MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE,

PUBLIÉES

PAR E. MASCART,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1883.

I.

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE

ET

MÉMOIRES DIVERS.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

Quai des Augustins, 55.

1885

QC 989 .F8 A56 année 1883 pt.1

C. af AC-1 10152

National Oceanic and Atmospheric Administration

Environmental Data Rescue Program

ERRATA NOTICE

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

Discolored pages
Faded or light ink
Binding intrudes into the text

This document has been imaged through the NOAA Environmental Data Rescue Program. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or www.reference@nodc.noaa.gov.

Information Manufacturing Corporation
Imaging Subcontractor
Rocket Center, West Virginia
September 14, 1999

10 Gen
Agri.
41

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE.

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE

ET

MÉMOIRES DIVERS.

ΕΙ Ο ΘΕΟΣ ΓΕΙΜΕΤΡΕΙ

INTRODUCTION.

Les publications du Bureau Central pour l'année 1883 ont été faites sur le même plan que les années précédentes.

Le Tome I contient d'abord le résumé des observations d'orages recueillies pendant l'année 1882. Comme on avait commencé à le faire l'année précédente, des Cartes spéciales donnent, pour chaque jour de l'année, les régions où des orages ont été observés, et l'on a indiqué, pour la première fois, l'heure des orages, ce qui supplée provisoirement dans une certaine mesure à la publication des observations elles-mêmes. Cette publication présente de grandes difficultés, d'une part à cause du nombre considérable de bulletins que l'on reçoit pour quelques orages, de l'autre par suite des lacunes qui se présentent dans certaines régions et sur lesquelles nous appelons spécialement l'attention des Commissions départementales.

Le même Volume renferme, en outre, un Travail de M. Rollin sur les changements d'équilibre sur la Méditerranée, et deux Mémoires de M. Angot, l'un sur les époques de vendanges en France, l'autre sur la distribution théorique de la chaleur à la surface du globe.

Comme d'ordinaire, la publication du Tome II, qui est consacré aux observations françaises et algériennes et à la Revue climatologique, est toujours un peu retardée par la nécessité d'attendre, pour terminer la Revue climatologique, les documents d'un certain nombre de pays étrangers.

Le Tome III ne présente d'autre modification que le nombre toujours croissant des stations. Les observations de pluie sont données *in extenso*, jour par jour, pour 920 stations environ, convenablement choisies d'après leur situation topographique, et en tenant compte de la qualité et de la régularité des observations. En outre, pour toutes les stations sans exception, dont le nombre s'élève à 1716 pendant l'année 1883, soit 134 de plus que l'année précédente, on a réuni dans un Tableau d'ensemble les totaux mensuels, trimestriels et annuels, ainsi que le nombre des jours de pluie de l'année.

Le Tome IV renferme le résumé des observations faites dans la région du haut

Sénégal et du Niger, par M. le Dr Laferrière; un Travail de M. V. Raulin sur la distribution des pluies dans l'Afrique méridionale et une Étude de M. L. Teisserenc de Bort sur la position des grands centres d'action de l'atmosphère au printemps.

On y a donné, pour la première fois, les observations intégrales faites à l'étranger dans 8 stations, consulats ou postes divers, et des résumés pour 9 autres stations. Nous espérons que cette publication très intéressante, puisqu'elle porte sur des régions où les observations avaient fait jusqu'ici presque entièrement défaut, pourra être développée par la suite. En témoignant toute notre reconnaissance aux observateurs, nous souhaitons que leur exemple soit suivi et nous amène de nouveaux collaborateurs, dont nous serons toujours heureux d'encourager les efforts et de publier les Travaux.

Le Directeur du Bureau Central météorologique,

E. MASCART.

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE.

RAPPORT

LU LE 16 AVRIL 1884,

A LA SÉANCE GÉNÉRALE DU CONSEIL DU BUREAU CENTRAL

PAR LE PRÉSIDENT, M. HERVÉ MANGON,

CONFORMÉMENT A L'ARTICLE 13 DU DÉCRET DU 14 MAI 1878.

MESSIEURS,

L'article 13 du décret du 14 mai 1878 m'impose le devoir de prendre chaque année la parole dans cette réunion et invite, en même temps, MM. les directeurs des observatoires et MM. les délégués des Commissions départementales à lire, dans cette séance annuelle, les Mémoires qu'ils jugeraient utile de communiquer à leurs collègues. Nos séances gagneraient beaucoup en intérêt, si vous y faisiez connaître ainsi les principaux résultats de vos études. Permettez-moi donc de vous prier de nous faire tous profiter, à l'avenir, de l'invitation que je viens de rappeler.

La marche régulière des services du Bureau Central rendra très bref l'exposé de nos travaux intérieurs, car je pourrai, pour la plupart d'entre eux, me borner à rappeler les indications de mon précédent Rapport.

