

OBSERVATOIRE DE ZI-KA-WEI

PRÈS CHANGHAI, CHINE.

L'INCLINAISON DES VENTS SUR L'HORIZON

3<sup>e</sup> NOTE

PREMIÈRE ANNÉE D'OBSERVATIONS

1886

PAR LE P. MARC DECHEVRENS S. J.

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE.

ZI-KA-WEI

TYPOGRAPHIE DE LA MISSION CATHOLIQUE.

A L'ORPHELINAT DE TOU-SE-WI.

1887.



# National Oceanic and Atmospheric Administration

## ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages  
Faded or light ink  
Binding intrudes into the text

This has been a co-operative project between the NOAA Central Library and the Climate Database Modernization Program, National Climate Data Center (NCDC). To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or [Library.Reference@noaa.gov](mailto:Library.Reference@noaa.gov)

HOV Services  
Imaging Contractor  
12200 Kiln Court  
Beltsville, MD 20704-1387  
March 04, 2010

OBSERVATOIRE DE ZI-KA-WEI

PRÈS CHANGHAI, CHINE.

L'INCLINAISON DES VENTS SUR L'HORIZON

3<sup>e</sup> NOTE

PREMIÈRE ANNÉE D'OBSERVATIONS

1886

PAR LE P. MARC DECHEVRENS S. J.

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE.



ZI-KA-WEI

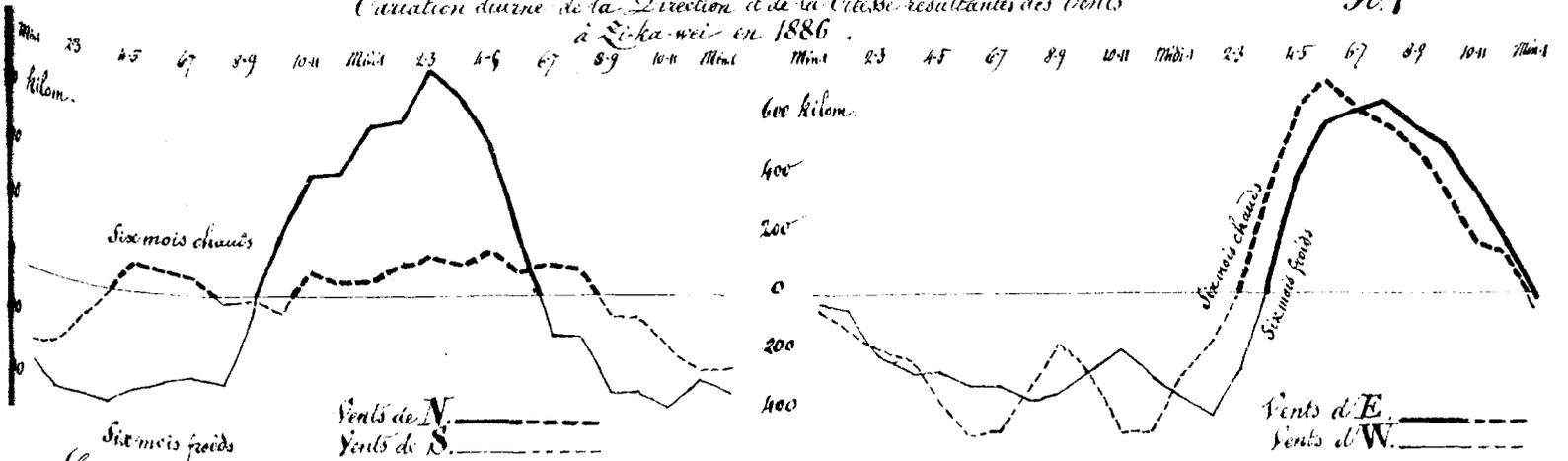
TYPOGRAPHIE DE LA MISSION CATHOLIQUE,  
A L'ORPHELINAT DE TOU-SÉ-WÉ.

1887.

QC  
940  
.C62  
D43  
1877

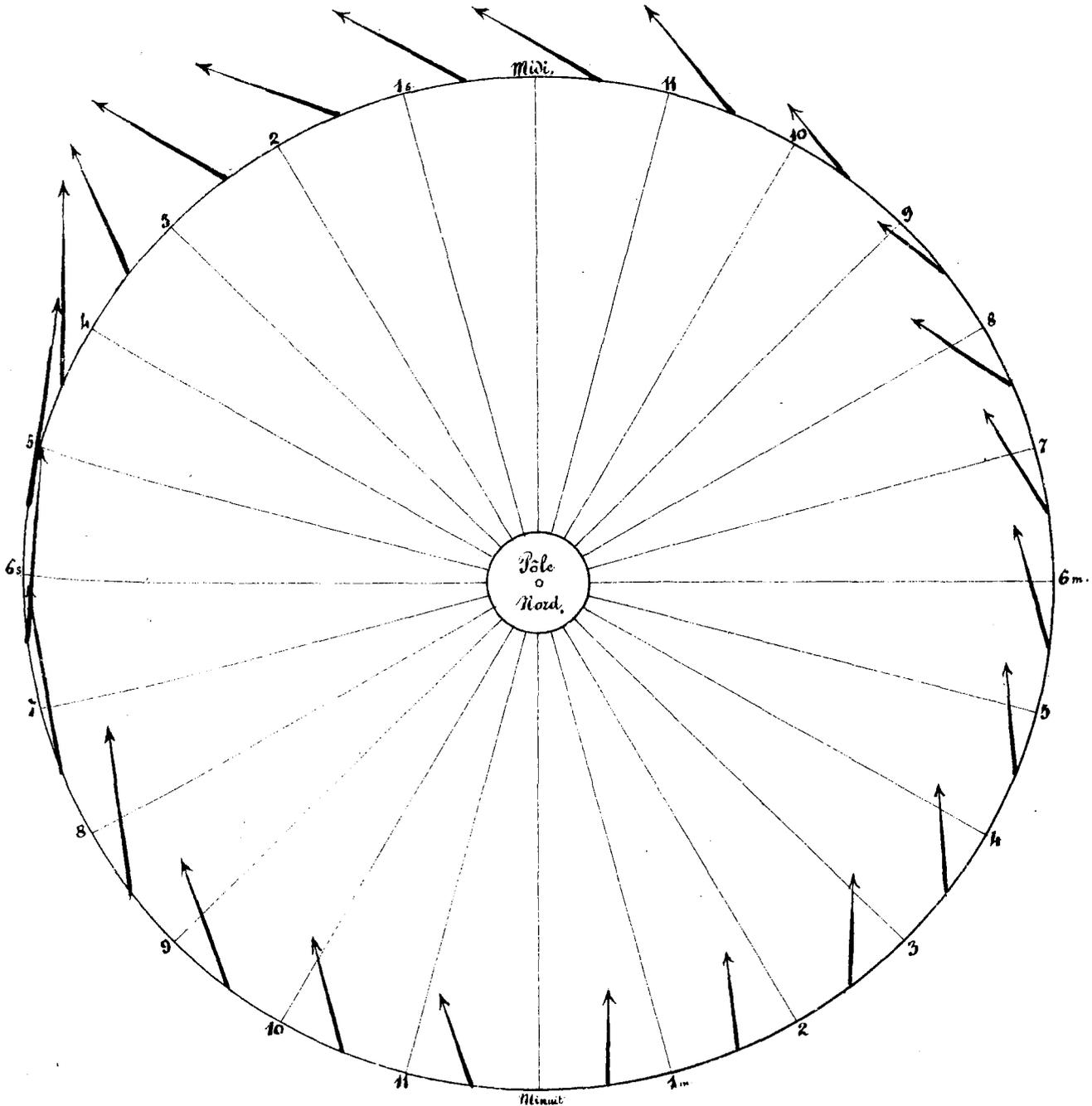
Variation diurne de la Direction et de la Vitesse résultantes des Vents  
à Zi-ka-wei en 1886.

Pl. 1



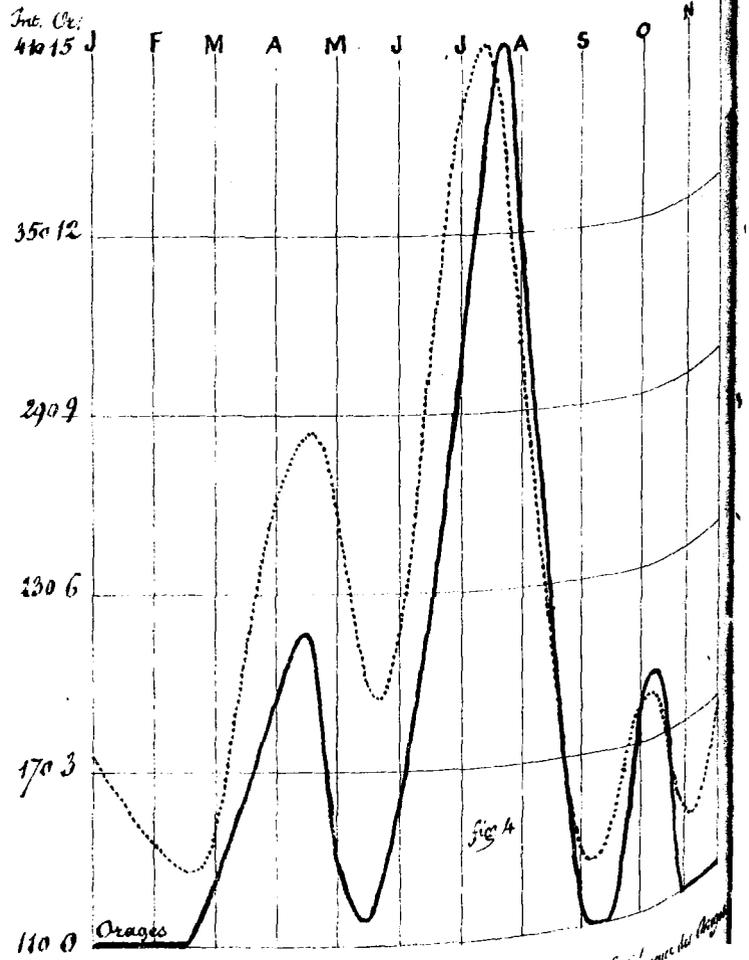
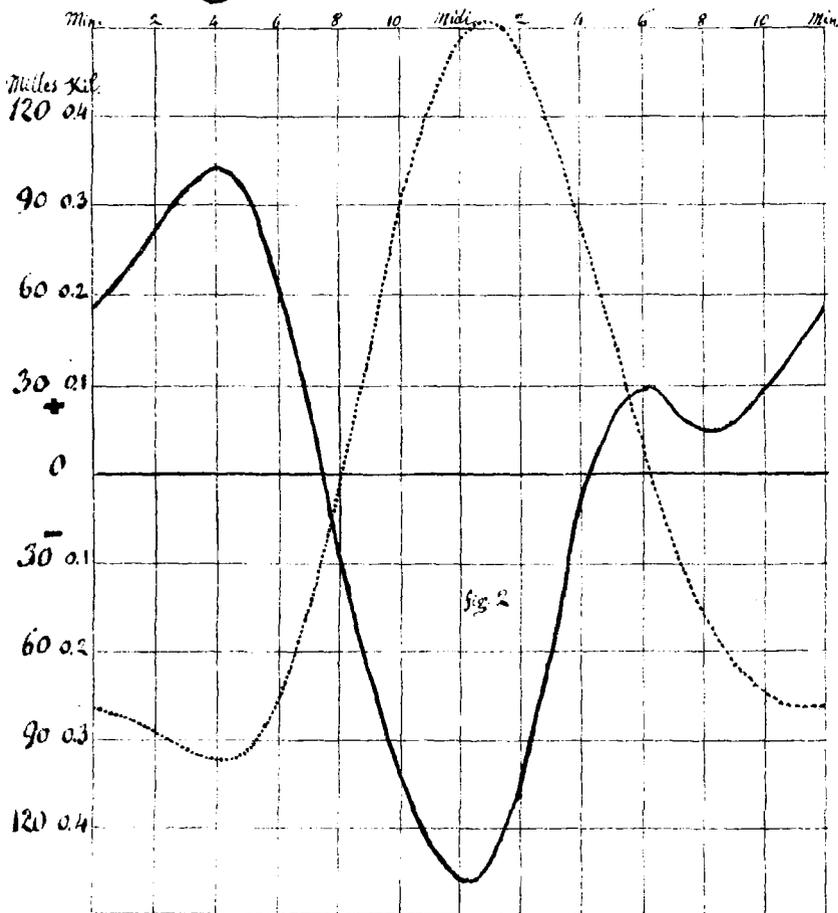
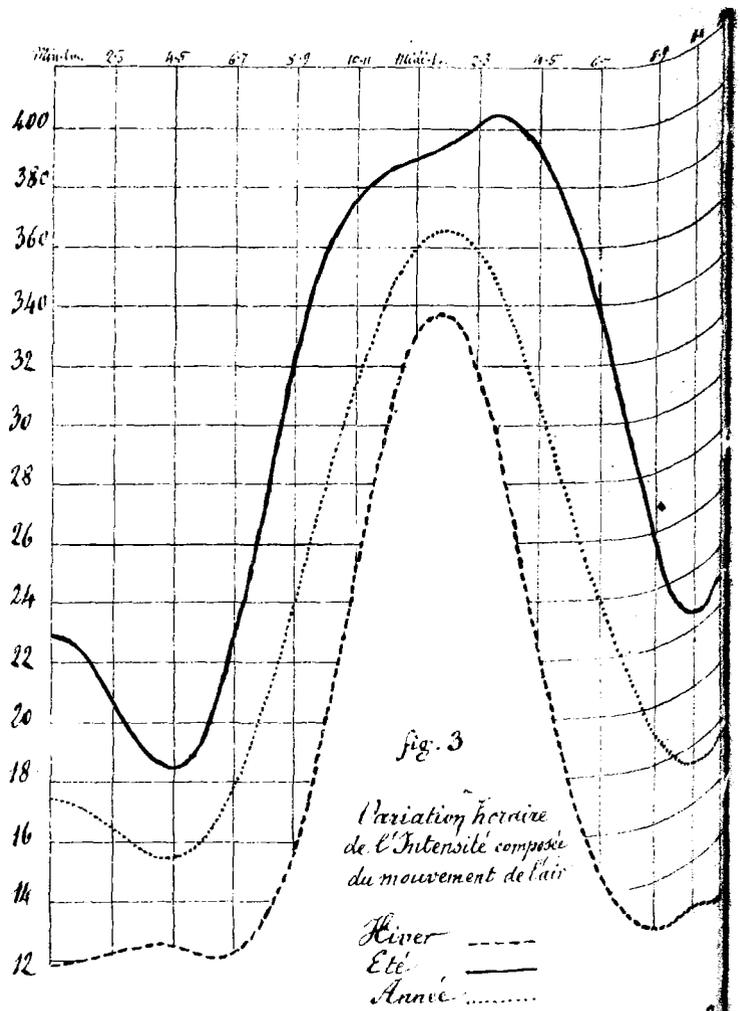
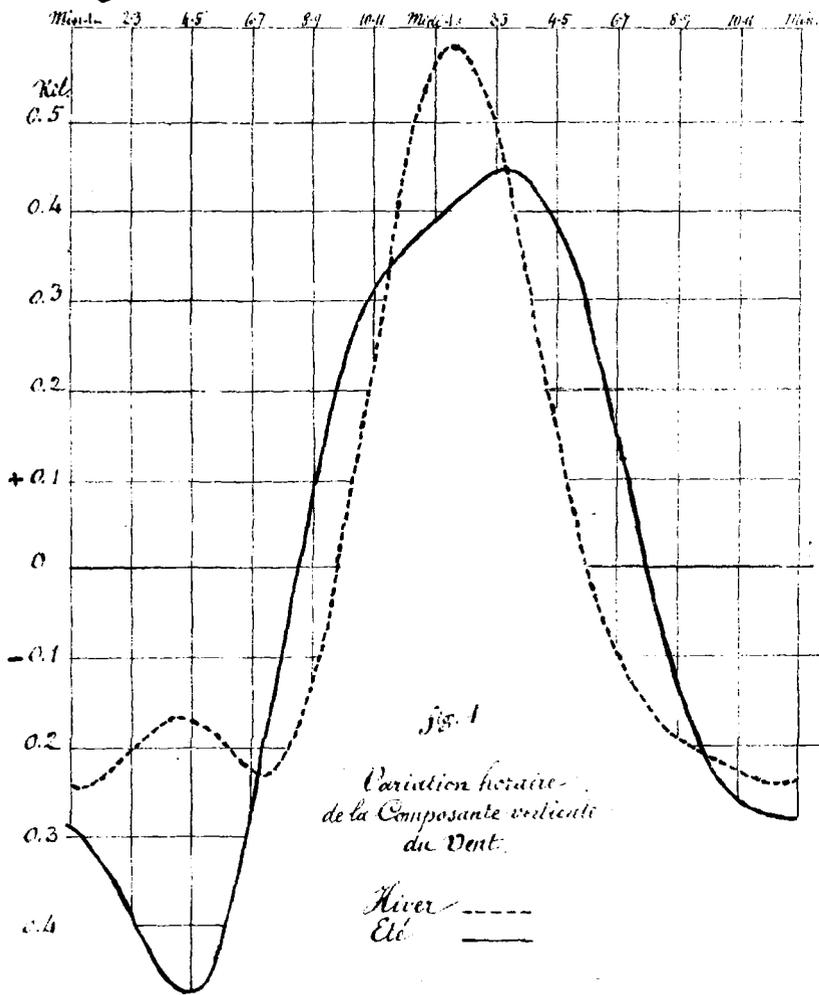
Ces courbes montrent à quels instants de la journée les deux vents opposés de Nord et de Sud tendent à se substituer l'un à l'autre.

Ces courbes montrent à quels instants de la journée les deux vents opposés d'Est et d'Ouest tendent à se substituer l'un à l'autre.



Moyen mouvement de l'air à Zi-ka-wei dans les 24 heures d'un jour solaire (1886).  
On a supposé ce mouvement réparti tout le long du cercle de latitude passant par Zi-ka-wei.

Pl. 2<sup>e</sup>

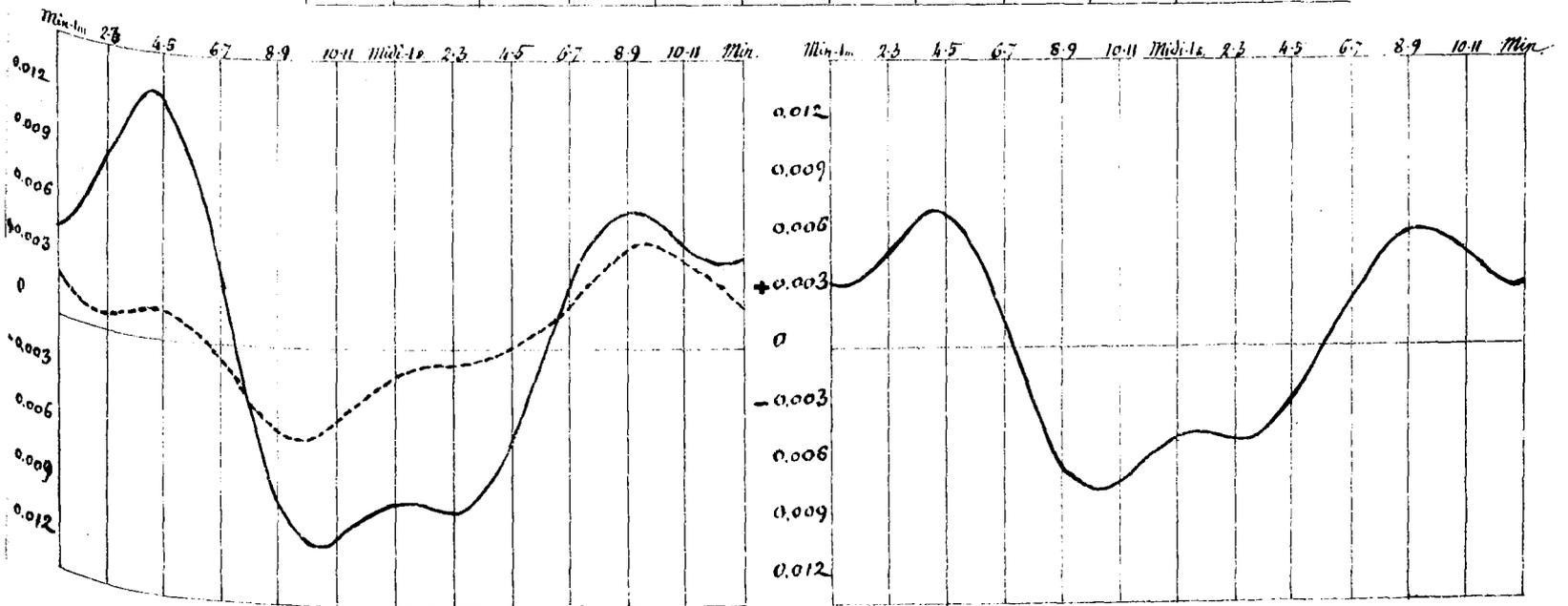
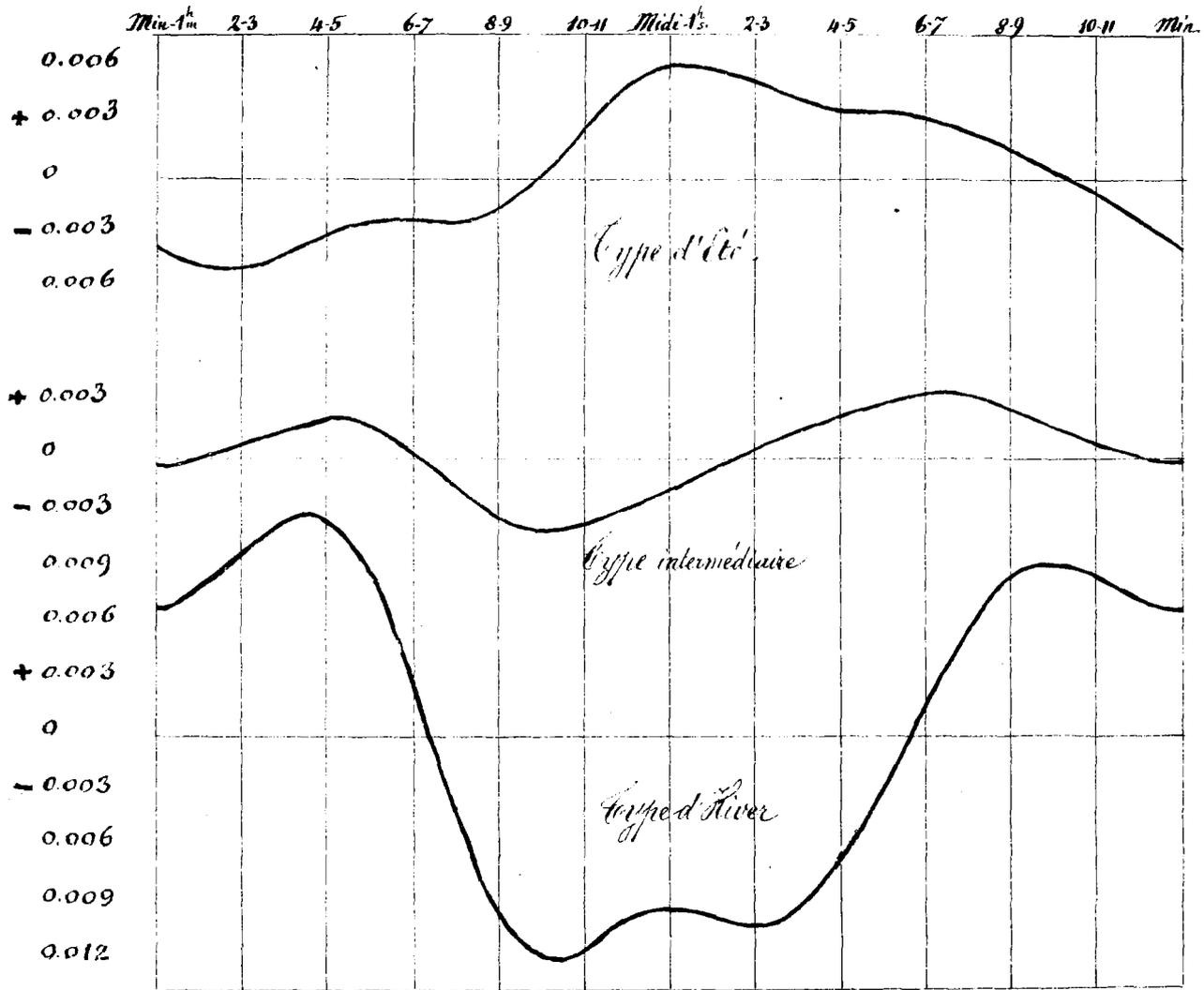


..... Variation de la Composante verticale du vent à Jéhu: 48 mètres  
——— Variation de la Vitesse du vent au sommet du Pic de Jéhu: 4513 mètres

Orages  
Variation mensuelle de l'Intensité composée du vent et de la fréquence des Orages

Variations diurnes de l'Inclinaison du mouvement de l'air à Zi-ku-wei pendant l'année 1886.

