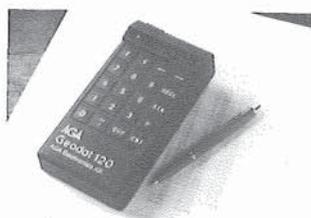


## Un carnet électronique de terrain \_\_\_\_\_

par Georges PAUCHARD  
de la Société AGA GEOTRONICS



Le GEODAT 120 est un équipement qui permet d'enregistrer les données de terrain sur une mémoire électronique (mémoire vive).

La capacité est de 32 K, soit de 700 à 1 000 points levés, selon la codifica-

tion. Cet appareil peut être couplé avec les Géodimètres AGA 120 (autoréducteur), M 116, et M 700 (appareil intégré complet).

La fiabilité d'un enregistreur à mémoire est très importante puisqu'il n'y a pas de pièces en mouvement (pas de moteur, pas de défilement de bandes). En outre, l'accès à l'information est immédiat.

On peut ainsi afficher à l'écran de notre Géodat les données frappées au clavier, et celles déjà enregistrées. Une procédure permet de FAIRE DÉFILER caractère par caractère, ou en continu les DONNÉES ENREGISTRÉES. Il est possible d'avoir accès directement soit au début ou à la fin de l'enregistrement, ou à un point bien particulier identifié par son NUMÉRO et sa STATION.

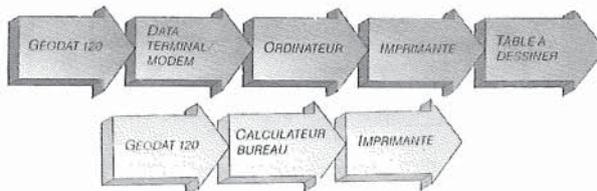
L'enregistrement à la mémoire se fait sur une chaîne continue de données. On peut après avoir retrouvé une donnée, la corriger, l'effacer, introduire de nouvelles valeurs.

Un dialogue est établi entre l'opérateur et la machine, celle-ci indiquant à l'opérateur la nature de

la nouvelle donnée à enregistrer : date, numéro de la station, hauteur d'instrument, code de nature de point ou de dessin, hauteur de signal, numéro du point (qui possède par ailleurs une incrémentation automatique), angle horizontal.

Les programmes d'enregistrement peuvent être choisis par l'opérateur, selon que l'on a besoin de codifier ou non les points, selon que la hauteur du prisme est répétitive ou non, ou selon que l'on veuille laisser ou non se dérouler la numérotation avec incrémentation des points levés.

Le Géodat 120 est couplable sur tout calculateur admettant une interface V 24/RS 232, pour n'en citer que quelques uns : HP, Wang, Tektronix, Canon, Olivetti, Micral, IBM, PDP, Northstar... Il peut être couplé aussi à des modems et des coupleurs acoustiques.



Une copie du contenu du Géodat 120 peut être faite sur cassette, si on veut archiver et conserver les données de terrain ou bien si l'accès au calculateur n'est pas immédiat (brigade de terrain loin du bureau par exemple).

# Les périphériques graphiques Benson\_\_\_\_\_

*par Denis BESSE  
de la Société BENSON*

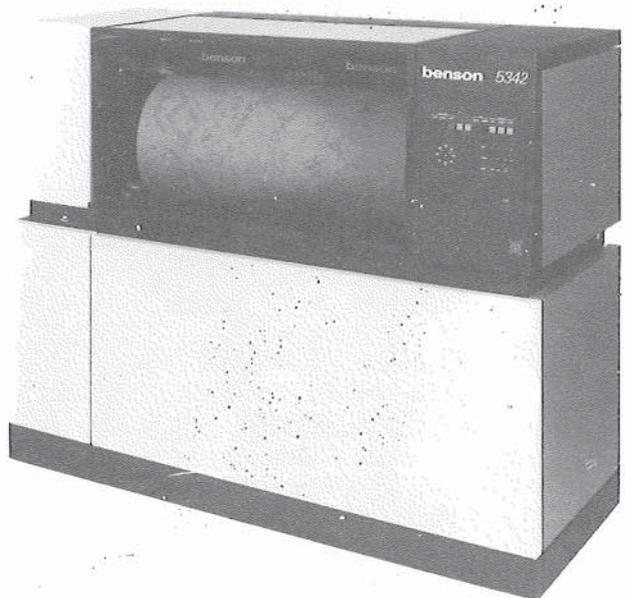
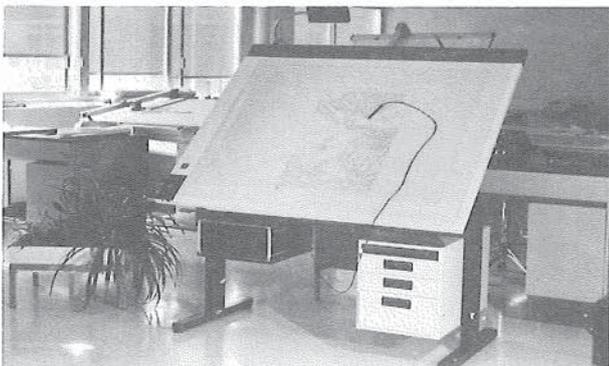
Benson, leader international de l'infographie, présente une gamme très complète de périphériques graphiques, outils indispensables à tout utilisateur de CAO.