Avertissements. — Le service des Avertissements n'a point cessé de fonctionner régulièrement. Le nombre des journaux qui demandent nos bulletins de la situation atmosphérique est de 22; il était de 20 en 1883. L'affichage du *Bulletin,* qui était fait seulement à la Préfecture, à la Bourse et aux Halles, a lieu maintenant à la porte de chacune des vingt mairies de Paris, où sont installés pour le recevoir des cadres garnis d'un thermomètre et d'un baromètre. Cette utile mesure municipale servira beaucoup assurément à la vulgarisation des notions usuelles de Météorologie.

La moyenne générale des réussites des prévisions du Bureau, qui était de 81 pour 100 il y a trois ans, de 83 pour 100 en 1882, s'est élevée à 87 pour 100 en 1883.

Sur 233 dépêches envoyées dans les ports, 112 ont été complètement vérifiées par l'événement, 62 ont été en partie vérifiées et 61 ont été en défaut. La proportion des avis bons ou assez bons a donc été de 74 pour 100, au lieu de 67 pour 100 l'année précédente.

L'avis de la tempête du 27 janvier a été transmis en temps utile sur la Manche; il a été, au contraire, devancé par l'ouragan sur les côtes de l'Océan, atteintes plusieurs heures plus tôt par les rafales de l'Ouest. Cet exemple montre, une fois de plus, l'utilité des avertissements et l'impérieuse nécessité de ne rien négliger pour hâter encore plus l'envoi des avis.

Climatologie. — Le nombre des stations correspondant régulièrement chaque jour avec le Bureau est, comme l'année dernière, de 147. Dans ce nombre ne sont pas compris certains postes organisés par les Commissions départementales et dont les feuilles d'observation sont conservées au chef-lieu du département.

Les observatoires de Perpignan, du Puy-de-Dôme, du Pic-du-Midi ont été inspectés par M. Mascart; l'observatoire de Bordeaux, la station privée, si remarquable, de M. Carlier, à Saint-Martin-de-Hinx, et onze Écoles normales ont été visitées par le chef du service.

On a vérifié au Bureau 162 baromètres à mercure, 9 anéroïdes, 804 thermomètres, 12 thermomètres pour le sol et 4 thermomètres hypsométriques; soit, en tout, 991 instruments au lieu de 711 en 1882. Enfin, il a été prêté 131 instruments divers d'une valeur totale de 6600^{fr}.

Météorologie générale. — Le service de la Météorologie générale a reçu les observations régulières de 11 postes consulaires, de 9 stations coloniales et de 25 stations étrangères; soit, en tout, 45 séries au lieu de 39 en 1882. Il nous est parvenu 455 journaux de bord au lieu de 485 l'année dernière. Le Havre en a fourni 69 de plus, mais le départ de l'agent de Marseille, qui n'a pas été remplacé immédiatement, a produit, pour ce port, une regrettable diminution.

L'Association scientifique, comme les années précédentes, a bien voulu nous remettre onze médailles de vermeil et une médaille d'argent destinées aux capitaines qui ont fait les meilleures observations.

Observatoires. — Nous n'avons, malheureusement, à signaler la création d'aucun nouvel observatoire depuis un an. Les établissements existants ont continué régulièrement leurs travaux, et quelques-uns ont reçu d'importants compléments qu'il serait trop long d'énumérer ici.

Au Pic-du-Midi, nous avions désiré répéter les expériences de M. Lemström, professeur à Helsingfors, sur les aurores boréales artificielles. La neige a mal-

heureusement entravé la pose des appareils et retardé d'un an les observations.

Le budget alloué au service météorologique de l'Algérie a été reporté du Ministère des Travaux publics à celui de l'Instruction publique. La centralisation des observations de notre belle colonie a été confiée à M. Thévenet, professeur à l'École des Sciences d'Alger.

Publications. — Lors de notre dernière séance générale, la collection des *Annales du Bureau Central* comprenait 16 volumes. Depuis lors, on a publié le Tome II de 1881. Les Volumes I, III et IV de 1882 de la collection sont aujourd'hui déposés sur le Bureau.

Bibliothèque. — Le registre d'entrée de la bibliothèque et le catalogue à fiches classées par pays et par ordre alphabétique sont maintenant tout à fait à jour. Dans l'année qui vient de s'écouler, le Bureau a reçu 83 publications périodiques et 287 volumes ou brochures.

Cours de Météorologie. — Il y a deux ans, M. Mascart et quelques-uns de ses collaborateurs avaient fait, au Bureau même, un cours de Météorologie. Cet enseignement collectif, où chacun exposait, dans quelques conférences, avec une haute autorité, l'objet de ses études spéciales, était véritablement excellent, et supérieur aux leçons d'un seul professeur, quel que soit son mérite et la variété de ses connaissances. J'aurais vivement désiré que ce premier essai servit de modèle pour la création de l'enseignement public de la Météorologie; mais, le défaut d'espace ne permettait pas de faire régulièrement le cours au Bureau, et les habitudes universitaires ne se prêtent pas, à ce qu'il paraît, à des combinaisons de ce genre. Dans ces conditions, nous ne pouvons donc que remercier M. le Ministre de l'Instruction publique d'avoir bien voulu donner satisfaction au vœu émis ici depuis si longtemps, en autorisant, à la Sorbonne, un Cours de Météorologie et de Physique du globe.

