

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =  
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**Band:** 28 (1930)

**Heft:** 12

**Artikel:** Les bases géodésiques des mensurations dans le canton de Neuchâtel

**Autor:** Zoelly, M.H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-192105>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.03.2025

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

#### IV. Répartition des frais.

L'article 25 des statuts-types des Syndicats vaudois d'améliorations foncières stipule:

« Les propriétaires intéressés participent au paiement des dépenses, déduction faite des subsides, proportionnellement aux avantages procurés par les travaux, suivant le tableau présenté par la Commission de classification ». . . .

Un compte spécial est établi pour chacune des trois catégories de travaux: chemins et remaniement parcellaire; assainissement et canalisations, et enfin adduction d'eau pour sulfatages.

Les avantages que retirent les propriétaires de chacune de ces trois catégories de travaux, sont déterminés par comparaison de la situation de leurs parcelles dans l'ancien et le nouvel état de propriété, puis exprimés par des coefficients qui varient de 1 à 10 ou même de 1 à 100. La part contributive de chaque parcelle aux frais de ces divers travaux est obtenue en multipliant sa surface par ce coefficient et en répartissant la somme à payer par tous les intéressés proportionnellement à ces produits. La part à payer par les propriétaires qui ont retiré un plein rendement de ces diverses catégories de travaux a été de 2500 à 3000 par ha.

On se rend facilement compte que la tâche de ces commissions de classification est ardue et difficile. Elles ont toujours travaillé avec beaucoup de soin et un souci constant de l'équité. Nous nous plaignons à leur rendre cet hommage.

Leur travail a d'ailleurs été très vivement apprécié par les propriétaires eux-mêmes qui se sont presque tous déclarés d'accord avec le montant de la part contributive mise à leur charge. Des 767 propriétaires intéressés à ces 4 entreprises, 10 seulement ont recouru à l'instance supérieure, c'est-à-dire à la Commission centrale des améliorations foncières.

Le nombre très faible des recourants démontre la réelle valeur du travail des Commissions de classification. Il permet en outre de conclure à la satisfaction générale des intéressés.

---

## Les Bases géodésiques des mensurations dans le Canton de Neuchâtel.

Par *M. H. Zoelly*,

Chef de la Section de Géodésie au Service topographique fédéral.

Neuchâtel peut se glorifier d'avoir été le premier canton de la Suisse romande à posséder les bases géodésiques nécessaires à ses mensurations et cela grâce à un de ses enfants les plus renommés: *Jean-Frédéric d'Osterwald*, 1773—1850. C'est avec la collaboration de *J.-G. Tralles*,

professeur à Berne, qu'il commença ses travaux en automne 1801 par la mensuration d'une base de 4 km entre La Sauge et Thielle. A cette base se rattache un réseau de triangles disposés le long du lac de Neuchâtel de La Sauge à Yverdon. Tralles collabora aux mensurations d'Osterwald au cours des années 1801—1804, jusqu'au moment où il fut appelé à l'académie de Berlin en qualité de professeur de mathématiques. Osterwald termina seul les opérations trigonométriques dont les résultats figurent au réseau de triangles reproduit à la fig. 1. Il n'est pas douteux que les points trigonométriques déterminés à cette époque ne fussent repérés par des bornes, puisque Osterwald en utilisa le plus grand nombre dans sa triangulation subséquente de 1838 à 1844. Ces travaux géodésiques furent immédiatement utilisés pour l'élaboration d'une carte topographique du territoire cantonal, en deux feuilles, à l'échelle de 1 : 48 000<sup>e</sup>, qui se trouvent encore aujourd'hui au Dépôt de la guerre à Paris. Pour la gravure cette carte fut réduite sur une seule feuille à l'échelle de 1 : 96 000<sup>e</sup>. Traitée en hâchures, avec la lettre d'une grande finesse, elle constituait pour l'époque un vrai modèle, tant au point de vue artistique qu'à celui de l'exactitude. Elle porte pour titre: « Carte de la Principauté de Neuchâtel, levée de 1801 à 1806 et dédiée à Son Altesse Sérénissime le Prince et Duc de Neuchâtel par J-F. d'Osterwald — gravée par Barrière à Paris — l'écriture gravée par J.-B.-L. Aubert, père, à Paris, chez Chs. Piquet, géographe et graveur du Cabinet topographique de S. M. l'Empereur et Roi. » La planche de cuivre originale, complétée en 1838 de quelques détails et mise en accord avec le nouvel état de choses politique, est conservée en bon état aux archives de l'Etat à Neuchâtel. Cette carte a pris une très haute signification pour le développement ultérieur de la topographie suisse, puisqu'elle servit de modèle au Général Dufour pour établir sa carte. Elle a été utilisée telle quelle, avec l'adjonction de quelques minimes détails complémentaires, et elle constitue une partie intégrante des feuilles VI, VII, XI et XII de l'Atlas topographique de la Suisse, à l'échelle du 1 : 100 000<sup>e</sup>.

J. F. d'Osterwald, après s'être voué de 1807 à 1835 à des travaux artistiques et commerciaux à l'étranger, rentra en Suisse, âgé de 62 ans. Dufour employa ses services immédiatement aux travaux de triangulation de II<sup>e</sup> et

III<sup>e</sup> ordre dans le canton de Genève. Après cela le Gouvernement de Neuchâtel le chargea de la préparation d'une carte cantonale à l'échelle du 1 : 25 000<sup>e</sup>. Dans ce but il révisa et développa considérablement la triangulation de 1801 à 1806 et établit une triangulation détaillée de III<sup>e</sup> ordre.

