

# LA VARIATION SÉCULAIRE DU CHAMP MAGNÉTIQUE TERRESTRE A L'OBSERVATOIRE DE TANANARIVE DE 1902 A 1966

PAR

Philippe André AH-HEE

(Laboratoire de Physique — Observatoire de Tananarive)

## RÉSUMÉ

On étudie la variation séculaire de la déclinaison, des composantes horizontale et verticale du champ magnétique terrestre, enregistrées à l'Observatoire de Tananarive, depuis 1902 jusqu'à 1966. On compare nos résultats à ceux obtenus dans les stations magnétiques de Maurice, d'Hermanus et d'Elisabethville.

## ABSTRACT

The secular variation of the declination, of the horizontal and vertical components of the terrestrial magnetic field recorded at the observatory of Tananarive from 1902 to 1966 are studied. Our results are compared to those obtained at magnetic stations in Mauritius, Hermanus and Elizabethville.

## INTRODUCTION

Créé en 1889, l'Observatoire de Tananarive a commencé ses mesures magnétiques vers 1890. Ces mesures ont été faites régulièrement. Elles ont été interrompues durant la période 1923-1929, par manque de personnel à l'Observatoire. Par sa situation géographique dans l'hémisphère Sud et par son histoire, l'Observatoire de Tananarive occupe une place assez importante dans le réseau magnétique mondial.

Nous étudions dans cet article la variation séculaire de la déclinaison, des composantes horizontale et verticale (I). Cette étude est limitée aux mesures faites durant la période 1902-1966, à la station magnétique de l'Observatoire de Tananarive. Ensuite nous comparons nos résultats à ceux obtenus

dans les stations de Maurice, d'Hermanus et d'Elisabethville.

Avant de commencer cette étude, nous décrivons sommairement les différents appareils utilisés au cours de cette période.

## I. APPAREILS DE MESURE

### 1. Appareils de mesures absolues.

Pour les mesures absolues, nous disposons d'un théodolite Brunner pour la détermination de la déclinaison D. L'incertitude d'une mesure de cet élément est de l'ordre de l'.

— De deux QHM n° 303 et n° 304 pour la mesure de la composante horizontale H avec une précision de l'ordre de 5 gammas.

— D'une boussole d'inclinaison et d'un inducteur électromagnétique pour mesurer l'inclinaison I. Les mesures faites à la boussole d'inclinaison sont peu satisfaisantes. L'inducteur électromagnétique donne au contraire une assez bonne précision. On calcule alors la valeur de la composante verticale Z à l'aide de la relation :

$$Z = H \tan I$$

et avec une approximation de 10 à 20 gammas.

Actuellement, nous disposons d'un magnétomètre à protons construit par le Sud-Aviation. Cet appareil nous permet de mesurer la valeur absolue du champ magnétique total avec une précision de 1 gamma.

### 2. Les variomètres enregistreurs

Pour l'enregistrement de la variation de la déclinaison et des composantes horizontale et verticale,

nous disposons de deux jeux de variomètres enregistreurs :

— Les anciens Mascart. La vitesse de déroulement de ces appareils est de 1 centimètre par heure et l'enregistrement se fait en lumière continue.

— Les La Cour, à 15 millimètres de déroulement par heure. L'enregistrement se fait par des points lumineux qui apparaissent toutes les minutes, et le temps est donné par la pendule de l'Observatoire.

## II. LA VARIATION SÉCULAIRE DE LA DÉCLINAISON, DES COMPOSANTES HORIZONTALE ET VERTICALE

La variation séculaire de la déclinaison, des composantes horizontale et verticale à la station magnétique de Tananarive, de Maurice, d'Hermanus et d'Elisabethville est représentée par les figures 1, 2, 3 (II).

La variation séculaire de la déclinaison est de l'ordre de 10' à Tananarive et à Maurice. Elle est beaucoup plus faible à Hermanus et à Elisabethville et de l'ordre de 2'.

Les courbes représentant la variation séculaire de la déclinaison à Maurice, à Tananarive et à Hermanus passent successivement par un maximum vers 1905, 1924 et 1945. Nous remarquons que le temps qui sépare deux maxima successifs est de l'ordre de 20 ans. Est-ce une loi naturelle ou une pure coïncidence ? Pour donner une réponse précise à cette question, il me semble que nous devons étendre cette étude à d'autres stations magnétiques voisines ; malheureusement, nous n'en connaissons pas d'autres dont la série des mesures de la déclinaison soit suffisamment longue pour permettre une telle étude.

La variation séculaire de la composante horizontale dans les quatre stations décroît continuellement. Cette décroissance est très rapide à Hermanus et elle est lente à Maurice.

