

## MOYENNES HORAIRES ET MOYENNES MENSUELLES (Juin 1875).

|   | 6 <sup>h</sup> M. | 9 <sup>h</sup> M. | Midi.  | 3 <sup>h</sup> S. | 6 <sup>h</sup> S. | 9 <sup>h</sup> S. | Minuit. | Moyennes |
|---|-------------------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|----------|
| Déclinaison magnétique                    | 17° + 16,6        | 18,2              | 25,2   | 25,4              | 22,3              | 20,4              | 19,0    | 17,20,8  |
| Inclinaison                               | 65° + 28,5        | 28,5              | 28,3   | 28,3              | 28,5              | 28,5              | 28,5    | 65,28,5  |
| Force magnétique totale                   | 4,+ 6596          | 6618              | 6654   | 6690              | 6691              | 6660              | 6622    | 4,6643   |
| Composante horizontale                    | 1,+ 9341          | 9350              | 9368   | 9383              | 9382              | 9368              | 9352    | 1,9361   |
| Électricité de tension (1)                | 332               | 375               | -15    | -325              | 239               | 240               | 219     | 194      |
| Baromètre réduit à 0°                     | 755,22            | 755,33            | 755,07 | 754,48            | 754,39            | 755,10            | 755,05  | 754,93   |
| Pression de l'air sec                     | 745,38            | 745,40            | 744,86 | 744,25            | 744,01            | 744,69            | 744,96  | 744,80   |
| Tension de la vapeur en millimètres       | 9,84              | 9,93              | 10,21  | 10,23             | 10,38             | 10,41             | 10,09   | 10,13    |
| État hygrométrique                        | 82,0              | 66,4              | 59,9   | 57,4              | 64,0              | 77,2              | 82,2    | 72,0     |
| Thermomètre du jardin                     | 13,95             | 17,73             | 20,06  | 20,91             | 19,15             | 15,97             | 14,32   | 16,87    |
| Thermomètre électrique à 20 mètres        | 13,98             | 17,05             | 19,18  | 20,37             | 19,31             | 16,34             | 14,55   | 16,76    |
| Degré actinométrique                      | 32,06             | 54,57             | 60,16  | 55,18             | 24,75             | "                 | "       | 45,34    |
| Thermomètre du sol. Surface               | 15,43             | 22,10             | 24,00  | 24,25             | 18,90             | 14,07             | 12,57   | 17,73    |
| » à 0 <sup>m</sup> ,02 de profondeur      | 16,20             | 17,24             | 19,19  | 20,13             | 19,60             | 18,60             | 17,59   | 18,15    |
| » à 0 <sup>m</sup> ,10 »                  | 17,37             | 17,31             | 18,01  | 18,95             | 19,31             | 19,10             | 18,53   | 18,31    |
| » à 0 <sup>m</sup> ,20 »                  | 18,52             | 18,25             | 18,31  | 18,58             | 18,99             | 19,18             | 19,10   | 18,73    |
| » à 0 <sup>m</sup> ,30 »                  | 18,23             | 18,04             | 17,91  | 18,01             | 18,19             | 18,40             | 18,46   | 18,20    |
| » à 1 <sup>m</sup> ,00 »                  | 16,46             | 16,48             | 16,49  | 16,50             | 16,51             | 16,49             | 16,50   | 16,49    |
| Udomètre à 1 <sup>m</sup> ,80             | 19,7              | 11,4              | 5,5    | 5,3               | 24,3              | 4,1               | 11,7    | t. 82,0  |
| Pluie moyenne par heure                   | 3,28              | 3,80              | 1,83   | 1,77              | 8,10              | 1,37              | 3,90    | "        |
| Évaporation moyenne par heure (2)         | 0,05              | 0,11              | 0,19   | 0,23              | 0,19              | 0,12              | 0,08    | t. 92,3  |
| Vitesse moy. du vent en kilom. par heure  | 11,26             | 13,05             | 16,16  | 17,23             | 14,81             | 12,54             | 11,83   | 13,56    |
| Pression moy. du vent en kilog. par heure | 1,20              | 1,60              | 2,46   | 2,80              | 2,07              | 1,48              | 1,32    | 1,78     |

## Moyennes horaires.

| Heures.                 | Déclinais. | Pression. | Température.       |                     | Heures.                  | Déclinais. | Pression. | Température.       |                     |
|-------------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|--------------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|
|                         |            |           | à 2 <sup>m</sup> . | à 20 <sup>m</sup> . |                          |            |           | à 2 <sup>m</sup> . | à 20 <sup>m</sup> . |
| 1 <sup>h</sup> matin... | 17,19,0    | 754,90    | 13,82              | 14,10               | 1 <sup>h</sup> soir..... | 17,26,4    | 754,90    | 20,50              | 19,68               |
| 2 » .....               | 19,2       | 54,83     | 13,28              | 13,64               | 2 » .....                | 26,4       | 54,69     | 20,82              | 20,10               |
| 3 » .....               | 19,1       | 54,82     | 12,87              | 13,26               | 3 » .....                | 25,5       | 54,48     | 20,91              | 20,38               |
| 4 » .....               | 18,5       | 54,93     | 12,75              | 13,12               | 4 » .....                | 24,3       | 54,31     | 20,71              | 20,38               |
| 5 » .....               | 17,7       | 55,09     | 13,11              | 13,35               | 5 » .....                | 23,2       | 54,27     | 20,09              | 20,03               |
| 6 » .....               | 16,6       | 55,22     | 13,95              | 13,98               | 6 » .....                | 22,3       | 54,38     | 19,15              | 19,31               |
| 7 » .....               | 16,2       | 55,31     | 15,15              | 14,93               | 7 » .....                | 21,6       | 54,61     | 18,01              | 18,19               |
| 8 » .....               | 16,7       | 55,33     | 16,49              | 16,02               | 8 » .....                | 20,9       | 54,87     | 16,89              | 17,28               |
| 9 » .....               | 18,2       | 55,32     | 17,73              | 17,05               | 9 » .....                | 20,5       | 55,10     | 15,97              | 16,34               |
| 10 » .....              | 20,6       | 55,27     | 18,74              | 17,94               | 10 » .....               | 19,8       | 55,21     | 15,28              | 15,54               |
| 11 » .....              | 23,0       | 55,18     | 19,50              | 18,62               | 11 » .....               | 19,2       | 55,18     | 14,78              | 15,04               |
| Midi.....               | 25,2       | 55,07     | 20,06              | 19,18               | Minuit.....              | 19,0       | 55,05     | 14,32              | 14,56               |

## Thermomètres de l'abri (Moyennes du mois.)

Des minima..... 11°,8 des maxima..... 23°,3 Moyenne..... 17°,6

## Thermomètres de la surface du sol.

Des minima..... 10°,5 des maxima..... 35°,0 Moyenne..... 22°,8

## Températures moyennes diurnes par pentades.

1875. Mai 31 à Juin 4... 20,2 Juin 10 à 14... 15,8 Juin 20 à 24... 14,7  
Juin 5 à 9... 19,3 » 15 à 19... 13,9 » 25 à 29... 17,3

(1) Unité de tension, la millièmiè partie de la tension totale d'un élément Daniell pris égal à 28700.

(2) En centièmes de millimètre et pour le jour moyen.

## OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS.

## BULLETIN MENSUEL

PUBLIÉ PAR M. H. MARIÉ-DAVY, DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE.

## MAGNÉTISME TERRESTRE.

M. Descroix a commencé la série des opérations relatives à la révision de la carte magnétique de la France; nous allons résumer les résultats obtenus par lui et ceux qui nous ont été adressés par nos Collaborateurs. Dans ce premier travail, nous nous occuperons spécialement de la déclinaison magnétique, et nous ramènerons d'abord toutes les données à la valeur de cet élément pour l'époque 15 juin 1875 (moyenne diurne).

Notre instrument de comparaison est la grande boussole des variations du pavillon, dans les conditions nouvelles d'installation que nous avons préalablement étudiées (1).

Cette étude nous a montré que nous pouvions indifféremment recourir aux indications de cette grande boussole, ou bien à celles de l'ancien déclinomètre placé dans la cave. C'est pour profiter de ce moyen de contrôle que nous avons repris, avant notre expédition, la mesure de la déclinaison absolue, tant sur le pilier du parc que sur le pilier de la fortification, en utilisant cette fois les indications fournies par les deux boussoles.

(1) Voir le *Bulletin* de juin 1875 (page 113).

Voici les résultats obtenus par M. Descroix, le 22 juin dernier, avant son départ.

## . PARIS.

*Station du parc.*

|  |                      | Déclinaison. |
|--|----------------------|--------------|
| Boussole de déclinaison absolue (aiguille directe).... |                      | 17.31,30     |
| Boussole des variations, Pavillon.....                 | Lecture: A + 4.30,40 | A = 13. 0,90 |
| » Cave.....  | » B + 1. 3,85        | B = 16.27,45 |
| Boussole de déclinaison absolue (aiguille retournée).. |                      | 17.32,00     |
| Boussole des variations, Pavillon.....                 | Lecture: A + 4.29,68 | A = 13. 2,32 |
| » Cave.....  | » B + 1. 3,30        | B = 16.28,70 |

*Station de la fortification.*

|  |                      |              |
|--|----------------------|--------------|
| Boussole de déclinaison absolue (aiguille directe).... |                      | 17.23,68     |
| Boussole des variations, Pavillon.....                 | Lecture: A + 4.28,95 | A = 12.54,73 |
| » Cave.....  | » B + 1. 2,50        | B = 16.21,18 |
| Boussole de déclinaison absolue (aiguille retournée).. |                      | 17.24,60     |
| Boussole des variations, Pavillon.....                 | Lecture: A + 4.28,45 | A = 12.56,15 |
| » Cave.....  | » B + 1. 1,93        | B = 16.22,67 |

*Résumé.*

|                                  | Pavillon.    | Cave.        |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| Station du Parc.....             | A = 13. 0,90 | B = 16.27,45 |
| » .....                          | 13. 2,32     | 16.28,70     |
| Moyennes.....                    | 13. 1,61     | 16.28,08     |
| Station de la fortification..... | 12.54,73     | 16.21,18     |
| » .....                          | 12.56,15     | 16.22,67     |
| Moyennes.....                    | 12.55,44     | 16.21,93     |

Écart entre les stations du Parc et de la Fortification d'après la boussole des variations du Pavillon.....  $13. 1,61 - 12.55,44 = 6,17$

Écart entre les stations du Parc et de la Fortification d'après la boussole des variations de la Cave.....  $16.28,08 - 16.21,93 = 6,15$

Dans le *Bulletin* n° 41, page 89, nous avons trouvé que la déclinaison observée sur le pilier du parc devait être trop élevée de 5 à 6 minutes. La dernière détermination, qui offre toute garantie, nous donne, pour cet écart, 6', 15 ou 6', 17, c'est-à-dire 6', 2, nos instruments ne permettant pas d'aller au delà du dixième de minute. Dorénavant nous opérerons sur le pilier du parc, en admettant cette correction de 6', 2.

*Mode d'observation des déclinaisons absolues.*

L'instrument employé par M. Descroix est un théodolite-boussole de Brunner, donnant les dix secondes. Il se compose d'un cercle horizontal supportant le cercle vertical et la cage de l'aiguille aimantée.

La cage est en cuivre, fermée à ses deux extrémités par des glaces; elle porte en son milieu un tube vertical en verre épais terminé par une monture sur laquelle est fixé le treuil de suspension du fil de l'aiguille. Ce treuil peut recevoir un double mouvement suivant deux directions croisées à angle droit dans un plan horizontal, afin d'amener le point de suspension en coïncidence avec l'axe de rotation du limbe horizontal, coïncidence accusée par le microscope dont il sera parlé plus loin. L'aiguille est formée d'un barreau prismatique d'acier du poids de 29 grammes, long de 13 centimètres. Deux petits disques d'argent sont noyés dans les extrémités de ce barreau. Sur chacun d'eux est gravée une croix de Saint-André, dont le centre sert au pointé de l'aiguille.

Le cercle vertical, outre sa lunette ordinaire servant à l'observation des astres, porte un microscope mobile avec la lunette et décrivant un plan parallèle à celui qu'elle décrit elle-même. Ce microscope est pointé alternativement sur les deux extrémités du barreau; la moyenne des deux lectures donne l'azimut du plan parallèle au cercle vertical et passant par les repères des deux extrémités de l'aiguille. Le retournement de cette dernière permet de corriger le défaut de coïncidence de ce plan avec l'axe des pôles de l'aiguille. Si l'azimut du cercle vertical coïncidant avec le méridien terrestre est connu d'autre part, l'angle des deux azimuts donne exactement l'angle de déclinaison magnétique.

Divers procédés permettent de déterminer avec le théodolite la trace du méridien terrestre. Nous avons employé la méthode familière aux marins et qui consiste à déterminer le méridien astronomique d'après les hauteurs du Soleil observées de préférence dans le voisinage du premier vertical. Cette méthode dispense d'un chronomètre; et si elle n'est pas susceptible d'un aussi grand degré de précision que la méthode des angles horaires reposant sur la connaissance exacte de l'heure, son degré d'exactitude est encore supérieur à celui que comporte la mesure de la déclinaison. La mesure des hauteurs exige seulement, pour fournir le méridien, d'une part la connaissance approchée de l'heure pour avoir la distance polaire du Soleil, et d'autre part la connaissance de la latitude du lieu, qu'il suffit de déduire des cartes de l'État-major appuyées sur les données de la *Connaissance des Temps* ou de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*.

L'opération est conduite de la manière suivante. Arrivé sur le lieu de l'obser-

vation, on installe le théodolite sur son pied; on le cale exactement au moyen du niveau, puis on pointe des repères éloignés et convenablement choisis. Ces préliminaires terminés, on commence par le pointage du Soleil ou par le pointage de l'aiguille, suivant que l'on opère le matin ou le soir.

Quel que soit l'ordre des opérations, il n'est rien ôté ou ajouté à l'appareil pour passer de l'une à l'autre. Nous n'avons à craindre aucune erreur instrumentale dès que l'appareil est bien réglé, et son réglage est toujours facile à vérifier ou à rétablir. L'axe optique de la lunette se dérange rarement. La visée à un repère horizontal éloigné, la lunette étant à gauche, et la visée du même point, après retournement de la lunette, cercle à droite, permettent de vérifier la position du diamètre horizontal du cercle, la bulle du niveau étant bien exactement entre ses repères. Le micromètre de visée de l'aiguille n'a besoin d'aucune correction. La précision de la mesure de l'angle azimutal dépend alors de l'exactitude du nivellement de l'appareil. Pour le calcul de cet angle on se sert de la formule suivante :

Si nous appelons  $\lambda$  la latitude du lieu,  $h$  la hauteur vraie du Soleil,  $P$  sa distance polaire; si nous posons de plus  $\varphi = \frac{1}{2}(\lambda + h + P)$ , nous aurons, pour l'angle azimutal  $A$ ,

$$\cos^2 \frac{1}{2} A = \frac{\cos \varphi \cos(\varphi - P)}{\cos h \cos \lambda} \quad (1).$$

Il est indispensable que le fil de suspension de l'aiguille soit en équilibre de torsion dans les conditions de température et d'humidité où il se trouve au moment de l'expérience. Pendant le voyage, l'extrémité inférieure de ce fil est maintenue dans sa position par une goupille qu'on enlève au moment de l'observation; il convient cependant de s'assurer, au moyen du barreau de cuivre, que l'équilibre n'est pas dérangé.

(1) Les calculs à effectuer pour attendre le Soleil vers son passage au premier vertical reposent sur les relations suivantes :

$$\sin h = \frac{\cos P}{\sin \lambda}$$

et

$$\cos \alpha = \cot P \cot \lambda.$$

On peut enfin retrouver l'heure du lieu à l'aide de la formule

$$\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{\cos \varphi \sin(\varphi - h)}{\cos \lambda \sin P},$$

$\alpha$  étant l'angle horaire.

NANCY.

M. Chautard, professeur de Physique et doyen de la Faculté des Sciences de Nancy, avait ménagé à M. Descroix l'accueil le plus obligeant de la part de MM. les professeurs ecclésiastiques du collège de la Malgrange. L'emplacement était des plus favorables, au milieu de prés très-étendus dépendant de l'établissement, éloigné de la ville de plus de 3 kilomètres. L'intention de M. Chautard étant de choisir cet emplacement pour ses déterminations ultérieures, le lieu de l'observation a été marqué pour y élever un pilier. Voici les azimuts des repères employés, azimuts qui auront besoin d'être vérifiés après la pose du pilier.

- Basilique de Saint-Epvre, centre de la croix..... N. 17°.40' O.
- Notre-Dame-de-Bon-Secours, centre de la croix..... N. 17. 9 E.

Grâce à l'obligeance de M. le professeur Forthomme, propriétaire à Malezéviller, les opérations ont été répétées dans une seconde station également bien isolée et dans une direction opposée au collège de Malgrange. Le lieu choisi est à mi-côte, sur le chemin principal d'une très-grande pièce de vigne, à 3 kilomètres de Nancy, en un lieu nommé *Jéricho*. Les repères sont :

- Notre-Dame-de-Bon-Secours, centre de la croix..... S. 5°.43' E.
- Milieu de l'intervalle des deux tours de la cathédrale..... S. 21.33 O.

Une troisième station a été choisie dans le jardin de M. Marlier, directeur de l'École normale primaire; mais ce troisième point, moins éloigné des habitations et du chemin de fer, est moins favorable que les deux autres.

Voici les résultats obtenus et calculés par M. Descroix :

|  | Haut. vraie<br>du centre<br>du Soleil. | Trace<br>du vertical<br>de l'astre. | Angle<br>azimutal<br>du Soleil.   | Trace<br>du méridien<br>astronom.    | Moyenne.   | Trace<br>du méridien<br>magnétique. | Heure<br>de l'ob-<br>servation. |
|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Collège de<br>la Malgrange.<br>10 juillet. | { 34°.26',2<br>20.21,2<br>19.32,1      | { 46°.50',3<br>62.35,1<br>63.29,8   | { 94°.49',8<br>79. 3,8<br>78.10,4 | { 141°.40',2<br>141.38,9<br>141.39,3 | 141°.39',4 | 125°.51',7                          | 2.30 S.                         |
| Collège de<br>la Malgrange.<br>11 juillet. | { 51.30,6<br>50.50,5<br>28. 1,3        | { 20.56,4<br>22.18,4<br>54.10,0     | { 120.52,3<br>119.30,6<br>87.39,6 | { 141.48,7<br>141.49,0<br>141.49,6   | 141.49,0   | 126. 6,9                            | 4.15 S.                         |
| École normale.<br>12 juillet.              | { 27.44,5<br>26.42,5<br>25.45,6        | { 354. 0,7<br>355. 8,5<br>356.11,8  | { 87.34,9<br>86.26,0<br>85.23,1   | { 81.35,6<br>81.34,5<br>81.34,9      | 81.35,0    | 66. 1,6                             | 5.15 S.                         |
| École normale.<br>14 juillet.              | { 35.17,4<br>36.13,1<br>46. 5,8        | { 236.41,2<br>237.49,8<br>251.49,3  | { 96.46,2<br>97.55,4<br>111.55,6  | { 139.55,1<br>139.54,3<br>139.53,7   | 139.54,4   | 124.24,7                            | 10. 0 M.                        |

|                        | Haut. vraie<br>du centre<br>du Soleil. | Trace<br>du vertical<br>de l'astre. | Angle<br>azimutal<br>du Soleil. | Trace<br>du méridien<br>astronom. | Moyenne. | Trace<br>du méridien<br>magnétique. | Heure<br>de l'ob-<br>servation.   |
|------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Coteaux<br>de Jéricho. | 38.32,0                                | 122. 4,0                            | 100.58,7                        | 223.2,7                           |          |                                     |                                   |
| 14 juillet.            | 36.55,2                                | 124. 9,9                            | 98.53,1                         | 223.3,0                           | 223.2,9  | 207.20,6                            | 5 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> S. |
|                        | 28.13,4                                | 134.28,2                            | 88.34,7                         | 223.3,0                           |          |                                     |                                   |

De ces nombres, nous tirons les valeurs suivantes de la déclinaison magnétique :

|                            |         | Paris...                             | Paris-Nancy... |  |
|----------------------------|---------|--------------------------------------|----------------|--|
| Collège de la Malgrange... | 15.47,7 | 17.27,7                              | 1.40,2         |  |
| "                          | 15.42,1 | 17.23,8                              | 1.41,7         |  |
| Coteau de Jéricho.....     | 15.42,3 | 17.23,1                              | 1.40,8         |  |
| École normale.....         | 15.33,4 | 17.22,5                              | 1.49,1 (*)     |  |
| "                          | 15.29,7 | 17.22,4                              | 1.52,7 (*)     |  |
|                            |         | Moyenne des trois premiers écarts... | 1.40,9         |  |

Déclinaison moyenne à Nancy, le 15 juin 1875 :  $17^{\circ}21',2 - 1^{\circ}40',9 = 15^{\circ}40',3$ .

Dans le calcul de la déclinaison moyenne, nous avons mis de côté les résultats obtenus à l'École normale (\*), comme entachés d'une erreur locale.

Une détermination faite à Nancy par M. Lamont, en septembre 1857, et ramenée au 1<sup>er</sup> janvier 1858, lui avait donné  $17^{\circ}45',6$ . En comparant ce nombre au précédent, nous trouvons que la variation de la déclinaison aurait été de  $125',3$  en 17,5 années. On en déduit le nombre  $7',2$  pour la moyenne variation annuelle, ce qui est un peu trop faible. Le territoire de Nancy est riche en minerais de fer, dont l'exploitation est très-active depuis quelques années. Peut-être faut-il attribuer à cela les écarts que présentent les observations de M. Descroix comparées entre elles ou l'écart probable entre la moyenne de M. Lamont et celle de M. Descroix. MM. les Professeurs en résidence à Nancy, et M. Chautard en particulier, pourront seuls se prononcer à cet égard. Remarquons déjà que M. Lamont a opéré faubourg Saint-Jean et que, si nous prenons l'observation faite à l'École normale au lieu de la moyenne des deux autres stations, la moyenne variation annuelle monte de  $-7^{\circ},2$  à  $-7^{\circ},7$ , quantité que nous retrouverons dans les autres stations. Il est donc probable que M. Lamont a opéré dans des conditions analogues à celles où se trouvait M. Descroix à l'École normale.

## BREST.

M. Descroix, en arrivant à Brest, a rencontré auprès de M. l'amiral Mallet, major général du port, le plus bienveillant concours. Grâce aux facilités de circulation et de transport qui lui ont été accordées, il a pu s'installer à Plou-

gastel et à Roscanvel dans deux points qui offrent toute garantie, bien que dans ce dernier lieu le terrain granitoïde recèle des traces de fer. Ces deux points sont au delà de la rade, à 4 kilomètres l'un de l'autre et de la ville. M. Descroix a voulu faire une détermination dans le port et une autre dans l'intérieur de la ville, avec le concours de M. Garnaud, capitaine de frégate, professeur de Physique à l'École Navale; mais, ainsi qu'on pouvait s'y attendre, les résultats se sont trouvés altérés de 10 à 12 minutes, par la proximité des bâtiments et du matériel de guerre contenu dans la place.

|   | Haut. vraie<br>du centre<br>du Soleil. | Trace<br>du vertical<br>de l'astre. | Angle<br>azimutal<br>du Soleil. | Trace<br>du méridien<br>astronom. | Moyenne. | Trace<br>du méridien<br>magnétique. | Heure.                            |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Arsenal,<br>31 juillet.                                     | 34.11,3                                | 352.34,0                            | 101.10,6                        | 93.44,6                           |          |                                     |                                   |
|   | 29.34,0                                | 358.15,0                            | 95.29,7                         | 93.44,8                           | 93.44,7  | 73.24,6                             | 4 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> S. |
| Plougastel.<br>Chemin de la Grève,<br>1 <sup>er</sup> août. | 58.21,0                                | 357.24,8                            | 159.27,2                        | 156.52,0                          |          |                                     |                                   |
|   | 55.37,3                                | 11.54,4                             | 144.57,9                        | 156.52,3                          | 156.52,1 | 136.20,9                            | 1.35 S.                           |
| Route du Passage,<br>1 <sup>er</sup> août.                  | 52.32,9                                | 95.34,4                             | 134.36,3                        | 230.10,8                          |          |                                     |                                   |
|   | 51.53,6                                | 97.23,3                             | 132.46,9                        | 230.10,2                          |          |                                     |                                   |
|   | 51.42,8                                | 97.53,5                             | 132.17,8                        | 230.11,3                          | 230.10,8 | 209.39,5                            | 2.25 S.                           |
| Route<br>de Plougastel,<br>1 <sup>er</sup> août.            | 37.51,8                                | 92.17,4                             | 106.32,2                        | 198.49,7                          |          |                                     |                                   |
|   | 28.23,3                                | 104.18,8                            | 94.30,7                         | 198.49,6                          |          |                                     |                                   |
|   | 27. 4,4                                | 105.50,2                            | 92.58,4                         | 198.48,5                          |          |                                     |                                   |
|   | 26.24,7                                | 106.36,7                            | 92.13,5                         | 198.50,2                          |          |                                     |                                   |
|   | 25.30,8                                | 107.37,5                            | 91.12,2                         | 198.49,7                          |          |                                     |                                   |
|   | 24.27,9                                | 108.47,4                            | 90. 1,1                         | 198.48,5                          | 198.49,4 | 178.21,4                            | 4.30 S.                           |
| Roscanvel.<br>Route de Croson,<br>3 août.                   | 46.22,7                                | 204.11,1                            | 121.26,5                        | 325.37,6                          |          |                                     |                                   |
|   | 45.20,3                                | 206.10,6                            | 119.27,6                        | 325.38,2                          |          |                                     |                                   |
|   | 43.50,4                                | 208.52,0                            | 116.46,1                        | 325.38,1                          |          |                                     |                                   |
|   | 43.19,0                                | 209.46,3                            | 115.52,0                        | 325.38,4                          |          |                                     |                                   |
|   | 34.53,7                                | 222.16,0                            | 103.22,4                        | 325.38,4                          |          |                                     |                                   |
|   | 29.42,4                                | 228.46,2                            | 96.52,2                         | 325.38,4                          | 325.38,3 | 305.10,4                            | 3.15 S.                           |
| Roscanvel.<br>Rase campagne,<br>3 août.                     | 23.10,7                                | 72.18,8                             | 89.21,1                         | 161.39,9                          |          |                                     |                                   |
|   | 22.57,2                                | 72.35,2                             | 89. 6,0                         | 161.41,2                          |          |                                     |                                   |
|   | 22.49,3                                | 72.43,5                             | 88.57,2                         | 161.40,7                          |          |                                     |                                   |
|   | 20.40,7                                | 72.53,6                             | 88.47,7                         | 161.41,2                          | 161.40,8 | 141. 9,3                            | 4.15 S.                           |
| Cour du Quartier.   | 40.53,5                                | 244.30,8                            | 113. 7,5                        | 357.38,3                          | 357.38,3 | 336.56,1                            | 4. 0 S.                           |

De ces nombres on déduit, pour la déclinaison magnétique, à Brest, en laissant de côté les observations faites dans l'intérieur de la ville, affectées d'une erreur locale :

|   |         | Paris.. | Brest—Paris. |
|---|---------|---------|--------------|
| Rivage de Plougastel, chemin de la Grève. | 20.31,2 | 17.27,5 | 3. 3,7       |
| " route du Passage..                      | 20.31,3 | 17.25,9 | 3. 5,4       |
| " route de Plougastel..                   | 20.28,0 | 17.22,7 | 3. 5,3       |

|  |         |         |         |              |         |
|--|---------|---------|---------|--------------|---------|
| Rivage de Roscanvel, route de Crozon . . . . .   | 20.27,9 | Paris.. | 17.27,2 | Brest—Paris. | 3. 0,7  |
| » rase campagne . . . . .  | 20.31,5 | »       | 17.25,8 | »            | 3. 5,7  |
| Arsenal, bois des Capucins . . . . .   | 20.20,1 | »       | 17.26,0 | »            | 2.54,1  |
| Ville, cour du Quartier . . . . .  | 20.42,2 | »       | 17.23,9 | »            | 3.18,3  |
| Moyenne des cinq premières déterminations . . . . .  |         |         |         |              | 3° 4',2 |
| Déclinaison moyenne à Brest, le 15 juin 1875 : $17^{\circ}21',2 + 3^{\circ}4',2 = 20^{\circ}25',4$ |         |         |         |              |         |

M. Lamont n'a pas opéré à Brest; mais le R. P. Perry donne pour cette station  $21^{\circ}5',5$  pour le 20 août 1868, et  $21^{\circ}0',3$  ramenée au 1<sup>er</sup> janvier 1869.

En comparant les nombres de MM. J. Perry et Descroix, on trouve  $-5',4$  pour la variation moyenne annuelle. Ce nombre est évidemment trop faible. En partant des données de la carte de Lamont pour mars 1854, on trouve :

Brest, 1<sup>er</sup> mars 1854 . . . . .  $22^{\circ}54'$   
 Brest, 15 juin 1875 . . . . .  $20^{\circ}25'$  } soit  $2^{\circ}29'$  pour 21,5 années, ou  $6',9$  par année.

En consultant le Mémoire du R. P. Perry (*Magnetic Survey of the west of France*, 1868), nous voyons que, pour corriger ses résultats des variations diurnes et accidentelles, l'auteur a utilisé les observations faites à la boussole des variations de l'Observatoire de Paris; mais que, pour point de départ, il a pris non la déclinaison fournie par l'Observatoire, mais celle qu'il avait mesurée lui-même dans le jardin du collège de Vaugirard. Cette déclinaison, ramenée au 1<sup>er</sup> janvier 1869, est de  $17^{\circ}50',5$ , nombre incontestablement trop faible. On est obligé d'admettre que, dans les jardins du collège de Vaugirard, il devait se trouver quelque conduite d'eau ou de gaz capable d'agir d'une manière notable sur l'aiguille de la boussole.

La déclinaison moyenne de Paris pour 1869, donnée par l'Observatoire de Paris, est de  $18^{\circ}16',3$ , c'est-à-dire de  $25',8$  plus élevée que le nombre de Vaugirard. D'un autre côté, le R. P. Perry a opéré dans la ville, 3, rue de l'Aiguillon. Si, d'une part, à sa déclinaison  $21^{\circ}0',5$  nous ajoutons  $25',8$  et si, d'autre part, au lieu de la déclinaison trouvée par M. Descroix en rase campagne, nous partons de celle qu'il a trouvée en ville, cour du Quartier, il en résulte une variation de  $46',8$  dans une période de six ans et demi, ce qui donnerait pour variation annuelle  $7',2$ , nombre très-voisin de la variation vraie. En nous en tenant aux faits, nous admettrons pour la déclinaison à Brest, le 15 juin 1875 :  $20^{\circ}25',4$  avec une variation annuelle probable de  $7',5$ .

## NANTES.

M. Descroix y a opéré en deux stations. L'une en rase campagne, au lieu dit la *Trémissinière*, sur la route de Paris, à 4 kilomètres nord de la ville; l'autre à

la ferme Pairon, au milieu des prairies qui sont en amont sur la Loire, au sud. Voici les résultats obtenus :

|   | Haut. vraie<br>du centre<br>du Soleil. | Trace<br>du vertical<br>de l'astre. | Angle<br>azimutal<br>du Soleil. | Trace<br>du méridien<br>astronom. | Moyenne.  | Trace du<br>méridien<br>magnétique. | Heure<br>moyenne.                 |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| La<br>Trémissinière,<br>8 août.                 | 34.24,8                                | 279. 7,0                            | 103.57,9                        | 175. 9,1                          | 175° 9',2 | 156° 31',2                          | 8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> M. |
|   | 34.53,1                                | 279.44,2                            | 104.34,6                        | 175. 9,6                          |           |                                     |                                   |
|   | 35.38,5                                | 280.43,6                            | 105.34,2                        | 175. 9,4                          |           |                                     |                                   |
|   | 36.26,2                                | 281.47,3                            | 106.38,0                        | 175. 9,3                          |           |                                     |                                   |
| Prairie<br>d'Amont,<br>ferme Pairon,<br>9 août. | 41.33,6                                | 289.14,8                            | 114.56,9                        | 175. 8,9                          | 147° 52,4 | 129. 4,1                            | 4.30 S.                           |
|   | 42.10,5                                | 290.14,2                            | 115. 5,3                        | 175. 8,8                          |           |                                     |                                   |
|   | 25.43,0                                | 53.39,6                             | 94.13,6                         | 147.53,2                          |           |                                     |                                   |
|   | 20.12,3                                | 59.38,8                             | 91.46,6                         | 147.52,2                          |           |                                     |                                   |
|   | 20. 0,3                                | 59.51,9                             | 88. 0,5                         | 147.52,4                          |           |                                     |                                   |
|   | 19.50,3                                | 60. 1,8                             | 87.49,9                         | 147.51,7                          |           |                                     |                                   |

On en déduit pour la déclinaison :

|                              |         |        |         |               |        |
|------------------------------|---------|--------|---------|---------------|--------|
| La Trémissinière.            | 18.38,0 | Paris. | 17.19,6 | Nantes—Paris. | 1.18,4 |
| Prairie d'Amont..            | 18.48,3 | »      | 17.25,5 | »             | 1.22,8 |
| Différence moyenne . . . . . |         |        |         |               | 1.20,6 |

Déclinaison moyenne à Nantes pour le 15 juin 1875 :

$$17^{\circ}21',2 + 1^{\circ}20',6 = 18^{\circ}41',8.$$

M. Lamont a fait une série de mesures de la déclinaison à Nantes, en septembre 1857. La moyenne de ces résultats, ramenée au 1<sup>er</sup> janvier 1858, est de  $20^{\circ}57',8$ . En dix-sept ans et demi, la déclinaison aurait donc diminué de  $7',8$  en moyenne par année.

## LE MANS.

M. Descroix n'a fait qu'un très-court séjour au Mans. Il y a pris cependant une déclinaison dans les guérets du *Tertre rouge*, dans le voisinage des *Mortes-Aures*, à 5 kilomètres de la ville, au sud. Voici les résultats qu'il a obtenus :

|                                  | Haut. vraie<br>du centre<br>du Soleil. | Trace<br>du vertical<br>de l'astre. | Angle<br>azimutal<br>du Soleil. | Trace<br>du méridien<br>astronom. | Moyenne.  | Trace du<br>méridien<br>magnétique. | Heure<br>moyenne.    |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------|----------------------|
| Les<br>Mortes-Aures,<br>13 août. | 29.58,6                                | 265.30,9                            | 101.30,7                        | 164. 0,2                          | 164° 0',7 | 145° 58',0                          | 9.20 <sup>m</sup> M. |
|                                  | 30.21,9                                | 266. 0,5                            | 102. 0,0                        | 164. 0,5                          |           |                                     |                      |
|                                  | 30.36,8                                | 266.20,0                            | 102.18,9                        | 164. 1,1                          |           |                                     |                      |
|                                  | 30.48,4                                | 266.34,8                            | 102.33,8                        | 164. 1,1                          |           |                                     |                      |

d'où l'on déduit :

$$\text{Le Mans—Paris} = 18^{\circ}2',7 - 17^{\circ}20',7 = 0^{\circ}42',0.$$

$$\text{Déclinaison moyenne le 15 juin 1875 : } 17^{\circ}21',2 + 0^{\circ}42',0 = 18^{\circ}3',2.$$

M. Lamont nous donne, pour la déclinaison moyenne au Mans, ramenée au 1<sup>er</sup> janvier 1858, 20° 25', 7. La diminution totale serait donc, pour une période de dix-sept ans et demi, de 8', 1 en moyenne par année. C'est le nombre le plus élevé que nous ayons encore trouvé.

CHERBOURG.

A Cherbourg, M. Descroix a rencontré le même accueil bienveillant et les mêmes facilités qu'à Brest. M. l'amiral Cloué, préfet maritime, et M. le major général Lafon ont bien voulu mettre à sa disposition les moyens de transport nécessaires et le mettre en relation avec M. Godreuille, lieutenant de vaisseau, directeur de l'Observatoire de la Marine, qui a suivi toutes les opérations. Le petit port du Béquet à 5 kilomètres dans l'est, la baie de Sainte-Anne à 4 kilomètres dans l'ouest, et la montagne du Roule, à l'extrémité sud de la ville et à une assez grande hauteur au-dessus d'elle, ont fourni quatre stations. Une cinquième détermination a été faite sur la digue; mais, malgré la longueur de la jetée, on n'y trouve aucun point situé à une assez grande distance des forts et des batteries intermédiaires pour que la boussole n'en soit pas influencée. Nous donnons cependant ce dernier résultat comme nouvel exemple de déviations locales contre lesquelles on ne saurait trop se mettre en garde :

|  | Haut. vraie<br>du centre<br>du Soleil. | Trace<br>du vertical<br>de l'astre. | Angle<br>azimutal<br>du Soleil. | Trace<br>du méridien<br>astronomique. | Moyenne. | Trace<br>du méridien<br>magnétique. | Heure<br>moyenne<br>d'observ. |
|--|--|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Le Béquet (A),</i><br>en face de l'île Pelée,<br>pied des carrières,<br>15 août.      | 42.33,5                                | 345.51,1                            | 124.47,1                        | 110.38,2                              | 110.38,6 | 91. 9,5                             | 2.30 S.                       |
|  | 41.53,7                                | 347.11,5                            | 123.26,4                        | 110.37,9                              |          |                                     |                               |
|  | 32.43,8                                | 2.35,1                              | 108. 4,1                        | 110.39,2                              |          |                                     |                               |
|  | 32. 6,6                                | 3.28,2                              | 107.10,9                        | 110.39,1                              |          |                                     |                               |
| <i>Le Béquet (B),</i><br>chemin d'en haut,<br>15 août.                                   | 31.27,6                                | 4.22,6                              | 106.15,8                        | 110.38,4                              | 99.33,9  | 80.12,1                             | 5. 0 S.                       |
|  | 21. 5,2                                | 6.34,9                              | 92.58,6                         | 99.33,5                               |          |                                     |                               |
|  | 20.50,9                                | 6.52,8                              | 92.41,4                         | 99.34,2                               |          |                                     |                               |
|  | 20.24,1                                | 7.24,4                              | 92. 9,6                         | 99.34,0                               |          |                                     |                               |
| <i>Route Sainte-Anne</i><br>(Rochefort),<br>en face du fort<br>de Chavagnac,<br>16 août. | 18.35,0                                | 9.33,3                              | 90. 0,5                         | 99.33,8                               | 109.21,9 | 89.59,6                             | 5. 0 S.                       |
|  | 22.40,0                                | 13.58,8                             | 95.23,7                         | 109.22,6                              |          |                                     |                               |
|  | 18.52,7                                | 18.30,3                             | 90.51,3                         | 109.21,7                              |          |                                     |                               |
|  | 18. 9,7                                | 19.21,2                             | 90. 0,3                         | 109.21,5                              |          |                                     |                               |
| <i>Digue, au pied du</i><br>fort central,<br>17 août.                                    | 14.29,4                                | 23.38,1                             | 85.43,9                         | 109.22,0                              | 63.29,8  | 43.44,8                             | 4. 0 S.                       |
|  | 26.18,2                                | 323. 0,5                            | 100.29,4                        | 63.29,9                               |          |                                     |                               |
|  | 26. 1,8                                | 323.21,3                            | 100. 8,1                        | 63.29,4                               |          |                                     |                               |
| <i>La montagne</i><br>du Roule,<br>18 août.  | 25.47,5                                | 323.40,2                            | 99.49,8                         | 63.30,0                               | 91.35,6  | 72.12,8                             | 10.20 M.                      |
|  | 36.19,5                                | 206.53,3                            | 115.17,9                        | 91.35,4                               |          |                                     |                               |
|  | 36.37,8                                | 207.24,0                            | 115.48,3                        | 91.35,7                               |          |                                     |                               |
|  | 39.22,9                                | 212.14,1                            | 120.38,5                        | 91.35,6                               |          |                                     |                               |

De ces nombres on déduit, pour la déclinaison à Cherbourg :

|                               |         |          |         |                   |        |
|-------------------------------|---------|----------|---------|-------------------|--------|
| Port du Béquet, Station A...  | 19.29,1 | Paris... | 17.28,7 | Cherbourg—Paris.. | 2. 0,4 |
| » Station B...                | 19.21,8 | » ...    | 17.24,1 | » ...             | 1.57,7 |
| Baie de Sainte-Anne.....      | 19.22,3 | » ...    | 17.24,2 | » ...             | 1.58,1 |
| La montagne du Roule.....     | 19.22,8 | » ...    | 17.24,9 | » ..              | 1.57,9 |
| Digue, pied du fort central.. | 19.45,0 | » ...    | 17.26,0 | » ...             | 2.19,0 |

En laissant de côté le résultat obtenu sur la digue, il vient, pour la déclinaison moyenne diurne à Cherbourg, ramenée au 15 juin 1875,

17° 21', 2 + 1° 58', 5 = 19° 19', 7.

Ni M. Lamont ni le R. P. Perry ne paraissent avoir observé à Cherbourg; nous n'avons donc aucun document suffisamment récent pour en déduire la moyenne variation annuelle dans cette ville; mais cette variation doit peu différer de celle de Brest.

D'après la carte de Lamont, on trouve 21° 58' pour la déclinaison à Cherbourg en mars 1854. En rapprochant ce nombre de celui donné par M. Descroix, la variation moyenne annuelle aurait été de 7', 3.

BORDEAUX.

M. Abria, professeur de Physique et doyen de la Faculté des Sciences de Bordeaux, mesure d'une manière assez régulière la déclinaison et l'inclinaison magnétiques, à l'aide des grandes boussoles de Gambey que possède la Faculté. Ces mesures sont faites dans la propriété de M. Abria, à Bouliac, à 7 kilomètres est-sud-est de l'Hôtel de Ville. Voici les deux résultats obtenus :

| Déclinaison.      |         | Inclinaison.                        |         |
|-------------------|---------|-------------------------------------|---------|
| 31 août 1874..... | 17° 54' | 1 <sup>er</sup> septembre 1874..... | 62° 59' |
| 19 août 1875..... | 17° 47' | 18 août 1875.....                   | 62° 52' |

M. Abria accuse de plus une variation moyenne annuelle de — 6', 5 pour la déclinaison, et de — 3', 6 pour l'inclinaison pendant la période de 1847 à 1874-1875.

M. Lamont, en opérant en 1856, dans une prairie située sur la rive droite de la Gironde, avait trouvé les résultats suivants ramenés au 1<sup>er</sup> janvier 1858 :

Déclinaison : 20° 0', 2 ; inclinaison : 64° 5', 8.

La comparaison des résultats de M. Abria et de M. Lamont donne pour la moyenne variation annuelle dans la période de 1858 à 1874-1875 :

|                  |         |         |
|------------------|---------|---------|
| Déclinaison..... | — 7', 6 | — 7', 5 |
| Inclinaison..... | — 4', 0 | — 4', 2 |

Cette variation annuelle est plus forte que celle qui est donnée par M. Abria pour une période plus longue. On sait, en effet, que la moyenne variation annuelle a été en croissant de 1847 à 1858 et de 1858 à 1875.

D'un autre côté, dans leur voyage magnétique en France, le R. P. Perry et M. Sidgreaves, du Collège de Stonyhurst, ont fait une détermination de la déclinaison et de l'inclinaison dans les terrains du collège de Bordeaux. Leurs résultats, ramenés au 1<sup>er</sup> janvier 1869, sont :

Déclinaison : 18° 12', 5; inclinaison : 63° 23', 0.

L'inclinaison coïncide d'une manière satisfaisante avec les résultats précédents; mais la déclinaison donnée par les physiciens anglais est trop faible d'environ vingt-quatre minutes. On a vu plus haut que c'est à très-peu près l'erreur accidentelle qui paraîtrait s'être produite dans le point de départ des réductions du R. P. Perry. Nous croyons pouvoir en conclure que les mesures de la déclinaison, faites à Bordeaux, présentent entre elles un accord satisfaisant, eu égard à la diversité des temps et des lieux, et que la déclinaison moyenne, à la date du 15 juin 1875, peut y être fixée à 17° 47', avec une moyenne variation annuelle de - 7', 5.

MARSEILLE.

Les observations magnétiques sont faites régulièrement à Marseille par les soins du Directeur de l'Observatoire, M. Stéphan, et de ses deux adjoints, MM. Borrelly et Coggia.