Pl. 3<sup>e</sup>

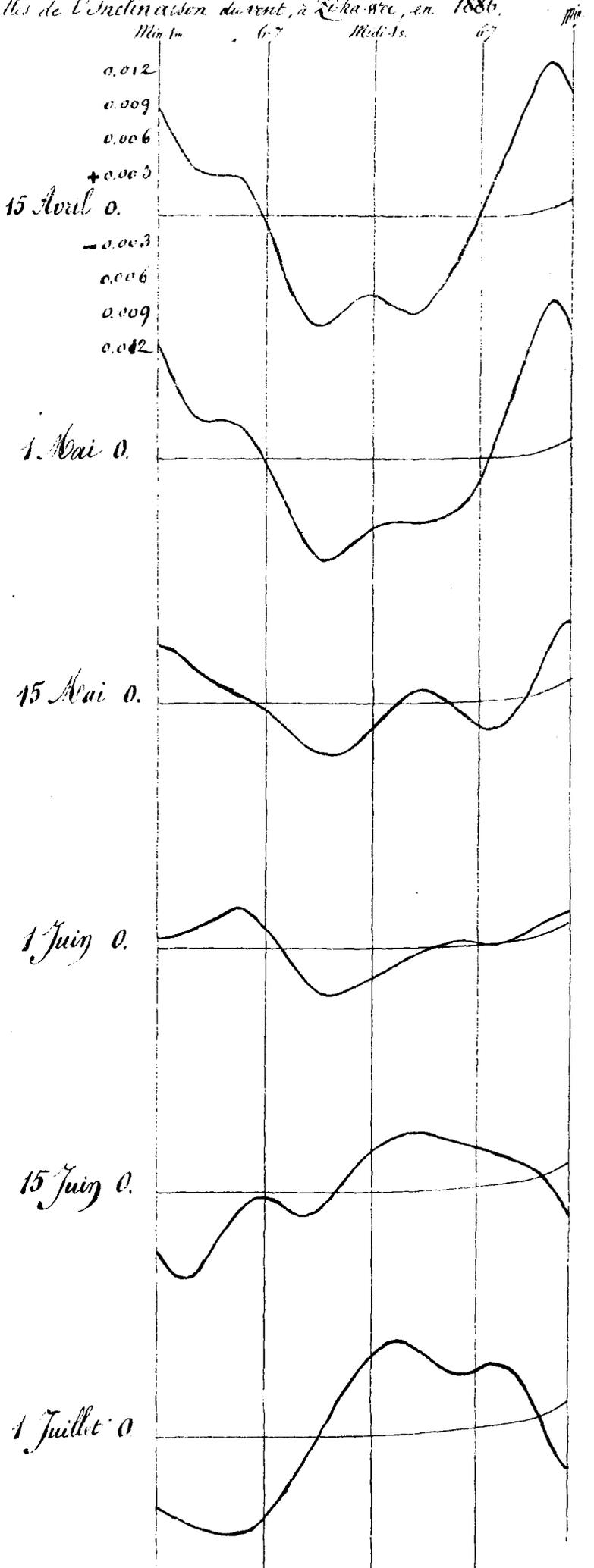
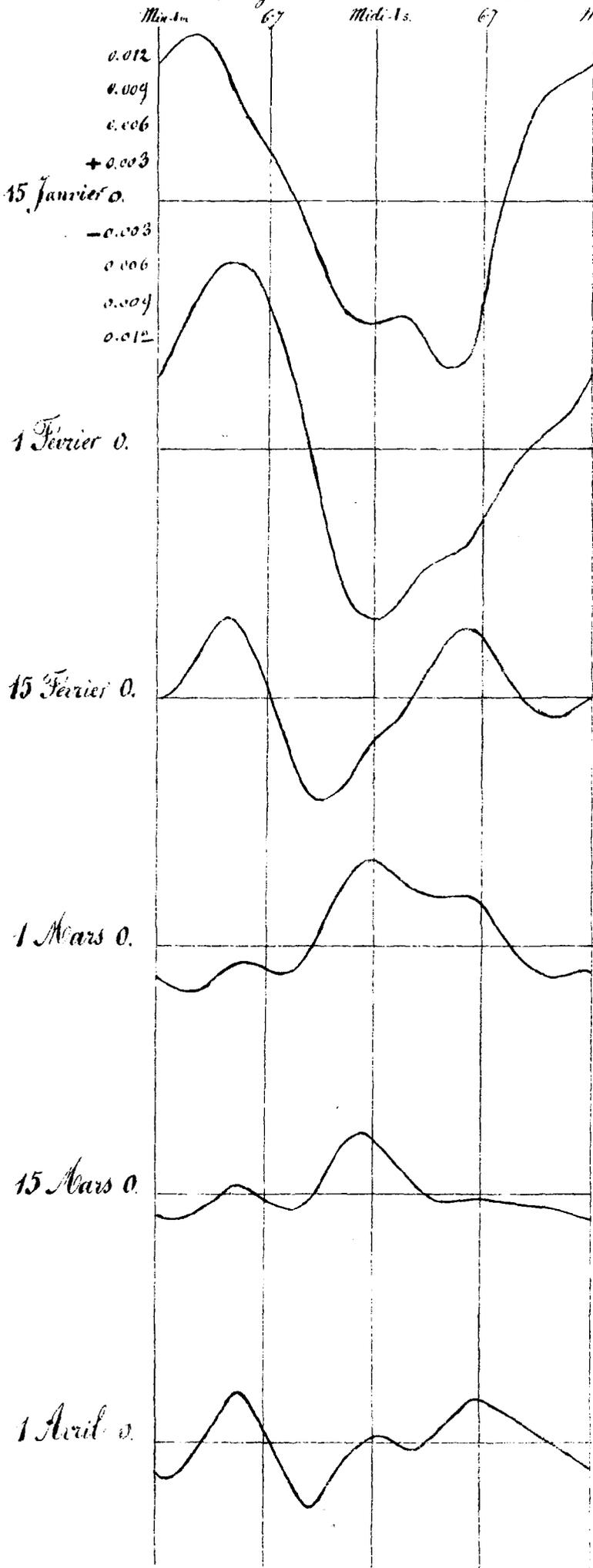


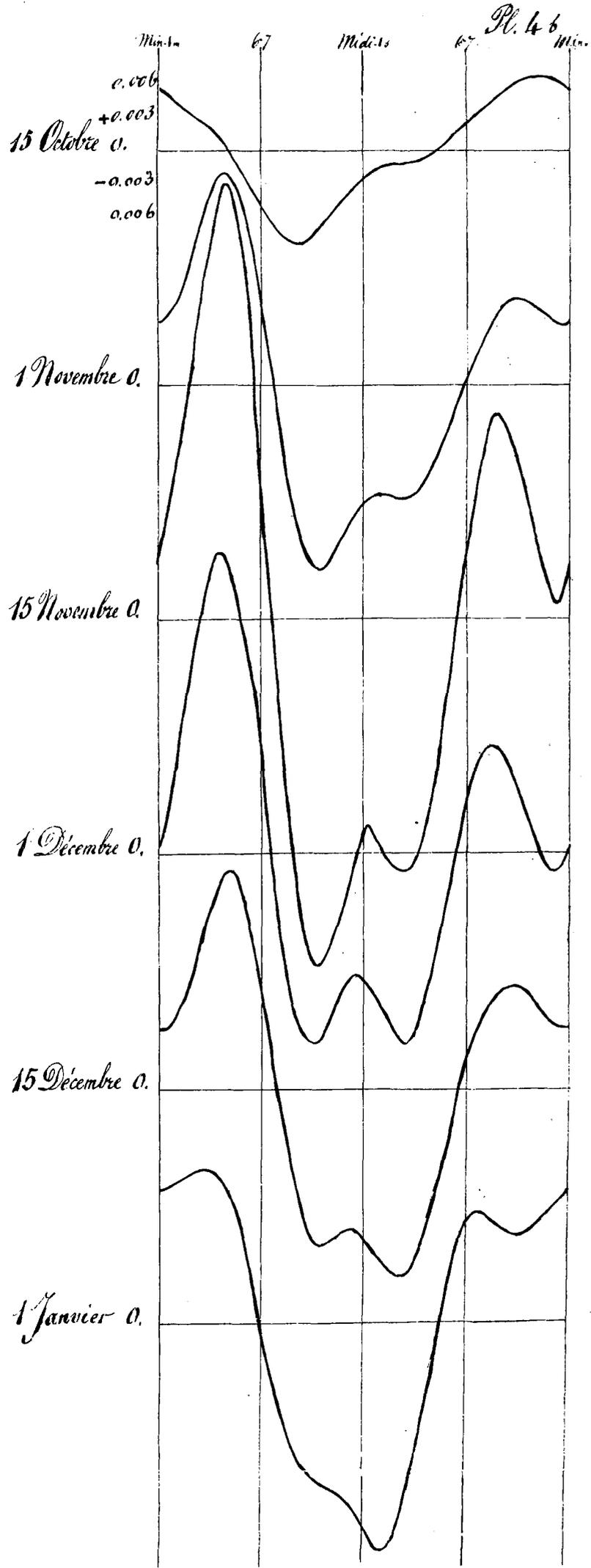
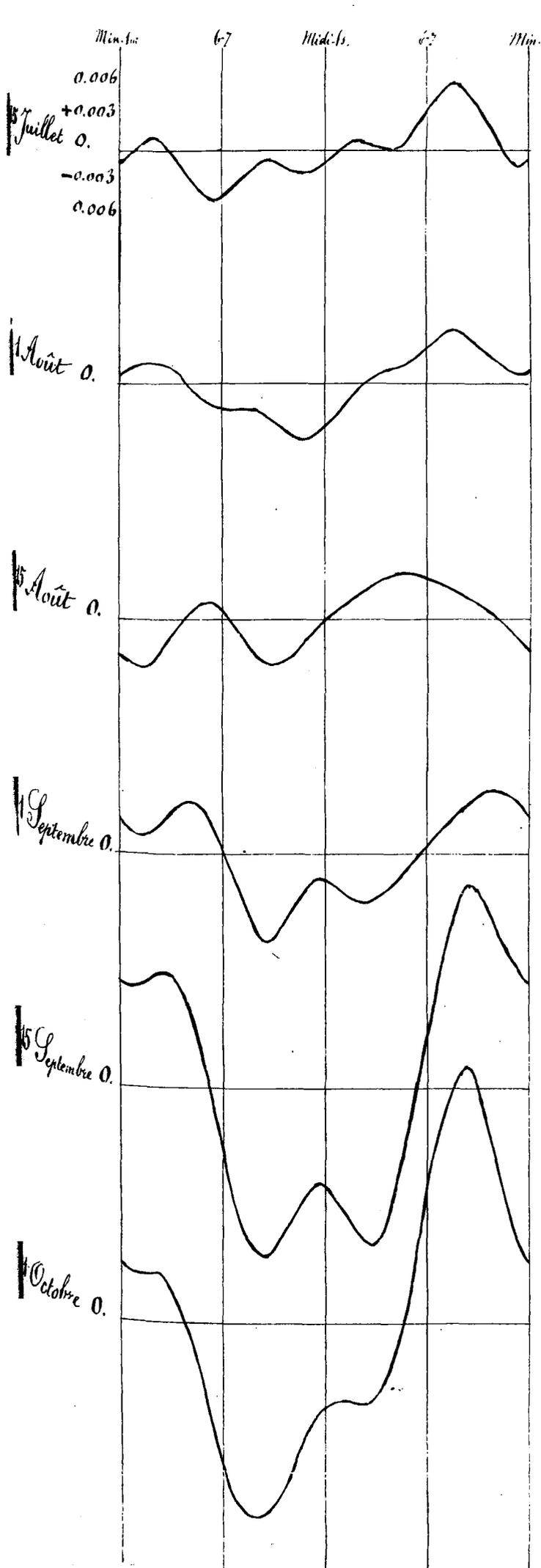
— Variation moyenne pour les six mois froids.  
- - - - - " " " " " " chauds.

Variation moyenne pour l'année 1886.

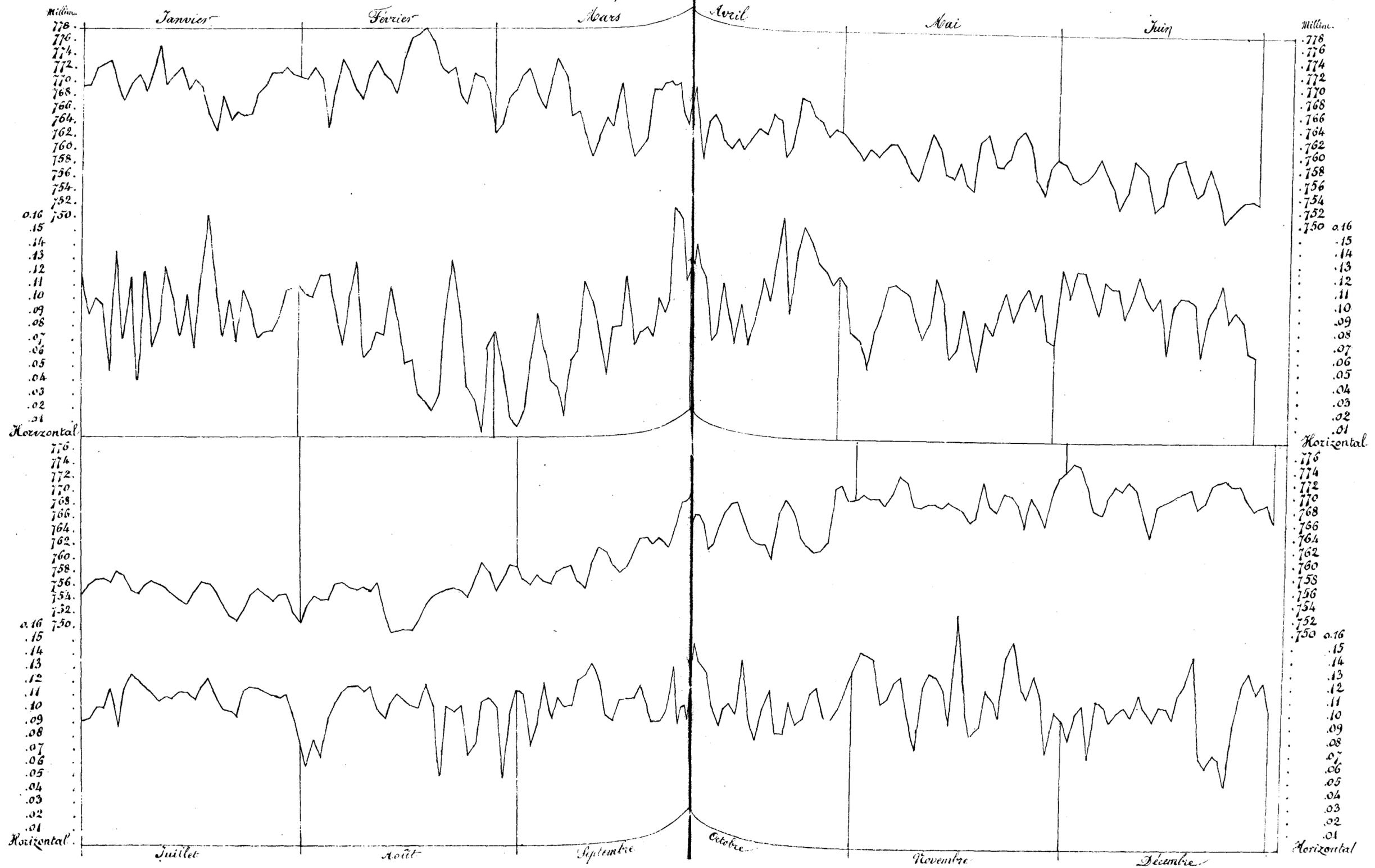
Pl. 4 a

Moyennes variations horaires & mensuelles de l'Inclinaison du vent, à Zéka wé, en 1886.

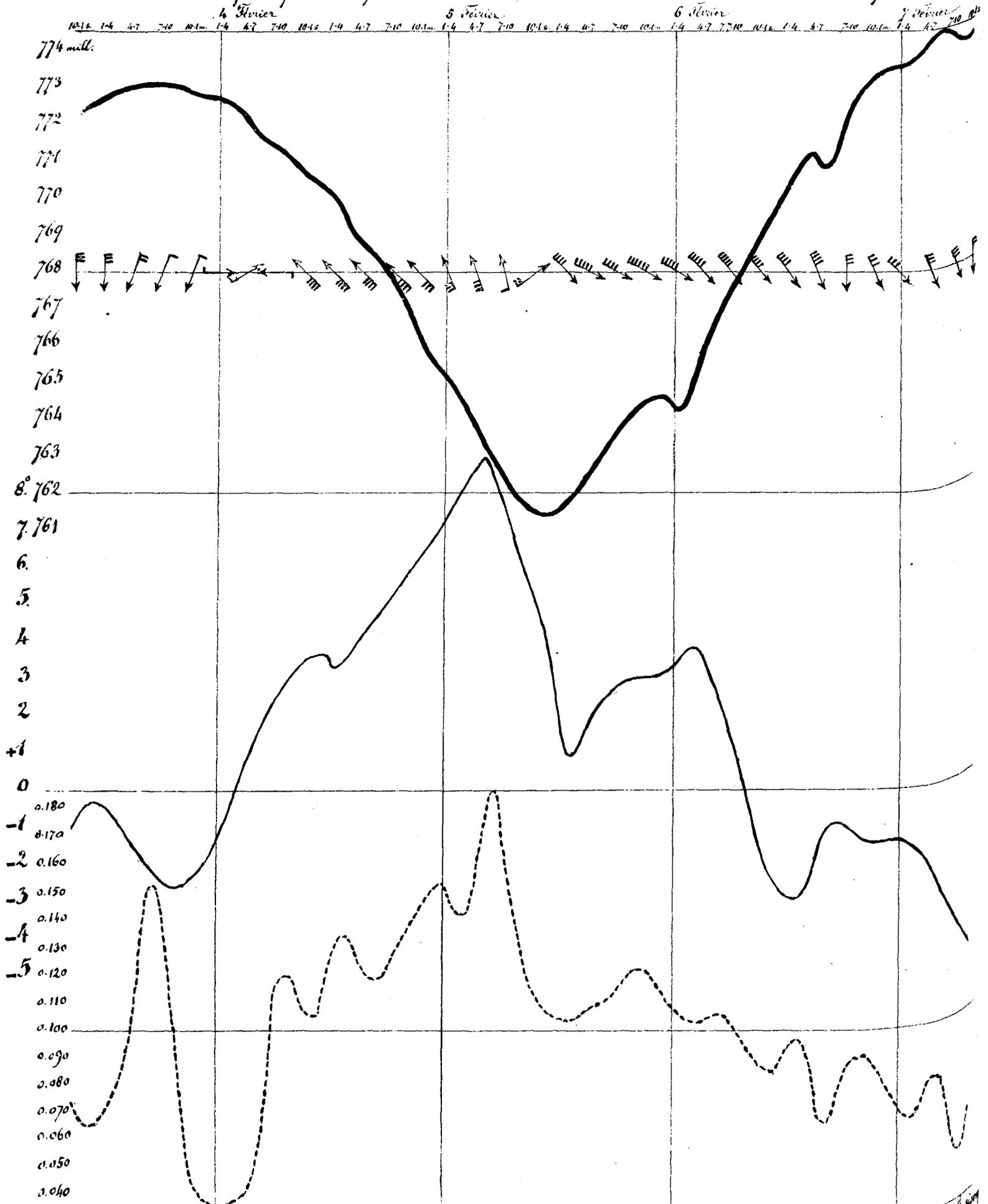




Moyenne variation de la Pression atmosphérique et l'Inclinaison du mouvement de l'air à Zi-ha-wei, Chine, pendant l'année 1886.



N. 6<sup>e</sup> Pression atmosphérique, Température de l'air, Direction et Inclinaison des Vents du 4 au 7 Février 1866



Notes - Pour le Baromètre et le Thermomètre on a éliminé la variation diurne et réduit la variation à des intervalles de 3 heures comme l'Inclinaison

# L'INCLINAISON DES VENTS

SUR L'HORIZON DE ZI-KA-WEI

PENDANT L'ANNÉE 1886.

---

## 1. — QUELQUES REMARQUES PRÉLIMINAIRES.

Une année entière s'est écoulée depuis l'installation définitive à Zi-ka-wei du Clino-anémomètre dans sa forme la plus simple décrite dans ma 2<sup>e</sup> note sur l'Inclinaison des vents. C'est cette année d'observations non interrompues que je publie aujourd'hui. Puissent-elles faire tomber les dernières hésitations relativement à l'utilité de l'appareil et à son adoption dans les stations météorologiques.

Les regards commencent à se porter vers les sommets élevés. La météorologie entre dans une nouvelle phase : elle va essayer, à l'aide d'observations recueillies à de grandes altitudes de faire un peu de lumière dans les nombreux problèmes soulevés par les faits constatés au sein des couches aériennes les plus profondes. Ne convient-il pas en ce moment de se saisir du moyen qui s'offre de prendre sur le fait les courants verticaux par lesquels les basses régions de l'air entrent en communication directe avec les plus élevées?

A ceux donc qui craindraient de perdre un temps précieux dans ces nouvelles observations je dirai : Voici les premiers résultats sur cette matière obtenus en Chine, à l'observatoire de Zi-ka-wei. Ne sont-ils pas encourageants ; ne sont-ils pas de nature à mériter une sérieuse attention ; l'instrument qui les a donnés doit-il être regardé comme plus encombrant qu'utile dans une station météorologique ?

Si plusieurs de ces résultats confirment certaines opinions plus en faveur sur quelques points essentiels de la météorologie générale, comme par exemple, l'aspiration et l'élévation de l'air dans le périmètre des cyclones, il en est d'autres aussi qui sont inattendus : ainsi le Clino-anémomètre nous apprend qu'en hiver, en pays de plaines comme la contrée où ces premières observations ont été faites, l'air a plus de tendance à s'élever la nuit que le jour ; qu'en toutes saisons le moulinet ne prend jamais de mouvement rétrograde, indiquant la descente d'un courant d'air, entre le coucher et le lever du soleil, tandis que le jour ces révolutions rétrogrades sont fréquentes, surtout dans les aires de hautes pressions.

Il y a donc tout lieu d'espérer d'importantes découvertes de l'adoption de cet anémomètre et de son installation sur différents points du globe et à différentes altitudes. N'oublions pas cependant qu'il importe extrêmement de lui faire dominer tout ce qui pourrait modifier l'inclinaison naturelle des couches aériennes libres, en gênant leur mouvement, et de l'écartier de tout objet qui, pour certaines directions du vent, laisserait à cause de son élévation et de sa proximité agir le courant d'air plutôt sur l'un des côtés de l'anémomètre que sur l'autre : l'inconvénient qui en résulterait est, du reste, commun au Clino-anémomètre et au moulinet Robinson, tous deux demandent à tourner dans un air absolument libre.

Pour bien apprécier la valeur de ces premiers résultats de nos observations, quelques mots d'explication sur l'exposition de notre Clino-anémomètre ne seront pas inutiles.

Le moulinet est à quatre palettes planes inclinées de 45°; ces palettes en tôle ont 0<sup>m</sup>,55 de longueur sur 0<sup>m</sup>,18 de largeur. Le moulinet exécute 200 révolutions par kilomètre de vent le frappant normalement à son plan. Mis en place du moulinet à coupes de Robinson au haut de la colonne de fonte d'un anémomètre-Beckley, il a toujours paru fort sensible aux plus légers courants d'air.

Je ne crois pas pouvoir mieux faire juger de son exposition qu'en donnant ici la photographie même de l'Observatoire de Zi-ka-wei prise à la distance de 210 mètres et d'une hauteur de 45 mètres. Au premier plan se présente le Musée d'histoire naturelle à gauche, et le parc aux cerfs à droite. Au second plan s'élève la salle magnétique et ses annexes pour les enregistrements photographiques. Plus loin est l'Observatoire proprement dit; par derrière, à 46 mètres de distance, se dresse la tour construite tout exprès pour mener à bonne fin nos essais d'observation des courants verticaux de l'air. La plateforme terminale est à 33 mètres d'élévation; le Clino-anémomètre la domine encore de 7 mètres. Au dernier plan, à 430 mètres de distance, on voit le couvent des Carmélites et, à droite, un bouquet d'arbres qui cache l'orphelinat où sont imprimées toutes nos publications.

Qu'on se figure maintenant le panorama qu'on a sous les yeux du sommet de la tour. L'immense plaine s'étend à perte de vue de tous les côtés et l'horizon y est bordé par une ligne circulaire aussi parfaite que celle de l'horizon en plein océan. La ville et le port de Shanghai sont à 8 kilomètres dans le Nord-nord-Est.

Telles sont les conditions locales dans lesquelles ont été faites nos premières observations en 1886. Si l'on prend garde maintenant que Zi-ka-wei est par 31° de latitude N., à la limite de la zone des vents alizés, à l'extrémité orientale de l'immense continent asiatique, à l'extrémité occidentale du vaste Océan Pacifique, deux régions indéfinies qui échangent alternativement dans l'année les masses aériennes qui les recouvrent, phénomène qui constitue les moussons de ces parages, on n'aura pas de peine à admettre que la situation est favorable et les résultats obtenus vraiment dignes d'attention.

## 2. — SUR LE CALCUL DE L'INCLINAISON DU MOUVEMENT DE L'AIR.

Tant qu'il ne s'agit que de la Composante verticale du mouvement de l'air, les résultats observés et publiés dans les Tableaux mensuels placés à la fin de la Note, ne peuvent faire de difficulté. Il n'en saurait être de même du calcul de l'Inclinaison de ce mouvement sur l'horizon. Ce calcul nécessite un autre élément, qui est, soit la composante horizontale, soit la vitesse absolue du vent dans le même plan que celui où l'on a mesuré la composante verticale. Or, l'anémomètre-Beckley occupant le centre de la plateforme de la tour, le Clino-anémomètre ne pouvait guère être exposé dans de bonnes conditions à cette hauteur en

même temps que le moulinet-Robinson, du moins sans qu'on modifiât la forme de la partie mobile de la colonne de fonte. Il fallut donc se résigner à ne mesurer la vitesse du vent qu'à la hauteur de la plateforme de l'Observatoire, quitte à déterminer avec exactitude le coefficient de réduction de ces vitesses à ce qu'elles auraient été au sommet de la tour. Ne pouvant faire mieux pour le présent, j'adoptai ce moyen-terme dès le milieu du mois de Décembre 1885.

Pendant une partie de l'année 1884, après l'installation de l'anémomètre-Beckley au haut de la tour, les observations de la vitesse du vent ont été continuées avec l'ancien moulinet de l'appareil Secchi concurremment avec le nouveau afin précisément de pouvoir comparer les vitesses de l'air au même instant aux deux altitudes de 12 et de 40 mètres. Parmi ces observations faites sur l'Observatoire, quelques-unes ont été éliminées, comme entachées probablement de quelque erreur : ce sont celles correspondant aux vents d'entre SSE. et SSW. qui passaient à travers la tour avant d'atteindre l'anémomètre. Cette élimination faite, il resta encore de chaque côté 563 observations de vitesses horaires qui conduisirent aux résultats contenus dans le Tableau I.

