Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 7 (1864-1867)

Artikel: Observations relatives à l'exécution du Cadastre neuchâtelois
Autor: Ladame, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88018

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: 08.07.2025

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

OBSERVATIONS

relatives

à l'exécution du Cadastre neuchâtelois.

Par H. LADAME, professeur.

(Lu à la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, le 8 janvier 1865, p. 46)

La question du cadastre de notre canton ayant été soulevée au sein de la Société des sciences naturelles, tant à l'égard des méthodes de lever que quant aux proportions qu'on voudrait donner à ce travail, j'ai l'honneur de présenter à la Société quelques observations sur les communications faites et sur les idées émises.

L'étude d'une portion quelconque de la surface terrestre appelle à un haut degré l'attention du savant, de l'industriel et du propriétaire du sol. La géographie générale, la forme et les dimensions du globe, les accidents de son relief, la nature des terrains dont il est composé, enfin la valeur de ces terrains et les relations légales qu'elles créent entre les propriétaires, sont des objets qui appellent incessamment l'attention de l'homme de science, de l'économiste et de l'homme d'Etat.

Quelque variés que soient les points de vue auxquels on peut se placer pour étudier le sol que nous habitons, il en est un certain nombre qui semblent devoir être étudiés les premiers.

C'est d'abord de fixer la position géométrique d'un point donné, sa longitude, sa latitude et sa hauteur au-dessus de la mer.

Viennent ensuite les questions hydrographiques qui conduisent à déterminer la forme des continents et la position

plus ou moins rapprochée des grandes étendues d'eau, des hautes chaînes de montagnes et des vastes plaines; puis s'ouvre devant nous l'étude des ressources que peut présenter le sol sous le rapport minéral, végétal et animal, étude qui permet de constater les conditions d'échange des produits d'un pays avec ceux d'un autre, et d'arriver à réaliser le mieux possible les intérêts de tous.

Les considérations qui précèdent peuvent toujours être soulevées à l'occasion de l'étude cadastrale d'un pays; elles sont intéressantes, mais elles exigent, dans leur ensemble, des travaux immenses que des générations successives pourront à peine accomplir. Dans ma pensée, elles sont étrangères au cadastre neuchâtelois, dont le but est simplement de déterminer la limite des propriétés et de régler la question des héritages: mais à cette occasion on a présenté des observations diverses qui se rattachent aux idées générales qui précèdent, quoiqu'elles n'aient pas la portée que je viens de leur supposer. Elles se bornent en effet à des desiderata mathématiques qui consisteraient à donner à l'étude du relief de notre canton une importance qu'à mes yeux rien ne justifie.

Malheureusement, même dans ces limites, elles ont pour conséquence des dépenses considérables qui, surtout lorsqu'il s'agit d'un état comme le nôtre, peuvent devenir onéreuses et conduire à des résultats peu en rapport avec les sacrifices qu'elles exigent.

Je veux surtout parler ici du figuré du terrain au moyen de courbes de niveau exactes et rapprochées, qu'on distancerait à 5 mètres suivant la demande de quelques personnes. Puisqu'on met une si grande importance à cet objet, qu'il me soit permis de discuter brièvement la valeur des courbes de niveau au point de vue des services qu'elles peuvent rendre dans les travaux publics, dans l'art militaire, pour la confection des cartes géographiques et pour la topographie.

En supposant ces courbes tracées avec une grande exactitude, ce dont on peut douter, il serait possible de faire le plan d'une route, de rectifier un cours d'eau avec profil en long et en travers, et on arriverait même à estimer les frais de construction si on connaissait en outre la nature du terrain et du sous-sol.

Mais cela a-t-il réellement une si grande importance? Est-il nécessaire de faire d'avance et sur toute l'étendue du pays, depuis les gorges de la Reuse et du Seyon jusqu'au sommet de Tête-de-Rang, de Chasseral ou du Gros-Taureau, des courbes de niveau pour l'éventualité de chemins à tracer dans une localité donnée; n'est-il pas plus simple et moins coûteux, et je dirai plus exact, de faire ces travaux au fur et à mesure des besoins.