Voici les résultats relevés à la date du 15 juin 1875 et que M. Stéphan a bien voulu m'adresser :

|                    |                   |                    |                   |                   |                   |                    |
|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 15 juin 1875. .... | 7 <sup>h</sup> M. | 10 <sup>h</sup> M. | 1 <sup>h</sup> S. | 4 <sup>h</sup> S. | 7 <sup>h</sup> S. | 10 <sup>h</sup> S. |
| Déclinaison. ....  | 14° 59', 8        | 15° 0', 4          | 15° 5', 3         | 15° 4', 2         | 15° 3', 2         | 15° 2', 4.         |

En comparant ces nombres avec ceux de Paris, nous trouvons un écart de 2° 18', 5, ce qui nous donne, pour la déclinaison moyenne de Marseille, le 15 juin 1875, 15° 2', 7, celle de Paris étant de 17° 21', 2.

M. Lamont donne d'ailleurs pour la déclinaison dans cette ville :

Au 1<sup>er</sup> janvier 1858. .... 17° 4', 1.

En considérant ces nombres comme exacts, nous trouvons que la variation moyenne annuelle déduite de 17,5 années, de Lamont-Stéphan, serait de - 6', 9.

PARIS.

Pendant la fin de ces opérations, le retour du matériel des expéditions du passage de Vénus a mis à notre disposition une seconde boussole de Brünner appartenant au Bureau des Longitudes. L'essai que nous en avons fait à Paris, près du pilier du parc, nous a donné les résultats suivants :

Visée au centre de la boule du Panthéon.

|                               |            |                        |            |
|-------------------------------|------------|------------------------|------------|
| Lunette à gauche : hauteur... | 100.59.35" | Trace du vertical..... | 139.21.40" |
| Lunette à droite : »          | 98.10.48   | »                      | 139.21.23  |

d'où nous déduisons :

|   |           |
|---|-----------|
| Diamètre horizontal du cercle des hauteurs..... | 99.35.12" |
| Visée au Panthéon.....                          | 139.21.32 |

Visée au Soleil.

|   | Hauteurs apparentes du centre (lecture). | Trace du vertical de l'astre. |
|---|--|-------------------------------|
| Lunette à gauche..... 5 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> m. | { 104.20.40"                             | 207.59.35"                    |
|   | { 104.56.45                              | 208.41.58                     |
|   | { 105.23.20                              | 209.12.55                     |
| Lunette à droite..... 6 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> m.  | { 92. 7.35                               | 211. 8.38                     |
|   | { 91.29.40                               | 211.51.55                     |
| Lunette à gauche..... 6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> m. | { 108.35.23                              | 212.55.23                     |
|   | { 109.11.35                              | 213.36.25                     |
|   | { 109.35.25                              | 214. 4. 8                     |

Ces derniers nombres nous donnent, pour la trace du méridien astronomique :

|                        |              |            |
|------------------------|--------------|------------|
| Lunette à gauche. .... | { 125.34', 8 | Moyenne.   |
|                        | { 125.34, 9  |            |
|                        | { 125.34, 7  |            |
| Lunette à droite. .... | { 125.35, 1  | 125.34', 9 |
|                        | { 125.34, 6  |            |
| Lunette à gauche. .... | { 125.35, 1  | 125.34', 8 |
|                        | { 125.34, 5  |            |
|                        | { 125.34, 8  |            |
| Moyenne générale.....  |              | 125.34, 8  |

La trace du vertical du Panthéon étant, d'autre part, 139° 21', 5, la différence 13° 46', 7 représenterait l'azimut astronomique du Panthéon, mesuré du trépied de l'instrument. Cet azimut, mesuré du pilier du parc, en se repérant sur deux mires très-exactement placées sur la méridienne, a été trouvé égal à 13° 46', 5. Cette différence est presque négligeable et elle est en partie attribuable à ce que

le trépied se trouvait placé à 1 mètre au midi du pilier dans la méridienne de ce pilier, qui lui-même est au midi du Panthéon. Le degré de précision qu'on peut atteindre dans la détermination du méridien terrestre par la méthode des hauteurs nous paraît donc largement suffisant, eu égard au degré d'incertitude qui accompagne la mesure de la déclinaison avec des appareils portatifs placés en plein air, à des températures très-variables et malgré l'abri d'une serviette dont il est utile de les recouvrir au moment des visées à l'aiguille.

---

ACCUSÉS DE RÉCEPTION.

OUVRAGES REÇUS PENDANT LE MOIS DE JUIN 1875.

- M. SCHMIDT : *Bulletin météorologique de l'Observatoire d'Athènes* (mai 1875).  
M. l'abbé MARCHESI : *Bulletin météorologique de Fort-de-France* (mai 1875).  
M. R.-L. ELLERY : *Bulletin météorologique de l'Observatoire de Melbourne* (septembre et octobre 1874).  
M. ALBERT MYER : *Bulletin et cartes météorologiques de l'Observatoire de Washington* (mai 1875).  
M. J.-B. LAWES : *On the more frequent growth of barley on heavy land.*  
M. J.-B. LAWES : *On the valuation of unexhausted manures.*  
M. SYMONS : *Monthly meteorological magazine* (juin 1875).  
M. R.-H. SCOTT : *Daily weather Report* (juin 1875).  
INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE DANOIS : *Bulletin météorologique du Nord* (mai 1875).  
COMITÉ DU PREMIER CONGRÈS MÉTÉOROLOGIQUE INTERNATIONAL DE VIENNE : *Rapport pour l'année 1874.*  
M. SCHENZL : *Bulletin météorologique de Budapest* (mai 1875).  
OBSERVATOIRE DE POLA : *Bulletin météorologique de mai 1875.*  
M. C. JELINEK : *Bulletin météorologique de l'Observatoire de Vienne* (juin 1875).  
M. C. JELINEK : *Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.*  
R. P. F. DENZA : *Bulletin de l'Observatoire du Collège Charles-Albert* (juillet 1872, août 1874).  
R. P. A. SECCHI : *Bulletin de l'Observatoire du Collège romain* (avril 1875).  
M. le prof. G. CANTONI : *Bulletin du Ministère de l'Agriculture de Rome* (novembre 1874, mai 1874).  
M. le prof. G. CANTONI : *Bulletin de l'Office central de Météorologie italienne* (mai 1874).  
M. le prof. G. CANTONI : *Note sur l'importance de la Météorologie agricole.*  
R. P. F. DENZA : *Note sur le commandant Maury.*  
M. GIOV. CELORIA : *Note sur l'éclipse totale de Soleil du 3 juin 1239.*  
M. WILD : *Bulletin météorologique de l'Observatoire physique central de Russie* (juin 1875).  
M. H. HILDEBRAND : *Bulletin météorologique de l'Observatoire d'Upsal* (octobre 1874).  
M. E. QUETELET : *Annales de l'Observatoire de Bruxelles* (mai 1875).  
M. L. DUFOUR : *Note sur la diffusion hygrométrique.*  
M. le prof. FORSTER : *Résultat des observations météorologiques faites à Berne, en 1874.*  
M. COUMBARY : *Bulletin de l'Observatoire météorologique de Constantinople* (année 1875).

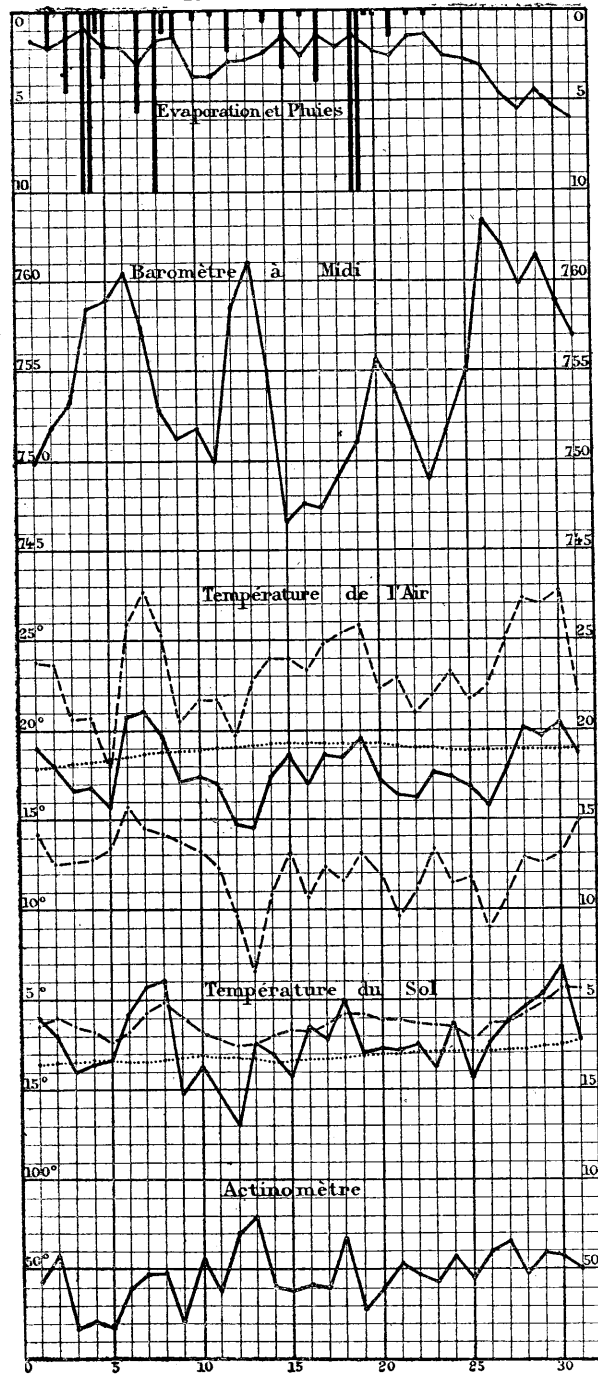
- ALGÉRIE : *Le Mobacher, Journal officiel* (nos d'avril, mai et juin).  
M. J.-A. BARRAL : *Journal de l'Agriculture* (nos de juin 1875).  
M. G. TISSANDIER : *Journal La Nature* (nos de juin 1875).  
M. HUREAU DE VILLENEUVE : *Bulletin mensuel de la Navigation aérienne* (juin 1875).  
JOURNAL L'EXPLORATEUR : *Numéros d'avril, mai, juin 1874.*  
VILLE DE PARIS : *Bulletin de la Statistique municipale* (décembre 1874).  
ACADÉMIE DES SCIENCES : *Comptes rendus des séances du mois de juin 1875.*

OUVRAGES REÇUS PENDANT LE MOIS DE JUILLET 1875.

- OBSERVATOIRE DE POLA : *Bulletin météorologique de juin 1875.*  
M. SCHENZL : *Bulletin météorologique de l'Observatoire de Budapest* (juin 1875).  
M. C. JELINEK : *Bulletin de l'Observatoire météorologique de Vienne* (juin 1875).  
M. le Dr C. BRUHNS : *Résumé des observations météorologiques faites dans le royaume de Saxe, en 1874.*  
M. MARCHESI : *Observations météorologiques faites à Fort-de-France, en juin 1875.*  
M. R. ELLERY : *Résumé des observations météorologiques faites à l'Observatoire de Melbourne, en novembre et décembre 1874.*  
INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE DANOIS : *Bulletin météorologique du Nord* (juin 1875).  
M. WILD : *Bulletin météorologique de l'Observatoire physique central de Russie* (juillet 1875).  
M. E. QUETELET : *Annales de l'Observatoire royal de Belgique* (juin 1874).  
M. SYMONS : *Monthly meteorological Magazine* (july 1875).  
M. STEPHEN PERRY : *Courbes magnétiques de l'Ouest de la France.*  
M. R.-H. SCOTT : *Daily weather Report* (july 1875).  
ALGER : *Journal officiel de juillet 1875.*  
M. A.-F. MYER : *Bulletins et Cartes météorologiques de l'Observatoire de Washington* (juin 1875).  
M. GIOVANNI CANTONI : *Bulletin météorologique du Ministère de l'Agriculture de Rome* (décembre 1874; juin 1875).  
M. E.-F. SCARPELLINI : *Bullettino nautico e geografico in Roma* (n° 10, 1875).  
R. P. SECCHI : *Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del Collegio Romano* (mai 1875).  
M. F. BRIOSCHI : *Bulletin météorologique de l'Observatoire de Naples* (mars et avril 1875).  
M. J.-A. BARRAL : *Journal de l'Agriculture* (nos de juillet 1875).  
M. G. TISSANDIER : *Journal La Nature* (nos de juillet 1875).  
VILLE DE PARIS : *Statistique municipale* (Bulletin de Janvier 1875).  
ACADÉMIE DES SCIENCES : *Comptes rendus des séances du mois de juillet 1875.*  
M. HUREAU DE VILLENEUVE : *Bulletin mensuel de la navigation aérienne* (juillet 1875).  
SOCIÉTÉ CENTRALE D'AGRICULTURE : *Bulletin des séances d'avril et mai 1875.*  
SOCIÉTÉ DES AGRICULTEURS DE FRANCE : *Bulletin des séances du mois de juillet 1875.*  
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE : *Bulletin des séances de janvier à avril 1875.*  
ACADÉMIE NATIONALE AGRICOLE : *Bulletin mensuel des mois d'avril, mai, juin et juillet 1875.*  
COMITÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE L'OUEST MÉDITERRANÉEN : *Bulletin météorologique de l'Hérault* (année 1874).  
M. CH. MARTINS : *Pluies et orages à Montpellier* (1852-1874).  
JOURNAL L'EXPLORATEUR : *Numéros de juillet et août 1875.*



Mois de Juillet 1875.



OBSERVATIONS DE MONTSOURIS.

Le diagramme ci-joint des observations de Montsouris comprend, en commençant par le haut, les éléments suivants :

1° Les hauteurs de pluie recueillie sont figurées par des lignes verticales partant du sommet du diagramme. Chaque interligne correspond à 1 millimètre d'eau. Lorsque la tranche d'eau dépasse 10 millimètres, on ajoute un second trait formant le complément du premier.

2° La tranche d'eau évaporée chaque jour est marquée par une courbe à trait plein, dont la base appuyée, comme pour les pluies, sur la ligne supérieure du quadrillé. Chaque interligne correspond aussi à 1 millimètre.

3° Au-dessous, vient une ligne à trait continu, donnant les hauteurs du baromètre à midi. Chaque interligne correspond à 1 millimètre de mesure.

4° Au-dessous, viennent trois lignes dont la moyenne, à trait continu, exprime les températures moyennes diurnes de l'air. La ligne pointillée supérieure correspond aux températures maxima; la ligne pointillée inférieure correspond aux températures minima. Les points marquent la moyenne de 60 années.

5° Au-dessous encore, se trouvent trois lignes, donnant la marche de trois thermomètres placés, l'un à la surface du sol, trait continu; l'autre à 0m, 20, trait pointillé; et le troisième à 1 mètre, trait ponctué.

6° Enfin la courbe la plus basse correspond aux radiations; elle donne l'excès moyen de la température marquée par le thermomètre à boule de verre noirci sur celle du thermomètre ordinaire, l'un et l'autre placés dans le vide et sans abri. Les heures d'observation qui ont servi à calculer ces moyennes sont 6 et 9 heures matin, midi, 3 heures et 6 heures soir.

Observations du mois de JUILLET 1875.

| DATES.               | DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(17°+...) |         |       |         | INCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(68°+...) |         |         |         | FORCE MAGNÉTIQUE TOTALE. |       |         |         |         |         |
|----------------------|-------------------------------------|---------|-------|---------|-------------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|
|                      | 6 a. m.                             | 9 a. m. | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m.                             | 9 p. m. | Minuit. | 6 a. m. | 9 a. m.                  | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | Minuit. |
| 1                    | 16,2                                | 18,0    | 25,1  | 22,4    | 21,5                                | 20,4    | 19,4    | 26,1    | 26,0                     | 25,9  | 26,2    | 26,1    | 26,5    | 4,6477  |
| 2                    | 16,2                                | 19,9    | 26,0  | 24,2    | 21,6                                | 20,4    | 19,4    | 26,2    | 26,1                     | 26,0  | 26,3    | 26,1    | 26,5    | 4,6548  |
| 3                    | 16,2                                | 18,1    | 23,8  | 21,4    | 21,2                                | 21,2    | 21,2    | 25,4    | 26,0                     | 25,9  | 26,2    | 26,1    | 26,2    | 6,557   |
| 4                    | 16,5                                | 15,1    | 19,1  | 24,3    | 21,4                                | 20,3    | 19,5    | 24,5    | 25,2                     | 25,1  | 25,1    | 25,1    | 25,1    | 6,499   |
| 5                    | 16,5                                | 18,2    | 24,2  | 24,3    | 24,9                                | 24,9    | 24,9    | 24,9    | 24,9                     | 24,9  | 24,9    | 24,9    | 24,9    | 6,474   |
| 6                    | 15,4                                | 16,4    | 23,4  | 20,0    | 21,8                                | 19,0    | 19,5    | 24,1    | 23,9                     | 23,7  | 23,8    | 23,8    | 23,8    | 6,483   |
| 7                    | 17,3                                | 18,6    | 23,0  | 21,5    | 21,5                                | 20,3    | 18,1    | 23,6    | 23,6                     | 23,6  | 23,9    | 23,9    | 23,9    | 6,428   |
| 8                    | 17,2                                | 18,5    | 23,9  | 22,0    | 22,0                                | 20,3    | 20,0    | 23,3    | 24,1                     | 23,8  | 23,7    | 23,7    | 23,7    | 6,410   |
| 9                    | 18,1                                | 18,5    | 24,7  | 25,4    | 25,0                                | 20,8    | 20,1    | 22,3    | 22,8                     | 22,8  | 22,7    | 22,7    | 22,7    | 6,391   |
| 10                   | 17,9                                | 17,5    | 23,4  | 27,2    | 23,6                                | 21,7    | 21,0    | 22,6    | 22,5                     | 22,5  | 23,4    | 23,4    | 23,6    | 6,389   |
| 11                   | 16,6                                | 20,1    | 24,8  | 26,0    | 22,1                                | 21,5    | 18,1    | 23,4    | 23,2                     | 23,2  | 24,5    | 24,5    | 24,6    | 6,481   |
| 12                   | 15,9                                | 19,1    | 26,3  | 26,3    | 21,6                                | 21,7    | 20,4    | 24,4    | 24,5                     | 24,5  | 24,8    | 24,8    | 24,8    | 6,427   |
| 13                   | 15,0                                | 17,3    | 25,8  | 26,2    | 24,0                                | 20,5    | 16,9    | 25,2    | 25,3                     | 25,3  | 25,7    | 25,7    | 25,8    | 6,512   |
| 14                   | 18,6                                | 20,1    | 26,4  | 26,5    | 22,3                                | 18,8    | 20,3    | 26,2    | 26,5                     | 26,5  | 26,8    | 26,8    | 26,8    | 6,474   |
| 15                   | 20,0                                | 21,0    | 27,4  | 27,2    | 22,8                                | 19,1    | 19,4    | 25,9    | 25,6                     | 25,9  | 26,3    | 26,3    | 26,4    | 6,556   |
| 16                   | 16,6                                | 16,6    | 24,6  | 25,7    | 21,3                                | 20,5    | 18,0    | 24,9    | 25,0                     | 24,8  | 26,0    | 26,0    | 26,2    | 6,517   |
| 17                   | 17,6                                | 19,8    | 27,0  | 25,8    | 23,4                                | 19,3    | 18,4    | 25,2    | 24,6                     | 24,8  | 25,5    | 25,5    | 25,5    | 6,501   |
| 18                   | 18,8                                | 17,7    | 25,2  | 27,0    | 16,6                                | 19,4    | 20,1    | 24,9    | 25,2                     | 24,6  | 25,2    | 25,2    | 25,4    | 6,483   |
| 19                   | 19,6                                | 20,6    | 27,1  | 26,6    | 21,6                                | 20,4    | 20,2    | 24,6    | 24,0                     | 24,3  | 25,5    | 25,5    | 25,0    | 6,388   |
| 20                   | 16,2                                | 17,2    | 24,7  | 26,2    | 22,9                                | 20,7    | 19,8    | 23,6    | 24,1                     | 24,3  | 24,9    | 24,8    | 24,9    | 6,353   |
| 21                   | 18,3                                | 21,1    | 27,0  | 28,4    | 23,3                                | 21,6    | 20,3    | 24,1    | 23,8                     | 24,6  | 24,8    | 24,8    | 24,9    | 6,471   |
| 22                   | 19,9                                | 21,5    | 26,3  | 27,0    | 23,3                                | 21,9    | 22,0    | 24,6    | 24,6                     | 24,6  | 25,0    | 25,0    | 25,0    | 6,397   |
| 23                   | 19,2                                | 19,3    | 26,7  | 26,3    | 22,8                                | 21,7    | 19,5    | 24,3    | 24,3                     | 24,5  | 25,2    | 25,1    | 24,7    | 6,482   |
| 24                   | 19,6                                | 20,2    | 25,4  | 27,7    | 23,9                                | 23,3    | 24,3    | 24,0    | 24,8                     | 25,1  | 25,3    | 25,0    | 25,8    | 6,391   |
| 25                   | 1,4                                 | 19,2    | 27,3  | 27,1    | 24,0                                | 21,1    | 20,7    | 24,6    | 25,4                     | 25,4  | 25,6    | 25,6    | 25,6    | 6,311   |
| 26                   | 17,0                                | 19,0    | 25,0  | 26,4    | 24,6                                | 21,3    | 16,4    | 24,0    | 24,8                     | 25,3  | 26,2    | 26,2    | 26,5    | 6,422   |
| 27                   | 18,6                                | 19,9    | 26,8  | 27,4    | 23,2                                | 22,5    | 19,7    | 26,0    | 26,2                     | 26,6  | 27,3    | 27,3    | 27,4    | 6,361   |
| 28                   | 19,0                                | 19,7    | 28,8  | 30,1    | 26,3                                | 18,7    | 21,1    | 27,0    | 26,7                     | 26,6  | 27,6    | 28,1    | 27,9    | 6,603   |
| 29                   | 16,8                                | 18,7    | 26,7  | 25,6    | 23,4                                | 20,7    | 18,4    | 27,8    | 27,1                     | 27,5  | 28,2    | 28,2    | 28,2    | 6,681   |
| 30                   | 16,8                                | 18,8    | 27,6  | 28,6    | 25,4                                | 19,0    | 20,4    | 28,0    | 28,1                     | 28,1  | 28,5    | 28,5    | 28,3    | 6,496   |
| 31                   | 17,2                                | 18,7    | 27,0  | 28,4    | 22,5                                | 22,0    | 20,0    | 28,3    | 27,7                     | 28,0  | 29,0    | 29,0    | 29,2    | 6,488   |
| 1 <sup>re</sup> déc. | 16,5                                | 18,5    | 24,2  | 24,7    | 22,1                                | 19,8    | 19,7    | 24,2    | 24,0                     | 23,9  | 24,4    | 24,3    | 24,4    | 4,6404  |
| 2 <sup>e</sup> déc.  | 17,5                                | 19,0    | 25,9  | 26,4    | 21,9                                | 20,2    | 19,1    | 24,8    | 24,5                     | 24,9  | 25,5    | 25,5    | 25,4    | 6,485   |
| 3 <sup>e</sup> déc.  | 18,2                                | 19,7    | 26,8  | 27,5    | 23,7                                | 21,2    | 20,0    | 25,8    | 25,5                     | 26,0  | 26,5    | 26,7    | 26,9    | 6,443   |







MOYENNES HORAIRES ET MOYENNES MENSUELLES (Juillet 1875).

Table with 10 columns: 6h M., 9h M., Midi, 3h S., 6h S., 9h S., Minuit, Moyennes. Rows include: Déclinaison magnétique, Inclinaison, Force magnétique totale, Composante horizontale, Électricité de tension (1), Baromètre réduit à 0°, Pression de l'air sec, Tension de la vapeur en millimètres, État hygrométrique, Thermomètre du jardin, Thermomètre électrique à 20 mètres, Degré actinométrique, Thermomètre du sol (Surface, à 0m,02, 0m,10, 0m,20, 0m,30, 1m,00), Udomètre à 1m, 80., Pluie moyenne par heure, Évaporation moyenne par heure (2), Vitesse moy. du vent en kilom. par heure, Pression moy. du vent en kilog. par heure.

Moyennes horaires.

Table with 4 columns: Heures, Déclinais., Pression., Température. (à 2m., à 20m.). Rows for 1h matin to 11h, and Minuit.

Thermomètres de l'abri (Moyennes du mois.)

Des minima..... 12°,2 des maxima..... 23°,3 Moyenne..... 17°,8

Thermomètres de la surface du sol.

Des minima..... 10°,1 des maxima..... 35°,1 Moyenne..... 22°,6

Températures moyennes diurnes par pentades.

1875. Juin 30 à Juillet 4... 17,1 Juillet 10 à 14... 15,7 Juillet 20 à 24... 16,4
Juillet 5 à 9... 18,0 » 15 à 19... 17,1 » 25 à 29... 17,6

(1) Unité de tension, la millièrne partie de la tension totale d'un élément Daniell pris égal à 28 700.

(2) En centièmes de millimètre et pour le jour moyen.

OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS.

BULLETIN MENSUEL

PUBLIÉ PAR M. H. MARIÉ-DAVY, DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE.

MAGNÉTISME TERRESTRE (1).

(SUITE.)

En partant de Paris pour commencer la série d'observations que nous nous proposons de faire dans le sud-est de la France, nous avons reçu de M. Paulin Talabot, directeur de la Compagnie du chemin de fer de Lyon, un permis de circulation et une lettre adressée aux chefs de gare des villes où nous devons nous arrêter, les invitant à nous donner les facilités que nous pourrions désirer pour le transport de nos appareils. Ces mesures libérales devaient nous permettre d'opérer avec plus de sécurité et sur un plus grand nombre de points. Nous devons ici en remercier vivement M. Paulin Talabot et la Compagnie qu'il dirige.

AUXERRE.

En traversant la ville d'Auxerre, nous nous y sommes arrêté dans la matinée du 3 septembre, et nous nous sommes installé dans le champ d'expériences de l'École normale primaire, situé à environ 1 kilomètre au nord de la ville. Le brouillard qui couvre la vallée de l'Yonne au lever du Soleil nous a obligé de retarder un peu l'heure de l'observation.

La lecture du cercle vertical nous a donné, pour la trace de l'horizon, 99° 35' 15". La visée aux repères fournis par les clochers de la ville nous a montré que, durant l'opération, le trépied du théodolite-boussole a joué sous

(1) Voir le Bulletin d'août, n° 44.

l'action du Soleil et que l'appareil s'est déplacé de - 34". Ce pied, qui est neuf, n'avait pas encore pris son équilibre, et le champ, d'autre part, ne présentait pas peut-être une stabilité suffisante. Une surface gazonnée nous semble préférable.

Le pointage du Soleil nous a donné les résultats inscrits dans les 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> colonnes du tableau suivant, et, en prenant pour latitude du lieu d'observation 47° 49', nous en avons conclu l'angle azimutal et la direction du méridien astronomique inscrits dans les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> colonnes.

Auxerre, 3 septembre 1875, de 8<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> à 8<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> du matin.

| Hauteurs vraies du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 26.43,8                              | 149.50,2                      | 109.26,5                  | 40.23,7             |
| 27. 0,4                              | 150.13,6                      | 109.48,9                  | 40.24,7             |
| 28. 3,4                              | 151.40,2                      | 111.15,7                  | 40.24,5             |
| 29.31,1                              | 153.44,8                      | 113.20,3                  | 40.24,5             |
|                                      |                               | Moyenne.....              | 40.24,4             |

D'un autre côté, la visée à l'aiguille nous a donné, de 8<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> à 9 heures du matin :

|                      |                  |                  |
|----------------------|------------------|------------------|
| Aiguille directe.... | P. N. 23° 39', 2 | P. S. 23° 54', 2 |
|                      | 23° 37', 2       | 23° 57', 7       |
|                      | Moyenne.....     | 23° 47', 1.      |

La déclinaison serait donc de 40° 24', 4 - 23° 47', 1 = 16° 37', 3.

La déclinaison observée à Paris à la même heure moyenne étant la même que le 15 juin 1875, il en résulte que la déclinaison à Auxerre, ramenée au 15 juin, est de 16° 37', 3.

En nous reportant à la carte magnétique de Lamont, nous concluons à une diminution de 2° 31', 5 en 21, 25 années, ce qui donnerait 7', 1 pour moyenne variation annuelle de la déclinaison à Auxerre pendant cette période de temps.

DORNECY (Nièvre).

Nous nous sommes installé, à Dornecy, dans un pré dépendant de notre campagne et situé sur le bord du ruisseau de l'Armance. Nous y faisons installer un pilier pour les mesures ultérieures. La latitude du lieu est de 47° 26' d'après la carte de l'Etat-major.

La vérification de l'instrument, après le voyage, nous a donné, pour la trace de l'horizon sur le cercle vertical :

|   |   |                      |             |
|---|---|----------------------|-------------|
| Visée au centre de la boule du clocher. | { | Lunette à gauche.... | 99° 35' 26" |
|   |   | Lunette à droite.... | 99° 35' 8"  |
|   |   | Moyenne...           | 99° 35' 17" |

Aucun dérangement ne s'y était donc produit (1). Voici les résultats des observations :

5 septembre 1875, de 7<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> à 7<sup>h</sup> 34<sup>m</sup> du matin.

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 21.30,2                          | 201. 7,8                      | 103.41,1                  | 97.26,7             |
| 22. 4,7                          | 201.49,4                      | 104.23,3                  | 97.26,2             |
| 22.41,3                          | 202.35,1                      | 105. 8,7                  | 97.27,0             |
|                                  |                               | Moyenne....               | 97° 26', 6          |

La visée à l'aiguille a donné, d'autre part, de 8 heures à 8<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> du matin :

|                    |                 |                 |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| Aiguille directe.. | P. N. 81° 8', 0 | P. S. 81° 9', 1 |
| Aiguille inverse.  | 80° 46', 2      | 80° 45', 2      |
|                    | Moyenne.....    | 80° 57', 2      |

d'où la déclinaison = 97° 26', 6 - 80° 57', 2 = 16° 29', 4.

5 septembre 1875, de 8<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> à 8<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> du matin.

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 31. 5,3                          | 214. 3,1                      | 116.36,6                  | 97.26,5             |
| 31.37,9                          | 214.52,6                      | 117.26,7                  | 97.25,9             |
| 34.14,8                          | 219. 8,7                      | 121.41,3                  | 97.27,3             |
| 34.42,8                          | 219.55,8                      | 122.29,6                  | 97.26,2             |
| 35. 7,6                          | 220.39,9                      | 123.13,2                  | 97.26,8             |
|                                  |                               | Moyenne.....              | 97° 26', 5          |

Visée à l'aiguille de 9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> à 9<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> du matin :

|                       |                  |                 |
|-----------------------|------------------|-----------------|
| Aiguille directe....  | P. N. 80° 47', 8 | P. S. 81° 3', 6 |
| Aiguille inverse..... | 80° 52', 6       | 80° 58', 5      |
|                       | Moyenne...       | 80° 55', 5      |

d'où déclinaison = 97° 26', 5 - 80° 55', 5 = 16° 31', 0.

5 septembre 1875, de 3<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> à 3<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> du soir.

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 28.14,7                          | 164.44,4                      | 112.39,6                  | 97.24,0             |
| 26.54,5                          | 166.34,0                      | 110.49,2                  | 97.23,2             |
| 26.19,2                          | 167.22,4                      | 110. 1,7                  | 97.24,1             |
| 25.53,4                          | 167.56,7                      | 109.27,4                  | 97.24,1             |
| 25.21,0                          | 168.39,5                      | 108.44,8                  | 97.24,3             |
|                                  |                               | Moyenne.....              | 97° 24', 0          |

(1) Le même fait s'étant reproduit pendant toute la durée du voyage, nous cesserons d'y revenir.

Visée à l'aiguille à 4 heures du soir, heure moyenne :

|                      |                |                |
|----------------------|----------------|----------------|
| Aiguille directe.... | P. N. 80°53',5 | P. S. 80°52',8 |
| Aiguille inverse.... | 80°55',8       | 80°50',1       |
|                      | Moyenne....    | 80°53',0       |

d'où déclinaison = 97°24',0 - 80°53',0 = 16°31',0.

En comparant ces résultats à ceux de Paris pour les mêmes heures, nous trouvons :

Paris. — Dornecy.

|         |   |         |   |        |
|---------|---|---------|---|--------|
| 17.18,8 | - | 16.29,2 | = | 0.49,6 |
| 17.21,4 | - | 16.31,0 | = | 0.50,4 |
| 17.23,9 | - | 16.31,0 | = | 0.52,9 |

L'azimut du clocher ayant été déterminé par les observations du 5, et le temps étant très-nuageux le 6, nous nous sommes contenté de la visée au clocher sans observer le Soleil. Nous avons trouvé :

Paris — Dornecy.

|                                |          |   |          |   |         |
|--------------------------------|----------|---|----------|---|---------|
| Midi 40 minutes.....           | 17°27',8 | - | 16°37',9 | = | 0°49',9 |
| 5h30 <sup>m</sup> du soir..... | 17°24',3 | - | 16°32',0 | = | 0°52',3 |

Ces cinq observations, qui montreraient que l'amplitude de l'oscillation diurne ou accidentelle n'est pas exactement la même en ces deux points, distants de 200 kilomètres environ, donnent pour moyenne 0°51', d'où l'on conclut :

Déclinaison à Dornecy, le 15 juin 1875..... 16°30',4.

BESANÇON.

Nous nous sommes installé, à Besançon, sur le bord du Doubs, rive gauche, à 2 kilomètres environ en aval de la citadelle, à 200 mètres au-dessous du bac établi sur la rivière. La latitude du lieu, mesurée sur la carte de l'État-major, est de 47°13'.

L'observation nous a donné, le 12 septembre, de 7<sup>h</sup>45<sup>m</sup> à 8<sup>h</sup>17<sup>m</sup> du matin :

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 22.47,1                          | 248. 4,2                      | 109.30,0                  | 138.34,2            |
| 23.13,2                          | 248.39,2                      | 110. 3,9                  | 138.35,2            |
| 23.45,4                          | 249.20,8                      | 110.46,9                  | 138.33,9            |
| 24.10,3                          | 249.53,6                      | 111.19,6                  | 138.34,0            |
| 26.35,1                          | 253.14,4                      | 114.39,2                  | 138.35,2            |
| 27.20,4                          | 253.18,9                      | 115.44,4                  | 138.34,6            |
|                                  | Moyenne.....                  |                           | 138°34',5           |

D'un autre côté, le pointage de l'aiguille nous a donné à l'heure moyenne de 9 heures du matin :

|                       |                 |                 |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Aiguille directe..... | P. N. 123° 8',3 | P. S. 123°17',2 |
| Aiguille inverse..... | 123°11',0       | 123°20',8       |
|                       | Moyenne.....    | 123°14',3       |

d'où déclinaison = 138°34',5 - 123°14',3 = 15°20',2.

La déclinaison correspondante à Paris étant de 17°19',4, l'écart est de 1°59',2; d'où nous tirons pour la déclinaison à Besançon, le 15 juin 1875 :

15°22',0.

La déclinaison conclue pour Besançon de la carte de M. Lamont est de 17°50',3 pour le mois de mars 1854. La diminution serait donc de 2°28' dans un intervalle de 21, 25 années, ce qui donne - 7',0 pour la moyenne variation annuelle.

GENÈVE.

Nous nous sommes installé, à Genève, au milieu d'un terrain gazonné, au lieu dit Champel, à 200 mètres environ dans le sud de l'Observatoire. La latitude du lieu, d'après la carte, est de 46°11'20". L'observation nous a donné les résultats suivants :

13 septembre, de 3<sup>h</sup>6<sup>m</sup> à 3<sup>h</sup>36<sup>m</sup> du soir.

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 20.35,5                          | 130. 1,5                      | 117.18,0                  | 247.19,5            |
| 27.51,3                          | 131. 4,6                      | 116.14,9                  | 247.19,5            |
| 27.34,1                          | 131.28,6                      | 115.50,6                  | 247.19,2            |
| 27. 7,6                          | 132. 5,9                      | 115.13,3                  | 247.19,2            |
| 26.15,4                          | 133.17,5                      | 114. 2,0                  | 247.19,5            |
| 23.58,3                          | 136.18,8                      | 111. 0,6                  | 247.19,3            |

Moyenne..... 247°19',4.

D'autre part, la visée à l'aiguille, faite à l'heure moyenne de 2<sup>h</sup>30<sup>m</sup> du soir, nous a donné :

|                       |                 |                 |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Aiguille directe..... | P. N. 231°59',8 | P. S. 232° 6',4 |
| Aiguille inverse..... | 231°57',2       | 232°10',2       |
|                       | Moyenne.....    | 232°3',4        |

d'où déclinaison = 247°19',4 - 232°3',4 = 15°16',0.

La déclinaison correspondante à Paris étant de 17°25',7, l'écart est de 2°9',7, d'où nous tirons pour la déclinaison à Genève, le 15 juin 1875 :

15°11',5.

La déclinaison conclue de la carte de M. Lamont donne  $17^{\circ}31'$  pour mars 1854. La diminution serait donc  $2^{\circ}19',5$  pour 21, 25 années, ce qui conduit à  $-6',6$  pour la moyenne variation annuelle. M. Plantamour a bien voulu nous adresser la valeur de la déclinaison observée à Genève en 1843. Cette déclinaison aurait été de  $18^{\circ}56',8$  à la date du 1<sup>er</sup> janvier. Comparée à celle que nous avons observée, cette déclinaison accuserait une variation de  $3^{\circ}45',3$  en 32, 5 années, ce qui conduirait à une moyenne variation annuelle de  $-6',9$ . La moyenne des deux variations serait  $-6',7$ , à laquelle nous conduit d'autre part notre carte des lignes d'égalé variation.

## CHAMBÉRY.

Nous nous sommes installé, à Chambéry, au milieu de jardins maraîchers dans le lieu dit le *Colombier*, appartenant à M. le comte de Boigne. La latitude de ce lieu, d'après la carte de l'État-major, est de  $45^{\circ}33'40''$ . L'observation nous a donné les résultats suivants :

15 septembre 1875, de  $7^h40^m$  à  $8^h40^m$  du matin.

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 22.59,5                          | 283.26,8                      | 110.18,5                  | 173.10,1            |
| 23.28,9                          | 284.5,6                       | 110.55,3                  | 173.10,3            |
| 24.15,4                          | 285.5,1                       | 111.54,5                  | 173.10,7            |
| 25.2,3                           | 286.5,3                       | 112.55,1                  | 173.10,2            |
| 25.25,7                          | 286.36,3                      | 113.26,0                  | 173.10,3            |
| 31.30,8                          | 295.24,1                      | 122.13,2                  | 173.10,9            |
| 31.57,0                          | 296.6,4                       | 122.55,4                  | 173.11,0            |
| 32.31,9                          | 297.3,5                       | 123.52,8                  | 173.10,7            |

Moyenne.....  $173^{\circ}10',5$ .

D'un autre côté, nous avons trouvé  $157^{\circ}51',3$  pour la trace du méridien magnétique à l'heure moyenne de  $9^h10^m$  du matin ;

$$\text{d'où déclinaison} = 173^{\circ}10',5 - 157^{\circ}51',3 = 15^{\circ}19',2.$$

La déclinaison correspondante à Paris étant de  $17^{\circ}22',5$ , l'écart est de  $2^{\circ}3',3$ , d'où nous tirons, pour la déclinaison à Chambéry, le 15 juin 1875 :

$$15^{\circ}17',9.$$

La carte de M. Lamont nous donne, pour la déclinaison en mars 1854,  $17^{\circ}36'$  pour Chambéry. L'écart est donc de  $2^{\circ}18'$  pour un intervalle de 21, 25 années. La moyenne variation annuelle qu'on en déduit est de  $-6',5$ .

## GRENOBLE.

Nous nous sommes installé, à Grenoble, dans une prairie située commune de la Tronche, au pied de la montée de l'Égalas, au-dessous des bains de Bouquéron. La latitude tirée de la carte de l'État-major est de  $45^{\circ}12'40''$ . L'observation nous a donné les résultats suivants :

15 septembre 1875, de  $6^h55^m$  à  $7^h45^m$  du matin.

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 15.38,5                          | 238.11,3                      | 102.8,3                   | 136.3,0             |
| 16.14,4                          | 238.51,3                      | 102.47,6                  | 136.3,7             |
| 16.42,6                          | 239.22,1                      | 103.18,5                  | 136.3,6             |
| 17.4,3                           | 239.46,6                      | 103.42,9                  | 136.3,7             |
| 17.23,6                          | 240.7,7                       | 104.4,3                   | 136.3,3             |
| 17.56,3                          | 240.45,1                      | 104.41,5                  | 136.3,6             |
| 22.32,0                          | 246.8,5                       | 110.5,2                   | 136.3,4             |
| 22.57,7                          | 246.40,2                      | 110.36,9                  | 136.3,3             |

Moyenne.....  $136^{\circ}3',4$ .

La trace du méridien magnétique, à l'heure moyenne de  $7^h20^m$  du matin, a été trouvée de  $120^{\circ}50',5$ , d'où l'on conclut :

$$\text{Déclinaison magnétique} \dots 136^{\circ}3',4 - 120^{\circ}50',5 = 15^{\circ}12',9.$$

A Paris, une perturbation magnétique s'était produite dans la soirée du 14 et ne paraissait pas encore arrivée à son terme dans la matinée du 15. La déclinaison à  $7^h20^m$  aurait oscillé autour de  $17^{\circ}25'$ , dépassant d'environ  $5'$  sa valeur ordinaire. On aurait alors entre les deux déclinaisons un écart de  $2^{\circ}12',1$ , d'où l'on déduirait pour la déclinaison à Grenoble, le 15 juin 1875, le nombre

$$15^{\circ}9',1$$

qui peut être un peu faible d'environ 2 minutes.

La carte de M. Lamont donne, pour la déclinaison de cette ville, en mars 1854, le nombre  $17^{\circ}36'$ , qui accuserait une diminution de  $2^{\circ}26'$  environ dans un intervalle de 21, 25 années. La moyenne variation annuelle serait alors  $-6',9$ . En prenant pour déclinaison actuelle  $15^{\circ}12'$  au lieu de  $15^{\circ}9',3$ , la moyenne variation annuelle descendrait à  $-6',8$ .



## OULLINS (près de Lyon).

A Lyon, nous sommes allé nous installer dans le collège des Dominicains, situé à Oullins, sur le penchant d'une colline d'où l'on domine toute la vallée du Rhône. Nous y avons reçu l'accueil le plus empressé, et le R. P. Mermet, sous-prieur du collège et professeur de Physique dans l'établissement, a voulu profiter de cette occasion pour fixer la trace de la méridienne astronomique, au moyen de repères dont les azimuts ont été relevés avec soin. L'emplacement choisi a été marqué par un fort piquet en bois, vers l'extrémité nord de la grande terrasse, où doit être élevé un pilier en pierre de taille. Les observations du Soleil ont donné :

17 septembre 1875, de 7<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> à 8<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> du matin.

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 18. 0,0                          | 190. 10,2                     | 105. 40,2                 | 84. 30,0            |
| 18. 26,4                         | 190. 41,2                     | 106. 11,0                 | 84. 30,1            |
| 20. 6,6                          | 192. 39,7                     | 108. 9,6                  | 84. 30,1            |
| 20. 28,3                         | 193. 5,8                      | 108. 35,7                 | 84. 30,1            |
| 20. 54,5                         | 193. 37,3                     | 109. 7,6                  | 84. 29,7            |
| 21. 19,7                         | 194. 8,4                      | 109. 38,6                 | 84. 29,8            |
| 26. 17,8                         | 200. 37,1                     | 116. 6,8                  | 84. 30,3            |
| 26. 38,7                         | 201. 6,5                      | 116. 35,8                 | 84. 30,7            |
| 26. 56,2                         | 201. 31,0                     | 117. 0,4                  | 84. 30,6            |

Moyenne . . . . . 84° 30', 2

D'autre part, à l'heure moyenne de 8<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> du matin, la trace du méridien magnétique a été trouvée de 68° 55', 4, d'où

$$\text{Déclinaison} = 84^{\circ}30',2 - 64^{\circ}55',4 = 15^{\circ}34',8.$$

La déclinaison correspondante à Paris étant de 17° 18', 6, l'écart est de 1° 43', 8, d'où nous tirons pour la déclinaison magnétique à Oullins, le 15 juin 1875 :

$$15^{\circ}37',4.$$

La carte magnétique de M. Lamont donne, pour la déclinaison à Lyon en mars 1854, 18° 8', 0, ce qui accuserait une diminution de 2° 30', 6 en 21, 25 années. La moyenne variation annuelle qu'on en déduit est de — 7', 1.