TABLEAU I. — VITESSES COMPARÉES DES 2 ANÉMOMÈTRES DE L'OBSERVATOIRE DE ZI-KA-WEI.

Ancien : L = 0<sup>m</sup>,524 R = 0<sup>m</sup>,064 H = 12 mètres au-dessus du sol.

Nouveau : L = 0<sup>m</sup>,482 R = 0<sup>m</sup>,113 H = 40 mètres au-dessus du sol.

563 observations de comparaison.

Vitesses		Nombres d'observat.	Rapports des vitesses		Vitesses		Nombres d'observat.	Rapports des vitesses	
en haut	en bas		calculés	adoptés	en haut	en bas		calculés	adoptés
km	km	—	—	—	km	km			
0,00	0,00	—	—	—	33,48	21,37	21	1,57	1,55
1,67	0,90	3	1,86	2,00	35,55	23,36	20	1,52	1,55
3,50	1,50	2	2,33	1,90	37,46	24,86	26	1,51	1,55
5,80	3,43	9	1,69	1,82	39,40	25,06	10	1,57	1,55
7,57	3,89	14	1,94	1,77	41,31	27,57	26	1,50	1,54
9,62	5,93	16	1,62	1,72	43,62	30,42	8	1,43	1,54
11,67	6,73	21	1,73	1,67	45,30	28,43	10	1,59	1,54
13,54	8,48	28	1,60	1,64	47,20	30,66	5	1,54	1,54
15,53	10,43	38	1,49	1,61	49,14	31,73	7	1,54	1,54
17,58	11,18	36	1,57	1,59	51,33	34,33	6	1,49	1,55
19,51	12,39	37	1,57	1,58	53,50	33,35	4	1,60	1,55
21,47	13,81	40	1,56	1,57	55,25	34,51	8	1,60	1,55
23,67	15,89	36	1,49	1,57	57,25	37,80	4	1,52	1,56
25,41	16,83	39	1,51	1,56	59,75	35,82	4	1,67	1,56
27,65	17,34	26	1,59	1,56	62,00	37,80	1	1,64	1,56
29,48	18,39	31	1,60	1,56	64,00	43,40	1	1,49	1,57
31,44	19,89	25	1,58	1,55	65,00	40,70	1	1,60	1,57

La 5<sup>e</sup> colonne contient les valeurs variables du coefficient de réduction adoptées pour toutes les observations de vitesse du vent de l'année 1886. La variation de ce coefficient est assez singulière; il diminue d'abord très rapidement, puis lentement; enfin à partir de 30 kilomètres de vitesse observée en bas il augmente assez manifestement quoiqu'avec lenteur. Il y a là évidemment plusieurs causes en action; l'inégalité des résistances à la rotation, l'inégalité des diamètres des coupes, les remous de vents plus faciles à se produire en bas, suffiraient peut-être à expliquer cette anomalie.

Les vents de S. gênés par la position de la tour par rapport à l'anémomètre de la plateforme de l'Observatoire étant, surtout en été, très fréquents, il importait de ne pas laisser l'instrument à son ancienne place. D'autre part, les vents les plus habituels étant ceux d'E., son exposition était toute désignée au côté oriental de la plateforme; la tour ne devait alors intercepter un peu que les vents de SW. heureusement rares à Zi-ka-wei et toujours faibles.

### 3. — REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES OBSERVATIONS.

Dans ces conditions d'exposition de nos appareils d'observation, je ne pense pas qu'on puisse

objecter grand chose aux résultats obtenus.

Si l'on ne considère que le moulinet supérieur, il semble bien libre de tous les côtés et assez élevé probablement au-dessus de tous les bâtiments environnants pour que le trouble qu'ils apportent dans les mouvements réguliers du vent ne se transmette pas à la couche aérienne qui l'enveloppe. Bien souvent nous avons fait la remarque que par les mêmes vents, ceux de N. principalement qui rencontrent plus d'obstacles sur leur chemin avant d'aborder la tour et ceux d'E et d'W. qui n'en trouvent absolument aucun, le sens de la rotation du moulinet ne dépendait que des circonstances atmosphériques concomitantes et de l'heure de la journée. Ainsi, dans les journées froides de Novembre et Décembre, avec baromètre haut et fixe et ciel parfaitement pur, la variation diurne de la composante verticale du vent était vraiment remarquable par tous les vents, celui d'WNW. dominant cependant; rotations toujours directes (vent ascendant) et rapides avant le lever du Soleil; rotations très variables, souvent rétrogrades et rapides de 10h du matin à 2h du soir, en somme composante verticale faible au milieu du jour. Ces faits ont été trop fréquents pour être révoqués en doute.

Le moulinet est-il sensible? Sa sensibilité tient, non pas à sa légèreté qui pourrait être plus grande avec avantage, mais à la grande délicatesse de son mode d'attache à la colonne de fonte : son axe vertical ne se termine pas inférieurement par un pivot appuyant sur un support fixe, mais il porte en haut, à l'extérieur, une plaque d'acier bien plane reposant sur une couronne de billes de bronze roulant dans une gouttière fixée au sommet de la colonne : un souffle de la bouche suffisait à mettre le moulinet en rotation.

Rien, je crois, ne met mieux sa sensibilité en évidence que les divers mouvements qu'il exécute, au milieu du jour, quand le baromètre est élevé, le ciel pur et l'air calme en apparence. Alors ce sont des successions alternatives de rotations directes et rétrogrades, même fort rapides qui indiquent clairement que, si l'air ne possède pas à ce moment de mouvement de transport horizontal bien sensible, sa masse est sillonnée verticalement par des filets aériens tantôt ascendants, tantôt descendants. N'est-il pas intéressant de pouvoir constater *de visu* ces phénomènes jusqu'ici absolument inconnus?

Quant à l'enregistreur des rotations du Clino-anémomètre, il a été déjà décrit dans la 2<sup>e</sup> note sur l'Inclinaison des vents; il consiste en un grand disque de carton que le moulinet fait tourner lentement et devant lequel descend régulièrement un crayon. Si le moulinet se tient au repos, la trace est une ligne droite le long d'un rayon du disque immobile; si la rotation du moulinet est uniforme et constante dans le même sens, le crayon dessinera sur le papier une ligne spirale fort régulière; le nombre des spires en un temps donné dépend de la vitesse de la rotation. Si des rotations rétrogrades se mêlent aux rotations directes, le disque tournera alternativement de droite à gauche et de gauche à droite, ce qui sera indiqué sur le papier par des arcs décrits dans les deux sens. Une circonférence du disque équivaut à 1367 mètres de chemin parcouru verticalement par le vent. Les spires ont toujours été suffisamment séparées pour permettre de les compter avec facilité; avec la précaution de frotter préalablement le papier avec de la poudre de craie blanche les traces du crayon sont toujours parfaitement marquées.

Ces diverses explications données, venons aux résultats généraux des observations.

#### 4. — VARIATIONS DE LA COMPOSANTE VERTICALE DU VENT.

Dans sa Mécanique, Delaunay dit que l'arbre des moulins à vent fait un angle de 10 à 15 degrés avec l'horizon, parce que l'on a observé que le mouvement de l'air n'est généralement pas horizontal,

*mais que sa direction fait ordinairement un petit angle avec la surface de la terre.* Si telle est la raison de cette inclinaison donnée à l'arbre des moulins à vent, il s'ensuit qu'en France et en général dans les pays de l'Europe septentrionale le vent est plongeant ou incliné de haut en bas sur l'horizon d'environ 10 à 15 degrés. Le savant académicien, dont la science s'est certainement trouvée en défaut en cette occasion, aurait été bien empêché d'indiquer ses sources et ses autorités pour justifier une pareille affirmation. Par tout ce que m'a déjà appris notre Clino-anémomètre, je puis dire qu'il est improbable que les vents en Europe aient une inclinaison négative (plongeante) habituelle; si l'on y donne de l'inclinaison aux arbres des moulins à vent, c'est tout simplement pour en assurer la stabilité et diminuer les résistances à la rotation. Qu'on suppose le vent parfaitement horizontal, on n'en devra pas moins incliner l'axe de l'arbre du moulin comme l'expérience a indiqué qu'il fallait faire, et cela par pure raison de mécanique; et j'ose croire que si les Chinois adoptaient ce mode de mouture pour leur riz ou leur blé, ils arriveraient à reconnaître aussi que la même inclinaison de l'arbre est nécessaire, quoique le vent ait, dans ces contrées plus méridionales, une inclinaison positive de bas en haut habituelle.

En effet, cette inclinaison positive je l'ai constatée tout d'abord en 1881, avec les différentes sortes de clino-anémoscopes que j'ai construits au début de ces études. Elle était plus considérable qu'elle ne s'est trouvée plus tard au haut de la tour de l'Observatoire, parce qu'elle était augmentée par les réflexions et les remous de l'air qui frappait les murs près desquels j'étais forcé d'expérimenter.

La moyenne valeur horaire de la composante verticale du vent pendant l'année 1886, observée à 40 mètres du sol dans les conditions favorables que j'ai dites, a été de 2<sup>kil</sup>.33, pendant que la vitesse horaire du vent considéré comme horizontal s'est élevée à 21<sup>kil</sup>.1. Le rapport de ces deux composantes est 0,11 qui correspond à un angle de 6°.20' : telle aurait été l'inclinaison moyenne positive du mouvement de l'air, à Zi-ka-wei, pendant cette année.

La plus faible inclinaison moyenne mensuelle a été 3°.7', observée entre le 15 Février et le 15 Mars; la plus forte, celle du mois de Novembre, 6°.38'.

La plus faible inclinaison moyenne du vent dans les 24 heures a été enregistrée le 27 Février, 0°.11'; la plus forte le 24 Novembre, 8°.48'.

La plus faible inclinaison moyenne tri-horaire n'a jamais été négative, quoique les signes négatifs se fussent rencontrés souvent dans les tableaux de la composante verticale si on l'avait mesurée d'heure en heure. C'est la nuit que l'on a toujours rencontré les moindres mouvements verticaux pour un intervalle de trois heures; la composante verticale n'a été nulle que 13 fois dans cet intervalle de temps dans tout le courant de l'année. Il est bon d'ajouter que les rotations rétrogrades du moulinet n'ont jamais lieu pendant la nuit: ou bien le vent est ascendant ou il est horizontal; les courants descendants sont fréquents au milieu du jour. La plus forte valeur de la composante verticale du vent en trois heures s'est fait observer sur le passage d'un typhon, le 17 Août: de 7h à 10h du matin cette composante verticale a été de 29 kilom. (près de 10 kil. à l'heure), ce qui correspondait, vu la vitesse horizontale du vent, à une inclinaison du mouvement général de l'air de 5°.53': inclinaison faible au premier abord, mais qu'on trouvera considérable si l'on prend garde aux énormes masses d'air élevées si haut en si peu de temps.

Je ne sais si l'on pourra découvrir dans tous nos Tableaux des observations tri-horaires de la composante verticale et de la vitesse du vent une inclinaison moyenne plus grande que celle du 24 Novembre de 1h à 4h du matin; ces deux composantes ont été respectivement 9<sup>k</sup>.36 et 38<sup>k</sup>.80 et l'inclinaison du vent 13°.58'.

Quelle peut avoir été l'amplitude maximum absolue de la variation de l'inclinaison des mouvements de l'air? Si l'on veut s'en rapporter pour cela aux traces laissées sur le papier par les deux instruments, cette détermination est simplement impossible à faire avec quelque exactitude. Mais en consultant nos souvenirs et les nombreuses notes couchées sur notre journal météorologique, il faut convenir qu'en supposant égales la sensibilité du Clino-anémomètre et celle du moulinet Robinson employés à Zi-ka-wei nous aurions maintes et maintes fois vu se produire sous nos yeux des courants aériens *absolument verticaux* dirigés tantôt de bas en haut, tantôt de haut en bas, et cela, comme je l'ai déjà dit, à de courts intervalles de temps; on se les représenterait comme des filets aériens s'écoulant côte à côte au travers de la masse aérienne immobile. Dans ces cas la variation ne pourrait être évaluée à moins de 180°.

Les moyennes valeurs mensuelles de la Composante verticale du vent rassemblées dans le tableau suivant ne laissent aucun doute sur l'importance que le phénomène a pris en été. Le mois de Juillet, où la variation diurne a été la plus faible, a donné la plus forte valeur moyenne tri-horaire de cette Composante :

Janvier	5,663	km	Juillet	9,049	km
Février	4,655		Août	8,244	
Mars	4,634		Septembre	5,324	
Avril	7,479		Octobre	5,826	
Mai	6,874		Novembre	5,603	
Juin	6,518		Décembre	5,614	
	Six mois froids	5,337	km		
	Six mois chauds	7,248			
	Année	6,293			

*Variation diurne de la Composante verticale du vent.* — Les Tableaux généraux des observations tri-horaires contiennent dans la dernière colonne horizontale les moyennes valeurs mensuelles des deux Composantes. Le *Tableau II* va montrer comment la Composante verticale a varié dans la journée; les nombres sont les écarts horaires sur la moyenne diurne du mois en kilomètres de chemin parcouru verticalement.

TABLEAU II. — VARIATION DIURNE DE LA COMPOSANTE VERTICALE DU VENT EN 1886.

Mois	1 h.—4 h. m.	4 h.—7 h. m.	7 h.—10 h. m.	10 h.—1 h. s.	1 h.—4 h. s.	4 h.—7 h. s.	7 h.—10 h. s.	10 h.—1 h. s.
Janvier	— 0,782	— 0,893	— 0,265	1,863	1,896	— 0,312	— 0,786	— 0,723
Février	— 0,784	— 0,682	— 0,694	0,588	1,619	1,038	— 0,519	— 0,567
Mars	— 0,775	— 0,535	0,216	1,284	0,828	0,222	— 0,340	— 0,903
Avril	— 1,569	— 1,264	0,247	1,513	1,413	0,951	— 0,312	— 0,979
Mai	— 0,921	— 1,370	0,163	0,933	1,432	0,798	— 0,479	— 0,557
Juin	— 1,299	— 1,312	0,012	0,641	1,790	1,559	— 0,293	— 1,096
Juillet	— 0,821	— 1,657	0,397	0,399	0,675	0,815	0,296	— 0,105
Août	— 1,211	— 1,062	0,573	1,301	1,395	0,826	— 0,802	— 1,022
Septembre	— 0,862	— 0,927	0,153	1,734	1,364	0,282	— 0,482	— 1,259
Octobre	— 1,126	— 1,419	— 0,167	1,575	1,926	0,602	— 0,633	— 0,756
Novembre	0,323	0,453	— 0,797	0,919	0,743	— 0,683	— 0,406	— 0,560
Décembre	— 0,570	— 0,389	— 0,846	1,734	1,973	— 0,401	— 0,709	— 0,841

Les moyennes pour les six mois froids et les six mois chauds ont permis de calculer, à l'aide de la formule de Bessel, la variation horaire de cette composante verticale pour l'hiver et pour l'été de 1886.

TABLEAU III. — VARIATION HORAIRE DE LA COMPOSANTE VERTICALE DU VENT.

	Hiver	Été	Année		Hiver	Été	Année
Min.— 1 <sup>h</sup> m.	— 0,237	— 0,287	— 0,262	Midi— 1 <sup>h</sup> s.	0,570	0,395	0,482
1 <sup>h</sup> — 2	— 0,235	— 0,314	— 0,275	1 <sup>h</sup> — 2	0,587	0,426	0,506
2— 3	— 0,206	— 0,371	— 0,288	2— 3	0,499	0,448	0,473
3— 4	— 0,177	— 0,437	— 0,307	3— 4	0,346	0,441	0,394
4— 5	— 0,168	— 0,468	— 0,318	4— 5	0,176	0,389	0,282
5— 6	— 0,189	— 0,422	— 0,305	5— 6	0,026	0,290	0,158
6— 7	— 0,220	— 0,289	— 0,255	6— 7	— 0,084	0,158	0,037
7— 8	— 0,218	— 0,102	— 0,160	7— 8	— 0,152	0,014	— 0,069
8— 9	— 0,141	0,086	— 0,028	8— 9	— 0,189	— 0,115	— 0,152
9— 10	0,021	0,230	0,125	9— 10	— 0,209	— 0,210	— 0,210
10— 11	0,238	0,316	0,277	10— 11	— 0,227	— 0,261	— 0,244
11—Midi	0,442	0,362	0,402	11—Min.	— 0,242	— 0,279	— 0,260

Ce qui doit le plus attirer l'attention dans ces deux variations (Pl. 2-fig. 1), c'est que la force ascensionnelle de l'air soit plus grande en hiver qu'en été pendant la nuit, et au milieu du jour; le minimum du matin y est notablement moindre. Cette particularité, jointe à un plus grand affaiblissement du vent dans sa vitesse horizontale, contribue à donner de fortes valeurs aux inclinaisons du mouvement de l'air pendant la nuit, en hiver : nous essayerons plus loin d'expliquer ces faits d'observations aussi inattendus qu'intéressants.

La plus grande amplitude de la variation diurne s'effectue entre minuit et 1h du soir en hiver, entre 4h du matin et 3h du soir en été. Nous verrons que ces fortes valeurs relatives de la composante verticale, la nuit en hiver, ne sont pas simplement apparentes, mais qu'elles concourent à donner au mouvement de l'air à ce moment une forte inclinaison. Quant aux valeurs assez considérables qu'elle prend au milieu du jour, celles-là n'ont aucun effet sur l'inclinaison du vent, parce que la composante horizontale l'emporte en intensité et de beaucoup, ce qui contribue au contraire à diminuer l'inclinaison des courants.

Quelle que soit la variation relative du phénomène dans les diverses saisons, il n'en reste pas moins certain que le mouvement d'ascension de l'air est maximum, le jour, et minimum, la nuit. On peut se demander jusqu'à quelle profondeur ces courants ascendants pénètrent dans les couches atmosphériques. Pour le moment nous en sommes réduits à de simples conjectures. Ce n'est peut-être pas trop présumer que de croire que le ralentissement très marqué observé dans les courants atmosphériques supérieurs dans le milieu du jour est occasionné par l'obstacle que nos courants ascendants opposent à leur cours normal. De fait ces courants supérieurs, tels qu'on les observe au sommet de hautes montagnes, recouvrent toute leur intensité pendant la nuit alors que les courants inférieurs s'affaiblissent et coulent plus horizontalement. Voici à cet égard un intéressant document emprunté au Rapport annuel du Chef du Signal Service des États-Unis pour l'année 1882. J'ai préalablement soumis les nombres à la formule de Bessel pour mieux mettre en évidence les maxima et les minima de la variation (Pl. 2-fig. 2).

Variation diurne de la Vitesse des vents (NW principalement)  
à la station supérieure de Pike's Peak (4313 mètres).

Minuit	56 milles	Midi	-136 milles
1h m.	67	1h s.	-129
2	80	2	-102
3	94	3	-59
4	103	4	-10
5	96	5	17
6	68	6	28
7	25	7	22
8	-23	8	15
9	-66	9	17
10	-100	10	28
11	-124	11	43

Moyenne vitesse horaire : 499 milles en un mois.

Il n'y a avec la variation de la composante verticale dans le courant inférieur qu'une légère différence; la vitesse du courant supérieur qui va en croissant depuis midi se trouve ralentie de 7 à 9h du soir. La composante verticale ne montre rien à cette heure qui puisse expliquer cette anomalie; mais si nous recourons aux tableaux de l'inclinaison du mouvement de l'air donnés plus loin nous voyons que cette inclinaison est maximum précisément de 7 à 9h du soir : c'est que la composante horizontale de nos courants inférieurs passe à ce moment par un minimum sans que la composante verticale en soit affectée. Dès lors de plus grandes masses d'air s'élèvent plus directement et vont par là-même gêner le mouvement des courants supérieurs.

5. — VARIATION DE L'INTENSITÉ COMPOSÉE DU MOUVEMENT DE L'AIR,  
OU DE LA FORCE QUI ÉLÈVE L'AIR.

J'entends par là la surface totale de l'aire triangulaire formée par les deux composantes horizontale et verticale du mouvement aérien dans un temps déterminé. Il est évident que dans cet intervalle de temps un certain nombre de molécules se sont disposées sur une ligne horizontale égale au chemin fait par le vent horizontalement; d'autres ont marché le long de la ligne d'inclinaison du courant avec une vitesse plus grande; d'autres enfin, toujours dans le même temps, se sont distribuées uniformément dans l'espace compris entre ces deux lignes limites; de sorte que la grandeur de cette surface triangulaire peut donner une idée de la masse aérienne mise en mouvement, de l'intensité totale de ce mouvement, enfin de la force en jeu dans tout ce phénomène.

Le Tableau IV contient la variation tri-horaire de cette Intensité composée, représentée par la moitié du produit de la vitesse du vent et de la composante verticale. Le Tableau IV bis donne pour les deux saisons de l'année la variation horaire calculée par la formule de Bessel.

TABLEAU IV. — INTENSITÉ COMPOSÉE DU MOUVEMENT DIURNE DE L'AIR  
à Zi-ka-wei en 1886

$$\text{Intensité} = \frac{\text{Compos. vertic.} \times \text{Vitesse du Vent}}{2} = \text{Surface du triangle.}$$

Heures	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin	
	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
<sup>h</sup> 1 m. — <sup>h</sup> 4 m.	157,4	105,3	116,1	94,3	76,3	100,1	120,2	147,5	175,5	179,3	166,2	141,0
4 — 7	147,5	107,1	128,0	96,9	84,1	109,7	129,4	165,7	176,3	157,4	172,5	132,2
7 — 10	167,7	149,7	152,6	113,8	115,7	156,7	210,5	281,5	319,8	267,2	267,8	209,7
10 m. — 1 s.	381,3	322,1	287,7	194,8	183,7	216,5	279,5	377,3	392,8	329,9	309,7	243,0
1 — 4	379,8	326,1	348,1	258,4	170,6	193,5	294,3	371,9	397,1	357,4	340,0	318,7
4 — 7	154,8	166,1	226,4	197,5	119,2	155,7	259,9	316,3	343,8	391,0	325,7	303,4
7 — 10	135,0	114,4	142,0	112,1	67,1	122,7	190,6	209,2	241,0	215,7	199,8	183,8
10 s. — 1 m.	145,8	111,4	127,5	110,9	71,5	93,4	140,7	167,4	202,3	198,4	162,7	146,1
Moyennes	208,7	175,3	191,0	147,3	111,0	143,5	203,1	254,6	281,1	262,1	243,1	209,7

Heures	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
<sup>h</sup> 1 m. — <sup>h</sup> 4 m.	158,1	305,9	327,4	252,5	191,3	87,7	57,2	107,0	122,7	126,7	157,4	111,0
4 — 7	122,3	258,5	293,7	250,4	191,6	92,1	53,1	99,4	123,3	125,3	147,5	116,0
7 — 10	205,6	411,8	486,5	396,3	292,3	168,7	104,3	174,4	165,5	125,0	167,7	121,9
10 m. — 1 s.	263,5	413,2	507,1	457,0	352,6	263,7	195,1	284,7	262,0	233,6	381,3	296,4
1 — 4	326,0	428,0	527,1	448,6	307,3	247,4	217,4	304,0	269,7	215,7	379,8	330,0
4 — 7	315,4	438,6	505,4	389,1	222,7	157,4	147,4	204,4	160,2	109,5	154,8	136,5
7 — 10	248,3	377,9	360,7	267,1	161,8	97,2	88,3	128,1	104,2	101,4	135,0	107,4
10 s. — 1 m.	221,4	368,1	359,6	260,4	160,9	71,8	60,9	120,8	107,0	107,9	145,8	104,3
Moyennes	232,6	375,3	420,9	340,2	235,1	148,3	115,5	177,9	164,3	143,1	208,7	165,4

Tableau IV bis — Moyenne Intensité composée du mouvement de l'air. (Pl. 1 fig. 3).

	Six mois froids		Six mois chauds		Six mois froids		Six mois chauds	
	Min. — 1 m.	K <sub>q</sub>	K <sub>q</sub>	Midi — 1 s.	K <sub>q</sub>	K <sub>q</sub>		
1 — 2	11,969	22,941	22,336	1 — 2	33,138	39,243		
2 — 3	12,074	20,856	19,194	2 — 3	33,648	39,813		
3 — 4	12,329	18,531	17,830	3 — 4	31,418	40,409		
4 — 5	12,584	16,830	15,830	4 — 5	27,207	40,459		
5 — 6	12,594	14,817	13,177	5 — 6	22,281	39,329		
6 — 7	12,389	12,410	10,952	6 — 7	17,893	36,746		
7 — 8	12,410	10,952	9,278	7 — 8	14,817	33,023		
8 — 9	13,364	9,278	8,040	8 — 9	13,177	28,952		
9 — 10	15,881	8,040	7,076	9 — 10	12,572	25,492		
10 — 11	20,032	7,076	6,104	10 — 11	12,421	23,338		
11 — Midi	25,157	6,104	5,178	11 — Min.	12,301	22,609		
	29,991	5,178	4,246		12,104	22,778		

K<sub>q</sub>  
Six mois froids : 18,072.  
Six mois chauds : 29,684.

L'intensité du mouvement d'élévation de l'air, en hiver, n'aurait été que les six dixièmes de ce qu'elle serait en été; cela tient et à la faible inclinaison des courants aériens dans la première saison (Tableau VI), et à la moindre vitesse de transport horizontal qu'ils y ont eue (Tableau IX).

Une particularité de ces deux variations moyennes mérite d'être signalée. Elles ont chacune trois minima et trois maxima qu'on peut distinguer en principaux et secondaires; les positions du minimum et du maximum secondaires sont interverties dans les deux saisons: en hiver, le minimum se rencontre à minuit; en été, c'est à midi; l'inverse a lieu avec le maximum, dans la saison froide on le trouve à midi, dans la saison chaude à minuit; de telle sorte que la variation a plus d'amplitude, la nuit en été, le jour en hiver. Si l'on calcule la variation moyenne annuelle, alors disparaît l'oscillation secondaire dont la présence est indiquée par le minimum et par le maximum secondaires variables dans les variations par saisons; la courbe moyenne annuelle ne montre plus que deux maxima, le plus faible à minuit, le plus considérable à midi, et deux minima presque égaux, le plus profond entre 4 et 5h du matin, l'autre vers 11h du soir très rapproché par conséquent du maximum de la nuit (Pl. 2 fig. 3). Quant à l'oscillation dont l'intrusion en sens inverses dans les deux saisons modifie si curieusement la variation normale annuelle, on peut en calculer tous les éléments en retranchant algébriquement les deux variations particulières de la variation annuelle. On arrive aux résultats renfermés dans le Tableau suivant.