Moyens d'entrée : les Digitaliseurs, format A0 et A2, grande précision, grande souplesse de connexion.

Sorties graphiques : machines à dessiner, une gamme très complète, alliant performances et qualité, vitesse de 5 cm/s à plus de 1 m/s, toutes largeurs, tous supports, grande intelligence, facilité de connexion.

Matériels électrostatiques : une gamme très étendue de 28 cm à plus d'un mètre de largeur, graphique et imprimante, hard-copy d'écran, haute résolution et qualité de sortie excellente (système Quadrascan) temps de génération graphique très faible avec l'utilisation du Graphware.

COM : sorties sur film noir et blanc ou couleur, très grande définition, caméras pour films 16, 35, 105 mm, graphique et imprimante.



## Le système "KERN" de saisie, enregistrement et traitement automatiques des données de mesure

---

Le système se constitue à partir des divers composants, les modules soit :

- THEODOLITE (K1-S, K1-M, DKM2-A, E1 et E2),
- TÉLÉMÈTRE électro-optique (DM-502),
- Appareil d'enregistrement (mémoire à semi-conducteurs R. 48),
- Appareil à cassettes (mémoire à bande magnétique SANYO TRC 2000),
- Programmes (mémorisation, lecture, conditionnement).

Ils sont adaptés les uns aux autres, combinables les uns avec les autres utilisables séparément, inter-

changeables. Ils constituent un système de mesure complet, adapté aux exigences pratiques et flexibles tant à l'achat qu'à l'utilisation.

**Appareil de base :** Théodolite électronique E1 (Théodolite 10<sup>CC</sup>) et E2 (Théodolite 1<sup>CC</sup>) dont les caractéristiques sont les suivantes : Lecture incrémentale des cercles. Mesure continue d'angles. Affichage numérique par cristaux liquides (LCD). Correction automatique de l'obliquité d'axe vertical pour la lecture de cercle vertical (E1 E2) et lecture de cercle horizontal (E2 seulement). Orientation simple du cercle vertical.

**Télémètre électro-optique DM-502 :** Précision :  $\pm 1$  cm sur 1 km. Portée 2000 m et plus avec 3 réflecteurs. Entièrement réversible sur tous les théodolites "KERN". Mesure de la distance précise et rapide. Adapté à E1 ou E2. Affichage de la distance horizontale et de la dénivellée.

**Enregistreur de données R. 48 :** Mémoire à semi-conducteurs avec capacité de mémoire de 48 k (correspondant à au moins 700 points avec informations supplémentaires). Petit et léger (750 g). Reprise automatique des données s, V et H du Théodolite et enregistrement des valeurs. Introduction manuelle des informations supplémentaires. Guidage de l'utilisateur par inscription alphanumérique. Transmission directe sur ordinateur de table. Conservation garantie des données pendant des mois grâce à mémoire CMOS.

**Traitement des données :** La transmission et le conditionnement sur l'ordinateur exigent une série de programmes qui font partie de l'équipement soit : programme de mémoire dans l'appareil d'enregistrement, introduction à demeure ; pour une occupation ordonnée de la mémoire et l'économie de place dans celle-ci ainsi que pour le guidage alphanumérique de l'utilisateur. Utilisable avec ou sans raccordement au Théodolite. Programme de lecture. Transmission des données de l'appareil d'enregistrement à l'ordinateur. Programme de conditionnement. Traitement administratif et organisation des données, préparation au traitement avec les programmes d'utilisateur, impression des données sous forme de protocole.



# Le système Vectron

---

*par Roland FRANÇOIS  
de la Société KEUFFEL et ESSER*

Le système Vectron est un système de levé électronique de construction modulaire.

Il consiste en trois composants électroniques distincts, chacun pouvant être acquis ou utilisé séparément aussi bien qu'en différentes combinaisons. Ils sont conçus et programmés pour être interconnectés en un seul système.

Composants :

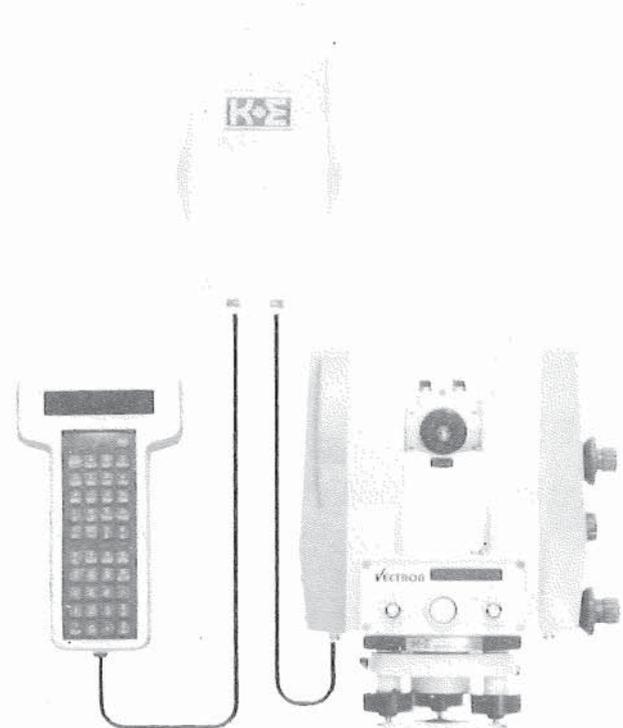
## **Le Théodolite Électronique**

— Équipé de codeurs du type incrémental ayant une résolution angulaire de 0.001 grade (3.0 sec), le théodolite peut être utilisé tel quel. Dans ce cas, l'instrument

