

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 82 (1984)

**Heft:** 1

**Artikel:** Le secteur de la mensuration au Musée Technorama de Winterthour : avec la collaboration des firmes Kern et Wild

**Autor:** Amstein, J.P. / Brandenberger, F. / Dupraz, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-232080>

### **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:** 20.02.2025

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

# Le secteur de la Mensuration au Musée Technorama de Winterthour

J. Ph. Amstein, F. Brandenberger, H. Dupraz, M. Gurtner avec la collaboration des firmes Kern et Wild

## 1. Introduction

Le Technorama Suisse de Winterthour, en ouvrant ses portes le 8 mai 1982, a pris sa place parmi les grands musées suisses.

Huit secteurs: Energie, Foyer et Loisirs, Matériaux, Textiles, Chimie, Automation, Physique et Génie civil, occupent 6000 m<sup>2</sup> d'exposition dans un bâtiment très moderne et spécialement conçu à cet effet.

Cette initiative avait vu le jour à Winterthour en 1947 déjà, grâce à la création d'une Société pour un Musée technique suisse. En 1969, la Fondation Technorama Suisse prenait le relais et réalisait le concept actuel du Technorama, grâce à l'aide de la Confédération, du canton de Zurich, de la ville de Winterthour et de nombreux autres milieux; les Ecoles polytechniques et l'économie y sont largement représentés.

Selon ses statuts, la Fondation «s'occupe de toutes les sciences et techniques et de leurs effets sur la société humaine». On peut préciser plusieurs de ses buts:

- conserver un patrimoine culturel important, constitué de prototypes ou de réalisations techniques développées en Suisse, et qui ont fait la renommée de notre industrie,
- expliquer la science et la technique d'une façon claire, compréhensible à tous, et familiariser chacun avec les réalisations techniques présentes dans la vie quotidienne,
- susciter des vocations en intéressant les jeunes, garçons et filles, à la science et à la technique.

A l'instigation de plusieurs personnalités de notre profession, notamment de l'ancien directeur de l'Office fédéral de la Topographie, Monsieur E. Huber, une surface de 150 m<sup>2</sup>, située dans le secteur de la physique, fut réservée à la «Mensuration». Fin octobre 1981, une première séance permit de fixer le cadre général de cette exposition, et de créer un groupe de travail avec des représentants de la Direction fédérale des mensurations, de l'Office fédéral de la Topographie, des Ecoles et des firmes Kern et Wild. Il restait 5 mois jusqu'à l'ouverture du Technorama! Il fallait faire vite. En janvier, le projet détaillé était sur pied; à fin mars, nous commençons à livrer et à monter nous-mêmes une grande partie du matériel d'exposition. Le jour de l'inauguration, le 8 mai 1982, notre secteur était l'un des



Fig.1 Vue générale des bâtiments du Technorama; au second plan, la coupole du Laboratoire de la Jeunesse.

Abb.1 Das Technorama in Oberwinterthur mit der Kuppel des Jugendlabors im Hintergrund.

(Copyright P. Engler)

seuls du musée à être pratiquement achevé.

En parcourant ce secteur, le visiteur se familiarisera avec les principales techniques de la mensuration. Une trentaine de vitrines présentent une belle collection d'instruments anciens et modernes, et expliquent les techniques utilisées. Plusieurs manipulations rendent la visite plus attractive; le visiteur peut effectuer lui-même des mesures d'angles, de nivellement ou de distances, admirer des vues aériennes en vision stéréoscopique ou «participer à un vol photogrammétrique» grâce à un simulateur de chambre de prises de vues aériennes. Malheureusement, les très nombreux dégâts occasionnés – parfois volontairement – par les visiteurs nous ont obligés à protéger les instruments, et les manipulations ne laissent pas toujours autant de liberté de jeu que nous le souhaitons.