Tableau IV *ter* — Variation normale et variations secondaires semestrielles de l'intensité composée du mouvement de l'air.

	Variations				Variations			
	Normale		Secondaires		Normale		Secondaires	
			Hiver	Été			Hiver	Été
Min.— 1 m.	$K_q$	$K_q$			Midi— 1 s.	$K_q$	$K_q$	
1— 2	17,455	— 5,486 +			1— 2	36,190	— 3,052 +	
2— 3	17,205	— 5,131 +			2— 3	36,731	— 3,083 +	
3— 4	16,592	— 4,263 +			3— 4	35,913	— 4,495 +	
4— 5	15,889	— 3,305 +			4— 5	33,833	— 6,626 +	
5— 6	15,562	— 2,968 +			5— 6	30,805	— 8,524 +	
6— 7	16,110	— 3,721 +			6— 7	27,320	— 9,427 +	
7— 8	17,823	— 5,413 +			7— 8	23,920	— 9,103 +	
8— 9	20,647	— 7,283 +			8— 9	21,065	— 7,888 +	
9—10	24,226	— 8,345 +			9—10	19,032	— 6,460 +	
10—11	28,036	— 8,004 +			10—11	17,879	— 5,458 +	
11—Midi	31,566	— 6,400 +			11—Min.	17,455	— 5,154 +	
	34,392	— 4,401 +				17,441	— 5,337 +	

Moyenne annuelle =  $\frac{K_q}{23,878}$ .

Cette inégalité semestrielle n'est pas aussi simple qu'on l'aurait cru à la première inspection des deux courbes comparées avec la moyenne variation annuelle. Elle comprend elle-même trois maxima et trois minima, dont un maximum et un minimum très rapprochés et faibles, la nuit. Le jour, les deux maxima en hiver et minima en été se présenteraient de 4 à 5h du matin et de 1h à 2h de l'après-midi, les minima d'hiver et maxima d'été se feraient observer de 8 à 9h du matin et de 5 à 6h du soir.

Je ne chercherai pas à expliquer ces phénomènes. Quelqu'obscur qu'ils soient pour le présent, ils n'en sont pas moins réels: les deux variations semestrielles, tirées immédiatement l'une et l'autre de l'ensemble des observations et complétées par un procédé qui ne peut prêter le flanc à la critique, présentent des caractères trop tranchés dans les points où elles se ressemblent et dans ceux où elles diffèrent pour ne pas être l'expression d'un fait.

Quant à la variation annuelle de cette Intensité composée du mouvement de l'air, elle est à son minimum au commencement de Mars, atteint un premier maximum au commencement de Mai et un second

plus considérable au commencement d'Août; au commencement d'Octobre nous avons un second minimum; enfin une légère recrudescence du phénomène se fait remarquer entre Décembre et Janvier.

S'il est difficile dans l'état actuel de nos connaissances de donner l'explication de ces diverses particularités du mouvement de l'air soit dans l'intervalle d'un jour solaire, soit dans le cours de l'année, il est plus aisé, nous le verrons dans la suite, de montrer l'influence de ces variations sur d'autres phénomènes qu'elles serviront en partie à expliquer.

## 6. — VARIATIONS DE L'INCLINAISON DU MOUVEMENT DE L'AIR.

On connaît les angles que le vent peut faire avec l'horizon, à Zi-ka-wei, à 41 mètres de hauteur. Pour la discussion des variations diurne et mensuelle de cette Inclinaison il est plus commode d'agir sur la *tangente de l'angle*; cette tangente n'est autre chose que le rapport de la composante verticale à la composante horizontale. Comme en général l'inclinaison est faible, on peut regarder les variations de la tangente comme proportionnelles à celles de l'angle d'inclinaison.

Parce qu'il s'agit ici d'un des plus importants phénomènes et d'un des plus grands problèmes de la Météorologie, j'ai cru devoir n'épargner aucune peine pour arriver à porter quelque lumière dans cet inconnu. Les variations de l'inclinaison du mouvement de l'air changent d'aspect d'un mois à un autre et la transformation des courbes est quelquefois assez complète pour laisser de l'incertitude sur la marche suivie dans l'intervalle par les maxima et les minima diurnes. Il importait donc de calculer ces variations à des intervalles de temps plus rapprochés. Le Tableau VI donnera ces variations moyennes de 15 en 15 jours et chacune d'elles sera la moyenne de la quinzaine qui a précédé et de la quinzaine qui a suivi la date indiquée.

Comme il a été dit en commençant, on n'a relevé les vitesses sur les traces des enregistreurs que de trois en trois heures, intervalle de temps qui donne huit valeurs pour calculer la variation diurne : c'est largement suffisant, à la condition toutefois que l'on ne tracera la courbe qu'après en avoir calculé les vingt-quatre termes horaires par la formule de Bessel. J'ai constaté en effet en plus d'un cas qu'en croyant faire le mieux du monde dans un tracé à simple vue sur les huit observations, on pouvait se tromper étrangement sur la position des minima et maxima secondaires. Or, la formule de Bessel me semble apte à donner ces points avec la plus rigoureuse exactitude, puisque si on ne fait pas le calcul trop superficiellement, et en poussant jusqu'au 4<sup>e</sup> coefficient, elle rend les huit valeurs primitives absolument intactes (1).

L'exactitude de la courbe entière obtenue avec la formule dépendra donc *uniquement* de l'exactitude même des huit valeurs originaires.

La Formule générale est la suivante pour 24 termes :

$$X = M + U \sin (n 15^\circ + u') + U'' \sin (n 30^\circ + u'') + U''' \sin (n 45^\circ + u''') + U'''' \sin (n 60^\circ + u''').$$

Les coefficients  $U$  et  $u$  sont donnés dans le Tableau V<sup>e</sup>.

---

(1) On peut conclure de là que, de même que par trois points non en ligne droite on peut toujours faire passer un cercle par fait, de même par huit points non en ligne droite on peut faire passer une courbe absolument régulière et dont chaque élément, quelque petit qu'il soit, peut être rigoureusement calculé.

TABLEAU V. — COEFFICIENTS DE LA FORMULE DE BESSEL  
pour le calcul de la variation *horaire* de l'Inclinaison des Vents  
d'après les huit observations quotidiennes.

		1 <sup>er</sup> Élément.		2 <sup>e</sup> Élément.		3 <sup>e</sup> Élément.		4 <sup>e</sup> Élément.					
		<i>u'</i>	<i>U'</i>	<i>u''</i>	<i>U''</i>	<i>u'''</i>	<i>U'''</i>	<i>u''''</i>	<i>U''''</i>				
Janvier	1	125.	47,1	0.01611	354.	30,8	0.00445	73.	16,0	0.00301	270.	0,0	0.00186
	15	97.	58,8	01386	185.	44,5	00127	324.	46,0	00169	90.	0,0	00152
Février	1	82.	33,1	01324	1.	7,1	00440	280.	12,4	00120	90.	0,0	00063
	15	150.	56,2	00322	30.	30,2	00511	5.	15,5	00088	270.	0,0	00107
Mars	1	290.	11,6	00483	110.	36,0	00189	46.	21,8	00018	270.	0,0	00129
	15	307.	36,2	00209	156.	58,6	00083	13.	8,4	00133	270.	0,0	00076
Avril	1	189.	56,0	00139	8.	18,2	00219	355.	41,2	00189	270.	0,0	00119
	15	133.	35,3	00986	222.	36,0	00150	325.	5,7	00190	270.	0,0	00109
Mai	1	129.	53,3	00883	182.	49,9	00164	294.	0,6	00221	270.	0,0	00075
	15	126.	59,2	00285	103.	44,8	00204	240.	3,1	00131	270.	0,0	00014
Juin	1	114.	14,6	00215	27.	10,4	00156	292.	50,1	00070	270.	0,0	00033
	15	258.	12,3	00447	330.	21,1	00113	307.	50,5	00150	270.	0,0	00052
Juillet	1	252.	2,1	00806	201.	34,1	00112	356.	59,4	00104	90.	0,0	00050
	15	195.	7,5	00295	168.	48,2	00068	48.	34,1	00115	90.	0,0	00147
Août	1	165.	44,1	00343	352.	17,6	00116	88.	58,6	00022	90.	0,0	00081
	15	222.	29,3	00266	358.	25,4	00222	309.	24,1	00131	270.	0,0	00066
Septemb.	1	130.	11,6	00514	37.	42,6	00033	341.	29,4	00226	270.	0,0	00119
	15	135.	56,5	01491	231.	41,3	00182	12.	30,0	00529	270.	0,0	00010
Octobre	1	164.	44,3	01571	261.	59,4	00196	16.	44,7	00506	90.	0,0	00050
	15	158.	15,4	00621	127.	26,4	00158	354.	38,9	00094	270.	0,0	00027
Novemb.	1	111.	5,8	01299	22.	14,5	00496	344.	50,4	00484	270.	0,0	00100
	15	110.	51,7	02404	7.	41,1	01216	1.	8,2	01182	270.	0,0	00105
Décemb.	1	104.	48,1	01443	10.	51,9	00785	16.	47,4	00824	270.	0,0	00113
	15	107.	5,9	01462	347.	30,8	00503	0.	37,2	00497	270.	0,0	00154

N'ayant pas eu assez d'observations complètes dans la dernière quinzaine de Décembre 1885, j'ai cru pouvoir joindre ensemble la 1<sup>ère</sup> et la dernière quinzaines de l'année 1886 pour compléter notre Tableau et obtenir la variation correspondante, au commencement même de l'année; les courbes moyennes en Janvier et Décembre se ressemblent trop bien d'ailleurs pour que ce rapprochement des deux extrémités de l'année fausse le résultat cherché.

Les Moyennes *M* mensuelles, qui n'ont pas été combinées avec la somme algébrique des quatre termes de la formule contenue dans la 1<sup>ère</sup> partie du Tableau suivant (*page 12*), se trouvent inscrites dans la dernière colonne horizontale de la seconde partie où l'on a en valeur absolue les rapports *observés* ou *calculés* par la formule des deux composantes du mouvement de l'air. Pour avoir, également en valeur absolue, toute la variation diurne pour chaque intervalle d'une heure, on devra ajouter algébriquement les moyennes *M* à chacun des nombres des colonnes correspondantes de la 1<sup>ère</sup> partie.

Toutes ces variations ont été dessinées dans la *Pl. 4 a et b*.

On est tout d'abord frappé de la grande variabilité des formes affectées par la variation diurne de l'Inclinaison des mouvements de l'air : la variation de la Composante verticale nous a montré plus de constance et d'uniformité.

Cependant en y regardant de plus près on reconnaîtra aisément dans chacune de ces courbes plus d'un trait de similitude. Ainsi deux minima et deux maxima semblent se reproduire aux mêmes époques du jour, les premiers vers minuit et entre 8 et 9h du matin, les seconds entre 4 et 5h du matin et entre 6 et 9h du soir. Cette double oscillation est même tout ce qu'on peut trouver dans un certain nombre de ces variations moyennes. Il en est d'autres qui, en outre, s'enrichissent d'une oscillation secondaire au milieu de la journée, le maximum se faisant observer à midi et le minimum trois heures plus tard. Or, ces courbes à trois oscillations diurnes sont sans contredit les plus nombreuses; elles caractérisent donc le phénomène général de l'Inclinaison diurne de vent à Zi-ka-wei.

TABLEAU VI. — MOYENNE VARIATION DIURNE BI-MENSUELLE DE L'INCLINAISON DU MOUVEMENT DE L'AIR  
à Zi-ka-wei en 1886.  
40 mètres au-dessus du sol — 47 mètres au-dessus du niveau de la mer.

	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin	
	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
Min.— 1 m.	.01204	.01174	.00621	-.00010	-.00278	-.00217	-.00253	.00903	.00955	.00496	.00119	-.00534
1m.— 2	1297	1133	944	119	359	235	271	592	631	419	124	697
2 — 3	1367	1415	1266	317	393	179	125	395	396	299	170	693
3 — 4	1375	1307	1503	538	322	62	141	346	308	190	255	520
4 — 5	1202	1039	1598	659	202	38	362	342	292	110	325	278
5 — 6	744	722	1525	515	140	43	365	209	205	39	312	100
6 — 7	47	438	1237	131	176	47	115	111	50	55	187	61
7 — 8	671	165	819	357	225	137	240	527	405	183	17	125
8 — 9	1171	165	205	736	151	111	476	843	717	318	219	185
9 — 10	1384	557	469	867	95	68	464	939	873	413	348	149
10 — 11	1450	911	1043	784	418	312	265	853	845	426	378	1
11 —Midi	1582	1104	1379	576	652	473	55	733	718	346	333	196
Midi— 1 s.	1823	1120	1438	387	699	458	28	703	604	201	255	360
1 s.— 2	2019	1081	1306	216	602	292	9	766	557	42	172	451
2 — 3	1823	1135	1122	12	488	92	49	816	564	69	94	477
3 — 4	1191	1303	984	245	432	34	12	742	561	91	26	469
4 — 5	292	1422	890	494	392	62	164	526	509	18	19	444
5 — 6	513	1230	771	579	398	44	306	212	381	108	31	400
6 — 7	948	796	578	479	305	42	348	133	151	212	15	338
7 — 8	1002	117	330	242	96	71	283	483	180	222	0	268
8 — 9	886	496	95	4	117	106	175	823	583	105	12	193
9 — 10	828	858	77	129	224	124	74	1117	975	105	54	95
10 — 11	911	990	208	156	289	146	23	1256	1212	326	100	62
11 —Min.	1067	1052	372	92	261	169	141	1172	1197	471	122	289

Moyenne Inclinaison du mouvement de l'air, ou Rapport de la Composante verticale à la Vitesse du Vent en 1886.

h 1m.— 4 m.	0.11702	0.11312	0.11211	0.07945	0.05055	0.07438	0.10043	0.11841	0.11311	0.09882	0.10238	0.09658
4 — 7	11080	10619	11471	8143	5307	7660	10533	11656	11119	9622	10380	10250
7 — 10	9164	9731	10150	6892	5296	7507	9693	10604	10197	9265	9848	10165
10m.— 1 s.	8753	8792	8566	7052	6100	8090	10114	10714	10196	9237	9734	10547
1 s.— 4	8513	8761	8823	7616	5936	7709	10120	10630	10351	9652	9974	10328
4 — 7	10849	8617	9174	8207	5714	7573	10475	11234	10534	9475	10098	10751
7 — 10	11221	10392	9850	7631	4987	7511	10344	12274	11498	9478	10079	10544
10 s.— 1 m.	11403	10949	10317	7536	5187	7449	10028	12619	12112	10054	10189	10062
Moyenne	0.10336	0.09897	0.09945	0.07628	0.05448	0.07617	0.10169	0.11446	0.10915	0.09583	0.10067	0.10350
Angle	5.55.57"	5.40.47"	5.42.28"	4.22.28"	3. 7.22"	4.22. 7"	5.30.11"	6.34.22"	6.15.58"	5.29.58"	5.46.41"	5.56.27"

	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
Min.— 1 m.	-.00599	-.00107	.00091	-.00303	.00338	.00948	.00534	.00553	.00563	.00462	.00066	.00526
1m.— 2	712	22	153	402	208	922	423	442	755	1458	739	698
2 — 3	764	88	173	353	222	908	415	319	1172	2328	1668	1141
3 — 4	798	19	96	165	365	985	296	180	1632	3492	2435	1669
4 — 5	820	241	42	51	480	714	61	2	1825	3877	2611	1940
5 — 6	794	411	158	152	366	156	617	242	1506	3113	1999	1676
6 — 7	687	412	202	69	53	545	1203	508	682	1202	1020	877
7 — 8	500	278	204	141	383	1150	1624	727	362	689	520	146
8 — 9	262	146	236	340	684	1455	1757	823	1223	2306	1419	972
9 — 10	7	115	331	412	713	1412	1605	763	1628	3024	1677	1353
10 — 11	243	159	440	337	528	1157	1278	589	1579	2913	1464	1358
11 —Midi	491	177	475	180	295	922	942	387	1305	2441	1179	1274
Midi— 1 s.	689	106	387	21	245	886	730	234	1069	1921	1140	1331
1 s.— 2	785	8	214	104	318	1066	682	156	989	2087	1367	1530
2 — 3	781	69	41	208	419	1304	703	123	938	2213	1598	1665
3 — 4	672	46	73	310	423	1355	609	86	949	2110	1525	1520
4 — 5	549	24	144	393	296	1043	230	11	742	1522	1015	1045
5 — 6	487	115	225	424	124	363	463	104	387	493	281	388
6 — 7	499	331	335	387	91	503	1300	244	26	467	510	235
7 — 8	517	542	427	306	256	1275	1932	387	396	1507	922	671
8 — 9	443	576	430	219	407	1721	2244	517	647	1771	897	882
9 — 10	232	381	325	135	534	1763	2017	614	743	1432	537	897
10 — 11	77	83	176	26	582	1505	1469	657	697	769	94	770
11 —Min.	382	114	83	131	527	1167	897	634	588	242	137	600

h 1m.— 4 m.	0.09567	0.11067	0.10862	0.09794	0.10619	0.11344	0.09973	0.10323	0.12067	0.13875	0.12479	0.11598
4 — 7	9536	10503	10531	10300	10763	10502	8941	9765	12400	14660	12810	12133
7 — 10	10069	10833	10453	9808	9713	8891	7801	9184	9671	9241	9393	9485
10m.— 1 s.	10821	10801	10214	9968	10101	9424	8616	9619	9589	9106	9633	9183
1 s.— 4	11111	11047	10648	10356	9778	9042	8855	9883	9896	9335	9213	8791
4 — 7	10817	11093	10913	10571	10273	9983	10021	10111	10597	11055	10580	10069
7 — 10	10774	11554	11119	10366	10804	12067	11801	10524	11541	13318	11708	11339
10 s.— 1 m.	9949	10865	10772	10017	10924	11513	10454	10640	11483	11789	10674	11057
Moyenne	0.10331	0.10978	0.10689	0.10147	0.10397	0.10346	0.09558	0.10906	0.10894	0.11547	0.10811	0.10457
Angle	5.56.47"	6.18.10"	6. 8.10"	5.49.26"	5.58. 4"	5.56.17"	5.29. 4"	5.45.30"	6.15.14"	6.37.51"	6.12.23"	6. 0. 8"

Mais ici nous rencontrons des différences capitales entre les deux groupes dans lesquels on peut partager ces variations à triple oscillation diurne : les deux époques précises de l'équinoxe de printemps et du solstice d'été se distinguent nettement, sous ce rapport, des deux époques également précises de l'équinoxe d'automne et du solstice d'hiver. Ici, les plus faibles inclinaisons dans les vingt-quatre heures sont toujours enregistrées au milieu du jour et les plus fortes pendant la nuit; là, c'est l'inverse, les plus faibles sont celles de la nuit et les plus fortes celles du jour.

Toutefois, disons-le tout de suite, les variations du type d'hiver ne sont pas, comme celles du type d'été, limitées aux seules époques précises de l'équinoxe et du solstice : elles sont propres à toute la saison, de sorte que si le Tableau VI ne nous offre que quatre quinzaines avec le type d'été proprement dit, et six quinzaines avec le type à deux oscillations diurnes que j'appelle *type intermédiaire*, il nous donne quatorze quinzaines avec le type d'hiver : ce type, avec ses fortes inclinaisons la nuit et ses faibles le jour coupées un instant par l'oscillation secondaire dont j'ai parlé plus haut, représente donc ce qui se passe plus généralement à Zi-ka-wei dans les conditions spéciales, géographiques et locales, indiquées au commencement de la note. Voir la Pl. III.

Pourquoi, demandera-t-on, les variations de l'inclinaison des vents du type d'hiver sont-elles si fréquentes et celles du type d'été si rares? On peut en donner cette raison assez simple. Les mouvements de l'air observés ici font partie de vastes mouvements ondulatoires imprimés à l'atmosphère par le soleil et entraînés avec lui dans son cours tout autour du globe. L'origine de presque tous ces mouvements est évidemment dans la zone équatoriale qui toute l'année emmagasine la plus grande somme de chaleur. Sans doute, cette zone d'échauffement absolu maximum dans un même hémisphère s'étend vers le pôle ou se retire plus vers la ligne selon le signe de la déclinaison de l'astre; mais puisque à cause de notre latitude (31°) le soleil ne dépasse pas, n'atteint pas même le zénith à Zi-ka-wei, c'est vers le Sud que presque toute l'année il nous faut chercher le point de départ des grandes actions qui dilatent et contractent alternativement les masses aériennes. Comment dès lors les courants qui doivent s'établir du Sud au Nord et du Nord au Sud en passant par notre latitude, ne ramèneraient-ils pas ici plus fréquemment la forme de variation dans leur inclinaison qui convient en particulier à l'époque où ces grands mouvements généraux sont le moins modifiés par les influences venues des régions septentrionales échauffées temporairement, c'est-à-dire celle qui convient à l'hiver?

Or, que doit-il se passer dans ces conditions normales? Supposons-nous au fort de l'hiver; le soleil est de l'autre côté de l'équateur; la zone boréale d'échauffement permanent est assez étroite dans ces parages de l'Asie orientale où les isothermes s'abaissent considérablement vers le Sud en venant de l'intérieur du continent vers les bords du Pacifique. Pendant le jour l'air s'élève fortement par toute cette zone échauffée, il se fait un appel de l'air des latitudes plus élevées. Par l'effet de l'action en ligne droite, si l'air est ascendant sur le 10° parallèle, il marchera, par exemple, horizontalement sur le 20° et il sera descendant sur le 30°. Après le coucher du soleil, le refroidissement est assez actif sous les tropiques, l'air grandement dilaté se contracte et tout ce qui était venu des contrées septentrionales y fait alors retour en prenant une inclinaison opposée; s'il est maintenant descendant sur le 10° parallèle, il sera horizontal sur le 20° et ascendant sur le 30°.

L'explication du minimum secondaire d'inclinaison vers minuit et du maximum secondaire à midi est encore aisée à donner. Le refroidissement et la contraction nocturne de l'air sont proportionnels à l'échauffement et à la dilatation diurne. A midi, sur le passage du soleil au méridien, il y a comme un

coup de feu momentané se propageant rapidement le long du méridien du Sud au Nord; les parallèles sur lesquels on pourrait observer les courants horizontaux d'une part et les courants verticaux descendants d'autre part, sont respectivement plus septentrionaux, ce seront, par exemple pour fixer les idées, le 30° et le 40°; par suite, à Zi-ka-wei, à midi, les courants verticaux descendants du jour seront un instant moins plongeants: la courbe de la variation diurne de cette inclinaison passera par un maximum secondaire et de courte durée. Le phénomène inverse se présentera au milieu de la nuit; il se produira comme un coup de froid le long du méridien qui rabaissera un instant vers l'horizontale les courants ascendants de retour.

Quoiqu'au fort de l'été le Soleil ne dépasse pas notre zénith, il n'en produit pas moins dans la zone tempérée et jusque dans la zone glaciale, à cette époque constamment illuminée de ses rayons, un échauffement considérable comparable à celui de la zone équatoriale, quoique moins intense en somme à cause de la surface de chauffe qui est notablement moindre et du refroidissement nocturne qui y est certainement plus actif. La limite septentrionale de la zone où l'air a un mouvement d'ascension marqué est reportée bien au-dessus de la latitude où elle s'était fixée en hiver. Donc à Zi-ka-wei, grâce à notre température moyenne si élevée des mois d'été, nous nous verrons alors enveloppés dans la masse de ces courants ascendants le jour, et descendants la nuit. Il n'y aura pas à cette époque, quelque chose qui ressemble, le jour au coup de feu, la nuit au coup de froid de l'hiver; parce que ni le coup de feu ne saurait avoir lieu à midi vers le Nord où l'éclaircissement et l'échauffement sont de plus en plus perpétuels et uniformes; ni le coup de froid ne pourrait être attendu dans le midi où le refroidissement nocturne, en été, est bien faible, sinon tout-à-fait nul.

Il suit de là que la variation en été devra être nécessairement de moindre amplitude qu'en hiver, l'élévation de l'air le jour et son affaissement la nuit pouvant presque être regardés comme un phénomène tout local. L'amplitude de la variation du type d'été est plus de moitié moindre que celle du type d'hiver.

Voici maintenant ces trois variations types de l'Inclinaison à Zi-ka-wei, ainsi que les variations moyennes pour les six mois chauds et les six mois froids.

TABLEAU VII. — VARIATIONS DIURNES DE L'INCLINAISON DES VENTS  
à Zi-ka-wei, en 1886 (Pl. 3).

Heures	Type d'été (1)	Type intermédiaire (2)	Type d'hiver (3)	Six mois chauds	Six mois froids	Année
Min.— 1 m.	—0,00407	—0,00077	0,00667	0,00171	0,00433	0,00302
1— 2	—, 501	—, 42	, 762	, 74	, 618	, 346
2— 3	—, 507	, 45	, 957	, 67	, 903	, 485
3— 4	—, 425	, 141	, 1149	, 99	, 1170	, 635
4— 5	—, 315	, 186	, 1141	, 108	, 1210	, 659
5— 6	—, 248	, 129	, 814	, 28	, 904	, 466
6— 7	—, 243	—, 19	, 220	—, 142	—, 308	—, 83
7— 8	—, 247	—, 206	—, 457	—, 346	—, 373	—, 360
8— 9	—, 175	—, 359	—, 975	—, 490	—, 886	—, 688
9—10	, 2	—, 423	—, 1201	—, 515	—, 1097	—, 806
10—11	, 244	—, 394	—, 1171	—, 428	—, 1053	—, 740
11—Midi	, 453	—, 299	—, 1043	—, 296	—, 920	—, 608
Midi— 1 s.	, 552	—, 190	—, 961	—, 194	—, 837	—, 515
1— 2	, 532	—, 80	—, 1000	—, 148	—, 881	—, 514
2— 3	, 459	, 14	—, 1030	—, 140	—, 901	—, 520
3— 4	, 385	, 110	—, 944	—, 120	—, 803	—, 462
4— 5	, 331	, 206	—, 680	—, 52	—, 530	—, 291
5— 6	, 310	, 280	—, 261	, 67	—, 128	—, 30
6— 7	, 275	, 316	—, 194	, 218	—, 258	—, 238
7— 8	, 203	, 300	, 600	, 360	, 557	, 458
8— 9	, 103	, 236	, 834	, 457	, 669	, 563
9—10	—, 5	, 142	, 886	, 482	, 627	, 555
10—11	—, 143	, 34	, 817	, 425	, 498	, 461
11—Min.	—, 275	—, 46	, 702	, 304	, 400	, 352

Dates auxquelles les trois types ont été observés :

(1) Type d'été : Mars 1 et 15 — Juin 15 — Juillet 1.