- mesure et affiche automatiquement la lecture numérique des angles horizontaux et verticaux ;
- corrige automatiquement la mesure de l'angle vertical pour l'erreur de niveau au moyen d'un détecteur d'inclinaison précis à la seconde ;
- affiche la mesure des angles en degrés, grades, ou millièmes selon le choix de l'opérateur ;
- permet le choix de l'origine des angles horizontaux et du sens.

Le théodolite est muni d'un clavier numérique détachable en boîtier étanche qui permet

- l'introduction manuelle des distances provenant d'un télémètre qui peut être raccordé directement au théodolite électronique ;



## LA TRIBUNE DES CONSTRUCTEURS...

- le calcul et l'affichage automatique des distances obliques et horizontales, de la latitude et de la déviation ;
- le calcul de la moyenne d'une série de mesures d'angles ou de distances et de l'écart entre chaque lecture individuelle et la moyenne de ces lectures ;
- le choix de la mesure directionnelle des angles jusqu'à 400 g par exemple ou de la mesure additionnelle qui permet la répétition de la mesure des angles horizontaux jusqu'à 9999.999 grades ;
- la présélection de l'origine des angles horizontaux.

### Le télémètre Autoranger II

Cet instrument permet la mesure automatique des distances jusqu'à 4 km (3 prismes rectangulaires) avec une précision de  $\pm (5 \text{ mm} + 6 \text{ ppm})$ .

Le facteur de correction atmosphérique peut être introduit par l'intermédiaire du tableau de commande et la constante d'addition peut être modifiée à volonté pour accommoder différents types de prismes.

### Calculateur-Enregistreur de Terrain

Le calculateur de terrain travaille comme un carnet de levé électronique. Il permet :

- l'enregistrement des données mesurées par le théodolite et le télémètre ;
- l'introduction de points d'identification alphanumériques ;

- le rappel des données mémorisées et leur contrôle ;
- le calcul sur le terrain.

Le système utilise un affichage à cristaux liquides et une mémoire à semi-conducteurs capable de conserver les données enregistrées pendant plusieurs jours.

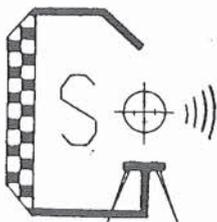
Deux capacités de mémorisation 1600 DI et 4000 DI.

Chaque DI (Data Item) correspond à une mesure d'angle ou de distance ou à une annotation de cinq lettres.

Le transfert direct des données pour traitement informatique est possible par l'intermédiaire d'une interface.

En résumé, le SYSTÈME VECTRON

- mesure, affiche et enregistre automatiquement
  - la longueur suivant la pente (R) ;
  - l'angle horizontal (H) ;
  - l'angle vertical (V).
- calcule, affiche et enregistre automatiquement
  - la distance horizontale (D) ;
  - la déviation (X) ;
  - la latitude (Y) ;
  - la différence en élévation (Z).
- accumule et établit automatiquement la moyenne des lectures pour la distance inclinée, les angles horizontaux et verticaux.
- détecte et corrige automatiquement pour l'erreur de niveau dans tous les calculs.



# G.T.A.S.

Géodésie Télémétrie Assistance

Tél 806.66.25

Réparation

Vente

Achat

Location

*Toutes Marques*

Niveaux

Théodolites

Tachéomètres

# G.T.A.S.

Géodésie Télémétrie Assistance

24 rue Rochebrune — 75011 — PARIS Métro : Voltaire — St-Maur

# Le système Nacor de numérisation automatique

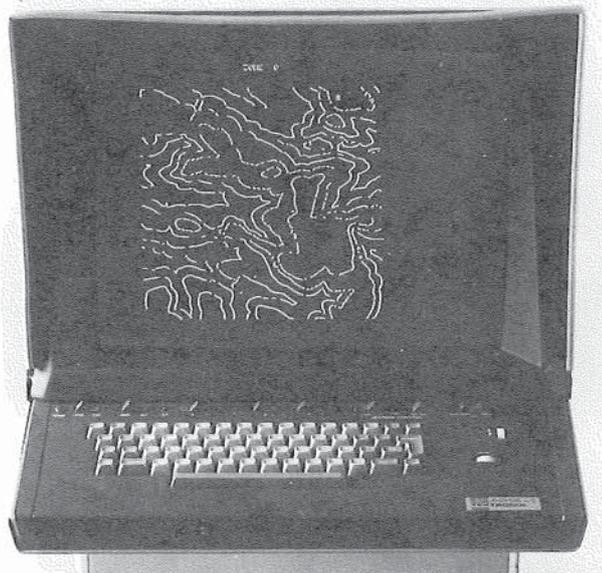
---

par R. PAGEL  
de la Société THOMSON-CSF  
Division Simulateurs

Afin de répondre aux besoins de génération de bases de données numériques de terrain, THOMSON-CSF, Division Simulateurs, a développé un système original de numérisation automatique de cartes, baptisé système NACOR.