## CETTE.

A Cette, nous nous sommes installé sur le bord de la mer, entre le fort Saint-Pierre et le Lazaret, à une distance de 1 kilomètre environ de chacun d'eux. La

latitude du lieu, conclue de la carte de l'État-major, est de 43° 23' 30". Voici les résultats de l'observation du Soleil :

18 septembre 1875, de 6<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> à 8 heures du matin.

| Haut. vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 12. 33,6                         | 249. 8,4                      | 99. 15,6                  | 149. 52,8           |
| 12. 59,9                         | 249. 35,1                     | 99. 41,9                  | 149. 53,2           |
| 13. 37,6                         | 250. 12,8                     | 100. 20,0                 | 149. 52,9           |
| 14. 14,4                         | 250. 49,6                     | 100. 57,0                 | 149. 52,6           |
| 22. 11,9                         | 259. 23,3                     | 109. 30,0                 | 149. 53,3           |
| 23. 10,6                         | 260. 31,4                     | 110. 38,2                 | 149. 53,3           |
| 23. 54,6                         | 261. 23,3                     | 111. 30,4                 | 149. 52,9           |
| 25. 20,7                         | 263. 7,8                      | 113. 14,6                 | 149. 53,1           |
| 26. 8,8                          | 264. 7,8                      | 114. 14,8                 | 149. 53,0           |

Moyenne . . . . . 149° 53', 0.

D'autre part, la trace du méridien magnétique à 7<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> du matin a été trouvée de 134° 8', 8, d'où l'on tire :

$$\text{Déclinaison} = 149^{\circ}53',0 - 134^{\circ}8',8 = 15^{\circ}44',2.$$

La déclinaison correspondante à Paris étant 17° 18', 4, l'écart est de 1° 34', 2, d'où l'on tire pour la déclinaison à Cette, le 15 juin 1875 :

$$15^{\circ}47',0.$$

M. Lamont a pris une déclinaison magnétique à Cette, en septembre 1856. Le résultat obtenu par lui, rapporté au 1<sup>er</sup> janvier 1858, est 17° 7', 9. D'autre part, nous déduisons de sa carte rapportée à mars 1854 le nombre 18° 11'. En comparant ces deux nombres avec celui que nous avons obtenu pour le 15 juin 1875, nous arrivons à une diminution de 2° 24' dans la déclinaison pour une période de 21, 25 années, et une diminution de 1° 20', 9 pour une période de 17, 5 années. Dans le premier cas, la moyenne variation annuelle serait de — 6', 8 et de — 4', 6 dans le second. Il y a dans la déclinaison donnée par Lamont une erreur qui ne se retrouve pas dans sa carte.

## MONTPELLIER.

Nous nous sommes installé, à Montpellier, dans le Jardin botanique, en un point dont la latitude, d'après la carte de l'État-major, est de 43° 37', 0. Voici les résultats de deux séries d'opérations qui ont été contrariées par les nuages et la pluie.

18 septembre 1875, de 2<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> à 3<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> du soir.

| Haut. vraie du centre du Soleil.                     | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|--|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 32.35,6  | 88.23,8                       | 123.42,8                  | 212.6,5             |
| 31.59,2  | 89.20,1                       | 122.46,3                  | 212.6,4             |
| 31.34,7  | 89.57,3                       | 122. 9,2                  | 212.6,5             |
| 30.19,2  | 91.48,7                       | 120.17,7                  | 212.6,3             |
| 29. 3,1  | 93.36,3                       | 118.30,3                  | 212.6,6             |
| 26.50,8  | 96.33,2                       | 115.33,1                  | 212.6,3             |
| 26.21,6  | 97.10,9                       | 115.55,7                  | 212.6,6             |
| Moyenne.....   |                               |                           | 212. 6,5            |
| Trace du méridien magnétique à 3 heures du soir..... |                               |                           | 196.17,5            |
| Déclinaison.....                                     |                               |                           | 15.49,0             |

19 septembre, de 7<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> à 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> du matin.

| Haut. vraies du centre du Soleil.   | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|---|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 21.43,1   | 141.50,3                      | 109.43,8                  | 32. 6,5             |
| 27.38,9   | 149.12,3                      | 117. 5,5                  | 32.6,8              |
| 27.57,0   | 149.36,5                      | 117.30,3                  | 32.6,2              |
| 28.54,1   | 150.54,3                      | 118.48,4                  | 32.6,0              |
| 29.23,9   | 151.36,6                      | 119.30,2                  | 32.6,4              |
| Moyenne.....  |                               |                           | 32. 6,4             |
| Trace du méridien magnétique à 7 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> du matin..... |                               |                           | 16.24,0             |
| Déclinaison.....  |                               |                           | 15.42,0             |

En comparant ces déclinaisons avec celles de Paris et avec celles que M. Stéphan a bien voulu nous envoyer de Marseille, nous trouvons :

| Paris-Montpellier.         | Paris-Marseille.          |
|----------------------------|---------------------------|
| 17.26,1 - 15.49,0 = 1.37,1 | 17.26,1 - 15.6,2 = 2.19,9 |
| 17.17,5 - 15.42,3 = 1.35,2 | 17.17,5 - 15.1,5 = 2.16,0 |
| <u>8,6</u> <u>6,7</u>      | <u>8,6</u> <u>4,7</u>     |

Les déclinaisons ont varié dans le même sens dans les trois villes, mais la variation a été plus forte à Paris qu'à Cette et plus forte à Cette qu'à Marseille. Le mode de réduction, à une date fixe, que l'on emploie pour écarter l'influence des variations de l'aiguille, n'élimine donc pas cette influence d'une manière complète. En prenant la moyenne 1° 36', 2 des deux écarts pour Montpellier, on obtient, pour la déclinaison dans cette ville, le 15 juin 1875, le nombre

15° 45', 0.

La déclinaison déduite de la carte de M. Lamont est 18° 4' pour mars 1854.

La diminution est donc de 2° 19' pour une période de 21, 25 années, ce qui donne — 6', 5 pour la moyenne variation annuelle de la déclinaison à Montpellier.

NICE.

A Nice, nous nous sommes installé sur la promenade du vieux château, placé au sommet d'un monticule isolé, situé entre le port et la ville. Nous espérons y être suffisamment à l'abri des influences locales. La latitude du lieu est, d'après la carte de l'État-major, de 43° 41' 25". Voici les résultats de l'observation :

21 septembre 1875, de 7<sup>h</sup> 39<sup>m</sup> à 8<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> du matin.

| Hauteur vraie du centre du Soleil. | Trace du vertical de l'astre. | Angle azimutal du Soleil. | Méridienne conclue. |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 22.47,5                            | 254.52,3                      | 112.17,8                  | 142.34,5            |
| 23. 8,8                            | 255.18,3                      | 112.43,7                  | 142.34,6            |
| 23.33,8                            | 255.48,7                      | 113.14,2                  | 142.34,5            |
| 24. 6,2                            | 256.29,1                      | 113.54,4                  | 142.34,7            |
| 24.36,1                            | 257. 6,5                      | 114.31,8                  | 142.34,7            |
| 25.39,9                            | 258.28,3                      | 115.53,6                  | 142.34,7            |
| 26. 4,2                            | 259. 0,2                      | 116.25,3                  | 142.34,9            |
| 26.59,0                            | 260.12,8                      | 117.38,2                  | 142.34,6            |
| Moyenne....                        |                               |                           | 142° 34', 6         |

La trace du méridien magnétique a été, d'autre part,

128.7,9 à 7<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> du matin.  
128.6,2 à 8 20

dont la moyenne est 128° 7' 1" à l'heure moyenne, 7<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>;

d'où déclinaison à Nice = 142° 34,6 — 128° 7', 1 = 14° 27', 5.

La déclinaison correspondante à Paris étant 17° 16' 6, l'écart est de 2° 49', 1. On en déduit, pour la déclinaison à Nice, le 15 juin 1875,

14° 32', 1.

La carte de M. Lamont donne pour déclinaison à Nice, en mars 1854, 16° 31'. La variation serait donc seulement 1° 58', 8 dans une période de 21, 25 années, ce qui correspondrait à une moyenne variation annuelle de — 5,6. Le nombre que nous avons obtenu à Nice nous paraît trop faible. L'aiguille aura été influencée par une cause locale provenant soit du port, soit du poste militaire, soit de la ville. Nous nous sommes donc transporté dans une autre station voisine.

## VILLEFRANCHE.

Le point que nous avons choisi est voisin de la rade de Villefranche, sur un terrain dénudé, assez loin des habitations, des forts et du dépôt maritime appartenant à l'Amérique. La latitude du lieu donnée par la carte est de  $43^{\circ}41'45''$ .

Voici les résultats obtenus :

22 septembre 1875, de  $6^h59^m$  à  $7^h24^m$  du matin.

| Hauteur vraie<br>du centre du Soleil.                            | Trace du vertical<br>de l'astre. | Angle azimutal<br>du Soleil. | Méridienne<br>conclue. |
|--|----------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 15.43,3  | 292.54,3                         | 104.54,8                     | 187.59,5               |
| 16. 5,8  | 293.18,3                         | 105.18,8                     | 187.59,5               |
| 16.30,7  | 293.45,2                         | 105.45,6                     | 187.59,6               |
| 16.55,1  | 294.11,7                         | 106.12,0                     | 187.59,6               |
| 17.29,7  | 294.49,4                         | 106.49,7                     | 187.59,7               |
| 18. 1,8  | 295.24,6                         | 107.25,0                     | 187.59,6               |
| 18.30,8  | 295.46,9                         | 107.57,2                     | 187.59,8               |
| 18.58,5  | 296.27,9                         | 108.28,2                     | 187.59,8               |
| 19.34,3  | 297. 8,7                         | 109. 8,7                     | 188. 0,0               |
| La moyenne est.....  |                                  |                              | 187.59,7               |
| D'autre part, la trace du méridien magnétique a été de.....      |                                  |                              | 173.44,0               |
| à l'heure moyenne de $7^h57^m$ matin;                            |                                  |                              |                        |
| d'où déclinaison = $187^{\circ}59',7 - 173^{\circ}44',0$ ou..... |                                  |                              | 14.15,7                |
| La déclinaison correspondante à Paris étant.....                 |                                  |                              | 17.17,7                |
| L'écart est.....   |                                  |                              | 3. 2,0                 |

On en déduit, pour la déclinaison à Villefranche, le 15 juin 1875,

$14^{\circ}19',2$ .

Ce nombre conduit, pour Nice, à  $14^{\circ}20'$  environ.

## DIJON.

Nous avons réservé Dijon pour la fin de notre tournée, pour nous y rencontrer avec M. Billet, professeur de Physique et doyen de la Faculté des Sciences. A notre arrivée, le ciel était couvert, et nous n'avons pu faire qu'une observation très-incomplète. Pressé par le temps, nous avons laissé l'instrument entre les mains de M. Billet, qui a bien voulu se charger de choisir un emplacement où il se propose de faire élever un pilier sur lequel il pourra ultérieurement installer la boussole de la Faculté. L'état de santé de M. Billet lui rendant l'observation difficile, cette observation a été faite, sous sa direction, par

M. Nodot, assisté de M. de Coynard, officier du Génie, et de MM. les maîtres répétiteurs du Lycée.

En voici les résultats :

PREMIÈRE SÉRIE. — 1<sup>er</sup> octobre 1875, de  $3^h57^m$  à  $4^h14^m$  du soir.

| Hauteur vraie<br>du centre du Soleil. | Trace du vertical<br>de l'astre. | Angle azimutal<br>du Soleil. | Méridienne<br>conclue. |
|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 13.36,8                               | 100. 2,0                         | 110.18,3                     | 210.20,3               |
| 13.16,7                               | .00.27,2                         | 109.53,5                     | 210.20,6               |
| 12.56,6                               | 100.52,2                         | 109.28,7                     | 210.20,9               |
| 12.38,2                               | 101.14,0                         | 109. 6,1                     | 210.20,1               |
| 12.18,1                               | 101.38,5                         | 108.41,7                     | 210.20,2               |
| 11.37,9                               | 102.27,5                         | 107.53,1                     | 210.20,6               |
| 11. 6,9                               | 103. 3,8                         | 107.16,0                     | 210.19,8               |
| 10. 6,8                               | 103.28,4                         | 106.52,0                     | 210.20,5               |

La moyenne est.....  $210.20,4$   
D'autre part, la trace du méridien magnétique a été trouvée de....  $194.27,2$   
à l'heure moyenne de  $3^h40^m$  du soir;  
d'où déclinaison =  $210^{\circ}20',4 - 194^{\circ}27',2$  ou.....  $15.53,2$   
La déclinaison correspondante à Paris a été de.....  $17.25,4$   
L'écart est, pour cette première série de mesures.....  $1.32,2$

DEUXIÈME SÉRIE. — 6 octobre 1875, de  $4^h8^m$  à  $4^h27^m$  du soir.

| Hauteur vraie<br>du centre du Soleil. | Trace du vertical<br>de l'astre. | Angle azimutal<br>du Soleil. | Méridienne<br>conclue. |
|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 10.10,2                               | 99.48,8                          | 109.10,6                     | 208.59,4               |
| 9.52,1                                | 100.12,9                         | 108.48,7                     | 209. 0,6               |
| 8.57,1                                | 101.15,8                         | 107.43,0                     | 208.58,8               |
| 8.35,3                                | 101.41,7                         | 107.17,2                     | 208.58,9               |
| 8.17,7                                | 102. 2,7                         | 106.56,6                     | 208.59,2               |
| 7.42,1                                | 102.44,5                         | 106.14,9                     | 208.59,4               |
| 7.30,8                                | 102.57,8                         | 106. 1,8                     | 208.59,6               |
| 7. 7,0                                | 103.25,5                         | 105.34,1                     | 208.59,6               |

La moyenne est.....  $208.59,7$   
D'autre part, la trace du méridien magnétique est de.....  $193. 8,2$   
à l'heure moyenne de  $3^h50^m$  du soir;  
d'où déclinaison =  $208^{\circ}59',7 - 193^{\circ}8',2$  ou.....  $15.51,5$   
La déclinaison correspondante à Paris est de.....  $17.24,4$   
L'écart est donc, pour cette série, de.....  $1.32,9$   
La moyenne des deux écarts est.....  $1.32,6$   
En retranchant cet écart moyen de  $17^{\circ}21',2$ , nous avons, pour déclinaison à Dijon, le 15 juin 1875.....  $15.48,6$

M. Lamont avait trouvé, pour le 1<sup>er</sup> janvier 1858, un angle de  $17^{\circ}55',9$  : ce qui conduirait à une variation moyenne annuelle de  $-7',3$  pour cet intervalle de 17,5 années.

(A suivre.)

ACCUSÉS DE RÉCEPTION.

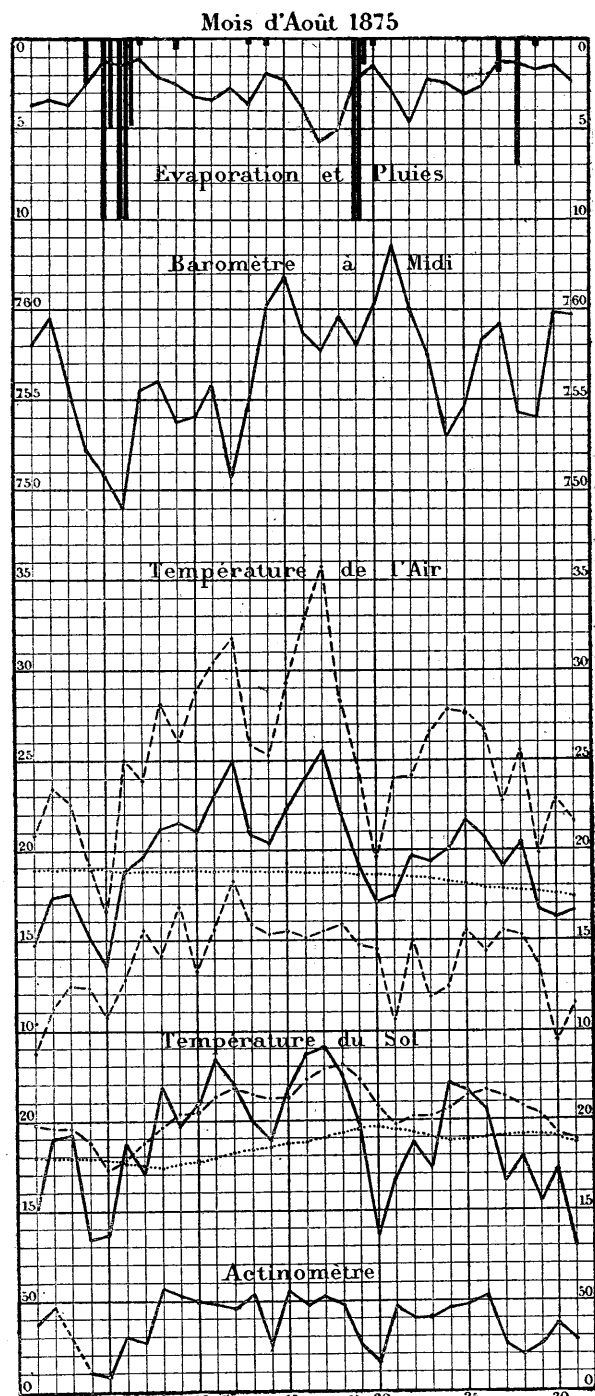
OUVRAGES REÇUS PENDANT LE MOIS D'AOUT 1875.

- M. SCHMIDT : *Observations météorologiques faites à l'Observatoire d'Athènes en janvier 1875.*  
M. ELLERY : *Résultat des observations météorologiques faites à l'Observatoire de Melbourne en janvier 1875.*  
M. KINGSTON : *Observations météorologiques de l'Observatoire de Toronto (1841-1871).*  
M. SYMONS : *Monthly meteorological magazine* (août 1875).  
M. R. SCOTT : *Daily weather Report* (août 1875).  
M. E. QUETELET : *Note sur la direction de l'aiguille aimantée à Bruxelles en 1875. — Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles* (janvier à mars 1874; juillet 1875).  
M. BUIJS-BALLOT : *Observations météorologiques de l'Institut des Pays-Bas* (mars à juin 1875).  
M. B.-A. GOULD : *Rapport de l'Office météorologique de la République argentine* (1874).  
M. SCHENZL : *Bulletin météorologique de l'Observatoire de Budapest* (juillet 1875).  
OBSERVATOIRE DE POLA : *Bulletin météorologique du mois de juillet 1875.*  
M. C. JELINEK : *Bulletin de l'Observatoire météorologique de Vienne* (août 1875).  
M. le prof. G. CANTONI : *Bulletin météorologique du Ministère de l'Agriculture de Rome* (juillet 1875).  
M. G. SCHIAPARELLI : *Détermination de la différence de longitude entre l'Observatoire de Brera et l'Observatoire de Neuchâtel* (Milan 1875).  
M. WILD : *Bulletin de l'Observatoire physique central de Russie* (août 1875).  
ALGÉRIE : *Journal officiel d'Alger* (numéros d'août 1875).  
M. MARCHESI : *Observations météorologiques faites à Fort-de-France en juillet 1875.*  
M. HILDEBRAND : *Bulletin météorologique de l'Observatoire d'Upsal* (novembre et décembre 1874).  
M. A. MYER : *Bulletin météorologique international de janvier 1875.*  
INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE DANOIS : *Bulletin météorologique du Nord* (juillet 1875).  
M. J.-A. BARRAL : *Journal de l'Agriculture* (numéros d'août 1875).  
M. GASTON TISSANDIER : *Journal La Nature* (numéros d'août 1875).  
VILLE DE PARIS : *Bulletin de la Statistique municipale* (résumé de l'année 1874).  
ACADÉMIE DES SCIENCES : *Comptes rendus des séances du mois d'août 1875.*

OUVRAGES REÇUS PENDANT LE MOIS DE SEPTEMBRE 1875.

- M. R.-H. SCOTT : *Daily weather Report* (septembre 1875).  
M. SYMONS : *Monthly meteorological Magazine* (septembre 1875).  
METEOROLOGICAL COMMITTEE : *Report of the proceedings of the conference on the maritime meteorology held in London 1874.*

- METEOROLOGICAL OFFICE : *Quarterly weather report (Official, n° 19, partie IV, octobre et décembre 1873); Meteorological observations at the laboratory of the Iowa State University* (août 1875).  
M. MARCHESI : *Observations météorologiques faites à Fort-de-France en août 1875.*  
M. E. FRANÇOTTE : *Meteorological observations of the Saint-Xavier's College Observatory* (janvier à juillet 1875).  
M. C. JELINEK : *Zeitschrift österreichischen Gesellschaft für Meteorologie* (septembre 1875); *Meteorologische und magnetische Beobachtungen* (München, Januar-Juni 1874); *Meteorologische Beobachtungen zu Pola im Monate August 1875.*  
M. SCHENZL : *Meteorologische Beobachtungen zu Budapest im Monate August 1875; Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtung an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1874.*  
M. E. QUETELET : *Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles* (avril-août 1874).  
M. HILDEBRANDSSON : *Bulletin météorologique mensuel de l'Université d'Upsal* (janvier-février 1875).  
*Bulletin météorologique du Nord* (août 1875);  
*Annuaire météorologique de l'Institut météorologique danois pour l'année 1873.*  
M. le prof. GIOVANNI CANTONI : *Bulletin météorologique du ministère de l'Agriculture de Rome* (août 1875); supplément à 1874.  
R. P. SECCHI : *Bulletin météorologique de l'Observatoire du Collège Romain* (juin 1875).  
M. G.-V. SCHIAPARELLI : *Le sfere omocentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele.*  
M. LINDHAGEN : *Bulletin météorologique de l'Observatoire de Stockholm* (janvier-août 1875).  
M. ALBERT MYER : *Bulletin et cartes météorologiques de l'Observatoire de Washington* (juillet 1875); *Daily bulletin of the signal service U. S. A.* (décembre 1872 - janvier 1873).  
M. WILD : *Bulletin météorologique de l'Observatoire physique central de Russie* (septembre 1875); *Annales de l'Observatoire physique central de Russie* (1873-1874); *Instructions sur les stations météorologiques* (1875).  
ACADÉMIE DES SCIENCES : *Comptes rendus du mois de septembre 1875.*  
M. GASTON TISSANDIER : *Journal la Nature* (numéros de septembre 1875).  
M. J.-A. BARRAL : *Journal de l'Agriculture* (numéros de septembre 1875).



OBSERVATIONS DE MONTSOURIS.

Le diagramme ci-joint des observations de Montsouris comprend, en commençant par le haut, les éléments suivants :

1° Les hauteurs de pluie recueillie sont figurées par des lignes verticales partant du sommet du diagramme. Chaque interligne correspond à 1 millimètre d'eau. Lorsque la tranche d'eau dépasse 10 millimètres, on ajoute un second trait formant le complément du premier.

2° La tranche d'eau évaporée chaque jour est marquée par une courbe à trait plein, dont la base appuyée, comme pour les pluies, sur la ligne supérieure du quadrillé. Chaque interligne correspond aussi à 1 millimètre.

3° Au-dessous, vient une ligne à trait continu, donnant les hauteurs du baromètre à midi. Chaque interligne correspond à 1 millimètre de mesure.

4° Au-dessous, viennent trois lignes dont la moyenne, à trait continu, exprime les températures moyennes diurnes de l'air. La ligne pointillée supérieure correspond aux températures maxima; la ligne pointillée inférieure correspond aux températures minima. Les points marquent la moyenne de 60 années.

5° Au-dessous encore, se trouvent trois lignes, donnant la marche de trois thermomètres placés, l'un à la surface du sol, trait continu; l'autre à 0<sup>m</sup>, 20, trait pointillé; et le troisième à 1 mètre, trait ponctué.

6° Enfin la courbe la plus basse correspond aux radiations; elle donne l'excès moyen de la température marquée par le thermomètre à boule de verre noirci sur celle du thermomètre ordinaire, l'un et l'autre placés dans le vide et sans abri. Les heures d'observation qui ont servi à calculer ces moyennes sont 6 et 9 heures matin, midi, 3 heures et 6 heures soir.

**Observations du mois d'AOÛT 1875.**

| DATES.               | DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(17° + ...) |         |       |         |         |         | INCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(65° + ...) |         |       |         |         |         | FORCE MAGNÉTIQUE TOTALE. |         |        |         |         |         |         |
|----------------------|---------------------------------------|---------|-------|---------|---------|---------|---------------------------------------|---------|-------|---------|---------|---------|--------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
|                      | 6 a. m.                               | 9 a. m. | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | 6 a. m.                               | 9 a. m. | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | 6 a. m.                  | 9 a. m. | Midi.  | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | Minuit. |
| 1                    | 18,1                                  | 20,4    | 27,9  | 24,6    | 21,6    | 20,6    | 29,2                                  | 28,2    | 26,4  | 28,4    | 28,5    | 29,0    | 4,6539                   | 4,6614  | 4,6649 | 4,6680  | 4,6647  | 4,6624  |         |
| 2                    | 16,6                                  | 20,4    | 26,7  | 25,2    | 22,4    | 20,6    | 28,5                                  | 28,1    | 27,8  | 28,6    | 28,7    | 29,1    | 4,6564                   | 4,6609  | 4,6650 | 4,6687  | 4,6627  | 4,6612  |         |
| 3                    | 17,5                                  | 18,0    | 24,6  | 27,4    | 22,7    | 20,9    | 27,9                                  | 27,7    | 26,3  | 28,7    | 28,9    | 28,4    | 4,6577                   | 4,6632  | 4,6660 | 4,6657  | 4,6633  | 4,6627  |         |
| 4                    | 18,9                                  | 18,6    | 20,1  | 26,8    | 23,0    | 21,4    | 27,9                                  | 27,8    | 27,0  | 27,9    | 28,3    | 26,0    | 4,6557                   | 4,6733  | 4,6599 | 4,6855  | 4,6830  | 4,6837  |         |
| 5                    | 18,6                                  | 19,6    | 23,3  | 26,3    | 20,8    | 19,3    | 27,1                                  | 28,1    | 26,7  | 26,3    | 26,3    | 26,0    | 4,6539                   | 4,6542  | 4,6581 | 4,6553  | 4,6551  | 4,6543  |         |
| 6                    | 18,3                                  | 20,2    | 25,7  | 28,0    | 19,3    | 19,2    | 25,8                                  | 25,5    | 27,8  | 26,4    | 25,7    | 26,2    | 4,6529                   | 4,6503  | 4,6617 | 4,6566  | 4,6520  | 4,6529  |         |
| 7                    | 17,4                                  | 17,8    | 27,4  | 22,9    | 22,9    | 19,1    | 25,1                                  | 25,0    | 24,5  | 24,6    | 24,6    | 24,6    | 4,6488                   | 4,6461  | 4,6520 | 4,6524  | 4,6524  | 4,6524  |         |
| 8                    | 18,2                                  | 20,9    | 28,0  | 28,3    | 23,4    | 18,9    | 24,4                                  | 24,0    | 23,9  | 24,3    | 24,6    | 24,1    | 4,6419                   | 4,6426  | 4,6459 | 4,6527  | 4,6582  | 4,6417  |         |
| 9                    | 19,5                                  | 20,4    | 28,3  | 22,4    | 22,4    | 19,9    | 24,3                                  | 23,9    | 24,2  | 24,8    | 25,0    | 24,9    | 4,6401                   | 4,6403  | 4,6489 | 4,6509  | 4,6458  | 4,6458  |         |
| 10                   | 17,2                                  | 20,3    | 26,9  | 26,7    | 24,2    | 20,7    | 24,8                                  | 23,9    | 24,3  | 24,3    | 24,7    | 24,4    | 4,6386                   | 4,6376  | 4,6430 | 4,6525  | 4,6480  | 4,6423  |         |
| 11                   | 19,0                                  | 22,7    | 29,7  | 28,4    | 26,4    | 17,1    | 24,6                                  | 24,2    | 25,7  | 24,2    | 23,8    | 24,3    | 4,6391                   | 4,6399  | 4,6509 | 4,6530  | 4,6519  | 4,6424  |         |
| 12                   | 18,6                                  | 24,2    | 28,1  | 26,6    | 21,6    | 20,1    | 23,3                                  | 23,5    | 24,0  | 24,8    | 24,4    | 25,0    | 4,6365                   | 4,6364  | 4,6461 | 4,6518  | 4,6461  | 4,6382  |         |
| 13                   | 19,3                                  | 19,3    | 26,9  | 23,2    | 22,7    | 22,9    | 24,5                                  | 24,0    | 23,8  | 24,5    | 24,8    | 25,2    | 4,6355                   | 4,6348  | 4,6431 | 4,6473  | 4,6405  | 4,6391  |         |
| 14                   | 21,9                                  | 20,1    | 26,8  | 27,2    | 23,2    | 20,7    | 24,3                                  | 24,2    | 24,5  | 24,4    | 24,6    | 24,8    | 4,6374                   | 4,6407  | 4,6436 | 4,6463  | 4,6449  | 4,6437  |         |
| 15                   | 19,2                                  | 20,3    | 28,8  | 27,8    | 22,4    | 19,9    | 24,3                                  | 24,2    | 24,2  | 24,2    | 25,0    | 24,7    | 4,6399                   | 4,6399  | 4,6473 | 4,6506  | 4,6551  | 4,6450  |         |
| 16                   | 18,1                                  | 22,6    | 30,2  | 27,1    | 22,9    | 21,4    | 24,7                                  | 24,1    | 24,5  | 24,5    | 24,2    | 24,9    | 4,6386                   | 4,6403  | 4,6509 | 4,6514  | 4,6445  | 4,6409  |         |
| 17                   | 16,7                                  | 22,6    | 30,4  | 27,6    | 22,6    | 21,1    | 24,2                                  | 23,2    | 23,9  | 24,5    | 24,9    | 24,8    | 4,6354                   | 4,6345  | 4,6428 | 4,6479  | 4,6420  | 4,6363  |         |
| 18                   | 17,3                                  | 21,7    | 28,1  | 27,0    | 22,6    | 20,2    | 23,3                                  | 22,7    | 22,7  | 23,7    | 23,9    | 23,6    | 4,6332                   | 4,6345  | 4,6474 | 4,6433  | 4,6432  | 4,6398  |         |
| 19                   | 17,6                                  | 21,4    | 29,1  | 30,0    | 23,4    | 20,7    | 26,1                                  | 23,8    | 23,3  | 23,7    | 23,8    | 23,0    | 4,6452                   | 4,6371  | 4,6461 | 4,6427  | 4,6417  | 4,6406  |         |
| 20                   | 18,6                                  | 19,4    | 26,0  | 25,4    | 21,4    | 20,6    | 22,7                                  | 23,0    | 22,7  | 22,5    | 22,5    | 22,7    | 4,6370                   | 4,6348  | 4,6389 | 4,6555  | 4,6421  | 4,6406  |         |
| 21                   | 16,0                                  | 21,7    | 29,3  | 27,2    | 23,4    | 21,7    | 24,0                                  | 23,3    | 24,1  | 24,4    | 24,7    | 24,4    | 4,6418                   | 4,6422  | 4,6555 | 4,6554  | 4,6511  | 4,6495  |         |
| 22                   | 14,5                                  | 20,2    | 28,1  | 28,3    | 23,6    | 22,9    | 24,2                                  | 24,0    | 24,4  | 24,8    | 24,7    | 25,3    | 4,6437                   | 4,6500  | 4,6547 | 4,6559  | 4,6508  | 4,6508  |         |
| 23                   | 16,1                                  | 21,3    | 28,5  | 26,8    | 21,4    | 21,2    | 24,8                                  | 24,3    | 24,5  | 25,3    | 25,2    | 25,2    | 4,6471                   | 4,6524  | 4,6577 | 4,6550  | 4,6544  | 4,6483  |         |
| 24                   | 16,1                                  | 19,3    | 28,4  | 27,7    | 22,1    | 20,5    | 25,3                                  | 24,4    | 24,9  | 25,8    | 25,7    | 25,1    | 4,6484                   | 4,6424  | 4,6581 | 4,6577  | 4,6529  | 4,6490  |         |
| 25                   | 17,9                                  | 19,4    | 25,3  | 23,7    | 22,9    | 21,2    | 25,6                                  | 24,7    | 23,2  | 23,9    | 26,0    | 26,3    | 4,6464                   | 4,6546  | 4,6581 | 4,6581  | 4,6524  | 4,6508  |         |
| 26                   | "                                     | "       | 28,3  | 23,4    | "       | "       | 25,8                                  | 25,1    | 25,2  | 26,0    | 26,7    | 26,5    | 4,6455                   | 4,6588  | 4,6610 | 4,6602  | 4,6539  | 4,6508  |         |
| 27                   | 15,6                                  | 21,1    | 27,4  | 25,5    | 17,6    | 21,0    | 25,6                                  | 25,5    | 25,1  | 25,1    | 25,6    | 24,1    | 4,6488                   | 4,6533  | 4,6523 | 4,6531  | 4,6518  | 4,6443  |         |
| 28                   | 16,6                                  | 20,8    | 28,0  | 23,8    | 19,7    | 20,5    | 24,2                                  | 24,0    | 24,6  | 24,9    | 24,6    | 24,4    | 4,6438                   | 4,6519  | 4,6511 | 4,6527  | 4,6482  | 4,6457  |         |
| 29                   | 17,6                                  | 22,3    | 30,3  | 23,2    | 20,5    | 20,5    | 24,3                                  | 24,3    | 23,5  | 24,0    | 24,3    | 24,2    | 4,6444                   | 4,6447  | 4,6486 | 4,6470  | 4,6460  | 4,6438  |         |
| 30                   | 16,6                                  | 22,3    | 30,3  | 25,1    | 23,2    | 20,5    | 24,4                                  | 24,4    | 24,0  | 24,7    | 25,8    | 25,4    | 4,6433                   | 4,6438  | 4,6590 | 4,6587  | 4,6516  | 4,6516  |         |
| 31                   | 15,6                                  | 19,8    | 30,4  | 27,6    | 21,4    | 20,3    | 25,0                                  | 24,8    | 24,6  | 25,1    | 25,3    | 25,5    | 4,6467                   | 4,6455  | 4,6570 | 4,6548  | 4,6535  | 4,6514  |         |
| 1 <sup>re</sup> déc. | 18,0                                  | 19,7    | 26,5  | 26,9    | 22,3    | 20,2    | 24,3                                  | 23,6    | 23,9  | 26,6    | 26,5    | 26,0    | 4,6378                   | 4,6479  | 4,6585 | 4,6577  | 4,6555  | 4,6555  |         |
| 2 <sup>e</sup> déc.  | 18,7                                  | 21,4    | 28,4  | 27,0    | 22,9    | 20,5    | 24,8                                  | 24,4    | 24,9  | 25,1    | 25,4    | 25,1    | 4,6447                   | 4,6437  | 4,6572 | 4,6570  | 4,6515  | 4,6487  |         |
| 3 <sup>e</sup> déc.  | "                                     | "       | 28,4  | 25,9    | "       | "       | 24,8                                  | 25,1    | 25,1  | 25,1    | 25,1    | 25,1    | "                        | "       | 4,6557 | 4,6557  | 4,6557  | 4,6557  |         |

1) Nombre obtenu par interpolation, à l'aide d'observations supplémentaires.

Observations du mois d'AOUT 1875.

Table with columns: DATES, BAROMETRE RÉDUIT A ZÉRO., THERMOMETRE A MERCURE, THERMOMETRE ÉLECTRIQUE à 20 mètres de hauteur. Rows include dates from 1 to 31 and monthly averages.

1) Nombre obtenu par interpolation, à l'aide d'observations supplémentaires.

Observations du mois d'AOUT 1875.

Table with columns: DATES, ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE., DEGRÉ ACTINOMÉTRIQUE., THERMOMÈTRES de la surface du sol, sans abri., TEMPÉRATURE DU SOL à la profondeur de 0°, 10°. Rows include dates from 1 to 31 and monthly averages.

1) Nombre obtenu par interpolation à l'aide d'observations supplémentaires. — 2) Observation faite à midi 40m.

Observations du mois d'AOUT 1875.

Table with columns for dates, psychrometer readings (a.m., 9, 3, 6, p.m., Minut.), wind direction, and wind speed (a.m., 9, 3, 6, p.m., Minut.). Includes a note at the bottom: '1) Nombre obtenu par interpolation et à l'aide d'observations supplémentaires.'

Observations du mois d'AOUT 1875.

Table with columns for dates, pluviometer readings (a.m., 9, 3, 6, p.m., Minut.), evaporation readings (a.m., 9, 3, 6, p.m., Minut.), sky state (a.m., 9, 3, 6, p.m., Minut.), and pressure maximum (a.m., 9, 3, 6, p.m., Minut.).

1) Tombée depuis la veille à 9 h S., dont 3mm,7 recueillis à 3 h M. — 2) Résultat d'une répartition proportionnelle au temps.





## MOYENNES HORAIRES ET MOYENNES MENSUELLES (Août 1875).

|   | 6 <sup>h</sup> M. | 9 <sup>h</sup> M. | Midi.  | 3 <sup>h</sup> S. | 6 <sup>h</sup> S. | 9 <sup>h</sup> S. | Minuit. | Moyennes |
|---|-------------------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|----------|
| Déclinaison magnétique                    | 17° + 17,7        | 20,6              | 27,8   | 26,7              | 22,4              | 20,6              | 20,1    | 17,22,0  |
| Inclinaison                               | 65° + 25,0        | 24,5              | 24,7   | 25,0              | 25,1              | 25,0              | 25,0    | 65,25,0  |
| Force magnétique totale                   | 4,+ 6431          | 6420              | 6503   | 6528              | 6531              | 6494              | 6465    | 4,6483   |
| Composante horizontale                    | 1,+ 9316          | 9318              | 9349   | 9356              | 9356              | 9342              | 9331    | 1,9338   |
| Électricité de tension (1)                | 64                | 60                | 162    | 140               | 233               | 137               | 90      | 137      |
| Baromètre réduit à 0°                     | 756,51            | 756,85            | 756,63 | 756,26            | 756,13            | 756,64            | 756,60  | 756,47   |
| Pression de l'air sec                     | 744,67            | 744,03            | 743,73 | 743,65            | 743,63            | 744,12            | 744,46  | 744,12   |
| Tension de la vapeur en millimètres       | 11,84             | 12,82             | 12,90  | 12,61             | 12,50             | 12,52             | 12,14   | 12,35    |
| État hygrométrique                        | 90,5              | 74,4              | 61,5   | 58,9              | 65,7              | 78,5              | 86,4    | 76,0     |
| Thermomètre du jardin                     | 15,32             | 19,87             | 23,21  | 23,65             | 21,63             | 18,61             | 16,55   | 19,18    |
| Thermomètre électrique à 20 mètres        | 15,98             | 19,50             | 22,22  | 23,28             | 22,09             | 19,27             | 17,18   | 19,37    |
| Degré actinométrique                      | 10,56             | 50,47             | 60,55  | 54,92             | 12,57             | "                 | "       | 37,81    |
| Thermomètre du sol. Surface               | 14,68             | 24,61             | 28,23  | 26,34             | 21,82             | 15,47             | 13,89   | 19,66    |
| " à 0 <sup>m</sup> ,02 de profondeur      | 18,08             | 18,99             | 20,87  | 21,93             | 21,33             | 20,27             | 19,29   | 19,89    |
| " à 0 <sup>m</sup> ,10                    | 19,24             | 19,13             | 19,69  | 20,54             | 20,89             | 20,66             | 20,13   | 19,99    |
| " à 0 <sup>m</sup> ,20                    | 20,31             | 20,08             | 20,05  | 20,32             | 20,66             | 20,88             | 20,78   | 20,45    |
| " à 0 <sup>m</sup> ,30                    | 19,98             | 19,86             | 19,75  | 19,80             | 19,96             | 20,15             | 20,18   | 19,97    |
| " à 1 <sup>m</sup> ,00                    | 18,48             | 18,50             | 18,52  | 18,53             | 18,52             | 18,52             | 18,52   | 18,51    |
| Udomètre à 1 <sup>m</sup> ,80             | 16,0              | 6,8               | 0,8    | 0,7               | 18,4              | 14,3              | 16,7    | t. 73,7  |
| Pluie moyenne par heure                   | 2,67              | 2,27              | 0,27   | 0,23              | 6,13              | 4,77              | 5,57    | "        |
| Évaporation moyenne par heure (2)         | 0,03              | 0,06              | 0,16   | 0,24              | 0,21              | 0,11              | 0,06    | t. 84,7  |
| Vitesse moy. du vent en kilom. par heure  | 9,28              | 9,93              | 12,86  | 13,88             | 13,68             | 11,34             | 10,59   | 11,35    |
| Pression moy. du vent en kilog. par heure | 0,81              | 0,93              | 1,56   | 1,82              | 1,76              | 1,21              | 1,06    | 1,22     |

## Moyennes horaires.

| Heures.              | Déclinais. | Pression. | Température.       |                     | Heures.             | Déclinais. | Pression. | Température.       |                     |
|----------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|
|                      |            |           | à 2 <sup>m</sup> . | à 20 <sup>m</sup> . |                     |            |           | à 2 <sup>m</sup> . | à 20 <sup>m</sup> . |
| 1 <sup>h</sup> matin | 17,20,1    | 756,39    | 15,87              | 16,55               | 1 <sup>h</sup> soir | 17,28,6    | 756,51    | 23,65              | 22,75               |
| 2 "                  | 20,2       | 56,18     | 15,18              | 15,93               | 2 "                 | 28,0       | 56,35     | 23,78              | 23,11               |
| 3 "                  | 20,1       | 56,11     | 14,58              | 15,42               | 3 "                 | 26,7       | 56,25     | 23,65              | 23,28               |
| 4 "                  | 19,2       | 56,10     | 14,35              | 15,17               | 4 "                 | 25,0       | 56,10     | 23,20              | 23,19               |
| 5 "                  | 18,3       | 56,24     | 14,53              | 15,34               | 5 "                 | 23,5       | 56,08     | 22,45              | 22,80               |
| 6 "                  | 17,6       | 56,51     | 15,32              | 15,98               | 6 "                 | 22,4       | 56,13     | 21,64              | 22,10               |
| 7 "                  | 17,5       | 56,72     | 16,61              | 17,00               | 7 "                 | 21,7       | 56,26     | 20,59              | 21,18               |
| 8 "                  | 18,7       | 56,85     | 18,18              | 18,25               | 8 "                 | 21,2       | 56,48     | 19,53              | 20,19               |
| 9 "                  | 20,6       | 56,88     | 19,87              | 19,50               | 9 "                 | 20,6       | 56,65     | 18,61              | 19,28               |
| 10 "                 | 23,4       | 56,85     | 21,25              | 20,63               | 10 "                | 20,2       | 56,75     | 17,84              | 18,49               |
| 11 "                 | 26,0       | 56,75     | 22,45              | 21,53               | 11 "                | 20,0       | 56,70     | 17,19              | 17,81               |
| Midi                 | 27,8       | 56,63     | 23,21              | 22,22               | Minuit              | 20,1       | 56,60     | 16,55              | 17,18               |

## Thermomètres de l'abri (Moyennes du mois.)

Des minima ..... 13°,8 Des maxima ..... 25°,3 Moyenne ..... 19°,6

## Thermomètres de la surface du sol.

Des minima ..... 11°,8 Des maxima ..... 37°,3 Moyenne ..... 24°,6

## Températures moyennes diurnes par pentades.

|                              |      |                |      |                 |      |
|------------------------------|------|----------------|------|-----------------|------|
| 1875. Juillet 30 à Août 3... | 17,6 | Août 9 à 13... | 22,0 | Août 19 à 23... | 17,8 |
| Août 4 à " 8...              | 17,8 | " 14 à 18...   | 22,7 | " 24 à 28...    | 19,9 |

(1) Unité de tension, la millièmième partie de la tension totale d'un élément Daniell pris égal à 28700.

(2) En centièmes de millimètre et pour le jour moyen.

## OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS.

## BULLETIN MENSUEL

PUBLIÉ PAR M. H. MARIÉ-DAVY, DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE.

## CARTE MAGNÉTIQUE DE LA FRANCE

Pour le 15 juin 1875.

Les diverses déterminations dont il a été donné le détail dans les *Bulletins* nos 44 et 45 et auxquelles se joignent les documents qui nous ont été transmis de Toulon, par M. Beuf, directeur de l'Observatoire de la Marine; de Londres, de Bruxelles, d'Utrecht, de Berne, de Montcalieri, de Florence, etc., avaient pour objet la construction de la Carte magnétique de la France que le Bureau des Longitudes a décidé d'insérer dans son *Annuaire*. Cette carte, dont nous joignons ici un exemplaire, ne comprend pour cette année que la déclinaison.