(2) Type intermédiaire : Février 15 — Avril 1 — Juin 1 — Juillet 15 — Août 1 et 15.

(3) Type d'hiver : Janvier 1 et 15 — Février 1 — Avril 15 — Mai 1 et 15 — de Septembre à Décembre.

Il peut être utile de savoir dans quelles directions moyennes se sont faits les divers mouvements verticaux de l'air signalés ainsi par le Clino-anémomètre.

TABLEAU VIII. — DIRECTIONS RÉSUŁTANTES DES VENTS À ZI-KA-WEI en 1886.

Janvier	N 19° W	Juillet	S 36° E
Février	N 14 W	Août	S 59 E
Mars	N 81 E	Septembre	N 14 E
Avril	S 76 E	Octobre	N 42 E
Mai	S 46 E	Novembre	N 15 W
Juin	S 45 E	Décembre	N 53 W
Six mois froids		N 4° E	
Six mois chauds		S 71 E	
Année		N 56 E	

En hiver les vents sortent de l'Asie; en été ils y rentrent : c'est le phénomène des moussons si largement développé tout le long des côtes méridionales et orientales de ce vaste continent.

### 7. — EXISTENCE DE CES MOUVEMENTS GÉNÉRAUX DE L'ATMOSPHÈRE.

Par ce qui vient d'être dit, on voit que tout l'intérêt des variations de l'Inclinaison des mouvements de l'air dépend de la réalité de ces mouvements généraux de l'atmosphère. Il est donc utile d'entrer là-dessus dans plus de détail d'après les observations mêmes de la direction et de la vitesse des vents à Zi-ka-wei. J'aurais pu pour cette discussion apporter les résultats généraux des 10 dernières années; mais, outre que ceux de la présente année, 1886, s'accordent en tous points avec les séries antérieures, ils auront l'avantage de se rapporter plus immédiatement aux résultats obtenus avec le Clino-anémomètre et laisseront moins prise aux objections.

Voici tout d'abord l'ensemble des mouvements de l'air dans les quatre directions générales pendant cette année 1886; sous le nom de vents de N. sont compris tous les vents d'entre NW. et NE.; ceux d'entre NE. et SE. sont les vents généraux d'E.; ceux d'entre SE. et SW. sont les vents de S.; enfin par vents d'W. on entend ceux d'entre SW. et NW.; les vents intermédiaires et communs, de NE. et NW., de NE. et SE., de SE. et SW., enfin de SW. et NW., ont été multipliés par  $\cos 45^\circ$  et les produits regardés respectivement comme vent de N. et d'W., de N. et d'E., d'E. et de S., de S. et d'W.

TABLEAU IX. — ANNÉE 1886.

Intensité des mouvements généraux de l'air dans les 4 directions principales.  
Sommes des kilomètres de chemin parcourus.

	Six mois froids					Six mois chauds				
	N	S	E	W	Moyennes	N	S	E	W	Moyennes
Min. — 1 m.	1274	589	818	798	870	575	1834	1822	289	1130
1 — 2	1238	604	812	816	868	595	1823	1783	330	1133
2 — 3	1197	562	752	904	854	604	1733	1754	371	1125
3 — 4	1190	563	683	902	835	609	1645	1748	393	1099
4 — 5	1232	556	724	934	861	646	1562	1614	394	1054
5 — 6	1212	504	685	949	838	609	1542	1580	478	1052
6 — 7	1244	513	699	964	856	661	1607	1692	569	1132
7 — 8	1263	550	696	1002	878	779	1819	1866	615	1270
8 — 9	1522	573	851	1136	1021	978	2008	2094	676	1439
9 — 10	1932	698	1093	1291	1254	1092	2162	2034	706	1499
10 — 11	2159	729	1252	1393	1388	1229	2155	1913	798	1524
11 — Midi	2231	798	1253	1480	1440	1111	2076	1937	815	1485
Midi — 1 s.	2364	767	1260	1551	1486	1165	2131	2062	772	1533
1 — 2	2350	734	1261	1598	1486	1162	2075	2175	761	1543
2 — 3	2438	652	1278	1508	1469	1189	2064	2336	750	1585
3 — 4	2321	625	1378	1325	1412	1130	2027	2577	663	1599
4 — 5	2079	546	1459	1010	1274	1049	1911	2750	559	1567
5 — 6	1640	457	1362	731	1048	916	1842	2729	425	1478
6 — 7	1359	470	1282	612	931	815	1714	2518	309	1339
7 — 8	1350	469	1257	553	907	722	1685	2378	224	1240
8 — 9	1220	533	1176	566	874	597	1669	2317	239	1205
9 — 10	1220	531	1144	595	872	617	1692	2156	230	1174
10 — 11	1195	552	1050	647	861	559	1762	2035	267	1156
11 — Min.	1276	551	975	735	884	564	1835	2000	270	1167

Un peu d'attention suffirait pour dégager de ce tableau les faits qui appuient les conclusions déduites déjà des variations de l'inclinaison du mouvement de l'air. Mais on peut les mettre dans tout leur jour de la manière suivante.

Cherchons d'abord la variation horaire caractéristique de chacun des 4 vents généraux dans les deux saisons. Pour cela comparons à la variation horaire moyenne (5<sup>e</sup> colonne) chacune des variations particulières; on formera ainsi un nouveau tableau que je n'ai pas cru nécessaire de rapporter ici. On trouvera cependant au bas du tableau suivant (X<sup>e</sup>) les moyennes générales de ces excès horaires sur le mouvement moyen propre à chaque saison. A l'aide de ces variations caractéristiques de chacun des quatre vents, il est maintenant facile de connaître à quelle époque du jour chacun de ces mêmes vents allait accélérant ou ralentissant sa vitesse et dans quelle proportion: ces accélérations ou ces retards n'étant autre chose que les excès de leur mouvement à chaque heure sur leur moyen mouvement diurne, lequel, comme je viens de dire, est inscrit au bas du Tableau suivant qui contient le résultat de ces dernières opérations. Dans les deux premières parties de ce tableau, les signes positifs et négatifs signifient que les vents qui en sont affectés accélèrent ou ralentissent leur vitesse aux heures indiquées. Dans la 3<sup>e</sup> partie intitulée *mouvements résultants* les nombres sont tous positifs; quant aux signes ils indiquent si les vitesses résultantes doivent être appliquées aux vents de N (+) ou de S (-), aux vents d'E (+) ou d'W (-).

TABLEAU X. — ACCÉLÉRATIONS (+) OU RETARDEMENTS (-) SUR LE MOUVEMENT HORAIRE MOYEN DE L'AIR.

	Six mois froids				Six mois chauds				Mouvements résultants			
	N	S	E	W	N	S	E	W	Hiver		Été	
									+	-	+	-
Min.— 1 m.	139	191	41	11	74	171	72	23	330	30	245	49
1— 2	173	208	45	9	57	157	114	15	381	54	214	129
2— 3	200	180	91	111	40	75	135	64	380	202	115	199
3— 4	188	200	141	128	9	13	115	112	388	269	22	227
4— 5	172	167	126	134	73	25	204	158	339	260	98	362
5— 6	169	138	142	172	38	43	236	244	307	314	81	480
6— 7	155	134	146	169	10	58	204	255	289	315	68	459
7— 8	158	144	171	185	10	16	168	163	302	356	26	331
8— 9	42	24	159	176	20	36	109	55	66	335	16	164
9—10	135	84	150	98	74	130	229	25	219	248	56	254
10—11	228	187	125	66	186	98	375	92	415	191	88	467
11—Midi	248	170	176	101	107	58	312	148	418	277	49	460
Midi— 1 s.	338	247	215	126	113	65	235	57	585	341	48	292
1— 2	321	280	224	173	100	1	132	36	601	397	101	168
2— 3	426	345	180	100	85	54	13	17	771	280	139	4
3— 4	366	315	23	26	12	105	214	118	681	3	117	332
4— 5	262	256	196	203	37	189	419	190	518	399	152	609
5— 6	49	119	325	256	81	169	487	235	168	581	88	722
6— 7	115	11	362	258	43	158	415	212	126	629	115	627
7— 8	100	34	361	293	37	138	374	198	134	654	101	572
8— 9	197	131	313	247	127	69	348	148	328	560	58	496
9—10	195	131	283	216	76	11	218	126	326	499	65	344
10—11	209	163	200	153	116	73	115	71	372	353	189	186
11—Min.	151	139	102	88	122	135	69	79	290	190	257	148
Moyennes des excès sur le mouvement horaire moyen	543	472	11	61	481	533	764	818				

Les courbes de la Pl. I. fig. 1 et 2 présentent les diverses phases de ces mouvements résultants. La fig. 3 montre ces mouvements résultants pour l'année entière. On a supposé dans cette dernière fig. que la variation propre à Zi-ka-wei était la même tout le long de notre parallèle, de manière à montrer aux yeux l'action diurne solaire sur tout ce parallèle.

Il est donc impossible de ne pas admettre que toute l'année, mais surtout en hiver, à Zi-ka-wei, les vents équatoriaux soient accélérés la nuit et les vents polaires le jour, les vents d'W. le matin, les vents d'E. le soir, de sorte que le mouvement de l'air présente bien dans l'intervalle des 24 heures une rotation directe du Sud (minuit) par l'Ouest (de 6 à 7h m.) au Nord (midi) et à l'Est (de 6 à 7h s.).

Il existe donc une force constante qui, de jour, attire l'air de nos latitudes moyennes vers la zone tropicale, et de nuit le fait rétrograder vers la zone tempérée. Que cette force soit la radiation solaire prédominante dans la zone torride, j'en trouve la preuve dans ce fait que la rotation du mouvement de l'air est directe, c'est-à-dire se fait le matin du Sud au Nord par l'Ouest et non par l'Est, et du Nord au Sud le soir par l'Est. En effet, le matin, le soleil est dans l'Est, c'est là qu'il chauffe et élève l'air, c'est vers ce côté que l'air de notre contrée doit se porter pour rétablir l'équilibre atmosphérique ainsi rompu : le vents soufflent principalement de l'W. ou mieux c'est de cette direction que le mouvement de l'air sera accéléré principalement. Le soir, quand le soleil a passé dans l'Ouest, il y produit le même effet sur les régions de la zone torride, et par contre-coup fait appel sur notre contrée aux vents d'E., qui se voient accélérés préférentiellement à tous les autres.

Or, ces divers mouvements horizontaux ne peuvent manquer d'être accompagnés de mouvements verticaux, et les courants qui s'établissent d'une contrée vers l'autre, soit à l'aller soit au retour, seront alternativement ascendants ou descendants selon le plus ou moins de rapprochement du lieu du maximum d'échauffement et par suite de l'élévation de l'air le jour et de son affaissement la nuit. En hiver, la zone la plus échauffée par rapport à Zi-ka-wei (31° de latitude), est assez éloignée dans le midi pour que, de jour, nous nous trouvions placés encore au-delà de la zone où les courants aériens sont horizontaux ; les courants d'aller devront donc paraître descendants et les courants de retour ascendants. Au fort de l'été, quoique la zone de plus grand échauffement se soit considérablement rapprochée de nous, elle ne dépasse pas cependant notre latitude ; les vents prédomineront encore du Sud, la nuit, mais ils seront descendants cette fois ; le jour ils se porteront aussi vers le Sud et participeront au mouvement ascendant propre à la zone de plus grand échauffement dans la quelle Zi-ka-wei est maintenant enveloppé. Le peu de temps que le soleil reste près de notre zénith fait que nous sortons rapidement de cette zone pour passer dans la zone intermédiaire où les courants verticaux sont peu marqués et tiennent des caractères des deux zones extrêmes parce qu'elle est peu large, les plus légères différences dans l'intensité de l'échauffement diurne et du refroidissement nocturne amenant infailliblement des mouvements verticaux dans la masse de l'air.

Il me semble maintenant qu'une si parfaite concordance entre les faits observés et ce que théoriquement on est en droit d'attendre de nos divers anémomètres, témoigne hautement de l'importance qu'on doit attacher au Clino-anémomètre comme instrument approprié à de nouvelles investigations dans le champ déjà si vaste de la Météorologie. Tant de questions encore débattues se rattachent à l'existence des courants aériens verticaux qu'on ne saurait adopter avec trop de promptitude un moyen si simple de résoudre, et en peu de temps, bien des problèmes insolubles sans son secours.

## 8. — QUELQUES CONSÉQUENCES QUI SUIVENT NATURELLEMENT DE TOUS CES FAITS.

1. — Tous ceux qui s'occupent d'observations météorologiques savent que si la température de l'air marquée par les thermomètres bien exposés à l'ombre et abrités contre les radiations diurne et nocturne, va croissant graduellement depuis le lever du soleil jusqu'à sa culmination et va décroissant ensuite jusqu'à son coucher, sa variation pendant la nuit est loin d'être symétrique avec celle du jour ; ce n'est point vers minuit qu'on trouve le minimum de chaleur ; loin de là, à cette heure le mouvement de baisse du thermomètre est tellement ralenti, surtout en hiver, qu'on croirait à l'existence d'un maximum secondaire, effet

d'un réchauffement passager aussi réel que mystérieux (1). Le mystère s'explique très aisément pour Zi-ka-wei. Toute l'année, avons-nous dit, mais surtout en hiver (*Tableau X<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> partie*), les vents de S. sont renforcés la nuit; or, qui dit vent de Sud, dit vent équatorial et vent chaud : c'est à minuit même que ces courants équatoriaux ont leur maximum d'intensité, quoi d'étonnant qu'ils apportent avec eux un adoucissement passager au refroidissement nocturne? Cet effet est certainement beaucoup plus sensible en hiver qu'en été : le thermomètre s'abaisse en moyenne, à minuit, de 0°,6 moins dans les six mois froids que dans les six mois chauds. La raison en est que ces courants de Sud, en hiver, sont ascendants et convergents, tandis qu'en été ils sont descendants et divergents d'après ce que nous avons vu plus haut : toute convergence d'air produit un dégagement de chaleur par compression et toute divergence une absorption de chaleur par dilatation; le dégagement dans le premier cas, en hiver, ajoute son effet à celui des vents équatoriaux déjà naturellement chauds; l'absorption dans le second cas, en été, diminue l'effet de ces mêmes vents. De là, avec un réchauffement constant et réel, la nuit, en toutes saisons une différence sensible en faveur de la saison froide.

D'autre part on n'a pas moins lieu d'admirer que l'énorme radiation solaire, en été (à Zi-ka-wei le soleil monte jusqu'à 8° du zénith), n'ait pas plus d'effet sur la variation de la température de l'air que les observations n'en indiquent. De fait, cette variation au-dessus de la moyenne n'est pas plus grande, ici, en été qu'en hiver; il en est de même de la variation absolue, entre le minimum du matin et le maximum de midi ou de 1h du soir : elles sont les mêmes dans les deux saisons. Pourquoi le soleil a-t-il tant de puissance dans la saison froide, ou plutôt pourquoi paraît-il en avoir si peu relativement dans la saison chaude? C'est pour une raison analogue mais inverse de celle qui explique l'anomalie nocturne. Il faut ici prendre une notion juste de la forme des courants que le soleil fait naître dans les diverses zones sur son passage. En hiver les courants, soit descendants dans la zone tempérée, soit même horizontaux plus bas en avant de la zone de plus grand échauffement, convergent certainement vers le méridien à midi et vers le point le plus échauffé. Cette convergence, par le dégagement de chaleur qu'elle provoque, contrebalance en partie pour nous ce que les vents polaires qui sont naturellement renforcés à cette heure peuvent amener de refroidissement. En été, ces mêmes vents polaires qui sont encore renforcés à midi sont dilatés et par la chaleur qu'ils acquièrent en abordant notre contrée et par leur ascension qui est aussi accompagnée d'une dilatation : ces deux circonstances contribuent à modérer l'échauffement sensible ou apparent.

2. — Le Prof. Domenico Ragona, Directeur de l'Observatoire de Modène, a publié dans le *Bollettino mensile* de la Société météorologique d'Italie (Vol. VI, 1886) une étude sur la variation diurne de l'évaporation à l'air libre : il a reconnu qu'en hiver au moins, sinon toute l'année, l'évaporation passe par deux maxima et deux minima; l'un des maxima, le plus faible, se rencontrerait un peu après minuit : c'est évidemment l'intrusion de ce maximum secondaire qui est cause de la formation de l'un des deux minima, celui de 9h du soir. Toute la difficulté git donc dans l'explication de ce maximum de nuit, au premier abord assez extraordinaire. L'auteur de l'étude avoue son incompetence à donner une explication satisfaisante de cette particularité du phénomène.

---

(1) Voir à ce sujet la première note que j'ai publiée en 1877 sur ce phénomène et ses causes sous le titre de *Recherches sur les variations des vents à Zi-ka-wei, d'après les observations de 1873 à 1877.*

Est-il besoin, après ce que nous avons dit de la variation de la température nocturne, en hiver surtout, et de ses causes, d'insister longuement sur les conséquences qui en découlent relativement à l'évaporation de l'eau en particulier? D'ailleurs à cette première cause s'en ajoute une autre aussi efficace, c'est que vers minuit la vitesse du vent passe, elle aussi, par un maximum secondaire séparant deux minima, l'un vers 9 ou 10h du soir, l'autre entre 4 et 7h du matin. Or cette augmentation dans la force du vent ne peut manquer d'accélérer l'évaporation à l'air libre.

3. — De Mars à Septembre la variation de l'inclinaison des mouvements de l'air la plus commune est celle du type intermédiaire (Tableau VII page 10) : on n'y rencontre que deux maxima et deux minima : le premier maximum se fait observer entre 4 et 5h du du matin; le second, qui est un peu plus élevé, entre 5 et 7h du soir; le principal minimum est celui de 9 à 10h du matin. Or, les orages à Zi-ka-wei éclatent le plus fréquemment aux heures des maxima de l'inclinaison du vent, surtout vers 6h du soir. Coïncidence curieuse, en Mars et en Juin, nous en avons eu entre 1 et 3h du soir, et dans ces deux mois le maximum de l'inclinaison s'est présenté au milieu du jour.

S'il y a une connexion entre ces deux phénomènes, ce qui est assez vraisemblable, elle ressortira peut-être encore mieux par la comparaison de la fréquence mensuelle des orages avec la variation mensuelle de la composante verticale du vent (page 5) d'une part, et celle de l'intensité comparée du mouvement de l'air (Tableau IV, page 7). Voici la variation du nombre des orages en 1886 et dans la période de 1872 à 1886.

Fréquence des orages sur l'horizon de Zi-ka-wei en 1886 et en 15 années.

	1886	15 années		1886	15 années
Janvier	0	0	Juillet	9	186
Février	0	3	Août	13	114
Mars	1	38	Septembre	1	41
Avril	4	101	Octobre	3	9
Mai	2	68	Novembre	0	2
Juin	2	90	Décembre	0	0

Les courbes de la Pl. 2 fig. 4 se passent de commentaires : leur parallélisme saute aux yeux.

4. — La relation des mouvements verticaux de l'air avec la pression atmosphérique mérite une attention particulière.

#### 9. — LES MOUVEMENTS VERTICAUX DE L'AIR ET LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE.

On ne doit pas espérer pouvoir expliquer le mouvement diurne normal du baromètre par la seule considération des mouvements verticaux de l'air dans les basses couches atmosphériques. Ces mouvements contribuent certainement en quelque chose à produire les variations de pression à la surface de la terre, mais ils ne sont pas eux seuls toute la cause du phénomène.

Mais où il semble qu'il y aura une connexion plus apparente et plus facile à reconnaître entre ces mouvements verticaux de l'air et les variations de la pression, c'est dans les tourbillons atmosphériques : c'est probablement que nous avons affaire dans ces cas à des phénomènes bien circonscrits, locaux en quelque sorte et assez violents pour effacer presque complètement toute trace de la variation diurne normale due aux mouvements généraux de l'atmosphère produits par la marche du soleil autour du globe.

TABLEAU XI. — VARIATIONS COMPARÉES DE L'INCLINAISON DU VENT ET DE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE.  
à Zi-ka-wei, pendant l'année 1886 : (Moyennes diurnes) (Pl. 5).

Dates	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin	
	I.	P.	I.	P.	I.	P.	I.	P.	I.	P.	I.	P.
1	0.1192	769,6	0.1102	770,9	0.0765	762,6	0.1033	763,4	0.1198	763,2	0.0710	759,6
2	907	69,9	1045	70,8	479	64,0	1211	65,3	1117	62,0	1263	59,4
3	1018	73,2	1032	72,2	142	67,9	1302	59,7	785	60,6	1059	56,7
4	984	73,9	1189	70,4	80	69,0	1266	57,1	702	58,8	1252	56,2
5	499	74,3	1195	63,3	188	71,2	834	63,6	519	60,5	1241	56,4
6	1367	69,6	982	68,7	515	72,0	758	65,6	790	59,8	1102	57,8
7	743	67,7	677	73,6	898	68,1	1109	64,2	914	60,2	956	59,7
8	1183	69,9	1024	71,9	632	66,2	1110	66,4	1125	61,3	1184	57,7
9	425	71,3	1287	69,0	405	70,0	1283	62,6	1139	61,4	1195	55,4
10	1211	68,6	582	67,6	363	73,7	1118	56,7	1104	59,9	1123	52,2
11	665	72,4	631	71,9	145	70,7	1056	62,6	1061	57,2	927	54,9
12	835	73,5	765	73,2	558	65,1	621	64,0	886	56,1	1062	59,6
13	1259	70,0	745	71,2	618	65,6	638	62,2	759	59,8	1211	58,3
14	1018	71,3	1100	70,2	1124	62,7	1069	60,5	856	63,0	1089	57,4
15	764	72,2	857	68,5	979	59,2	835	59,7	1188	61,1	983	52,0
16	1054	69,2	538	74,1	727	62,1	647	61,1	1016	57,0	1062	52,9
17	653	70,4	550	76,7	455	64,6	950	59,9	603	56,5	654	57,2
18	1166	69,7	315	77,3	796	63,4	649	61,5	687	58,6	1021	59,3
19	1635	65,4	243	78,1	801	69,5	894	63,2	966	55,9	1065	59,7
20	1168	62,9	200	76,0	1162	63,2	1168	62,5	737	54,6	1064	56,8
21	748	68,0	307	72,8	653	58,7	981	65,5	504	62,0	1011	54,1
22	1003	64,4	852	71,8	729	59,6	1323	64,5	885	62,9	636	54,9
23	705	65,8	1291	72,1	757	61,2	1606	59,0	792	58,3	935	58,3
24	1086	65,4	979	68,5	695	68,2	904	60,7	963	58,2	1005	55,4
25	949	65,3	363	66,7	955	68,0	1366	68,0	1088	59,4	1145	50,1
26	728	63,4	284	71,4	814	68,5	1546	67,5	881	62,4	893	51,3
27	764	69,7	32	70,9	902	68,5	1414	65,7	1018	63,8	968	52,4
28	778	71,8	631	68,4	1574	67,9	1291	64,3	1112	61,5	895	53,2
29	872	71,9			1534	67,8	1236	62,5	989	56,5	664	53,7
30	1072	72,2			1469	63,1	1135	63,2	1096	54,2	634	53,2
31	1094	71,4			987	60,5			745	58,1		

Dates	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
	I.	P.	I.	P.	I.	P.	I.	P.	I.	P.	I.	P.
1	0.0913	755,1	0.0759	750,7	0.1136	759,0	0.0917	765,1	0.1299	769,8	0.0958	773,9
2	940	56,3	590	53,1	1114	57,2	431	62,6	1437	70,5	0829	74,9
3	1012	57,1	787	54,8	734	56,5	538	61,5	1416	69,9	1001	74,8
4	1009	57,2	646	54,2	895	57,9	701	61,1	1382	69,9	1072	71,6
5	1149	56,9	943	54,3	1202	56,7	1055	61,4	1058	69,0	0681	68,1
6	879	58,1	1051	56,2	961	56,5	1135	61,9	1092	70,5	1115	67,6
7	1158	57,7	1113	56,5	1098	58,3	1294	63,0	1206	73,1	1078	69,7
8	1263	55,5	1169	56,0	1014	58,6	1182	63,4	1256	72,3	0907	71,8
9	1204	55,3	1176	55,8	1022	59,1	1176	62,9	950	69,0	1029	71,0
10	1154	56,2	1141	56,0	1207	56,6	1119	59,1	740	68,9	1061	72,2
11	1101	56,8	1174	55,3	1242	55,4	901	60,0	1177	69,2	0995	71,0
12	1058	56,2	1010	54,4	1328	59,1	790	63,6	1284	69,1	1165	67,3
13	1089	55,5	944	51,7	1187	61,8	909	65,6	1262	68,8	1062	64,3
14	1083	54,8	1037	49,4	939	60,7	964	67,1	1171	69,5	0960	68,6
15	1117	54,2	1105	49,6	895	58,8	932	67,5	926	68,7	1066	69,2
16	1113	53,7	1082	49,8	1041	57,8	1323	64,4	1722	68,1	1059	69,8
17	1098	55,3	1035	49,8	1045	58,1	883	62,5	1125	66,7	0978	70,2
18	1179	56,7	1012	50,8	1042	60,2	754	62,0	847	67,4	1177	70,5
19	1219	56,5	1183	53,8	1104	62,1	993	62,8	903	72,4	1209	71,1
20	1078	55,3	1011	54,5	961	62,1	1130	60,0	1158	69,0	1442	68,3
21	997	53,6	532	55,1	838	61,0	822	66,7	1095	68,2	0692	69,2
22	994	51,7	1010	55,5	829	61,7	817	68,6	983	70,8	0611	72,0
23	956	51,0	987	55,6	841	60,6	1056	67,5	1412	70,2	0711	72,2
24	1138	52,4	1025	55,5	950	59,7	889	63,4	1530	69,0	0692	72,4
25	1168	54,8	669	54,6	1160	61,4	940	62,0	1178	65,6	0485	72,0
26	1158	55,9	745	56,6	716	63,1	1138	61,4	1120	70,1	0935	71,9
27	1144	55,0	1059	59,7	821	64,8	1162	61,6	1279	68,1	1227	70,0
28	1113	54,1	1090	58,3	813	64,6	947	62,8	1115	66,0	1326	68,2
29	1100	54,8	1033	55,4	687	64,7	948	70,9	715	71,4	1170	68,6
30	1103	54,8	503	56,8	834	65,7	1003	71,1	1023	73,2	1257	69,1
31	977	52,1	950	59,2							1032	66,3

Il y aura beaucoup à dire sur l'immense quantités de faits enregistrés dans le courant de l'année. Bien des cas paraîtront en contradiction avec les conclusions générales qui peuvent être tirées même d'un simple coup d'œil jeté sur la Pl. 5 en particulier. Mais on ne doit pas oublier que la plupart des tourbillons atmosphériques de grands diamètres sont loin d'être régulièrement constitués, qu'ils sont presque ordinairement, *ici en Chine comme ailleurs* (1), accompagnés de dépressions secondaires qui en troublent

(1) Il n'y a guère que les plus violents cyclones, Typhons et ouragans, qui peuvent être ordinairement considérés comme parfaitement simples et régulièrement constitués. On le reconnaît facilement à la variation barométrique et à la variation des vents en direction et en force. Les dépressions atmosphériques des latitudes élevées, au-dessus de 30°, sont rarement simples et stables. Nos observations de Chine et du Japon en offrent de nombreux exemples à qui sait les étudier.

l'harmonie générale. Ce n'est donc qu'en ayant sous les yeux la carte des mouvements généraux et particuliers de l'atmosphère qu'on pourra avoir l'intelligence complète des phénomènes locaux enregistrés par le Clino-anémomètre.