D'après les carnets d'angles et les calculs conservés aux archives du bureau cantonal du cadastre, il ressort qu'Osterwald a pu déterminer un très grand nombre de points trigonométriques en partant de 171 triangles primordiaux et de 577 triangles secondaires, dont tous les angles avaient été observés. Pour le calcul de ces triangles, il partit du côté Chasseral-Chaumont, qu'il détermina à l'aide de mensurations personnelles par la base d'Aarberg-Sugy-Walperswil, en adoptant pour cette dernière la longueur déterminée en 1834 par les ingénieurs fédéraux (voir fig. 2 et 3). Il détermina aussi l'altitude d'un très grand nombre de points trigonométriques en partant de son repère du Môle du Seyon de Neuchâtel, avec la cote 434.7 m au-dessus du niveau de la mer qu'il fixait en 1841. Dans sa notice : « Tableau des Hauteurs au-dessus de la mer des principaux points de la Principauté de Neuchâtel, 1845 », nous trouvons qu'il détermina l'altitude d'un très grand nombre de points par des différences de hauteur résultant d'observations zénithales réciproques et même simultanées, travail exécuté partiellement déjà dans les années de 1801 à 1806. Ces données prouvent qu'Osterwald connaissait et appréciait déjà la haute valeur des mesures d'angles zénithaux, car il obtint effectivement des résultats d'une précision remarquable pour cette époque. A côté de ces altitudes, obtenues par la méthode trigonométrique, il fit des observations barométriques de la hauteur absolue du repère du Môle du Seyon, pour laquelle il trouva 434,5 m en se basant sur 1099 observations faites en partie par son aide, Henri-Louis Otz (1830—1902), qui devint dans la suite inspecteur du cadastre du Canton de Neuchâtel. La concordance des résultats entre les chiffres obtenus par des méthodes si différentes est remarquable quoiqu'elle puisse n'être que fortuite. On doit regretter vivement aujourd'hui que cette cote n'ait pas été adoptée comme horizon et base du réseau hypsométrique de la Suisse. En effet la détermination de la cote du repère d'Osterwald au

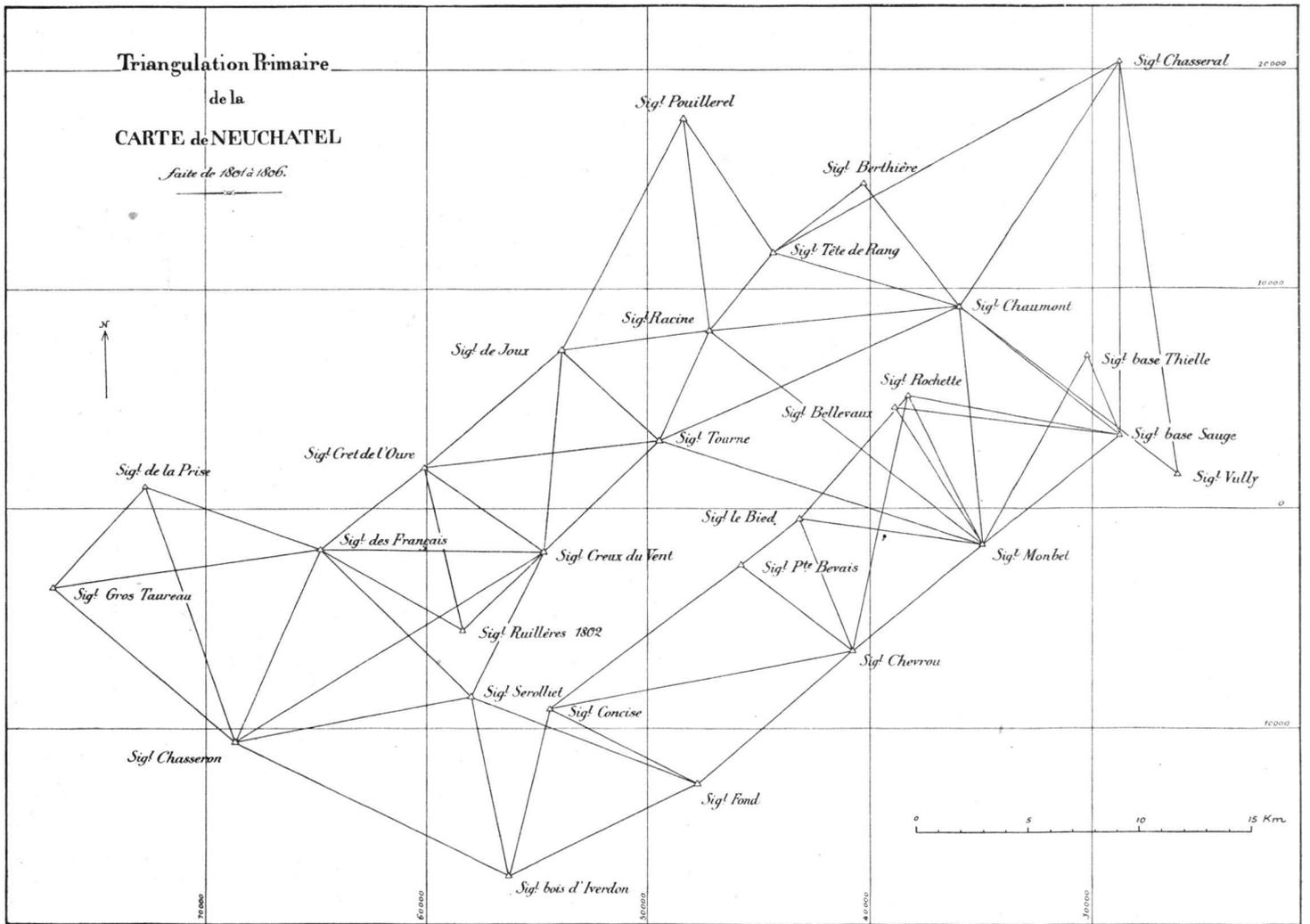


Figure 1.