Pour construire notre carte, nous sommes partis de celle de M. Lamont. Nous avons commencé par déduire de cette dernière la déclinaison des chefs-lieux de département; puis, de chacune de ces déclinaisons, nous avons retranché la différence, 2° 38',8, entre la déclinaison conclue pour Paris et la déclinaison observée le 15 juin 1875. Cette opération supposait que la déclinaison avait varié du même angle sur tous les points de la France, ce qui n'est pas exact; mais nous arrivions ainsi à une première carte, qu'il nous sembla plus facile de rectifier à l'aide des nouveaux documents. Ces nouveaux documents ont été pointés sur la carte préparatoire, et il nous a été facile, en effet, d'apprécier l'angle dont chaque ligne isogonique ou d'égale déclinaison s'était redressée pour se rapprocher de la direction des méridiens.

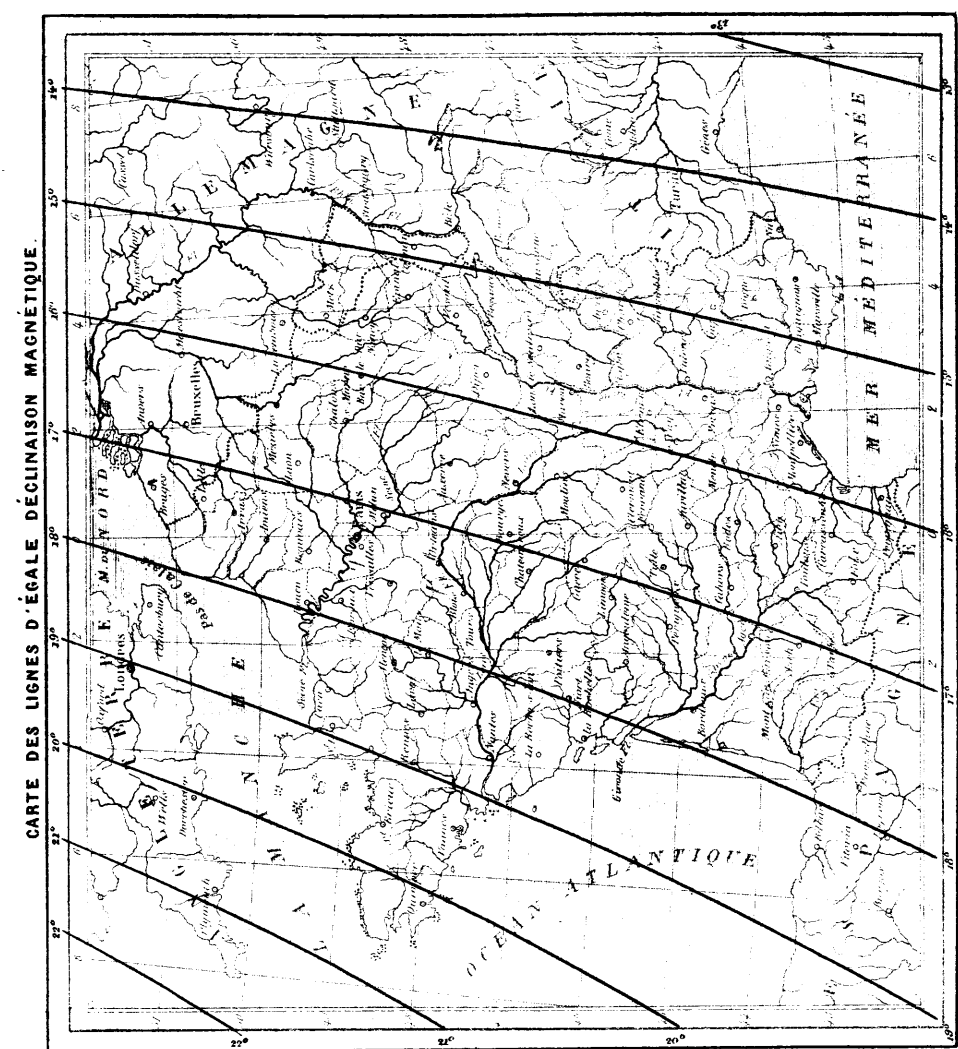
Les nouvelles lignes isogoniques étant tracées, nous en avons déduit les déclinaisons actuelles des chefs-lieux, et, en les comparant aux anciennes tirées de la carte de Lamont, nous avons pu calculer pour chaque lieu la moyenne variation annuelle de la déclinaison en ce lieu. Les nombres ainsi obtenus pour la variation oscillent de  $-7',9$  à  $-5',7$ . Afin de juger de la marche de ces écarts, qui sont une sorte de contrôle des opérations et calculs, nous les avons pointés sur une autre carte, et nous avons cherché à les relier par des courbes. A part un petit nombre de divergences, ces nombres se prêtent avec une grande facilité à la construction des lignes d'égale variation. L'examen de cette dernière carte nous montre un maximum de variation sur la mer du Nord et un minimum sur le golfe de Gènes. Ces maximum et minimum sont relatifs à notre carte limitée en étendue, et ne préjugent rien sur leur position vraie à la surface du globe.

Entre la mer du Nord et le golfe de Gènes, les courbes d'égale variation sont relativement assez resserrées; elles s'étalent en éventail sur la Manche, les côtes françaises de l'Océan, les Pyrénées et le golfe du Lion.

La carte des lignes isogoniques permet, à l'aide d'une simple proportion, de calculer la déclinaison pour un lieu quelconque dont la position est connue; mais, pour faciliter son emploi, nous avons fait nous-même le calcul pour un certain nombre de villes dont la déclinaison et la moyenne variation annuelle sont inscrites dans les deux tableaux suivants, dont l'un est réservé aux chefs-lieux de départements et l'autre aux ports de mer. Dans l'un et l'autre nous avons joint aux villes françaises quelques-unes des villes des pays voisins.

*Déclinaison de l'aiguille aimantée dans les chefs-lieux des départements et des pays voisins,  
le 15 juin 1875.*

| Villes.         | Déclinaison. | Variation annuelle. | Villes.             | Déclinaison. | Variation annuelle. |
|-----------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------------|
| Agen.....       | 17. 8'       | -7',1               | Belfort.....        | 15. 0'       | -6',9               |
| Albi.....       | 16.29        | -7',0               | Berne.....          | 14.45        | -6',7               |
| Alençon.....    | 18.15        | -7',5               | Besançon.....       | 15.22        | -6',8               |
| Amiens.....     | 17.34        | -7',7               | Blois.....          | 17.31        | -7',4               |
| Angers.....     | 18.22        | -7',4               | Bordeaux.....       | 17.47        | -7',2               |
| Angoulême.....  | 17.37        | -7',2               | Bourg.....          | 15.37        | -6',9               |
| Annecy.....     | 15.10        | -6',7               | Bourges.....        | 16.58        | -7',2               |
| Arras.....      | 17.26        | -7',7               | Bruxelles.....      | 16.49        | -7',7               |
| Auch.....       | 17. 3        | -7',0               | Caen.....           | 18.41        | -7',5               |
| Aurillac.....   | 16.33        | -7',0               | Cahors.....         | 16.50        | -7',0               |
| Auxerre.....    | 16.37        | -7',3               | Carcassonne.....    | 16.18        | -6',9               |
| Avignon.....    | 15.22        | -6',6               | Châlons-sur-Marne.. | 16.27        | -7',5               |
| Bâle.....       | 14.44        | -6',8               | Chambéry.....       | 15.18        | -6',6               |
| Bar-le-Duc..... | 16. 5        | -7',4               | Chartres.....       | 17.38        | -7',5               |
| Beauvais.....   | 17.33        | -7',6               | Châteauroux.....    | 17.13        | -7',3               |



| Villes.               | Déclinaison. | Variation annuelle. | Villes.            | Déclinaison. | Variation annuelle. |
|-----------------------|--------------|---------------------|--------------------|--------------|---------------------|
| Chaumont.....         | 16. 0        | -7,2                | Moulins.....       | 16.27        | -7,1                |
| Clermont.....         | 16.25        | -7,0                | Namur.....         | 16.31        | -7,6                |
| Colmar.....           | 14.58        | -6,9                | Nancy.....         | 15.40        | -7,2                |
| Digne.....            | 14.50        | -6,4                | Nantes.....        | 18.42        | -7,4                |
| Dijon.....            | 15.48        | -7,0                | Nevers.....        | 16.37        | -7,2                |
| Draguignan.....       | 14.39        | -6,3                | Nice.....          | 14.20        | -6,0                |
| Épinal.....           | 15.22        | -7,0                | Nîmes.....         | 15.34        | -6,7                |
| Évreux.....           | 17.53        | -7,5                | Niort.....         | 18. 2        | -7,3                |
| Foix.....             | 16.33        | -7,0                | Orléans.....       | 17.21        | -7,4                |
| Gap.....              | 14.58        | -6,5                | Paris.....         | 17.21        | -7,5                |
| Genève.....           | 15.11        | -6,7                | Pau.....           | 17.21        | -7,1                |
| Grenoble.....         | 15.10        | -6,6                | Périgueux.....     | 17.15        | -7,2                |
| Guéret.....           | 16.59        | -7,1                | Perpignan.....     | 15.59        | -6,9                |
| Laon.....             | 16.53        | -7,6                | Poitiers.....      | 17.45        | -7,3                |
| La Rochelle.....      | 18.18        | -7,3                | Privas.....        | 15.38        | -6,8                |
| Lausanne.....         | 15. 2        | -6,7                | Quimper.....       | 20. 7        | -7,5                |
| Laval.....            | 18.36        | -7,5                | Rennes.....        | 19. 0        | -7,5                |
| Le Mans.....          | 18. 3        | -7,5                | Roche-sur-Yon..... | 18.35        | -7,4                |
| Le Puy.....           | 16. 0        | -6,9                | Rodez.....         | 16.23        | -6,9                |
| Liège.....            | 16.13        | -7,6                | Rouen.....         | 17.59        | -7,6                |
| Lille.....            | 17.22        | -7,7                | Saint-Brieuc.....  | 19.39        | -7,5                |
| Limoges.....          | 17.13        | -7,2                | Saint-Etienne..... | 15.49        | -6,8                |
| Lons-le-Saulnier..... | 15.33        | -6,9                | Saint-Lô.....      | 18.57        | -7,5                |
| Lucerne.....          | 14.23        | -6,7                | Strasbourg.....    | 14.50        | -7,0                |
| Luxembourg.....       | 15.47        | -7,4                | Tarbes.....        | 17. 6        | -7,0                |
| Lyon.....             | 15.37        | -6,8                | Toulouse.....      | 16.43        | -7,0                |
| Mâcon.....            | 15.48        | -6,9                | Tours.....         | 17.45        | -7,4                |
| Marseille.....        | 15. 3        | -6,5                | Troyes.....        | 16.29        | -7,3                |
| Melun.....            | 17. 7        | -7,5                | Tulle.....         | 16.53        | -7,1                |
| Mende.....            | 16. 2        | -6,9                | Utrecht.....       | 16.40        | -7,9                |
| Metz.....             | 15.40        | -7,3                | Valence.....       | 15.31        | -6,7                |
| Mézières.....         | 16.29        | -7,5                | Vannes.....        | 19.24        | -7,5                |
| Montauban.....        | 16.48        | -7,0                | Versailles.....    | 17.24        | -7,5                |
| Mont-de-Marsan.....   | 17.32        | -7,1                | Vesoul.....        | 15.26        | -6,9                |
| Montpellier.....      | 15.45        | -6,8                |                    |              |                     |

*Déclinaison de l'aiguille aimantée dans les ports, le 15 juin 1875.*

|                     |       |      |                 |       |      |
|---------------------|-------|------|-----------------|-------|------|
| Amsterdam.....      | 16.47 | -7,9 | Calais.....     | 17.58 | -7,8 |
| Antibes.....        | 14.24 | -6,2 | Cette.....      | 15.47 | -6,8 |
| Anvers.....         | 16.50 | -7,8 | Cherbourg.....  | 19.20 | -7,6 |
| Bayonne.....        | 17.54 | -7,2 | Dieppe.....     | 18. 5 | -7,6 |
| Bordeaux.....       | 17.47 | -7,2 | Dunkerque.....  | 17.50 | -7,8 |
| Bouc.....           | 15.13 | -6,7 | Fécamp.....     | 18.27 | -7,6 |
| Boulogne-sur-Mer... | 18. 2 | -7,8 | Gênes.....      | 13.45 | -5,7 |
| Brest.....          | 20.25 | -7,5 | Grandville..... | 19.12 | -7,5 |

| Villes.          | Déclinaison. | Variation annuelle. | Villes.              | Déclinaison. | Variation annuelle. |
|------------------|--------------|---------------------|----------------------|--------------|---------------------|
| La Haye.....     | 17. 3'       | -7,9                | Port-Vendres.....    | 15.50'       | -6,8                |
| La Nouvelle..... | 15.57        | -6,8                | Rochefort.....       | 18.10        | -7,3                |
| La Rochelle..... | 18.19        | -7,4                | Royan.....           | 18. 7        | -7,3                |
| La Teste.....    | 17.57        | -7,2                | Sables d'Olonne..... | 18.42        | -5,4                |
| Le Havre.....    | 18.30        | -7,6                | Saint-Brieuc.....    | 19.36        | -7,5                |
| Londres.....     | 19. 6        | -7,8                | Saint-Malo.....      | 19.23        | -7,5                |
| Lorient.....     | 19.44        | -7,4                | Saint-Nazaire.....   | 18.58        | -7,4                |
| Marseille.....   | 15. 3        | -6,5                | Saint-Sébastien..... | 18. 2        | -7,2                |
| Morlaix.....     | 20.13        | -7,5                | Saint-Tropez.....    | 14.32        | -6,3                |
| Nice.....        | 14.20        | -6,0                | Toulon.....          | 14.49        | -6,4                |
| Ostende.....     | 17.34        | -7,8                | Tréport.....         | 17.59        | -7,7                |
| Plymouth.....    | 20.46        | -7,6                | Villefranche.....    | 14.19        | -6,0                |
| Portsmouth.....  | 19.20        | -7,7                |                      |              |                     |

## MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE.

Les analyses faites en 1874 par M. Albert Lévy, sur des blés semés dans les cases de végétation, avaient donné déjà d'intéressants résultats. Ces analyses avaient toutefois été limitées au dosage des matières minérales contenues dans la cendre du blé; il convenait de compléter ces premiers résultats en recherchant de quelle manière l'azote se distribue dans la plante aux diverses phases de la végétation.

L'analyse des matières minérales nous avait montré, l'an dernier, que la silice, l'acide sulfurique, l'acide phosphorique, la chaux, la potasse, présentaient un même phénomène: toutes ces matières passent par un maximum de poids dont la date seulement change avec la substance. C'est ainsi que la tige de blé contenait, dès le 19 mai, un poids maximum de potasse, poids qui diminuait successivement à mesure que la plante avançait vers sa maturité, et qui, le 8 juillet, était réduit de plus de moitié.

L'existence de ce maximum ressortait avec la plus grande netteté du tableau suivant, que nous empruntons à la livraison n° 35 de notre *Bulletin mensuel*.

Poids des substances ramenées au mètre carré (moyenne des 11 cases).

| Date du prélèvement des échantillons. | Plante sèche.     | Cendre.            | Silice.            | Acide sulfurique. | Acide phosph.     | Potasse.           | Chaux             |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 2 mai.....                            | 813 <sup>gr</sup> | 91,0 <sup>gr</sup> | 17,8 <sup>gr</sup> | 6,2 <sup>gr</sup> | 5,2 <sup>gr</sup> | 32,3 <sup>gr</sup> | 5,3 <sup>gr</sup> |
| 19 mai.....                           | 1129              | 100,4              | 21,8               | 8,5               | 5,6               | 38,2 <sup>m</sup>  | 7,1               |
| 8 juin.....                           | 1643              | 109,5 <sup>m</sup> | 34,1               | 11,0 <sup>m</sup> | 6,9               | 29,8               | 8,6 <sup>m</sup>  |
| 24 juin.....                          | 1673 <sup>m</sup> | 96,4               | 39,1 <sup>m</sup>  | 7,8               | 8,5 <sup>m</sup>  | 28,8               | 6,1               |
| 8 juillet.....                        | 1341              | 70,9               | 28,9               | 5,2               | 5,6               | 18,6               | 5,2               |
| 22 juillet.....                       | 1233              | "                  | "                  | "                 | "                 | "                  | "                 |

m, maximum observé.

L'année 1875 a été employée à l'analyse de l'azote des blés semés dans les wagonnets et dans les cases de végétation. Nous avons donné déjà, dans le *Bulletin* n° 42, les résultats obtenus par l'analyse des blés des wagonnets. Nous n'y reviendrons pas; mais il convient d'en dégager cependant, pour l'objet qui nous occupe, ce fait que les poids de la plante sèche et de l'azote contenu dans la plante ont également passé par un maximum dont la date est à peu près la même.

|               | Une tige, plante sèche<br>(moy. des 9 wag.). | Azote d'une tige<br>(moy. des 9 wag.). |
|---------------|--|--|
| 29 avril..... | 0,45 <sup>gr</sup>                           | 10,9 <sup>gr</sup>                     |
| 15 mai.....   | 1,88   | 21,8                                   |
| 31 mai.....   | 3,33   | 28,2                                   |
| 9 juin.....   | 2,39   | 18,3                                   |

Nous avons obtenu des résultats identiques en analysant l'azote de nos blés des cases; ces analyses ont été poursuivies jusqu'à la récolte, ce que nous n'avions pu faire pour les blés des wagonnets, ceux-ci ayant commencé à être attaqués par les oiseaux.

Nous rappellerons que nos cases de végétation renferment des terres de provenances diverses; toutefois elles ont toutes reçu un même poids, 0<sup>kg</sup>,100, d'engrais complet pour céréales, fourni par M. Joulie. C'est une dose de 1000 kilogrammes à l'hectare; aussi, comme nous le verrons, le rendement a-t-il été généralement élevé.

Les cases de végétation ont été semées, le 26 octobre 1874, de blé bleu de Montargis, provenant de notre récolte de 1874. Chaque case a reçu 162 grains répartis en 81 trous; le poids moyen d'un grain était de 0<sup>gr</sup>,045; les semences ont été faites à la profondeur de 2 à 3 centimètres. Il n'a pas été fait de sondage au moment des semences; les cases ayant été saturées le 23 égouttaient encore le 26: la surface était un peu ressuyée jusqu'à 2 centimètres de profondeur.

Du 7 au 8 novembre, tous les blés ont levé. Le 20 novembre, ils étaient d'un beau vert et mesuraient à peu près 5 centimètres de hauteur. Du 16 décembre au 1<sup>er</sup> janvier, la terre a été entièrement recouverte de neige; les blés n'ont pas paru souffrir: ils semblaient être, le 15 janvier, dans le même état que le 20 novembre. Au 31 mars, les blés, de 15 à 20 centimètres de hauteur, ont une belle couleur verte, et en particulier ceux de la case n° 7. Le 21 mai, les épis sont tous sortis. Le 26 mai, tous les blés sont en fleur. Le 16 juillet, on fait la récolte. Voici les résultats obtenus par M. Albert Lévy, avec l'aide de M. Allaire.

## Récolte des cases.

| Cases.                                       | Récolte (superficie de 1 mètre). |                   |                  |                   |                   |                   | Rendement à l'hectare. |                       |              |                    |                   |    |          |
|--|----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------------|----|----------|
|  | Poids de la récolte              |                   | Nombre de tiges. | Poids             |                   | Paille sèche.     | Grain sec.             | Hectolitre de 80 kil. | Eau évaporée |                    |                   |    |          |
|  | fraîche.                         | sèche.            |                  | des épis.         | du grain.         |                   |                        |                       | totale.      | par hect.          |                   |    |          |
| 1...   | 1222 <sup>gr</sup>               | 908 <sup>gr</sup> | 321              | 404 <sup>gr</sup> | 504 <sup>gr</sup> | 394 <sup>gr</sup> | 5140 <sup>kg</sup>     | 3940 <sup>kg</sup>    | 49,3         | 0,362 <sup>m</sup> | 7,4 <sup>mm</sup> |    |          |
| 2...   | 977                              | 804               | 335              | 328               | 476               | 372               | 4320                   | 3720                  | 46,5         | 0,356              | 7,2               |    |          |
| 3...   | 1362                             | 1065              | 416              | 453               | 612               | 474               | 5910                   | 4740                  | 59,3         | 0,345              | 5,9               |    |          |
| 4...   | 1245                             | 1026              | 431              | 427               | 599               | 479               | 5470                   | 4790                  | 59,9         | 0,364              | 6,0               |    |          |
| 5...   | 1175                             | 961               | 425              | 425               | 536               | 425               | 5360                   | 4250                  | 53,1         | 0,356              | 6,7               |    |          |
| 6...   | 868                              | 696               | 315              | 356               | 340               | 262               | 4340                   | 2620                  | 32,8         | 0,362              | 11,0              |    |          |
| 7...   | 1707                             | 1032              | 403              | 480               | 552               | 435               | 5970                   | 4350                  | 54,4         | 0,366              | 6,8               |    |          |
| 8...   | 1163                             | 966               | 441              | 410               | 556               | 424               | 5420                   | 4240                  | 53,0         | 0,344              | 6,5               |    |          |
| 9...   | 1001                             | 822               | 325              | 335               | 488               | 387               | 4360                   | 3865                  | 48,3         | 0,345              | 7,2               |    |          |
| 10...  | 1054                             | 828               | 322              | 335               | 493               | 379               | 4490                   | 3790                  | 47,4         | 0,366              | 7,8               |    |          |
| 11...  | 1165                             | 1021              | 458              | 417               | 605               | 469               | 5525                   | 4685                  | 58,6         | 0,346              | 5,8               |    |          |
| 12...  | 1008                             | 855               | 380              | 369               | 486               | 379               | 4760                   | 3790                  | 47,4         | 0,363              | 7,7               |    |          |
| Cases.....                                   | 1                                | 2                 | 3                | 4                 | 5                 | 6                 | 7                      | 8                     | 9            | 10                 | 11                | 12 | Moyenne. |
| Nombre moyen de grains à l'épi.              | 20                               | 21                | 21               | 20                | 18                | 18                | 20                     | 20                    | 23           | 22                 | 20                | 17 | 20       |
| Poids d'un grain moyen sec, en milligrammes. | 62                               | 53                | 54               | 56                | 56                | 46                | 54                     | 48                    | 52           | 54                 | 51                | 59 | 54       |

L'examen de ce premier tableau montre que le poids du grain fourni par chaque case de 1 mètre superficiel a varié de 0<sup>kg</sup>,262 à 0<sup>kg</sup>,479, c'est-à-dire presque du simple au double. Malgré cette inégalité dans les rendements, la tranche d'eau évaporée depuis le 1<sup>er</sup> février jusqu'au 16 juillet a peu varié, de 0<sup>m</sup>,344 à 0<sup>m</sup>,366. En comparant le poids de l'eau évaporée au poids du grain produit, on trouve que la tranche d'eau correspondant à un rendement de 1 hectolitre de blé par hectare a varié de 5<sup>mm</sup>,8 à 11 millimètres d'une case à l'autre, pendant la période comprise du 1<sup>er</sup> février au 16 juillet. Ce sont les proportions les plus faibles que nous ayons obtenues jusqu'à ce jour; elles montrent combien les engrais artificiels sont favorables à la végétation; mais on voit en même temps que la nature de la terre conserve une influence très-appreciable sur le rendement. Dans une terre complètement stérile, on peut obtenir de très-belles récoltes au moyen des engrais chimiques; mais ces engrais doivent tout fournir. Dans les terres ordinaires en culture, le sol donne de lui-même une partie des substances nécessaires, et les meilleures sont celles qui en fournissent le plus. La case n° 6, qui contient de la terre de Dornecy, fatiguée par une longue série d'années d'une culture épuisante faite sans restitution d'engrais, n'a donné

guère que la moitié de ce qu'ont fourni les autres pour une égale consommation d'eau. La végétation, très-belle au début, s'est ralentie vers l'époque de la floraison, et la disette d'eau s'y est fait très-nettement sentir à partir de cette époque. Sans reconstituer les réserves de cette terre, on peut lui faire produire autant qu'aux autres, mais en dépensant annuellement davantage. La pièce d'où la terre a été extraite est actuellement en luzerne; un épandage d'engrais artificiel, fait au printemps, comme exemple donné aux cultivateurs du village, a produit un excellent effet: la récolte, comparée à celle des champs similaires voisins, a été presque doublée.

Dans les tableaux suivants, nous avons réuni les résultats des analyses faites à diverses phases de la végétation :

## Poids d'une tige à l'état frais, épi compris (en grammes).

| Cases.    | 14 avril. | 3 mai. | 15 mai. | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill. |
|-----------|-----------|--------|---------|---------|----------|------------------------|-----------|
| N° 1..... | 0,54      | 2,48   | 8,40    | 8,32    | 7,02     | 6,30                   | 4,27      |
| 2.....    | 0,55      | 2,21   | 6,43    | 7,96    | 7,62     | 3,87                   | 2,72      |
| 3.....    | 0,65      | 2,37   | 6,78    | 6,89    | 6,96     | 5,27                   | 4,01      |
| 4.....    | 0,71      | 1,98   | 5,92    | 5,94    | 7,24     | 7,15                   | 2,95      |
| 5.....    | 0,69      | 2,15   | 6,27    | 5,63    | 6,17     | 4,62                   | 3,22      |
| 6.....    | 0,75      | 2,50   | 6,06    | 4,68    | 6,10     | 4,33                   | 2,99      |
| 7.....    | 0,73      | 2,67   | 4,78    | 5,82    | 5,71     | 5,21                   | 3,77      |
| 8.....    | 0,85      | 2,62   | 6,37    | 5,64    | 7,23     | 5,00                   | 3,87      |
| 9.....    | 0,63      | 2,30   | 7,36    | 6,82    | 7,77     | 5,50                   | 3,89      |
| 10.....   | 0,79      | 2,31   | 6,04    | 5,86    | 9,26     | 6,73                   | 3,59      |
| 11.....   | 0,70      | 2,75   | 5,24    | 6,12    | 6,68     | 5,59                   | 3,22      |
| 12.....   | 0,72      | 2,28   | 6,46    | 5,55    | 6,62     | 5,64                   | 2,76      |
| Moy.      | 0,69      | 2,39   | 6,34    | 6,27    | 7,03     | 5,43                   | 3,44      |

## Poids d'une tige séchée à l'étuve, épi compris (en grammes).

| Cases.    | 14 avril. | 3 mai. | 15 mai. | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill. |
|-----------|-----------|--------|---------|---------|----------|------------------------|-----------|
| N° 1..... | 0,10      | 0,45   | 2,29    | 3,54    | 3,12     | 2,86                   | 3,18      |
| 2.....    | 0,11      | 0,41   | 1,61    | 2,40    | 3,17     | 2,53                   | 2,23      |
| 3.....    | 0,12      | 0,39   | 1,67    | 2,68    | 3,09     | 2,48                   | 3,13      |
| 4.....    | 0,13      | 0,33   | 1,44    | 2,31    | 3,26     | 3,57                   | 2,43      |
| 5.....    | 0,12      | 0,36   | 1,60    | 2,37    | 2,88     | 2,36                   | 2,63      |
| 6.....    | 0,13      | 0,42   | 1,80    | 1,97    | 2,79     | 2,46                   | 2,39      |
| 7.....    | 0,12      | 0,36   | 1,21    | 2,59    | 3,08     | 2,69                   | 2,27      |
| 8.....    | 0,14      | 0,43   | 1,89    | 2,42    | 3,15     | 2,58                   | 3,22      |
| 9.....    | 0,13      | 0,40   | 1,96    | 2,89    | 3,33     | 2,87                   | 3,19      |
| 10.....   | 0,15      | 0,41   | 1,57    | 2,49    | 4,01     | 3,59                   | 2,82      |
| 11.....   | 0,13      | 0,40   | 1,45    | 2,40    | 2,99     | 2,98                   | 2,83      |
| 12.....   | 0,13      | 0,37   | 1,76    | 2,25    | 3,05     | 2,78                   | 2,30      |
| Moy.      | 0,13      | 0,39   | 1,69    | 2,53    | 3,16     | 2,81                   | 2,72      |

## Rapport du poids sec au poids frais, pour chaque case.

| Cases.    | 14 avril. | 3 mai. | 15 mai. | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juillet. | 16 juillet. |
|-----------|-----------|--------|---------|---------|----------|--------------------------|-------------|
| N° 1..... | 0,187     | 0,196  | 0,273   | 0,374   | 0,425    | 0,456                    | 0,744       |
| 2.....    | 0,198     | 0,195  | 0,251   | 0,342   | 0,416    | 0,654                    | 0,820       |
| 3.....    | 0,178     | 0,171  | 0,246   | 0,415   | 0,444    | 0,471                    | 0,781       |
| 4.....    | 0,185     | 0,177  | 0,244   | 0,372   | 0,450    | 0,500                    | 0,823       |
| 5.....    | 0,192     | 0,183  | 0,254   | 0,445   | 0,467    | 0,511                    | 0,817       |
| 6.....    | 0,172     | 0,178  | 0,297   | 0,377   | 0,457    | 0,568                    | 0,799       |
| 7.....    | 0,165     | 0,145  | 0,254   | 0,423   | 0,539    | 0,516                    | 0,602       |
| 8.....    | 0,168     | 0,167  | 0,296   | 0,424   | 0,436    | 0,516                    | 0,833       |
| 9.....    | 0,200     | 0,193  | 0,266   | 0,387   | 0,429    | 0,653                    | 0,820       |
| 10.....   | 0,187     | 0,198  | 0,260   | 0,392   | 0,433    | 0,533                    | 0,785       |
| 11.....   | 0,178     | 0,155  | 0,275   | 0,356   | 0,448    | 0,533                    | 0,879       |
| 12.....   | 0,184     | 0,176  | 0,272   | 0,382   | 0,461    | 0,493                    | 0,848       |
| Moy..     | 0,183     | 0,178  | 0,266   | 0,391   | 0,450    | 0,534                    | 0,796       |

## Poids de la tige séchée sans l'épi (en grammes).

| Cases.    | 14 avril. | 3 mai. | 15 mai. | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill. |
|-----------|-----------|--------|---------|---------|----------|------------------------|-----------|
| N° 1..... | 0,10      | 0,45   | 2,29    | 3,02    | 2,10     | 1,23                   | 1,20      |
| 2.....    | 0,11      | 0,41   | 1,61    | 2,00    | 2,20     | 1,37                   | 0,70      |
| 3.....    | 0,12      | 0,39   | 1,67    | 2,22    | 2,05     | 1,51                   | 1,20      |
| 4.....    | 0,13      | 0,33   | 1,44    | 1,96    | 1,95     | 1,71                   | 0,78      |
| 5.....    | 0,12      | 0,36   | 1,60    | 1,93    | 1,75     | 1,32                   | 0,95      |
| 6.....    | 0,13      | 0,42   | 1,80    | 1,59    | 1,65     | 1,46                   | 0,88      |
| 7.....    | 0,12      | 0,36   | 1,21    | 2,05    | 1,80     | 1,32                   | 0,79      |
| 8.....    | 0,14      | 0,43   | 1,89    | 1,93    | 1,88     | 1,37                   | 1,28      |
| 9.....    | 0,13      | 0,40   | 1,96    | 2,36    | 2,06     | 1,51                   | 1,23      |
| 10.....   | 0,15      | 0,41   | 1,57    | 2,05    | 2,55     | 1,67                   | 1,01      |
| 11.....   | 0,13      | 0,40   | 1,45    | 1,92    | 1,77     | 1,31                   | 1,02      |
| 12.....   | 0,13      | 0,37   | 1,76    | 1,84    | 1,87     | 1,32                   | 0,83      |
| Moy.      | 0,13      | 0,39   | 1,69    | 2,07    | 1,97     | 1,43                   | 0,99      |

## Poids de l'épi sec (en grammes).

| Cases.    | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill. |
|-----------|---------|----------|------------------------|-----------|
| N° 1..... | 0,52    | 1,02     | 1,63                   | 1,98      |
| 2.....    | 0,41    | 0,96     | 1,17                   | 1,54      |
| 3.....    | 0,45    | 1,04     | 0,97                   | 1,93      |
| 4.....    | 0,35    | 1,21     | 1,86                   | 1,64      |
| 5.....    | 0,44    | 1,13     | 1,05                   | 1,68      |
| 6.....    | 0,38    | 1,14     | 1,00                   | 1,51      |
| 7.....    | 0,54    | 1,28     | 1,37                   | 1,48      |
| 8.....    | 0,49    | 1,27     | 1,21                   | 1,94      |
| 9.....    | 0,52    | 1,28     | 1,36                   | 1,96      |
| 10.....   | 0,44    | 1,46     | 1,92                   | 1,81      |
| 11.....   | 0,48    | 1,22     | 1,67                   | 1,81      |
| 12.....   | 0,41    | 1,18     | 1,45                   | 1,46      |
| Moy.      | 0,45    | 1,18     | 1,39                   | 1,73      |

## Azote total d'une tige, épi compris (en milligrammes).

| Cases.    | 14 avril. | 3 mai. | 15 mai. | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill. |
|-----------|-----------|--------|---------|---------|----------|------------------------|-----------|
| N° 1..... | 4,6       | 9,0    | 13,0    | 28,9    | 30,0     | 33,9                   | 29,4      |
| 2.....    | 3,5       | 7,0    | 8,4     | 20,8    | 30,8     | 21,9                   | 23,6      |
| 3.....    | 5,0       | 9,0    | 16,0    | 26,5    | 40,2     | 19,6                   | 35,7      |
| 4.....    | 6,2       | 7,6    | 17,5    | 24,2    | 36,0     | 42,3                   | 25,3      |
| 5.....    | 5,5       | 9,7    | 12,2    | 28,0    | 26,9     | 22,2                   | 23,0      |
| 6.....    | 6,1       | 10,1   | 19,8    | 19,2    | 28,0     | 20,0                   | 17,1      |
| 7.....    | 5,9       | 10,4   | 20,9    | 43,5    | 41,3     | 36,5                   | 26,1      |
| 8.....    | 6,9       | 11,6   | 20,1    | 35,9    | 39,6     | 27,9                   | 29,1      |
| 9.....    | 4,1       | 7,2    | 10,0    | 32,3    | 28,7     | 25,3                   | 35,1      |
| 10.....   | 5,8       | 6,2    | 15,7    | 25,7    | 43,0     | 39,0                   | 24,9      |
| 11.....   | 5,8       | 9,6    | 14,4    | 26,8    | 34,8     | 35,5                   | 30,2      |
| 12.....   | 5,8       | 7,0    | 12,9    | 26,6    | 35,7     | 32,2                   | 23,2      |
| Moy.      | 5,4       | 8,7    | 15,1    | 28,2    | 34,6     | 29,7                   | 26,9      |

## Azote pour 100 de plante sèche de cette tige complète.

| Cases.    | 14 avril. | 3 mai. | 15 mai. | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill. |
|-----------|-----------|--------|---------|---------|----------|------------------------|-----------|
| N° 1..... | 4,6       | 2,0    | 0,9     | 0,8     | 1,0      | 1,2                    | 0,9       |
| 2.....    | 3,2       | 1,7    | 1,0     | 0,9     | 1,0      | 0,9                    | 1,1       |
| 3.....    | 4,3       | 2,3    | 1,7     | 1,0     | 1,3      | 0,8                    | 1,1       |
| 4.....    | 4,7       | 2,3    | 1,7     | 0,9     | 1,1      | 1,2                    | 1,0       |
| 5.....    | 4,5       | 2,7    | 1,3     | 1,2     | 0,9      | 0,9                    | 0,9       |
| 6.....    | 4,7       | 2,4    | 1,6     | 1,0     | 1,0      | 0,8                    | 0,7       |
| 7.....    | 4,9       | 2,9    | 2,2     | 1,7     | 1,3      | 1,4                    | 1,1       |
| 8.....    | 4,8       | 2,7    | 1,9     | 1,5     | 1,3      | 1,1                    | 0,9       |
| 9.....    | 3,2       | 1,8    | 1,1     | 1,1     | 0,9      | 0,9                    | 1,1       |
| 10.....   | 3,9       | 1,5    | 1,3     | 1,0     | 1,1      | 1,1                    | 0,8       |
| 11.....   | 4,6       | 2,4    | 1,4     | 1,2     | 1,2      | 1,2                    | 1,1       |
| 12.....   | 4,4       | 1,9    | 1,3     | 1,1     | 1,2      | 1,2                    | 1,0       |
| Moy.      | 4,3       | 2,2    | 1,5     | 1,1     | 1,1      | 1,1                    | 1,0       |

## Azote total d'une tige sans l'épi (en milligrammes).

| Cases.    | 14 avril. | 3 mai. | 15 mai. | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill. |
|-----------|-----------|--------|---------|---------|----------|------------------------|-----------|
| N° 1..... | 4,6       | 9,0    | 13,0    | 24,2    | 14,7     | 11,0                   | 3,6       |
| 2.....    | 3,5       | 7,0    | 8,4     | 16,0    | 15,4     | 6,8                    | 2,1       |
| 3.....    | 5,0       | 9,0    | 16,0    | 20,0    | 24,6     | 6,0                    | 4,8       |
| 4.....    | 6,2       | 7,6    | 17,5    | 19,6    | 21,5     | 18,8                   | 3,9       |
| 5.....    | 5,5       | 9,7    | 12,2    | 23,1    | 12,3     | 7,9                    | 2,8       |
| 6.....    | 6,1       | 10,1   | 19,8    | 14,3    | 13,2     | 5,9                    | 3,5       |
| 7.....    | 5,9       | 10,4   | 20,9    | 34,9    | 23,4     | 10,5                   | 3,9       |
| 8.....    | 6,9       | 11,6   | 20,1    | 29,0    | 24,4     | 10,9                   | 3,9       |
| 9.....    | 4,1       | 7,2    | 10,0    | 26,1    | 12,1     | 9,0                    | 3,7       |
| 10.....   | 5,8       | 6,2    | 15,7    | 20,5    | 25,5     | 8,3                    | 5,0       |
| 11.....   | 5,8       | 9,6    | 14,4    | 23,0    | 16,5     | 10,5                   | 3,1       |
| 12.....   | 5,8       | 7,0    | 12,9    | 22,1    | 14,4     | 13,2                   | 4,2       |
| Moy.      | 5,4       | 8,7    | 15,1    | 22,7    | 18,3     | 9,9                    | 3,7       |

*Azote pour 100 de la tige sèche sans épi.*

| Cases.    | 14 avril. | 3 mai. | 15 mai. | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill. |
|-----------|-----------|--------|---------|---------|----------|------------------------|-----------|
| N° 1..... | 4,6       | 2,0    | 0,9     | 0,8     | 0,7      | 0,9                    | 0,3       |
| 2.....    | 3,2       | 1,7    | 1,0     | 0,8     | 0,7      | 0,5                    | 0,3       |
| 3.....    | 4,3       | 2,3    | 1,7     | 0,9     | 1,2      | 0,4                    | 0,4       |
| 4.....    | 4,7       | 2,3    | 1,7     | 1,0     | 1,1      | 1,1                    | 0,5       |
| 5.....    | 4,5       | 2,7    | 1,3     | 1,2     | 0,7      | 0,6                    | 0,3       |
| 6.....    | 4,7       | 2,4    | 1,6     | 0,9     | 0,8      | 0,4                    | 0,4       |
| 7.....    | 4,9       | 2,9    | 2,2     | 1,7     | 1,3      | 0,8                    | 0,5       |
| 8.....    | 4,8       | 2,7    | 1,9     | 1,5     | 1,3      | 0,8                    | 0,3       |
| 9.....    | 3,2       | 1,8    | 1,1     | 1,1     | 0,6      | 0,6                    | 0,3       |
| 10.....   | 3,9       | 1,5    | 1,3     | 1,0     | 1,0      | 0,5                    | 0,5       |
| 11.....   | 4,6       | 2,4    | 1,4     | 1,2     | 0,9      | 0,8                    | 0,3       |
| 12.....   | 4,4       | 1,9    | 1,3     | 1,2     | 0,8      | 1,0                    | 0,5       |
| Moy.      | 4,3       | 2,2    | 1,5     | 1,1     | 0,9      | 0,7                    | 0,4       |

*Azote total de l'épi.*

| Cases.    | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juillet. | 16 juillet. |
|-----------|---------|----------|--------------------------|-------------|
| N° 1..... | 4,7     | 15,3     | 22,9                     | 25,8        |
| 2.....    | 4,9     | 15,4     | 15,1                     | 21,5        |
| 3.....    | 6,3     | 15,6     | 13,6                     | 30,9        |
| 4.....    | 4,6     | 14,5     | 23,5                     | 21,4        |
| 5.....    | 4,9     | 14,6     | 14,3                     | 20,2        |
| 6.....    | 4,9     | 14,8     | 14,1                     | 13,6        |
| 7.....    | 8,6     | 17,9     | 26,0                     | 22,2        |
| 8.....    | 6,9     | 15,2     | 17,0                     | 25,2        |
| 9.....    | 6,3     | 16,6     | 16,3                     | 31,4        |
| 10.....   | 5,2     | 17,5     | 30,7                     | 19,9        |
| 11.....   | 3,8     | 18,3     | 25,0                     | 27,1        |
| 12.....   | 4,5     | 21,3     | 18,9                     | 19,0        |
| Moy.      | 5,5     | 16,4     | 19,8                     | 23,2        |

*Azote pour 100 de l'épi.*

| Cases.    | 31 mai. | 15 juin. | 1 <sup>er</sup> juillet. | 16 juillet. |
|-----------|---------|----------|--------------------------|-------------|
| N° 1..... | 0,9     | 1,5      | 1,4                      | 1,3         |
| 2.....    | 1,2     | 1,6      | 1,3                      | 1,4         |
| 3.....    | 1,4     | 1,5      | 1,4                      | 1,6         |
| 4.....    | 1,3     | 1,2      | 1,3                      | 1,3         |
| 5.....    | 1,1     | 1,3      | 1,4                      | 1,2         |
| 6.....    | 1,3     | 1,3      | 1,4                      | 0,9         |
| 7.....    | 1,6     | 1,4      | 1,9                      | 1,5         |
| 8.....    | 1,4     | 1,2      | 1,4                      | 1,3         |
| 9.....    | 1,2     | 1,3      | 1,2                      | 1,6         |
| 10.....   | 1,2     | 1,2      | 1,6                      | 1,1         |
| 11.....   | 0,8     | 1,5      | 1,5                      | 1,5         |
| 12.....   | 1,1     | 1,8      | 1,3                      | 1,3         |
| Moy.      | 1,2     | 1,4      | 1,4                      | 1,3         |

*Résumé par dates.*

|   | 14 avril.          | 3 mai.             | 15 mai.             | 31 mai.             | 15 juin.            | 1 <sup>er</sup> juill. | 16 juill.           |
|---|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| Poids d'une tige fraîche.....           | <sup>gr</sup> 0,69 | <sup>gr</sup> 2,39 | <sup>gr</sup> 6,34  | <sup>gr</sup> 6,27  | <sup>gr</sup> 7,03  | <sup>gr</sup> 5,43     | <sup>gr</sup> 3,44  |
| » sèche.....                            | 0,13               | 0,39               | 1,69                | 2,53                | 3,16                | 2,81                   | 2,72                |
| » de la tige sèche sans l'épi.....      | 0,13               | 0,39               | 1,69                | 2,07                | 1,97                | 1,43                   | 0,99                |
| » de l'épi sec sans la tige.....        | »                  | »                  | »                   | 0,45                | 1,18                | 1,39                   | 1,73                |
| Azote total de la tige et de l'épi..... | <sup>mgr</sup> 5,4 | <sup>mgr</sup> 8,7 | <sup>mgr</sup> 15,1 | <sup>mgr</sup> 28,2 | <sup>mgr</sup> 34,6 | <sup>mgr</sup> 29,7    | <sup>mgr</sup> 26,9 |
| » de la tige sans épi.....              | 5,4                | 8,7                | 15,1                | 22,7                | 18,3                | 9,9                    | 3,7                 |
| » de l'épi sans la tige.....            | »                  | »                  | »                   | 5,5                 | 16,4                | 19,8                   | 23,2                |
| » pour 100 de la tige et de l'épi.      | 4,3                | 2,2                | 1,5                 | 1,1                 | 1,1                 | 1,1                    | 1,0                 |
| » » de la tige sans épi..               | 4,3                | 2,2                | 1,5                 | 1,1                 | 0,9                 | 0,7                    | 0,4                 |
| » » de l'épi sans tige...               | »                  | »                  | »                   | 1,2                 | 1,4                 | 1,4                    | 1,3                 |

Les nombres que nous publions nous donnent, à chaque date, la moyenne de douze analyses, et les résultats obtenus peuvent être considérés comme indépendants des incertitudes que laissent toujours subsister les analyses faites sur une tige individuelle, incertitude qui tient à ce que l'on n'est jamais sûr que la tige choisie représente exactement la moyenne de toutes les autres.

