

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

COMMISSION DES CADRANS SOLAIRES

Réunion du 9 novembre 1985

La huitième réunion d'automne (vingt-et-unième de la Commission) s'est tenue au siège de la Société, rue Beethoven à Paris, le samedi 9 novembre 1985. Quarante-deux collègues y ont pris part, tandis que dix-sept autres s'excusaient de leur absence.

Étaient présents : MM. Dr F. ALIX (21), P. BACCHUS (59), J.-P. BATAILLE (78), Dr G. BERNA (54), Mme M.-T. BERNA-CHOPPIN (54), MM. P. BERRIOT (02), J. BOSARD (B), H. BOURBOULON (59), G. CAMUS (92), R. CARON (92), D. CHAGOT (78), A. CLASTOT (76), M. COLLENOT (27), J.-P. CORNEC (22), Melle S. DÉBARBAT (75), MM. M. DUMONT (75), N. DUPONT (54), J. FORT (75), J.-P. GASTAUD (75), Mme A. GOTTELAND (78), MM. P. HENRY (75), G. HÉQUET (30), J. HOURRIÈRE (35), Mme J. LAFONTAINE (92), M. A. LERAUT (94), Mme J. LERAUT (94), MM. Dr Cl. MACREZ (75), R. MAJENDIE (64), L. MARQUET (92), Melle N. MARQUET (75), MM. G. OUDENOT (93), Dr J. PERROT (60), B. ROUSSEAU (92), R. SAGOT (75), M. SARRAZIN (78), D. SAVOIE (72), P. SIMON (92), P. SOIRAT (95), P. SOUBRIÉ (75), B. TAILLIEZ (75), J. TANTET (78), L. THIRAN (B).

Excusés : MM. E. BETSCHER (68), Ch. BOURGEOIS (75), A. COTTIGNIES (60), J. DE GRAEVE (B), H. D'HALLUIN (80), A. DYÈVRE (26), G. FARRONI (37), P. GAGNAIRE (69), P. NOGARÈDE (81), R. PISTER (51), Ch. POMMIER (69), J. REYNIER (54); E. ROUANET (81), B. ROUXEL (59), J.-C. THOREL (78), R. VERSEAU (78) et J. VIALLE (17).

Communications verbales

La séance est ouverte à 10 h 05 m et, comme chaque année, commence par la présentation des participants. Les deux plus jeunes membres de la Commission, MM. B. ROUSSEAU et D. SAVOIE (19 et 20 ans) sont parmi nous, mais notre doyen d'âge, M. H. D'HALLUIN (91 ans) nous écrit qu'il regrettait de ne pouvoir venir à Paris et nous transmet une note sur la détermination de l'heure, obtenue à partir de la longueur d'une ombre portée.

Mme A. GOTTELAND donne ensuite des informations sur le programme

de la visite des cadrans des Yvelines qu'elle a organisé pour le dimanche 10 novembre.

M. G. OUDENOT, qui avait présenté en 1982 un cadran bifilaire horizontal équi-angulaire, traite le cas, cette année, d'un cadran de ce type construit sur un plan incliné-déclinant. Notre collègue part d'un principe bien connu et souvent utilisé avec profit : un cadran horizontal, transporté parallèlement à lui-même, continue d'indiquer correctement l'heure de son lieu d'origine. Toutefois, dans son nouveau site, il n'est plus horizontal mais orienté d'une façon quelconque. Inversement, on peut rechercher dans quel autre lieu de la Terre on aurait un horizontal équivalant à l'incliné-déclinant que l'on se propose de construire. Ce qui revient, en définitive, à calculer les coordonnées géographiques, souvent dites "équivalentes", de ce lieu privilégié. Les trois formules à employer font intervenir la latitude ϕ de l'incliné-déclinant, sa déclinaison gnomonique D et son inclinaison i , qui n'est autre que la distance zénithale z de la normale à sa surface. On obtient ainsi la latitude équivalente, dont dépendent l'espacement relatif des deux fils, la nouvelle heure marquée par la sous-styloire (ex-ligne de midi du lieu équivalent) et l'angle que fait cette dernière avec la ligne de plus grande pente. On dispose ainsi de tous les éléments permettant la mise en place de toutes les lignes du cadran, tracées, dans le cas considéré, de 15 en 15 degrés. (*)

