Une simple remarque fort utile pour la détermination, en voyage, de la déclinaison magnétique; par F. Folie, membre de l'Académie.

1. Pour dresser la carte magnétique d'un pays, c'est-à-dire pour observer la déclinaison magnétique en différents points de ce pays, on doit commencer par déterminer la méridienne de la station.

Afin de l'obtenir aussi simplement que possible, l'observateur se borne généralement à une observation du soleil; celle-ci lui permet, connaissant l'heure et la latitude du lieu, de calculer l'azimut du soleil et d'obtenir ainsi la direction de la méridienne.

Pour que cette détermination fût exacte, il faudrait pouvoir déterminer exactement l'instant du passage du centre du soleil par l'axe optique de la lunette. Or cet instant ne peut pas se déterminer avec une grande précision, à cause du faible grossissement de la lunette et de l'imperfection de son réticule, qui se réduit généralement à deux fils seulement.

Indépendamment de cet inconvénient, l'observateur a encore la peine de réduire l'angle horaire en azimut.

2. Ces deux inconvénients peuvent être évités par l'emploi d'une méthode fondée sur cette remarque fort simple que, « quand la hauteur d'un astre est égale à sa » déclinaison, prise avec son signe ou en signe contraire, » suivant qu'elle est boréale ou australe, son azimut est le » supplément de son angle horaire, ou bien est égal à cet » angle lui-même ».

La comparaison des formules :

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \eta$$
$$\sin \delta = \sin \varphi \sin h + \cos \varphi \cos h \cos A',$$

dans lesquelles φ est la latitude du lieu d'observation, δ et η la déclinaison et l'angle horaire de l'astre, h et A' sa hauteur et le supplément de son azimut, ce dernier étant A, montre en effet que

si $h = \delta$ on a $A' = \eta$ ou $A = \pi - \eta$;
si $h = -\delta$ on a $-\cos A' = \cos \eta$ ou $A = \eta$.

3. Il s'agit maintenant de déterminer l'heure à laquelle ont lieu ces égalités.

Si l'on remplace h par η dans la première formule et en même temps φ par $\frac{\pi}{2} - \varpi$, ϖ désignant la colatitude, on trouve aisément qu'elle donne

$$\cos \eta = \operatorname{tg} \frac{\varpi}{2} \operatorname{tg} \delta.$$

Si l'on remplace h par $-\delta$, on trouve

$$\cos \eta = -\cot \frac{\varpi}{2} \operatorname{tg} \delta.$$

De la formule

$$\cos h \sin A = \cos \delta \sin \eta$$

on déduit, en faisant $\Delta\eta = 0$ et $\Delta\eta = \Delta t$, ce qui est vrai d'une manière absolue pour les étoiles, et très approximativement pour le système planétaire, pour un intervalle de temps assez petit Δt:

$$-\operatorname{tg} h \Delta h + \cot A \Delta A = \cot \eta \Delta t.$$

En remplaçant h par $\pm\delta$ et cot A par $\mp \cot \eta$ respectivement, on trouve :

$$\mp \operatorname{tg} \delta \Delta h = \cot \eta\,(\Delta t \pm \Delta A)$$

ou, puisque $\cos \eta = tg \frac{\varpi}{2}\, tg\delta$,

$$\Delta A = \mp \Delta t - \sin \eta \cot \frac{\varpi}{2} \Delta h\,;$$

et, en remplaçant Δh en fonction de $\Delta \eta$ ou Δt :

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = \mp 1 + 2 \cos^2 \frac{\varpi}{2} - \sin A \sin \eta = \mp 1 + 2 \cos^2 \frac{\varpi}{2} \sin^2 A.$$

Si donc on commet une erreur Δt, dans la détermination de l'instant auquel l'observation doit être faite pour que l'azimut soit exactement égal à l'angle horaire ou à son supplément, l'erreur azimutale correspondante différera peu de l'erreur horaire si l'observation est faite dans le voisinage du méridien.

En hiver, cette condition peut être assez exactement remplie ; en été, non.

Puisque les déterminations les plus précises se feront près du méridien, la formule :

$$\cos \eta = \operatorname{tg} \frac{\varpi}{2} \operatorname{tg} \delta, \quad \text{pour } h = \delta$$

ou

$$\cos \eta = \cot \frac{\varpi}{2} \operatorname{tg} \delta, \quad \text{pour } h = -\delta$$

indique que les époques les plus favorables à l'exactitude de cette détermination se rencontrent plutôt en hiver qu'en été, et que, dans l'une ou l'autre saison, il convient, sous nos latitudes, d'opérer de préférence vers les solstices.