Nous trouvons cette année, ainsi que nous l'avions déjà constaté l'année dernière, que le poids de la substance sèche a été en augmentant progressivement jusque vers le 8 juin, une quinzaine de jours après la floraison. L'épi, complètement sorti le 21 mai, est analysé dès le 31 mai. Son poids sec augmente constamment jusqu'au moment de la récolte. Tandis que le 31 mai ce poids n'est que le quart de celui de la tige, le 15 juillet ces deux poids sont égaux; au moment de la récolte, le poids de l'épi est presque le double de celui de la tige.

De même que l'acide phosphorique, la potasse, la chaux et les différentes matières minérales, dont nous avons étudié l'an dernier les variations de poids dans la tige de blé aux différentes époques de son développement, l'azote total contenu dans une tige va en augmentant depuis le moment où cette tige sort du sol jusqu'à une époque qui paraît coïncider avec celle du maximum de poids de la tige, c'est-à-dire, dans nos expériences, jusque vers le 15 juin. A partir de ce moment, l'azote total contenu dans la tige va en décroissant. Cette diminution dans la quantité d'azote porte tout entière sur la tige même, car l'épi ne cesse, jusqu'au moment de la récolte, de s'enrichir en azote.

Le poids d'azote correspondant à 100 parties sèches de la tige privée d'épi va sans cesse en décroissant de manière à n'être plus, au moment de la récolte, que le dixième de ce qu'il était au commencement des expériences. Le poids d'azote correspondant à 100 parties sèches de l'épi ne varie qu'entre d'étroites limites de 1,2 à 1,4. Le poids d'azote correspondant à 100 parties sèches de la tige entière, après avoir diminué du quart jusqu'au moment de la floraison, reste sensiblement constant jusqu'à la récolte; les nombres que nous obtenons, en effet, du 31 mai au 16 juillet, sont 1,1; 1,1; 1,1; 1,0. Au 31 mai, le tant pour 100 d'azote contenu dans l'épi est le même que pour la tige. Le poids d'azote contenu dans 100 parties de grain varie un peu dans les différentes cases de végétation, de 1,3 à 1,6.

Tous les tableaux montrent que l'ensemble de la plante passe par un maximum que nous retrouvons toujours vers la même phase de la végétation, un peu après la floraison. C'est l'époque la plus favorable pour la coupe des graminées en vert. Il n'en est plus de même de l'épi; son poids total et son poids en azote augmentent jusqu'à la maturité. Le poids moyen d'azote enlevé avec la récolte a été de 10<sup>gr</sup>, 30 par mètre carré. Si la récolte eût été faite le 15 juin,

peu après la floraison, ce poids d'azote eût été de 15<sup>gr</sup>,81; 5<sup>gr</sup>,5 d'azote ont donc été dépensés du 15 juin au 16 juillet; une partie de ces 5<sup>gr</sup>,5 d'azote peut avoir fait retour au sol; une autre partie a fait retour à l'atmosphère sous forme d'azote libre. Il en résulte qu'il est peu exact d'évaluer d'après l'analyse de la récolte ce que cette récolte a pris d'azote au champ.

Il est un point important que nous nous proposons d'examiner dans le cours de l'année prochaine. La coupe des blés entre vert et sec tend à se répandre de plus en plus; les grains obtenus sont plus avantageux pour la meunerie, mais moins bons pour la semence. En coupant la moitié de la récolte entre vert et sec pour laisser la maturité s'accomplir en gerbe, puis coupant l'autre moitié après maturité complète sur pied, on pourra comparer les poids du grain obtenu dans les deux cas et sa teneur en azote.

Ces analyses ont un rapport facile à saisir avec les belles recherches expérimentales de M. Isidore Pierre sur le développement du blé. Les résultats sont, en somme, à peu près exactement les mêmes dans les deux cas; les conclusions qu'on en tire diffèrent seules en plusieurs points. Nous allons les examiner rapidement.

On sait depuis longtemps que la composition des divers organes des plantes change beaucoup suivant la phase de végétation dans laquelle on les prend. Le Dr Zöller, en analysant des feuilles de hêtre à divers états de leur développement, avait démontré ce fait d'une manière évidente. Voici le tableau résumé des résultats obtenus par lui, que nous empruntons à M. Dehérain (les analyses datent de 1861):

| Dates de la prise. | Pour 100 parties de cendres, poids de |         |                     |
|--------------------|---------------------------------------|---------|---------------------|
|                    | Carbonate de chaux.                   | Silice. | Acide phosphorique. |
| 17 mai.....        | 17,55                                 | 1,19    | 24,21               |
| 18 juillet.....    | 47,25                                 | 13,37   | 5,18                |
| 14 octobre.....    | 60,80                                 | 20,68   | 3,48                |
| Fin novembre....   | 60,94                                 | 24,37   | 1,95                |

La proportion de silice et de chaux a été en augmentant d'une manière continue, tandis que l'inverse a eu lieu pour l'acide phosphorique. On pourrait cependant ne voir dans ces chiffres qu'un changement progressif dans le régime alimentaire de l'organe spécial. Sous ce rapport, les analyses de M. Isidore Pierre sont plus explicites: elles portent sur le poids total de l'organe sec et non plus seulement sur 100 parties de la cendre. Ces analyses, qui ont été répétées par l'habile chimiste sous diverses formes et pendant quinze ans, méritent une attention spéciale. Nous n'en reproduirons pas tous les résultats, mais seulement ceux qui touchent à l'objet de notre étude.

Poids successifs des tiges, des épis et des récoltes entières de blé, par hectare, le tout desséché à l'étuve.

| Dates de la prise. | Récolte entière.     | Tiges sans épis.     | Épis pleins.        |
|--------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| 11 mai.....        | 1417,0 <sup>kg</sup> | 1417,0 <sup>kg</sup> |                     |
| 3 juin.....        | 3145,9               | 2895,9               | 250,0 <sup>kg</sup> |
| 22 juin.....       | 5684,1               | 4767,4               | 916,7               |
| 6 juillet.....     | 6076,3               | 4331,7               | 1744,7              |
| 25 juillet.....    | 6040,2               | 3499,7               | 2540,5              |

Quinze à vingt jours avant la moisson, dit M. Isidore Pierre, le poids total de la récolte cesse d'augmenter. Non-seulement ce résultat a été confirmé par les analyses de M. Albert Lévy à Montsouris, mais il a été constaté que le poids total de la récolte peut diminuer dans le rapport de 3,16 à 2,72, ou de 1000 à 863, du 15 juin au 16 juillet. C'est là un résultat qui peut paraître en contradiction avec ceux qui ont été obtenus par d'éminents agronomes: c'est ainsi que, d'après M. Boussingault (*Journal d'Agriculture pratique*, 2<sup>e</sup> série, t. III, année 1846, p. 481), un hectare de blé renfermait une récolte dont le poids, calculé à l'époque de la floraison, s'élevait à 2635 kilogrammes de matière sèche, tandis que, à la moisson, ce poids s'élevait à 4666 kilogrammes. Le poids sec aurait donc augmenté de 77 pour 100 dans l'intervalle. D'un autre côté, d'après M. Isidore Pierre, un hectare de blé qui donnait 5605 kilogrammes de matière sèche à la floraison en donnait 6732 kilogrammes à la moisson, accusant encore une augmentation de 20 pour 100. Nous remarquerons toutefois que l'accroissement signalé par M. Isidore Pierre est déjà notablement plus faible que celui constaté par M. Boussingault.

Au lieu du maximum, qui survient en général dans nos cases une quinzaine de jours après la floraison, si nous prenons le poids correspondant à une époque très-voisine de cette phase de la végétation, nous trouvons pour 1875, non plus 12 039 kilogrammes de matière sèche à l'hectare, mais 9639; et en comparant ce dernier nombre avec le poids de la récolte à la moisson, qui est de 10 363, nous trouvons une augmentation, comme MM. Boussingault et Isidore Pierre; seulement cette augmentation n'est que de 7 pour 100, au lieu de 20 ou de 77 pour 100. Mais en 1874, en remontant même jusqu'à la floraison, nous trouvons encore une diminution de 25 pour 100.

Ces anomalies apparentes nous semblent devoir trouver leur explication dans la récolte même, ainsi qu'il résulte des nombres inscrits dans le tableau suivant:



Poids de la récolte à l'hectare, desséchée à l'étuve.

|                         | M. Boussingault.   | M. Is. Pierre.     | M. Albert Lévy.    |                     |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
|                         |                    |                    | 1875.              | 1874.               |
| A la floraison. . . . . | 2635 <sup>kg</sup> | 5605 <sup>kg</sup> | 9639 <sup>kg</sup> | 16470 <sup>kg</sup> |
| A la moisson. . . . .   | 4666               | 6732               | 10363              | 12330               |
| Augmentation pour 100.  | +77                | +20                | +7                 | -25                 |

Les récoltes comparées ont été très-inégales, et, à mesure qu'elles augmentent en poids, l'accroissement pour 100 dans l'intervalle compris entre la floraison et la moisson va, au contraire, en diminuant. Il y a là une loi dont il serait intéressant d'étudier l'origine et le degré de généralité.

La différence négligeable entre les nombres 6076 et 6040 kilogrammes, renfermés dans le dernier tableau de M. Isidore Pierre, sous le titre : *Récolte entière*, a été, en effet, négligée par l'auteur; et, bien qu'une diminution plus sensible se soit manifestée dans le poids de l'azote et des matières minérales, M. Isidore Pierre n'y voit qu'un effet accidentel. « Cette perte, dit-il, qui peut surprendre à première vue, n'est pas inexplicable. En effet supposons que, dans les dernières semaines de sa vie, la plante cesse de s'approprier l'azote de sources chargées de l'alimenter, les parties les plus anciennes, déjà plus ou moins atrophiées, pourront éprouver un commencement d'altération et de désorganisation; d'où il pourra résulter une perte d'azote et d'autres principes altérables ou solubles. »

Cette explication que nous admettons dans une certaine mesure nous paraît insuffisante: il y a là un phénomène physiologique d'une tout autre nature, auquel peut s'adjoindre le fait invoqué par M. Isidore Pierre.

C'est sous la même réserve que nous reproduisons cette autre loi établie par M. Isidore Pierre: « *L'épi de blé emprunte aux différentes parties de la tige qui le supporte à peu près tout l'accroissement qu'il éprouve pendant les quinze ou vingt derniers jours de son développement. Là est l'explication de l'efficacité des moyettes dans la moisson des blés.* »

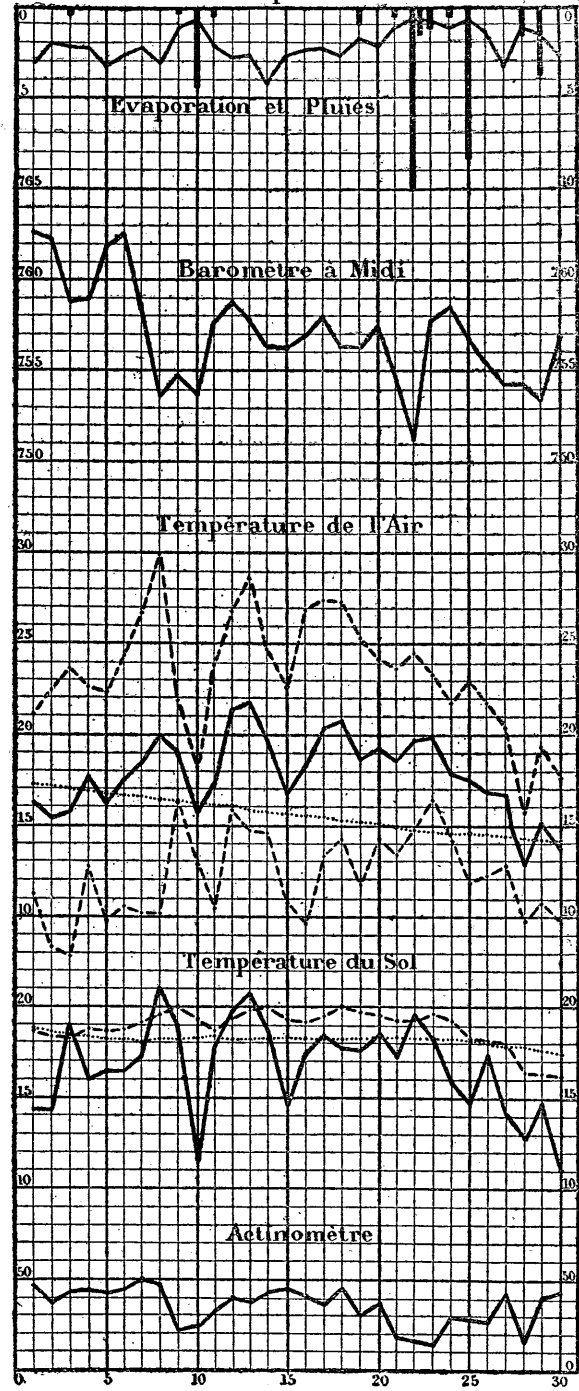
(A suivre).

ACCUSÉS DE RÉCEPTION.

OUVRAGES REÇUS PENDANT LE MOIS D'OCTOBRE 1875.

- M. A. MYER : *Bulletin météorologique international de février 1875. — Cartes météorologiques de l'Observatoire de Washington* (août et septembre 1875).
- M. MARCHESI : *Observations météorologiques faites à Fort-de-France, en septembre 1875.*
- INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE DANOIS : *Bulletin météorologique du Nord* (septembre 1875).
- M. SYMONS : *Monthly meteorological Magazine* (octobre 1875).
- M. R. ELLERY : *Bulletin météorologique de l'Observatoire de Melbourne* (février et mars 1875).
- M. R.-H. SCOTT : *Daily weather Report* (octobre 1875).
- M. GIOVANNI CANTONI : *Bulletin météorologique du Ministère de l'Agriculture de Rome* (septembre 1875).
- R. P. SECCHI : *Bulletin météorologique de l'Observatoire du Collège Romain* (juillet, août 1875).
- M. E.-F. SCARPELLINI : *Bulletin nautique et géographique de Rome* (n° 11, 1875).
- M. WILD : *Bulletin météorologique de l'Observatoire physique central de Saint-Petersbourg* (octobre 1875).
- M. SCHENZL : *Meteorologische Beobachtungen zu Budapest im Monate August 1875.*
- OBSERVATOIRE DE POLA : *Meteorologische Beobachtungen zu Pola im Monate September 1875.*
- M. C. JELINEK : *Zeitschrift österreichischen Gesellschaft für Meteorologie* (October 1875).
- M. H.-W. DOVE : *Preussische Statistik* (1875).
- M. le Dr G. HELLMANN : *Meteorologische Untersuchung* (1875).
- OBSERVATOIRE DE PRAGUE : *Meteorologische und magnetische Beobachtungen im Jahre 1875.*
- M. E. QUETELET : *Annales de l'Observatoire Royal de Belgique* (juin à septembre 1875).
- SOCIÉTÉ CENTRALE DES AGRICULTEURS DE FRANCE (n° 17, octobre 1875).
- SOCIÉTÉ CENTRALE D'AGRICULTURE (n° 7, juillet 1875).
- M. HUREAU DE VILLENEUVE : *Bulletin mensuel de la navigation aérienne* (octobre 1875).
- M. J.-A. BARRAL : *Journal de l'Agriculture* (n°s d'octobre 1875).
- M. CH. D'ALMEIDA : *Journal de Physique* (janvier 1875).
- M. G. TISSANDIER : *Journal La Nature* (n°s d'octobre 1875).
- ACADÉMIE DES SCIENCES : *Comptes rendus des séances du mois d'octobre 1875.*
- VILLE DE PARIS : *Statistique municipale* (Bulletins de janvier, février, mars 1875).

Mois de Septembre 1875.



OBSERVATIONS DE MONTSOURIS.

Le diagramme ci-joint des observations de Montsouris comprend, en commençant par le haut, les éléments suivants :

1° Les hauteurs de pluie recueillie sont figurées par des lignes verticales partant du sommet du diagramme. Chaque interligne correspond à 1 millimètre d'eau. Lorsque la tranche d'eau dépasse 10 millimètres, on ajoute un second trait formant le complément du premier.

2° La tranche d'eau évaporée chaque jour est marquée par une courbe à trait plein, dont la base appuyée, comme pour les pluies, sur la ligne supérieure du quadrillé. Chaque interligne correspond aussi à 1 millimètre.

3° Au-dessous, vient une ligne à trait continu, donnant les hauteurs du baromètre à midi. Chaque interligne correspond à 1 millimètre de mesure.

4° Au-dessous, viennent trois lignes dont la moyenne, à trait continu, exprime les températures moyennes diurnes de l'air. La ligne pointillée supérieure correspond aux températures maxima; la ligne pointillée inférieure correspond aux températures minima. Les points marquent la moyenne de 60 années.

5° Au-dessous encore, se trouvent trois lignes, donnant la marche de trois thermomètres placés, l'un à la surface du sol, trait continu; l'autre à 0<sup>m</sup>, 20, trait pointillé; et le troisième à 1 mètre, trait ponctué.

6° Enfin la courbe la plus basse correspond aux radiations; elle donne l'excès moyen de la température marquée par le thermomètre à boule de verre noirci sur celle du thermomètre ordinaire, l'un et l'autre placés dans le vide et sans abri. Les heures d'observation qui ont servi à calculer ces moyennes sont 6 et 9 heures matin, midi, 3 heures et 6 heures soir.

Observations du mois de SEPTEMBRE 1875.

| DATES.               | DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(17° + ...) |         |       |         |         |         | INCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(65° + ...) |         |       |         |         |         | FORCE MAGNÉTIQUE TOTALE. |         |        |         |         |         |         |
|----------------------|---------------------------------------|---------|-------|---------|---------|---------|---------------------------------------|---------|-------|---------|---------|---------|--------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
|                      | 6 a. m.                               | 9 a. m. | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | 6 a. m.                               | 9 a. m. | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | 6 a. m.                  | 9 a. m. | Midi.  | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | Minuit. |
| 1                    | 15,7                                  | 19,9    | 31,5  | 29,1    | 19,3    | 20,2    | 24,9                                  | 21,6    | 25,2  | 25,7    | 26,1    | 26,3    | 25,4                     | 4,6486  | 4,6552 | 4,6587  | 4,6583  | 4,6570  | 4,6492  |
| 2                    | 17,1                                  | 19,3    | 29,3  | 28,0    | 22,7    | 20,7    | 26,9                                  | 26,9    | 26,7  | 27,0    | 27,4    | 27,4    | 27,0                     | 6,653   | 6,660  | 6,6634  | 6,653   | 6,6570  | 6,607   |
| 3                    | 17,7                                  | 21,4    | 29,4  | 27,3    | 21,7    | 19,8    | 26,5                                  | 26,5    | 26,5  | 27,5    | 27,6    | 27,6    | 27,6                     | 6,619   | 6,6389 | 6,643   | 6,619   | 6,628   | 6,568   |
| 4                    | 18,7                                  | 20,7    | 28,7  | 27,4    | 19,7    | 18,0    | 27,4                                  | 27,4    | 27,2  | 28,2    | 28,2    | 28,2    | 28,2                     | 6,621   | 6,6375 | 6,640   | 6,621   | 6,632   | 6,563   |
| 5                    | 19,0                                  | 20,6    | 27,6  | 24,7    | 23,6    | 19,7    | 27,5                                  | 26,9    | 27,5  | 28,2    | 28,1    | 28,5    | 28,5                     | 6,611   | 6,629  | 6,665   | 6,642   | 6,611   | 6,582   |
| 6                    | 16,4                                  | 19,1    | 27,6  | 25,4    | 22,6    | 19,1    | 27,9                                  | 27,4    | 27,7  | 28,7    | 28,2    | 28,6    | 28,7                     | 6,624   | 6,646  | 6,680   | 6,646   | 6,612   | 6,564   |
| 7                    | 16,5                                  | 20,2    | 28,6  | 24,5    | 23,6    | 19,6    | 28,4                                  | 27,3    | 27,3  | 27,6    | 27,8    | 27,8    | 27,8                     | 6,624   | 6,647  | 6,671   | 6,634   | 6,612   | 6,571   |
| 8                    | 16,5                                  | 21,1    | 29,4  | 25,7    | 24,2    | 20,5    | 28,2                                  | 27,1    | 27,5  | 28,2    | 28,2    | 27,7    | 27,8                     | 6,629   | 6,653  | 6,686   | 6,653   | 6,629   | 6,586   |
| 9                    | 16,5                                  | 23,2    | 30,3  | 26,4    | 21,4    | 17,7    | 27,8                                  | 27,6    | 27,5  | 28,1    | 28,2    | 27,7    | 27,6                     | 6,613   | 6,633  | 6,662   | 6,633   | 6,613   | 6,572   |
| 10                   | 16,8                                  | 22,7    | 26,7  | 22,2    | 20,6    | 19,1    | 27,3                                  | 27,3    | 26,6  | 26,7    | 26,7    | 26,7    | 26,6                     | 6,607   | 6,605  | 6,607   | 6,605   | 6,607   | 6,550   |
| 11                   | 18,7                                  | 21,7    | 24,7  | 23,8    | 22,8    | 22,0    | 26,9                                  | 26,2    | 26,5  | 27,6    | 26,9    | 26,8    | 26,8                     | 6,695   | 6,699  | 6,699   | 6,695   | 6,695   | 6,531   |
| 12                   | 22,3                                  | 19,4    | 27,9  | 25,0    | 21,9    | 19,8    | 26,6                                  | 26,9    | 26,9  | 27,4    | 27,4    | 27,0    | 27,0                     | 6,685   | 6,694  | 6,683   | 6,685   | 6,685   | 6,533   |
| 13                   | 17,3                                  | 21,7    | 28,3  | 24,8    | 22,8    | 19,9    | 26,6                                  | 26,9    | 27,1  | 27,7    | 27,6    | 27,6    | 27,1                     | 6,688   | 6,679  | 6,659   | 6,688   | 6,688   | 6,509   |
| 14                   | 16,9                                  | 20,4    | 27,5  | 25,2    | 22,4    | 15,0    | 26,5                                  | 26,5    | 26,8  | 27,7    | 25,2    | 29,5    | 23,8                     | 6,654   | 6,654  | 6,654   | 6,654   | 6,654   | 6,528   |
| 15                   | 15,8                                  | 22,7    | 29,0  | 24,4    | 22,6    | 20,7    | 27,0                                  | 26,6    | 26,5  | 27,3    | 24,8    | 25,6    | 26,3                     | 6,617   | 6,635  | 6,654   | 6,617   | 6,617   | 6,506   |
| 16                   | 26,9                                  | 24,6    | 28,9  | 27,8    | 23,8    | 19,9    | 28,5                                  | 28,0    | 27,8  | 28,9    | 23,1    | 21,1    | 25,3                     | 6,401   | 6,6370 | 6,596   | 6,442   | 6,429   | 6,306   |
| 17                   | 18,6                                  | 22,2    | 26,8  | 26,4    | 22,9    | 20,2    | 26,6                                  | 26,6    | 26,1  | 25,9    | 26,7    | 23,2    | 24,4                     | 6,638   | 6,636  | 6,566   | 6,456   | 6,429   | 6,309   |
| 18                   | 19,5                                  | 20,4    | 30,3  | 26,1    | 20,3    | 20,3    | 26,2                                  | 25,5    | 25,4  | 26,0    | 21,6    | 23,0    | 25,0                     | 6,602   | 6,611  | 6,500   | 6,376   | 6,400   | 6,300   |
| 19                   | 18,4                                  | 19,4    | 28,4  | 25,4    | 22,6    | 19,6    | 26,7                                  | 26,0    | 26,3  | 27,1    | 26,7    | 26,6    | 26,9                     | 6,417   | 6,412  | 6,434   | 6,498   | 6,476   | 6,488   |
| 20                   | 17,8                                  | 17,4    | 26,9  | 23,4    | 22,7    | 19,9    | 25,7                                  | 25,7    | 25,0  | 26,1    | 26,3    | 26,5    | 26,7                     | 6,477   | 6,483  | 6,483   | 6,480   | 6,470   | 6,480   |
| 21                   | 17,8                                  | 17,5    | 28,8  | 26,5    | 22,3    | 20,7    | 26,1                                  | 26,0    | 25,7  | 25,8    | 26,3    | 26,0    | 25,9                     | 6,445   | 6,452  | 6,481   | 6,528   | 6,480   | 6,481   |
| 22                   | 18,7                                  | 18,4    | 27,8  | 25,4    | 19,4    | 19,0    | 25,7                                  | 25,3    | 25,7  | 25,5    | 26,3    | 26,0    | 25,4                     | 6,403   | 6,473  | 6,498   | 6,504   | 6,489   | 6,461   |
| 23                   | 18,3                                  | 16,0    | 25,8  | 20,2    | 20,6    | 19,7    | 24,6                                  | 24,7    | 24,4  | 24,6    | 24,7    | 24,6    | 24,5                     | 6,408   | 6,425  | 6,446   | 6,446   | 6,403   | 6,404   |
| 24                   | 18,3                                  | 16,2    | 26,0  | 23,9    | 20,1    | 19,6    | 24,1                                  | 24,2    | 24,0  | 24,0    | 24,2    | 24,0    | 24,0                     | 6,370   | 6,390  | 6,419   | 6,429   | 6,388   | 6,367   |
| 25                   | 17,7                                  | 15,9    | 26,6  | 23,2    | 20,3    | 19,3    | 25,0                                  | 25,3    | 21,8  | 25,0    | 25,3    | 25,7    | 25,3                     | 6,387   | 6,432  | 6,481   | 6,480   | 6,465   | 6,418   |
| 26                   | 16,0                                  | 17,2    | 26,3  | 25,4    | 22,4    | 22,1    | 25,6                                  | 24,8    | 24,5  | 25,1    | 25,5    | 25,4    | 25,4                     | 6,402   | 6,438  | 6,481   | 6,484   | 6,453   | 6,418   |
| 27                   | 18,0                                  | 18,4    | 26,7  | 24,3    | 22,0    | 18,7    | 26,6                                  | 26,6    | 25,1  | 25,7    | 24,6    | 25,6    | 26,4                     | 6,403   | 6,417  | 6,467   | 6,422   | 6,415   | 6,405   |
| 28                   | 17,6                                  | 17,9    | 26,2  | 23,5    | 20,1    | 19,5    | 27,5                                  | 27,6    | 27,3  | 27,2    | 27,5    | 27,0    | 26,9                     | 6,441   | 6,463  | 6,488   | 6,466   | 6,485   | 6,476   |
| 29                   | 17,6                                  | 18,6    | 24,0  | 22,4    | 22,4    | 19,1    | 26,8                                  | 27,0    | 27,1  | 27,1    | 28,2    | 26,2    | 26,3                     | 6,499   | 6,510  | 6,549   | 6,510   | 6,477   | 6,459   |
| 30                   | 19,0                                  | 19,8    | 24,6  | 26,7    | 21,0    | 19,4    | 27,6                                  | 27,8    | 28,0  | 28,2    | 28,2    | 28,3    | 28,3                     | 6,449   | 6,501  | 6,537   | 6,536   | 6,507   | 6,504   |
| 1 <sup>re</sup> déc. | 18,2                                  | 20,8    | 28,9  | 26,1    | 21,8    | 19,8    | 26,9                                  | 26,9    | 27,5  | 27,5    | 27,4    | 27,6    | 27,6                     | 4,6500  | 4,6624 | 4,6624  | 4,6607  | 4,6585  | 4,6563  |
| 2 <sup>e</sup> déc.  | 19,2                                  | 21,0    | 27,9  | 25,4    | 22,0    | 20,0    | 26,5                                  | 26,5    | 26,5  | 27,3    | 25,3    | 26,1    | 26,0                     | 6,442   | 6,537  | 6,555   | 6,477   | 6,555   | 6,467   |
| 3 <sup>e</sup> déc.  | 17,9                                  | 17,6    | 26,4  | 25,2    | 21,1    | 19,7    | 25,8                                  | 25,8    | 25,6  | 25,8    | 25,9    | 25,8    | 25,8                     | 6,426   | 6,446  | 6,486   | 6,477   | 6,455   | 6,445   |

(\*) Fortes oscillations. Les perturbations ont commencé avant minuit.







MOYENNES HORAIRES ET MOYENNES MENSUELLES (Septembre 1875).

Table with 10 columns: 6h M., 9h M., Midi, 3h S., 6h S., 9h S., Minuit, Moyennes. Rows include magnetic declination, force, barometer, pressure, humidity, temperature, and wind data.

Moyennes horaires.

Hourly averages table with columns for hours, declination, pressure, and temperature (at 2m and 20m).

Thermomètres de l'abri (moyennes du mois.)

Summary table for shelter thermometers showing minima, maxima, and average.

Thermomètres de la surface du sol.

Summary table for surface soil thermometers showing minima, maxima, and average.

Températures moyennes diurnes par pentades.

Table of average diurnal temperatures by pentads for August and September.

(1) Unité de tension, la millième partie de la tension totale d'un élément Daniell pris égal à 28700. (2) En centièmes de millimètre et pour le jour moyen.

OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS.

BULLETIN MENSUEL

PUBLIÉ PAR M. H. MARIÉ-DAVY, DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE.

MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE (1).

(SUITE.)

Le maximum, presque entièrement effacé dans le tableau des poids de matière totale inscrits dans le tableau de M. Isidore Pierre, reparait beaucoup plus accentué dans le tableau suivant, tiré du Mémoire du même chimiste :

Poids en kilogrammes par hectare dans la récolte totale.

Table showing agricultural weights (kg/ha) for Nitrogen, Phosphoric Acid, Lime, Potash, Soda, and Silica across different dates.

Il est bien entendu que la date du maximum marqué par la lettre m est ici toute relative. Le tableau donne des points isolés de la courbe figurant la variation du poids de chaque substance; cette courbe seule pourrait donner la vraie date du maximum. Le maximum en lui-même n'en est pas moins évident. Nous ne pouvons donc plus nous associer à la conclusion de l'auteur, conclusion qu'il énonce ainsi : C'est donc par suite d'un phénomène de transport vers l'épi que le reste de la plante perd pendant le dernier mois les deux tiers de son azote.

(1) Voir le Bulletin d'octobre, p. 200.

Le fait du maximum par lequel passe l'azote de la plante totale, et de la diminution ultérieure que subit le poids de cette substance, n'a toutefois pas échappé à M. Isidore Pierre; mais il l'attribue à la désorganisation des premières feuilles, qui meurent avant que la plante ait achevé son évolution.

Si dans le tableau ci-dessus nous prenons le rapport entre le poids d'une substance à la date du 25 juillet et le poids de la même substance à la date du 22 juin, et que nous classions ces rapports dans l'ordre décroissant, nous trouvons :

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Azote.....              | 0,874 |
| Potasse.....            | 0,869 |
| Acide phosphorique..... | 0,865 |
| Silice.....             | 0,851 |
| Chaux.....              | 0,761 |
| Soude.....              | 0,605 |

Dans les analyses de M. Albert Lévy, la diminution d'azote a été de 1 à 0,9 du 15 juin au 16 juillet; c'est un résultat à peu près identique à celui de M. Isidore Pierre (1 à 0,874), surtout si l'on considère que le résultat de Montsouris est dû à une seule année, et que celui de M. Isidore Pierre est une moyenne de plusieurs années.

Doit-on voir dans un fait aussi constant un simple résultat de l'altération des feuilles les plus anciennes? Nos cultures en pots ou en cases, arrosées et non arrosées, pourraient donner lieu à des objections, quand il s'agit d'étendre leurs conséquences à des cultures faites en plein champ; elles nous permettent du moins de surveiller les anciennes feuilles. Or que nos plantes aient été exposées aux intempéries ou qu'elles aient été rentrées avant chaque pluie, le résultat reste toujours sensiblement le même. Nous sommes donc en droit d'affirmer qu'il y a là un phénomène physiologique dont il faut tenir compte. La plante, ainsi que nous le disions déjà l'année dernière, en outre de sa fonction spéciale d'assimilation, est un être vivant, respirant et consommant comme l'animal. Une partie des principes élaborés par elle pour l'usage des animaux est brûlée dans ses tissus pour son propre compte. L'azote et les matières minérales contenues dans ses principes redeviennent plus ou moins complètement libres, et retournent dans l'air ou dans le sol. Nous ne dirons pas, comme le suppose M. Isidore Pierre, que le blé cesse d'assimiler vingt ou vingt-cinq jours avant sa maturité. Il assimile dès que la chlorophylle apparaît dans sa plumule; il assimile tant qu'un grain de chlorophylle reste à sa surface; mais il vit et consume jusqu'à dessiccation complète. Jusqu'à la date du maximum, l'assimilation l'emporte sur la consommation; à partir du maximum, la consommation l'emporte sur l'assimilation.

Dans les variations du poids de l'azote et des substances minérales, nous voyons en outre un double fait: d'une part, la respiration vraie de la plante et la combustion des produits organiques qui en est la suite, respiration et combustion qui ont lieu le jour comme la nuit; d'autre part, la circulation, dans la plante, de certaines substances dont les unes sont définitivement fixées dans le végétal, et dont les autres sont éliminées de la récolte. Nous disons *éliminées* et non *excrétées*, pour ne pas trancher prématurément une question encore en litige.

Au point de vue agricole, que les substances minérales soient éliminées, qu'elles soient excrétées par les racines, ou qu'elles restent en dépôt dans ces racines, le résultat est à peu près exactement le même, les racines restant dans le sol où elles se décomposent, à moins qu'elles ne soient elles-mêmes enlevées comme récolte. Or rien dans les analyses de M. Isidore Pierre n'indique que la racine a gagné ce que la récolte a perdu. Il y a là un sujet d'études en vue duquel nous nous préparons.

La théorie de l'excrétion par les racines avait été admise par de Candolle, qui en avait fait la base d'une théorie des assolements. Cette opinion a été combattue depuis, notamment par M. Walter; mais les arguments élevés contre elle nous paraissent peu solides. M. Walter a fait végéter une plante munie de plusieurs racines dans deux vases différents, de sorte que quelques-unes des racines plongeaient dans l'un des vases renfermant de l'eau distillée et que les autres plongeaient dans une dissolution saline. Les expériences faites avec du sel marin, du sulfate de soude et de l'acétate de plomb conduisirent toujours à des résultats négatifs. Un résultat contraire eût été très-remarquable et eût révélé dans la plante des propriétés fort différentes de celles que lui assigne la Physiologie.

Est-ce par les racines, est-ce par les feuilles, est-ce par l'une et l'autre voie que l'excrétion a lieu? Nous l'ignorons. Nous savons seulement que les feuilles excrètent au moins de l'eau par un procédé tout différent de l'évaporation physique, et que les feuilles, au moins dans certains cas, sont des organes de nutrition tout comme les racines. Les feuilles et les racines peuvent donc, toutes deux, éliminer. Ajoutons que par là nous ne prétendons nullement défendre la théorie des assolements de de Candolle. L'excrétion, si elle a lieu par les racines, serait plutôt utile que nuisible aux récoltes ultérieures, et nous pensons, ainsi que nous l'avons souvent répété, que c'est par les matières qu'elle enlève au sol, bien plus que par celles qu'elle y laisse, qu'une récolte fait obstacle à une récolte similaire qui la suit de trop près dans un même terrain.

La discussion qui précède va nous permettre d'interpréter d'une manière plus sûre que par le passé le rôle que les variations du temps jouent dans le déve-

loppement des récoltes. Nous comparerons, à ce point de vue, les trois dernières années 1873, 1874 et 1875, dont les rendements sont très-dissemblables. Les résumés météorologiques principaux de ces trois années sont renfermés dans les tableaux suivants :

| Mois.                        | Températures.        |                      |                      |                      |                      |                      | Degré d'éclairement. |                      |                      |                      |                      |                      |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                              | Moyennes mensuelles. |                      |                      | Total du mois.       |                      |                      | Moyennes mensuelles. |                      |                      | Total du mois.       |                      |                      |
|                              | 1872<br>1873<br>1874 | 1873<br>1874<br>1875 | 1874<br>1875<br>1876 | 1872<br>1873<br>1874 | 1873<br>1874<br>1875 | 1874<br>1875<br>1876 | 1872<br>1873<br>1874 | 1873<br>1874<br>1875 | 1874<br>1875<br>1876 | 1872<br>1873<br>1874 | 1873<br>1874<br>1875 | 1874<br>1875<br>1876 |
| Octobre...                   | 10,5                 | 11,3                 | 11,6                 | 326                  | 350                  | 360                  | 17,8                 | 19,3                 | 20,8                 | 552                  | 598                  | 976                  |
| Novembre..                   | 8,6                  | 7,2                  | 6,0                  | 258                  | 216                  | 180                  | 9,2                  | 14,0                 | 14,5                 | 276                  | 420                  | 435                  |
| Décembre..                   | 6,5                  | 3,2                  | 0,7                  | 202                  | 99                   | 22                   | 10,7                 | 9,1                  | 9,2                  | 332                  | 282                  | 285                  |
| Janvier...                   | 4,9                  | 4,7                  | 5,4                  | 152                  | 146                  | 167                  | 14,2                 | 12,8                 | 11,7                 | 440                  | 397                  | 363                  |
| Février...                   | 2,2                  | 4,3                  | 1,7                  | 62                   | 120                  | 48                   | 12,6                 | 17,5                 | 15,2                 | 353                  | 490                  | 426                  |
| Mars.....                    | 8,2                  | 7,2                  | 5,6                  | 254                  | 223                  | 174                  | 25,5                 | 28,1                 | 24,6                 | 791                  | 871                  | 763                  |
| Avril.....                   | 8,9                  | 12,0                 | 10,4                 | 267                  | 312                  | 312                  | 30,3                 | 38,4                 | 41,6                 | 909                  | 1152                 | 1248                 |
| Mai.....                     | 12,1                 | 11,8                 | 15,7                 | 375                  | 366                  | 487                  | 45,2                 | 46,5                 | 46,9                 | 1401                 | 1442                 | 1454                 |
| Juin.....                    | 17,0                 | 17,6                 | 17,6                 | 510                  | 528                  | 528                  | 46,6                 | 52,2                 | 45,3                 | 1398                 | 1566                 | 1359                 |
| Juillet....                  | 20,1                 | 21,5                 | 17,8                 | 623                  | 667                  | 552                  | 54,9                 | 51,3                 | 45,9                 | 1702                 | 1590                 | 1423                 |
| Août.....                    | 19,4                 | 18,1                 | 19,6                 | 601                  | 561                  | 608                  | 41,4                 | 42,3                 | 37,8                 | 1376                 | 1311                 | 1172                 |
| Septembre.                   | 14,5                 | 16,9                 | 17,8                 | 435                  | 507                  | 534                  | 31,0                 | 31,5                 | 34,7                 | 930                  | 945                  | 1041                 |
| Total d'octobre à février... |                      |                      |                      | 1000                 | 931                  | 777                  |                      |                      |                      | 1953                 | 2187                 | 2485                 |
| » de mars à mai.....         |                      |                      |                      | 896                  | 901                  | 973                  |                      |                      |                      | 3101                 | 3465                 | 3465                 |
| » de juin à septembre..      |                      |                      |                      | 2169                 | 2263                 | 2222                 |                      |                      |                      | 5406                 | 5412                 | 4995                 |

| Mois.                        | Degré hygrométrique moyen. |                      |                      | Pluies mensuelles.   |                      |                      | Évaporation mensuelle. |                      |                      |
|------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
|                              | 1872<br>1873<br>1874       | 1873<br>1874<br>1875 | 1874<br>1875<br>1876 | 1872<br>1873<br>1874 | 1873<br>1874<br>1875 | 1874<br>1875<br>1876 | 1872<br>1873<br>1874   | 1873<br>1874<br>1875 | 1874<br>1875<br>1876 |
|                              | °                          | °                    | °                    | mm                   | mm                   | mm                   | mm                     | mm                   | mm                   |
| Octobre....                  | 83                         | 82                   | 82                   | 66,9                 | 65,2                 | 51,0                 | 58,2                   | 52,1                 | 47,1                 |
| Novembre..                   | 87                         | 84                   | 85                   | 128,1                | 36,5                 | 44,2                 | 55,4                   | 52,9                 | 34,1                 |
| Décembre..                   | 88                         | 89                   | 89                   | 84,6                 | 6,0                  | 81,8                 | 48,3                   | 22,4                 | 32,0                 |
| Janvier....                  | 87                         | 86                   | 88                   | 37,3                 | 23,1                 | 63,2                 | "                      | 36,8                 | 34,0                 |
| Février....                  | 88                         | 77                   | 85                   | 59,1                 | 17,5                 | 10,9                 | "                      | 50,5                 | 25,0                 |
| Mars.....                    | 78                         | 73                   | 72                   | 40,4                 | 11,4                 | 8,6                  | 85,5                   | 80,6                 | 84,3                 |
| Avril.....                   | 73                         | 67                   | 58                   | 44,5                 | 16,1                 | 10,1                 | 110,5                  | 99,0                 | 135,0                |
| Mai.....                     | 70                         | 67                   | 64                   | 45,2                 | 36,6                 | 24,6                 | 121,7                  | 110,0                | 115,0                |
| Juin.....                    | 74                         | 64                   | 72                   | 137,9                | 47,8                 | 82,0                 | 97,4                   | 142,8                | 92,3                 |
| Juillet....                  | 67                         | 62                   | 75                   | 38,8                 | 54,5                 | 82,1                 | 121,7                  | 149,8                | 81,2                 |
| Août.....                    | 68                         | 64                   | 76                   | 42,7                 | 23,1                 | 73,7                 | 129,7                  | 130,6                | 84,7                 |
| Septembre..                  | 78                         | 74                   | 78                   | 53,6                 | 65,1                 | 32,8                 | 72,4                   | 78,3                 | 65,6                 |
| Total d'octobre à février... |                            |                      |                      | 376,0                | 148,3                | 251,1                | "                      | 214,7                | 172,2                |
| » de mars à mai.....         |                            |                      |                      | 130,1                | 64,1                 | 43,3                 | 317,7                  | 289,6                | 334,3                |
| » de juin à septembre..      |                            |                      |                      | 273,0                | 190,5                | 270,6                | 421,2                  | 501,5                | 323,8                |

Le premier tableau renferme, pour chaque mois, la température moyenne et

le degré d'éclairement moyen; puis, sous le titre *total du mois*, le produit de la moyenne par le nombre de jours du mois. Au bas du tableau sont inscrites les sommes de degrés : pour la saison d'hiver, d'octobre à février; de mars à mai pour la saison du printemps, et de juin à septembre pour la saison d'été. Le second tableau comprend les données hygrométriques, la pluie et l'évaporation.

Examinons ces tableaux d'abord au point de vue de la récolte du blé.

La végétation des céréales d'hiver comprend trois périodes bien distinctes :

1° La période hivernale, pendant laquelle la plante semble sommeiller tout en développant son appareil racinaire. Sans être indispensable, cette période exerce une grande influence sur le rendement de la récolte. La plante y prépare ses moyens d'action; elle se met en mesure d'employer à son développement extérieur toute la somme de lumière et de chaleur que lui verseront les mois du printemps.

2° La période printanière, pendant laquelle la plante prépare dans ses feuilles et emmagasine dans ses tiges les matériaux qu'elle emploiera ultérieurement à former son grain : c'est la période par excellence de l'assimilation, dont l'activité va en croissant jusqu'à une quinzaine de jours au delà de la floraison, pour décroître ensuite assez rapidement. Et comme l'assimilation est sous la dépendance directe de la lumière, c'est la période pendant laquelle le concours de cet agent est le plus indispensable à la plante.

3° La période estivale, pendant laquelle le pouvoir d'assimilation diminue rapidement pour faire place au travail de transformation intérieure aboutissant à la formation du grain. La lumière, la chaleur et l'eau y jouent un rôle de moins en moins actif; et si, durant la seconde période, les matériaux ont été convenablement préparés et en quantité suffisante, la récolte est à peu près assurée : pour la compromettre, il faut une réunion de conditions exceptionnellement défavorables.