Ce système développé à l'origine pour la numérisation des cartes orographiques répond aux objectifs suivants :

- numérisation de cartes monochromes à haute densité de tracés (largeur 80 microns) et d'échelle quelconque,
- temps de numérisation minimum,
- coût de numérisation minimum,
- numérisation automatique complétée par un dialogue homme-machine,
- qualité de la numérisation indépendante des interventions humaines,



- évolution possible vers la numérisation d'autres cartes ou documents.

Pour atteindre ces objectifs, les principes de conception du système sont :

- spécialisation du logiciel plutôt que du matériel en fonction de la complexité,
- capacité du système à numériser des cartes non préparées,
- limitation des interventions de l'opérateur à des décisions oui/non, à des informations alphanumériques et à des désignations de zones, et par conséquent, dialogue homme-machine possible pour la prolongation des courbes, la reconnaissance des intercalaires, le tri des graphismes et l'affectation des altitudes,
- prises de décisions basées sur l'acceptation ou le refus par l'opérateur de solutions proposées par le logiciel.

Les spécifications du matériel et du logiciel résultent de ces objectifs et de ces principes de conception.

## Les spécifications du matériel sont :

- disponibilité élevée du matériel et, par conséquent, utilisation de matériels numériques éprouvés tels qu'un calculateur universel, un numériseur et une console graphique,
- numérisation à au moins 50 microns de résolution et de précision,
- performances du numériseur indépendantes de la qualité des tracés et, par conséquent, utilisation d'un numériseur à balayage,
- 1 ou 2 consoles graphiques conversationnelles, pouvant fonctionner en parallèle,
- dialogue homme-machine uniquement par le clavier alphanumérique et le croisillon mobile de la console graphique.

## Les spécifications du logiciel sont :

- reconstitution automatique des tracés,
- durée équivalente des traitements automatiques et des dialogues homme-machine et, par

## LA TRIBUNE DES CONSTRUCTEURS...

conséquent, frontière facilement modifiable entre traitements automatiques et dialogues homme-machine,

- temps des traitements automatiques minimum et, par conséquent, programme écrit en langage à temps d'exécution rapide,
- possibilité d'améliorer ou de corriger le fichier reprenant, pendant ou après la numérisation, une ou plusieurs opérations effectuées pendant le dialogue homme-machine,
- logiciel facilement modifiable en vue de la numérisation d'autres cartes ou documents.

### Les phases successives de la numérisation sont :

- acquisition des données brutes,
- reconstitution automatique des tracés,
- affectation des altitudes aux courbes de niveau,
- reconnaissance de graphismes autres que les courbes de niveau,

- vérification de la numérisation,
- édition du fichier final suivant différents formats (description par courbes de niveau - matrices d'altitude...)

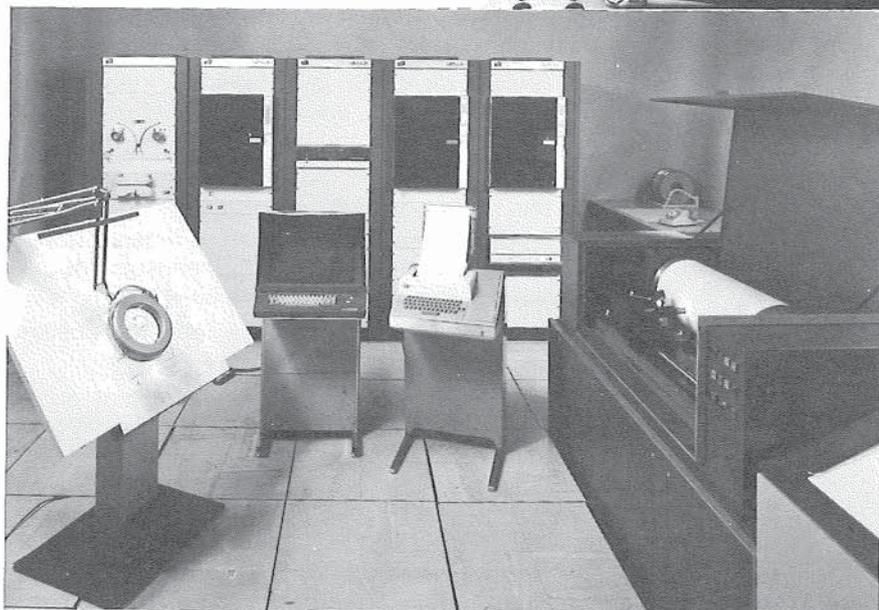
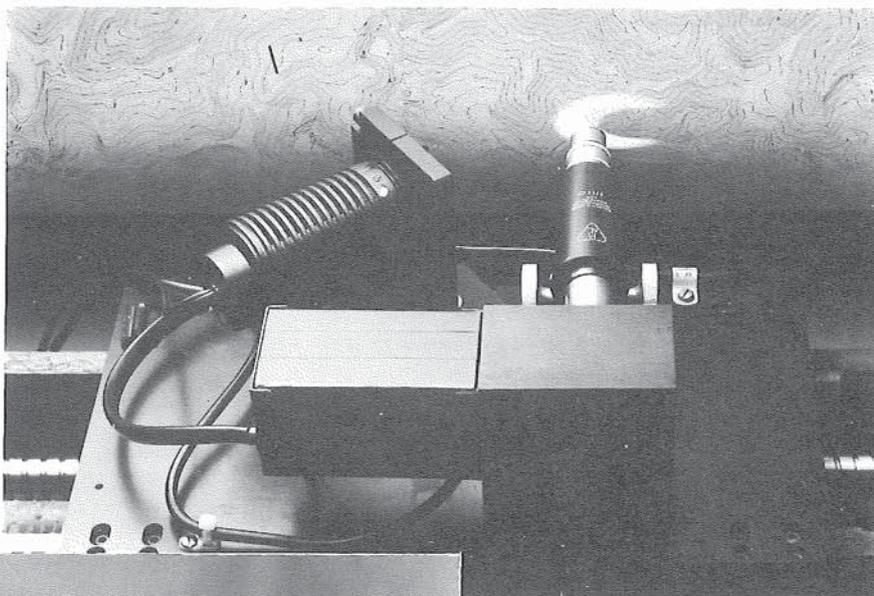
### Résultats obtenus sur le système NACOR :