# TRIANGULATION PRIMAIRE

ancienne et nouvelle

## TRIANGULATION SECONDAIRE

Carte de Neuchâtel.  
1801 - 1806, 1838 - 1844

Exécuté par  
J. F. Osterwald

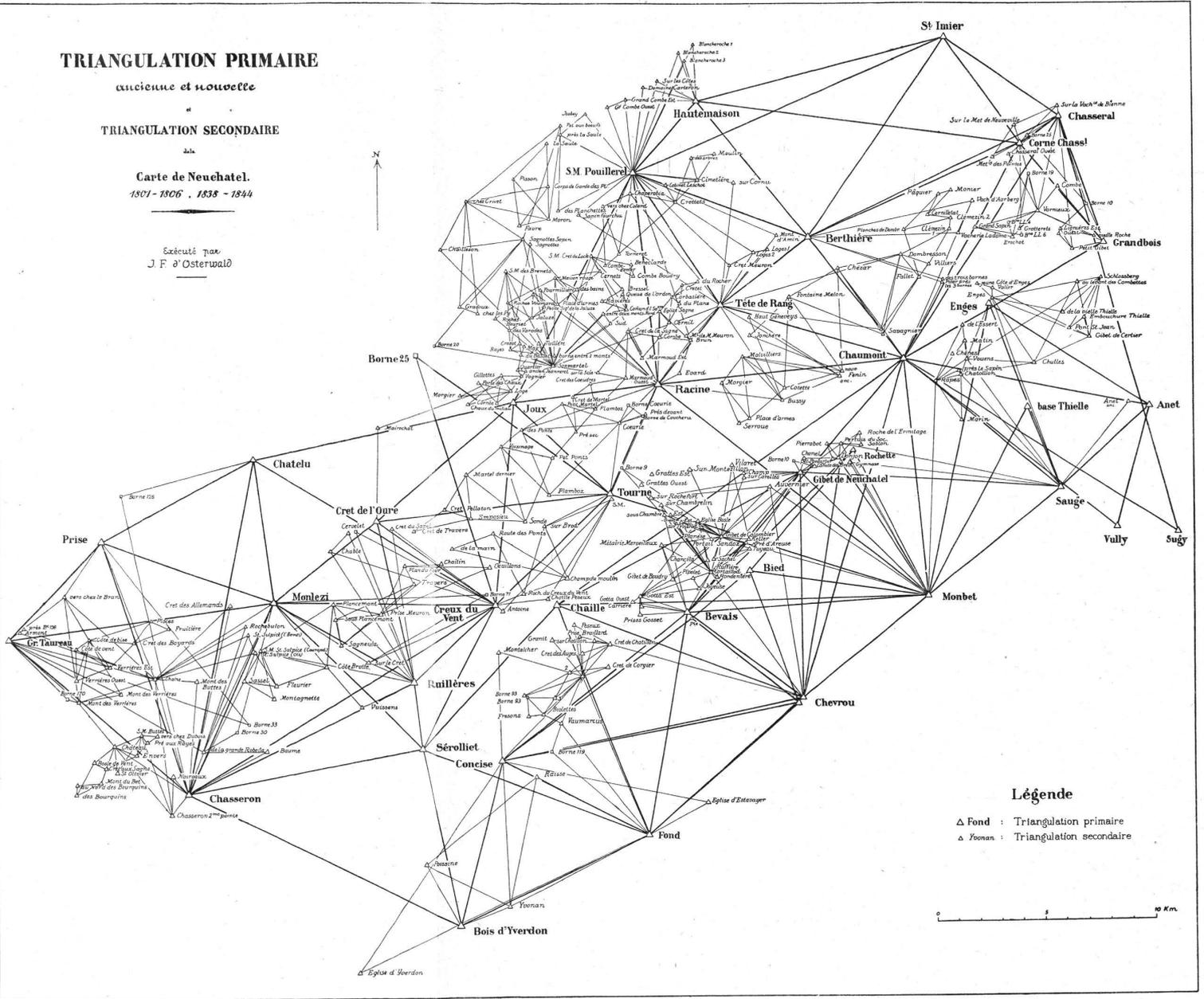


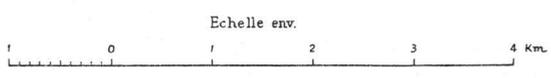
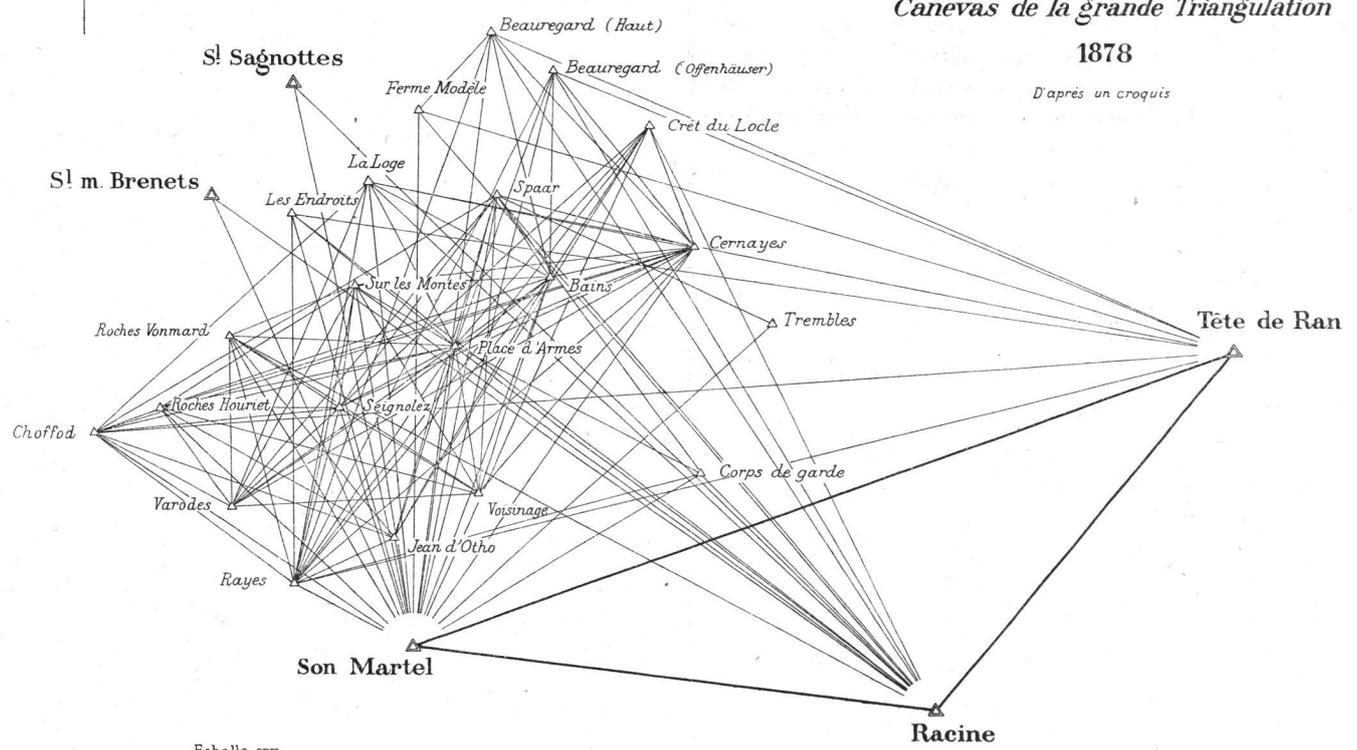
Figure 3.

# LOCLE

## Canevas de la grande Triangulation

1878

D'après un croquis



SERVICE TOPOGRAPHIQUE FEDERAL  
SECTION DE GEODESIE  
1930

Figure 4.



« nouvel horizon » (373,6 m) auraient probablement été évitées.

Osterwald publia en 1847 un nouveau « Tableau des Hauteurs de divers points de la Principauté de Neuchâtel, déterminés dans les années 1838 à 1845 ». Ce tableau peut être considéré comme un extrait et une suite de sa publication de 1845. La période de 1837 à 1845 vit l'exécution de sa carte au 25 000<sup>e</sup>, basée sur sa triangulation très détaillée; le dessin de cette carte est d'une remarquable finesse. La nature du sol, les diverses cultures, les forêts y ressortent en diverses couleurs. La carte comprend 16 feuilles, dont les originaux sont conservés aux archives d'Etat de Neuchâtel. Elle *n'a pas été* reproduite, une seule copie en fut faite à l'époque et offerte au prince régnant à Berlin. L'étude de l'original de cette œuvre topographique est un vrai régal pour les connaisseurs, grâce à la beauté et à la fraîcheur du dessin.