Commissions départementales. — L'état de situation des Commissions départementales s'est peu modifié depuis l'année dernière. Dans la Somme et dans le Var, les Commissions ont été constituées. Trois nouveaux départements, la Côte-d'Or, le Finistère et le Loiret, ont fourni des documents pour l'Atlas des orages.

Des Bulletins mensuels sont publiés par 8 départements, et des Bulletins annuels par 13 autres départements.

Conformément aux demandes des Commissions départementales, il a été accordé aux observateurs les plus méritants 10 médailles d'argent et 54 médailles de bronze.

L'observation des phénomènes périodiques de la vie des plantes et des animaux est actuellement organisée dans 810 stations forestières et dans 378 stations départementales. Les départements qui ont fourni des renseignements en 1883 sont au nombre de 42, au lieu de 36 en 1882. Je ne saurais trop insister, de nouveau, pour vous prier, Messieurs, au nom de la Science et de l'Agriculture, de développer très largement, dans chaque département, ces observations qui n'exigent aucun instrument, qui ne demandent que de la bonne volonté, et pour lesquelles tous les agriculteurs peuvent vous prêter le concours le plus utile et le plus efficace.

Mission du cap Horn. — A chacune de nos réunions générales, depuis cinq années, je vous entretiens ici, Messieurs, des Missions polaires internationales, dont le regretté lieutenant Weyprecht, de la Marine autrichienne, a été le glorieux promoteur. Le Bureau météorologique a puissamment aidé au succès de cette entreprise, dont vous avez compris, dès l'origine, l'importance scientifique, et à laquelle je suis si heureux d'avoir concouru, pour ma faible part, à associer notre pays.

En 1880, vous vous le rappelez, après le Congrès météorologique international de Rome de 1879, j'étais obligé de vous avouer avec tristesse, mais sans me laisser aller au découragement, que l'Administration paraissait peu disposée à prendre part à l'œuvre des Missions polaires. L'année suivante, en 1881, la question avait fait un grand pas : notre collègue, M. l'amiral Cloué, alors Ministre de la Marine, avait préparé un projet de loi tendant à ouvrir le crédit nécessaire à l'envoi d'une Mission au cap Horn. Malheureusement, ce projet n'avait pas été présenté à la Chambre avant la fin de la législature, et il paraissait même destiné à un oubli complet à l'ouverture de la nouvelle Chambre; mais l'attention de M. J. Ferry, Ministre de l'Instruction publique et Président du Conseil, fut appelée de nouveau sur cette question par ma lettre du 12 février 1882 (1). Il com-

(1) Nous reproduisons les deux premiers et le dernier alinéa de cette longue Lettre. Ils suffiront pour indiquer la situation de l'affaire au commencement de 1882.

CHAMBRE DES DÉPUTÉS. « Paris, le 12 février 1882.

» Monsieur le Ministre,

» J'ai appelé de nouveau, il y a quelques jours, l'attention de M. le Ministre de la Marine sur le projet d'une expédition française dans les parages du cap Horn, destinée à compléter le réseau des observations polaires internationales que vont entreprendre d'un commun accord les principales puissances maritimes du monde entier.

» Par une dépêche du 10 de ce mois, M. le Ministre de la Marine a bien voulu m'informer que son Département pourrait prêter son concours à l'expédition projetée, si je déposais le projet de loi nécessaire et si les Chambres accordaient les crédits.

» Je serais fier assurément de déposer, en mon nom, le projet de loi relatif aux expéditions polaires internationales; mais un sentiment de patriotisme que vous apprécierez, j'en suis persuadé, me fait

prit que la France ne pouvait se désintéresser d'une entreprise si nécessaire au progrès des sciences, et, d'accord avec lui, M. le Ministre de la Marine demanda aux Chambres le crédit nécessaire, qui fut voté sans hésitation le 16 mai 1882. Deux mois après, dès le 17 juillet, l'Expédition quittait Cherbourg pour se rendre à son poste.

Dans mon Rapport de 1883, je pouvais déjà vous annoncer que l'expédition du cap Horn était installée, dans de bonnes conditions, à l'île d'Hoste, sur le bord de la baie Orange (1), et que les observations étaient régulièrement poursuivies. Plus heureux encore cette année, nous pouvons enfin nous réjouir du retour en parfaite santé de tous les Membres de la Mission, officiers, savants et marins, et du succès complet de cette belle entreprise.

J'aurais désiré pouvoir exposer ici, dès à présent, les résultats généraux des observations simultanées de toutes les missions polaires; mais les travaux étrangers ne sont pas encore publiés. Il serait donc prématuré de vouloir esquisser aujourd'hui, même à grands traits, le tableau de ce magnifique ensemble de recherches entreprises, à la fois, aux deux extrémités du monde, pour découvrir les lois des grands mouvements de l'air, de l'électricité atmosphérique et du magnétisme terrestre. Je dois me borner à dire quelques mots de la Mission française du cap Horn. Les rapports préliminaires déjà publiés permettent d'apprécier le soin apporté aux observations et la richesse des documents recueillis pendant la campagne.