Compte tenu de la précision de nos mesures, il est difficile de mettre en évidence la relation entre la variation séculaire de la composante horizontale et l'activité solaire, qui doit se manifester sur les courbes représentant la variation séculaire par des oscillations de 22 ans. Toutefois, nous remarquons que les points représentant les moyennes annuelles de la composante horizontale semble osciller autour d'une courbe moyenne ayant une allure parabolique pour Tananarive et pour Maurice, et linéaire pour Hermanus et Elisabethville.

La variation séculaire de la composante verticale croît régulièrement à Tananarive de 1902 à 1922, en restant parallèle à la courbe de Maurice. Durant la période 1929-1966, de nombreux points s'écartent nettement de l'allure moyenne de la courbe, qui d'ailleurs n'est pas bien définie. Cet écart ne se manifeste pas dans les autres stations. Ceci est dû probablement aux erreurs provenant des observations.

À Hermanus, la variation séculaire de la composante verticale croît rapidement, et elle décroît lentement à Elisabethville.

Les courbes de la variation séculaire de la déclinaison à Tananarive, à Maurice et à Hermanus, en particulier celle de la composante verticale à Maurice, présentent une allure sinusoïdale. Ceci nous amène à penser que la variation séculaire des éléments magnétiques est un phénomène périodique. En réalité, il n'en est pas ainsi ; car les archéomagnéticiens et les paléomagnéticiens qui essayent de déterminer l'intensité et la direction du champ magnétique terrestre dans le passé, ne confirment pas cette périodicité.

## BIBLIOGRAPHIE

- I. — WESTINE (E.-H.), LAPORTE (L.), COOPER (C.), LANGE (I.), HENDRIX (W.-C.). — Description of the Earth's Main Magnetic Field and its secular change, 1905-1945 — (1947).
- II. — Annual Mean Values of Geomagnetic Elements since 1900 (Goddard Space Flight Center, NASA, 1965).