Il est à remarquer toutefois qu'en hiver la méthode n'est applicable que pour autant que la déclinaison aus-

trale du soleil soit inférieure à $\frac{\varpi}{2}$ c'est-à-dire à $45° - \frac{1}{2}\varphi$, sans quoi $\cos \eta$ serait plus grand que l'unité (*).

Application.

I. — On veut déterminer un azimut le 18 novembre 1885 en un lieu dont la latitude est égale à 50°50′ et dont la longitude est celle de Bruxelles.

Des données il résulte $\varpi = 39°10'$; $\delta = -19°20'50''$

$\log \cot \frac{\varpi}{2}$	0.448847
$\lg (-\operatorname{tg} \delta)$	9.545456
$\lg \cos \eta$	9.994303

d'où $\eta = 9°15'36''$

$= 0^h 39^m 54^s$

Le temps moyen à midi vrai le 18 novembre est pour le lieu de l'observation 11 45 24

Somme $12^h 25^m 18^s$

Si donc on pointe le centre du soleil à midi $25^m 18^s$ on obtiendra un azimut égal à l'angle horaire, c'est-à-dire un azimut occidental de 9°15′36″. Si on l'avait pointé à $11^h 5^m 30^s$, on aurait obtenu le même azimut, mais oriental.

On a négligé dans ce calcul la très minime variation de

(*) Ce procédé nous paraît, dans tous les cas, beaucoup plus sûr et plus précis que celui qui est habituellement usité. En employant, en effet, un réticule composé de deux fils distants entre eux de 33′, il sera fort aisé de pointer exactement le théodolite sur le centre du soleil à l'instant calculé d'avance, où l'azimut est égal à l'angle horaire ou à son supplément, et de connaître ainsi, sans calcul nouveau, l'azimut de l'axe optique de l'instrument.

l'équation du temps qui se produit entre les passages du soleil au méridien et au cercle horaire de 9°15′36″; et l'on pourra toujours en agir de même lorsqu'il s'agira de déterminer la déclinaison magnétique.

II. — Même application pour le 11 juillet 1886, $\delta = 22°4'$.

$\lg \operatorname{tg} \frac{\varpi}{2}$ 9.551153

$\lg \operatorname{tg} \delta$ 9.6078

$\lg \cos \eta$ 9.1589 $\eta = 81°42'30''$

$= 5^h26^m50^s$

Temps moyen à midi vrai $0^h5^m15^s$

En pointant le centre du Soleil à $6^h38^m23^s$ du matin
ou à 5 52 3 du soir

on aura un azimut oriental ou occidental de 98°17′30″.

Ce dernier exemple montre que le simple calcul qui précède n'est pas toutefois satisfaisant pour l'été.

Pendant les 5 $^1/_2$ heures environ qui s'écoulent entre le moment de l'observation et le midi vrai, la déclinaison du soleil a varié, le 11 juillet, de 1′50″ environ. Il conviendrait donc, à la rigueur, de prendre, après ou avant-midi,

$$\delta = 22°4' \mp 1'50'' = \begin{cases} 22°2'10'' \\ 22°5'50'' \end{cases}$$

et de recommencer le calcul avec ces données.

La différence sera de 3 secondes sur les heures précédemment déterminées; et les azimuts plus exacts déterminés en pointant le centre du soleil à $6^h38^m26^s$ ou à $5^h32^m6^s$ seront, à l'occident : 98°16′50″; à l'orient : 98°18′20″.

Si l'on tient à quelque précision dans les observations de la déclinaison magnétique, on devra donc, quand on opère en été, ce qui est assez généralement le cas dans nos pays de l'Europe centrale et septentrionale, prendre la peine de refaire à deux fois, comme il vient d'être indiqué, le calcul de l'angle horaire.

Dans le premier calcul, tout provisoire, il sera permis, du reste, d'arrondir les nombres de secondes dans la déclinaison comme dans l'angle horaire du soleil.

—

Notice sur quelques roches des îles Cebu et Malanipa (Philippines); par **A.-F. Renard**, correspondant de l'Académie.

Ces observations lithologiques sur quelques roches des îles Cebu et Malanipa forment une suite à la notice relative aux produits volcaniques de Camiguin. Les échantillons à décrire sont peu nombreux; ils ont été recueillis par M. Buchanan, en 1874, lors d'une exploration assez rapide de Cebu et de Malanipa. Ces roches ne représentent que quelques-uns des types lithologiques qui constituent ces îles. Ce qui m'engage cependant à leur consacrer une courte notice, c'est que ces localités sont assez rarement visitées par les géologues. En outre, l'étude des échantillons rapportés par M. Buchanan permettra d'étendre, avec grande probabilité, aux îles de Cebu et de Malanipa, l'interprétation admise, pour les grandes îles du groupe, relativement à la nature schisto-cristalline du sous-sol de l'archipel et à la présence des roches éruptives de type