M. R. SAGOT attire l'attention sur les précautions à prendre dans l'emploi des deux dernières formules où les angles sont connus par leurs tangentes, donc à $\pm 180^\circ$ près. Il faut, tout d'abord bien en préciser l'origine et savoir dans quel sens (direct ou rétrograde) ils sont comptés. Pour lever le doute quant à la solution à retenir, il faut aménager les formules de façon à donner au numérateur le signe du sinus ; ce qui renseigne sur le quadrant où se trouve l'angle ou permet l'utilisation de la transformation des coordonnées rectangulaires en coordonnées polaires, quand elle existe sur la machine dont on dispose. On pourrait aussi, à défaut, faire intervenir des racines carrées pour obliger la machine à fournir la réponse correcte. Dernière

(*) Le bifilaire horizontal équi-angulaire comporte deux fils horizontaux, placés à des distances différentes du plan de la table et orientés, l'un Nord-Sud, l'autre Est-Ouest. Le tracé est celui d'un équatorial et la lecture de l'heure se fait à la croisée des ombres portées par les deux fils.

remarque : l'espacement relatif des fils dépend de la valeur absolue de la latitude équivalente, alors que le sens du déplacement de la croix d'ombres et la position du point de rencontre des lignes horaires dépendent de sa valeur algébrique.

M. R. SAGOT fait un exposé sur les lignes utiles et les lignes superflues d'un cadran, horizontal ou vertical. En ce qui concerne le premier cadran, il va de soi que, abstraction faite des entraves dues à l'environnement, celui-ci sera éclairé depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher. Il est bon de noter qu'en gnomonique, on ne considère que les levers et couchers géocentriques et en négligeant la réfraction atmosphérique, le demi-diamètre et la parallaxe du Soleil. Pour le vertical, tout revient au calcul des périodes d'éclairement du cadran selon son orientation et la déclinaison du Soleil. Sans entrer ici dans les détails (une notice pouvant être fournie sur demande), il suffira de rappeler qu'il y a lieu de distinguer deux types d'orientation et deux types de styles : le mur supportant le cadran est ou n'est pas dans la "fourchette" des levers-couchers extrêmes et le style est rabattu ou redressé. La "fourchette" ou intervalle compris entre les levers (ou couchers) extrêmes du Soleil va, en France, de deux fois 32° (Corse) à deux fois 39° (Dunkerque). Mur dans la fourchette, donc déclinant de plus ou moins 32 à 39 degrés en France : avec un style rabattu, les lignes extrêmes sont horizontales et écartées de 12 heures (180°) ; avec un style redressé, il y a deux éventails de lignes chevauchant l'horizontale passant par le pied du style, mais la ligne de midi n'existe plus. Mur en dehors de la fourchette : avec un style baissé, les lignes extrêmes restent en-dessous de l'horizontale et sont écartées de moins de 12 heures ; avec un style relevé, la ligne de midi manque encore et il n'y a plus qu'un seul éventail.

Il est possible de calculer pour chaque jour de l'année les heures auxquelles le cadran commence et finit d'être éclairé. Ce que l'on peut reporter sur un diagramme de fonctionnement. Deux exemples de diagrammes sont présentés pour des cadrans à style baissé situés, l'un dans la fourchette, l'autre en dehors de celle-ci (fig. 1 et 2). Le cadran ne fonctionne que si le Soleil est au-dessus de l'horizon et en avant du mur. Sur chaque diagramme, on voit les deux courbes bornant la première condition (lever et coucher du Soleil) et les deux courbes indiquant le moment où le Soleil traverse le plan du mur, à l'Est puis à l'Ouest. Les chiffres portés près des courbes donnent les heures de début et de fin de fonctionnement. Dans la colonne médiane,

portant les initiales des douze mois, on peut lire la durée de l'éclairement pour certaines dates particulières.