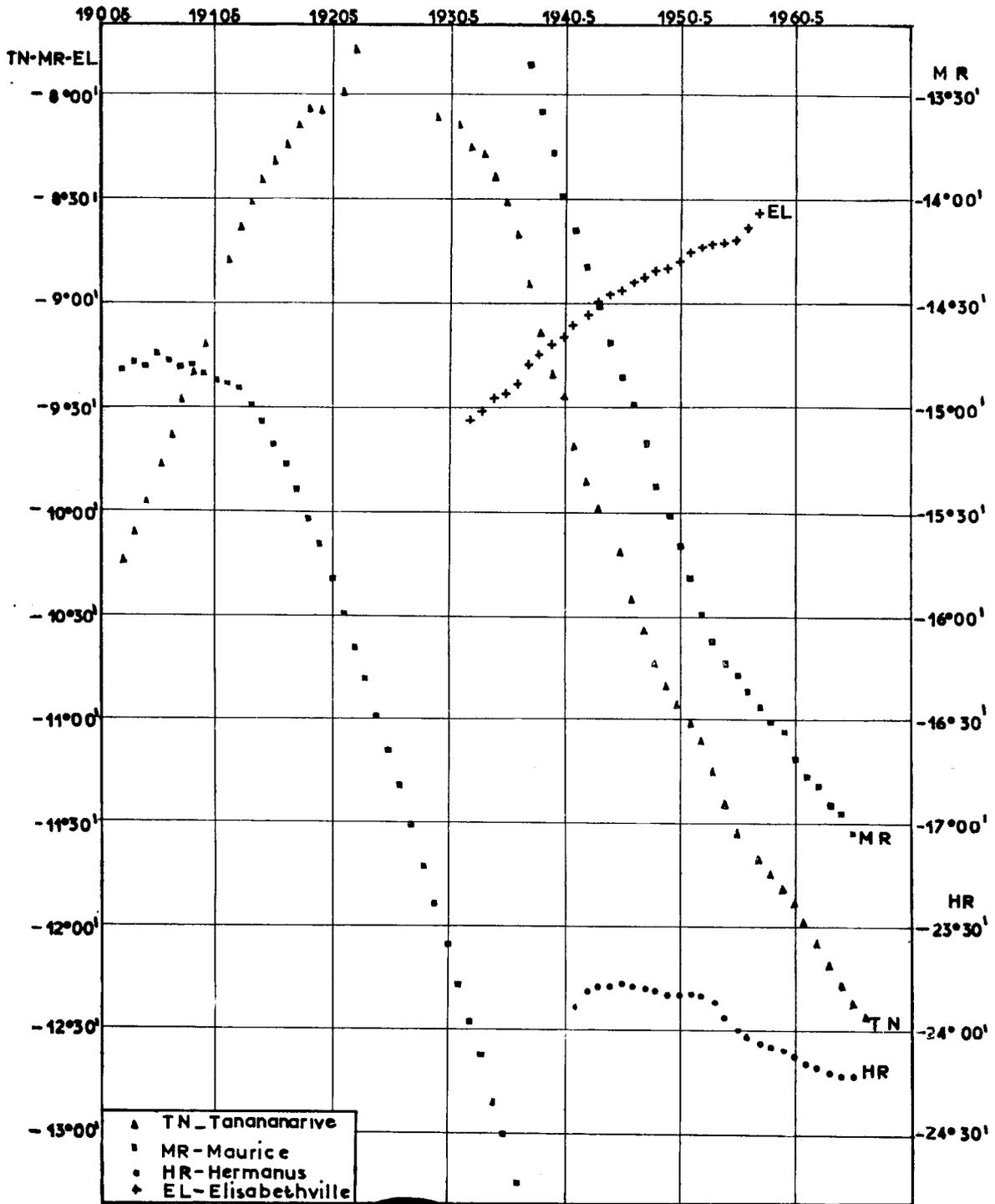


FIGURE 1

Variation séculaire de la déclinaison

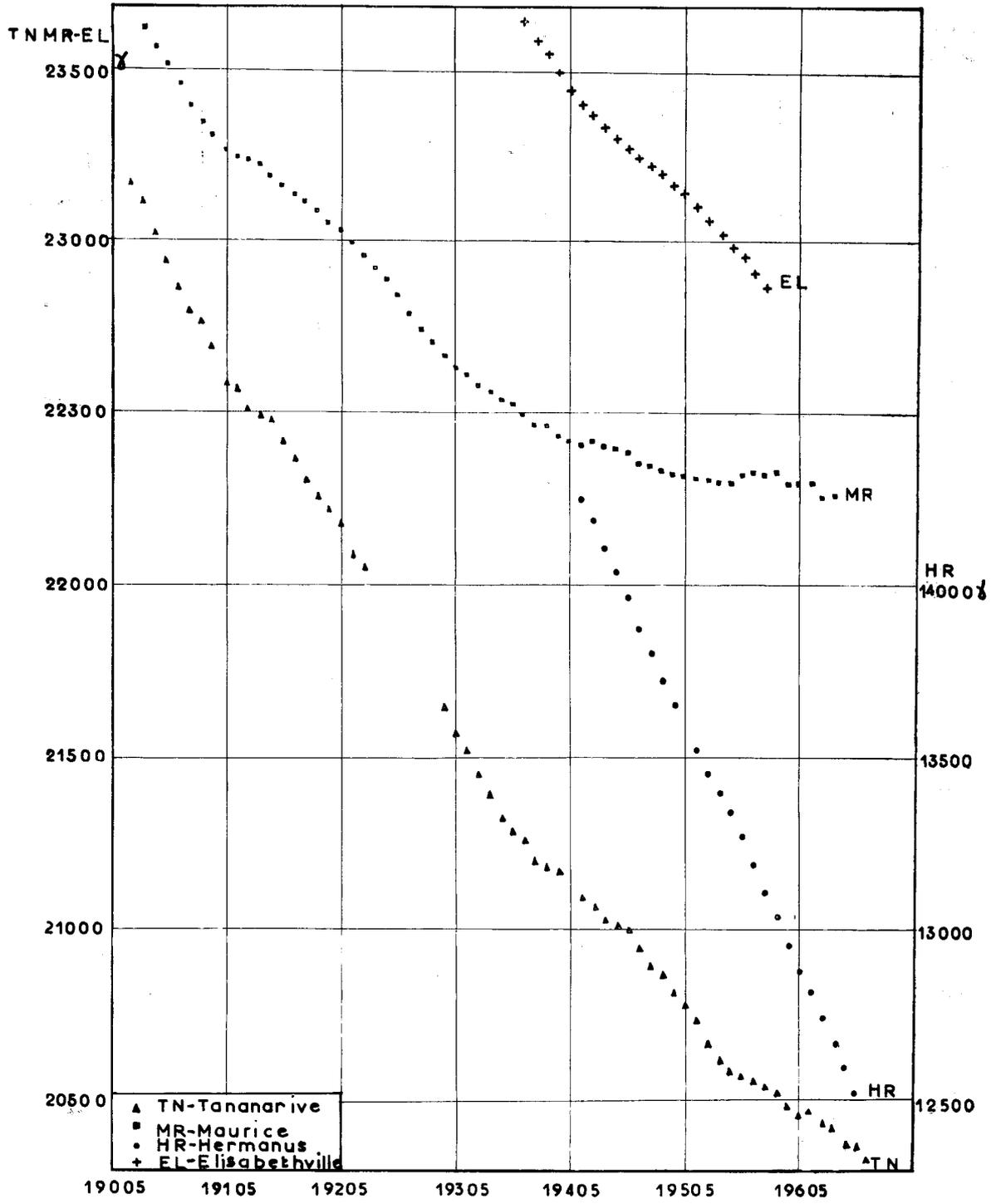


FIGURE 2