Il est juste de mentionner ici deux œuvres d'Osterwald, qui n'intéressent pas seulement le canton de Neuchâtel, mais la Suisse entière, et qui sont en relation directe avec les travaux trigonométriques des divers cantons. Ce sont: premièrement la « Carte topographique et routière de la Suisse et des contrées limitrophes », gravée sur cuivre par Delsol à Paris, à l'échelle du 1 : 400 000<sup>e</sup> et secondement le « Recueil de hauteurs des pays compris dans le cadre de la Carte générale de la Suisse, 1844—1847 ». Ce recueil contient une préface digne d'intérêt. La carte au 400 000<sup>e</sup> parut peu après la mort d'Osterwald, en 1850.

Mais l'avantage le plus important que l'on retira de la triangulation d'Osterwald, exécutée au cours des années de 1838 à 1844, fut de l'utiliser comme base pour la mensuration cadastrale du canton de Neuchâtel et pour l'établissement du Registre foncier, actuellement encore en vigueur. Avec une rare perspicacité, Osterwald avait fait repérer par des bornes un grand nombre de points trigonométriques de sa triangulation, de sorte que son œuvre a pu être utilisée pour les triangulations de détail des communes, dès le début de la mensuration cadastrale, commencée en 1847. D'autre part ce fut un précieux avantage pour le canton de posséder dans la suite comme trigonomètre et inspecteur général de la cadastration, celui qui fut le collaborateur d'Osterwald depuis 1839: *Henri-Louis Otz*. Sa parfaite connaissance des

lieux et sa haute compétence en la matière contribuèrent grandement à faire de la cadastration du canton de Neuchâtel une œuvre modèle, que l'on admire encore aujourd'hui.