On remarquera, sur la figure 2, une ressemblance, peut-être un peu grossière, entre les deux courbes extrêmes (mur Est et coucher du Soleil) et l'on se demandera s'il ne pourrait pas y avoir un parallélisme rigoureux entre elles. Autrement dit : Existe-t-il des cadrans fonctionnant pendant le même nombre d'heures en toutes saisons ? C'est à cette question que M. D. SAVOIE se charge de répondre. Un cas vient immédiatement à l'esprit ; c'est celui du cadran horizontal placé à l'équateur, constamment éclairé pendant 12 heures (toujours selon les conventions admises en gnomonique). Pour les verticaux, deux conditions sont requises : 1° - On doit avoir $\cos D = \operatorname{tg} \phi$, D étant la déclinaison gnomonique du cadran et ϕ sa latitude. 2° - Mur supportant le cadran, hors fourchette. Exemples : A Alger, $\phi = + 36^{\circ} 48'$, $D = + 41^{\circ} 34,5$; éclairément constant de 8 h 16 m. A l'équateur, $\phi = 0^{\circ}$, $D = \pm 90^{\circ}$, mur occidental ou oriental, éclairé en permanence pendant 6 heures. Mais à Marseille, $\phi = + 43^{\circ} 18'$, $D = \pm 19^{\circ} 31,5$: le mur n'est plus hors fourchette et il n'y a fonctionnement constant de 10 h 11 m que du 16 février au 28 avril et du 15 août au 31 octobre, soit au total pendant 153 jours. Il ne peut y avoir éclairément constant toute l'année qu'entre les latitudes de $40^{\circ} 27'$ Nord et Sud et fonctionnement constant pendant deux périodes distinctes entre ces latitudes et celles de $\pm 45^{\circ}$. Au-dessus de 45° dans notre hémisphère, et au-dessous dans l'hémisphère austral, la durée constante ne peut être obtenue qu'en inclinant le cadran. Ainsi, au Mans, $\phi = + 48^{\circ}$, si le cadran, déclinant de $\pm 36^{\circ} 29'$ penche en avant de 18° ($z = 108^{\circ}$), on obtient une durée constante de 8 h 10 m. Il y a pour ce même lieu d'autres combinaisons de D et de z, mais celle qui vient d'être mentionnée est la plus avantageuse.

Les communications verbales sont interrompues pour permettre aux participants de se retrouver au restaurant du musée de l'Homme pour le déjeuner.

A la reprise, vers 15 heures, M. J. TANTET, décrit la construction d'un cadran analemmatique de 3 mètres 80 de grand axe, devant le château de Noirmoutier, dans l'île du même nom.

M. B. ROUSSEAU, à la fois membre du Club du Vieux Manoir et de notre Commission des cadrans solaires a participé, en 1984 et 1985 à la restauration de plusieurs cadrans peints des Hautes-Alpes, à Prelles

(Saint-Martin-de-Queyrières), Plampinet (Névache), Villar-Saint-Pancrace et Briançon. Ce qui lui permet d'exposer la suite des opérations requises pour restituer un cadran dans son état initial. Chaque cadran a demandé l'élaboration d'un protocole de restauration car, aussi surprenant que cela puisse paraître au profane, il n'y a pas de recettes passe-partout, valables pour n'importe quel cadran peint. Toutefois, quel que soit le cadran, il convient d'abord d'arrêter la dégradation puis de rétablir la lisibilité de l'image. Ces opérations, longues et minutieuses, demandent beaucoup de patience et de soins de la part du restaurateur, qui trouve parfois sa récompense en faisant d'heureuses découvertes. Ainsi, après sondage du cadran du Palais de Justice de Briançon, quatre couches picturales avec leur support furent mises en évidence ; il n'y avait donc pas un cadran unique, mais quatre cadrans superposés !... M. B. ROUSSEAU résume son exposé en rappelant que chaque cadran pose un problème particulier. Il termine en précisant que le Club n'intervient que sur des édifices publics et pour des travaux de conservation et de restauration et non pas de création.

Cette communication, sur un thème entièrement nouveau pour la majorité d'entre nous, est suivie de discussions sur les techniques mises en oeuvre, le recours aux organismes officiels et une possible restauration du cadran parisien de Saint-Nicolas-des-Champs.