Variation séculaire de la composante horizontale

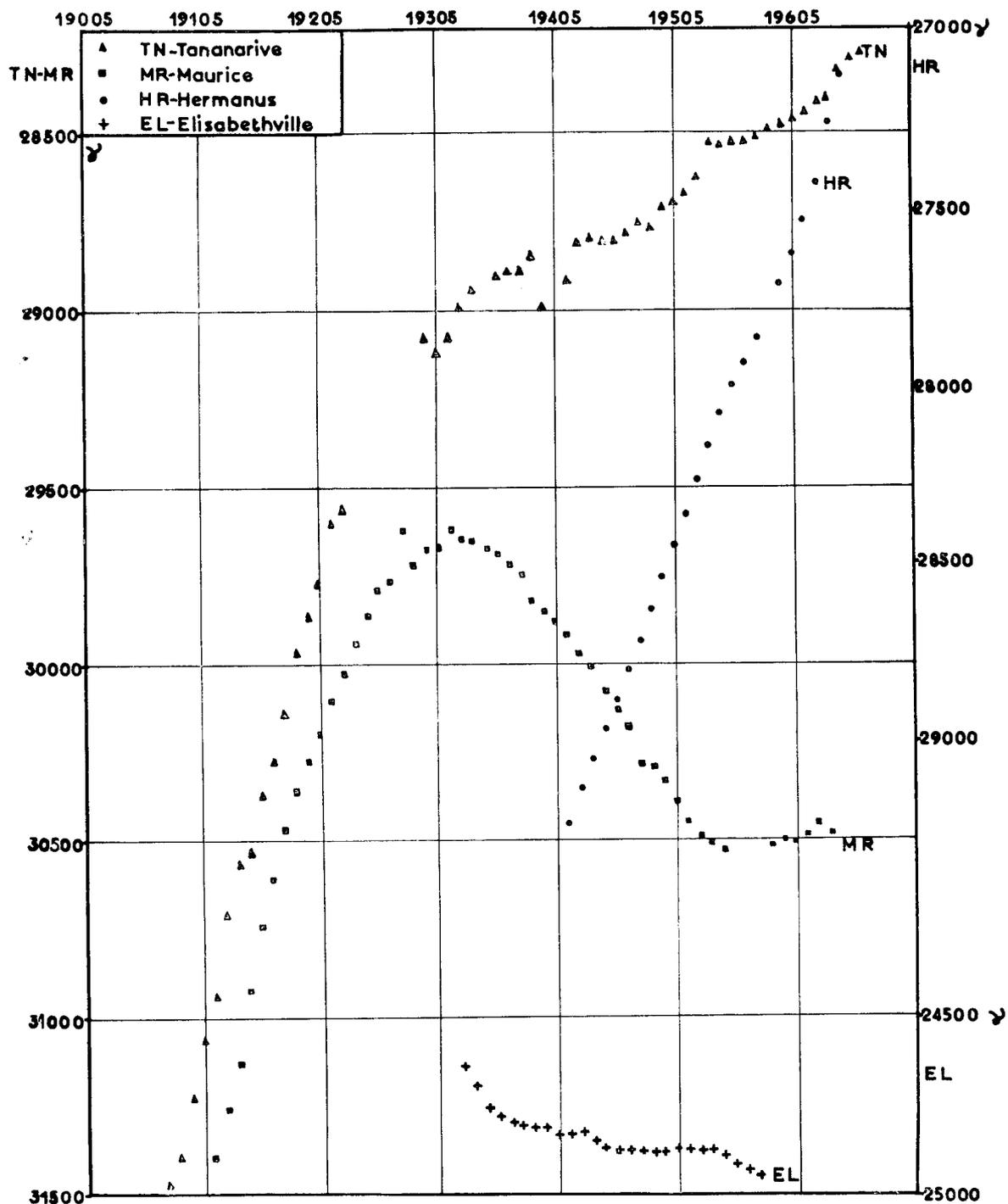


FIGURE 3

Variation séculaire de la composante verticale