N'existe-il pas souvent des considérations d'un autre ordre que celles tirées de la topographie, qui influent sur de pareils travaux. Ne sera-t-on pas forcé de se rendre sur le terrain dans le cas du déplacement de l'axe d'un chemin, nécessité par des considérations de coût résultant de la valeur des propriétés ou de la nature des terrains à traverser. Tout ce que les courbes de niveau peuvent donner, c'est de faciliter les avant-projets.

Au point de vue militaire, je ne me permettrai pas des appréciations trop précises; je dirai seulement que je ne pense pas que les courbes de niveau dispensent des reconnaissances ayant pour but de savoir si le terrain se prête à la circulation de l'artillerie, de la cavalerie, ou si des corps de telles ou telles armes pourront s'établir convenablement dans un lieu plutôt que dans un autre. Il me paraît que les levers topographiques à vue, accompagnés de plans et de cartes signalant les principaux accidents du sol, suffiront dans la plupart des cas. Au reste, si l'on voulait absolument des courbes de niveau pour cet objet, serait-il nécessaire, encore une fois, de les faire dans toute l'étendue du canton, et ne serait-il pas bien préférable de faire un travail spécial et de le confier au génie militaire qui fera ce qui est nécessaire, tandis que les arpenteurs ne pourront l'exécuter avec la même connaissance de cause?

Je terminerai ce que j'ai à dire sur les courbes de niveau, dont l'exécution pourrait être considérée comme imposée par l'article 21 de la loi, en faisant remarquer que, d'après ce même article, ces courbes ne devront être tracées que sur la carte d'ensemble qui est dressée à l'échelle de $^1/_{10000}$. Or, en supposant qu'elles soient distantes de 5 mètres avec une pente

de 25 %, ce qui n'est pas rare dans les montagnes, leur distance sur la carte sera de 2mm seulement.

Pourra-t-on, avec des lignes aussi rapprochées, retirer de leur tracé tous les avantages qu'on énumère? je crois qu'il est permis d'en douter.

Enfin, si on les considère au point de vue de l'art topographique et de la confection des cartes géographiques, je dirai que pour atteindre le but qu'on se propose, il n'est point nécessaire que ces courbes soient tracées avec une grande exactitude.

Dans la topographie en particulier, elles sont tout-à-fait insuffisantes pour *donner* ce qu'on demande de ce genre de dessin qui doit indiquer les marais, les pâturages, les forêts, les vignes, les terres labourables; les accidents brusques, tels que les rochers, les fondrières ou emposieux dont il existe un si grand nombre dans nos montagnes.

Quant aux cartes géographiques, on se borne à tracer ces courbes à vue, et pour en déterminer le nombre et le plus ou moins grand rapprochement, il suffit de connaître la différence de niveau entre quelques points convenablement choisis, ce qu'on obtient aisément et rapidement au moyen d'instruments divers.

Je me résume sur ce premier point, en demandant que dans l'exécution du cadastre on n'insiste pas trop sur le tracé des lignes de niveau, et qu'en tout cas on n'étende pas ce travail au-delà de ce qui est nécessaire pour figurer le terrain, et qu'on ne les exécute avec soin que dans les points du territoire où cela peut avoir quelque utilité.

Reste maintenant à examiner le cadastre au point de vue de son exécution. C'est sur les méthodes que l'on peut employer pour en assurer le succès, que je me permets d'attirer dans ce moment votre attention.

Remarquons d'abord que l'on doit distinguer les levers de grande étendue de la surface du globe de ceux de petite étendue.

Dans le premier cas, il faut rapporter tous les points de la surface terrestre à un même niveau, celui de la surface des mers qu'on suppose prolongée sous les continents.

Lorsque les points sont ainsi connus de position sur la surface sphérique idéale dont on vient de parler, on déplie celle-ci sur un plan, suivant des procédés variés; on a alors des cartes géographiques qui sont nécessairement fausses puisqu'il est impossible de développer une sphère sur un plan.