M. P. SIMON, président de la S.A.F., qui a suivi l'exposé de notre jeune collègue et les échanges de vues qui lui ont succédé, souligne tout l'intérêt qu'il y a pris et est heureux d'avoir pu constater la vitalité de notre Commission.

M. P. BERRIOT, comme M. TANTET, a réalisé un analemme de 3 mètres 40 de diamètre dans le jardin d'Horticulture à Soissons et nous projette des vues montrant les étapes de sa construction, en 1983-1985.

En l'absence de M. R. VERSEAU, M. R. SAGOT procède à la présentation d'une demi-douzaine de cadrans de la Bourgogne, photographiés par notre actif collègue et choisis par lui parmi une centaine d'autres.

La vie de la Commission

Les effectifs de la Commission restent stables, entre 105 et 110 membres. Cette année, il a été enregistré six nouvelles adhésions,

deux démissions, deux radiations et deux décès, ceux de MM. A. DABEL et M. WILTZ. L'importance de la correspondance adressée à la Commission ne donne aucun signe de fléchissement. Ce qui constitue un symptôme évident de l'intérêt porté à la gnomonique, mais a particulièrement compliqué la tâche de votre secrétaire que des raisons de santé ont contraint à cesser toute activité pendant plusieurs mois. Néanmoins, il faut espérer que le compte rendu annuel et ses annexes pourront être distribués au cours du printemps prochain.

Les résultats obtenus jusqu'à présent pour la chasse aux cadrans sont fort prometteurs. Ce matin, à l'ouverture de la séance, il avait été fiché 312 nouveaux cadrans depuis le début de l'année. On peut estimer à 300, 400 ou 500 le nombre des cadrans qui vont vous être présentés et ceux qui seront signalés jusqu'au 31 décembre 1985. (*) Plusieurs chasseurs se sont encore particulièrement distingués cette année ; citons seulement Mme M.-T. BERNA, MM. R. VERSEAU, D. CHAGOT, B. ROUSSEAU, P. GAGNAIRE, J. VIALLE, etc. Mais cette courte liste ne saurait être limitative puisque nous ne disposons guère que de la moitié environ des résultats de 1985. (*)

Plusieurs collègues (MM. J. FORT, G. HÉQUET, R. SAGOT et Melle N. MARQUET) évoquent les possibilités de relations de la Commission des cadrans solaires avec des organismes officiels tels que le ministère de la Culture, les Monuments Historiques, les Bâtiments de France, l'Inventaire des Richesses de la France, les Archives départementales.

Projection de diapositives

Cette partie de nos réunions connaît toujours le même succès. Mais l'abondance des cadrans présentés ne permet plus d'en donner ici la liste in-extenso (5 pages du bloc-notes de Melle N. MARQUET !). On trouvera seulement ci-dessous le nom des photographes avec de brèves indications sur les secteurs prospectés : MM. D. CHAGOT (Savoie, Belfort, Alsace), J.-P. CORNEC (Bretagne), J. FORT (Isère et Côte-d'Azur), G. HÉQUET (Gard et Charente-Maritime), Mme M.-T. BERNA-CHOPPIN et le Dr G. BERNA (Divers), M. J. BOSARD (Queyras et Italie), Mme A. GOTTELAND

(*) Note ajoutée en avril 1986 : Le nombre réel de cadrans reçus à l'issue de la réunion et jusqu'au 31 décembre a été de 426, portant ainsi le total annuel à 738 et le total général à 5797 cadrans. Voir les statistiques jointes au présent compte rendu

(Egypte), Melle S. DUMONT (Bulgarie), Mme J. LAFONTAINE (URSS), M. J.-P. BATAILLE (Côte-d'Or), R. MAJENDIE (Annecy, Biarritz, etc.), Melle N. MARQUET (Angleterre, Espagne, Paris), M. L. MARQUET (Hérault et divers, dessins humoristiques).

Au cours de cette présentation, Mme A. GOTTELAND a signalé qu'en 1986 la ville de Tonnerre (Yonne) allait célébrer le deuxième centenaire de la création de la méridienne de l'Ancien Hôpital.