Je ne dois parler ici ni des travaux considérables d'Hydrographie exécutés par le digne chef de l'expédition, M. Martial, capitaine de frégate, ni des collections d'Histoire naturelle et des recherches anthropologiques dues à l'infatigable dévouement de MM. Hyades et Hahn, médecins de la Marine; ni enfin des travaux astronomiques de M. Courcelle-Seneuil, qui a été assez heureux pour voir trois contacts du passage de Vénus dans ce climat presque toujours brumeux. Mais, si je dois passer sous silence ces parties importantes des études de la Mission, je ne saurais me dispenser, dans cette réunion de Météorologistes, de signaler les observations relatives à la Physique du globe.

Avec un dévouement à la Science que l'on ne saurait assez admirer, les officiers de la *Romanche* ont pensé à installer les instruments et à commencer les

---

penser qu'il convient de laisser au gouvernement de la République, et en particulier à MM. les Ministres de l'Instruction publique et de la Marine, l'honneur de prendre l'initiative d'une entreprise si glorieuse pour la Science et pour la Marine française....

» Je viens donc vous prier, Monsieur le Ministre, au nom de l'honneur de la Science française dont le soin vous est confié, d'insister auprès de M. le Ministre de la Marine pour qu'il prenne, de concert avec vous, l'initiative des mesures nécessaires à la participation de la France aux expéditions polaires internationales.

» Recevez, etc. Signé : HERVÉ MANGON. »

(1) La position du pied du mât de l'anémomètre était : latitude, 55°31'24" S.; longitude, 70°25'12" O.

observations avant de construire pour eux-mêmes les abris les plus indispensables. Les observations ont commencé régulièrement le 26 septembre 1882, à midi, vingt jours seulement après le débarquement, et n'ont point été interrompues un seul instant jusqu'au 31 août 1883, à minuit, quand a sonné le dernier quart du long et pénible exil des membres de cette noble et difficile mission.

Bien peu d'observatoires météorologiques sont aussi complets et aucun ne fonctionne plus régulièrement que cet établissement, confié pendant un an à la Marine française sur les terres inhospitalières du cap Horn. On en jugera par le simple énoncé des principaux travaux de chaque service.

M. Lephay était chargé spécialement de la Météorologie proprement dite. Les observations sont contenues dans des registres qui, indépendamment du texte, ne renferment pas moins de 120 000 nombres.

« A la baie Orange, dit M. Lephay, les saisons n'existent guère. On jouit, à peu près constamment, d'une température analogue à celle des mois d'octobre et de novembre dans les mers d'Écosse ou de Norvège. Là, les jours ensoleillés sont rares; le plus souvent, pendant les calmes qui précèdent ou qui suivent les tempêtes, un ciel gris et terne, ne laissant passer qu'un pâle soleil, donne au pays entier un des aspects les plus tristes qu'il soit possible de voir. »

L'eau sous toutes ses formes, pluie, grêle ou grésil, neige, cristaux de glace, ne cesse guère de tomber, hiver comme été. Chaque mois, on compte en moyenne vingt-cinq jours pluvieux, dont sept ou huit au moins de grêle ou de neige.

La température moyenne annuelle s'est élevée à $+5^{\circ},55$, celle de l'été ayant été de $+7^{\circ},17$ et celle de l'hiver de $+3^{\circ},56$. Les températures extrêmes obtenues ont été de $+24^{\circ},5$ le 20 février, 11^{h} du matin, et $-7^{\circ},4$ le 7 août, à $2^{h}45^{m}$ du soir.

La hauteur totale d'eau tombée a été de $1^{m},333$, dont $0^{m},30$ provenant de la fusion de $2^{m},60$ d'épaisseur de neige.

Les bourrasques sont extrêmement violentes au cap Horn. Elles sont d'autant plus dangereuses que souvent, en quelques minutes, un fort coup de vent succède à un calme plat; mais, contrairement à l'assertion de quelques navigateurs, le baromètre, observé d'une manière suivie, indique toujours, suffisamment à l'avance, les coups de vent dont les pronostics sont, à peu de chose près, ceux de nos mauvais temps d'hiver dans la Manche ou dans la mer du Nord.

La vitesse moyenne annuelle du vent est de $21^{km},12$ à l'heure; elle s'élève, en été, à $26^{km},4$. En janvier, mois le plus tourmenté, elle a été de 33^{km} à l'heure. La plus grande vitesse a été observée le 6 mars, pendant un ouragan dont les rafales dépassaient 39^{m} à la seconde. Ce n'est point sans étonnement que l'on apprend que, sous ce climat si dur, les indigènes ne portent aucun vêtement.

Les vents compris entre le Sud-Ouest et le Nord-Ouest soufflent 75 fois sur 100

pendant les longs jours; cette proportion descend à 47 pour 100 pendant les jours courts.