Au reste, cette question ne doit pas nous occuper ici, car la petite étendue de notre pays nous permet de considérer la portion de surface sphérique sur laquelle nous vivons comme se confondant avec le plan tangent à cette surface, soit avec l'horizon. La différence pour le canton pris dans sa plus grande longueur n'atteint pas 2 mètres, et l'excès de la somme des 3 angles d'un triangle sphérique de 10 lieues carrées de surface s'élève à peine à 1″ de degré.

Nous pouvons donc dans les levers qui nous occupent faire complètement abstraction du rayon terrestre; mais empressons-nous de le dire, il n'en est pas de même du nivellement, nous trouvons en effet que pour une distance de 10 kilom. seulement, la ligne horizontale passant par un des points, porte à 8 mètres au-dessus du niveau du second point.

Ainsi l'horizon de Neuchâtel passe par le 1er étage des maisons de Cudrefin. La grande différence que l'on constate ici sur l'influence de la grandeur du rayon terrestre dans le lever des plans et dans le nivellement tient à ce que les différences de niveau sont des infiniments petits du 1er ordre, tandis que les différences du plan tangent à la surface sphérique sont du 2me ordre.

Tous les procédés de lever se résument à deux.

Le premier, qui est le plus simple, s'emploie par les arpenteurs pour apprécier l'étendue des champs ou des terrains de petites dimensions: il consiste à mesurer avec soin la longueur d'une ligne droite sur laquelle on abaisse de tous les points du contour du terrain des perpendiculaires.

Pour faire cette opération on n'a besoin que d'une chaîne et d'une équerre d'arpenteur ou d'un simple cordon. On rapportera ensuite facilement sur un plan et à une échelle donnée les mesures prises sur le terrain.

Lorsqu'il s'agira de la solution de problèmes qui exigent une grande exactitude, comme dans la question d'alignement

des rues d'une ville, il sera bon d'inscrire en chiffres les cotes prises sur le terrain. On aura alors ce que j'ai appelé des *plans cotés* au moyen desquels on pourra résoudre dans le cabinet les questions quelquefois si difficiles que présentent les alignements.

C'est le procédé que nous avons suivi avec M. le professeur de Joannis il y a déjà bien des années pour lever le plan de la ville de Neuchâtel.

A cet effet, des bornes enfoncées dans le sol jusqu'à fleur de tête avaient été plantées aux extrémités des rues; leur ensemble formait une série de polygones dont les angles et les côtés avaient été mesurés avec le plus grand soin. Sur les côtés de ces polygones considérés comme axes on élevait des ordonnées correspondant aux changements de direction dans l'alignement des maisons. Chaque rue était rapportée ensuite sur une feuille de plan coté comme il a été dit. Elles étaient mises en dossier.

Ce travail, qui aurait donné le plan de la ville d'une manière définitive et qu'on n'aurait jamais dû retoucher que pour y apporter les changements qu'amènent les éléments nouveaux, a été interrompu par des circonstances qu'il est inutile de rappeler ici. On reconnaît encore dans certaines rues quelques-unes des bornes plantées dans ce but.

Cette méthode devient défectueuse lorsque les perpendiculaires élevées ont une grande longueur.

Le second procédé de lever repose sur les propositions suivantes :

1° Une surface quelconque peut toujours être décomposée en triangles qui, lorsqu'ils sont connus dans toutes leurs parties, permettront de résoudre des problèmes qui intéressent la surface entière.

2° Lorsqu'on donne trois choses dans un triangle, on peut trouver les trois autres, soit par les propriétés des figures semblables, soit par le calcul trigonométrique.

De là résulte quatre méthodes de levers.

La première consiste à mesurer les trois côtés du triangle.

La seconde méthode, qui est la plus féconde, consiste à mesurer, dans un triangle, un côté (la base) et les deux triangles adjacents.

Cette seconde méthode peut s'appeler méthode par *intersection* ou *par recoupement ;* elle est presque la seule qu'on puisse employer quand il s'agit de points très-éloignés, tels que le cas s'en présente dans les levers géodésiques et en astronomie.

