

# Le problème des projections au congrès de Prague de 1927

Autor(en): **Ansermet, A.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **26 (1928)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-190787>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# SCHWEIZERISCHE Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Redaktion: F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel, 9, Passage  
Pierre qui roule (beurl.). — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.

□ Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme: □  
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats	<b>No. 4</b> des <b>XXVI. Jahrganges</b> der „Schweiz. Geometerzeitung“.	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „
Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	<b>10. April 1928</b>	Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

## Le problème des projections au Congrès de Prague de 1927.

Par A. Ansermet, Vevey.

Parmi les sujets traités au Congrès international de Géodésie de Prague en septembre 1927, il convient de placer en première ligne l'étude des systèmes de projections et des procédés de calcul en usage en Géodésie. Une commission spéciale, présidée par le Général Bosovic, Directeur du Service géographique de Yougoslavie, et à laquelle appartenait, à titre de délégué suisse, M. Zölly, chef de section à Berne, avait pour mission de poursuivre les recherches déjà ébauchées aux Congrès de Madrid en 1924 et de Rome en 1922. Si les décisions prises à Prague ne constituent pas pour la science géodésique un progrès bien marquant, et étant donné la nature du problème à résoudre, il ne pouvait guère en être autrement, il convient toutefois d'analyser succinctement quelques-uns des résultats acquis. Notons, avant de poursuivre, l'absence à ce congrès de quelques grands pays dont la collaboration eût été précieuse.

Il convient tout d'abord de bien caractériser les éléments du problème avant de passer à l'examen des conclusions prises à la conférence de Prague. Les coordonnées étant, une fois pour toutes, admises conformes, on peut distinguer les projections de « champ restreint » et celles de « champ étendu ». La délimitation rigoureuse entre ces deux modes n'est du reste pas absolument définie. Dans la 1<sup>re</sup> catégorie, nous ferons rentrer la projection de petits pays, tels que la Suisse, la Belgique, la Hollande. Le problème peut alors être considéré comme résolu; il consiste à réduire les déformations, aussi bien l'allongement des côtés de triangulation que leur courbure. Ces côtés se projettent suivant des arcs qui devront différer aussi peu que possible de leurs cordes respectives.

En langage mathématique: si  $m$  désigne le coefficient de déformation,  $a$  un paramètre qui définit le système de coordonnées, il faut rendre minimum les expressions:

$$m = 1 + ax^2 + (0,5 - a)y^2$$

$d \log m : dz =$  courbure côté de triangulation (voir « Revue suisse des mensurations 1925, n<sup>os</sup> 7 et 8 »), la différentielle  $dz$  est mesurée normalement au côté et le rayon de la sphère de référence admis comme unité.

Par l'application du Théorème de Tchebycheff et la construction de la plus petite ellipse de déformation enveloppe:

$$m = \text{constante}$$

on définit le système de coordonnées, l'origine et l'orientation des axes.

Il est loisible ensuite, pour les besoins de la pratique courante et du cadastre, d'opérer un changement d'axes de coordonnées. Le calcul est rapide, les formules de transformation étant linéaires.

Pour la Suisse nous avons trouvé

$$m - 1 = ax^2 + (0,5 - a)y^2 = 0,000\ 11$$

pour la plus petite ellipse de déformation enveloppe pour l'Irlande, ce serait

$$m = 1,000\ 20$$

Les calculs géodésiques seront basés sur les coordonnées  $x, y$ , tandis que la mensuration sera rapportée à un système XY obtenu par simple déplacement de  $(x, y)$ . Le résultat visé est acquis: minimum de déformation des longueurs et des azimuts. Pour le calcul de (XY), on introduira la vraie valeur du rayon de la sphère de référence.

Les trois types classiques de projection pourront s'écrire:

$$\begin{array}{lll} m = 1 + 0,5 x^2 & d \log m : dz = \text{maximum} & \text{pour } dz = dx \\ m = 1 + 0,5 y^2 & \text{id.} & dz = dy \\ m = 1 + 0,25 (x^2 + y^2) = 1 + 0,25.s^2 & \text{id.} & dz = ds \end{array}$$

On vérifie de suite pour le 3<sup>e</sup> type (stéréographique) que la courbure est constante pour un côté de triangulation donné.

#### *Projections de champ étendu.*

Le problème est bien plus complexe à traiter lorsque l'étendue du champ à représenter entraîne de fortes déformations de longueurs et d'azimut. Au point de vue de la géodésie pure, on peut effectuer les calculs sur le sphéroïde en fixant les points de triangulation par leurs coordonnées géographiques et diviser ensuite en champs plus ou moins restreints la surface à représenter. Avec raison, cette solution a été écartée déjà dans les Congrès de Rome et Madrid. Les avantages des coordonnées conformes rectangulaires sont tels que le calcul direct dans le plan s'impose sauf éventuellement pour la triangulation primordiale. On satisfait en outre du même coup aux exigences de la mensuration de détail.

L'étendue à assigner à un champ dépend de la forme de ce dernier et surtout de la déformation maximum admise pour les longueurs. Dans son rapport général, M. l'ingénieur-hydrographe Roussilhe, Secrétaire de la Commission spéciale au congrès de Prague, pose

$$m = 1 \pm \frac{1}{1000}, \text{ soit } 0,999 < m < 1,001$$

comme limites des corrections de longueurs. Une tolérance linéaire de  $\pm 1 : 1000$  suppose un champ de 560 kilomètres de rayon en projection stéréographique.