Bien que nulles dispositions légales n'existassent avant 1864, de simples particuliers et des communes firent dresser, par des arpenteurs et avec l'aide de l'Etat, des plans et des registres de superficies. A la longue, ce travail ne pouvait cependant pas contenter les intéressés; d'abord par le fait qu'il ne pouvait être régulièrement mis à jour, puis parce qu'il ne répondait ni au but poursuivi par le cadastre, ni au registre foncier. Les mensurations faites pendant les années de 1847 à 1864, c'est-à-dire avant l'entrée en vigueur de la loi sur le cadastre, s'appuient principalement sur la triangulation faite aux frais de l'Etat par ce spécialiste H.-L. Otz et basée sur les résultats d'Osterwald.

La loi sur le cadastre mentionnée ci-dessus, dont H.-L. Otz fut l'initiateur spirituel et qui fut très bien commentée et motivée dans deux rapports du Conseil d'Etat et de la commission du Grand Conseil, entra en vigueur le 1<sup>er</sup> novembre 1864. A ce moment, H.-L. Otz fut nommé inspecteur du cadastre. En tenant compte de sa collaboration avec Osterwald, on peut dire que, sans interruption, de 1839 à 1889, année de sa retraite, il établit lui-même, à quelques rares exceptions près, toutes les bases trigonométriques des mensurations parcellaires. L'activité de cet excellent fonctionnaire a été vraiment exceptionnelle, car il fonctionnait encore comme vérificateur et s'occupait lui-même de la mise à jour de tous les plans cadastraux. Un rapport détaillé rédigé par Otz, daté d'août 1889, donne toutes les précisions désirables au sujet de cette œuvre de mensurations cadastrales. Quant aux travaux géodésiques, qui nous intéressent particulièrement, nous relèverons que l'inspecteur Otz établit personnellement presque toutes les bases trigonométriques; pour quelques communes seulement il eut comme collaborateur le géomètre Thalmann, qui devait lui succéder en qualité de géomètre cantonal. Malheureusement on ne repéra que quelques-uns des nombreux points trigonométriques déterminés. Généralement on établissait et calculait d'abord les « grands signaux », c'est-à-dire les points de IV<sup>e</sup> ordre,

ensuite les « petits signaux », que nous nommons aujourd'hui points de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> ordre. A titre d'exemple d'une triangulation de détail, nous choisissons ici le réseau des « grands signaux » du Locle (fig. 4). La méthode de calculs appliquée à ce plan est typique: elle consiste exclusivement en calculs de triangles et fait abstraction de toute compensation d'après une méthode scientifique. Les petits signaux (fig. 5), ajoutés au nombre de 140 environ, permettaient un lever à la planchette des plus exacts. Une autre caractéristique de ces travaux trigonométriques est une complète exclusion de la détermination de l'altitude des points.

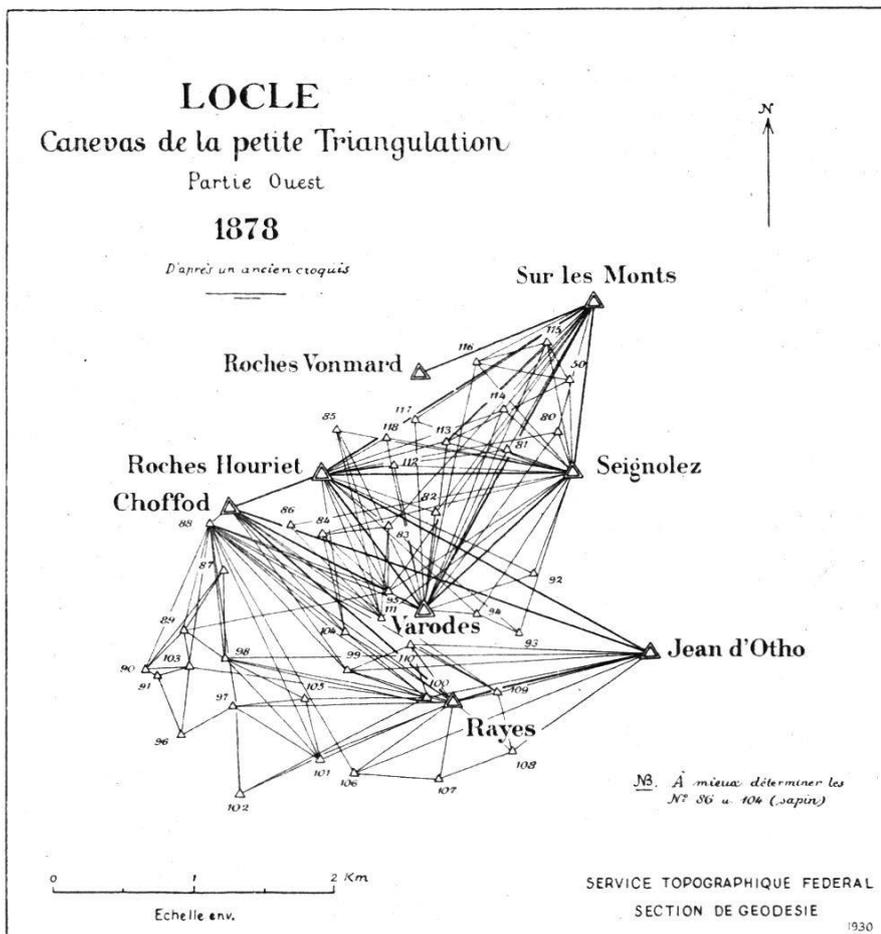


Figure 5.