Des trois dernières années, c'est la dernière, celle de 1874-1875, qui a présenté la plus faible somme de chaleur dans la période d'hiver : 777 degrés contre 1000 en 1872-1873, et contre 931 en 1873-1874. C'est elle, au contraire, qui a reçu, dans la même période, la plus forte somme de lumière : 2485 degrés contre 1953 en 1872-1873 et contre 2187 en 1873-1874. Des trois années aussi, c'est peut-être celle dont les céréales présentaient le plus bel aspect au sortir de l'hiver : le blé n'a pas besoin de beaucoup de chaleur, mais il a besoin de beaucoup de lumière.

Si nous passons à la seconde période, celle du printemps, nous trouvons que l'année 1874, dont la récolte a été très-bonne, a reçu à peu près autant de chaleur que l'année 1873, dont la récolte a été mauvaise (896-901); mais le degré d'éclai-



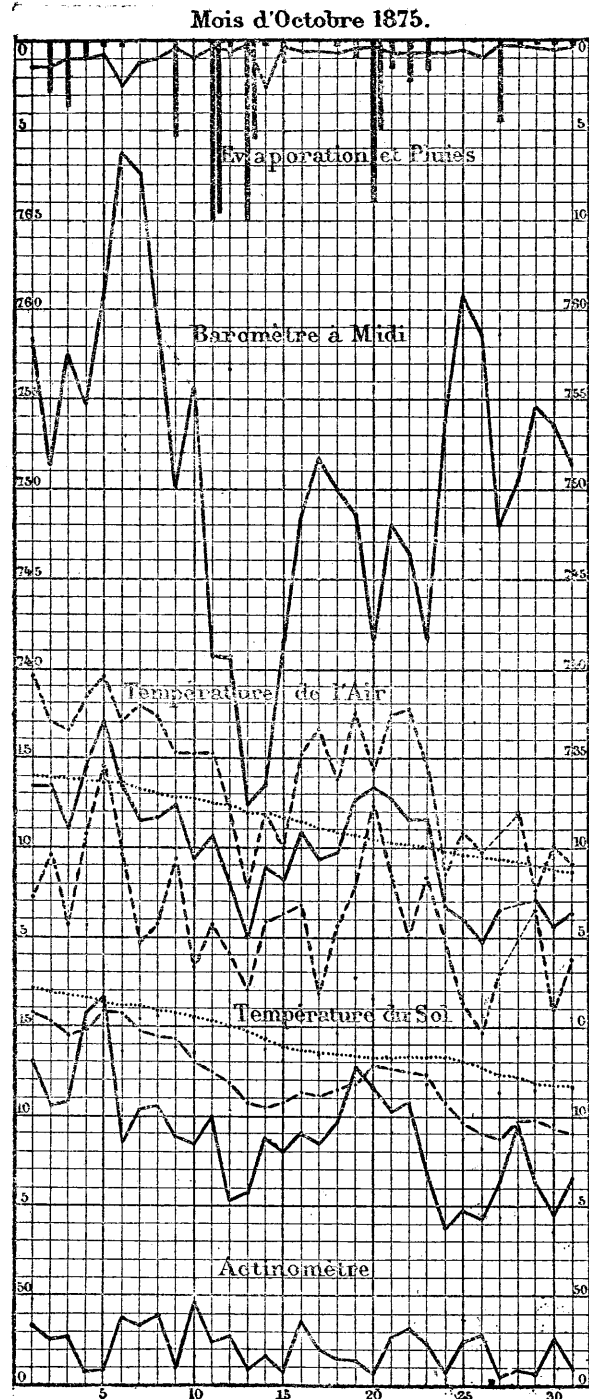
rement a, au contraire, été sensiblement plus élevé en 1874 qu'en 1873. Aussi, non-seulement la première année a été beaucoup plus fertile que la seconde, mais elle a été d'une quinzaine de jours en avance pour la maturité du grain. Sous le rapport de la chaleur, 1875 a été notablement mieux partagé que 1874 pendant les mois de printemps; il y a simplement égalité entre les deux sous le rapport de la lumière. 1875 devait donc être aussi précoce et aussi fertile que 1874 d'après la somme de lumière reçue. La précocité, en 1875, a été à peine diminuée par les pluies de l'été. Si le rendement a été moindre, c'est à la sécheresse persistante du printemps de 1875 qu'il faut l'attribuer.

En 1873, les trois mois de mars, avril et mai ont donné 130 millimètres d'eau. Les blés que nous avons semés, et qui ont poussé dans des vases de verre pleins de sable toujours imprégné d'eau, nous montrent que ce n'est pas l'eau en elle-même qui arrête la végétation, quand elle est chargée de principes assimilables en dissolution : les pluies du printemps de 1873 ont amoindri l'éclaircissement et, par suite, le travail d'assimilation. En 1874, les trois mois de mars, avril et mai n'ont donné que 64 millimètres d'eau, c'est-à-dire à peine la moitié ou même le tiers de ce que les blés ont consommé dans le même temps. Les graminées, dont les racines sont peu profondes, en ont ressenti une privation d'eau; mais les céréales, qui plongent plus avant leurs racines, n'en ont pas sensiblement souffert. En 1875, les trois mêmes mois n'ont donné que 43 millimètres d'eau, et ils avaient été précédés d'un mois de février qui lui-même n'en avait fourni que 11 millimètres. Dans les terres profondes, ayant par nature la propriété de garder une assez forte proportion d'humidité, les 251 millimètres de pluie de l'hiver avaient laissé un approvisionnement suffisant; la récolte de blé est restée ce que la lumière du printemps devait la faire; mais, dans les terres maigres, légères, peu profondes, le talage a été incomplet, le nombre des tiges peu élevé, et, malgré la plénitude des épis et le volume du grain, le rendement a été insuffisant. Les pluies, il est vrai, ont repris en juin; les plantes fourragères en ont largement profité; nos analyses de quinzaine montrent que le blé lui-même a eu une légère reprise de végétation, mais son travail d'assimilation était près de sa fin; son travail de transformation et de transport intérieurs a été peu modifié, et la récolte a été rendue plus pénible sans que l'époque de la maturité ait été sensiblement retardée. En 1874, le poids moyen de la récolte totale de nos douze cases de végétation a été de 1233 grammes par mètre carré à l'époque de la moisson; il a été seulement de 1036 grammes en 1875, malgré une abondante fumure, à raison de 100 grammes d'engrais complet Joulie par mètre carré. Malgré cette infériorité du poids total en 1875, le poids du grain récolté s'y est élevé à 406 grammes par mètre carré pour la moyenne des douze

cases, tandis qu'il n'avait été en 1874 que de 314 grammes pour la moyenne de onze cases, en négligeant la douzième semée seulement en mars. La faiblesse du poids de la paille, en 1875, est le résultat de la sécheresse du printemps; la forte proportion du poids du grain y est le résultat et de l'engrais et de l'éclaircissement.

Les conditions de végétation de la vigne sont tout autres que celles du blé. La récolte de la vigne dépend chaque année de l'état dans lequel les années antérieures ont mis le cep; elle dépend aussi des gelées du printemps, si souvent funestes dans une grande partie de la France. Une fois la floraison achevée, le travail d'assimilation ne fait guère que commencer, alors qu'il est à peu près achevé pour le blé; il dure jusqu'à une époque avancée de la maturité du raisin, sans que nous sachions encore comment le produit du travail se répartit entre le bois et le fruit.

La vigne a plus besoin de chaleur que le blé pour mûrir son fruit, et cependant, si nous envisageons la température de l'été de juin à septembre, nous trouvons que l'année 1875, dont le vin est de médiocre qualité, a reçu plus de chaleur que 1873 et presque autant qu'en 1874 : 2222 degrés en 1875, 2263 en 1874, 2169 en 1873. Il en est tout autrement de la lumière; le total des degrés actinométriques pour ces quatre mois d'été n'est, en effet, que de 4995 en 1875, tandis qu'il a été de 5412 en 1874 et de 5406 en 1873. Ici encore on ne saurait donc révoquer en doute l'influence prépondérante de la lumière dans la fructification de la vigne, malgré le besoin de chaleur accusé par cette plante.



OBSERVATIONS DE MONTSOURIS.

Le diagramme ci-joint des observations de Montsouris comprend, en commençant par le haut, les éléments suivants :

1° Les hauteurs de pluie recueillie sont figurées par des lignes verticales partant du sommet du diagramme. Chaque interligne correspond à 1 millimètre d'eau. Lorsque la tranche d'eau dépasse 10 millimètres, on ajoute un second trait formant le complément du premier.

2° La tranche d'eau évaporée chaque jour est marquée par une courbe à trait plein, dont la base appuie, comme pour les pluies, sur la ligne supérieure du quadrillé. Chaque interligne correspond aussi à 1 millimètre.

3° Au-dessous, vient une ligne à trait continu, donnant les hauteurs du baromètre à midi. Chaque interligne correspond à 1 millimètre de mesure.

4° Au-dessous, viennent trois lignes dont la moyenne, à trait continu, exprime les températures moyennes diurnes de l'air. La ligne pointillée supérieure correspond aux températures maxima; la ligne pointillée inférieure correspond aux températures minima. Les points marquent la moyenne de 60 années.

5° Au-dessous encore, se trouvent trois lignes, donnant la marche de trois thermomètres placés, l'un à la surface du sol, trait continu; l'autre à 0<sup>m</sup>, 20, trait pointillé; et le troisième à 1 mètre, trait ponctué.

6° Enfin la courbe la plus basse correspond aux radiations; elle donne l'excès moyen de la température marquée par le thermomètre à boule de verre noir sur celle du thermomètre ordinaire, l'un et l'autre placés dans le vide et sans abri. Les heures d'observation qui ont servi à calculer ces moyennes sont 6 et 9 heures matin, midi, 3 heures et 6 heures soir.

**Observations du mois d'OCTOBRE 1875.**

| DATES.               | DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(17° + ...) |         |       |         | INCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(65° + ...) |         |         |         | FORCE MAGNÉTIQUE TOTALE. |       |         |         |         |         |
|----------------------|---------------------------------------|---------|-------|---------|---------------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|
|                      | 6 a. m.                               | 9 a. m. | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m.                               | 9 p. m. | Minuit. | 6 a. m. | 9 a. m.                  | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | Minuit. |
| 1                    | 17,4                                  | 18,4    | 26,1  | 26,6    | 22,6                                  | 19,3    | 18,0    | 39,1    | 38,1                     | 38,6  | 37,5    | 37,6    | 4,6528  | 4,6521  |
| 2                    | 19,0                                  | 19,8    | 25,9  | 26,6    | 21,7                                  | 19,9    | 38,0    | 37,2    | 38,0                     | 37,5  | 37,5    | 37,4    | 4,6502  | 4,6488  |
| 3                    | 17,2                                  | 17,6    | 24,3  | 25,3    | 20,4                                  | 17,7    | 37,2    | 36,4    | 37,5                     | 37,5  | 37,5    | 37,3    | 4,6500  | 4,6484  |
| 4                    | 19,4                                  | 17,7    | 23,9  | 25,3    | 22,9                                  | 18,8    | 38,4    | 38,4    | 38,0                     | 38,5  | 38,5    | 38,4    | 4,6502  | 4,6484  |
| 5                    | 19,4                                  | 23,9    | 26,4  | 24,3    | 21,2                                  | 17,3    | 38,4    | 38,4    | 37,5                     | 37,5  | 37,5    | 37,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 6                    | 21,3                                  | 21,5    | 28,7  | 26,3    | 22,0                                  | 14,9    | 37,7    | 39,5    | 38,4                     | 37,5  | 38,4    | 38,4    | 4,6500  | 4,6484  |
| 7                    | 17,9                                  | 124,0   | 29,4  | 27,2    | 16,4                                  | 20,4    | 37,7    | 39,5    | 38,4                     | 37,5  | 38,4    | 38,4    | 4,6500  | 4,6484  |
| 8                    | 19,3                                  | 21,3    | 27,1  | 25,1    | 22,4                                  | 20,2    | 38,0    | 38,7    | 38,2                     | 37,5  | 38,4    | 38,4    | 4,6500  | 4,6484  |
| 9                    | 20,4                                  | 19,3    | 28,5  | 24,7    | 21,0                                  | 17,9    | 38,3    | 39,1    | 38,5                     | 38,5  | 38,5    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 10                   | 17,6                                  | 19,2    | 28,2  | 24,9    | 21,5                                  | 13,5    | 37,5    | 39,1    | 38,5                     | 38,5  | 38,5    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 11                   | 19,3                                  | 18,2    | 28,3  | 24,2    | 19,9                                  | 20,3    | 37,7    | 39,5    | 38,4                     | 37,5  | 38,4    | 38,4    | 4,6500  | 4,6484  |
| 12                   | 17,6                                  | 18,8    | 26,9  | 23,8    | 19,3                                  | 13,4    | 38,0    | 38,7    | 38,2                     | 37,5  | 38,4    | 38,4    | 4,6500  | 4,6484  |
| 13                   | 18,4                                  | 18,4    | 24,4  | 22,3    | 20,4                                  | 14,3    | 38,3    | 39,1    | 38,5                     | 38,5  | 38,5    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 14                   | 20,9                                  | 19,4    | 24,7  | 23,3    | 20,3                                  | 20,4    | 38,2    | 39,1    | 38,5                     | 38,5  | 38,5    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 15                   | 19,8                                  | 21,2    | 26,4  | 23,4    | 20,5                                  | 15,4    | 38,8    | 39,1    | 38,5                     | 38,5  | 38,5    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 16                   | 19,4                                  | 20,3    | 24,9  | 21,3    | 22,6                                  | 18,8    | 38,3    | 38,3    | 38,1                     | 38,1  | 38,1    | 38,1    | 4,6500  | 4,6484  |
| 17                   | 17,4                                  | 18,3    | 29,3  | 23,4    | 22,4                                  | 17,0    | 38,8    | 39,0    | 38,9                     | 38,1  | 37,7    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 18                   | 17,6                                  | 17,8    | 25,7  | 24,6    | 22,4                                  | 19,7    | 38,9    | 39,1    | 38,4                     | 38,5  | 38,0    | 37,9    | 4,6500  | 4,6484  |
| 19                   | 18,7                                  | 19,8    | 26,6  | 23,4    | 22,0                                  | 19,3    | 39,1    | 39,4    | 39,0                     | 37,3  | 37,6    | 38,3    | 4,6500  | 4,6484  |
| 20                   | 18,6                                  | 19,3    | 25,4  | 21,4    | 20,0                                  | 19,3    | 38,4    | 39,1    | 38,1                     | 38,3  | 38,6    | 37,8    | 4,6500  | 4,6484  |
| 21                   | 17,4                                  | 18,8    | 27,6  | 24,9    | 21,3                                  | 20,4    | 39,3    | 39,3    | 38,2                     | 37,8  | 38,2    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 22                   | 16,4                                  | 18,7    | 28,6  | 25,3    | 21,8                                  | 19,6    | 38,3    | 39,0    | 38,8                     | 37,9  | 37,8    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 23                   | 17,4                                  | 18,5    | 27,1  | 22,8    | 21,0                                  | 20,0    | 38,6    | 38,6    | 38,7                     | 37,2  | 37,2    | 38,1    | 4,6500  | 4,6484  |
| 24                   | 17,4                                  | 18,5    | 26,4  | 22,9    | 20,4                                  | 20,1    | 38,7    | 39,1    | 38,3                     | 37,7  | 37,7    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 25                   | 17,4                                  | 20,1    | 27,2  | 24,7    | 21,6                                  | 18,3    | 38,8    | 39,3    | 38,3                     | 38,3  | 38,3    | 38,5    | 4,6500  | 4,6484  |
| 26                   | 19,5                                  | 19,5    | 27,3  | 28,3    | 23,0                                  | 20,3    | 37,2    | 38,1    | 36,8                     | 39,5  | 37,2    | 37,9    | 4,6500  | 4,6484  |
| 27                   | 19,0                                  | 19,7    | 27,1  | 24,0    | 20,3                                  | 22,0    | 38,0    | 39,3    | 39,6                     | 38,8  | 38,0    | 37,7    | 4,6500  | 4,6484  |
| 28                   | 18,8                                  | 21,0    | 25,7  | 24,1    | 21,7                                  | 19,6    | 36,9    | 36,9    | 36,6                     | 37,5  | 36,8    | 37,2    | 4,6500  | 4,6484  |
| 29                   | 18,8                                  | 18,8    | 23,3  | 21,4    | 20,1                                  | 18,2    | 37,8    | 37,1    | 37,4                     | 37,6  | 37,1    | 37,0    | 4,6500  | 4,6484  |
| 30                   | 18,0                                  | 18,4    | 26,9  | 23,3    | 20,6                                  | 17,7    | 37,4    | 36,2    | 36,1                     | 37,5  | 37,3    | 36,7    | 4,6500  | 4,6484  |
| 31                   | 19,1                                  | 18,6    | 25,4  | 23,2    | 21,3                                  | 19,5    | 38,4    | 38,1    | 37,3                     | 37,4  | 37,1    | 37,0    | 4,6500  | 4,6484  |
| 1 <sup>re</sup> déc. | 17,9                                  | 17,9    | 24,2  | 23,3    | 19,1                                  | 15,3    | 39,2    | 38,1    | 38,4                     | 38,4  | 38,4    | 38,6    | 4,6500  | 4,6484  |
| 2 <sup>e</sup> déc.  | 18,8                                  | 19,1    | 26,3  | 23,8    | 21,2                                  | 17,8    | 38,7    | 39,2    | 38,4                     | 38,4  | 38,4    | 38,9    | 4,6500  | 4,6484  |
| 3 <sup>e</sup> déc.  | 18,3                                  | 19,1    | 26,0  | 24,1    | 22,1                                  | 19,6    | 38,1    | 38,6    | 37,8                     | 38,4  | 38,4    | 38,6    | 4,6500  | 4,6484  |

1) Nombre obtenu par interpolation et à l'aide d'observations supplémentaires.  
 \*) Installation d'une nouvelle boussole donnant directement les variations d'inclinaison. — (α) Interruption accidentelle. Pose de nouveaux fils.

Observations du mois d'OCTOBRE 1875.

| DATES. | BAROMÈTRE RÉDUIT A ZÉRO. |       |         |       |       |         |       |       |         |       | THERMÈTRE À MERCURE, à l'ombre, sous l'abri du pare. |         |       |       |         |       |       |         |       |       | THERMÈTRE ÉLECTRIQUE à 20 mètres de hauteur. |       |       |         |       |       |         |       |       |       |
|--------|--------------------------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|--|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|--|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
|        | 6                        |       |         | 9     |       |         | Midi. |       |         | 3     |  |         | 6     |       |         | 9     |       |         | Midi. |       |  | 3     |       |         | 6     |       |         | 9     |       |       |
|        | a. m.                    | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m.  | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit.                                      | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. |       |       |       |
| 1      | 758,4                    | 758,6 | 758,3   | 757,5 | 757,5 | 757,2   | 757,2 | 756,6 | 756,6   | 756,6 | 756,6  | 756,6   | 756,6 | 756,6 | 756,6   | 756,6 | 756,6 | 756,6   | 756,6 | 756,6 | 756,6  | 756,6 | 756,6 | 756,6   | 756,6 | 756,6 | 756,6   | 756,6 | 756,6 | 756,6 |

1) Nombre obtenu par comparaison.

Observations du mois d'OCTOBRE 1875.

| DATES. | ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE. |       |         |       |       |         |       |       |         |       | DEGRÉ ACTINOMÉTRIQUE. |         |       |       |         |       |       |         |       |       | THERMOMÈTRES de la surface du sol, au soleil, sans abri. |       |       |         |       |       |         |       |       |         | TEMPÉRATURE DU SOL à la profondeur de 0 <sup>m</sup> , 1 <sup>m</sup> . |       |         |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
|--------|----------------------------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|--|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|---|-------|---------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|
|        | 6                          |       |         | 9     |       |         | Midi. |       |         | 3     |                       |         | 6     |       |         | 9     |       |         | Midi. |       |  | 3     |       |         | 6     |       |         | 9     |       |         | Midi.   |       |         | 3 |  |  | 6 |  |  | 9 |  |  |
|        | a. m.                      | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m.                 | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit.  | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m. | p. m. | Minuit. | a. m.   | p. m. | Minuit. |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 1      | 31                         | 158   | 206     | 19    | 7     | 7       | 68,3  | 0,0   | 5,6     | 29,3  | 17,5                  | 13,82   | 13,77 | 14,35 | 15,30   | 15,63 | 15,43 | 14,92   |       |       |  |       |       |         |       |       |         |       |       |         |   |       |         |   |  |  |   |  |  |   |  |  |

1) Nombre obtenu par comparaison.





MOYENNES HORAIRES ET MOYENNES MENSUELLES (Octobre 1875).

|   | 6 <sup>h</sup> M. | 9 <sup>h</sup> M. | Midi.  | 3 <sup>h</sup> S. | 6 <sup>h</sup> S. | 9 <sup>h</sup> S. | Minuit | Moyennes. |
|---|-------------------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|-----------|
| Déclinaison magnétique                            | 17° + 18,6        | 19,4              | 26,6   | 24,5              | 21,5              | 18,3              | 18,9   | 17.21,4   |
| Inclinaison (du 8 au 31)                          | 65° + 38,2        | 38,9              | 38,1   | 38,2              | 37,9              | 38,1              | 37,8   | 65.38,0   |
| Force magnétique totale (du 8 au 21)              | 4,+ 6503          | 6500              | 6530   | 6549              | 6538              | 6518              | 6492   | 4,6516    |
| Composante horizontale (du 1 <sup>er</sup> au 21) | 1,+ 9271          | 9261              | 9285   | 9293              | 9290              | 9278              | 9271   | 1,9280    |
| Électricité de tension (1)                        | 22                | 20                | 41     | 41                | 14                | 15                | 22     | 25        |
| Baromètre réduit à 0°                             | 751,02            | 751,24            | 750,91 | 750,53            | 751,05            | 751,25            | 751,11 | 751,02    |
| Pression de l'air sec                             | 743,72            | 743,20            | 742,57 | 742,35            | 742,98            | 743,25            | 743,38 | 743,16    |
| Tension de la vapeur en millimètres               | 7,30              | 8,04              | 8,34   | 8,18              | 8,07              | 8,00              | 7,73   | 7,86      |
| État hygrométrique                                | 95,5              | 87,4              | 77,0   | 75,7              | 85,9              | 89,6              | 93,3   | 87,9      |
| Thermomètre du jardin                             | 6,97              | 9,85              | 12,37  | 12,49             | 10,04             | 9,11              | 8,12   | 9,38      |
| Thermomètre électrique à 20 mètres                | 6,83              | 9,70              | 11,76  | 12,22             | 10,20             | 9,33              | 8,49   | 9,32      |
| Degré actinométrique                              | 0,43              | 33,72             | 36,30  | 26,51             | 0,05              | »                 | »      | 19,40     |
| Thermomètre du sol. Surface                       | 6,05              | 10,51             | 14,34  | 12,76             | 8,44              | 7,72              | 6,49   | 8,83      |
| » à 0 <sup>m</sup> ,02 de profondeur              | 9,63              | 9,92              | 11,25  | 11,82             | 11,27             | 10,72             | 10,22  | 10,59     |
| » à 0 <sup>m</sup> ,10 »                          | 10,84             | 10,59             | 10,97  | 11,54             | 11,72             | 11,51             | 11,22  | 11,19     |
| » à 0 <sup>m</sup> ,20 »                          | 12,07             | 11,89             | 11,79  | 11,99             | 12,21             | 12,27             | 12,24  | 12,08     |
| » à 0 <sup>m</sup> ,30 »                          | 12,07             | 11,96             | 11,86  | 11,86             | 11,97             | 12,62             | 12,04  | 11,99     |
| » à 1 <sup>m</sup> ,00 »                          | 14,29             | 14,26             | 14,25  | 14,22             | 14,21             | 14,18             | 14,16  | 14,23     |
| Udomètre à 1 <sup>m</sup> ,80                     | 8,6               | 7,0               | 10,8   | 20,5              | 12,4              | 11,5              | 6,1    | t. 76,9   |
| Pluie moyenne par heure                           | 1,43              | 0,23              | 3,60   | 6,83              | 4,13              | 3,83              | 2,03   | »         |
| Évaporation moyenne par heure (2)                 | 0,01              | 0,03              | 0,06   | 0,08              | 0,06              | 0,02              | 0,02   | t. 26,8   |
| Vitesse moy. du vent en kilom. par heure          | 11,10             | 11,28             | 13,59  | 14,47             | 12,51             | 10,84             | 11,60  | 12,06     |
| Pression moy. du vent en kilog. par heure         | 1,16              | 1,20              | 1,74   | 1,98              | 1,47              | 1,11              | 1,27   | 1,37      |

Moyennes horaires.

| Heures.              | Déclinais. | Pression. | Température.       |                     | Heures.             | Déclinais. | Pression. | Température.       |                     |
|----------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|
|                      |            |           | à 2 <sup>m</sup> . | à 20 <sup>m</sup> . |                     |            |           | à 2 <sup>m</sup> . | à 20 <sup>m</sup> . |
| 1 <sup>h</sup> matin | 17.20,9    | 751,10    | 7,34               | 7,64                | 1 <sup>h</sup> soir | 17.26,8    | 750,72    | 12,80              | 12,20               |
| 2 »                  | 22,7       | 51,08     | 6,57               | 6,72                | 2 »                 | 25,9       | 50,56     | 12,87              | 12,40               |
| 3 »                  | 23,5       | 51,07     | 6,04               | 6,03                | 3 »                 | 24,5       | 50,54     | 12,50              | 12,21               |
| 4 »                  | 22,8       | 51,04     | 5,92               | 5,79                | 4 »                 | 23,2       | 50,64     | 11,76              | 11,69               |
| 5 »                  | 20,8       | 51,01     | 6,27               | 6,09                | 5 »                 | 22,3       | 50,83     | 10,87              | 10,95               |
| 6 »                  | 18,6       | 51,02     | 6,97               | 6,83                | 6 »                 | 21,5       | 51,05     | 10,05              | 10,19               |
| 7 »                  | 17,2       | 51,09     | 7,89               | 7,79                | 7 »                 | 20,7       | 51,21     | 9,49               | 9,65                |
| 8 »                  | 17,5       | 51,20     | 8,88               | 8,79                | 8 »                 | 19,5       | 51,28     | 9,20               | 9,37                |
| 9 »                  | 19,4       | 51,24     | 9,86               | 9,71                | 9 »                 | 18,3       | 51,26     | 9,12               | 9,33                |
| 10 »                 | 22,2       | 51,19     | 10,81              | 10,48               | 10 »                | 17,5       | 51,18     | 9,03               | 9,32                |
| 11 »                 | 24,9       | 51,09     | 11,66              | 11,18               | 11 »                | 17,7       | 51,14     | 8,72               | 9,06                |
| Midi                 | 26,6       | 50,91     | 12,37              | 11,77               | Minuit              | 18,9       | 51,12     | 8,13               | 8,49                |

Thermomètres de l'abri (moyennes du mois.)

|            |      |            |       |         |       |
|------------|------|------------|-------|---------|-------|
| Des minima | 6°,8 | Des maxima | 13°,9 | Moyenne | 10°,3 |
|------------|------|------------|-------|---------|-------|

Thermomètres de la surface du sol.

|            |      |            |       |         |       |
|------------|------|------------|-------|---------|-------|
| Des minima | 4°,5 | Des maxima | 19°,3 | Moyenne | 11°,9 |
|------------|------|------------|-------|---------|-------|

Températures moyennes diurnes par pentades.

|                         |      |             |     |              |      |
|-------------------------|------|-------------|-----|--------------|------|
| 1875. Sept. 28 à Oct. 2 | 12,7 | Oct. 8 à 12 | 9,0 | Oct. 18 à 22 | 11,4 |
| Oct. 3 à Oct. 7         | 13,2 | » 13 à 17   | 8,1 | » 23 à 27    | 5,9  |

(1) Unité de tension, la millième partie de la tension totale d'un élément Daniell pris égal à 28700.  
 (2) En centièmes de millimètre et pour le jour moyen.

OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS.

BULLETIN MENSUEL

PUBLIÉ PAR M. H. MARIÉ-DAVY, DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE.

INSTRUCTIONS POUR LES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

L'Observatoire de Montsouris reçoit assez fréquemment des demandes d'instructions sur les instruments employés en Météorologie, sur leur prix, sur leur mode d'installation et d'observation. Pour satisfaire à ces demandes, nous reproduisons ici les instructions générales imprimées dans l'Annuaire météorologique et agricole de Montsouris pour 1873, en invitant notre éditeur, M. Gauthier-Villars, à en faire un tirage à part, qui puisse être envoyé à ceux qui lui en feront la demande.

Les observations météorologiques demandent du soin et de la régularité, mais elles n'exigent qu'un petit nombre d'instruments. Nous allons les examiner successivement.

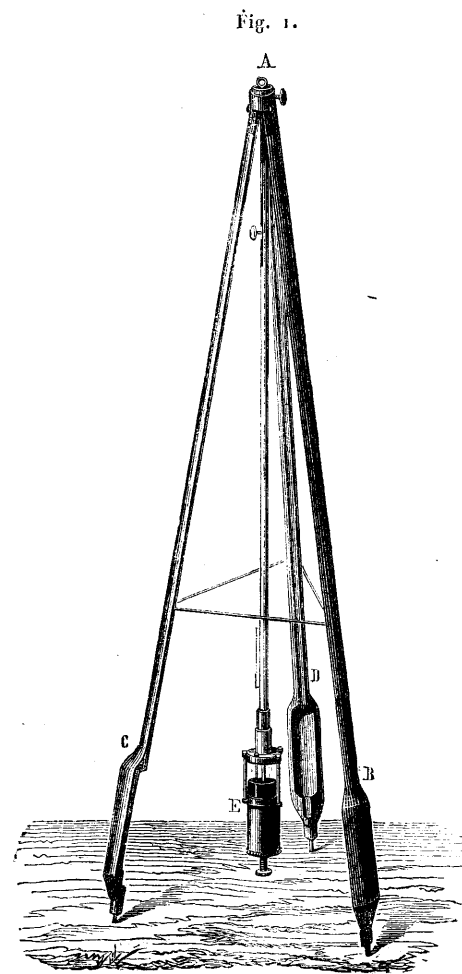
BAROMÈTRE.

Le baromètre est un des instruments les plus précieux pour le météorologiste, pour l'agriculteur et pour le marin. Il accuse la pression exercée par l'atmosphère et les variations continues de cette pression qui accompagnent les variations du temps et servent à les prévoir.

On trouve dans le commerce des baromètres de diverses natures, les uns à mercure, les autres entièrement composés de pièces de métal : les uns et les autres ont leurs avantages particuliers. Pour les observations de précision, le baromètre à mercure, système Fortin, doit être seul employé, surtout si l'on doit

en faire usage dans des excursions scientifiques. Quand on opère en un lieu fixe, on peut remplacer le baromètre de Fortin par le baromètre à un seul pointé de Tonnelot, à la condition que ce dernier ait été bien exactement comparé avec un étalon avant d'être mis en place et vérifié de nouveau après son installation. Dans le cas, au contraire, où le baromètre doit être employé à l'appréciation des changements du temps, les baromètres métalliques sont préférables, parce que leurs indications sont rendues plus apparentes par l'amplification qui leur est donnée.

*Baromètre de Fortin.* — Le baromètre de Fortin est représenté dans son ensemble dans la *fig. 1*. Il est suspendu au

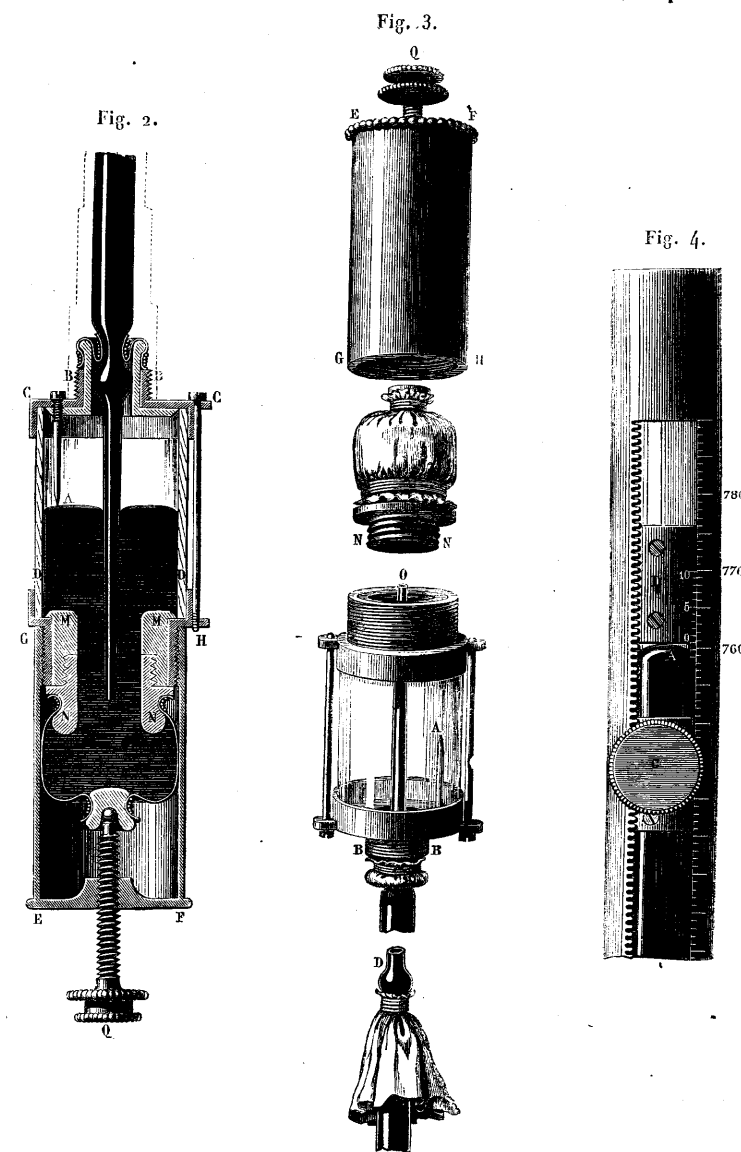


Baromètre de Fortin et son trépied de voyage.

ensemble dans la *fig. 1*. Il est suspendu au sommet d'un trépied dont les trois branches, en se refermant, forment une gaine protectrice de l'instrument. Ce mode de suspension, qui présente de réels inconvénients, est à peu près abandonné. Il vaut mieux en voyage renfermer l'instrument dans un étui en cuir, et, au moment de l'observation, le suspendre au moyen d'une vrille que l'on enfonce dans un tronc d'arbre ou dans une porte. Dans les stations fixes, le baromètre est ordinairement monté sur une planche verticale, munie à son extrémité supérieure d'une potence en fer destinée à porter l'instrument, et à son extrémité inférieure d'un anneau garni de trois vis calantes. On fixe la planche à un mur, dans une position telle que, le baromètre étant suspendu librement à la potence, l'axe de sa cuvette passe par le centre de l'anneau : la cuvette est alors légèrement serrée entre les vis calantes. L'instrument doit être placé près du jour, dans une chambre sans feu et à l'abri des rayons du soleil.

Les deux pièces principales du baromètre, la cuvette et le tube avec son curseur, sont représentées dans les *fig. 2, 3* et *4*. La *fig. 2* nous donne une coupe de la cuvette, formée : 1° par un couvercle en-  
bois doublé de cuivre CC, surmonté d'un

tube central BB pour laisser passer le baromètre ; 2° par une lanterne cylindrique en verre DD, mastiquée à ses deux bouts ; 3° par un cylindre de buis MN, qui est composé de deux bagues vissées l'une sur l'autre : la première, MM, en-



Détails de la cuvette et du curseur du baromètre de Fortin.

veloppée d'un anneau de cuivre à oreilles, qui servent à le relier au couvercle au moyen de trois vis de serrage CH ; la deuxième, NN, qui peut se démonter et qui se prolonge par un sac en peau de chamois lié sur son contour et formant le fond de la cuvette ; 4° par un large tube EFGH vissé sur l'anneau de cuivre et dont le fond est traversé par une vis ascendante. Le fond de la cuvette ap-

puie sur l'extrémité de la vis par l'intermédiaire d'un godet en bois. Toutes ces pièces sont figurées en perspective, démontées et renversées, dans la *fig. 3*.

En élevant ou abaissant la vis Q, on fait monter ou descendre le fond de la cuvette et, par suite, le mercure qu'elle contient. Cette disposition a pour but de permettre de ramener la surface du mercure dans la cuvette à un niveau constant. A cet effet, le couvercle CC est percé d'un trou latéral qui donne accès à une pointe d'ivoire A invariablement fixée et dont l'extrémité marque le zéro de l'échelle.

Le tube du baromètre est effilé en pointe à son extrémité qui plonge dans la cuvette; il porte, en outre, un étranglement au niveau du prolongement BB de la cuvette. Une pièce de peau de chamois, liée d'une part sur le tube et de l'autre sur le prolongement B, fixe ces deux parties l'une à l'autre; elle a en outre pour objet de fermer la cuvette pour le mercure qui ne peut traverser les pores de la peau, tandis que l'air peut y circuler librement. Le tube est garanti des chocs qu'il pourrait recevoir par une enveloppe cylindrique de cuivre que l'on visse en BB. Cette enveloppe porte en outre l'échelle divisée en millimètres, qui sert à mesurer la hauteur du mercure; elle est coupée longitudinalement par deux fentes opposées, à travers lesquelles on voit le sommet A du mercure et où se meut un curseur à vernier D, que l'on fait monter ou descendre, au moyen d'un pignon, le long d'une crémaillère (*fig. 4*); enfin un thermomètre est appliqué sur l'enveloppe de cuivre.

Lorsqu'on veut observer le baromètre, on commence par lire la température du thermomètre attaché à l'instrument, puis on tourne la vis Q jusqu'à ce que la surface du mercure dans la cuvette affleure exactement à l'extrémité inférieure de la pointe d'ivoire. Quand le mercure est trop bas, en plaçant l'œil au niveau de la pointe ou un peu au-dessus, du côté opposé à la lumière, on aperçoit un intervalle éclairé entre cette pointe et son image réfléchi par le mercure. Quand il est, au contraire, trop haut, les objets rectilignes réfléchis à sa surface sont déformés dans le voisinage de la pointe. Une feuille de papier blanc, sur laquelle est tracée une ligne noire verticale et que l'on place en arrière de la cuvette, peut très-bien servir à cet examen.

L'affleurement étant obtenu, on donne avec le doigt quelques petits chocs à l'instrument pour vaincre l'adhérence du mercure au verre et pour rendre à la capillarité dans le tube sa valeur normale. Cette opération ne change pas d'une manière appréciable l'affleurement du mercure dans la cuvette, ce dont il convient, d'ailleurs, de s'assurer. Les chocs donnés avant l'affleurement ne dispenseraient pas d'en donner après.

On fait ensuite mouvoir, à l'aide du pignon P, le curseur D du tube du baro-

mètre jusqu'à ce que l'œil, placé dans le plan des bords antérieur et postérieur du bas du vernier, cesse d'apercevoir un trait lumineux continu entre ces bords et le sommet arrondi du mercure. Le curseur ne doit pas couper ce sommet, mais lui être tangent. Cette opération se trouve également facilitée par une feuille de papier blanc bien éclairée que l'on pose en arrière du baromètre, le curseur étant lui-même un peu dans l'ombre.

Le vernier du curseur fait connaître la hauteur du mercure en millimètres et fractions de millimètre, généralement les dixièmes. A cet effet le vernier a une longueur de 9 millimètres qu'on divise en 10 parties égales : chaque division de ce vernier vaut 9 dixièmes de millimètre, ou 1 millimètre moins un dixième. Dans la *fig. 4*, le zéro du vernier se trouve compris entre la division 760 et la division 761; la hauteur du mercure serait de 760 plus une fraction. En regardant maintenant le vernier, nous trouvons que sa division 8 coïncide avec une division de l'échelle : chaque division du vernier retardant de 1 dixième sur celles de l'échelle, pour amener la division 8 en coïncidence, il a fallu remonter le vernier de 8 dixièmes. La hauteur observée du mercure est donc 760,8.

Cette hauteur ainsi observée est inscrite au registre, à côté du chiffre de la température marquée par le thermomètre de l'instrument. Il faut y faire une double correction.

Il n'est pas de baromètre qui ne soit en erreur constante de quelques fractions de millimètre, soit par l'effet de la capillarité, soit par suite d'un défaut d'ajustage rigoureux de la pointe. L'acquéreur d'un baromètre Fortin doit donc exiger du constructeur un bulletin de comparaison de son instrument avec un étalon sûr. Il devra en outre profiter des tournées de l'inspecteur des stations météorologiques pour faire contrôler son instrument sur place. La correction ainsi reconnue nécessaire est faite à toutes les observations : elle comprend l'erreur due à la capillarité dont on ne doit plus tenir compte.

D'autre part, la hauteur observée du baromètre doit subir une seconde correction dépendant de la température marquée par le thermomètre de l'instrument : cette correction se nomme *réduction du baromètre à zéro*. On fera usage pour l'obtenir de la *Table* placée à la fin des *Instructions*, pages 262 à 265. On descendra dans la première colonne de gauche jusqu'au chiffre le plus rapproché de la température du baromètre, puis on suivra la ligne horizontale à laquelle on sera parvenu jusqu'à la colonne verticale dont le chiffre en tête est le plus rapproché de la hauteur barométrique observée. Le chiffre que l'on obtiendra sera *retranché* de la hauteur si la température du baromètre est *supérieure à zéro*; il sera au contraire *ajouté* si la température est *inférieure à zéro*.



*Exemples.*

## 1° Température supérieure à zéro :

|  |       |
|--|-------|
| Baromètre, hauteur corrigée de l'erreur constante.....         | 759,4 |
| Thermomètre du baromètre, température + 15°,0, correction..... | -1,8  |
| Hauteur ramenée à zéro.....                                    | 757,6 |

## 2° Température inférieure à zéro :

|   |       |
|---|-------|
| Baromètre, hauteur corrigée de l'erreur constante.....        | 758,7 |
| Thermomètre du baromètre, température - 9°,2, correction..... | +1,1  |
| Hauteur ramenée à zéro.....                                   | 759,8 |

Il resterait une troisième correction due à la hauteur de la cuvette du baromètre au-dessus du niveau de la mer ; mais cette *réduction du baromètre au niveau de la mer* exige des données spéciales qu'on n'a généralement pas à sa disposition, et, en particulier, la température que marquerait le thermomètre de la station si cette station descendait au niveau de la mer. Nous conseillons donc de ne pas faire cette réduction et de se contenter d'inscrire en tête des observations l'altitude de la station où elles sont faites.

Quand on veut déplacer ou transporter un baromètre de Fortin, on remonte la vis de la cuvette jusqu'à ce que le mercure remplisse à peu près exactement le tube ; on renverse alors l'instrument, la cuvette en haut, et on le fait voyager autant que possible dans cette position s'il est renfermé dans un étui, ou au moins dans une position horizontale s'il est renfermé dans une boîte.

Un baromètre Fortin, bien comparé et bien observé dans chaque département, suffit largement à tous les besoins de la Science ; mais, au point de vue des services qu'il peut rendre à tous ceux qui le consultent avec intelligence, comme moyen d'information sur les changements probables du temps, son usage ne saurait être trop répandu, et chaque village devrait avoir son baromètre comme il a son horloge. Dans ce cas, ce n'est plus au baromètre Fortin qu'il faut s'adresser, mais au baromètre métallique, système Vidi ou système Bourdon. Ces deux systèmes de baromètres sont également bons sur terre ; en mer, l'aiguille du baromètre Bourdon oscillerait tellement, qu'on y fait exclusivement usage du baromètre Vidi, quand on n'a pas de baromètre à mercure spécialement fait pour la mer. Le baromètre Vidi est formé par une caisse cylindrique, dont le fond supérieur est gaufré circulairement, pour lui donner plus d'élasticité. Le vide est fait dans cette caisse ; l'atmosphère presse donc de tout son poids sur le fond de cette caisse qu'elle tend à comprimer ; son effort est équilibré par l'élasticité d'un ressort d'acier. Si la pression atmosphérique augmente, le ressort cède

un peu ; il se relève si la pression diminue : ses mouvements se transmettent à une aiguille qui les amplifie.

Ce baromètre n'a pas la précision du Fortin, mais il est suffisant pour les applications journalières. Ce qu'il importe, en effet, de connaître pour juger du temps qu'il fera prochainement, c'est moins la hauteur absolue de la colonne barométrique que le sens et la rapidité de ses variations. Une seconde aiguille, que l'on peut mouvoir à volonté, sert de repère à chaque observation ; on la place dans la direction de l'aiguille barométrique et, à l'observation suivante, on constate le déplacement de cette dernière.