Cependant, comme je viens de le dire, il y a un fait général qui se détache assez nettement de l'ensemble de ces premières observations; les mouvements verticaux de l'air dans les tourbillons sont inverses de ceux du baromètre. On en a un exemple détaillé dans la *Pl.* 6°.

Si le centre doit passer près de la station d'observation, et si la dépression a quelque régularité de forme, toute rotation rétrograde du moulinet marquant une inclinaison dirigée de haut en bas cesse absolument depuis le moment où la baisse barométrique est bien décidée jusqu'après le minimum, c'est-à-dire jusqu'après le passage du centre de la dépression à la plus courte distance de la station.

En général, non seulement la Composante verticale du mouvement de l'air est toujours positive pendant la baisse du baromètre, mais sa valeur prend alors des accroissements relativement plus considérables que ceux de la Composante horizontale, ce qui indique que l'angle d'inclinaison du vent sur l'horizon croît avec les progrès de la tempête.

Sur le passage du Centre des dépressions ordinaires (généralement dans le Nord de Zi-ka-wei) le vent se calme beaucoup et il tourne par le S. et le SW. se dirigeant droit sur le Centre. A ce moment l'inclinaison peut être assez faible; le maximum avait coïncidé avec les vents forts de SE. peu auparavant.

Avec la hausse du baromètre, l'inclinaison du vent se relève tout d'abord pour diminuer bientôt graduellement; dans les hautes pressions qui suivent les dépressions un peu régulières, l'inclinaison du vent est minimum.

C'est par ces hautes pressions que nous sommes habituellement témoins des bizarres mouvements présentés par l'air, dont il a été question en commençant. De fréquentes rotations rétrogrades sont enregistrées; les courants descendants peuvent persister de 20 à 30 minutes; la moyenne inclinaison pendant des intervalles de temps d'une heure et quelquefois de deux heures peut être négative. Si le calme existe pour l'anémomètre Robinson (composante horizontale), c'est ordinairement le temps des plus grands troubles de la composante verticale: le clino-anémomètre tournera alors *rapidement* tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, rendant ainsi sensibles des courants verticaux descendant ou montant presque perpendiculairement à de courts intervalles de temps. Ce sont ces singularités des mouvements de l'air dévoilées par le Clino-anémomètre et se reproduisant avec les mêmes caractères dans les mêmes circonstances atmosphériques qui prouvent mieux que tout ce qu'on pourrait dire la sensibilité de l'instrument et son aptitude à nous renseigner exactement sur le phénomène important des mouvements verticaux de l'air.



## CONCLUSION.

Résumons maintenant brièvement les premières notions acquises durant cette première année d'observations faites avec le Clino-anémomètre exposé à Zi-ka-wei au sommet d'une tour de 41 mètres livrant libre passage à l'air tout le long de sa hauteur.

Nous avons considéré tout d'abord les variations de la Composante verticale du mouvement de l'air. Cette composante s'est montrée plus forte en été qu'en hiver dans le rapport de 7 à 5; somme toute, il y a eu moins d'air élevé de bas en haut pendant la saison froide que pendant la saison chaude; il n'y a donc pas eu compensation entre les deux saisons, et il se trouve que le vent est ordinairement ascendant à Zi-ka-wei à 41 mètres du sol : la vitesse moyenne horaire dans le sens horizontal ayant été de 22<sup>kil</sup>.76, celle dans le sens vertical s'est trouvée être de 2<sup>kil</sup>.10, quantité qui n'est certainement pas négligeable. Dans le courant de l'année les mouvements les plus divers ont été enregistrés et il y a lieu de regarder comme réels des mouvements extrêmes différant de 180° d'inclinaison sur l'horizon.

Quant à la variation diurne de la Composante verticale, elle est analogue à celle de la température de l'air; le minimum est observé vers le lever du Soleil, et le maximum un peu après le passage de l'astre au méridien. Entre le coucher et le lever du Soleil la Composante verticale, en hiver, prend des valeurs relatives plus fortes qu'en été; il en est de même au milieu du jour. Nous avons fait remarquer en passant que cette variation de la Composante verticale des vents dans les basses couches de l'air était directement opposée à la variation de vitesse des courants des couches élevées, l'un des phénomènes pouvant occasionner les variations de l'autre.

Si l'on vient à considérer tout le mouvement de l'air, aussi bien dans le sens horizontal que dans le sens vertical, ce qui se fait en calculant la surface du triangle formé par les deux vitesses rectangulaires, on arrive à des résultats assez semblables à ceux qui découlent de la seule considération de la vitesse verticale. A ce sujet nous avons montré que la variation mensuelle de l'Intensité composée du mouvement de l'air avait deux maxima, l'un entre Avril et Mai, l'autre entre Juillet et Août et que cette variation dans le courant de l'année marchait parallèlement à la variation de la fréquence des orages; par où l'on voit que ces phénomènes électriques de l'air peuvent être étroitement liés aux courants aériens verticaux qui les accompagnent.

Un accroissement ou une diminution de la valeur de la Composante verticale n'emportent pas nécessairement une variation de même sens dans l'inclinaison du courant d'air, cette inclinaison dépendant tout autant de la composante horizontale que de la composante verticale de son mouvement. Or les deux composantes peuvent varier indépendamment l'une de l'autre. De là cette notion de l'Inclinaison du mouvement aérien toute différente de la notion de la Composante verticale de ce même mouvement. Et de fait, la variation moyenne de l'Inclinaison des vents dans les vingt-quatre heures se montre à nous sous un tout autre aspect que celle de la Composante verticale : en général, l'Inclinaison du vent est plus forte la nuit que le jour : c'est donc l'inverse de la variation de l'autre phénomène. A cette oscillation diurne de l'Inclinaison qui se partage en deux phases bien distinctes, vient s'en mêler une autre moins importante et de sens opposé, de sorte que le maximum d'inclinaison de minuit est diminué et remplacé par un minimum secondaire, tandis que le minimum du milieu du jour est relevé et remplacé par un maximum secondaire.

Une explication assez plausible a été donnée de ce double mouvement de l'air dans l'intervalle d'un jour solaire.

Cette explication a conduit à la solution de plusieurs problèmes de météorologie assez obscurs jusqu'ici, le ralentissement du refroidissement de l'air au milieu de la nuit, et un accroissement de l'évaporation pendant la nuit.

Enfin on a cru pouvoir déduire de la plupart des faits enregistrés que l'air voit croître son mouvement ascensionnel quand le baromètre est en baisse et décroître quand le baromètre est en hausse. D'où cette conclusion que l'air ne passe dans le périmètre d'un tourbillon atmosphérique que pour y être élevé de bas en haut en approchant du centre où la pression est minimum.

---

En terminant j'exprimerai un désir bien légitime. La tour de 300 mètres qui doit être élevée au Champ de Mars pour la grande Exposition de 1889 sera destinée, a-t-on dit, à favoriser certaines études scientifiques, principalement de météorologie. La détermination du sens des courants aériens au sein même de la couche la plus profonde de notre atmosphère sera d'un très haut intérêt. On trouvera facilement le moyen d'exposer l'un à côté de l'autre l'Anémomètre de vitesse et le Clino-anémomètre aux deux extrémités d'une barre horizontale portée par une autre barre verticale pouvant être orientée au vent. On aura ainsi à la fois la direction du vent, sa composante horizontale et sa composante verticale. Ces observations se feront ainsi dans des conditions exceptionnelles. L'on ne pourra qu'en attendre d'utiles résultats.

---

JANVIER 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																		
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	0,085	22,9	1,498	39,4	8,250	77,8	12,371	111,2	14,490	113,4	7,484	62,8	9,261	49,3	8,611	44,8	62,050	520,6
2	9,911	65,5	3,144	44,8	1,914	41,0	7,518	88,0	5,946	73,3	4,989	49,2	4,244	42,9	0,684	18,3	38,350	423,0
3	0,000	18,4	4,450	35,7	5,262	45,6	8,680	91,6	7,860	81,8	1,942	39,6	0,070	9,7	8,748	41,1	37,012	363,5
4	10,458	50,2	9,911	56,5	6,835	64,5	4,647	74,1	4,579	84,8	2,665	46,4	3,349	41,7	1,869	32,2	44,313	450,4
5	0,362	24,5	0,150	27,9	0,327	23,1	2,542	34,2	0,732	21,0	1,584	41,7	1,572	35,4	5,055	39,1	12,324	246,9
6	8,192	44,8	7,341	57,8	8,313	70,6	16,407	116,3	16,708	125,6	11,827	91,5	9,545	63,2	8,545	65,9	86,878	635,7
7	8,954	59,6	3,404	38,0	3,360	33,9	3,626	56,0	4,392	61,0	0,165	30,7	0,890	30,6	0,119	24,7	24,850	334,5
8	7,781	37,0	4,497	27,5	0,730	25,7	1,386	14,4	1,472	17,7	4,047	42,5	5,056	41,0	3,145	31,9	28,114	237,7
9	0,632	43,0	0,382	25,6	1,734	41,9	8,562	96,1	3,592	107,9	2,020	63,0	0,144	12,7	0,000	10,9	17,066	401,1
10	0,004	7,0	1,487	19,3	2,137	20,2	7,239	56,0	6,316	60,5	2,888	32,2	6,170	34,9	6,517	40,4	32,758	270,5
11	7,653	56,8	4,142	56,0	5,025	78,5	7,118	117,6	7,941	112,1	5,740	110,2	3,808	68,4	1,611	47,2	43,038	646,8
12	1,025	33,8	0,277	27,8	2,170	43,7	4,122	55,0	5,449	60,2	6,160	46,2	2,886	31,8	7,358	54,0	29,447	352,5
13	8,000	49,7	7,000	49,3	5,346	47,2	7,382	55,2	8,469	58,8	5,008	27,5	9,569	81,2	11,165	123,1	61,939	492,0
14	13,370	103,9	14,500	137,2	17,269	156,3	14,662	189,6	11,710	149,9	8,749	77,2	7,518	63,1	6,698	54,0	94,776	931,2
15	0,967	27,6	2,850	29,9	1,723	31,8	2,222	36,8	2,867	44,3	0,420	23,6	6,713	51,2	4,289	43,4	22,501	288,6
16	1,070	33,3	0,017	29,3	7,570	59,4	9,795	75,8	7,977	57,3	6,330	52,1	3,281	38,4	5,068	44,4	41,108	390,0
17	5,342	49,0	6,972	47,5	6,015	51,1	3,900	93,6	3,400	89,2	2,830	64,0	0,405	28,4	0,030	19,4	28,894	442,2
18	0,015	19,2	0,205	8,1	1,500	11,2	3,818	42,3	7,136	61,5	0,755	28,3	7,143	35,5	8,373	42,2	28,945	248,3
19	8,660	49,2	10,602	42,9	7,300	40,7	5,728	55,0	5,587	53,0	10,171	58,0	9,948	61,8	9,016	49,3	67,012	409,9
20	8,656	42,3	8,103	40,7	9,484	54,5	15,861	146,3	15,468	170,7	8,100	81,7	4,388	47,3	5,745	65,4	75,805	648,9
21	3,496	60,9	4,634	51,4	3,733	68,1	4,388	73,3	6,938	78,1	5,328	63,3	4,384	55,9	5,387	60,8	38,288	511,8
22	5,079	54,0	6,337	39,8	8,749	61,4	8,998	95,5	7,741	82,3	7,248	87,0	5,557	66,9	6,726	76,0	56,435	562,9
23	6,802	78,7	5,714	84,1	4,309	50,4	5,916	83,9	5,533	83,0	2,167	39,5	0,567	16,3	0,910	16,6	31,918	452,5
24	1,879	17,0	1,476	6,4	1,203	12,9	4,477	55,6	9,087	74,9	1,921	32,9	4,990	47,4	5,189	31,3	30,222	278,4
25	3,834	20,6	4,500	38,8	5,868	49,8	8,011	87,3	7,420	91,9	7,054	81,0	4,970	59,5	2,482	36,4	44,139	465,3
26	3,845	47,6	2,983	43,3	2,903	40,9	5,745	89,0	5,899	85,6	5,635	79,6	4,115	42,9	2,546	33,8	33,671	462,7
27	2,843	37,6	3,568	39,5	3,835	59,3	5,526	88,0	6,159	86,7	5,428	69,3	5,205	58,0	4,204	43,0	36,768	481,4
28	3,328	44,2	3,815	40,2	5,192	67,0	6,835	91,0	5,803	82,5	4,282	61,5	2,782	34,2	3,223	32,9	35,261	453,5
29	4,717	53,3	6,018	61,2	6,617	63,2	7,204	85,4	7,416	87,1	6,234	73,3	5,817	70,7	6,346	73,3	50,369	577,5
30	6,531	41,9	8,619	75,5	11,596	118,1	13,124	130,3	14,956	151,4	13,568	137,1	9,632	83,0	7,126	57,0	85,152	794,3
31	7,518	44,0	9,265	71,0	11,069	104,8	15,500	169,4	15,235	167,3	13,158	127,0	7,259	51,5	6,347	46,0	85,401	781,0
Moy.	4,881	43,15	4,770	44,92	5,398	55,47	7,526	85,60	7,559	86,28	5,351	62,10	4,877	46,93	4,940	45,12	45,302	469,57
																	5,663	58,70

FÉVRIER 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																		
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	8,094	51,1	8,138	54,5	9,135	84,8	8,441	93,5	8,470	105,5	5,835	54,6	3,018	33,1	5,675	38,4	56,806	515,5
2	6,018	37,9	7,154	37,0	5,153	47,7	6,442	90,4	8,841	102,5	6,559	68,8	5,919	56,4	3,152	30,6	49,238	471,3
3	7,607	39,4	7,655	40,3	7,963	80,5	8,202	110,3	6,630	95,0	7,151	75,0	4,607	31,6	1,009	20,2	50,824	492,3
4	0,858	23,6	0,616	15,8	4,025	36,3	14,365	131,0	16,851	134,3	16,216	127,8	15,153	121,2	12,960	91,6	81,044	681,6
5	12,060	80,7	11,994	81,2	7,474	43,5	6,305	53,5	13,896	131,8	14,357	134,0	12,980	113,6	16,507	161,6	95,573	799,9
6	17,833	145,7	16,768	157,2	14,830	143,7	11,726	115,7	11,370	128,4	10,888	114,8	7,662	107,4	8,629	102,8	99,706	1015,7
7	8,034	90,5	7,365	103,2	6,835	88,5	4,614	76,1	5,003	77,9	1,805	39,3	0,177	15,3	0,643	18,1	34,476	508,9
8	0,000	16,3	4,363	27,7	5,417	50,6	5,656	61,3	6,333	70,3	3,345	35,2	1,603	25,7	5,468	27,2	32,185	314,3
9	6,005	26,2	4,918	30,2	4,244	39,4	3,900	38,7	2,632	27,7	4,616	38,5	3,710	29,3	2,597	23,5	32,622	253,5
10	3,117	33,6	3,437	33,8	0,202	16,2	2,143	34,5	1,234	30,3	0,490	13,8	0,770	17,2	0,280	21,0	11,673	200,4
11	3,376	49,1	5,728	67,6	3,206	65,4	4,990	87,7	5,619	89,3	4,718	74,7	3,251	62,1	3,877	55,0	34,765	550,9
12	0,747	27,5	0,017	19,3	0,657	17,6	2,564	37,2	2,679	38,2	5,147	46,5	5,721	51,0	2,518	24,8	20,050	262,1
13	2,687	25,7	2,140	24,6	1,798	16,1	1,490	19,7	1,521	17,9	1,870	32,6	1,206	22,1	0,461	18,2	13,173	176,9
14	1,367	17,4	0,008	17,8	2,187	24,9	8,893	75,2	10,788	94,6	8,175	69,5	8,329	63,2	8,400	75,2	48,147	437,8
15	6,753	53,3	4,850	34,4	2,489	27,1	3,086	54,4	9,292	107,4	8,404	112,1	9,388	117,4	8,123	105,2	52,385	611,3
16	4,593	98,5	5,274	96,0	6,121	111,2	5,712	124,5	6,739	122,0	6,286	106,4	4,976	88,4	4,665	76,5	44,326	823,5
17	4,309	59,6	4,098	41,5	5,429	85,0	5,428	105,4	5,542	105,2	4,227	82,3	2,178	65,1	0,495	32,1	31,706	576,2
18	0,119	28,0	0,041	26,2	3,144	67,5	4,255	81,6	3,000	78,7	1,440	69,3	1,360	57,9	1,438	59,0	14,797	468,2
19	1,438	66,3	2,146	53,7	0,595	67,0	2,584	81,6	2,552	82,3	1,593	62,5	0,588	37,7	0,680	50,7	12,176	501,8
20	0,916	49,7	1,305	61,0	1,504	57,2	2,174	59,7	1,415	57,4	0,609	50,1	0,100	33,4	0,171	41,9	8,194	410,4
21	0,174	42,7	0,212	46,2	0,845	66,4	2,816	86,0	2,832	72,7	5,451	74,5	1,030	50,1	1,760	54,4	15,120	493,0
22	0,360	50,4	1,230	62,9	6,639	92,4	15,874	163,8	13,910	143,7	8,858	96,8	6,999	52,2	6,000	40,4	59,870	702,6
23	6,200	42,8	5,000	26,1	4,000	31,4	1,664	24,0	3,138	37,0	5,953	43,5	5,174	38,2	5,950	44,2	37,079	287,2
24	1,430	32,7	1,665	27,0	4,107	40,1	4,422	47,3	9,522	66,7	9,562	63,2	5,669	60,6	2,546	60,0	38,923	397,6
25	0,370	34,8	0,605	38,4	0,912	53,8	4,200	78,1	3,604	72,2	1,911	49,2	0,178	17,4	4,423	102,6	16,203	446,5
26	3,782	83,5	4,272	84,3	1,527	79,5	0,277	38,2	1,695	79,1	1,702	62,0	0,006	21,3	0,000	19,7	13,261	467,6
27	0,068	30,9	0,126	23,9	0,062	28,6	0,253	49,1	0,171	27,1	0,062	29,4	0,007	27,7	0,021	27,5	0,770	244,2
28	0,055	26,0	0,096	31,0	0,383	46,6	4,289	62,9	10,410	111,4	12,225	115,9	4,035	101,1	6,023	96,7	37,521	594,6
Moy.	3,870	48,71	3,972	48,78	3,960	57,46	5,242	74,34	6,274	82,38	5,693	69,37	4,136	54,20	4,088	54,25	37,236 4,654	489,49 61,186

## MARS 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																		
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	7,970	92,6	11,541	102,1	7,707	87,0	4,231	60,4	0,220	24,2	1,200	30,7	2,600	38,0	3,381	72,7	38,850	507,7
2	6,835	97,6	4,374	79,6	2,262	72,2	1,914	74,0	1,777	69,4	9,828	75,0	4,238	69,0	4,511	84,3	29,739	621,1
3	3,144	64,9	0,876	66,5	0,814	71,5	1,504	94,4	0,574	76,5	0,198	57,3	0,075	53,0	0,014	23,8	7,199	507,9
4	0,027	38,2	0,068	42,7	0,048	30,7	0,345	43,0	1,300	68,7	0,835	57,1	0,021	37,8	0,100	31,7	2,794	349,9
5	0,670	45,8	0,755	48,4	0,274	32,4	1,448	68,9	2,058	60,8	1,500	55,4	0,034	31,1	0,000	19,9	6,739	357,7
6	0,000	17,9	0,027	10,7	0,294	22,2	1,504	18,2	2,187	32,9	9,828	61,3	1,777	43,2	2,871	36,1	12,488	242,5
7	1,500	44,3	3,417	55,2	7,878	87,3	15,857	135,8	11,572	117,4	6,288	68,0	5,605	72,1	3,007	33,9	55,124	613,8
8	5,605	68,4	6,835	89,3	9,145	110,7	6,151	95,8	3,892	72,9	0,380	30,6	0,595	32,3	1,483	30,1	34,086	539,1
9	0,636	38,4	1,935	38,5	1,839	35,1	2,187	67,9	3,644	99,9	2,267	115,5	6,698	108,8	4,785	38,5	23,991	592,6
10	2,871	69,0	3,007	79,1	4,498	93,6	4,320	94,5	4,120	93,0	1,771	67,3	0,274	48,5	0,062	31,3	20,923	576,3
11	0,027	22,8	0,055	35,7	0,499	59,0	1,400	65,6	2,171	65,8	1,233	68,8	0,393	51,9	0,068	32,9	5,846	402,5
12	0,134	43,3	1,169	68,9	3,134	79,0	7,929	67,0	5,195	55,1	2,187	33,6	2,050	37,9	2,050	42,3	23,848	427,1
13	3,069	44,0	0,438	32,2	2,163	41,1	4,238	63,3	1,985	41,4	0,160	20,5	2,365	37,0	6,835	64,6	21,253	344,1
14	7,792	84,0	11,073	96,9	13,437	119,6	17,907	153,1	15,310	133,9	12,986	111,0	11,756	102,0	12,440	113,6	102,701	914,1
15	13,670	121,3	12,030	109,4	8,758	82,6	7,655	74,3	5,468	55,2	4,805	51,7	1,664	38,7	1,340	32,6	55,390	665,8
16	1,155	22,1	0,048	8,1	0,438	5,1	1,777	23,8	3,417	57,6	4,784	54,0	4,648	56,1	3,691	47,8	19,958	274,6
17	2,306	36,9	0,376	23,5	1,479	43,7	3,435	69,4	3,759	69,4	3,172	32,2	0,848	28,6	0,612	27,5	15,967	351,2
18	2,477	37,0	3,038	41,7	10,704	75,0	3,691	41,4	3,619	32,8	0,766	32,5	5,046	94,5	8,835	125,2	88,226	480,1
19	8,066	108,3	6,898	102,4	7,365	99,8	9,979	127,3	10,663	131,1	9,159	102,3	6,835	75,6	5,878	60,3	64,643	807,1
20	6,835	63,7	9,979	83,2	16,282	141,0	18,591	138,4	15,994	131,6	9,432	83,5	7,108	63,1	2,187	38,9	86,408	743,4
21	5,331	41,1	5,271	37,3	2,567	56,4	4,101	82,8	3,691	74,4	3,281	64,0	3,691	63,9	2,871	52,1	30,304	472,0
22	3,280	67,0	4,374	66,9	5,789	70,5	7,108	78,9	5,878	68,9	5,878	72,9	5,195	66,3	1,418	42,6	38,920	534,0
23	2,266	51,7	4,330	67,6	9,080	119,2	11,756	124,6	11,346	130,4	7,108	92,0	4,785	80,8	4,238	59,1	54,909	725,4
24	1,388	33,4	0,461	24,7	1,449	43,8	2,871	40,7	2,461	29,8	8,339	69,4	4,122	44,7	0,595	25,7	21,686	312,2
25	0,000	17,8	0,000	13,2	1,890	32,8	2,324	30,4	3,828	35,0	6,835	47,0	5,331	47,9	4,648	36,3	24,856	260,4
26	3,554	26,9	2,044	40,2	7,348	80,6	6,562	85,2	5,331	79,5	6,562	66,4	2,923	29,4	0,037	14,0	34,361	422,2
27	0,335	13,5	0,015	21,3	1,572	20,4	3,007	32,6	3,281	44,0	3,964	48,4	5,878	40,5	5,058	35,6	23,110	256,3
28	6,562	35,5	7,655	34,9	3,473	35,8	3,554	32,2	3,554	39,9	5,741	45,5	7,655	37,6	8,749	36,8	46,943	298,2
29	9,022	50,2	10,799	32,6	4,143	42,0	7,519	55,7	10,233	67,6	11,346	81,2	10,586	75,4	11,958	88,3	75,626	493,0
30	12,440	83,9	13,123	76,1	8,208	57,9	12,030	69,9	11,756	70,2	11,620	87,7	10,112	83,2	5,061	40,2	84,354	574,1
31	0,666	21,6	1,251	30,1	5,806	55,0	6,562	63,3	9,022	67,2	9,022	85,0	8,206	83,3	6,835	74,4	47,366	479,9
Moy.	3,859	51,88	4,099	53,51	4,850	64,61	5,918	73,15	5,462	70,85	4,856	64,12	4,294	57,17	3,731	50,09	37,069	485,37
																	4,634	60,67