Tous les textes de notre secteur sont rédigés en allemand, en français et en italien (ce qu'a relevé avec grand plaisir un journal tessinois!). Des informations plus détaillées sont diffusées par des écouteurs individuels, également dans les trois langues. La bande lumineuse verte des vitrines rappelle que la Mensuration est rattachée au secteur de la Physique. Toutes les vitrines de la Mensuration sont marquées d'un symbole représentant un théodolite fortement stylisé. La disposition des lieux ne

permettait pas un parcours rigoureusement logique de l'exposition. C'est pourquoi un petit guide, actuellement en préparation, sera distribué au visiteur pour l'aider dans sa visite, et comme document («à relire à la maison»). Un panneau d'introduction explique que fondamentalement, c'est par des mesures d'angles, de distances, et de différences d'altitude que le géomètre détermine la position relative de repères formant un réseau, dont la taille peut recouvrir plusieurs pays, ou au contraire un espace très restreint, selon qu'il s'agit de déterminer la forme et la dimension de notre planète (mensuration de la Terre), d'établir la cartographie d'un pays (mensuration nationale), de décrire les parcelles (mensuration cadastrale) ou de mesurer des ouvrages d'art (mensuration technique et industrielle).

## 2. La Mensuration de la Terre

Le visiteur parcourera en un rapide survol les grandes étapes de l'étude de la forme de la Terre, depuis l'antiquité jusqu'à nos jours. Des illustrations montrent la vision géocentrique de l'Univers selon Ptolémée, le modèle héliocentrique de Copernic, puis l'âge



Fig. 2 Vue partielle du secteur Mensuration, avec la Suisse au 1:50 000 et la pyramide de triangulation. On distingue le théodolite, le niveau et l'appareil MED avec lesquels le visiteur peut effectuer de véritables mesures.

Abb.2 Ein Teil der Ausstellung Vermessung im Sektor Physik, mit der Schweiz 1:50 000 und der Triangulationspyramide. Die Besucher können selbst Messungen durchführen mit dem Theodoliten, dem Nivellier und den elektronischen Distanzmessern.

(Copyright P. Engler)

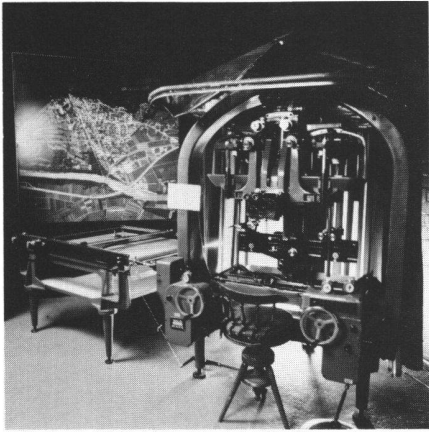


Fig. 3 L'autographe Wild A5.  
Abb. 3 Der Autograph Wild A5.  
(Copyright P. Engler)

d'or de la Géodésie (XVIIe–XIXe siècle), avec le perfectionnement des modèles de représentation de la Terre: sphère, ellipsoïde, géoïde. Cette partie s'achève sur une évocation des problèmes actuels: meilleure connaissance du géoïde et développement de la *géodésie par satellite*.

### 3. La mensuration nationale

Dans la zone qui nous était attribuée, se trouvait un immense espace libre – une sorte de cage d'escalier – où sera installé une fois (!) un pendule de Foucault. L'idée s'imposa très vite d'y exposer à plat une carte de la Suisse. Par chance, les 78 feuilles du 1:50 000 y trouvent exactement leur place. Le visiteur a donc d'un seul coup d'œil l'image saisissante de la variété du relief suisse et de la richesse de nos cartes nationales.

La partie «Mensuration nationale» s'articule en trois chapitres:

1. Les opérations de base. Instruments et méthodes pour la détermination des repères de triangulation et de nivellement, comme base pour la mensuration et la cartographie de notre pays.
2. Relevés topographiques. Relevé des détails du terrain pour l'établissement de la carte; autrefois à la planchette, actuellement par photogrammétrie.
3. Exécution de la carte. Opérations graphiques et reproduction. Gravure sur cuivre et sur pierre des cartes Dufour et Siegfried. Aujourd'hui gravure sur verre des cartes nationales. Problème de la généralisation de la carte, expliqué par une série d'extraits d'échelles différentes.