Le système NACOR a été expérimenté avec succès pour la numérisation de zones de plaines comme de zones montagneuses, sur des cartes à différentes échelles (1/25 000<sup>e</sup>, 1/50 000<sup>e</sup>, 1/500 000<sup>e</sup>).

A titre d'exemple, une statistique portant sur une centaine de cartes orographiques a donné les temps de numérisation suivantes :

- entre 8 et 9 heures dans 38 % des cas,
- entre 9 et 10 heures dans 15 % des cas,
- entre 10 et 15 heures dans 28 % des cas.

Enfin, il faut noter que le temps de formation d'un opérateur est de l'ordre d'une dizaine de jours.



# Un système complet du levé de terrain au plan final

---

par Michel GOUINGUENE  
ingénieur ESGT, de la Société WILD + LEITZ FRANCE

La Société WILD HEERBRUGG S.A. propose un système de traitement intégral du levé de terrain au plan final.

Ce système permet d'effectuer trois tâches essentielles :

- L'acquisition des données.
- Le traitement des données.
- La sortie des données.

**L'acquisition des données sur le terrain peut être semi-automatique ou automatique.**

WILD a présenté au Congrès de la S.I.P. à HAMBOURG, le GRE 2, un enregistreur de terrain permettant de stocker en mémoire 400 à 800 blocs de données. Cet enregistreur se connecte directement au DISTOMAT WILD DI 4. Il enregistre automatiquement la distance mesurée, l'opérateur devant saisir manuellement les angles Hz et V.

Des codes servant à l'identification ou comme instruction de traitement peuvent également être introduits.

Cet appareil se connecte directement à tous les calculateurs de table ayant une interface RS 232 C.

Le maximum d'automatisation sur le terrain est obtenu avec le TACHYMAT WILD TC 1.

Ce système tachéométrique a été développé en collaboration avec la Société française SERCEL. Il est conçu pour l'acquisition rapide des données sur le terrain.

L'instrument de base du système est le TC 1, un tachéomètre entièrement automatique avec l'affichage numérique des angles, distances, coordonnées et altitude.

Il se prolonge par un enregistreur permettant de stocker les observations.

Lors de la conception du système d'enregistrement, trois objectifs ont été visés :

- simplicité
- maximum de capacité
- haut degré de sécurité.
- Après la mesure de la distance, l'ensemble des informations (N° du P<sup>t</sup> - Hz - V - D° - DH -DN)

sont enregistrées en appuyant sur une seule touche.

- Les données sont enregistrées sur cassette à bande magnétique. C'est toujours le support de données le plus souple et ayant le meilleur rapport prix/performances.

La bande magnétique offre une capacité d'enregistrement quasi illimitée.

Une cassette contient plus de 2000 blocs et une nouvelle cassette se place très rapidement.

- Une attention toute particulière a été apportée à obtenir un haut degré de sécurité.

La bande magnétique et l'enregistreur peuvent être utilisés à des températures comprises entre - 20° C et + 50° C.

**Les données enregistrées** sont surabondantes ce qui permet leur vérification avant traitement.

La surimpression ou l'effacement d'un enregistrement sont impossibles. De nombreux tests internes sont incorporés, permettant de contrôler en permanence le fonctionnement de l'ensemble du système. L'enregistrement des mesures seules serait insuffisant.

Pour le traitement ultérieur des données, on a besoin d'informations complémentaires tels que N° du chantier, date, N° de station, hauteur d'instrument, caractéristiques du point ou de la ligne de levée etc... Ces informations sont introduites sous forme de code par le clavier de l'appareil et enregistrées sous forme de bloc composé d'un N° de code à 2 ou 3 chiffres et de une à deux informations ayant de 1 à 7 chiffres.

ex : Code OO - N° de station - hauteur d'appareil.