AVRIL 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																			
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes		
1	6,895	68,3	6,775	69,5	10,599	97,9	9,706	84,6	7,929	83,8	9,159	92,5	5,605	54,3	4,921	45,6	61,589	596,5	
2	3,144	35,8	5,000	47,2	10,000	89,8	9,569	82,7	9,579	81,8	10,115	83,2	10,663	78,9	13,807	94,4	71,877	593,8	
3	12,303	105,6	13,807	106,7	16,490	131,9	18,181	148,1	19,138	144,5	12,987	98,6	12,576	88,3	9,022	55,9	114,504	879,6	
4	7,382	38,2	8,202	44,4	11,070	88,9	12,500	101,9	12,000	99,9	10,390	94,8	11,210	95,6	10,253	91,8	83,007	655,5	
5	9,706	86,6	10,390	102,7	9,583	108,2	7,655	97,4	4,708	72,6	2,111	32,5	2,007	41,3	0,425	17,2	46,585	558,5	
6	0,290	21,9	0,557	22,6	2,761	47,2	3,756	54,1	3,418	44,4	4,437	45,3	5,121	52,3	4,990	46,3	25,330	334,1	
7	4,648	44,2	3,418	41,9	8,899	76,5	4,921	42,8	6,562	44,7	6,288	61,3	6,835	60,7	8,475	82,9	50,046	455,0	
8	4,784	47,5	4,238	35,6	4,702	57,8	4,033	54,7	3,349	31,4	8,339	65,5	7,929	59,0	7,518	52,9	44,892	404,4	
9	9,296	66,5	12,987	95,9	11,155	78,2	18,591	156,7	17,498	147,1	14,900	118,3	13,943	107,9	14,900	112,5	113,270	883,1	
10	15,310	100,7	11,483	83,2	8,513	66,8	15,994	136,9	17,771	171,3	14,354	147,0	7,724	88,8	4,716	62,9	95,865	857,6	
11	3,820	54,1	3,623	40,5	4,497	48,7	9,706	78,9	10,116	78,9	9,569	73,0	6,562	67,1	6,767	76,3	54,660	517,5	
12	5,195	65,9	3,200	47,3	3,000	49,9	2,672	42,9	3,288	52,5	0,513	16,6	0,058	6,4	0,045	8,0	17,971	289,5	
13	2,163	14,5	1,805	21,4	1,894	35,5	3,007	48,0	2,939	45,8	3,691	44,4	2,113	27,1	0,602	28,0	18,214	264,7	
14	0,048	21,6	2,304	33,1	2,830	33,2	3,417	28,0	8,750	74,0	10,253	72,4	4,921	46,4	5,331	45,4	37,854	354,1	
15	1,675	29,7	4,546	40,2	4,432	53,5	4,511	50,3	4,374	62,2	4,648	54,6	4,433	37,0	0,205	17,6	28,824	345,1	
16	0,034	22,3	0,157	27,8	1,907	35,7	3,144	45,1	3,417	57,3	3,554	46,0	5,628	45,2	1,812	24,3	19,653	303,7	
17	4,166	34,3	4,347	52,3	4,429	47,1	9,296	83,9	5,810	56,1	5,400	51,1	0,903	20,1	0,092	17,6	34,443	362,5	
18	0,776	34,9	0,256	21,1	1,367	42,5	2,461	32,2	4,521	78,9	5,048	70,6	3,137	28,9	4,561	31,6	22,127	340,7	
19	5,331	33,6	6,049	39,1	4,624	58,5	5,400	69,0	4,716	75,9	7,382	92,2	7,655	92,8	4,511	50,0	45,668	511,1	
20	3,067	30,4	6,425	39,3	9,764	84,9	9,569	90,5	11,893	100,0	8,339	70,9	6,425	59,0	5,468	46,8	60,950	521,8	
21	3,828	46,1	2,324	43,6	5,995	79,8	5,468	78,4	7,792	83,2	9,302	77,2	6,288	42,8	9,569	64,5	50,566	515,6	
22	10,799	84,0	10,936	86,5	18,451	149,2	20,368	143,9	21,599	157,6	19,275	157,1	18,181	147,0	17,771	113,2	137,380	1038,5	
23	18,181	116,8	15,857	97,4	21,346	125,1	24,196	146,1	20,778	125,7	19,275	124,2	15,037	96,2	13,670	91,9	148,340	923,4	
24	7,286	58,1	0,732	24,5	7,020	83,4	9,842	124,8	6,972	95,7	5,741	76,8	5,058	40,3	5,468	28,7	48,119	532,3	
25	4,101	22,0	3,828	22,3	2,980	39,8	3,281	40,2	2,871	27,2	3,281	27,7	6,288	35,2	6,151	25,6	32,781	240,0	
26	6,425	27,3	7,929	35,0	5,194	40,1	9,296	66,6	9,842	70,0	8,065	57,2	9,432	65,0	6,835	46,4	63,018	407,6	
27	5,741	41,5	7,245	53,5	9,798	69,4	8,339	64,9	7,792	64,3	7,518	54,3	6,015	33,5	5,468	28,1	57,916	409,5	
28	3,964	14,2	5,195	28,2	4,275	48,5	5,741	62,5	5,878	65,2	7,245	61,5	7,655	42,0	7,792	47,7	47,745	369,8	
29	3,418	23,7	4,374	25,5	6,753	51,3	5,468	49,8	5,468	55,4	10,116	82,6	6,091	40,3	3,751	39,1	45,439	367,7	
30	13,583	108,1	18,455	171,1	17,444	166,6	19,685	212,0	15,994	162,3	11,620	101,8	9,569	52,2	10,116	51,9	116,416	1026,0	
Moy.	5,910	49,91	6,215	53,32	7,726	72,86	8,992	83,93	8,892	83,65	8,430	75,04	7,167	58,39	6,500	51,51	59,832	528,61	
																	7,479	66,078	

MAI 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																		
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	9,979	53,3	9,159	4,95	7,444	76,0	6,220	75,9	8,544	79,4	3,958	56,3	5,474	46,4	8,202	55,7	58,980	492,5
2	7,655	57,1	7,929	63,6	10,809	101,8	10,936	108,1	11,620	113,1	12,166	103,0	10,116	84,9	10,389	99,2	81,620	730,8
3	9,432	99,3	6,760	79,7	3,267	44,6	3,144	41,3	3,417	53,4	4,374	67,5	6,835	79,4	3,644	55,4	40,873	520,6
4	2,507	48,4	1,877	30,0	2,847	41,8	4,648	50,6	4,511	57,2	5,195	87,8	6,288	100,8	6,630	75,2	34,503	491,8
5	3,281	62,0	3,417	57,9	3,031	57,9	3,281	62,4	4,955	69,9	1,503	29,9	0,287	22,2	0,065	19,4	19,820	381,6
6	0,759	23,6	0,255	30,2	3,600	50,3	5,878	62,4	9,296	87,4	7,108	78,3	2,461	38,6	2,802	36,3	32,159	407,1
7	4,263	36,5	4,921	40,6	4,924	63,0	3,076	55,7	1,223	34,3	6,049	58,2	4,648	43,4	5,536	47,3	34,640	379,0
8	5,331	43,2	6,083	46,4	7,091	74,0	10,936	104,6	11,346	96,8	13,602	117,6	11,825	107,4	10,389	91,2	76,603	681,2
9	9,706	83,1	10,116	88,4	17,833	152,0	17,361	167,0	17,908	162,1	16,677	143,0	12,987	107,8	12,713	109,1	115,301	1012,5
10	12,723	123,3	12,983	114,9	19,680	181,0	23,000	203,8	22,700	199,5	20,095	184,5	16,267	148,2	15,174	136,8	142,622	1292,0
11	13,943	134,1	12,713	117,9	16,849	157,0	12,303	127,2	12,987	118,9	12,713	111,3	7,518	78,8	8,065	70,0	97,091	915,2
12	7,108	76,2	5,400	63,2	5,581	61,0	6,357	60,1	8,202	81,1	3,365	50,3	2,034	28,9	5,195	67,1	43,242	487,9
13	4,374	51,5	3,281	49,7	4,135	59,6	3,554	51,0	3,144	52,2	3,281	49,9	6,425	61,5	4,238	52,1	32,432	427,5
14	1,695	37,0	0,226	17,2	3,824	49,9	4,511	52,1	5,878	62,8	5,195	55,9	4,375	42,8	5,058	41,7	30,761	359,4
15	5,605	46,3	8,612	72,7	10,030	84,3	11,756	101,4	10,936	85,1	8,885	79,1	12,440	110,8	8,885	70,0	77,149	649,7
16	10,663	85,9	7,792	59,1	5,724	46,5	3,554	37,7	2,871	32,0	2,696	37,1	0,441	19,0	1,337	27,8	35,078	345,1
17	1,230	22,6	2,300	35,9	3,195	40,6	3,349	53,6	5,263	71,5	4,115	60,1	1,251	41,7	1,593	43,7	22,296	369,7
18	0,550	36,5	0,561	34,4	2,796	51,0	2,187	42,7	2,256	29,8	5,536	59,0	5,331	54,9	5,605	52,9	24,822	361,2
19	5,605	56,4	6,288	64,0	9,788	97,1	9,227	101,1	9,227	93,8	8,202	79,1	5,878	64,8	5,065	57,3	59,280	613,6
20	0,267	24,3	0,810	30,4	6,579	78,0	12,303	119,4	8,680	89,8	6,425	100,7	4,374	73,3	1,733	42,4	41,171	558,8
21	1,340	37,0	1,617	38,0	3,893	63,4	5,195	76,3	3,964	65,3	1,996	38,4	0,000	17,3	0,342	28,7	18,347	364,4
22	0,461	29,7	0,178	34,5	4,440	59,0	7,450	83,4	8,270	84,3	9,569	88,4	11,020	111,8	12,303	115,4	53,691	606,5
23	9,637	90,0	7,232	65,9	1,258	32,3	3,964	60,9	5,468	75,4	2,335	44,9	0,814	29,8	3,482	32,6	34,190	431,8
24	4,306	40,2	4,795	39,4	2,149	35,4	4,110	45,8	3,617	42,2	2,036	30,3	5,296	47,8	5,470	48,8	31,779	329,9
25	5,485	46,2	6,562	53,8	8,773	83,4	7,382	77,6	9,022	89,2	9,570	83,1	6,562	55,7	5,263	49,7	58,619	538,7
26	4,033	42,3	3,691	44,0	3,411	46,6	6,972	78,2	6,835	89,5	7,929	86,4	4,033	50,1	5,126	39,7	42,030	476,8
27	5,632	44,1	1,111	29,4	1,869	32,4	4,511	51,8	7,615	71,3	9,541	88,5	8,134	72,1	9,569	81,7	47,982	471,3
28	8,475	75,5	9,022	81,7	12,276	114,6	15,037	143,6	17,771	166,8	17,224	148,6	12,575	108,0	14,490	122,4	106,870	961,2
29	14,490	134,5	14,354	124,9	13,404	142,8	12,303	127,0	10,736	114,6	10,409	115,7	10,116	112,3	8,065	77,5	93,877	949,3
30	6,972	56,4	6,698	64,6	10,643	95,4	11,620	109,4	13,397	120,5	12,850	118,3	9,980	90,0	7,929	76,5	80,089	731,1
31	7,040	71,0	3,879	51,3	7,010	81,7	5,878	87,9	5,810	78,4	3,247	59,0	2,454	40,6	1,483	24,0	36,801	493,9
Moy.	5,953	60,24	5,504	57,20	7,037	75,95	7,807	84,52	8,306	86,05	7,672	80,97	6,395	67,47	6,317	62,83	54,991	575,22
																	6,874	71,90

JUIN 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																		
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	0,547	24,9	0,708	13,5	1,429	34,7	2,460	40,8	4,511	51,1	4,921	48,0	3,411	35,4	1,026	19,5	19,013	267,9
2	3,493	23,4	6,284	42,5	10,485	87,5	11,073	93,1	12,576	106,2	12,576	98,3	9,296	72,8	11,799	82,7	76,582	606,5
3	10,663	89,7	11,756	98,7	11,620	99,8	9,569	86,6	6,151	58,3	4,975	54,2	1,791	28,2	0,290	21,0	56,815	536,5
4	4,562	27,5	4,950	31,4	2,796	29,3	2,027	29,0	3,578	28,4	7,014	62,6	7,040	54,2	6,288	43,1	38,255	305,5
5	6,562	54,6	5,468	40,8	7,046	56,4	7,518	62,8	9,164	79,7	8,202	72,7	6,425	43,0	6,288	46,5	56,673	456,5
6	6,151	51,8	5,605	43,0	6,838	57,2	6,493	54,8	7,860	75,9	8,202	74,3	4,784	51,3	3,890	43,6	49,823	451,9
7	4,170	41,3	3,202	39,9	3,182	39,3	3,281	40,3	5,058	52,2	6,698	63,2	4,101	37,7	2,987	27,9	32,679	341,8
8	0,458	14,6	0,920	10,0	3,432	27,7	3,432	37,2	5,086	54,1	12,125	93,2	8,202	57,5	8,475	61,5	42,130	355,8
9	7,655	63,1	7,792	63,2	15,318	131,1	18,044	168,5	19,685	184,2	18,455	164,1	15,584	136,6	14,900	123,5	117,433	1034,3
10	16,951	152,5	19,822	176,7	17,348	157,3	14,354	133,3	15,584	140,2	15,990	131,2	11,490	95,8	2,022	23,9	113,561	1010,9
11	6,317	64,6	12,030	107,5	14,265	139,1	12,440	122,2	12,166	126,3	7,587	100,6	4,716	76,6	4,921	66,4	74,442	803,3
12	3,090	36,1	2,522	24,5	0,591	15,3	2,683	33,5	3,301	34,4	7,351	71,5	7,518	57,0	7,929	57,2	34,985	329,5
13	6,972	59,3	7,505	57,4	6,749	60,0	13,260	93,7	14,080	109,1	10,116	85,9	10,936	90,3	7,930	84,7	77,547	640,4
14	6,288	61,2	8,185	73,8	13,301	120,3	13,700	121,1	10,633	94,0	8,339	80,9	8,339	75,3	9,022	87,7	77,807	714,3
15	10,936	108,0	11,893	113,5	13,540	131,0	5,331	59,7	5,058	51,0	5,195	51,7	4,853	50,6	2,905	41,8	59,711	607,3
16	1,365	33,6	4,381	55,3	9,653	89,9	16,404	130,5	16,251	133,1	9,859	83,5	2,947	37,8	0,000	9,5	60,860	573,2
17	1,326	30,0	0,000	7,9	1,647	25,8	1,862	28,7	1,077	23,7	4,500	48,8	2,000	26,3	2,000	29,0	14,412	220,2
18	1,500	26,5	1,000	21,6	5,000	53,8	5,878	52,8	7,518	68,4	7,792	69,4	6,151	54,3	6,220	55,7	41,059	402,5
19	4,853	51,8	4,374	47,7	8,900	74,6	8,749	79,5	8,613	78,5	8,620	77,0	6,695	67,0	5,878	56,4	56,682	532,5
20	5,468	54,4	4,374	49,9	6,438	65,1	8,202	68,3	11,620	108,5	11,073	102,7	8,612	80,5	9,022	79,7	64,809	609,1
21	6,015	73,2	4,784	54,3	7,950	66,1	7,655	73,6	10,526	99,4	7,792	75,9	5,878	51,8	5,468	60,4	56,068	554,7
22	3,417	44,4	2,594	39,3	1,575	30,4	3,777	52,7	0,195	16,1	2,740	38,6	2,544	37,4	1,388	27,9	18,230	286,8
23	0,165	18,8	0,270	24,9	4,614	47,3	7,450	74,5	7,929	72,0	7,860	73,2	6,288	61,0	4,238	43,6	38,814	415,3
24	2,875	40,9	3,554	41,0	5,434	64,3	4,238	49,4	10,799	95,1	10,116	92,2	13,533	115,8	15,037	154,0	65,586	652,7
25	20,915	192,2	11,483	101,9	8,124	75,6	10,799	88,9	12,440	99,3	8,270	70,4	6,083	53,9	6,151	54,0	84,265	736,2
26	4,100	43,9	4,443	38,5	3,220	42,5	3,007	32,7	5,878	60,9	7,108	68,5	3,561	46,2	1,777	37,2	33,094	370,4
27	1,822	35,8	3,606	45,7	2,508	35,2	5,058	51,5	8,065	66,0	8,065	65,6	3,964	48,9	5,878	53,7	38,966	402,4
28	4,238	49,1	1,511	22,9	0,116	27,1	4,033	37,7	11,004	86,5	6,220	71,2	4,033	53,0	4,618	52,2	35,773	399,7
29	3,599	32,5	1,169	30,1	2,280	36,5	1,859	31,0	1,558	27,5	2,341	36,3	2,419	36,2	2,362	34,8	17,587	264,9
30	0,090	21,4	0,000	6,2	0,513	6,9	0,137	7,9	1,285	21,8	2,201	28,2	3,551	39,0	2,946	37,7	10,723	169,1
Moy.	5,219	54,04	5,206	50,79	6,530	64,24	7,159	67,88	8,308	76,73	8,077	75,13	6,225	59,04	5,422	53,90	52,146	501,74
																	6,518	62,72

JUILLET 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																		
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	0,984	24,8	0,523	2,32	5,605	53,1	5,331	51,9	6,151	63,0	7,518	61,8	4,416	39,0	0,021	17,9	30,549	334,7
2	0,186	13,4	1,497	28,6	5,321	52,9	6,698	62,0	6,562	55,5	6,425	58,5	4,104	40,7	1,196	27,9	31,909	339,5
3	3,521	38,4	4,030	42,2	6,100	56,2	7,655	67,1	6,700	61,0	4,648	45,7	3,036	31,5	0,988	21,0	36,728	363,1
4	0,035	10,5	0,147	19,7	1,736	27,3	2,187	24,0	3,554	35,1	8,202	69,6	7,655	60,0	6,425	50,6	29,941	296,8
5	7,518	62,7	8,612	66,8	9,535	88,9	8,202	66,2	10,847	89,7	3,062	43,6	5,175	45,6	3,038	23,6	55,989	487,1
6	2,577	26,3	1,316	26,6	2,980	41,9	3,554	51,1	3,828	44,9	3,554	46,9	7,518	63,3	4,716	40,7	30,043	341,7
7	2,529	30,7	4,306	39,6	5,885	51,3	6,903	57,1	4,853	47,8	5,331	49,4	6,288	49,1	7,518	51,8	43,613	376,8
8	5,741	47,4	3,181	29,3	3,777	35,1	5,195	45,3	4,306	41,8	6,903	43,7	6,835	46,2	4,784	33,6	40,722	322,4
9	7,518	48,7	6,425	51,2	7,201	70,2	8,065	70,8	9,569	78,5	11,483	85,5	10,526	86,9	8,886	96,7	69,673	578,5
10	11,073	103,4	11,073	98,4	12,798	113,4	12,987	99,0	13,397	101,7	15,447	131,1	12,987	109,7	14,490	147,1	104,252	903,8
11	13,123	122,5	10,116	99,1	12,515	125,3	14,080	111,3	14,627	109,4	10,526	106,1	11,209	101,0	11,346	111,3	97,542	886,0
12	10,799	104,5	10,389	102,5	9,720	92,7	11,346	107,7	9,842	95,3	11,346	97,3	13,943	114,3	11,073	121,5	88,458	835,8
13	11,756	118,4	11,142	111,7	12,180	107,7	13,994	148,3	19,138	165,5	18,728	169,6	16,951	158,7	16,677	145,2	122,566	1125,1
14	10,253	81,4	11,756	96,5	14,730	130,8	13,945	130,6	12,303	120,9	12,987	127,4	14,080	137,2	17,634	169,2	107,688	994,0
15	13,720	143,0	12,850	105,8	14,990	129,3	15,310	141,5	14,900	131,4	17,088	153,0	16,404	145,1	17,369	167,7	124,623	1116,8
16	16,677	145,6	15,447	133,5	18,960	184,5	19,700	183,6	20,100	186,8	16,951	159,3	16,404	133,3	17,498	147,1	141,737	1273,7
17	14,490	135,2	14,012	135,9	15,840	151,5	17,771	163,5	17,750	161,1	13,670	114,3	11,825	99,0	12,850	116,3	118,208	1076,8
18	11,073	94,2	11,893	100,5	12,570	116,7	12,987	114,1	12,850	108,4	10,663	88,7	9,296	72,3	10,252	81,7	91,590	776,6
19	10,799	86,8	7,529	65,0	6,520	60,5	4,511	44,3	7,655	59,2	9,296	78,7	7,382	52,4	6,220	44,5	59,912	491,4
20	6,083	44,6	5,536	38,8	3,481	42,5	5,263	49,5	5,400	52,5	5,058	54,9	4,921	57,0	4,921	56,0	42,663	395,8
21	5,058	55,3	4,784	38,1	6,788	68,4	6,698	62,0	5,058	57,7	7,929	72,1	7,382	72,2	8,339	75,6	52,036	522,0
22	8,749	86,7	6,972	73,4	6,179	61,3	3,554	51,3	6,151	64,4	6,698	61,8	5,058	48,2	7,108	60,4	50,469	507,5
23	9,160	81,0	6,835	72,3	5,476	63,0	4,145	54,0	3,784	48,5	5,058	47,5	3,691	39,5	6,015	56,1	44,164	461,9
24	4,511	43,9	5,741	73,1	9,644	81,0	6,425	64,2	9,706	84,3	12,987	111,9	13,260	113,9	10,653	88,8	72,927	641,1
25	9,432	75,6	10,663	86,3	13,183	108,8	12,576	114,5	12,987	111,6	11,892	106,9	11,620	102,3	11,346	96,3	93,699	802,3
26	9,432	78,2	6,015	63,3	13,961	106,7	15,037	128,7	15,379	126,3	13,260	114,2	8,544	80,1	8,407	80,0	90,035	777,5
27	7,929	68,3	6,835	66,2	11,279	93,3	11,620	105,5	10,390	90,7	11,140	94,7	11,278	93,1	10,390	93,1	80,861	706,9
28	8,886	74,4	6,425	59,2	12,084	108,7	10,800	101,1	6,870	72,6	8,988	81,4	8,475	67,4	9,296	80,5	71,824	645,3
29	8,205	76,0	7,108	68,5	8,975	79,0	7,382	70,8	10,936	99,8	9,432	85,6	9,706	82,8	11,210	100,9	72,954	663,4
30	11,346	97,7	8,612	76,7	13,814	126,7	11,210	112,1	12,449	116,4	14,627	129,1	12,850	110,4	12,166	110,6	97,065	879,7
31	9,980	85,0	7,382	76,3	6,980	74,4	5,741	57,9	3,398	47,0	4,873	66,1	6,835	53,1	4,443	48,3	49,632	508,1
Moy.	8,228	74,35	7,392	69,95	9,446	87,20	9,448	87,47	9,724	88,02	9,864	88,92	9,345	80,88	8,944	82,32	72,389	659,10
																	9,049	82,39

AOÛT 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.

	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes		
1	2,734	38,0	4,733	52,8	2,448	44,6	2,802	45,5	3,862	50,5	7,689	77,7	3,026	43,0	2,755	44,0	30,049	396,1	
2	4,036	47,4	0,963	38,9	0,547	30,5	2,044	29,7	1,353	29,4	4,039	48,1	3,175	34,6	0,065	16,3	16,222	274,9	
3	0,565	25,4	1,415	25,3	3,432	42,5	5,110	56,6	4,443	46,4	4,854	51,3	2,905	30,2	0,872	22,1	23,596	299,8	
4	1,599	25,1	1,463	25,9	2,987	39,8	3,671	55,6	3,834	52,0	2,850	37,8	0,533	19,5	0,000	6,6	16,937	262,3	
5	0,000	12,2	1,033	18,9	3,852	49,0	7,792	72,8	9,160	87,3	6,220	60,7	5,263	53,7	6,357	66,0	39,677	420,6	
6	7,450	79,0	8,473	86,2	10,970	106,6	11,004	112,3	14,832	136,1	15,037	128,0	12,987	116,0	10,253	102,1	91,008	866,3	
7	9,706	91,5	10,800	97,7	10,493	101,6	9,432	89,1	11,620	108,8	13,123	108,6	10,116	85,1	10,937	92,6	86,227	775,0	
8	9,569	81,1	9,432	71,2	13,513	129,1	11,893	112,5	12,576	109,2	13,260	110,5	11,483	92,8	10,936	86,2	92,662	792,6	
9	9,159	74,1	8,865	70,0	12,884	110,7	11,620	111,1	12,987	107,5	13,670	110,1	9,022	78,4	8,886	78,6	87,093	740,5	
10	6,425	58,0	7,382	61,9	11,155	106,0	12,303	111,2	11,483	100,2	11,483	93,1	7,792	64,8	5,741	49,4	73,764	646,6	
11	8,202	65,9	4,962	41,9	8,352	69,0	8,475	78,5	9,337	79,2	7,040	64,8	3,623	31,8	4,511	33,1	54,502	464,2	
12	5,195	37,8	5,468	43,9	8,920	87,9	10,664	111,5	10,665	108,4	9,432	99,4	8,340	89,5	9,296	94,5	67,980	672,9	
13	8,475	90,6	8,750	97,3	15,803	156,1	19,411	207,8	18,500	202,2	15,550	167,0	16,814	171,5	18,318	195,9	121,621	1288,4	
14	19,548	202,2	20,368	199,6	22,200	234,7	23,239	225,7	21,462	192,6	18,591	172,4	15,721	143,2	15,994	144,6	157,123	1515,0	
15	16,951	150,0	17,908	156,4	17,361	156,1	20,642	191,5	21,462	187,3	20,232	184,9	18,318	163,8	16,814	164,9	149,688	1354,9	
16	13,318	162,8	19,411	166,2	21,600	207,5	23,786	223,2	21,735	201,1	22,555	206,9	21,735	196,9	22,145	218,1	171,285	1582,7	
17	24,060	226,4	24,469	226,0	28,980	283,0	26,800	268,7	22,145	212,6	20,505	181,9	18,454	178,6	15,447	170,8	180,860	1748,0	
18	18,181	196,8	16,677	145,7	0,933	21,0	3,144	21,2	4,738	32,9	0,730	26,9	5,067	52,5	6,280	53,7	55,750	550,7	
19	3,931	41,8	6,260	45,3	11,377	92,0	10,663	97,1	15,447	130,9	9,706	81,0	7,653	68,0	9,569	74,8	74,608	630,9	
20	11,210	101,4	7,792	68,5	6,268	72,9	9,022	78,2	8,340	81,9	7,108	61,9	3,330	41,2	0,075	19,9	59,145	525,9	
21	0,010	23,3	0,438	27,6	3,103	39,1	1,914	30,2	0,673	23,2	1,641	29,5	0,591	24,7	3,930	33,6	12,300	231,2	
22	3,336	32,4	0,335	26,1	2,468	37,4	2,455	33,1	5,530	52,7	7,915	59,1	5,468	42,9	5,947	47,4	33,454	331,1	
23	1,931	32,1	2,266	35,5	5,762	58,4	7,518	70,8	5,126	38,5	5,946	49,8	6,835	60,4	6,288	56,9	41,672	422,4	
24	5,331	45,6	5,263	48,4	6,811	69,7	5,400	61,6	4,374	50,3	5,400	53,9	6,562	53,7	5,058	48,2	44,199	431,4	
25	1,029	29,1	1,634	28,2	2,747	31,5	2,942	27,7	1,162	25,5	3,028	43,7	1,794	40,1	3,581	42,2	17,917	263,0	
26	3,896	46,8	4,193	39,8	2,860	37,6	2,345	25,3	1,725	36,7	5,209	53,1	2,075	30,6	0,000	29,5	22,303	299,4	
27	0,345	24,3	4,710	38,5	8,434	83,9	10,663	100,9	10,800	95,7	7,792	68,4	4,511	40,9	5,331	44,0	52,586	496,6	
28	7,382	58,0	8,612	63,4	12,436	110,6	12,440	115,4	9,501	87,5	5,946	61,8	4,101	50,0	6,288	65,3	66,706	612,0	
29	6,972	67,5	5,468	51,4	7,396	73,4	8,065	83,2	5,741	57,1	4,101	48,8	6,425	45,8	4,355	42,7	48,523	469,9	
30	1,650	32,0	0,258	22,9	1,333	32,7	2,618	53,1	4,090	51,5	1,367	35,4	2,321	33,4	0,954	29,0	14,591	290,0	
31	0,837	27,6	2,850	40,3	5,892	71,9	6,015	67,6	10,116	90,1	9,159	81,2	4,648	48,0	6,903	62,1	46,420	488,8	
Moy.	7,033	71,81	7,182	69,73	8,817	89,90	9,545	95,76	9,639	93,08	9,070	85,80	7,442	71,79	7,222	72,10	65,950	649,97	
																	8,244	81,25	

SEPTEMBRE 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.