L'électricité atmosphérique, observée avec un électromètre de M. Thomson et un enregistreur de M. Mascart, a été, de la part de M. Lephay, l'objet d'une étude très attentive et fort intéressante. L'enregistreur, malgré quelques avaries survenues à son abri, a fourni 3000 heures de courbes régulières. La comparaison des chiffres obtenus à la baie Orange et de ceux recueillis aux mêmes heures, dans d'autres stations, pourra seule faire connaître si les manifestations électriques de l'atmosphère résultent de causes purement locales, ou bien si elles obéissent à des lois de concordance ou de propagation dont la découverte serait impossible par des observations isolées.

Les études de Magnétisme terrestre, qui tenaient une si grande place dans le programme international, ont été confiées à MM. Payen et Le Cannellier. Le premier était plus particulièrement chargé des enregistreurs, et le second des instruments à lecture directe.

Les enregistreurs ont parfaitement fonctionné; ils ont fourni 7905 heures de courbes non interrompues sur les 8040 heures passées à la baie Orange. L'amplitude diurne moyenne des variations de la déclinaison a augmenté régulièrement depuis le mois de septembre jusqu'au mois de décembre, où elle a atteint son maximum de 7′40″, pour décroître jusqu'en juin, où elle a atteint son minimum de 2′2″, pour augmenter ensuite jusqu'au moment du départ. Le maximum diurne de la déclinaison a lieu vers 1^h du soir, et le minimum vers $8^h 50^m$ du matin.

Les courbes magnétiques de la déclinaison et des composantes horizontale et verticale se présentent généralement sous la forme d'une ligne très nette, allant graduellement d'un maximum à un minimum, et réciproquement; mais, aux moments de perturbation, les trois courbes deviennent tremblées, sinueuses et irrégulières. Les enregistreurs, qui ne laissent pas échapper le plus léger mouvement, ont dévoilé, pendant les 335 jours d'observation, l'existence de 60 perturbations d'importances très diverses, depuis quelques secondes jusqu'à 20 minutes pour la déclinaison, avec des durées de 4 à 90 heures.

Aucune aurore australe n'a été observée. On a entendu deux fois le tonnerre dans le lointain, mais il n'y a point eu d'orage proprement dit.

M. Le Cannellier a suivi, avec autant de zèle que d'assiduité, la marche des instruments à lecture directe.

Les observations absolues ont été faites aussi souvent que le temps l'a permis. Pendant l'année, on a pu faire 300 déterminations de la déclinaison. En 1828, elle était, d'après le capitaine King, de 23°56′ Nord-Est; en janvier 1883, elle a été trouvée de 20°12′ Nord-Est, ce qui donne 4′ de déviation moyenne annuelle

vers le Nord, chiffre correspondant précisément au mouvement observé pendant la durée du séjour de la Mission à la baie Orange.

Le 17 novembre, une forte perturbation se produisit de midi à 3^h du matin. M. Le Cannellier a suivi la marche des instruments, presque sans interruption, de cinq en cinq minutes, et même de minute en minute, pendant les deux heures où le mouvement a été le plus rapide. Cette perturbation, la plus importante de toute l'année, a fait changer en trois heures la déclinaison de 42′, la composante horizontale de $\frac{1}{100}$ et la composante verticale de $\frac{3}{1000}$. Les 400 observations recueillies dans cette seule journée apporteront à la discussion du phénomène sur le globe entier les plus précieux renseignements. Comme on l'avait espéré, les travaux des missions polaires internationales permettront assurément de poser les premières lois du mouvement des grands courants électromagnétiques de la Terre.

La perturbation du 17 novembre à la baie Orange a été ressentie en France au même instant. Cette observation permet d'affirmer déjà que les mouvements magnétiques se transmettent aux points les plus éloignés du globe avec la rapidité de la pensée, comme le font, dans le corps humain, les sensations nerveuses.

La Mission possédait un marégraphe dont les indications fournissent, sur le régime des marées, des données qui n'avaient jamais été recueillies dans les parages du cap Horn.

Les courbes des 27 et 28 août 1883 ont été particulièrement remarquables. Elles conservent la trace d'ondes de $0^m,50$ environ de hauteur et d'une amplitude correspondant à une durée d'une trentaine de minutes. Ces courbes anormales restèrent un sujet d'étonnement inexplicable pour les officiers de la *Romanche*, car, à leur insu, ils avaient enregistré la catastrophe de Java du 26 août, dont ils n'ont eu connaissance qu'à leur retour en France. L'onde marine avait employé trente et une heures environ à se propager du détroit de la Sonde à la baie Orange, en contournant les terres inconnues du pôle austral.

Le globe terrestre, comme un grand organisme vivant, reçoit donc en tous ses points le contre-coup plus ou moins affaibli des événements qui se produisent ailleurs. Les roches, l'eau, l'air, les courants électriques annoncent en tous lieux les phénomènes les plus éloignés; mais nous restons sourds à ces voix de la nature dont le sens nous échappe encore. Un jour viendra certainement où l'homme, grâce au progrès de la Science, saura voir et comprendre ce qu'il ne soupçonne même pas aujourd'hui; alors il sentira la terre vivre sous ses pas, il comprendra ses moindres frémissements, comme il sent lui-même la vie circuler dans son être, comme il se rend compte de ses moindres émotions.