A l'origine l'article 21 de la loi de 1864 et l'article 53 de l'ordonnance prescrivaient l'établissement d'un plan d'ensemble avec courbes de niveau à 10 m d'équidistance. Mais ces prescriptions furent abrogées en 1869 pour deux raisons: d'abord les géomètres-arpenteurs de cette époque se déclarèrent d'emblée incapables d'exécuter ce travail; puis la loi fédérale de 1868, prescrivant la publication et

le renouvellement au 1 : 25 000<sup>e</sup> des levés topographiques qui avaient servi à l'élaboration de la carte au 100 000<sup>e</sup>, semblait remplir le même but. Les motifs de l'abrogation de ces articles 21 et 53, exposés par le Conseil d'Etat, sont extraordinairement intéressants; le document en question est conservé aux archives du canton de Neuchâtel.

Si la personnalité d'Osterwald de Neuchâtel joua en Suisse, au cours de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, dans le domaine technique des mensurations un rôle de premier plan, ce fût de nouveau Neuchâtel, qui, grâce à la personne du directeur de l'observatoire de cette ville, *A. Hirsch*, devint le centre intellectuel des travaux de géodésie. Après que le général Bayer à Berlin en eut donné l'impulsion, il se forma en Suisse, au sein de la Société des Sciences naturelles, la « Commission géodésique suisse », dont les deux premiers présidents furent le professeur Wolf de Zurich et le professeur Hirsch de Neuchâtel. Les travaux prévus par cette commission ne consistaient pas seulement en observations et calculs d'une nouvelle chaîne de triangles devant rattacher la Suisse aux pays limitrophes, mais encore en l'exécution de nivellements de haute précision, uniformes, qui devaient s'étendre dans la suite sur tout le territoire de la Suisse. On commença ceux-ci par la ligne Genève–Lausanne–Neuchâtel, puis on rattacha le Chasseral et Chaumont à cette ligne principale. Le canton acquit ainsi une base hypsométrique toute moderne, laquelle fournit dans la suite des altitudes exactes pour tous les levés topographiques au 25 000<sup>e</sup>.

En exécution d'un contrat passé en 1872 entre le canton de Neuchâtel d'une part et le Bureau topographique fédéral de l'autre, on commença les levés topographiques. Cependant il fallut d'abord réviser les altitudes des points de la triangulation d'Osterwald en les rattachant aux lignes de nivellement établies par la Commission géodésique suisse dans les années 1865 et 1866 (fig. 6). Ce sont les ingénieurs Gelpke et Pfändler qui mesurèrent en 1871 et 1872 les angles zénithaux nécessaires pour recalculer l'altitude des points d'Osterwald encore existants.

Les levés topographiques furent donc exécutés de 1868 à 1885 en s'appuyant sur les coordonnées et altitudes des points trigonométriques et en utilisant aussi la planimétrie des plans d'ensemble au 10 000<sup>e</sup>. Ces levés furent

exécutés par les topographes Bächli, Durheim, Hörnlimann, Meley, Meister, Lindenmann, Rychner, Salis et Schleich.

En 1889, après l'achèvement des travaux de mensuration des dernières communes exécutés par l'inspecteur Otz, les travaux trigonométriques cessèrent complètement dans le canton. En 1890 le Bureau topographique fédéral demanda au Canton dans quelle mesure les repères des points trigonométriques étaient légalement protégés. La réponse, datée du 22 décembre 1890, déclara que d'après les contrôles sommaires du géomètre cantonal aucun point trigonométrique n'avait été déplacé et que les points étaient protégés conformément à la loi de 1864, art. 81 et 82. Cette protection n'existait malheureusement que sur le papier;