	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes		
1	6,972	62,5	7,245	67,0	9,118	85,4	11,346	102,0	13,533	113,1	9,091	79,8	5,946	49,8	5,878	48,7	69,129	608,3	
2	6,972	59,3	6,220	53,8	8,982	88,2	9,022	82,3	7,792	74,5	8,817	74,4	6,151	51,0	4,921	45,1	58,877	528,6	
3	1,832	29,5	1,005	20,7	4,764	55,8	5,741	63,5	4,511	67,0	5,332	63,3	2,823	40,8	1,394	32,6	27,402	373,2	
4	3,380	45,3	3,476	44,1	4,494	68,6	6,562	64,7	5,564	58,4	4,949	45,5	2,963	32,9	4,034	36,1	35,422	395,6	
5	5,580	45,9	9,000	68,5	8,320	73,4	14,053	114,9	8,667	70,9	9,397	78,9	10,742	90,1	7,050	67,1	73,309	609,7	
6	5,277	55,6	9,925	103,4	8,176	89,7	6,500	74,6	5,000	67,4	4,280	56,1	4,511	34,8	5,710	32,4	49,379	514,0	
7	6,562	40,0	7,587	49,5	6,644	71,5	7,700	85,3	6,467	72,3	5,305	57,8	3,897	38,7	5,106	33,7	49,268	448,8	
8	6,419	39,4	5,226	44,5	7,727	73,5	8,927	83,6	7,348	92,4	3,924	57,7	4,758	42,8	3,274	35,6	47,603	469,5	
9	5,127	36,0	4,443	39,2	5,659	65,4	6,316	80,7	7,095	84,5	3,633	47,7	5,505	35,9	6,876	47,6	44,654	437,0	
10	8,872	62,4	8,287	61,8	10,896	99,9	11,613	118,6	11,254	100,5	9,460	76,4	6,432	50,3	9,692	63,8	76,506	633,7	
11	10,946	93,5	10,663	88,7	12,754	112,0	15,745	131,4	14,186	126,6	10,114	74,5	7,088	44,6	6,992	41,1	88,488	712,4	
12	7,471	37,9	6,903	41,6	6,487	58,8	7,409	66,6	5,639	55,7	2,619	33,5	5,356	38,8	8,476	46,4	50,360	379,3	
13	4,607	27,6	1,384	13,8	1,675	23,9	2,366	26,5	5,055	49,6	5,758	49,5	6,644	41,8	3,811	30,9	31,300	263,6	
14	5,287	34,9	4,292	37,0	5,471	69,7	7,382	74,6	7,655	84,5	4,374	59,2	5,878	66,4	3,964	45,5	44,303	471,8	
15	3,896	43,3	2,802	42,4	4,020	46,6	5,960	63,6	1,767	27,6	4,047	43,8	3,035	30,1	4,457	37,5	29,984	334,9	
16	3,562	40,6	4,457	35,8	6,029	63,4	7,581	77,8	7,932	83,0	7,150	65,7	4,224	27,5	2,441	23,0	43,376	416,8	
17	1,832	22,3	3,733	31,2	3,021	41,8	4,275	47,4	4,409	54,8	4,802	42,6	4,371	24,6	2,919	16,3	29,362	281,0	
18	3,678	23,0	2,170	32,8	3,356	40,1	5,530	68,3	6,429	74,6	5,683	50,3	5,127	32,0	3,811	22,4	35,784	343,5	
19	4,034	26,1	2,812	27,5	4,637	53,1	7,454	69,8	6,309	61,4	5,639	52,9	4,829	36,5	3,024	23,7	38,738	351,0	
20	3,972	30,3	3,486	35,9	5,935	62,1	5,530	67,7	5,475	61,4	4,819	46,9	3,161	27,7	1,859	24,8	34,297	356,8	
21	2,338	31,0	2,418	38,2	4,751	61,3	6,100	78,5	8,957	106,7	7,036	75,5	5,769	63,8	6,818	72,3	44,187	527,3	
22	5,865	65,3	4,402	47,8	7,943	100,3	9,108	115,2	10,543	121,9	8,212	92,5	4,227	58,2	3,062	42,1	53,362	643,3	
23	4,375	40,6	5,919	42,0	7,437	105,3	9,447	132,7	9,019	122,9	4,723	80,2	5,257	46,1	4,758	36,0	50,935	605,8	
24	5,858	42,3	5,230	45,0	5,913	68,0	8,622	99,0	7,498	96,9	5,250	59,1	4,610	30,1	1,969	32,7	44,950	473,1	
25	4,511	32,3	5,154	31,1	1,832	24,0	3,852	39,6	3,377	35,1	3,093	31,8	4,484	31,3	1,983	18,6	28,286	243,8	
26	0,123	9,5	0,000	13,1	0,930	23,7	2,960	25,1	3,890	46,8	2,939	27,5	2,519	19,8	0,000	21,0	13,361	186,5	
27	0,000	26,5	2,277	34,0	2,270	37,6	4,843	52,6	4,234	64,3	6,000	53,3	4,000	32,3	3,500	29,9	27,124	330,5	
28	1,000	24,4	0,000	13,7	1,613	22,9	4,340	55,3	4,027	53,2	4,600	41,2	3,000	28,6	3,000	26,0	21,580	265,3	
29	3,000	34,6	1,300	37,4	2,734	45,9	3,657	52,3	3,616	46,7	2,000	28,3	2,500	25,5	0,500	10,3	19,307	281,0	
30	0,500	17,9	0,100	14,5	0,660	16,2	1,791	27,5	3,404	44,4	4,644	38,8	5,462	31,2	0,673	16,1	17,234	206,6	
Moy.	4,462	39,33	4,397	41,87	5,477	61,60	7,058	74,72	6,688	73,97	5,606	56,16	4,842	40,13	4,065	35,31	42,596	423,09	
																	5,324	52,89	

OCTOBRE 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																		
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	0,561	18,6	0,643	25,8	2,734	38,6	4,648	56,8	4,648	57,3	5,263	48,0	5,468	34,6	3,964	25,0	27,929	304,7
2	0,214	13,1	0,000	14,9	1,115	14,4	2,579	38,0	1,771	23,4	1,668	27,9	0,092	20,2	0,000	15,6	7,439	172,5
3	0,000	24,8	3,120	39,6	1,176	31,7	3,417	43,8	4,607	51,8	1,897	28,0	0,000	16,1	0,062	29,5	14,279	265,3
4	0,000	30,5	3,261	34,1	2,447	37,3	3,028	34,9	3,592	33,3	1,771	31,8	3,374	25,5	0,000	16,9	17,473	249,3
5	0,345	16,3	0,000	19,7	1,719	15,5	2,129	18,8	3,990	45,0	7,890	66,1	6,493	48,2	7,177	52,2	29,743	281,8
6	5,572	38,2	1,353	29,5	3,172	41,6	4,306	48,8	8,954	74,4	7,655	62,3	7,108	52,8	6,835	48,4	44,955	396,0
7	6,972	50,7	9,569	56,7	9,118	81,0	6,972	68,6	5,878	56,2	7,929	66,9	7,245	47,0	7,655	46,8	61,338	473,9
8	5,673	35,3	5,598	29,8	2,638	39,4	6,835	70,1	7,916	73,5	5,536	47,6	4,169	33,1	4,238	31,6	42,003	360,4
9	5,741	26,9	3,858	26,6	4,621	54,8	8,339	84,6	9,952	90,8	7,672	68,1	5,126	40,0	6,151	45,6	51,460	437,4
10	5,537	40,0	5,044	44,5	7,491	66,8	7,792	82,0	8,177	83,2	7,074	62,5	5,878	46,6	5,673	45,2	52,666	470,8
11	4,836	41,6	0,103	22,3	6,511	83,2	14,217	150,6	11,893	125,1	11,141	119,0	10,321	118,0	8,817	93,4	67,839	753,2
12	8,270	90,7	5,297	90,7	10,226	133,7	10,700	126,6	9,500	102,4	6,835	82,0	4,853	67,3	3,622	57,3	59,303	750,7
13	5,058	56,2	4,895	52,2	4,744	67,8	6,698	84,0	7,282	91,0	5,195	52,9	4,990	34,8	4,579	38,9	43,441	477,8
14	6,015	42,9	5,523	37,7	2,840	50,0	2,867	44,2	2,758	41,1	2,680	30,7	4,737	33,4	2,390	29,1	29,810	309,1
15	1,894	23,5	0,705	29,8	1,367	30,2	4,340	58,3	6,118	69,9	6,264	46,9	3,548	27,6	5,530	33,0	29,766	319,2
16	5,482	32,3	5,865	30,7	8,472	68,1	10,799	95,1	12,400	103,5	9,883	75,7	7,929	57,3	7,860	56,6	68,690	519,3
17	6,767	49,1	5,318	37,8	3,562	41,5	1,805	25,4	2,461	31,9	2,764	36,0	0,150	25,7	2,051	34,2	24,878	281,6
18	3,179	33,8	2,174	32,7	3,377	44,1	3,281	40,3	4,224	52,6	0,495	23,2	1,941	30,0	3,452	36,7	22,123	293,4
19	3,876	45,6	6,234	67,3	7,474	72,2	5,741	63,7	6,425	63,1	6,288	63,0	7,176	63,8	5,947	56,4	49,161	495,1
20	8,202	70,7	8,154	69,0	7,799	67,1	8,885	62,1	11,756	90,2	12,303	105,7	6,835	83,5	6,001	70,4	69,935	618,7
21	6,698	68,7	7,239	71,9	7,451	90,8	7,382	100,5	6,760	91,0	2,728	52,7	3,678	47,7	4,710	43,8	46,646	567,1
22	4,279	43,0	3,883	38,7	2,819	47,3	4,518	59,5	6,049	68,1	5,246	50,4	0,561	15,9	0,021	12,0	27,376	334,9
23	0,335	14,5	2,215	25,0	7,054	64,6	8,749	83,3	8,052	72,9	4,771	42,0	5,250	48,3	5,141	42,9	41,567	393,5
24	5,625	50,7	1,723	26,6	1,894	26,1	9,159	76,8	7,970	81,6	4,860	62,1	0,865	26,8	2,017	33,0	34,113	383,7
25	1,217	24,9	1,156	30,7	3,712	49,3	9,159	95,3	9,939	93,5	7,280	61,6	2,218	25,4	3,708	27,6	38,389	408,3
26	2,775	29,8	5,284	40,1	9,801	85,4	11,893	107,5	11,756	97,7	10,868	97,0	7,997	70,5	8,065	73,5	68,439	601,5
27	11,619	100,2	12,180	109,0	13,192	109,9	12,781	108,5	9,364	80,3	10,663	87,2	9,569	84,5	8,968	80,6	88,336	760,2
28	2,099	34,3	0,821	14,7	6,531	62,2	13,807	108,1	13,465	131,6	11,209	147,0	10,253	114,8	10,936	117,1	69,121	729,8
29	9,569	109,5	8,558	88,6	10,704	108,5	12,303	140,4	12,092	140,3	9,096	92,2	8,885	84,7	9,227	84,3	80,434	848,5
30	10,321	91,3	9,159	84,1	10,239	101,4	8,475	99,3	8,407	92,5	5,537	63,4	7,313	65,5	6,083	55,7	65,534	653,2
31	6,972	93,7	7,683	78,3	9,433	85,7	11,825	109,3	12,166	112,8	8,817	71,2	6,972	40,4	6,288	43,9	70,156	605,3
Moy.	4,700	45,53	4,407	45,13	5,659	61,62	7,401	76,94	7,752	78,45	6,428	63,58	5,193	49,35	5,070	47,65	46,611	468,26
																	5,826	58,28

## NOVEMBRE 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.																		
	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	9,569	63,2	9,932	58,8	9,060	80,1	11,979	115,8	10,605	100,0	6,603	50,3	4,990	26,6	4,833	25,4	67,571	520,2
2	5,366	27,3	5,632	27,7	2,345	33,0	3,040	39,2	4,487	42,7	5,865	39,7	4,258	18,7	5,024	22,4	36,017	250,7
3	5,455	32,2	5,919	33,8	4,734	42,6	5,000	54,9	6,500	61,9	6,077	39,6	6,497	27,9	5,445	29,4	45,627	322,3
4	7,122	29,0	6,688	30,9	3,124	33,4	3,411	40,1	4,450	51,9	4,210	37,7	5,024	28,8	5,079	31,2	39,108	283,0
5	6,590	39,8	6,180	36,1	4,918	59,4	6,330	73,0	6,189	78,1	4,672	46,6	2,378	27,9	3,849	32,3	41,612	393,2
6	4,721	30,1	5,106	34,9	4,142	44,4	5,257	65,3	4,723	57,0	4,071	34,4	4,384	29,9	3,062	28,7	35,466	324,7
7	3,904	27,2	6,467	36,6	4,802	56,9	6,699	77,7	6,716	63,4	5,721	53,5	5,072	26,6	5,366	29,1	44,747	371,0
8	3,917	29,8	4,402	32,0	3,350	36,2	4,500	54,5	5,000	48,7	3,739	23,5	4,710	26,0	4,963	24,6	34,581	275,3
9	4,587	26,1	4,641	31,8	4,009	40,9	5,700	58,8	5,335	50,4	4,233	58,8	4,521	61,7	4,306	64,9	37,367	393,4
10	5,272	77,1	5,721	80,2	4,881	71,1	5,260	82,6	6,371	99,6	3,701	47,5	4,207	41,3	4,692	42,5	40,105	542,1
11	4,819	43,7	4,874	38,4	2,864	39,4	4,313	49,8	4,867	46,2	3,972	25,8	4,047	22,9	5,625	34,3	35,381	300,5
12	5,530	27,9	4,997	27,4	3,739	42,7	4,785	56,3	4,299	42,2	4,966	32,8	3,640	19,1	2,509	20,0	34,465	268,5
13	5,564	26,7	4,279	19,4	2,126	27,2	3,866	45,9	3,476	33,0	3,373	35,4	7,183	26,9	3,476	25,9	30,343	240,4
14	5,053	28,2	5,789	27,8	4,439	45,8	5,468	64,7	6,087	61,1	4,343	38,6	5,312	33,0	2,338	32,3	33,835	331,5
15	2,215	27,6	3,131	21,2	3,339	36,1	3,562	37,8	4,100	48,9	1,500	17,7	0,739	13,2	2,628	26,7	21,214	229,2
16	7,943	31,2	6,186	34,2	1,668	15,7	2,922	27,5	1,726	14,3	3,093	20,3	5,926	28,2	3,302	18,8	32,761	190,2
17	6,412	33,5	7,987	34,1	6,384	57,9	12,850	129,2	10,731	110,7	5,878	59,8	7,108	65,7	8,817	97,3	68,167	588,2
18	10,800	108,5	12,849	137,2	13,625	174,9	13,325	178,6	10,253	129,2	6,015	84,8	5,673	62,9	7,108	63,8	79,651	939,9
19	6,835	54,3	6,145	48,2	5,230	58,7	4,251	58,5	3,374	49,6	0,472	14,0	0,817	15,9	2,020	23,4	29,144	322,6
20	2,420	24,6	1,003	9,4	1,998	14,5	8,025	64,4	5,656	53,6	6,312	51,6	2,403	18,7	3,329	32,3	31,148	269,1
21	6,296	33,3	5,632	28,8	3,302	35,7	5,116	64,4	4,084	59,0	3,927	28,4	0,958	13,2	2,167	24,7	31,482	287,5
22	5,625	28,9	6,364	37,7	6,535	81,6	7,608	89,4	6,059	73,7	4,963	35,8	2,177	24,3	0,356	32,8	39,747	404,2
23	5,718	41,3	7,457	40,6	4,788	39,7	7,163	70,0	6,682	69,8	2,557	29,6	8,718	36,9	9,053	41,5	52,166	369,4
24	9,361	38,8	5,995	32,2	2,417	21,7	2,734	23,2	3,945	29,0	6,275	43,3	8,920	53,1	11,196	91,1	50,843	332,4
25	6,791	65,9	6,309	45,6	6,542	53,7	9,159	79,0	7,778	64,9	6,029	42,1	9,774	81,7	8,270	81,9	60,652	514,8
26	7,929	51,1	6,900	41,5	3,777	42,3	3,439	43,9	2,819	41,1	2,293	25,0	3,630	18,8	0,000	11,2	30,787	274,9
27	1,367	27,1	8,551	41,4	6,858	52,4	13,397	108,7	14,497	125,2	9,220	69,8	9,022	72,3	8,954	65,0	71,866	561,9
28	8,544	54,8	6,705	40,3	5,743	51,5	9,569	79,3	13,694	125,9	13,304	131,5	14,422	139,9	12,713	127,4	84,694	759,6
29	7,082	103,4	5,065	73,5	5,796	89,4	8,202	124,7	8,424	116,6	4,809	63,8	5,271	64,2	5,414	64,2	50,063	699,8
30	5,059	49,6	4,901	49,4	7,601	81,4	8,715	91,3	7,444	91,8	5,333	53,7	6,617	44,2	5,407	38,3	51,127	489,7
Moy.	5,930	42,74	6,061	41,34	4,806	52,01	6,522	71,62	6,346	67,98	4,920	44,51	5,197	39,02	5,043	42,78	44,825	402,00
																	5,603	50,25

DÉCEMBRE 1886.

COMPOSANTE VERTICALE ET VITESSE DU VENT EN KILOMÈTRES.

	1 h. m. — 4 h. m.		4 h. m. — 7 h. m.		7 h. m. — 10 h. m.		10 h. m. — 1 h. s.		1 h. s. — 4 h. s.		4 h. s. — 7 h. s.		7 h. s. — 10 h. s.		10 h. s. — 1 h. m.		Sommes	
1	7,173	40,6	6,903	46,6	5,678	62,3	6,501	83,2	5,612	86,2	3,473	46,9	2,448	30,1	4,193	36,3	41,981	488,2
2	4,343	31,2	2,734	33,6	3,011	43,4	3,781	52,1	3,507	53,7	1,958	40,5	3,835	30,6	2,946	29,8	26,115	314,9
3	3,893	33,2	4,258	39,0	2,912	43,0	5,017	63,6	3,466	48,6	3,476	39,3	4,163	30,2	6,097	35,6	33,282	332,5
4	5,202	32,7	5,468	39,5	5,332	53,1	6,631	69,2	6,309	63,2	4,888	50,6	5,291	53,5	4,135	41,6	43,256	403,4
5	3,777	34,5	2,748	31,9	3,035	37,2	6,646	21,6	0,315	17,9	0,379	16,8	0,010	6,5	2,748	34,2	13,658	200,6
6	4,580	43,7	5,100	44,7	8,339	72,7	18,454	151,3	17,091	172,2	0,593	81,0	5,683	54,3	7,727	66,7	76,567	686,6
7	7,816	61,7	7,239	44,2	9,135	79,4	19,000	171,9	22,200	234,6	9,804	100,6	5,735	53,9	2,540	37,8	83,469	774,1
8	9,562	37,9	6,665	43,4	4,945	62,6	6,296	78,8	5,694	73,0	6,545	32,3	0,000	19,3	0,000	24,2	33,707	371,5
9	0,041	16,6	0,349	26,6	0,602	24,8	6,056	70,4	6,890	68,5	7,457	48,1	7,731	52,2	6,500	39,3	33,646	346,5
10	7,500	54,1	8,200	59,7	7,289	66,3	12,850	127,4	17,744	192,7	8,462	83,6	4,735	48,6	4,790	42,6	71,620	675,0
11	5,250	47,7	5,800	35,6	4,942	53,9	9,569	100,7	9,121	100,8	8,400	39,4	4,726	33,8	1,524	33,7	44,332	445,6
12	6,193	41,6	6,992	43,7	5,258	48,7	9,774	98,4	10,980	106,2	10,482	83,7	9,774	82,7	11,435	93,5	70,888	608,5
13	9,549	82,2	6,569	72,8	8,383	88,5	10,365	82,6	7,344	64,4	8,448	75,8	13,114	117,9	12,939	138,3	76,711	722,5
14	14,764	148,5	11,599	123,6	12,873	134,3	14,148	151,4	13,643	147,8	5,591	60,0	5,106	48,0	6,624	64,0	84,348	878,2
15	6,153	58,2	5,755	51,6	4,340	51,5	11,565	114,7	13,885	139,7	7,218	60,9	4,806	38,4	5,079	36,8	58,803	551,8
16	6,835	46,1	7,191	48,2	4,942	48,2	5,745	74,4	4,186	67,8	5,210	32,8	5,518	38,6	0,705	24,6	40,332	380,7
17	0,178	18,9	0,287	26,2	0,468	32,3	5,735	61,0	6,316	63,1	7,088	54,7	6,563	40,7	5,397	30,5	32,024	327,4
18	4,590	27,9	6,849	40,5	4,320	31,2	2,526	35,6	2,050	34,8	3,343	36,0	3,999	36,3	5,625	40,6	33,302	282,9
19	4,068	39,3	1,040	13,5	1,354	12,1	5,123	52,1	5,212	52,1	6,542	57,8	8,704	48,4	8,592	57,8	40,635	336,1
20	7,799	51,7	8,920	50,7	7,067	47,1	6,271	62,4	3,298	43,7	2,734	23,0	6,791	33,3	7,043	34,4	40,923	346,3
21	0,037	12,7	0,130	23,1	0,721	15,9	5,650	76,8	8,062	97,3	5,913	69,9	4,908	71,6	3,548	49,0	28,969	418,3
22	3,363	61,6	3,097	46,5	3,968	63,4	6,835	96,6	4,470	79,8	3,969	69,5	2,653	45,4	2,653	45,1	31,058	507,9
23	3,370	41,2	4,115	43,3	4,600	62,7	4,878	85,7	5,497	75,6	3,394	52,7	3,350	32,1	0,865	29,8	30,069	423,1
24	0,000	33,3	5,209	38,0	2,201	32,1	2,517	49,4	3,452	52,1	1,705	31,5	3,527	27,6	1,033	18,0	19,644	284,0
25	0,003	32,4	2,509	37,0	1,060	29,3	2,427	38,3	2,375	48,9	1,846	38,6	2,730	34,4	0,964	28,2	13,914	297,1
26	4,815	36,9	7,091	42,9	4,180	45,7	5,287	69,0	6,483	76,5	2,468	28,7	0,000	26,9	3,924	39,5	34,228	366,1
27	9,433	47,0	9,115	46,5	8,291	58,6	9,904	104,2	9,378	93,4	6,784	54,5	2,891	46,6	1,716	18,0	57,512	468,8
28	5,209	21,0	6,159	36,3	4,645	39,5	9,788	88,2	18,147	171,7	9,699	83,6	8,626	42,7	7,526	43,3	69,799	526,3
29	6,422	41,3	2,167	37,9	2,683	28,8	2,523	30,3	3,322	44,9	4,713	41,1	7,296	42,7	7,723	47,9	36,849	314,9
30	4,884	32,1	7,652	42,6	5,697	53,0	8,216	76,1	7,543	74,8	5,858	46,4	6,624	49,2	7,649	56,3	54,123	430,5
31	6,490	50,6	6,535	43,7	6,494	50,3	4,645	50,3	2,533	40,0	0,089	23,9	1,568	31,9	4,669	29,3	33,023	320,0
Moy.	5,0740	43,75	5,3047	43,72	4,7982	50,71	7,3782	80,35	7,6169	86,64	5,2429	52,07	4,9347	43,52	4,8032	43,44	45,153	444,20
																	5,644	55,53