Impression de la carte. Utilisation pour des cartes thématiques spéciales. Schéma de la mise à jour de la carte nationale.

Une véritable pyramide de triangulation, symbole bien connu de tous, est

installée comme signe de ralliement à l'entrée du secteur. Le visiteur y trouvera, installé sur un vrai pilier, un théodolite Wild T2, avec lequel il peut mesurer l'angle compris entre deux sommets d'un panorama des Dents-du-Midi. Si nécessaire, un excellent guide-âne réalisé par la maison Wild l'y aidera.

En quelques mots, ce qu'on peut encore voir:

Vitrine **Triangulation**: Ancien théodolite; modèle en coupe du Wild T1-A; réseau de 1er ordre de la Suisse.

Panneau **Système de projection**: Schéma du système de projection cylindrique et réseau des coordonnées nationales.

**Nivellement**: Nous avons installé un grand bloc de granit du Tessin, avec une cheville de nivellement, dont le Service du Cadastre de la Ville de Winterthur a déterminé l'altitude exacte. Ce service a déterminé aussi les coordonnées du pilier de triangulation. Nous savons donc exactement où nous (en) sommes, avec cette exposition... Vous pourrez d'ailleurs effectuer vous-même une mesure de nivellement sur ce bloc de granit, avec un niveau automatique Kern GK 2A.

Vitrine Nivellement: Ancien niveau Kern à bulle; modèle en coupe du Kern GK 2A; réseau fédéral de nivellement, avec le soulèvement des Alpes.

Vitrine Planchette: Ancienne planchette avec accessoires, mire et levés originaux.

**Photogrammétrie**: Il y avait dans les dépôts du Technorama un autographe Wild A5, que nous voulions installer «en

libre service» dans l'exposition. De nombreux dégâts survenus pendant les premiers mois d'ouverture nous ont obligés à le protéger par des vitres. Par contre, une véritable chambre aérienne RC-10 avec simulation de vol, et plusieurs stéréoscopes, donneront de belles émotions à l'observateur.

Vitrine Photogrammétrie: Ancien photothéodolite; la première caméra aérienne Wild à main; coupe d'un objectif photogramétrique à haute performance.

Vitrine **Carte Dufour et Atlas Siegfried**: Plaque de cuivre gravée, avec instruments; pierre gravée; exemples de cartes et portraits.

Vitrine **Cartographie**: Plaque gravée originale d'une situation 1:25 000; plaque «rocher» originale avec copie positive et carte définitive; instruments à graver; dessin du relief.

Tableau **Généralisation**: Extraits de la région d'Interlaken aux échelles 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 et 1:500 000.

Tableau **Impression**: Schéma de l'impression-offset et de la superposition des huit couleurs de la carte 1:25 000.

Tableau **Cartes spéciales**: Exemples d'utilisation des cartes nationales: itinéraires de ski; inventaire des biens culturels, etc.

Vitrine **Atlas de la Suisse**: La principale œuvre de cartographie thématique sur notre pays, réalisée sous la direction du Prof. E. Imhof; avec des exemples.

Tableau **Mise à jour de la carte**: Evolution des paysages, avec l'exemple du glacier du Rhône. Schéma du cycle de mise à jour sur 6 ans.