La composition chimique de l'air que nous respirons règle la vie des plantes et des animaux à la surface de la Terre. Depuis Lavoisier, la Science française a

poursuivi sans cesse cette difficile étude. Elle ne pouvait être négligée par la Mission du cap Horn.

Dans ces dernières années, M. Schlœsing, membre de l'Institut de France, avait annoncé, à la suite des recherches les plus remarquables, que les mers sont le régulateur de l'acide carbonique aérien. La tension de ce gaz dans cette hypothèse doit diminuer avec la température de la mer, où il se trouve à l'état de bicarbonate. Sa proportion dans l'air doit donc être d'autant moindre que la température des nappes d'eau voisines est elle-même plus basse.

Les analyses, faites à Paris par MM. Müntz et Aubin, des échantillons recueillis par M. Hyades, confirment ces prévisions. Au cap Horn, 10000^{lit} d'air renferment seulement $2^{lit},56$ d'acide carbonique. Cette proportion augmente en se rapprochant des côtes d'Europe où elle est environ de $2^{lit},84$. En Europe, sur les continents, où abonde la vie végétale, la proportion de l'acide carbonique est plus forte pendant la nuit que pendant le jour; à la Terre de Feu, où la végétation est presque nulle et où domine l'influence d'une mer immense, la proportion de l'acide carbonique est sensiblement la même pendant le jour et pendant la nuit. Ainsi se trouvent définitivement démontrées par l'observation les lois, si longtemps ignorées, qui règlent la proportion de l'acide carbonique de l'air. Ce résultat est certainement un des plus importants que la Mission du cap Horn ait fourni à nos connaissances générales sur la Physique du globe.

Grâce aux soins prévoyants des chefs de l'entreprise, les accidents et les maladies ont respecté la Mission; les résultats scientifiques ont dépassé nos espérances. Enfin, la *Romanche*, comme si aucun bonheur ne devait lui manquer, a pu porter secours à l'équipage du navire allemand *Erwin*, incendié en mer près du cap Horn. Pour nos braves marins, des naufragés n'ont pas de nationalité, et ce sauvetage leur a paru la plus douce récompense de leur belle campagne.

Sous les gouvernements précédents, l'Administration de la Marine, oubliant ses anciennes et glorieuses expéditions scientifiques, semblait se désintéresser de ces nobles entreprises. La République a voulu renouer cette grande tradition française. Les succès récents des explorations du *Travailleur*, du *Talisman* et de l'importante Mission du cap Horn ont ouvert la voie. Ces beaux exemples ne seront point perdus. Le cap Horn, je le désire ardemment et j'en ai la confiance, sera bientôt choisi comme le point de départ d'une expédition de découvertes vers les terres ignorées des environs du pôle Sud.

Un bâtiment à vapeur, convenablement armé pour cette navigation spéciale, toujours certain de retrouver à la baie Orange les approvisionnements nécessaires, pourra, à deux ou trois reprises dans l'année, se diriger au Sud.

En profitant des circonstances et des temps favorables, sans se laisser engager dans les glaces, sans s'exposer aux dangers de l'hivernage dans ces régions

inconnues, il pourra probablement atteindre de hautes latitudes et pénétrer les mystères de ces régions inexplorées du globe.

A la France, après l'expédition du cap Horn, revient l'honneur des grandes découvertes à faire dans les contrées australes, et une fois encore les marins français auront ainsi répondu à cette éternelle aspiration de la Science : Plus loin, encore plus loin!

HERVÉ MANGON.

RÉSUMÉ DES ORAGES EN FRANCE

ET

DE L'ÉTAT DE L'ATMOSPHÈRE PENDANT L'ANNÉE 1882,

PAR M. FRON.

Introduction.

L'étude des orages en France est fondée principalement sur les documents fournis par les Commissions départementales. On a utilisé aussi les observations faites dans les écoles normales et dans les stations pluviométriques. A cet ensemble de données est venue se joindre, comme en 1881, la collection importante des documents recueillis par l'Administration des Forêts, ce qui a permis de compléter les renseignements dans un grand nombre de régions.

Une première série de Planches, A_1 à A_{13}, contient l'indication de toutes les journées orageuses et des régions où les orages ont été constatés. Les courbes horaires ont été tracées sur les Cartes; elles permettent de suivre, pour chaque journée, le mode de propagation du météore. De plus on a indiqué à l'aide de flèches et de pennes comptées de 0 à 6 la direction et la force du vent dominant à 7^h du matin sur chacune des grandes régions de la Manche, de la Bretagne, de l'Océan et de la Méditerranée. La *Pl.* A_{13} contient en outre les diagrammes du baromètre enregistreur Rédier pendant quelques-unes des journées orageuses. Enfin, à la suite, se trouvent les Planches A_{14} à A_{18}, dans lesquelles on a étudié avec détail la propagation de ces météores. L'indication des courbes horaires pour tous les orages et de la direction dominante des vents constitue une grande amélioration sur les Cartes publiées dans les années précédentes. Nous nous proposons de publier en outre, l'année prochaine, avec quelques détails, tous les documents qui ont servi à l'établissement des Cartes.