Au-dessus de la division 760 du cadran, on inscrit d'ordinaire le mot *variable* ; sur la gauche se trouvent les désignations *pluie* ou *vent*, *grande pluie* ou *grand vent*, *tempête* ; sur la droite, on lit : *beau*, *beau fixe*, *très-sec*. Ces indications n'ont quelque valeur que pour les lieux situés à une faible élévation au-dessus du niveau de la mer ; en des lieux élevés, l'aiguille ne franchirait jamais *pluie* ou *variable* vers la droite. Derrière la caisse du baromètre se trouve une vis qu'on peut tourner dans un sens ou dans l'autre, ce qui permet de changer à volonté la position de l'aiguille. Si quelque jour on peut consulter une des cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris, sur laquelle sont tracées les lignes d'égale hauteur barométrique ramenées conventionnellement au niveau de la mer, on pourra y trouver quelle était la hauteur du baromètre dans la région où l'on habite, à 8 heures du matin, l'heure à laquelle se rapporte la carte. Si le même jour, à la même heure, on a noté l'indication de son instrument, on pourra constater l'écart. On tournera alors la vis de manière à déplacer l'aiguille d'une quantité égale à l'écart que l'on fait ainsi disparaître. Les indications du baromètre se trouvent alors immédiatement réduites au niveau de la mer avec un degré d'approximation suffisant, non pour avoir la hauteur barométrique vraie, mais pour rendre aux dénominations ci-dessus leur valeur relative.

## THERMOMÈTRES.

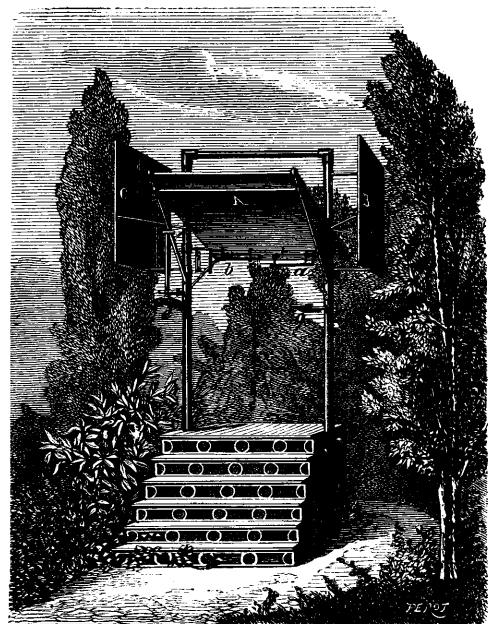
Les thermomètres *nécessaires* pour une station météorologique sont au nombre de quatre :

- 1° Un thermomètre à minima, système Rutherford ;
- 2° Un thermomètre à maxima, système Negretti ou Walferdin ;
- 3° Un thermomètre nu donnant la température de l'air ;
- 4° Un thermomètre semblable au premier, mais dont le réservoir est recouvert d'une enveloppe de mousseline que l'on tient imbibée d'eau. Ce thermomètre joint au précédent constitue le *psychromètre*, qui sert à donner l'état hygrométrique de l'air.

Il est bon d'avoir ces instruments en double pour éviter les interruptions en cas d'accident. Au point de vue agricole, qui est un des côtés les plus utiles et les plus attrayants des études météorologiques, nous ne saurions trop recommander de joindre à ces quatre thermomètres deux *thermomètres conjugués dans le vide*, servant à mesurer le degré d'éclairement du ciel.

Tous les thermomètres employés doivent être gradués sur tige; leur envoi doit être accompagné d'un bulletin indiquant qu'ils ont été comparés à un étalon et quels sont les résultats de cette comparaison.

Fig. 5.



Abri des thermomètres de Montsouris.

Le mode d'installation des thermomètres est différent suivant les pays et le degré de force que le vent peut y atteindre. Pour qu'un thermomètre donne bien la température de l'air, il faut qu'il ne soit pas trop voisin de corps volumineux, comme des murs de clôture ou d'habitation, parce que ces murs, ayant une température presque toujours différente de celle de l'air, troubleraient la marche de l'instrument; il ne faut pas non plus que des murs blancs frappés par les rayons solaires puissent rayonner vers les thermomètres qu'ils échaufferaient d'une manière sensible. En France, là où le vent n'atteint pas un degré de violence capable d'enlever ou de briser les instruments, on installe les thermomètres à l'air libre, au-dessous d'un léger abri dont nous donnons le dessin en perspective (*fig. 5*). Cet abri, construit à Montsouris par M. Charles Sainte-Claire

Deville, est en fer; mais, dans les stations ordinaires, il peut être construit en bois.

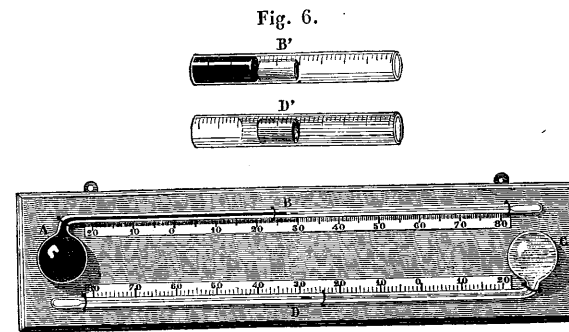
Deux poteaux s'élèvent verticalement à 1 mètre environ de distance, l'un à l'est, l'autre à l'ouest. Entre ces deux poteaux sont placés deux toits plans, parallèles entre eux, distants l'un de l'autre de 10 à 15 centimètres, et s'inclinant vers le midi d'un angle d'environ 30 degrés. Les deux toits parallèles sont en zinc; le toit supérieur pourrait aussi bien être en bois et le toit inférieur en toile verte ou noire tendue sur un châssis. Ce dernier est de dimensions un peu moindres que l'autre, afin qu'il ne reçoive pas les rayons directs du soleil; mais il doit masquer le plan supérieur pour les thermomètres. Deux volets verticaux B, C arrêtent les rayons du soleil levant ou couchant; des arbustes plantés sur le pourtour, excepté sur le côté nord, abritent le sol qui est d'ailleurs gazonné.

Au-dessous de l'abri sont placés horizontalement : en *a* les thermomètres à maxima et minima ; en *b* les thermomètres sec et mouillé ; à côté, sur la gauche, est suspendu le petit vase plein d'eau servant à humecter l'enveloppe de mouseline qui entoure le thermomètre mouillé ; à côté, à gauche encore, est l'évaporomètre Piche ; en *c* se trouve placé l'hygromètre à cheveu, d'une construction particulière que nous décrivons plus loin ; en *o* est le support du vase de terre mouillée dont on mesure l'évaporation en hiver et au-dessus est le papier ozonoscopique, invisible dans notre gravure.

Dans les pays de grands vents, on peut disposer sous cet abri une caisse à persiennes permettant encore la circulation de l'air, mais protégeant les instruments qui y sont renfermés. Il convient alors que les lames des persiennes soient en tôle mince pour prendre rapidement la température de l'air, et aussi que le toit soit agrandi pour que les parois de la caisse ne reçoivent pas les rayons directs du soleil. L'abri des caisses à persiennes est généralement employé en Angleterre et en Italie ; il abaisse un peu les maxima et élève les minima, sans altérer sensiblement les moyennes des deux extrêmes ; il tend donc à faire paraître le climat un peu plus uniforme que ne le ferait l'abri de Montsouris. Un résultat analogue, mais beaucoup plus marqué, est produit quand, dans l'intérieur des villes, on suspend les thermomètres à une trop faible distance de murs ou de croisées exposées au nord : la moyenne température peut alors être altérée d'une manière notable. A plus forte raison en est-il ainsi quand les thermomètres sont accolés aux murs ; et, quand ceux-ci reçoivent les rayons directs du soleil, les résultats obtenus n'offrent plus aucune garantie.

## THERMOMÈTRES A MAXIMA ET A MINIMA.

Les premiers thermomètres à installer sont les thermomètres à minima et à maxima. Ces deux thermomètres sont fréquemment réunis sur une même planchette, comme le montre la *fig. 6*. C'est une disposition défectueuse, qui doit être bannie dans les observations de précision et que nous décrivons pour en montrer les défauts.



Thermomètre ordinaire.

Le thermomètre supérieur AB est un thermomètre à mercure. La tige de ce thermomètre contient au-dessus du mercure un petit index en émail ou en moelle de sureau, figuré à part et grossi en B'. Quand la température monte, l'index est poussé par la colonne de mercure, et il reste en place dans sa position extrême quand le thermomètre arrivé à son maximum commence à redescendre. L'index sert donc de témoin indicateur de ce maximum. Après l'observation, on redresse l'extrémité droite de la planchette pour ramener l'index en contact avec le mercure.

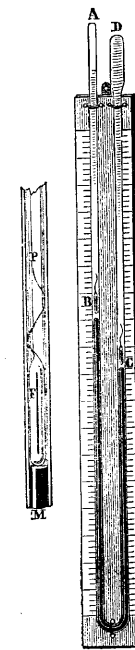
Cet instrument présente d'abord le grave défaut que l'index se noie souvent dans le mercure ; il cesse alors de se mouvoir et le thermomètre est perdu. D'un autre côté, l'échelle étant tracée ou fixée sur la planchette et indépendante de la tige du thermomètre, leurs positions relatives peuvent changer, ce qui fausse les indications ; enfin l'instrument indique la température de la planchette bien plus que celle de l'air.

Le thermomètre inférieur CD est à alcool. Dans l'intérieur de la colonne liquide est noyé un petit index figuré grossi en D'. La forme qui lui est donnée ici est défectueuse ; il faut le former d'un fragment de fil d'émail très-fin, fondu à ses deux extrémités en deux globules d'un diamètre un peu plus petit que celui du tube. Quand on relève l'extrémité droite de la planchette, l'index glisse librement au travers de l'alcool jusqu'à ce qu'il soit arrivé à la surface courbe qui termine la colonne liquide : là il s'arrête. Si donc l'instrument est remis horizontalement

et que la température baisse, la surface du liquide entraîne l'index du côté du réservoir, vers la droite ; mais, dès que la température a atteint son point le plus bas, son minimum, l'index reste en place, tandis que la colonne liquide remonte vers la gauche : l'index sert de témoin indicateur de ce minimum. Ce thermomètre à minima se dérange moins souvent que l'autre ; son index est difficilement mis hors de service ; mais l'instrument présente d'autre part tous les inconvénients du premier.

Le thermomètre de Six, représenté (*fig. 7*), est sous plusieurs rapports moins défectueux que le précédent. Il se compose d'un thermomètre à alcool dont le réservoir D est en dehors de la planchette qui porte l'appareil, et dont la longue tige est recourbée en deux branches parallèles. Dans la courbure est une colonne de mercure dont les deux branches marchent de sens contraires au gré des changements de la température. Au-dessus de chacune des deux colonnes de mercure se trouvent deux index figurés grossis en TP. Ces index sont composés chacun d'un très-mince tube de verre fermé à l'un de ses bouts et étiré à l'autre en un filament de verre très-délié, sinueux, élastique et faisant ressort dans la tige de verre. A l'intérieur de l'index on a introduit un bout de fil de fer attirable à l'aimant. Quand la température baisse, la colonne C de mercure monte, poussant devant elle l'index C ; l'index B reste en place maintenu par le petit ressort de verre. L'inverse a lieu quand la température monte : C reste en place et l'index B remonte. Ces deux index accusent donc : l'un, C, les minima de température ; l'autre B, les maxima. Après chaque lecture un aimant en fer à cheval sert à abaisser les deux index et à les mettre en contact avec le mercure. Ces index se noient souvent dans le mercure comme dans le thermomètre de la *fig. 6*, et, d'autre part, les thermomètres à alcool ne marchent pas, à la lumière du jour, d'accord avec les thermomètres à mercure.

Fig. 7.



Thermomètre de Six.

Les thermomètres à maxima et à minima doivent être distincts, gravés sur la tige même, et suspendus le réservoir à distance de tout support qui puisse altérer leurs résultats.

*Thermomètre à minima.* — Le thermomètre à minima est à alcool et à index d'émail, comme le thermomètre CD de la *fig. 7*. On le suspend sous l'abri, horizontalement ou mieux, incliné de quelques degrés sur l'horizon, le réservoir plus bas que la tige. L'alcool mouille en effet le verre et se vaporise aisément

par la chaleur. Il se forme alors quelquefois des gouttelettes d'alcool séparées du reste de la colonne liquide, dont les indications sont alors faussées. La légère inclinaison qu'on donne au tube rend cet accident beaucoup plus rare, en même temps qu'elle facilite les mouvements de l'index.

Les accidents qui peuvent survenir au thermomètre à minima sont les suivants : 1° un choc peut avoir fait sortir l'index de l'alcool ; on chauffe alors l'instrument soit avec la main, soit dans de l'eau tiède, jusqu'à ce que la colonne ait rejoint l'index, auquel cas il descend de lui-même ; 2° l'alcool qui se vaporise pendant les chaleurs de l'été, ou celui qui mouille le verre, surtout quand la tige est inclinée le réservoir en haut, peut former des gouttelettes séparées de la colonne. Cette séparation de la colonne arrive fréquemment en voyage ; pour la faire disparaître, il suffit généralement de suspendre le thermomètre à une courte ficelle et de le faire tourner en fronde. Si le mouvement de fronde ne suffisait pas, il faudrait chauffer l'instrument avec de l'eau tiède, de manière à reporter peu à peu les bulles d'air dans l'ampoule qui termine généralement les chambres thermométriques ; mais il faut opérer avec précaution pour ne pas faire éclater l'instrument.

*Thermomètre à maxima.* — Il en existe de deux sortes, pouvant donner de très-bons résultats.

Le thermomètre *Negretti* porte à l'extrémité inférieure du tube, près du réservoir, un étranglement où la colonne se divise d'elle-même. La température étant ascendante, le mercure sort du réservoir par gouttelettes très-fines qui se réunissent immédiatement à la colonne ; mais, quand la température baisse, ce mercure ne peut plus rentrer de lui-même dans le réservoir : la colonne reste telle qu'elle se trouvait au moment du maximum dont on prend note. Mais, si l'on redresse l'instrument la tige en haut, le poids de la colonne, aidé au besoin d'une secousse, fait rentrer le mercure dans le réservoir : l'instrument est prêt pour une seconde observation ; on le suspend dans une position presque horizontale, le réservoir un peu plus haut que la tige.

Le thermomètre *Negretti* n'est pas toujours bien réussi par le constructeur : quelquefois la colonne rentre difficilement dans le réservoir ; il faut alors imprimer de fortes secousses à l'instrument pour le remettre en expérience et l'on est exposé à le casser ou à ne rentrer la colonne que d'une manière incomplète. D'autres fois, le mercure sort du réservoir par gouttelettes trop volumineuses et la colonne s'allonge par secousses, ce qui diminue l'exactitude de ses indications. Il faut donc exiger du constructeur que l'instrument ait été contrôlé avant l'envoi ; du reste, il supporte en général un voyage sans se déranger.

Le thermomètre à maxima de *Walferdin* est préférable au précédent quand on peut le régler soi-même. C'est un thermomètre ordinaire dans lequel la chambre thermométrique n'est pas absolument vide d'air et est de dimensions beaucoup plus grandes que dans le précédent. La tige ne présente aucun étranglement. Pour maximiser ce thermomètre on l'incline le réservoir en haut. Le mercure quitte le réservoir, descend dans la colonne et apparaît à l'entrée de l'ampoule supérieure, sous forme de gouttelette en saillie. En frappant doucement la tige sur le doigt, cette goutte se sépare et tombe dans l'ampoule. On redresse alors l'instrument, et le reste du mercure redescend dans le réservoir et dans la tige : cette dernière se remplit de l'air très-raréfié laissé dans la chambre. Tenant alors d'une main l'instrument dans une position verticale, puis le soulevant par un petit choc donné de l'autre main sous le réservoir, on engage le globule de mercure dans la tige où il doit former un index juste assez long pour qu'il puisse s'y mouvoir sans trop de difficulté. L'index se trouve alors séparé du reste de la colonne par une quantité d'air extrêmement faible. Si l'on remet l'instrument dans la position horizontale, il arrive ceci : la température montant, la bulle d'air se contracte, sa force élastique augmente, et, quand sa longueur est réduite à 1 millimètre ou  $\frac{1}{2}$  millimètre, elle a assez de ressort pour pousser l'index jusqu'au degré le plus haut atteint par la température. Quand celle-ci redescend, l'index reste en place jusqu'à ce que, après lecture, on redresse l'instrument pour ramener l'index à l'extrémité du reste de la colonne.

Ce thermomètre est toujours livré maximisé par le constructeur ; mais si, en voyage, on le retourne le réservoir en haut, le mercure descend dans la chambre qu'il remplit en partie et l'instrument est hors de service. On le rétablit sans difficulté comme nous l'avons dit plus haut ; mais l'opération, tout en étant facile, est délicate, et il est bon de l'avoir vu pratiquer pour la faire soi-même : aussi le thermomètre *Walferdin* est-il moins répandu en province que l'autre, quoiqu'il donne des résultats plus sûrs.

Les thermomètres à alcool et à mercure, quelque bien gradués qu'ils soient, ne marchent pas d'accord dans le jour. Outre qu'ils n'obéissent pas avec une égale promptitude aux changements de la température, ils sont inégalement impressionnés par la lumière du jour : ils sont plus d'accord durant les nuits. En dehors de la vérification dont ils doivent être l'objet avant leur livraison, il faut de temps à autre prendre la position de leur zéro dans la glace fondante, ce zéro se déplaçant avec le temps. Pour faire cette opération, on pile de la glace en fragments de la grosseur d'un pois ou d'une petite noisette ; on la verse dans un vase percé au fond. A l'aide d'une baguette ou d'un porte-plume, on y creuse une cavité verticale dans l'intérieur de laquelle on introduit le thermomètre ; on

tasse un peu la glace à l'entour et on la relève le long de la tige de manière à en couvrir toute la colonne liquide. Au bout d'un quart d'heure on découvre la tige de manière à voir à quelle division s'arrête la colonne. Pour le thermomètre à maxima de Negretti, avant la lecture définitive, il faut relever un peu l'instrument et le laisser retomber à plusieurs reprises pour s'assurer que le mercure est bien rentré dans le réservoir et que le zéro ne change plus.

ACTINOMÈTRE A THERMOMÈTRES CONJUGUÉS.

Après la mesure des températures, vient immédiatement la mesure de l'éclairement du ciel. Si la température met les plantes en état de vivre, c'est par la lumière qu'elles vivent. Deux cantons à même température, mais inégalement éclairés par leur ciel, seront dans des conditions agricoles très-différentes, et deux années successives diffèrent bien plus entre elles par la lumière que par la chaleur.

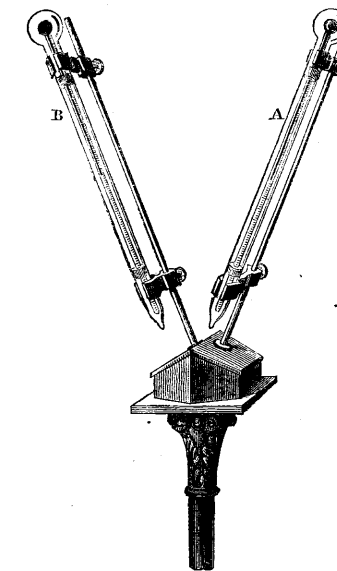
Si nous employons, pour les opposer, ces deux mots *chaleur* et *lumière*, ce n'est pas que nous admettions deux agents distincts qui leur correspondent. En réalité, l'agent est unique et les deux mots ne représentent, pour le physicien, que les deux modes de sensations qu'il produit en nous, suivant l'organe qu'il impressionne; mais, dans le langage météorologique, le mot *chaleur* s'applique au degré de température de l'air, et par éclaircissement nous entendons l'ensemble des rayons calorifiques, lumineux et chimiques que nous envoie le soleil au travers de notre atmosphère plus ou moins transparente. Le mot propre serait donc *radiation* ou *rayonnement*.

Nous ne connaissons qu'un instrument pouvant mesurer avec précision l'intensité du rayonnement diurne vers la terre : c'est la pile thermo-électrique de Melloni convenablement employée; mais c'est là un appareil de laboratoire d'un maniement très-délicat et limité à un petit nombre d'observateurs. Les thermomètres conjugués dans le vide sont, au contraire, d'un emploi des plus faciles et, quand ils ont été contrôlés à l'avance, ils conduisent à des résultats d'un grand intérêt.

Ces deux thermomètres sont à réservoirs sphériques de mêmes dimensions; le réservoir de l'un des thermomètres est nu, celui de l'autre est recouvert de noir de fumée. L'un et l'autre sont renfermés chacun dans un tube de cristal soufflé en boule à l'une de ses extrémités et scellé à la lampe à son autre extrémité, après qu'on l'a entièrement vidé d'air. Il vaut mieux que le vide ne soit pas fait d'une manière aussi complète dans le thermomètre lui-même, au-dessus du mercure, afin qu'on puisse installer l'instrument dans une position verticale ou peu inclinée, le réservoir dirigé vers le ciel.

L'installation que nous avons adoptée à Montsouris est représentée *fig. 8*. En un lieu du parc, gazonné et bien découvert, est plantée une colonne de fonte surmontée d'un petit appendice en bois, duquel partent deux tiges de fer munies chacune de deux pinces à vis. Ces pinces servent à fixer les deux thermomètres dans une position légèrement inclinée de chaque côté de la verticale, pour que la lumière réfléchie par l'une des boules ne vienne pas influencer l'autre d'une manière sensible. Le plan du V formé par les deux instruments est orienté est-ouest. On peut aussi fixer deux planchettes parallèlement entre elles, dans le sens est-ouest, à une distance l'une de l'autre un peu moindre que

Fig. 8.



la longueur de la partie cylindrique des ballons. Ces planchettes sont percées de trous dans lesquels on fixe verticalement les deux thermomètres à 25 ou 30 centimètres l'un de l'autre.

Les thermomètres conjugués marchent d'accord entre eux tant qu'ils sont dans l'obscurité : c'est même un moyen de constater qu'ils sont bien réglés, et dans le cas contraire on tient compte de la différence de leurs indications; mais, dès que le jour apparaît, même par les temps sombres, le thermomètre noir marque un degré plus élevé que le thermomètre nu. On note la différence des deux températures et on la corrige, s'il y a lieu, de la différence observée pendant la nuit. On obtient ainsi le degré actinométrique brut.

Deux actinomètres placés à côté l'un de l'autre ne marqueront pas exactement le même degré actinométrique au même moment. Ces instruments ont besoin d'être étalonnés ou comparés à un actinomètre étalon, et les météoro-

logistes doivent exiger des constructeurs que l'envoi de l'instrument soit accompagné de son bulletin de comparaison. Ce contrôle a pour objet de déterminer la valeur du coefficient par lequel il faut multiplier le degré actinométrique brut pour le ramener à une unité constante, la puissance de radiation du soleil au travers d'une atmosphère qui serait dépourvue de toute action absorbante sur les rayons qui la traversent. Cette unité est prise égale à 100, pour éviter les nombres fractionnaires.

Même par un ciel qui nous semble pur, l'atmosphère n'est pas d'une transparence parfaite; elle arrête une portion notable des rayons que le soleil nous envoie, et cette portion, ainsi arrêtée, est d'autant plus considérable que, le soleil étant moins élevé au-dessus de l'horizon, en raison de la latitude du lieu, de la saison de l'année ou de l'heure du jour, ses rayons plus obliques traversent l'atmosphère suivant un plus long chemin.

Nous avons fait calculer, par M. Descroix, la proportion pour 100 des rayons qui traversent l'air, le ciel étant pur, à l'heure de midi, dans les divers mois de l'année, et sous les diverses latitudes de la France; les résultats sont inscrits dans le tableau de la page 266. Nous avons fait répéter ce calcul pour les heures de 6 à 9 heures du matin, midi, 3 et 6 heures du soir, et prendre la moyenne des cinq résultats. Ces moyennes sont inscrites dans le tableau de la page 267. Le degré actinométrique observé et ramené à la constante 100 est presque toujours notablement plus bas que le degré calculé dans les Tables précédentes, parce que le ciel est rarement pur. Une observation isolée peut cependant conduire à un résultat plus élevé que le calcul quand le ciel est en partie garni de nuages blancs fortement éclairés, ou quand le sol est couvert de neige.

Le degré actinométrique observé et corrigé doit être conservé pour lui-même; la moyenne des degrés du mois sert à comparer entre elles les saisons, les années, les localités diverses, et forme un des éléments essentiels des climats. Par sa comparaison avec le degré actinométrique calculé dans les Tables, il peut, en outre, donner une mesure exacte du degré de transparence de l'atmosphère.

*Exemples.* — Le degré actinométrique calculé pour le 1<sup>er</sup> janvier, heure de midi, est, à la latitude de Paris, 66,4. Le ciel étant supposé pur, l'atmosphère arrête alors 33,6 pour 100 des rayons que le soleil nous envoie. Or, le 1<sup>er</sup> janvier 1874, le degré actinométrique n'a été à l'heure de midi que de 55,0 : 45,0 pour 100 des rayons étaient arrêtés. Le lendemain, 2 janvier, le degré actinométrique descendait à 9,4, en sorte que 90,6 pour 100 des rayons étaient arrêtés par l'atmosphère. Le degré de transparence avait donc varié de 66,4 pour 100 par un ciel pur à 55,0 par un ciel également sans nuage, mais un peu vaporeux, et à 9,4 par un ciel couvert et brumeux. Le 1<sup>er</sup> juillet, à Paris, le degré acti-

nométrique moyen calculé, déduit des cinq observations diurnes, est de 96,7; le 1<sup>er</sup> juillet 1874, le degré moyen observé était de 60,2. En général, par un ciel sans nuage, le degré actinométrique observé commence à baisser deux ou trois jours avant l'arrivée des nuages et des pluies.

Si l'on n'observe l'actinomètre qu'une fois par jour, il faut choisir l'heure de midi; si l'observation est plus répétée, il est préférable d'adopter les heures équidistantes choisies pour les calculs des tableaux.

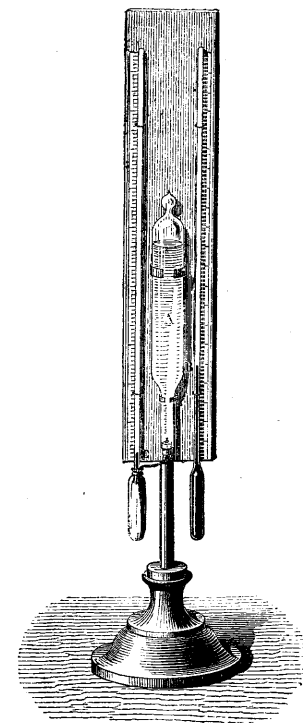
A la rigueur, pour avoir le moyen degré actinométrique diurne, il faudrait que l'observation fût continue, ce qui suppose l'emploi des enregistreurs; mais il en est de ce degré comme des températures : cinq observations par jour donnent déjà une moyenne mensuelle suffisamment approchée. Une seule observation à midi conduit à une moyenne moins exacte; mais, dans l'état actuel de la science, elle conserve encore une grande valeur.

#### HYGROMÈTRES.

*Psychromètre.* — La méthode la plus généralement employée pour mesurer l'état hygrométrique de l'air est celle du *psychromètre*. L'instrument se compose de deux thermomètres semblables, à mercure, gradués sur tige et suspendus parallèlement entre eux. L'un des réservoirs est nu, l'autre est recouvert d'une mousseline que l'on tient toujours humide, ou que l'on mouille quelques minutes avant l'observation. Le psychromètre dont nous donnons le dessin (*fig. 9*) est un instrument de collection ou de laboratoire; le vase A est destiné à contenir l'eau qui mouille la mousseline. Il est préférable, sous l'abri, de suspendre les thermomètres horizontalement, pour que leurs réservoirs soient bien abrités du soleil, et de les mettre tête-bêche, l'un des réservoirs à gauche, l'autre à droite. Le vase A peut alors être remplacé par un petit flacon à large col placé à côté du réservoir mouillé.

L'évaporation qui se produit à la surface du réservoir mouillé est une cause de refroidissement d'autant plus active que l'évaporation est elle-même plus rapide, et, par suite, que l'air est plus chaud, plus sec et plus agité; toutefois, si le vent hâte l'évaporation et le refroidissement qui en est la conséquence, il met plus d'air en contact avec le réservoir; et, comme cet air est plus chaud que le réservoir,

Fig. 9.



il lui cède plus de chaleur. Les deux effets opposés se compensent à peu près complètement, en sorte que l'abaissement de température du thermomètre mouillé dépend presque exclusivement de la température de l'air qui l'enveloppe et de la quantité de vapeur qu'il contenait dans ses parties voisines. Le psychromètre, toutefois, cesse de donner de bons résultats quand le vent devient fort.

En désignant par  $f$  la force élastique de la vapeur contenue dans l'air, par  $t$  sa température, par  $F'$  la force élastique maxima de la vapeur à la température  $t'$  du thermomètre mouillé, par  $h$  la hauteur vraie du baromètre au lieu d'observation, et par  $F$  la force élastique maxima de la vapeur d'eau à la température  $t$ , on a pour état hygrométrique le rapport  $\frac{f}{F}$ , et pour la tension de vapeur

$$f = F' - \frac{0,480(t-t')}{610-t'} h.$$

Les indications du psychromètre dépendent donc de la pression atmosphérique. Dans les Tables, on est dans l'usage de calculer les valeurs de  $f$  ou de  $\frac{f}{F}$  en donnant à  $h$  la valeur 760 millimètres. L'erreur est négligeable tant que le baromètre ne s'éloigne pas beaucoup de cette valeur; mais, sur les très-hautes montagnes, les résultats inscrits dans les Tables seraient un peu trop forts. L'erreur n'est cependant pas aussi grande qu'on pourrait le croire au premier abord. On peut la déterminer à l'aide des formules ci-dessus.

La Table des pages 268 à 274 sera employée toutes les fois que le thermomètre mouillé ne sera pas recouvert de glace. Voici comment on s'en sert. Dans la première colonne verticale sont inscrits en chiffres ronds les degrés marqués par le thermomètre mouillé; en tête des autres colonnes se trouvent inscrites les différences entre les températures du thermomètre sec et du thermomètre mouillé, de deux en deux dixièmes de degré. Chaque colonne est double et contient à gauche la force élastique de la vapeur, et à droite l'état hygrométrique. On descendra donc, dans la colonne de gauche, jusqu'au nombre égal ou immédiatement inférieur à la température  $t'$  du thermomètre mouillé; puis on suivra horizontalement la ligne à laquelle on sera arrivé jusqu'à la colonne dont le chiffre en tête est égal à la différence  $t - t'$  des deux températures, si cette différence renferme un nombre pair de dixièmes. Les deux nombres qu'on obtient ainsi expriment l'un la force élastique de la vapeur d'eau, l'autre l'état hygrométrique. Si la différence des températures contient un nombre impair de dixièmes, 5°,7 par exemple, on prend les chiffres correspondant aux différences 5°,6 et 5°,8, et l'on en prend la moyenne.

Dans le cas ordinaire où la température du thermomètre mouillé ne serait pas exprimée par un nombre rond, il faut apporter une correction au résultat obtenu.

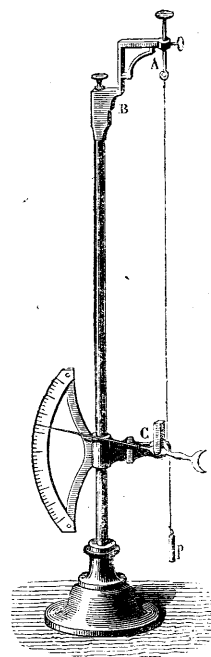
*Exemples.* — Température du thermomètre mouillé,  $t' = 14^{\circ},3$ ; température du thermomètre sec,  $t = 19^{\circ},6$ ; différence  $t - t' = 5^{\circ},3$ . Je descends dans la colonne de gauche jusqu'au chiffre 14, puis j'avance horizontalement jusqu'aux deux colonnes 5°,2 et 5°,4. Je trouve, pour la tension de la vapeur, 8,75 et 8,62, dont la moyenne est 8,69; mais, d'un autre côté, la température du thermomètre mouillé passant de 14 à 15 degrés, la tension de la vapeur augmente de 0,08 pour chaque dixième de degré, comme l'indique la première colonne des différences moyennes. Je multiplie cette différence par 3, ce qui me donne 0,24, nombre très-approché de la différence réelle. La tension de la vapeur est donc, à très-peu près, de  $8,69 + 0,24 = 8,93$ , ou finalement et avec exactitude de 8,9.

Pour l'état hygrométrique, les deux nombres correspondant à  $t' = 14^{\circ}$  d'une part, et d'autre part à  $t - t' = 5^{\circ},2$  ou  $5^{\circ},4$ , sont 53 et 51, moyenne 52 degrés; mais, en passant de  $t' = 14$  à  $t' = 15$ , ces nombres montent de 53 à 54 ou de 51 à 53, différence moyenne 1,5. En multipliant cette différence par 3 et divisant le produit par 10, il vient 0,45: l'état hygrométrique vrai serait donc 52 ou 52,5, si l'on va jusqu'au demi-degré. Nous croyons qu'il est, en général, suffisant de donner le degré hygrométrique en nombres ronds et la tension de la vapeur en dixièmes, en forçant le dernier chiffre si le chiffre suivant qu'on néglige est égal ou supérieur à 5.

Il arrive, pendant l'hiver, que le réservoir du psychromètre est recouvert de glace; la Table précédente ne peut plus alors être employée; il faut avoir recours à la Table de la page 275, dont l'usage est d'ailleurs le même. Le psychromètre devient alors un instrument très-peu sensible et d'un emploi fort incertain. Il vaudrait encore mieux dans les pays froids faire usage de l'hygromètre à cheveu de de Saussure. Un de ces hygromètres est représenté dans la *fig.* 10. Il se compose d'un cheveu dégraissé par un lavage à l'éther, et suspendu par son extrémité supérieure à un crochet A, tandis que son extrémité inférieure s'enroule sur l'une des deux gorges de la poulie C, dont l'axe porte une aiguille équilibrée. Un contre-poids  $p$ , suspendu à un fil de soie qui s'enroule sur la seconde gorge, sert à tendre le cheveu. Par les temps humides le cheveu s'allonge et l'aiguille monte; il se raccourcit et l'aiguille descend par les temps secs. Cet instrument est d'une extrême sensibilité; malheureusement la finesse du cheveu le rend très-fragile, et, si la poulie est très-mobile quand elle vient d'être nettoyée, son axe s'encrasse très-vite à l'air, les frottements s'accroissent, le cheveu est tirailé et les indications de l'instrument deviennent incertaines ou fausses.

Nous avons cherché à obvier à cet inconvénient au moyen de la disposition représentée *fig. 11*. Le cheveu est directement tendu par un très-léger cylindre de métal blanc *c* terminé en pointe. L'image de cette pointe formée par l'oculaire *d* vient se peindre sur une lame de verre *h*, fixe et divisée en dixièmes de millimètre. Une loupe *f*, mobile verticalement en avant de cette lame, sert à lire la division occupée par l'image de la pointe. Cet instrument nous présente une

Fig. 10.

Hygromètre ordinaire  
de de Saussure.

• Fig. 11.

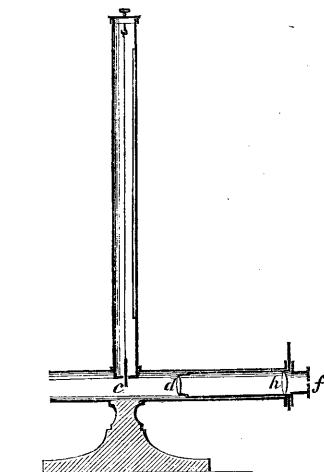
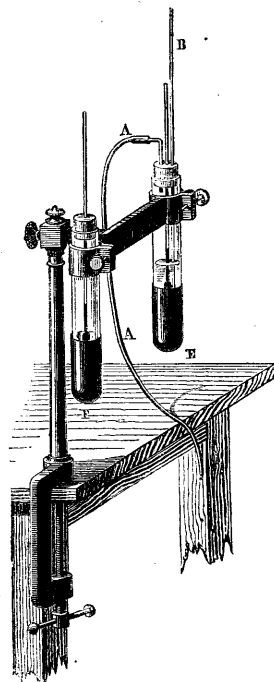
Hygromètre  
de Montsouris.

Fig. 12.

Hygromètre à condensation  
de M. Regnault.

marche assez régulière. Il suit beaucoup plus rapidement que le psychromètre les variations de l'état hygrométrique et reste aussi sensible en hiver qu'en été. On le gradue durant l'été en comparant ses indications à celles du psychromètre. ou, d'une manière plus directe, à l'aide de l'hygromètre à condensation de M. Regnault, que nous avons représenté *fig. 12*, et qui est un excellent instrument de laboratoire, bien plus qu'un instrument d'observation courante.

## PLUVIOMÈTRE.

Le pluviomètre le plus simple et le plus répandu en France est celui de Rousseau ou de l'Association scientifique, dont la surface de réception est un cercle de 20 centimètres de diamètre. Il se compose d'un vase de zinc sur lequel on place un entonnoir également en zinc. Pour l'installer on enfouit dans la terre

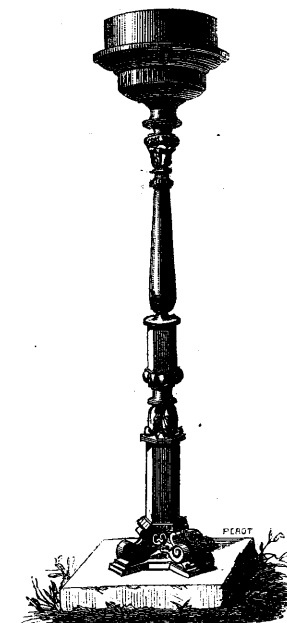
un pot à fleur de dimensions telles que le vase de zinc puisse y entrer et en sortir aisément. Les bords de l'entonnoir s'élèvent alors de 15 à 20 centimètres au-dessus du niveau du sol. Pour mesurer la hauteur de la pluie tombée, on enlève l'entonnoir, puis le vase, et l'on verse le contenu de ce dernier dans une éprouvette graduée dont chaque division correspond à  $\frac{1}{10}$  de millimètre d'eau pluviale. L'éprouvette de M. Rousseau est trop étroite et trop haute; ses dimensions devraient lui permettre de rester dans le vase de zinc au-dessous de l'entonnoir, de manière à recevoir directement la pluie recueillie. On ne transvaserait que l'eau tombée en excès et qui aurait débordé de l'éprouvette.

Le pluviomètre de M. Hervé Mangon est généralement adopté par les Ponts et Chaussées. On y trouve au-dessous de l'entonnoir un tube de réception des eaux pluviales communiquant avec un tube latéral en verre. Le long de ce dernier est placée une échelle graduée dont chaque division correspond à  $\frac{1}{10}$  de millimètre de pluie. Quand on vide le tube, l'eau se rend dans un réservoir inférieur où elle s'emmagasine, en sorte qu'à la fin du mois on peut vérifier le total des hauteurs des pluies individuellement recueillies pendant ce mois. La *fig. 13* représente le récepteur du pluviomètre enregistreur de Montsouris; un tuyau de plomb placé dans l'axe de la colonne conduit l'eau sous un flotteur dans le pavillon des enregistreurs.

Le pluviomètre doit être placé dans un lieu bien découvert, loin de murs ou de bâtiments élevés, sans être néanmoins trop exposé au vent. Plus il est près du sol, plus il reçoit d'eau en général : entre un pluviomètre placé à 20 centimètres et un autre placé à 1<sup>m</sup>,80, la différence est déjà sensible; elle peut devenir très-grande quand le pluviomètre est placé sur un toit, surtout pendant les temps de neige accompagnée de vent. Le mieux, dans ce dernier cas, est de placer sur le sol une planche mince ou une toile cirée et, immédiatement après la chute de la neige, de renverser l'entonnoir d'un pluviomètre de manière à découper et à enlever un cylindre de neige qu'on fait fondre dans un lieu chaud, et à mesurer ensuite le volume d'eau provenant de la fusion.

Les hauteurs d'eau recueillies sont notées en millimètres et dixièmes de millimètre.

Fig. 13.





Le nombre des pluviomètres ne sera jamais trop considérable en France, à cause de l'extrême irrégularité des pluies.

## ÉVAPOROMÈTRE.

L'évaporation de l'eau à la surface du sol est encore plus variable : elle dépend de la température de l'air et du sol, de l'état hygrométrique de l'air, du degré d'humidité ou de sécheresse de la surface du sol, de la nature du terrain, de la rapidité avec laquelle l'air se renouvelle à sa surface, etc. L'évaporation à la surface des eaux tranquilles ou courantes, quoique moins changeante d'un lieu à un autre, dépend encore de circonstances nombreuses dont il est impossible d'apprécier exactement la part d'influence.

L'évaporomètre Piche est peut-être encore le moins imparfait de ces instruments. Il se compose d'un tube de verre de 1 centimètre environ de diamètre et de 30 à 35 centimètres de long. A l'un de ses bouts, le tube est fermé et terminé par un anneau qui sert à le suspendre. L'autre extrémité ouverte est munie d'une boucle de fil de laiton faisant ressort et destinée à maintenir un disque de papier buvard fixé à l'extrémité du tube et le fermant. Le papier s'imbibe d'eau qui s'évapore et se renouvelle à mesure aux dépens de la provision contenue dans le tube. L'air rentre bulle à bulle, à mesure que le volume d'eau diminue.

L'instrument doit être suspendu à côté des thermomètres et sous leur abri.

La température de la surface d'évaporation est alors la même que celle du thermomètre mouillé; l'état hygrométrique est également connu; l'agitation de l'air seule ne l'est pas. Pour mettre l'évaporomètre en expérience, on redresse le tube, l'ouverture en haut; on enlève le disque de papier, on remplit d'eau le tube qu'on recouvre d'un nouveau disque; on abaisse le ressort et l'on remet le tube en place. Dès que le disque est imbibé, on lit la hauteur à laquelle l'eau s'arrête dans le tube. A l'heure de l'observation suivante, on répète la lecture : la différence donne la hauteur de l'eau évaporée. Il convient de renouveler le disque de papier tous les jours, d'observer la hauteur d'eau évaporée deux fois par jour : le matin pour la nuit précédente, et le soir pour la journée écoulée.

Le tube est gradué de manière que chaque division corresponde à  $\frac{1}{10}$  de millimètre d'eau évaporée; mais alors les dimensions des disques sont fixes et ne peuvent pas être changées. Ces disques sont découpés à l'emporte-pièce et livrés par le constructeur par boîtes de quatre cents pour une année. Ces dimensions étant celles d'une pièce de 10 centimes, on peut aussi les tailler soi-même. Le papier est d'autant meilleur qu'il est plus poreux, plus perméable à l'eau et plus épais.

## GIROUETTE.

La girouette, très-mobile et bien équilibrée, doit être aussi élevée que possible, et n'être dominée par aucun édifice ou arbre voisin. On distingue huit directions de vent principales; les divisions peuvent être poussées jusqu'à seize. Le Congrès international de Vienne ayant demandé qu'en France on désignât le vent d'ouest par la lettre W au lieu de O, et qu'en Allemagne on désignât l'est par la lettre E au lieu de O qu'on employait à cet usage, toute cause de confusion a disparu, et les mêmes signes sont adoptés partout; en voici la liste :

|                        |                       |                   |                     |
|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
| N, nord;               | W, ouest;             | S, sud;           | E, est;             |
| NNW, nord-nord-ouest;  | WSW, ouest-sud-ouest; | SSE, sud-sud-est; | ENE, est-nord-est;  |
| NW, nord-ouest;        | SW, sud-ouest;        | SE, sud-est;      | NE, nord-est;       |
| WNW, ouest-nord-ouest; | SSW, sud-sud-ouest;   | ESE, est-sud-est; | NNE, nord-nord-est. |

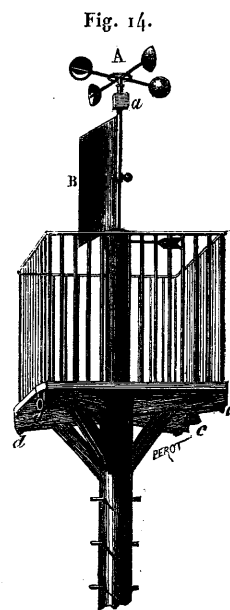
La direction des vents supérieurs est très-souvent toute différente de celle des vents inférieurs; c'est aux nuages qu'il faut la demander. L'observation directe des nuages induit souvent en erreur sur leur direction, à cause des effets de perspective. On s'en rend aisément indépendant par le procédé suivant : on prend un miroir ordinaire ou mieux une glace de verre désétamée, et que l'on peint en noir sur sa face inférieure; sur sa face supérieure, on trace deux lignes perpendiculaires passant par le centre; chacun des quatre angles ainsi formés est partagé en deux parties égales, ce qui donne huit directions : on peut, si l'on veut, en tracer seize, en distinguant par la force ou la longueur des traits les directions principales des directions intermédiaires. Le miroir est placé horizontalement en plein air, de manière qu'une des lignes principales soit orientée nord-sud. On place alors l'œil de manière qu'un point bien défini d'un nuage forme son image sur le miroir au point de croisement de toutes les lignes, et l'on pose sur le miroir un cône dont le sommet se projette sur le même point; on détermine ainsi sa ligne de visée. Après quelques minutes, on replace l'œil de manière que le sommet du cône se projette sur le centre; le nuage a voyagé dans une direction que les divisions du miroir rendent facile à préciser.