Si j'ai bien compris l'exposition qu'a faite M. le Dr Hirsch, dans une séance précédente, c'est la méthode qu'il préconise et qu'il voudrait étendre jusqu'aux moindres détails du lever.

On déduirait donc de la base unique que M. d'Osterwald a mesurée dans les marais du Seeland à l'aide de bases successives, comme il vient d'être dit, la position relative ou les distances respectives de tous les points du territoire neuchâtelois, quelque rapprochés qu'ils fussent. Cette méthode, qui est celle que l'on a suivie dès longtemps dans tous les travaux géodésiques des temps modernes, doit, malgré son excellence, être appliquée judicieusement. Il faut entre autres que les triangles ne présentent pas des angles trop aigus ; elle entraîne à des calculs immenses lorsqu'on entre dans les détails.

La troisième méthode est celle du *cheminement;* c'est à peu près la seule qu'on puisse employer pour les forêts et les mines.

La quatrième et dernière méthode de lever est celle que j'appelle par *rayonnement;* elle est fondée comme la troisième sur la même propriété des triangles: il faut connaître deux côtés et l'angle compris.

Telles sont, sans parler des procédés qui dérivent des transversales, les différentes méthodes dont on se sert dans le lever des plans.

Les détails dans lesquels je suis entré, feront comprendre que les procédés, de quelque nature qu'ils soient, qui permettent d'arriver à la connaissance relative de tous les points de l'espace, reposent sur deux espèces d'opérations qui sont:

1° La mesure des longueurs;

2° La mesure des angles.

D'où résultent deux espèces d'instruments:

1° Ceux qui servent à mesurer les longueurs;

2° Ceux destinés à la mesure des angles.

Les instruments destinés à la mesure des angles sont de deux espèces, les goniographes et les goniomètres. Les pre-

miers donnent les angles dans leur grandeur naturelle — de visu. C'est le cas de la planchette. Les goniomètres donnent les angles en degrés, minutes, etc. Ils sont très-nombreux, voici les principaux :

1° L'équerre d'arpenteur;

2° Le pantomètre, qui n'est que l'instrument précédent, mobile dans sa partie supérieure, ce qui permet de mesurer toute espèce d'angles.

3° La boussole et le déclinatoire;

4° Le graphomètre, le théodolite et les cercles de Borda.

5° Les instruments destinés au nivellement.

6° Ceux à réflexion.

Il est inutile au but que je poursuis de donner la description de tous ces appareils avec leurs avantages et leurs inconvénients; je me bornerai aux observations générales qui suivent.

Le choix d'un instrument pour faire telle ou telle opération sur le terrain dépend d'un grand nombre de considérations; il faut qu'il y ait approximation suffisante, rapidité d'exécution, légèreté dans les appareils, dépense minimum, etc.

Il est impossible de prévoir d'avance tous les éléments qui interviennent dans un cas donné pour prendre la meilleure décision; d'ailleurs, l'habileté de l'ingénieur et l'habitude qu'il a de ses instruments peuvent compenser beaucoup de leurs défauts. Je tiens à faire remarquer qu'il n'est point pratique d'exalter outre mesure les qualités ou les défauts d'un appareil quelconque, et dans le premier cas de vouloir l'imposer en tout et partout. Dans un pays morcelé comme le nôtre, où la propriété a été divisée ou subdivisée on peut le dire à l'infini, surtout dans le vignoble, cet appareil ne peut pas toujours être employé avec avantage; il doit être remplacé pour le lever des détails, par d'autres instruments et en particulier par la planchette et même par la chaîne qui donne les mesures directes.

Rappelons que le théodolite comme la planchette fournit le lever d'un terrain par la méthode des intersections, du cheminement ou du rayonnement; la seule différence qu'il y ait entre ces deux instruments, c'est que le premier donne l'angle en degrés, minutes, etc., tandis que le second donne

l'angle graphiquement, comme si on le calquait sur le sol.