Dans la description, nous avons réuni en groupes naturels les journées orageuses qui correspondent à des situations atmosphériques analogues.

Janvier 1882.

Du 1er au 10 janvier, les vents d'Ouest dominent en France, et le baromètre reste très bas sur le nord de l'Europe. Les bourrasques passent à l'ouest des îles Britanniques, elles sont acompagnées de mouvements orageux, le 4 et le 6. Le 4 des orages sont signalés dans les Basses-Pyrénées, ils sont dus à une dépression secondaire formée sur la Méditerranée, laquelle s'étend depuis le golfe du Lion jusqu'aux confins du Maroc et se dirige ensuite vers le sud de la Sicile. Le 6, les phénomènes orageux se montrent dans le nord de la France, au pas de Calais, et accompagnent cette fois une violente tempête causée par un vaste cyclone dont le centre est au nord de l'Écosse.

A partir du 6, le baromètre monte rapidement, puis reste très élevé. Dans ces conditions, les orages cessent; ils reprennent seulement, à la fin du mois, le 31, dans les Hautes-Alpes, sous l'action d'une petite dépression située dans le voisinage du golfe de Gênes.

En résumé, pendant ce mois, un seul orage est dû à une dépression océanienne, c'est celui du 4; les deux autres du 6 et du 31 accompagnent des dépressions formées sur la Méditerranée. Il y a donc eu 3 jours d'orage seulement, et 3 départements ont été atteints.

Février 1882.

Pendant la période de vents d'Est qui règne du 1er au 8 février, un orage éclate à Vouvray (Indre-et-Loire). Il dure de $4^h 20^m$ à $4^h 40^m$ du soir et est accompagné de tonnerre, d'éclairs et d'une faible grêle. Cet orage est remarquable, car il se forme au milieu d'une aire de fortes pressions, dans une région comprise entre les isobares de 775^{mm} et de 780^{mm}. La forme de la courbe 780^{mm} montre qu'une faible dépression avait son centre ce jour dans le voisinage de Lyon; toutefois la formation d'orages dans ces conditions est extrêmement rare.

Les autres orages du mois se produisent dans des conditions normales. On traverse d'abord la *première période orageuse* des 14, 15 et 16 février due à de basses pressions qui passent dans les régions nord de l'Europe, tandis que des dépressions secondaires circulent sur nos régions. Le 15 février présente seul un peu d'importance dans l'est. — Ensuite vient la *seconde période orageuse*, du 25 au 28 février, qui est remarquable. Elle éclate pendant une phase de vents d'Ouest qui dure du 25 au 28. Les orages éclatent le 26 sur nos côtes occidentales et dans les Pyrénées; le 27, ils s'étendent à l'intérieur de la France et, le 28, se terminent dans le Sud-Ouest.

Ce mois présente 8 jours d'orages répartis sur 51 départements.

Mars 1882.

Ce mois est riche en orages. Deux périodes sont à distinguer.

Première période du 1er *au* 4. — Elle correspond à deux violentes bourrasques passant l'une sur le sud de l'Angleterre, l'autre sur la France. La première amène les orages des 1er et 2 mars qui sévissent sur toute la France, la seconde ceux des 3 et 4 mars qui sont moins nombreux et signalés seulement sur les départements méditerranéens.

Le 6 mars, quelques orages isolés sont signalés par vents de Sud-Ouest.

Seconde période du 20 *au* 27. — Elle correspond à un régime très troublé par le passage de plusieurs bourrasques dans le nord-ouest et le nord de l'Europe.

Le 19, une baisse rapide a lieu à Valentia, les orages commencent dans le centre de la France, dans les départements de l'Aveyron, du Cantal et dans tout le bassin du Rhône.

Le 20, les orages s'étendent sur toute la France centrale, dans l'est et les départements pyrénéens. Il en est de même le 21. Leur nombre diminue ensuite rapidement, à mesure que les vents tournent vers le Nord.

Le 26, un nouveau centre de dépression très important se forme dans les Pays-Bas. Les orages reprennent également dans le nord et l'est de la France; ils diminuent ensuite rapidement jusqu'au 31.

Ce mois présente 16 jours d'orages répartis sur 181 départements.

Avril 1882.

Première période du 1er *au* 10. — De basses pressions existent du 1er au 3 à l'ouest de la Bretagne. Elles amènent un régime Sud sur nos régions. Le 1er, les orages sont nombreux sur le nord-ouest et le sud de la France; le 3, ils deviennent violents partout.

