 : 5000<sup>e</sup> et 1 : 10 000<sup>e</sup>, lesquels fournissent un précieux matériel tant pour la tenue à jour de nos cartes fédérales que pour des entreprises techniques de tous genres.

Le Commissariat général et le Service topographique tiennent à la disposition des intéressés le registre des coordonnées et altitudes de tous les points trigonométriques du I<sup>er</sup> au IV<sup>e</sup> ordre. On rend les techniciens

attentifs au fait que les « Registres des nivellements fédéraux » fournissent toutes les données relatives aux points fixes des nivellements de précision ; ces registres sont tenus à jour par le Service topographique fédéral.

Le Commissariat général possède des calques des résultats des nivellements cantonaux, dont il tient à la disposition des intéressés des héliographies. Une carte d'ensemble de ces travaux, publiée récemment dans des revues techniques spéciales, fournit toutes les précisions y relatives.

Comme conclusion, le Service topographique exprime le vœu, qui s'adresse à tous les milieux techniques intéressés, que l'on veuille bien aviser immédiatement soit les administrations cantonales, soit le Service topographique fédéral, de toutes les destructions ou détériorations de repères des points de triangulation et de nivellements que l'on pourrait constater. Cela dans l'intérêt de la bonne conservation de l'œuvre accomplie.

**Concours pour l'étude d'un projet de bâtiment à l'usage de la Bibliothèque nationale ainsi que pour l'installation du Bureau fédéral de la propriété intellectuelle et du Bureau fédéral de statistique, à Berne.**

*Programme de construction.*

*Emplacement.* Le terrain disponible, indiqué sur le plan de situation par les lettres A, B, C, D, a une surface de 7410 m<sup>2</sup>. L'entrée principale du bâtiment sera prévue sur la façade sud.

Pour autant qu'il est possible, le bâtiment doit être prévu entre les alignements sud et nord et former avec le Gymnase de la Ville de Berne et la place qui les séparera, un ensemble architectural. Les concurrents fixeront cet ensemble sur le plan du rez-de-chaussée. Le passage des voitures ne sera pas autorisé sur cette place, seules celles se rendant à la Bibliothèque nationale et au Gymnase y auront accès. (Voir plan de situation, page 281.)

Le plan de situation comprendra également des propositions sommaires sur l'utilisation du terrain entre la Bibliothèque nationale et le Musée historique. Le terrain situé au nord de la rue du Musée prolongée est réservé aux agrandissements futurs du Musée historique ; celui situé au sud de la rue du Musée prolongée doit être réservé à la construction de bâtiments publics dont la destination ne peut pas encore être indiquée.

*Utilisation de l'édifice.* Outre les locaux de la Bibliothèque nationale, le bâtiment abritera les bureaux, les archives et les magasins de livres du Bureau fédéral de la propriété intellectuelle et du Bureau fédéral de Statistique.

*Hauteur de l'édifice.* La corniche principale ne pourra pas être plus élevée que celle du bâtiment du Gymnase, cote 546,75 m. Il est admissible de dépasser cette hauteur pour certaines parties du bâtiment selon les besoins de l'architecture ou les nécessités de l'aménagement intérieur.

*Caractère de l'édifice.* Le caractère architectural de l'édifice sera approprié à sa destination et sans aucune recherche de luxe (bâtiment d'administration).

*Rapport du jury.*

Le jury s'est réuni le lundi 10 octobre 1927, au Palais du Parlement, à Berne. Il était composé de MM. D. Baud-Bovy, président de la Commission fédérale des beaux-arts, à Genève ; M. Braillard, architecte, à Genève ; D<sup>r</sup> H. Escher, président de