Le théodolite donne les matériaux nécessaires pour faire dans le cabinet le plan du terrain, mais pour cela il faut, comme avec la planchette, se servir d'une échelle, de plus pour les angles un rapporteur est nécessaire; or chacun sait que cet instrument est fort imparfait puisqu'il donne à peine les $^1/_4$ de degré; la planchette donnant l'angle directement lui est bien supérieure; de là résulte que si toutes les lignes ne sont pas calculées en grandeur lorsqu'on lève au théodolite, le plan que l'on dresse ainsi est bien inférieur à celui que donne la planchette. Ce dernier appareil a encore d'autres avantages qu'aucun autre instrument ne possède, celui de donner immédiatement le lever complet pendant que l'on travaille sur le terrain: il est impossible de rien oublier. De plus, on vérifie avec une grande facilité la position des points déjà posés sur le papier: l'arpenteur procède avec une entière sécurité. Il n'en est pas de même du théodolite. Les notes qu'on prend pendant le travail sur le terrain et qu'il faut rédiger ensuite, sont parfois incomplètes ou inexactes, et c'est lorsqu'on est rentré au bureau qu'on s'aperçoit des erreurs. Il faut donc retourner sur le terrain et recommencer dans bien des cas un long travail de rectification. Tandis qu'avec la planchette, on ne peut assez le répéter, toutes les erreurs se signalent pendant le travail sur le terrain. En outre avec cet instrument si commode, tous les détails du lever se font sur place. On figure et dessine au fur et à mesure tout ce qu'il y a d'important et d'utile.

Il me paraît résulter de ce qui précède, que la méthode du lever au théodolite n'est point nouvelle, comme cela a été annoncé à la Société. On pourrait peut-être regarder comme une chose nouvelle l'extension qu'on lui a prêtée, mais cette seconde assertion n'est pas plus fondée que la première.

Je ferai d'abord observer qu'avant les travaux d'Ostervald il n'existait dans le pays qu'un très-petit nombre de points trigonométriques. Cependant on avait déjà exécuté plusieurs plans cadastraux de communes. Dans ce cas, l'arpenteur commençait par mesurer une base et déterminait trigonométriquement un grand nombre de points sur lesquels il se repèrait pour les détails. Je dirai plus, en citant un fait qui

m'est personnel : il y a près de vingt-cinq ans, que je fus chargé de lever un mas de terrain en nature de vignes et de champs d'une étendue assez considérable. Comme je n'avais sous la main qu'une planchette défectueuse qui n'inspirait aucune confiance, je demandai l'autorisation de me servir du beau théodolite de Gambey que possède la Commune de Neuchâtel. Après avoir mesuré avec soin sur la grande route, qui était la seule partie du terrain quelque peu plate et horizontale, je déterminai toutes les limites, telles que bornes, murs, cours d'eau, etc., au moyen de ce seul instrument; faisant le lever des détails à la perche.

En résumé, je considère le théodolite seul comme un instrument très-peu convenable pour lever les détails des champs et des vignes et pour régler toutes les questions que soulèvent les héritages. Je reconnais que cet instrument est d'une grande valeur et d'une précision admirable, j'étendrai son influence et son emploi aussi loin que possible pour fixer de nombreux points trigonométriques, et je voudrais qu'on rassemblât et inscrivît sur les plans, les mesures prises sur le terrain. Si les plans se trouvaient encombrés par les chiffres, on tiendrait compte des mesures prises dans des dossiers spéciaux concernant les propriétaires. J'ai, pour ce qui me concerne, obtenu de cette méthode de très-bons résultats.

Je terminerai ces observations par quelques mots sur les courbes de niveau. Je me demande s'il est nécessaire que ces courbes soient tracées à la même distance dans toute l'étendue du canton; je ne le pense pas. On pourrait utilement, à ce qu'il me semble, les espacer à 5, 10 ou 20 mètres et même plus, suivant les cas. On les distinguerait sur les plans par des lignes de diverses couleurs, ou en les exécutant avec un pointillé spécial, ou simplement par des lignes de différentes forces.

Enfin, pour abréger le lever de ces courbes, ne pourrait-on pas, dans certains cas, se servir des baromètres anéroïdes, qui sont des instruments d'un facile transport et qui, avec des tables calculées d'avance, indiquent la hauteur des points presque sans travail.