La séance est levée vers 19 heures.

Robert SAGOT

Texte établi à partir des notes prises par
Suzanne DÉBARBAT et Nicole MARQUET

$\varphi = 48^{\circ} 51' N$ $D = +28^{\circ}$

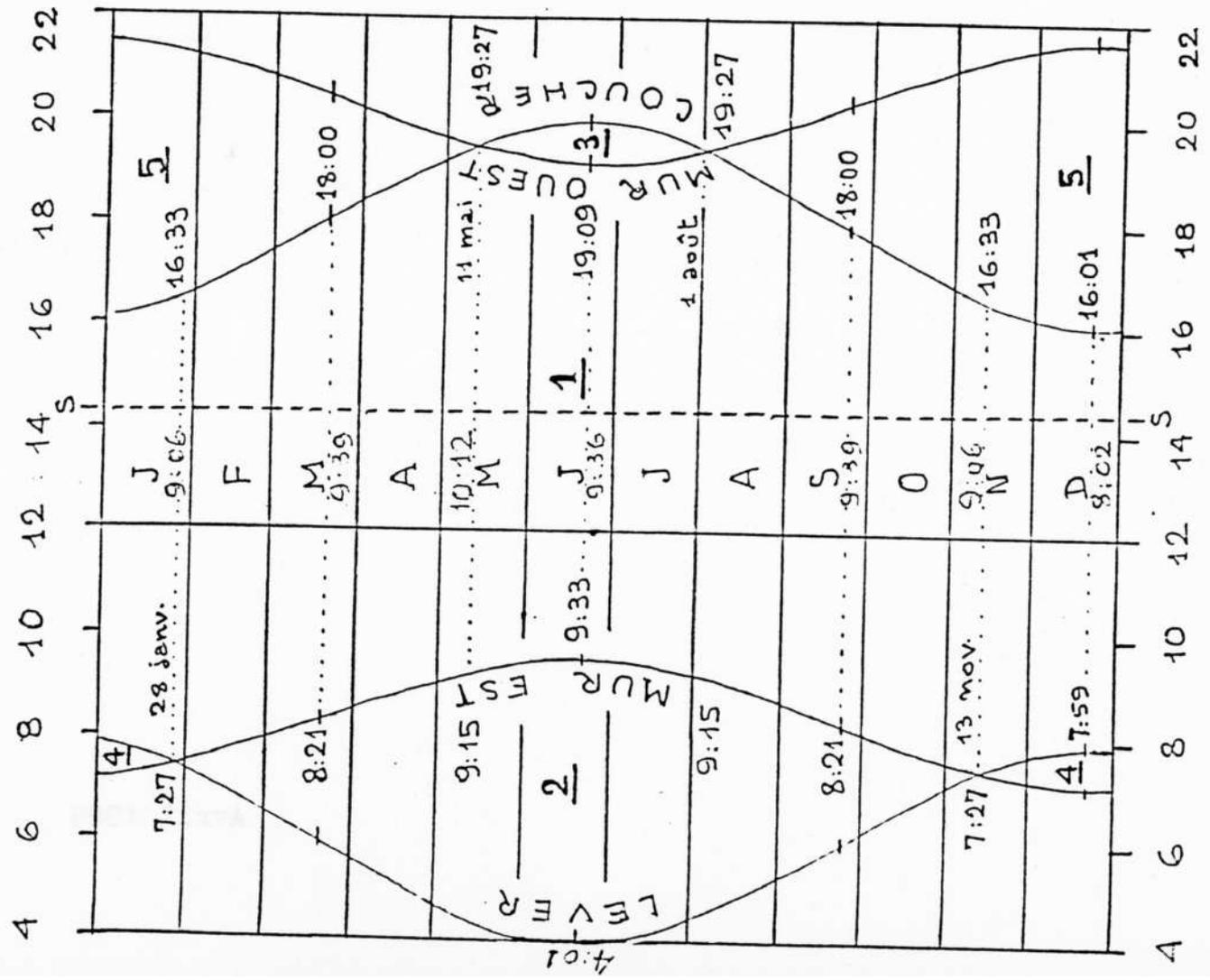


Fig. 1

$\varphi = 48^{\circ} 51' N$ $D = +40^{\circ}$

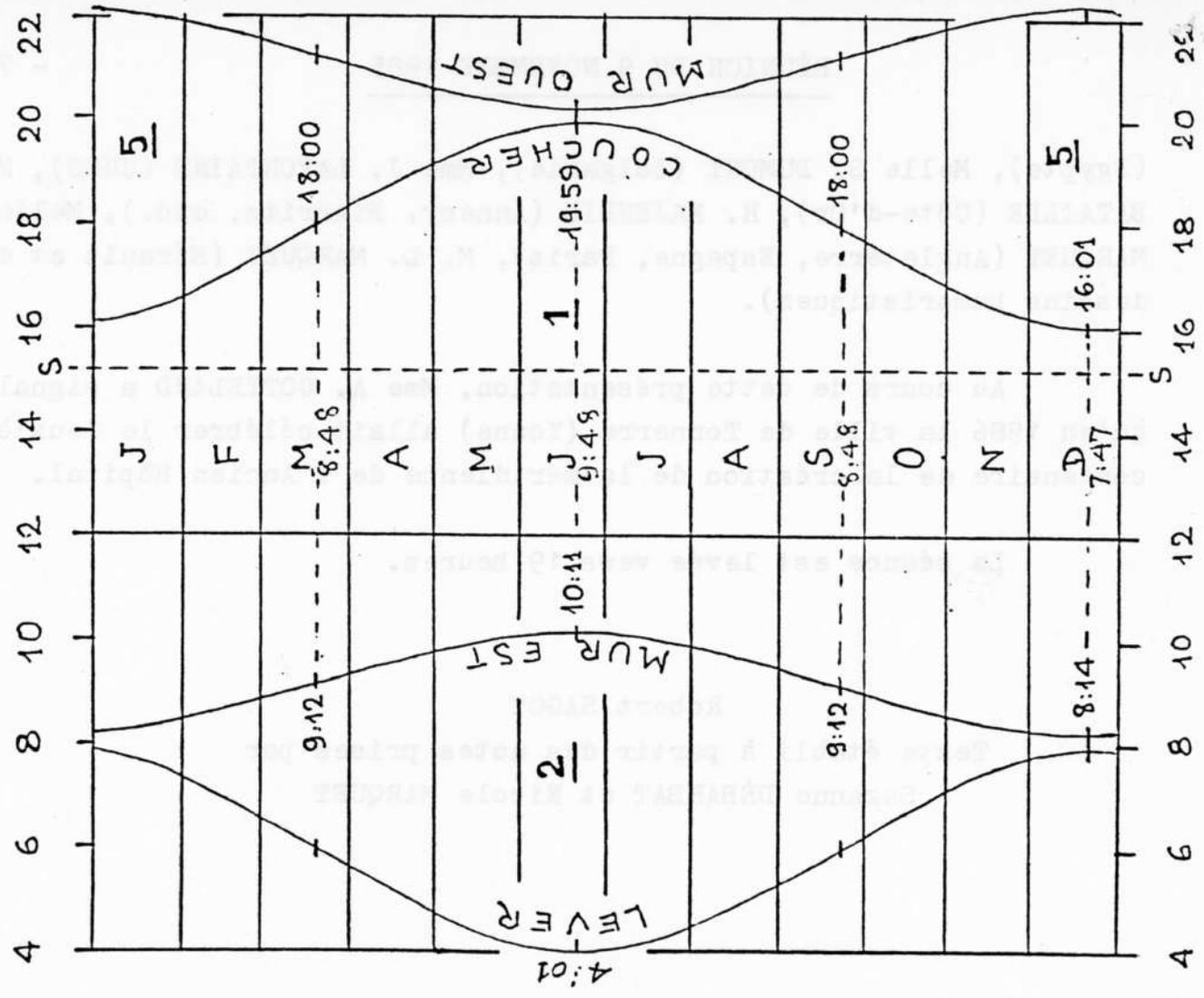


Fig. 2