La lecture et l'introduction des données dans un calculateur se fait par l'intermédiaire du lecteur de cassette GLE 1, via l'interface RS 232 C.

## **Le traitement des données**

3 modules sont proposés pour le traitement des données, l'INFOMAP - le GÉOMAP - l'INFORMAP.

**L'INFOMAP** est un système d'application pour le géomètre et le projeteur.

## LA TRIBUNE DES CONSTRUCTEURS...

L'unité centrale est un ordinateur de bureau avec écran graphique à très haute performance incorporé. Les logiciels développés par WILD + LEITZ FRANCE prennent en compte les puissantes possibilités de cet écran graphique pour le contrôle et l'élaboration de projet.

**Le GÉOMAP** est un système développé par WILD HEERBRUGG qui permet une manipulation graphique interactive des données numériques.

Le système est architecturé autour d'un ordinateur de bureau à écran graphique et de deux unités de disques souples constituant les mémoires et contenant deux sous-ensembles de logiciel.

La caractéristique principale du logiciel est d'être adaptable à chaque type de clientèle. L'utilisateur peut définir lui-même son propre symbolisme, divers types de lignes et d'écritures etc... puis les manipuler de façon interactive sur l'écran graphique en vue de préparer son dessin.

**L'INFORMAP** est un système graphique interactif de restitution et de gestion des banques de données. Il a été développé aux ÉTATS-UNIS par SYNERCOM TECHNOLOGY Inc. et WILD l'a introduit dans son réseau international d'assistance technique.

Le système comprend une unité centrale PDP 11/70 de DEC, une unité de disque et un dérouleur de bandes magnétiques.

Sur cette unité centrale peuvent être connectées plusieurs stations graphiques interactives permettant le dialogue avec la banque de données.

La station graphique est l'outil essentiel de l'utilisateur qui pourra dialoguer avec la base de données (correction, mise à jour...) sans aucune connaissance spéciale de la programmation.

Ces trois systèmes proposés par WILD s'adressent à la même clientèle - à savoir celle qui cherche une représentation graphique des données ; leur différence essentielle vient du volume des données qu'ils peuvent traiter.

### Sortie des données

L'aboutissement des précédents travaux est l'Édition d'un plan cartographique.

Depuis très longtemps WILD a fabriqué des tables à dessin qui étaient les organes de sortie des autographes, mais ces tables étaient mécaniques et ne pouvaient servir que sur ces autographes.

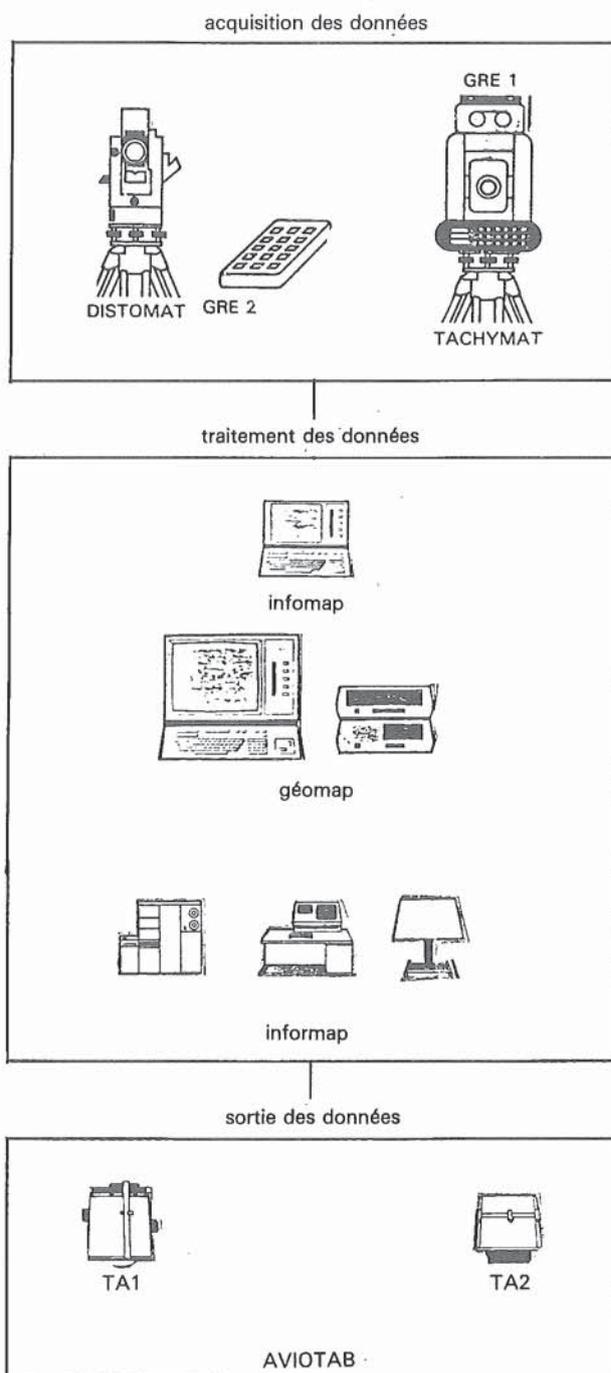
Depuis 5 ans WILD produit des tables traçantes à commande numérique qui peuvent être utilisées soit couplées à un restituteur ou à un ordinateur, soit pilotées off line par un dérouleur de ruban magnétique.