Sans méconnaître les avantages d'une telle conception, nous devons formuler les plus expresses réserves. M. Roussilhe assimile ces déformations à celles résultant de la variation du papier lors de l'établissement des plans cadastraux, et aboutit à cette conclusion, très séduisante au premier abord, qu'un territoire tel que la France peut être rapporté à un système unique de coordonnées conformes (stéréographique).

Ce point de vue n'est du reste pas partagé dans les autres rapports et mémoires analysés au Congrès de Prague. MM. Semerad et Rainesalo, qui ont étudié le même problème respectivement pour la Tchécoslovaquie et la Finlande, limitent à  $1 : 8000$  et  $1 : 10\,000$  les altérations linéaires admissibles. Pour la Tchécoslovaquie, M. Semerad préconise 3 projections stéréographiques, soit le fractionnement du territoire en 3 systèmes de coordonnées ayant chacun son origine propre. Pour la Finlande, par contre, la projection de Gauss a prévalu; le territoire est fractionné en 4 fuseaux d'une amplitude de trois degrés chacun en longitude. Ce fractionnement paraît quelque peu exagéré.

Les résolutions et décisions prises par le Congrès sont condensées en 5 conclusions. Savoir:

1° L'emploi des systèmes conformes de représentation plane de l'ellipsoïde terrestre, pour le calcul des réseaux de triangulation, est considéré comme donnant une solution pratique et économique, surtout pour les triangulations secondaires. Ces systèmes devront, autant que possible, être étudiés de manière à satisfaire l'ensemble des besoins géodésiques, topographiques et cadastraux.

2° Le choix des systèmes convenant le mieux à un pays donné est défini par la forme et l'étendue de ce pays. Il n'est pas reconnu utile de préconiser l'adoption d'un système unique par grand continent.

3° En ce qui concerne les procédés de calcul de la triangulation secondaire, il est recommandé d'utiliser, outre les méthodes usuelles, les méthodes différentielles et notamment la méthode dite du *point approché*, avantageuses pour leur rapidité et leur facilité d'emploi, et sans qu'il soit nécessaire de calculer les déformations de longueur.

En revanche, même pour les triangulations cadastrales d'ordre inférieur, les calculs de précision devraient toujours comporter la détermination des corrections angulaires.

4° En cas d'emploi des procédés différentiels de calcul, le champ actuel d'application des systèmes conformes peut être triplé sans inconvénient.

Dans ces conditions, l'utilisation d'un système de coordonnées étendu, unique pour chaque pays, est recommandé par la Section de Géodésie de l'Union géodésique et géophysique internationale.

Cette solution pourra permettre d'unifier également les systèmes de représentation cartographiques aux grandes échelles.

Lorsque la dimension et la forme d'un pays ne permettront pas d'adopter un système unique, l'emploi d'un nombre minimum de systèmes est recommandé.

Au contraire, lorsqu'on n'emploiera pas les méthodes différentielles de calcul, il sera nécessaire de restreindre l'étendue du champ d'application des projections utilisées, en limitant la déformation maximum des longueurs de manière à pouvoir la négliger dans presque tous les cas.

5° Pour chacune des projections conformes utilisées, il est recommandé d'établir des tables donnant à intervalles suffisamment rapprochés. les coordonnées géographiques et rectangulaires, le coefficient d'agrandissement linéaire et la convergence des méridiens, enfin les formules nécessaires accompagnées d'exemples de calcul, pour permettre d'effectuer exactement et par interpolation, la transformation des coordonnées géographiques en coordonnées rectangulaires et réciproquement.

Ces conclusions ne sont pas définitives; elles figureront à l'ordre du jour d'un Congrès futur. Notons que les procédés de calcul préconisés sont ceux appliqués en Suisse; il y a cependant lieu de mentionner spécialement les méthodes d'interpolation envisagées dans la 5<sup>e</sup> conclusion. Nous aurons peut-être l'occasion d'y revenir, étant donné l'intérêt qui s'y attache.

## **Die Anwendung der Polarkoordinatenmethode mit optischer Distanzmessung bei der Neuvermessung der Stadt Bern.**

Von *E. J. Albrecht*, Stadtgeometer in Bern.

Das Vermessungswerk der Stadtgemeinde Bern wird seit dem Jahre 1922 durch Neuvermessung der Außenquartiere erneuert. Bis heute sind Neuvermessungen über drei Sektionen nach der Orthogonalmethode abgeschlossen und von den kantonalen und eidgenössischen Behörden als Grundbuchvermessungen genehmigt worden. Nachdem nun die Polarkoordinatenmethode mit optischer Distanzmessung vom eidg. Justiz- und Polizeidepartement offiziell als Aufnahmeverfahren eingeführt worden ist, haben wir uns entschlossen, die Neuvermessung der Sektion IV (Holligen), soweit als möglich, nach dieser Methode durchzuführen. Die Vermessung erfolgte nach den Vorschriften für Instruktion II. Das Gelände der IV. Sektion weist in Bezug auf die Terraingestaltung und Überbauung ganz verschiedene Verhältnisse auf. Neben großen Frei- und Verkehrsflächen, wie Friedhof mit 16 ha, Güterbahnhof mit 19 ha und Grundstücken von 26,9 und 6 ha Fläche, bestehen dicht überbaute Quartiere mit 2—500 m<sup>2</sup> großen Grundstücken auf ebenem und stark ansteigendem Boden. Das Vermessungsgebiet umfaßt 156 ha mit 320 Grundstücken und 620 Gebäuden. Auf ein Hektar entfallen daher im Mittel 2 Grundstücke und 4 Gebäude.

Da die Polarkoordinatenmethode mit optischer Distanzmessung bei