Ce sont surtout les cirrus, nuages les plus élevés, qu'il est important d'observer de cette manière, leur vitesse apparente étant souvent très-faible.

## ANÉMOMÈTRE.

La plupart du temps on évalue par simple estime la vitesse du vent et on l'apprécie par des termes qui laissent beaucoup de marge au sentiment de l'observateur; on ne peut alors compter sur aucune précision. On construit actuellement pour le prix de 100 à 120 francs des anémomètres totaliseurs, système

Robinson, donnant pour chaque jour la vitesse moyenne du vent pendant l'intervalle qui sépare deux observations consécutives aussi éloignées ou aussi rapprochées qu'on le désire. On les installe en un lieu le plus élevé possible, mais où l'on puisse parvenir sans trop de difficulté pour lire les cadrans du compteur. Ce lieu doit être complètement découvert. Nous remarquerons que la vitesse ainsi obtenue ira en augmentant à mesure que l'on s'élèvera plus haut dans l'atmosphère.



A côté des désignations ordinaires de la vitesse du vent nous donnons en kilomètres à l'heure la valeur approximative de cette vitesse, et en kilogrammes par mètre carré la pression qui en résulte sur une surface plane perpendiculaire au vent; nous y joignons les désignations employées dans la marine. Le mieux est de donner les vitesses ou les pressions elles-mêmes au lieu de désignations vagues très-incertaines.

| Termes vulgaires. | Termes de marine.         | Vitesse approximative. |     | Pression correspondante. |     |
|-------------------|---------------------------|------------------------|-----|--------------------------|-----|
|                   |                           | De 0 à                 | 5   | De 0,0 à                 | 0,2 |
| Calme.            | Calme.                    |                        |     |                          |     |
| Faible.           | Petite brise.             | 5                      | 15  | 0,2                      | 2   |
| Modéré.           | Jolie brise.              | 15                     | 25  | 2                        | 6   |
| Assez fort.       | Bonne brise.              | 25                     | 40  | 6                        | 15  |
| Fort.             | Forte brise ou bon frais. | 40                     | 60  | 15                       | 34  |
| Très-fort.        | Grand frais.              | 60                     | 80  | 34                       | 60  |
| Violent.          | Coup de vent.             | 80                     | 100 | 60                       | 94  |
| Tempête.          | Tempête.                  | 100                    | 120 | 94                       | 136 |
| Ouragan.          | Ouragan.                  | 120                    | 160 | 136                      | 240 |

La fig. 14 représente la plate-forme du mât au sommet duquel est installé l'anémomètre de l'Observatoire de Montsouris.

#### PHÉNOMÈNES DIVERS.

*État du ciel.* — On notera si le ciel est serein, peu nuageux, nuageux, très-nuageux, couvert, et, autant que possible, on indiquera en dixièmes l'étendue du ciel qui est couvert par les nuages. On notera également s'il pleut ou s'il neige. A ces indications on joindra, dans la colonne des *Remarques*, celles des principales formes de nuages : *cirrus*, *cumulus*, *stratus*, *nimbus* et tous leurs dérivés.

Les *cirrus* (*queues de chat* des marins) sont de petits nuages offrant l'aspect de filaments déliés assez semblables à des barbes de plume ou à de la laine cardée. Ce sont les nuages les plus élevés, et on les croit composés de particules de glace. Leur apparition précède souvent un changement de temps.

Les *cumulus* sont des nuages de formes plus ou moins arrondies, présentant l'aspect de montagnes entassées les unes sur les autres. Les marins les nomment *balles de coton*. Ils sont plus fréquents en été qu'en hiver, et après s'être formés le matin ils se dissipent assez souvent vers le soir. Si, au contraire, ils deviennent alors plus nombreux, et surtout s'ils sont surmontés de *cirrus*, on peut s'attendre à de la pluie ou à des orages.

Les *stratus* sont des couches de nuages limitées par des lignes horizontales. On les observe souvent au lever ou au coucher du Soleil, et quelquefois même tout autour de l'horizon. Leur forme stratifiée est due à un effet de perspective. Ce sont des couches de vapeurs que l'on aperçoit par la tranche.

Les *nimbus* sont des nuages peu élevés n'affectant aucune forme caractéristique, occupant une grande étendue du ciel et se résolvant assez souvent en pluie ou neige.

La combinaison de ces mots deux à deux permet d'exprimer les états intermédiaires. On appellera, par exemple, *cirrho-cumulus* de petits nuages arrondis, occupant souvent le zénith et donnant au ciel l'apparence qu'on désigne dans quelques pays du nom de *ciel moutonné*.

Les observateurs consigneront en outre avec soin dans la colonne des *Remarques* de leurs registres toutes les perturbations un peu saillantes qui se produiront dans leur localité, telles que tempêtes, coups de vent, trombes, orages, grandes chutes de pluie, de grêle, de grésil ou de neige, etc. Il est d'un grand intérêt pour l'agriculture comme pour la navigation que l'on puisse suivre pas à pas la marche des tempêtes et des orages à la surface de la France, et l'étude de la Météorologie prend un intérêt particulier lorsqu'on la combine avec celle de la succession périodique des phénomènes de la végétation.

TABLE DE RÉDUCTION DES HAUTEURS BAROMÉTRIQUES A 0° POUR T COMPRIS ENTRE 0° ET 8°.

Table with columns T. (0° to 8°) and barometric heights (690 to 780). Values range from 0,00 to 1,00.

TABLE DE RÉDUCTION DES HAUTEURS BAROMÉTRIQUES A 0° POUR T COMPRIS ENTRE 8° ET 16°.

Table with columns T. (8° to 16°) and barometric heights (690 to 780). Values range from 0,89 to 2,00.

TABLE DE RÉDUCTION DES HAUTEURS BAROMÉTRIQUES A 0° POUR T COMPRIS ENTRE 16° ET 24°.

Table with columns for temperature (T) and height (690-780) for temperatures 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, and 24 degrees.

TABLE DE RÉDUCTION DES HAUTEURS BAROMÉTRIQUES A 0° POUR T COMPRIS ENTRE 24° ET 32°.

Table with columns for temperature (T) and height (690-780) for temperatures 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, and 32 degrees.

DEGRÉS ACTINOMÉTRIQUES CALCULÉS POUR L'HEURE DE MIDI ET POUR DIVERSES LATITUDES.

Constante solaire :  $A = 100.$

| Dates.                   | Latitudes |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 42°.      | 43°. | 44°. | 45°. | 46°. | 47°. | 48°. | 49°. | 50°. | 51°. |
| 1 <sup>er</sup> janv...  | 73,6      | 72,7 | 71,8 | 70,9 | 69,9 | 68,8 | 67,7 | 66,4 | 65,1 | 63,6 |
| 11 "...                  | 74,5      | 73,8 | 72,9 | 72,1 | 71,2 | 70,1 | 69,1 | 68,0 | 66,7 | 65,4 |
| 21 "...                  | 75,9      | 75,2 | 74,5 | 73,7 | 72,9 | 72,0 | 71,0 | 70,1 | 69,0 | 67,9 |
| 1 <sup>er</sup> fév...   | 77,5      | 77,0 | 76,4 | 75,7 | 75,1 | 74,3 | 73,6 | 72,7 | 71,8 | 70,9 |
| 11 "...                  | 79,1      | 78,7 | 78,2 | 77,6 | 77,0 | 76,4 | 75,8 | 75,2 | 74,4 | 73,7 |
| 21 "...                  | 80,6      | 80,2 | 79,7 | 79,3 | 78,9 | 78,4 | 77,8 | 77,3 | 76,7 | 76,1 |
| 1 <sup>er</sup> mars...  | 81,6      | 81,3 | 80,9 | 80,5 | 80,1 | 79,7 | 79,3 | 78,8 | 78,4 | 77,8 |
| 11 "...                  | 82,8      | 82,5 | 82,2 | 81,9 | 81,6 | 81,2 | 80,8 | 80,5 | 80,1 | 79,7 |
| 21 "...                  | 83,8      | 83,6 | 83,3 | 83,0 | 82,8 | 82,5 | 82,2 | 81,9 | 81,6 | 81,2 |
| 1 <sup>er</sup> avril... | 84,7      | 84,5 | 84,2 | 84,0 | 83,8 | 83,6 | 83,3 | 83,1 | 82,9 | 82,6 |
| 11 "...                  | 85,3      | 85,1 | 84,9 | 84,8 | 84,6 | 84,4 | 84,2 | 84,0 | 83,8 | 83,6 |
| 21 "...                  | 85,8      | 85,6 | 85,5 | 85,4 | 85,2 | 85,0 | 84,9 | 84,7 | 84,6 | 84,3 |
| 1 <sup>er</sup> mai...   | 86,2      | 86,0 | 85,9 | 85,8 | 85,7 | 85,5 | 85,4 | 85,3 | 85,0 | 84,9 |
| 11 "...                  | 86,5      | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 | 85,9 | 85,8 | 85,6 | 85,5 | 85,4 |
| 21 "...                  | 86,7      | 86,6 | 86,5 | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 | 85,9 | 85,8 | 85,7 |
| 1 <sup>er</sup> juin...  | 86,8      | 86,7 | 86,6 | 86,5 | 86,5 | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 | 85,9 |
| 11 "...                  | 86,9      | 86,8 | 86,7 | 86,6 | 86,5 | 86,5 | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 |
| 21 "...                  | 87,0      | 86,9 | 86,7 | 86,7 | 86,6 | 86,5 | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 |
| 1 <sup>er</sup> juill... | 86,9      | 86,8 | 86,7 | 86,6 | 86,5 | 86,5 | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 |
| 11 "...                  | 86,8      | 86,7 | 86,6 | 86,5 | 86,5 | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 | 85,9 |
| 21 "...                  | 86,7      | 86,6 | 86,5 | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 | 85,9 | 85,8 | 85,7 |
| 1 <sup>er</sup> août...  | 86,5      | 86,4 | 86,3 | 86,2 | 86,0 | 85,9 | 85,8 | 85,6 | 85,5 | 85,4 |
| 11 "...                  | 86,2      | 86,0 | 85,9 | 85,8 | 85,7 | 85,5 | 85,4 | 85,3 | 85,1 | 84,9 |
| 21 "...                  | 85,8      | 85,6 | 85,5 | 85,4 | 85,2 | 85,0 | 84,9 | 84,7 | 84,5 | 84,3 |
| 1 <sup>er</sup> sept...  | 85,3      | 85,1 | 84,9 | 84,7 | 84,5 | 84,3 | 84,1 | 83,9 | 83,7 | 83,4 |
| 11 "...                  | 84,6      | 84,4 | 84,2 | 84,0 | 83,8 | 83,6 | 83,3 | 83,0 | 82,8 | 82,5 |
| 21 "...                  | 83,8      | 83,6 | 83,3 | 83,1 | 82,8 | 82,6 | 82,2 | 81,9 | 81,6 | 81,3 |
| 1 <sup>er</sup> oct....  | 82,9      | 82,6 | 82,3 | 82,0 | 81,7 | 81,4 | 81,0 | 80,6 | 80,2 | 79,8 |
| 11 "...                  | 81,7      | 81,4 | 81,0 | 80,7 | 80,3 | 79,8 | 79,4 | 79,0 | 78,5 | 78,0 |
| 21 "...                  | 80,4      | 80,0 | 79,6 | 79,2 | 78,7 | 78,2 | 77,6 | 77,0 | 76,4 | 75,8 |
| 1 <sup>er</sup> nov....  | 78,8      | 78,3 | 77,7 | 77,2 | 76,6 | 76,0 | 75,4 | 74,7 | 73,9 | 73,1 |
| 11 "...                  | 77,2      | 76,6 | 76,0 | 75,4 | 74,7 | 73,9 | 73,1 | 72,3 | 71,4 | 70,4 |
| 21 "...                  | 75,7      | 75,1 | 74,4 | 73,6 | 72,7 | 71,8 | 70,9 | 69,9 | 68,8 | 67,6 |
| 1 <sup>er</sup> déc....  | 74,4      | 73,7 | 72,8 | 71,9 | 71,0 | 70,0 | 68,9 | 67,8 | 66,5 | 65,2 |
| 11 "...                  | 73,5      | 72,7 | 71,8 | 70,9 | 69,8 | 68,8 | 67,7 | 66,4 | 65,0 | 63,6 |
| 21 "...                  | 73,2      | 72,3 | 71,4 | 70,5 | 69,4 | 68,3 | 67,1 | 65,8 | 64,4 | 62,9 |
| 1 <sup>er</sup> janv...  | 73,6      | 72,7 | 71,8 | 70,9 | 69,9 | 68,8 | 67,7 | 66,4 | 65,1 | 63,6 |

MOYENNES DES DEGRÉS ACTINOMÉTRIQUES POUR DIVERSES LATITUDES.

Calculées pour 6 et 9 heures du matin, midi, 3 et 6 heures du soir. — Constante solaire :  $A = 100.$

| Dates.                   | Latitudes. |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 42°.       | 43°. | 44°. | 45°. | 46°. | 47°. | 48°. | 49°. | 50°. | 51°. |
| 1 <sup>er</sup> janv...  | 38,0       | 37,2 | 36,4 | 35,5 | 34,6 | 33,6 | 32,5 | 31,4 | 30,2 | 28,9 |
| 11 "...                  | 39,0       | 38,3 | 37,5 | 36,7 | 35,9 | 35,0 | 34,0 | 33,0 | 31,9 | 30,7 |
| 21 "...                  | 40,3       | 39,7 | 39,1 | 38,4 | 37,7 | 36,9 | 36,0 | 35,2 | 34,2 | 33,2 |
| 1 <sup>er</sup> févr...  | 42,0       | 41,6 | 41,1 | 40,5 | 39,9 | 39,2 | 38,6 | 37,8 | 37,0 | 36,3 |
| 11 "...                  | 43,5       | 43,2 | 42,8 | 42,3 | 41,8 | 41,3 | 40,8 | 40,2 | 39,6 | 39,0 |
| 21 "...                  | 45,0       | 44,7 | 44,3 | 43,9 | 43,6 | 43,2 | 42,8 | 42,4 | 41,9 | 41,4 |
| 1 <sup>er</sup> mars...  | 46,2       | 45,9 | 45,6 | 45,2 | 44,9 | 44,7 | 44,4 | 44,0 | 43,7 | 43,3 |
| 11 "...                  | 49,6       | 49,4 | 49,1 | 48,8 | 48,6 | 48,2 | 47,9 | 47,7 | 47,5 | 47,3 |
| 21 "...                  | 55,7       | 55,6 | 55,4 | 55,2 | 55,0 | 54,9 | 54,6 | 54,4 | 54,2 | 54,0 |
| 1 <sup>er</sup> avril... | 60,7       | 60,7 | 60,6 | 60,6 | 60,6 | 60,5 | 60,4 | 60,3 | 60,2 | 60,1 |
| 11 "...                  | 65,0       | 65,0 | 65,1 | 65,1 | 65,1 | 65,1 | 65,1 | 65,1 | 65,1 | 65,1 |
| 21 "...                  | 68,4       | 68,5 | 68,6 | 68,7 | 68,7 | 68,8 | 68,9 | 68,9 | 68,9 | 68,9 |
| 1 <sup>er</sup> mai...   | 71,0       | 71,1 | 71,2 | 71,4 | 71,5 | 71,6 | 71,7 | 71,7 | 71,8 | 71,9 |
| 11 "...                  | 73,0       | 73,1 | 73,3 | 73,4 | 73,4 | 73,6 | 73,7 | 73,7 | 73,8 | 73,9 |
| 21 "...                  | 74,3       | 74,5 | 74,6 | 74,7 | 74,9 | 75,0 | 75,1 | 75,2 | 75,3 | 75,3 |
| 1 <sup>er</sup> juin...  | 75,3       | 75,5 | 75,6 | 75,7 | 75,9 | 76,0 | 76,1 | 76,2 | 76,3 | 76,4 |
| 11 "...                  | 75,9       | 76,0 | 76,2 | 76,3 | 76,3 | 76,5 | 76,6 | 76,7 | 76,8 | 76,9 |
| 21 "...                  | 76,0       | 76,2 | 76,3 | 76,5 | 76,6 | 76,7 | 76,8 | 76,9 | 77,0 | 77,0 |
| 1 <sup>er</sup> juill... | 75,8       | 76,0 | 76,1 | 76,3 | 76,4 | 76,5 | 76,6 | 76,7 | 76,8 | 76,9 |
| 11 "...                  | 75,3       | 75,5 | 75,6 | 75,8 | 75,9 | 76,0 | 76,1 | 76,2 | 76,3 | 76,3 |
| 21 "...                  | 74,4       | 74,6 | 74,7 | 74,8 | 75,0 | 75,1 | 75,2 | 75,3 | 75,4 | 75,5 |
| 1 <sup>er</sup> août...  | 73,0       | 73,1 | 73,3 | 73,4 | 73,5 | 73,6 | 73,7 | 73,7 | 73,8 | 73,9 |
| 11 "...                  | 71,0       | 71,1 | 71,3 | 71,4 | 71,5 | 71,6 | 71,7 | 71,7 | 71,8 | 71,9 |
| 21 "...                  | 68,4       | 68,5 | 68,6 | 68,7 | 68,8 | 68,8 | 68,9 | 68,9 | 69,0 | 69,0 |
| 1 <sup>er</sup> sept...  | 64,7       | 64,7 | 64,7 | 64,8 | 64,8 | 64,8 | 64,8 | 64,8 | 64,8 | 64,7 |
| 11 "...                  | 60,5       | 60,4 | 60,4 | 60,3 | 60,2 | 60,2 | 60,1 | 59,9 | 59,9 | 59,8 |
| 21 "...                  | 55,9       | 55,8 | 55,6 | 55,5 | 55,3 | 55,1 | 54,9 | 54,7 | 54,5 | 54,3 |
| 1 <sup>er</sup> oct....  | 49,4       | 49,1 | 48,9 | 48,7 | 48,5 | 48,3 | 48,0 | 47,8 | 47,5 | 47,2 |
| 11 "...                  | 46,1       | 45,8 | 45,5 | 45,3 | 45,0 | 44,7 | 44,3 | 44,0 | 43,6 | 43,2 |
| 21 "...                  | 44,8       | 44,5 | 44,2 | 43,8 | 43,4 | 43,0 | 42,6 | 42,1 | 41,6 | 41,2 |
| 1 <sup>er</sup> nov....  | 43,3       | 42,8 | 42,3 | 41,9 | 41,5 | 40,9 | 40,4 | 39,7 | 39,1 | 38,5 |
| 11 "...                  | 41,3       | 40,8 | 40,2 | 39,6 | 39,0 | 38,3 | 37,5 | 36,8 | 36,0 | 35,2 |
| 21 "...                  | 40,2       | 39,6 | 38,9 | 38,2 | 37,5 | 36,7 | 35,8 | 34,9 | 34,0 | 33,0 |
| 1 <sup>er</sup> déc....  | 38,8       | 38,2 | 37,4 | 36,6 | 35,7 | 34,8 | 33,8 | 32,8 | 31,7 | 30,6 |
| 11 "...                  | 37,9       | 37,2 | 36,3 | 35,5 | 34,5 | 33,5 | 32,5 | 31,3 | 30,1 | 28,8 |
| 21 "...                  | 37,6       | 36,8 | 35,9 | 35,1 | 34,1 | 33,0 | 32,0 | 30,8 | 29,5 | 28,2 |
| 1 <sup>er</sup> janv...  | 38,0       | 37,2 | 36,4 | 35,5 | 34,6 | 33,6 | 32,5 | 31,4 | 30,2 | 28,9 |



TABLE DE RÉDUCTION DES OBSERVATIONS PSYCHROMÉTRIQUES (suite).

Table with columns: Thermomètre mouillé, Différence moyenne pour 0°, 1., 4° 0', 4° 2', 4° 4', 4° 6', 4° 8', 5° 0', 5° 2', 5° 4', 5° 6', 5° 8'. Each degree column contains two sub-columns for 'Tension de vapeur' and 'Humidité relative'.

TABLE DE RÉDUCTION DES OBSERVATIONS PSYCHROMÉTRIQUES (suite).

Table with columns: Thermomètre mouillé, Différence moyenne pour 0°, 1., 6° 0', 6° 2', 6° 4', 6° 6', 6° 8', 7° 0', 7° 2', 7° 4', 7° 6', 7° 8'. Each degree column contains two sub-columns for 'Tension de vapeur' and 'Humidité relative'.

TABLE DE RÉDUCTION DES OBSERVATIONS PSYCHROMÉTRIQUES (suite).

Table with columns for 'Thermomètre mouillé' (0-30) and 'Différence moyenne pour 0°, 1.' (8° 0 to 9° 8). Each difference value is split into 'Tension de vapeur' and 'Humidité relative'.

TABLE DE RÉDUCTION DES OBSERVATIONS PSYCHROMÉTRIQUES (suite).

Table with columns for 'Thermomètre mouillé' (0-30) and 'Différence moyenne pour 0°, 1.' (10° 0 to 11° 8). Each difference value is split into 'Tension de vapeur' and 'Humidité relative'.



TABLE DE RÉDUCTION DES OBSERVATIONS PSYCHROMÉTRIQUES ( suite ).

Table of psychrometric observations reduction. Columns include: Thermomètre mouillé, Différence moyenne pour 0°, 1°, and temperature differences from 12° to 13° with sub-columns for Tension de vapeur and Humidité relative.

TABLE PSYCHROMÉTRIQUE POUR LES TEMPÉRATURES DU THERMOMÈTRE MOUILLÉ INFÉRIEURES À ZÉRO.

Table of psychrometric data for temperatures below zero. Columns include: Thermomètre mouillé, and temperature differences from 0° to 5° with sub-columns for Tension de vapeur and Humidité relative.

## ACCUSÉS DE RÉCEPTION.

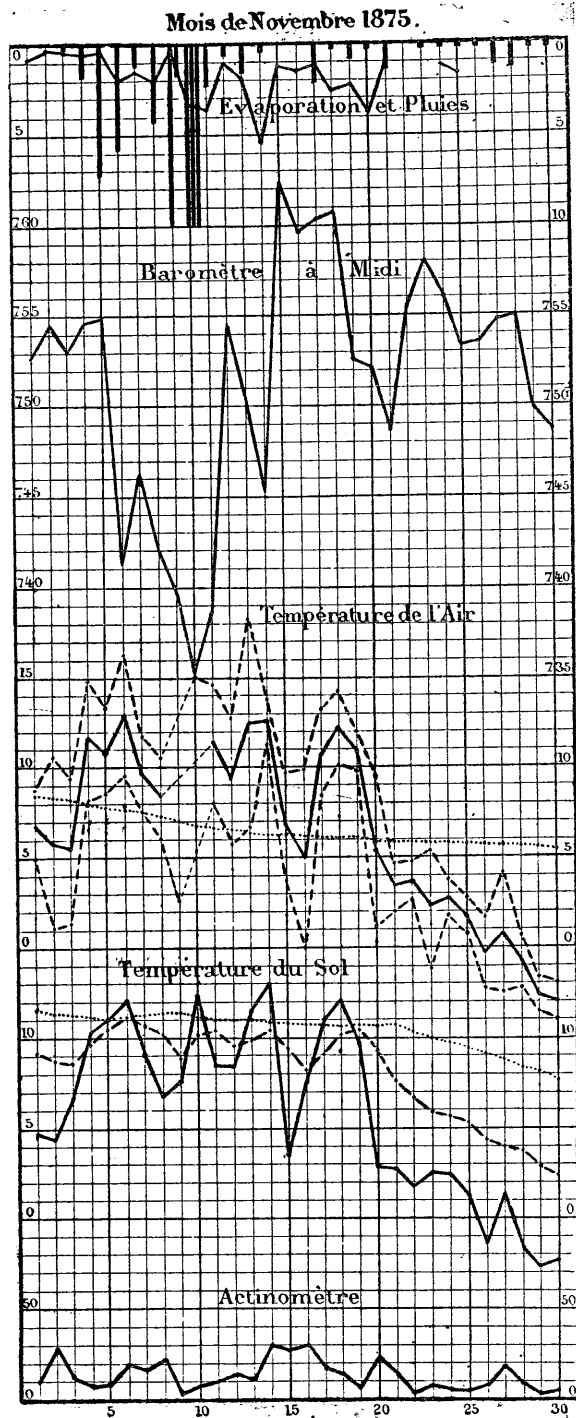
OUVRAGES REÇUS PENDANT LE MOIS DE NOVEMBRE 1875.

- M. A. MYER : *Bulletin météorologique international des mois de mars et avril 1875*. — *Cartes météorologiques d'octobre 1875*.
- M. ANT. AGUILAR : *Observaciones meteorologicas efectuadas en el Observatorio de Madrid (1870-1871)*. — *Resumen de las observaciones meteorologicas efectuadas en la peninsula (1871-1872)*. — *Anuario del Observatorio de Madrid (1870-1871)*.
- M. SYMONS : *Monthly meteorological Magazine* (november 1875).
- METEOROLOGICAL SOCIETY : *Quarterly Journal of october 1875*.
- SCOTTISH METEOROLOGICAL SOCIETY : *Journal of july 1874, july 1875*.
- M. R. SCOTT : *Daily weather Report of november 1875*.
- M. WILD : *Mélanges physiques et chimiques (1875)*. — *Bulletin de l'Observatoire physique central de Saint-Petersbourg* (novembre 1875).
- M. E. QUETELET : *Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles* (septembre, octobre 1875).
- INSTITUTS SCANDINAVES : *Bulletin météorologique d'octobre 1875*.
- M. SCHENZL : *Meteorologische Beobachtungen zu Budapest* (october 1875).
- OBSERVATOIRE DE POLA : *Meteorologische Beobachtungen zu Pola* (october 1875).
- M. C. JELINEK : *Zeitschrift österreichischen Gesellschaft für Meteorologie* (novembre 1875).
- M. BUIJS-BALLOT : *Observations météorologiques de l'Institut des Pays-Bas* (juillet, août, septembre 1875).
- M. le prof. G. CANTONI : *Supplemento alla Meteorologia italiana (anno 1874)*. — *Bulletin météorologique du Ministère de l'Agriculture de Rome* (octobre 1875).
- R. P. SECCHI : *Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano* (septembre, octobre 1875).
- M. F. BRIOSCHI : *Bullettino meteorologico del Osservatorio di Napoli* (maggio-settembre 1875).
- M. ROBERT-L.-J. ELLERY : *Monthly record of results of observations in Meteorology taken at the Melbourne Observatory during april 1875*.
- M. MARCHESI : *Observations météorologiques faites à Fort-de-France, en octobre 1875*.
- ALGÉRIE : *Journal officiel de novembre 1875*.
- M. L. DUFOUR : *Observations siccimétriques faites à Lausanne en 1873*.
- SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE : *Bulletins de mars, juillet et octobre 1875*.
- M. ED. ROCHE : *Résumé général des observations météorologiques faites à la Faculté de Montpellier (1857-1867)*.

COMITÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE L'OUEST MÉDITERRANÉEN : *Bulletin de l'Hérault pour l'année 1874*.SOCIÉTÉ CENTRALE DES AGRICULTEURS DE FRANCE : *Bulletins de novembre 1874*.M. J.-A. BARRAL : *Journal de l'Agriculture* (numéros de novembre 1875).M. HUREAU DE VILLENEUVE : *Bulletin mensuel de la Navigation aérienne* (numéros de novembre 1875).M. GASTON TISSANDIER : *Journal la Nature* (numéros de novembre 1875).ACADÉMIE DES SCIENCES : *Comptes rendus des séances du mois de novembre 1875*.

## ERRATUM AU PRÉSENT BULLETIN.

Page 286, 9<sup>e</sup> ligne, état hygrométrique, novembre 1875 : 6 h. m. 89,5; 9 h. m. 85,0; midi 75,0; 3 h. s. 76,9; 6 h. s. 83,4; 9 h. s. 87,5; minuit 88,3; moy. diurne 84,1.



OBSERVATIONS DE MONTSOURIS.

Le diagramme ci-joint des observations de Montsouris comprend, en commençant par le haut, les éléments suivants :

1° Les hauteurs de pluie recueillie sont figurées par des lignes verticales partant du sommet du diagramme. Chaque interligne correspond à 1 millimètre d'eau. Lorsque la tranche d'eau dépasse 10 millimètres, on ajoute un second trait formant le complément du premier.

2° La tranche d'eau évaporée chaque jour est marquée par une courbe à trait plein, dont la base appuie, comme pour les pluies, sur la ligne supérieure du quadrillé. Chaque interligne correspond aussi à 1 millimètre.

3° Au-dessous, vient une ligne à trait continu, donnant les hauteurs du baromètre à midi. Chaque interligne correspond à 1 millimètre de mesure.

4° Au-dessous, viennent trois lignes dont la moyenne, à trait continu, exprime les températures moyennes diurnes de l'air. La ligne pointillée supérieure correspond aux températures maxima; la ligne pointillée inférieure correspond aux températures minima. Les points marquent la moyenne de 60 années.

5° Au-dessous encore, se trouvent trois lignes, donnant la marche de trois thermomètres placés, l'un à la surface du sol, trait continu; l'autre à 0m, 20, trait pointillé; et le troisième à 1 mètre, trait ponctué.

6° Enfin la courbe la plus basse correspond aux radiations; elle donne l'excès moyen de la température marquée par le thermomètre à boule de verre noirci sur celle du thermomètre ordinaire, l'un et l'autre placés dans le vide et sans abri. Les heures d'observation qui ont servi à calculer ces moyennes sont 6 et 9 heures matin, midi, 3 heures et 6 heures soir.

**Observations du mois de NOVEMBRE 1875.**

| DATES.               | DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(17° + ...). |         |       |         | INCLINAISON MAGNÉTIQUE<br>(65° + ...). |         |         |         | FORCE MAGNÉTIQUE TOTALE. |       |         |         |         |         |
|----------------------|--|---------|-------|---------|--|---------|---------|---------|--------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|
|                      | 6 a. m.                                | 9 a. m. | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m.                                | 9 p. m. | Minuit. | 6 a. m. | 9 a. m.                  | Midi. | 3 p. m. | 6 p. m. | 9 p. m. | Minuit. |
| 1                    | 10,0                                   | 18,1    | 23,6  | 23,3    | 22,1                                   | 18,4    | 17,6    | 36,7    | 37,3                     | 37,4  | 38,1    | 38,2    | 39,0    | 36,7    |
| 2                    | 18,3                                   | 20,8    | 30,5  | 28,3    | 18,3                                   | 8,9     | 18,6    | 36,2    | 38,2                     | 39,7  | 39,6    | 40,6    | 37,1    | 37,3    |
| 3                    | 19,4                                   | 20,8    | 25,3  | 24,1    | 21,4                                   | 20,3    | 20,8    | 37,0    | 39,7                     | 39,2  | 38,7    | 37,6    | 37,6    | 37,6    |
| 4                    | 22,9                                   | 22,3    | 27,2  | 24,0    | 21,7                                   | 20,3    | 19,2    | 37,7    | 39,2                     | 38,4  | 38,3    | 35,2    | 36,8    | 36,8    |
| 5                    | 19,1                                   | 19,4    | 25,3  | 23,1    | 21,2                                   | 20,1    | 19,8    | 37,3    | 38,5                     | 38,0  | 37,3    | 37,7    | 36,7    | 36,7    |
| 6                    | 19,4                                   | 19,5    | 26,1  | 23,6    | 20,9                                   | 18,8    | 18,4    | 36,8    | 37,3                     | 37,5  | 36,8    | 37,5    | 36,3    | 37,1    |
| 7                    | 17,3                                   | 18,1    | 24,4  | 23,7    | 20,8                                   | 18,9    | 19,4    | 37,6    | 37,8                     | 37,4  | 37,6    | 36,9    | 36,9    | 37,1    |
| 8                    | 19,4                                   | 18,2    | 26,2  | 23,1    | 19,3                                   | 15,6    | 16,2    | 37,1    | 37,1                     | 36,0  | 36,4    | 37,4    | 37,0    | 37,0    |
| 9                    | 17,7                                   | 18,6    | 22,4  | 22,6    | 21,4                                   | 20,4    | 19,7    | 37,4    | 37,8                     | 37,6  | 37,6    | 37,2    | 38,4    | 37,8    |
| 10                   | 20,9                                   | 21,9    | 26,9  | 24,4    | 21,6                                   | 18,5    | 20,1    | 36,2    | 37,0                     | 37,2  | 30,0    | 38,3    | 38,4    | 38,4    |
| 11                   | 20,3                                   | 20,3    | 21,9  | 20,6    | 18,4                                   | 18,0    | 18,3    | 37,2    | 37,8                     | 37,4  | 38,9    | 37,5    | 37,8    | 37,7    |
| 12                   | 17,1                                   | 19,4    | 26,6  | 25,4    | 19,3                                   | 19,4    | 17,0    | 37,3    | 37,3                     | 37,7  | 38,2    | 37,8    | 33,3    | 33,3    |
| 13                   | 16,8                                   | 20,4    | 25,0  | 23,1    | 21,3                                   | 18,2    | 18,6    | 36,1    | 38,1                     | 37,4  | 38,7    | 38,5    | 39,1    | 38,2    |
| 14                   | 19,9                                   | 20,6    | 27,5  | 22,7    | 17,3                                   | 16,9    | 17,3    | 38,2    | 37,5                     | 38,4  | 38,4    | 37,2    | 37,6    | 37,6    |
| 15                   | 17,6                                   | 19,7    | 23,6  | 21,8    | 21,0                                   | 18,1    | 13,6    | 37,4    | 38,7                     | 38,5  | 38,5    | 37,0    | 38,9    | 37,8    |
| 16                   | 17,2                                   | 19,1    | 27,2  | 22,9    | 21,3                                   | 19,9    | 20,2    | 38,2    | 38,8                     | 37,1  | 37,7    | 37,6    | 37,9    | 37,9    |
| 17                   | 20,9                                   | 21,3    | 26,2  | 22,8    | 21,1                                   | 19,7    | 20,2    | 37,8    | 37,9                     | 38,2  | 37,8    | 35,7    | 35,7    | 35,7    |
| 18                   | 20,4                                   | 20,4    | 25,4  | 22,6    | 20,6                                   | 19,6    | 18,5    | 35,6    | 36,3                     | 36,3  | 32,8    | 32,6    | 33,9    | 36,0    |
| 19                   | 19,3                                   | 18,4    | 24,1  | 17,4    | 20,6                                   | 18,7    | 17,9    | 35,8    | 36,4                     | 35,4  | 35,2    | 34,9    | 35,4    | 35,4    |
| 20                   | 17,5                                   | 19,2    | 24,7  | 21,3    | 19,3                                   | 17,2    | 17,1    | 35,5    | 35,3                     | 35,6  | 33,2    | 33,7    | 37,5    | 37,5    |
| 21                   | 18,2                                   | 18,1    | 19,4  | 22,9    | 23,3                                   | 18,4    | 20,2    | 36,5    | 35,7                     | 35,5  | 35,7    | 35,6    | 35,9    | 36,2    |
| 22                   | 18,8                                   | 21,8    | 23,4  | 22,5    | 21,3                                   | 18,9    | 18,0    | 36,0    | 35,7                     | 36,6  | 36,6    | 37,4    | 37,8    | 37,8    |
| 23                   | 19,9                                   | 18,7    | 21,5  | 22,4    | 20,4                                   | 18,3    | 18,3    | 36,4    | 37,1                     | 37,6  | 37,4    | 37,0    | 37,5    | 37,5    |
| 24                   | 19,9                                   | 19,8    | 23,4  | 21,4    | 20,1                                   | 19,1    | 20,0    | 37,2    | 37,5                     | 37,7  | 37,4    | 36,8    | 37,1    | 37,0    |
| 25                   | 18,8                                   | 18,8    | 24,2  | 21,2    | 20,1                                   | 19,3    | 19,8    | 37,1    | 37,8                     | 38,2  | 36,7    | 36,3    | 37,0    | 36,8    |
| 26                   | 19,0                                   | 19,4    | 24,0  | 21,4    | 19,9                                   | 18,0    | 19,6    | 36,3    | 37,5                     | 36,5  | 36,7    | 36,4    | 36,8    | 36,8    |
| 27                   | 19,0                                   | 19,4    | 24,0  | 20,8    | 20,8                                   | 19,8    | 20,6    | 36,7    | 36,8                     | 36,8  | 36,5    | 36,6    | 36,5    | 36,5    |
| 28                   | 17,9                                   | 19,1    | 23,6  | 21,4    | 19,8                                   | 18,6    | 18,5    | 36,0    | 36,9                     | 36,9  | 35,9    | 36,2    | 37,3    | 37,3    |
| 29                   | 17,9                                   | 19,1    | 23,6  | 20,1    | 19,8                                   | 16,7    | 14,1    | 36,2    | 36,4                     | 36,8  | 36,0    | 36,2    | 37,1    | 36,3    |
| 30                   | 21,6                                   | 19,4    | 22,4  | 21,4    | 20,4                                   | 19,5    | 19,9    | 36,9    | 37,7                     | 38,0  | 37,8    | 37,3    | 37,1    | 37,0    |
| 1 <sup>re</sup> déc. | 19,3                                   | 19,8    | 25,8  | 24,0    | 20,9                                   | 18,0    | 19,0    | 36,9    | 38,0                     | 37,9  | 38,0    | 37,9    | 37,6    | 37,6    |
| 2 <sup>e</sup> déc.  | 18,7                                   | 19,9    | 25,4  | 22,1    | 20,0                                   | 18,1    | 18,1    | 36,9    | 37,5                     | 37,2  | 37,2    | 36,7    | 36,8    | 36,7    |
| 3 <sup>e</sup> déc.  | 19,3                                   | 19,2    | 22,9  | 21,7    | 20,0                                   | 18,8    | 18,9    | 36,4    | 37,0                     | 37,1  | 36,8    | 36,5    | 36,7    | 36,9    |





NOVEMBRE 1875.

(284)

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS.

NOVEMBRE 1875.

Table of meteorological observations (left page) with columns for dates, barometer, garden thermometers (min/max/mean/difference), electric thermometer, actinometer, soil thermometers (surface, 20cm, 80cm), vapor tension, hygrometric state, umidity, evaporation, atmospheric electricity, and ozone.

(6) La température normale est déduite de la courbe rectifiée des températures moyennes de soixante années d'observations. — (8) Moyennes des cinq observations. — Les degrés actinométriques sont ramenés à la constante solaire 100. — (7) (9) (10) (11) (12) (13) (16) Moyennes des observations sexhoraires. (a) La marche de la température est continuellement ascendante. — (b) Variations irrégulières.

Table of meteorological observations (right page) with columns for dates, magnetic declination/inclination/intensity, winds (direction, speed, pressure), direction of clouds, and remarks.

(18 à 21) \* Perturbations. (18, 19) Valeurs déduites des mesures absolues prises sur la fortification. (20, 21) Valeurs déduites des mesures absolues faites au pavillon magnétique. (22) (25) Le signe W indique l'ouest, conformément à la décision de la Conférence internationale de Vienne. (23) Vitesses maxima : le 6, 53km; le 8, 68km; le 10, 88km; le 11, 95km vers 9h30m mat. (25) La lettre k désigne les cirrus dont la direction, quand ils sont visibles, est donnée de préférence à celle des autres nuages. — (A) L'anémomètre enregistreur est emporté à 7 heures du matin par une rafale.

MOYENNES HORAIRES ET MOYENNES MENSUELLES (Novembre 1875).

Table with 10 columns: 6h M., 9h M., Midi, 3h S., 6h S., 9h S., Minuit, Moyennes. Rows include magnetic declination, inclination, magnetic force, horizontal component, electric tension, barometer, air pressure, vapor tension, hygrometric state, garden thermometer, electric thermometer, actinometric degree, solar thermometer, udometer, rain, evaporation, wind speed, and wind pressure.

Moyennes horaires.

Hourly averages table with columns for hours, declination, pressure, and temperature (at 2m and 20m). Rows range from 1h matin to Midi.

Thermomètres de l'abri (moyennes du mois.)

Summary table for shelter thermometers showing minima (3°7), maxima (8°8), and average (6°3).

Thermomètres de la surface du sol.

Summary table for surface soil thermometers showing minima (3°1), maxima (12°1), and average (7°6).

Températures moyennes diurnes par pentades.

Summary table for daily average temperatures by pentads for Oct 28 to Nov 6, Nov 7 to 11, and Nov 12 to 16.

(1) Unité de tension, la millième partie de la tension totale d'un élément Daniell pris égal à 28700. (2) En centièmes de millimètre et pour le jour moyen.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME IV.

Table listing contents by month (JANVIER to JUIN) and page numbers. Includes sections like Préface, Physique végétale, Force magnétique terrestre, Diagrammes météorologiques, Magnétisme terrestre, etc.

|   | Pages. |
|---|--------|
| AOUT. Magnétisme terrestre : mesures de la déclinaison à Nancy, Brest, Nantes, Le Mans, Cherbourg, Bordeaux, Marseille, Paris.....  | 149    |
| Accusés de réception.....   | 162    |
| Diagramme et Tableaux météorologiques de Juillet 1875.....  | 164    |
| SEPTEMBRE. Magnétisme terrestre : mesures de la déclinaison à Auxerre, Dornecy, Besançon, Genève, Chambéry, Grenoble, Oullins, Cette, Montpellier, Nice, Villefranche, Dijon..... | 173    |
| Accusés de réception.....   | 186    |
| Diagramme et Tableaux météorologiques d'Août 1875.....  | 188    |
| OCTOBRE. Construction de la carte magnétique de la France.....  | 197    |
| Carte des lignes d'égale déclinaison magnétique.....  | 198    |
| Déclinaison de l'aiguille aimantée dans les chefs-lieux de départements et dans les ports de mer.....   | 198    |
| Météorologie agricole : tableaux des résultats des analyses des blés des wagonnets et des cases de végétation.....  | 200    |
| Accusés de réception.....   | 211    |
| Diagramme et Tableaux météorologiques de Septembre 1875.....  | 212    |
| NOVEMBRE. Météorologie agricole (suite).....  | 221    |
| Diagramme et Tableaux météorologiques d'Octobre 1875.....   | 228    |
| DÉCEMBRE. Instructions pour les observations météorologiques.....   | 237    |
| Tables de réduction du baromètre à zéro.....  | 262    |
| Table des degrés actinométriques moyens pour diverses latitudes.....  | 266    |
| Table des degrés actinométriques à midi pour diverses latitudes.....  | 267    |
| Tables psychrométriques.....  | 268    |
| Diagramme et Tableaux météorologiques de Novembre 1875.....   | 278    |

FIN DU TOME QUATRIÈME.

*ERRATA.*Page 26, évaporation du 25, au lieu de 0<sup>mm</sup>, 2, lisez 3<sup>mm</sup>, 2.Page 84, 30<sup>e</sup> ligne, 8<sup>e</sup> colonne (pression pour 2 heures soir), au lieu de 757<sup>mm</sup>, 96, lisez 757<sup>mm</sup>, 76.Page 122, le 31, 7<sup>e</sup> colonne, au lieu de — 1<sup>o</sup>, 3, lisez 1<sup>o</sup>, 3.Page 171, 2<sup>e</sup> colonne, déclinaison, rétablir l'astérisque en face des nombres correspondant aux 7, 14, 15, 18 et 28 juillet, pendant lesquels il y a eu perturbation.Page 182, 24<sup>e</sup> ligne, au lieu de (déclinaison) 15° 42', 0, lisez 15° 42', 4.Page 200, 6<sup>e</sup> colonne, au lieu de (Sables-d'Olonne, variation) — 5', 4, lisez — 7', 4.