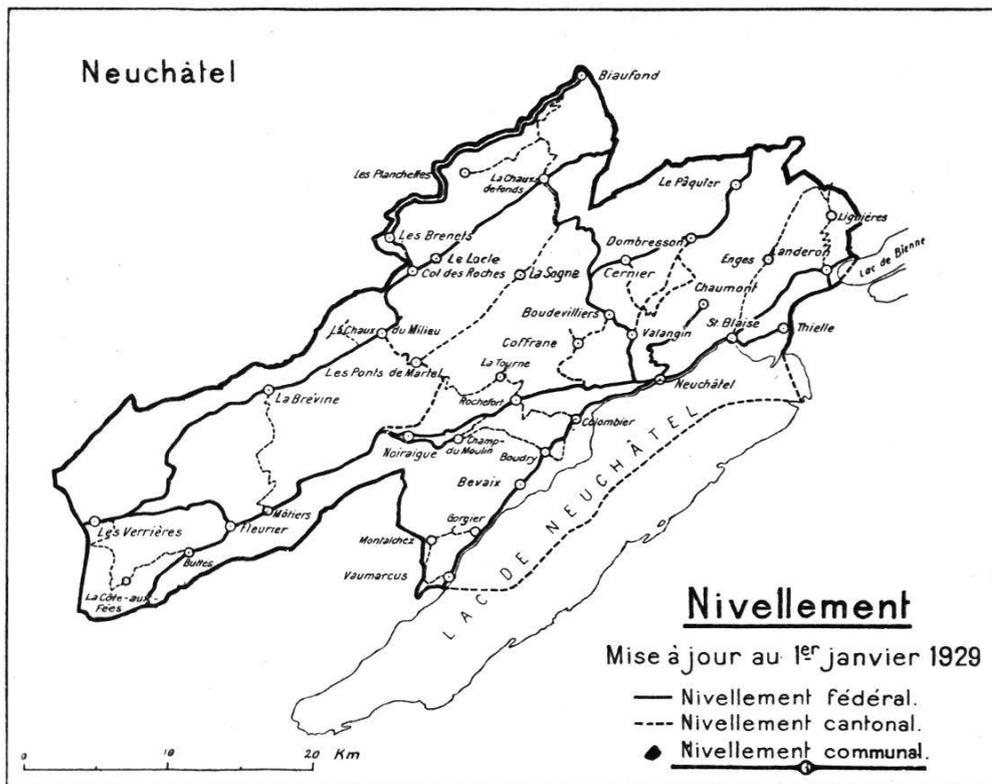


Figure 6.

nous ne le savons que trop bien aujourd'hui. Le fait est que l'on n'a jamais contrôlé et jamais rétabli *périodiquement* des repères déplacés ou enlevés depuis l'époque de la triangulation d'Osterwald et d'Otz; il n'est d'ailleurs pas certain que tous les points aient été à l'origine réellement repérés. On a laissé les choses suivre leur cours, surtout parce que la mise à jour du cadastre, exécutée très consciencieusement par le géomètre cantonal Thalmann et son adjoint Huguenin, se basait uniquement sur les limites de

propriété et non sur la triangulation. Comme elle ne trouvait aucun emploi immédiat et que personne ne s'en occupait, la triangulation se perdit peu à peu complètement, à l'exception de quelques très rares points que l'on put retrouver et identifier dans la suite. On peut dire que tous les travaux trigonométriques pour les besoins directs du canton furent complètement interrompus de 1890 à 1921. Seulement de 1901 à 1907, en travaillant à la nouvelle triangulation du Jura bernois, les ingénieurs Reber et Leutenegger touchèrent le sol neuchâtelois, sur lequel ils fixèrent quelques nouveaux points trigonométriques en liaison avec ceux de la région du Vallon de St-Imier. Ces points furent non seulement repérés solidement conformément aux exigences modernes, mais leur existence fut encore garantie par des contrats de servitude. En 1908 le Service topographique fédéral avait l'intention d'entreprendre la nouvelle triangulation de tout le canton, en vue de la révision des levés topographiques; d'autres travaux plus urgents obligèrent d'ajourner ce projet qui ne fut repris qu'en 1921.

En revanche, c'est au cours des années 1890 à 1921 que s'exécutèrent les différents travaux modernes de nivellement. On effectua les nouveaux repèlements et les observations du polygone St-Imier–La Chaux-de-Fonds–Vue des Alpes–Les Hauts-Geneveys–St-Imier et St-Imier–Sonceboz–Bienne–Neuchâtel–Les Hauts-Geneveys, ainsi que les tronçons La Chaux-de-Fonds–Le Locle–Col des Roches et Neuchâtel–Val de Travers–Les Verrières. Vinrent ensuite, comme partie intégrante du nouveau nivellement fédéral, commencé en 1903, les lignes principales: Yverdon–Neuchâtel–Bienne; Yverdon–Ste-Croix-Buttes–Fleurier–Le Brévine–Le Locle; La Chaux-de-Fonds–Bienne. (La Chaux-de-Fonds–Saignelégier–Delémont.) Toutes ces lignes ont été mesurées et calculées suivant les règles et principes admis pour les nivellements de haute précision (fig. 6). Les principaux opérateurs furent MM. les ingénieurs Dr. Hilfiker, Frey, Gassmann et Favre.

C'est au début du 20<sup>e</sup> siècle qu'aboutirent les efforts tendant à l'unification des mensurations en Suisse. Les travaux et recherches que fit dans ce sens l'ingénieur M. Rosenmund, plus tard professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich, ont été décisifs. Le choix d'un système de projection unique: la projection cylindrique à

axe oblique et l'adoption simultanée de la cote de 373,6 m pour la Pierre du Niton comme origine de notre réseau d'altitudes recommandée par le Dr. Hilfiker, ingénieur au Service topographique fédéral, provoquèrent un revirement