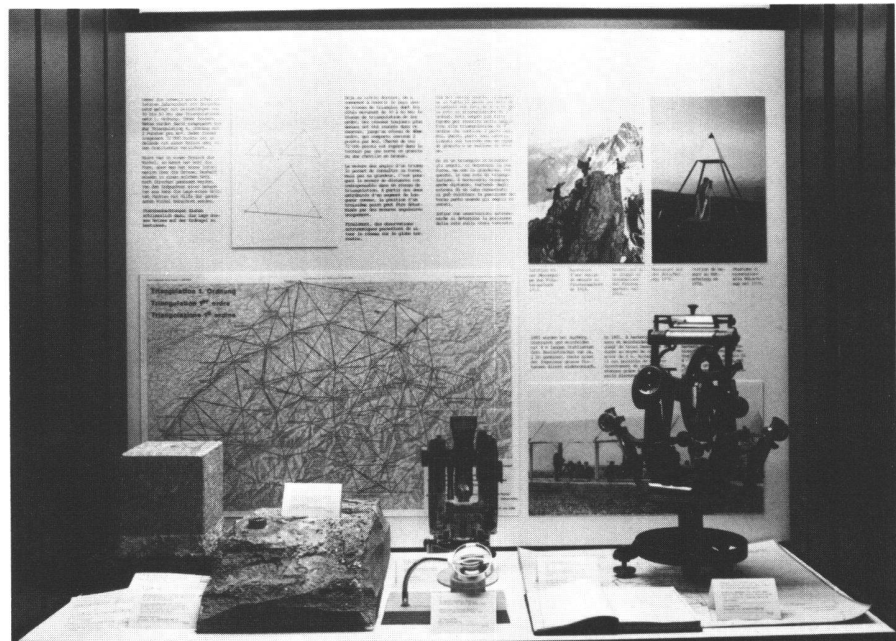


Fig. 4 Vitrine sur la triangulation nationale.  
Abb. 4 Die Vitrine «Triangulation».

#### 4. La mensuration cadastrale

Si la mensuration de la Terre se rattache à l'Histoire et aux grandes découvertes de notre planète, si nos cartes nationales sont très connues et très appréciées du grand public, la mensuration cadastrale représente par contre un des aspects le moins spectaculaire et le plus méconnu de notre profession. En espérant offrir aux visiteurs une impression tout de même marquante de la mensuration cadastrale, nous

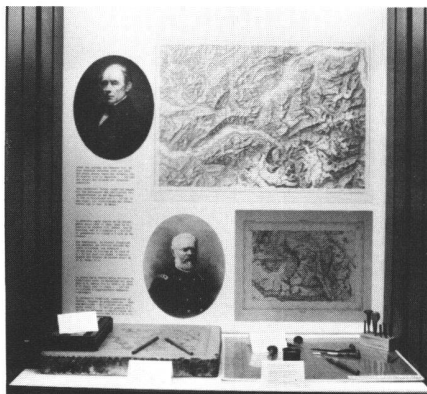


Fig. 5 Vitrine sur les cartes topographiques Dufour et Siegfried.

Abb. 5 Die Vitrine «Dufourkarte und Siegfriedatlas».

avons essayé de décomposer cette partie de notre exposition en une suite de thèmes simples, en fonction de la dimension des vitrines à notre disposition.

*Les points fixes de mensuration* est le titre de la première vitrine. On montre ici de quelle manière les réseaux des triangulations d'ordres supérieurs sont amplifiés jusqu'aux réseaux des points de base. Cartes et plans de la région de Winterthur. Arrangement original montrant les divers types de matérialisation d'un point de polygone.

*Le plan cadastral* en tant que «produit final» de la mensuration est exposé. On décrit également l'évolution des méthodes employées et l'utilisation actuelle de l'électronique. Extraits d'anciens et de nouveaux plans cadastraux. Collection d'anciens coordinatographes.

*La parcelle* est un aspect important de la mensuration cadastrale. On évoque ici la relation entre la réalité sur le terrain et la représentation graphique sur le plan. Ce thème permet également de décrire l'aspect juridique de la mensuration cadastrale. Ancien planimètre. Collection de chevilles et de bornes-limites.

Dernier volet présenté, *le plan d'ensemble* justifie sa raison d'être par ses nombreuses applications et ses utilisations les plus diverses.

L'élément le plus attractif de ce sous-secteur, pour le public, est sans nul doute *la mesure des distances*. Les différents moyens dont dispose le géomètre pour mesurer une distance lui sont expliqués; il peut se familiariser avec nos instruments et mesurer lui-même une distance par procédé électronique. Exposition d'anciens et nouveaux appareils pour la mesure des distances.