La dernière née, la TA 2 possède des caractéristiques intéressantes :

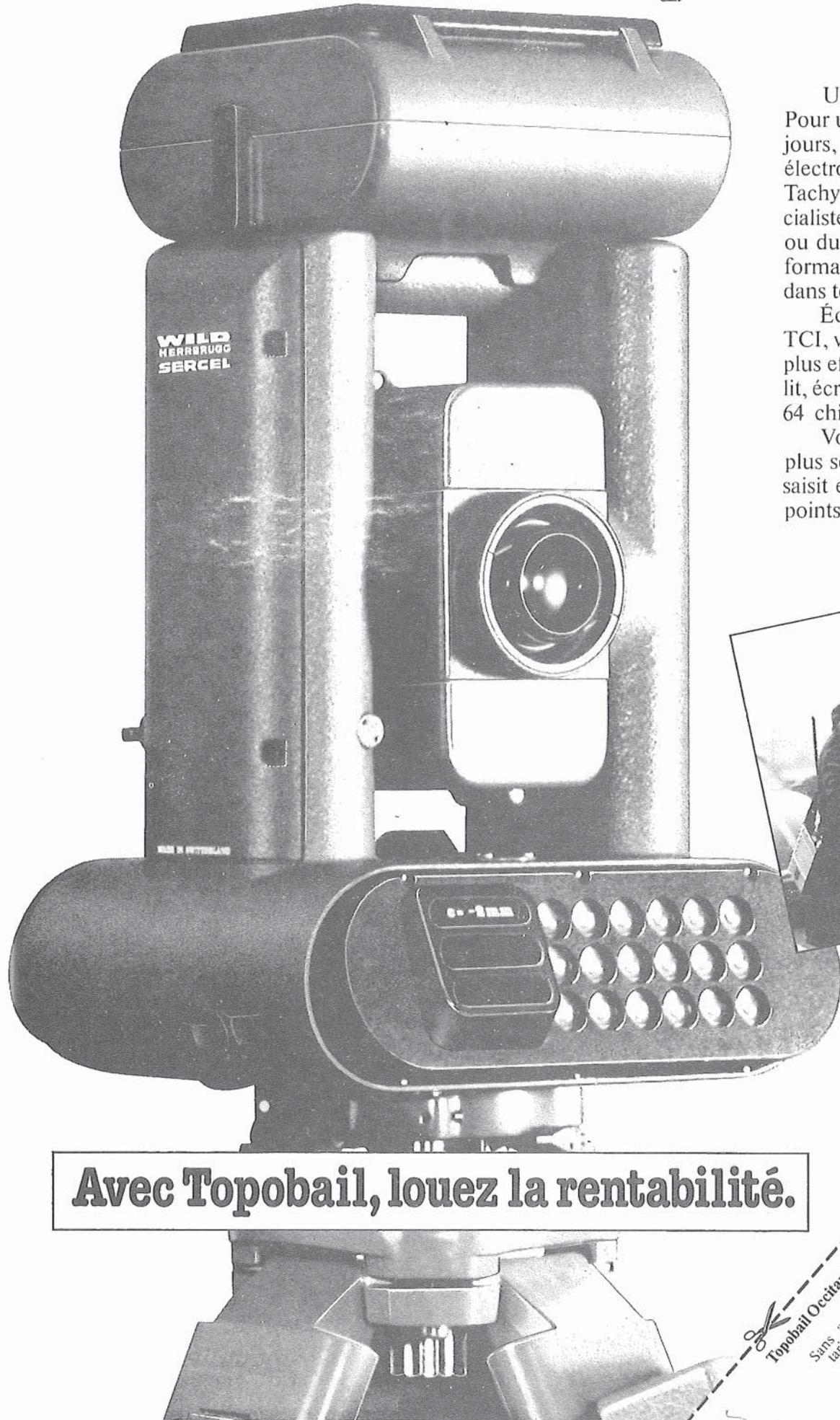
- Vitesse 300 mm/s

- Accélération 5 m/Sec<sup>2</sup>
- Résolution du système de positionnement 20 microns.

Elle possède des fonctions pré-programmées tels que différents types de lignes symboles - écritures.



# Seule Topobail Occitane loue le tachéomètre électronique enregistreur.



Un chantier important? Pour un jour ou pour plusieurs jours, louez le tachéomètre électronique enregistreur Tachymat Wild TCI. Un spécialiste de Topobail Occitane ou du réseau Wild assurera la formation de votre opérateur dans toute la France.

Équipé du Tachymat Wild TCI, votre opérateur travaillera plus efficacement : l'appareil lit, écrit, contrôle jusqu'à 64 chiffres en deux secondes.

Votre ordinateur ne sera plus sous-alimenté : l'appareil saisit et contrôle plus de 5 000 points à l'heure.