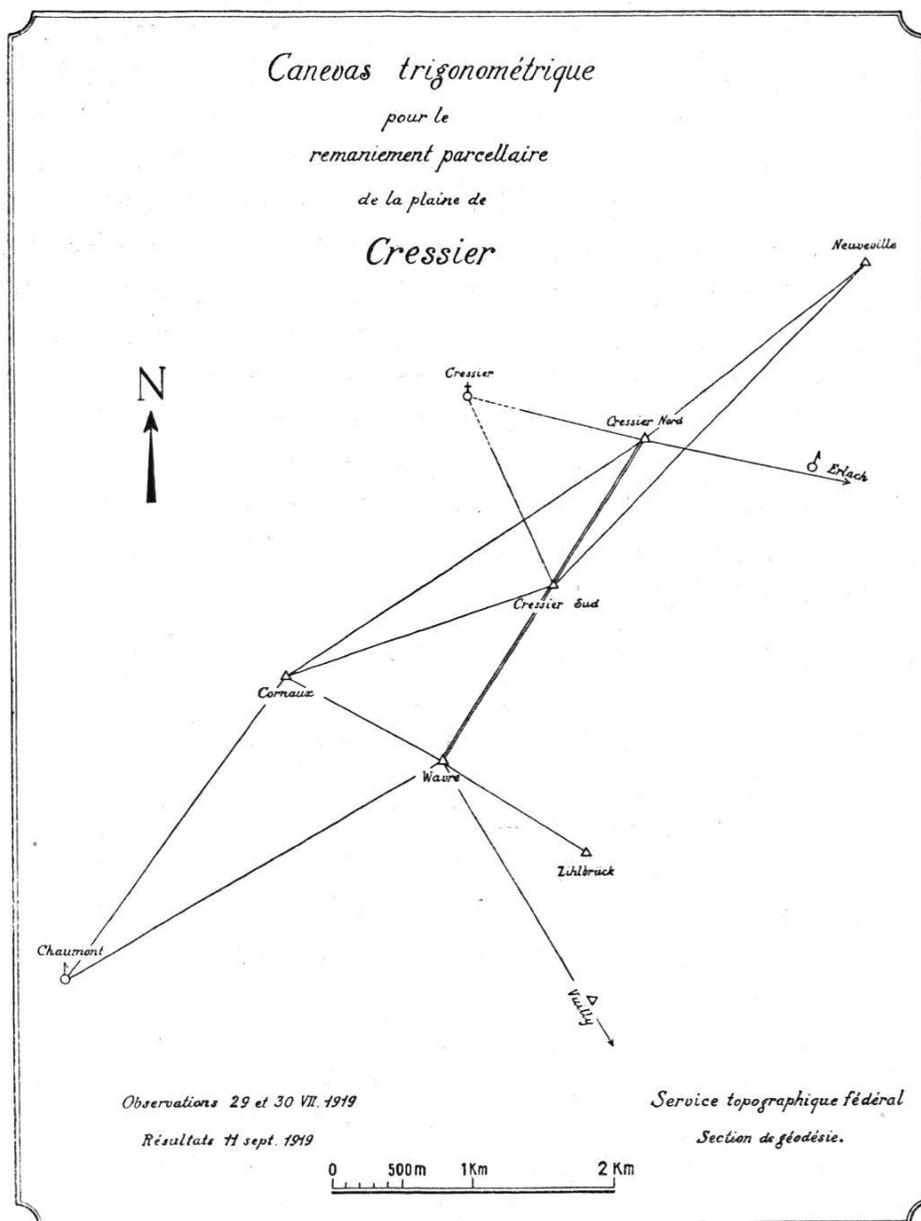


Figure 7.

décisif dans le chaos des systèmes de projection et d'horizon qui régnait alors dans les cantons. C'est ainsi que la base technique nécessaire à l'uniformité des mensurations fut créée. Quant à la base juridique des mensurations cadastrales, très importante aussi, elle était contenue dans le nouveau Code civil suisse, accepté par le peuple en 1907. Pour le canton de Neuchâtel aussi la voie se trouva alors aplanie. Dans la loi neuchâteloise d'introduction du Code civil

suisse du 22 mars 1910, l'art. 104 contient les dispositions relatives à l'établissement du futur registre foncier et les art. 85 à 94 prescrivent la marche à suivre pour l'exécution du remaniement parcellaire. Les prescriptions relatives à l'exécution des mensurations cadastrales sont fixées dans le Règlement du registre foncier du 25 septembre 1911. En particulier l'art. 58 du dit règlement énonce ce qui suit: « Le levé des plans est basé sur une triangulation déterminée selon les prescriptions fédérales sur les mensurations du sol. » Après que, donnant suite en 1918 à une motion du Conseiller national Bertoni relative à l'encouragement des remaniements parcellaires, le Conseil fédéral eut donné l'assurance d'un large appui financier pour l'exécution simultanée des remaniements et des mensurations parcellaires, des projets de ce genre furent aussi mis en œuvre dans le canton de Neuchâtel. Conformément aux prescriptions légales ces projets devaient s'appuyer sur une triangulation. Par la collaboration du géomètre cantonal Thalmann, du Bureau cantonal du génie rural et du Bureau fédéral des mensurations parcellaires, il fut possible, étant donné l'urgence, d'obtenir à titre provisoire pour les petits travaux: Landeron-Cressier et Chézard-St-Martin-Cernier, le raccordement trigonométrique. C'est ainsi, à titre d'exemple, que fut établi en été 1919 par l'auteur de cet exposé, puis relié à la triangulation fédérale, le petit réseau de III<sup>e</sup> ordre de Cressier (fig. 7). Les travaux isolés étant relativement assez coûteux, on fut conduit à l'exécution de la triangulation fédérale du I<sup>er</sup> au III<sup>e</sup> ordre sur tout le territoire du canton. Les recherches du géomètre cantonal, comme celles que fit sur le terrain l'auteur de ces lignes, prouvèrent qu'il ne subsistait qu'un très petit nombre des points de l'ancienne triangulation d'Osterwald-Otz.

(A suivre.)

---