#### 5. La mensuration technique et industrielle

Le géomètre intervient dans la plupart des constructions, qu'il s'agisse de routes, de ponts, de tunnels, de bâtiments ou de grosses machines. Lorsqu'il s'agit d'en déterminer l'emplacement avant la construction, on parle d'*implantation d'ouvrages*. Lorsqu'il s'agit de surveiller la stabilité et la sécurité d'une construction existante, on parle de *mesure géodésique de contrôle*. Dans la réalité, chaque tâche est différente des autres, par la nature de l'objet à mesurer ou à contrôler, par la précision nécessaire, et par la configuration des lieux. Nous avons choisi de montrer au public dans six vitrines quelques exemples anciens ou récents, et quelques-unes des techniques dont dispose le géomètre pour exécuter ses tâches.

##### Implantation du tunnel du Simplon (1898–1905)

Principe de l'implantation de l'axe d'un tunnel (texte, schéma et maquette); photo historique montrant les conditions de travail en galerie; on peut voir également la magnifique lunette de piquetage spécialement construite pour le tunnel du Simplon.

##### Mesures des déformations d'un barrage

Cette vitrine montre le principe de la mesure géodésique des déformations d'un barrage. Elle expose les instruments actuellement les plus précis pour la mesure des angles, des distances par procédé électronique et des variations de distance par fil d'invar.

##### Mesure de la déformation d'un pont

Grâce à un niveau de géomètre, le visiteur peut observer la déformation d'une maquette de pont au passage d'un train électrique. C'est l'une des méthodes classiques de contrôle pour les essais de mise en service des ouvrages d'art.

##### Où est le Nord?

En mer, en forêt, dans les mines, ou dans les régions désertiques, le géomètre doit souvent déterminer la direction du Nord. Il dispose de plusieurs techniques. Un texte explique les diffé-

rences entre le nord de la carte, le nord géographique et le nord magnétique. Une petite expérience montre la perturbation de la boussole par la proximité d'une ligne électrique. Collections d'instruments anciens et modernes: boussoles, théodolite-boussole, gyroscope.

##### Contrôle de verticalité

La verticale – direction de la pesanteur – est la principale direction de référence du géomètre, aussi bien lorsqu'il doit mettre en station ses instruments que pour contrôler des constructions élevées, piles de pont, bâtiments-tours ou cheminées.

On distingue les dispositifs basés sur le principe du «fil à plomb», et ceux basés sur le principe du «niveau d'eau».

Collection de niveaux à bulles et de fils à plomb.

Lunette zénithale automatique, avec exemple d'application au contrôle d'une église menacée par un glissement de terrain.

##### Applications spéciales de la photogrammétrie

Cette vitrine expose quelques chambres de prise de vue pour la photogrammétrie terrestre, avec des exemples de photographies et de restitution:

- masque funéraire de Toutankhamon
- bâtiment historique
- réseau de conduites à haute pression.

#### 6. Invitation

Nous invitons le lecteur à visiter l'ensemble du Technorama, et plus particulièrement le secteur de la Mensuration. Nous serions très heureux qu'il effectue cette visite avec un œil critique. Selon ses statuts, le Technorama veut être un musée vivant; il est parfaitement possible d'apporter des modifications ou des nouveautés au cours des ans, et il y a certainement encore beaucoup à améliorer. C'est pourquoi votre opinion et vos suggestions nous intéressent. Transmettez-les à l'un des auteurs de cet article.

Nous vous souhaitons déjà beaucoup d'intérêt et de plaisir lors de votre passage à Winterthur.

Adresses des auteurs:

J. Ph. Amstein  
Direction fédérale  
des mensurations cadastrales  
CH-3003 Berne

F. Brandenberger  
Technikum Winterthur  
CH-8401 Winterthur

H. Dupraz  
Institut de géodésie et mensuration EPFL  
CH-1007 Lausanne

M. Gurtner  
Office fédéral de la Topographie  
CH-3084 Wabern