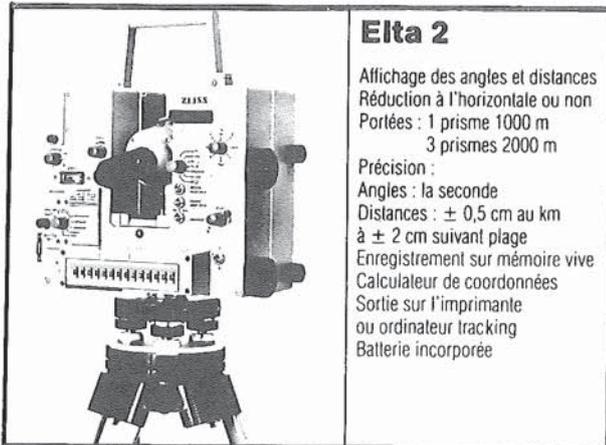
**Avec Topobail, louez la rentabilité.**

Topobail Occitane, 14, avenue Tolosane 31520 Ramonville-Sainte-Agne  
Tel. : (61) 73.01.37  
Sans aucun engagement de ma part, j'aimerais recevoir les tarifs de location du Tachymat Wild TCI et des autres matériels topographiques traditionnels, niveaux, théodolites, lasers, distancemètres électroniques.  
M Société \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

Ce matériel sera en démonstration sur le stand WILD au prochain congrès de la F.I.G. à Montreux (du 10 au 15 août 1981).

## Le tachéomètre Zeiss/Elta 2

par Didier KOPF  
de la Société Carl ZEISS



L'ELTA 2 est un tachéomètre électronique, réducteur, calculateur et enregistreur. Il est compact et se compose d'un théodolite digital à la seconde et d'un télémètre infrarouge coaxial dont l'émission et la réception du rayon coïncident avec l'axe de visée du théodolite. L'alimentation électrique est incorporée dans l'instrument.

L'instrument est modulaire.

Le théodolite, de manipulation traditionnelle, est digital, la précision de lecture des 2 cercles est de  $\pm 1$  dmgr (0,3").

La précision d'une direction mesurée dans les 2 positions de lunette est de 2 dmgr soit 0,6". Un compensateur stabilise l'erreur de collimation verticale. L'ossature du théodolite ainsi que le corps de la lunette sont en acier.

La distancemètre est à lumière infrarouge, d'une précision de mesure  $\pm 5$  mm. Le temps minimum d'une mesure de distance non interrompue est d'une seconde. La portée est d'un km avec un réflecteur.

Un microprocesseur commande les mesures et réduit la distance inclinée en distance horizontale et en dénivelée en tenant compte de la courbure de la terre et de la réfraction. Ceci compose l'équipement de base de l'ELTA 2.

Par l'équipement accessoire d'un module calcul ou micro-ordinateur, préprogrammé et d'un clavier d'introduction de données, cet instrument devient calculateur. Il existe 2 modules préprogrammés standards :

**PROG 1** : C'est un programme pour ainsi dire de lever  
Il permet les calculs suivants :

- corrections automatiques d'axe de visée et de collimation verticale
- relèvement de stations à partir de 2, 3 ou 4 points connus en angles uniquement ou en angles et distances. Une compensation par la méthode

des moindres carrés est possible sur 3 ou 4 points connus avec calcul des écarts sur chaque point ainsi que calcul des coordonnées compensées de la station.

- calcul d'un cheminement polygonal non compensé mais contrôlé etc...

**PROG 2** : C'est un programme prévu pour l'implantation

Il permet les calculs suivants :

- corrections automatiques d'axes de visée et de collimation verticale.
- relèvement de stations à partir de 2, 3 ou 4 points connus comme précédemment.
- calcul des paramètres d'implantation de points connus en X et Y. Les coordonnées à implanter peuvent être introduites manuellement sur l'ELTA 2.

Elles sont stockées sur une mémoire vive MEM directement dans l'instrument. Ces coordonnées sont rappelées au fur et à mesure de leur implantation par un numéro d'adresse.

La mémoire vive peut également être chargée de coordonnées de points à implanter préalablement au bureau.

- Les paramètres d'implantation sont les suivants : gisement et distance du point à implanter ou l'abscisse et ordonnée ainsi qu'un rayon polaire d'une mesure sur un point approché.

Par l'adjonction de cette mémoire vive MEM l'ELTA 2 devient enregistreur. Elle permet d'enregistrer les données brutes soit angles et distances et un certain nombre de codes et de données calculées qui peuvent être des coordonnées X, Y, Z, de points mesurés ou d'autres paramètres de calcul.

Cette mémoire permet également comme nous l'avons vu précédemment de stocker les coordonnées des points à implanter directement sur le terrain.

La lecture des enregistrements des données ainsi que le transfert de celles-ci, et dans les 2 sens, sur un ordinateur à fin de traitement se fait par l'intermédiaire du lecteur DAC 100. Ce lecteur est prévu avec un branchement standard V 24. Il est obligatoirement installé au bureau.

Jusqu'à ce jour 28 connections DAC-ordinateur ont été réalisées. Le stockage de coordonnées dans la mémoire lors de travaux d'implantation peut se faire également par le lecteur manuellement, ou par un transfert direct à l'aide d'un ordinateur.

D. KOPF