Du 4 au 10, les basses pressions sont refoulées à l'Ouest, puis gagnent par l'Espagne le bassin méditerranéen. Les vents d'Est dominent sur nous, le temps est généralement beau; toutefois des orages disséminés sont signalés le 4, dans le centre et l'est de la France. Le 5, les orages sont extrêmement nombreux, puis ils se concentrent, le 6 et le 7, dans le sud-ouest et deviennent ensuite très rares les 8, 9 et 10. Cette série d'orages par vents d'Est est des plus remarquables.

Seconde période du 13 *au* 20. — Elle a lieu par vents du Sud, interrompus le 15 par des vents d'Est. Les orages se développent le 14; ils deviennent surtout nom-

breux, le 15, sous l'influence d'un centre de dépression voisin de la Bretagne. Ils éclatent peu dans l'ouest et sont signalés surtout dans le nord, l'est et le sud de la France.

Le 18 avril, le centre des basses pressions est en Hollande, les vents ont tourné vers le Nord-Ouest, les orages sont encore nombreux dans le Nord et l'Est.

Troisième période du 22 *au* 30. — De nouvelles bourrasques passent encore dans les parages de la Manche; elles sont comme toujours accompagnées d'orages. Le vent souffle d'entre le Sud et l'Ouest; les orages sont nombreux, le 22; ils se concentrent le 23 dans le Sud et le 24 dans l'Est. Ils reprennent de nouveau le 26, le 28 et surtout le 30.

En résumé, ce mois a été extrêmement orageux, il a présenté 26 jours d'orages répartis sur 401 départements.

Mai 1882.

Première période, du 1er *au* 6 *mai.* — Cette période, caractérisée par des vents d'abord frais du Sud-Ouest, puis faibles, variables et ralliant surtout le Sud, est la continuation de la dernière période d'avril. Elle correspond à une zone de basses pressions qui existe au nord-ouest de l'Europe et renferme plusieurs dépressions orageuses.

La plus remarquable est celle du 3 mai qui se présente encore en face des côtes de Bretagne et de Gascogne (755mm) et amène des orages partout en France, sauf dans l'ouest. Le 4 mai, la zone s'est transportée vers le Pas-de-Calais, les orages diminuent; le 6, ils reprennent par vents de Sud-Ouest sous l'action d'une nouvelle bourrasque dont le centre est sur l'Angleterre, et par vents d'Est vers Perpignan sous l'action d'une dépression située en Algérie.

Deuxième période, du 8 *au* 19. — Elle est caractérisée par un ciel généralement beau, et un régime de vents de l'Est qui prennent un peu de force du 14 au 17. La température commence à s'abaisser le 14, elle est très basse du 15 au 18. Les orages sont peu nombreux pendant cette période, sauf le 7 et le 8. Le 16 et le 17, ils manquent complètement.

Troisième période, du 20 *au* 28. — De basses pressions se montrent de nouveau à l'ouest de nos côtes, elles marchent lentement vers le Nord, et du 26 au 27 passent en présence de l'Irlande. Les vents rallient peu à peu le Sud et le Sud-Ouest, et une nouvelle période orageuse commence le 20; elle devient très intense du 22 au 24 et le 26.

Le 20, les orages commencent dans le Sud-Ouest; le 21, le Sud-Ouest est épar-

gné, et, le 22, les orages règnent sur tout le territoire. Du 24 au 26, ils se concentrent dans l'Est; le 27, ils diminuent, puis reprennent encore le 28.

Quatrième période, du 29 *au* 31. — A partir du 28, les vents des régions Est dominent de nouveau, les fortes pressions s'étendent encore sur le centre et le nord-ouest de l'Europe; elles couvrent les Iles Britanniques, le 30 et le 31. Au milieu de cette aire se forment des minima relatifs, et chacun d'eux est accompagné d'orages qui éclatent, le 29 et le 30, sur presque toutes nos régions, sauf dans le Midi.

Ce mois a présenté 26 jours d'orages répartis sur 534 départements.

Juin 1882.

Une période principale de vents d'entre Sud et Ouest domine pendant presque tout le mois; les vents du Nord et de l'Est règnent seulement pendant les trois premiers et les deux derniers jours. De là trois périodes à distinguer :

Première période du 1er *au* 3. — Les vents d'Est dominent. Une dépression située d'abord dans le golfe de Gascogne se dirige vers le Nord-Ouest et passe au large des côtes de Bretagne et d'Irlande. Des vents d'Est très forts sont amenés par cette bourrasque dans les parages de la Manche. Des orages éclatent sous cette influence; le 1er, ils se développent en Bretagne; le 2, ils se propagent jusque vers Paris et, le 3, sont signalés sur toute la France.

Deuxième période, du 4 *au* 21. — A partir du 4 juin, la dépression signalée ci-dessus arrive sur les îles Britanniques, les vents tournent au Sud-Ouest, les orages sont encore nombreux le 4, mais surtout dans les départements du Nord et de l'Est. Les basses pressions établies sur les îles Britanniques y séjournent jusqu'au 10, en s'étendant, le 7, vers la Scandinavie et, le 8, vers la Russie. Le vent tourne au Sud et des pluies tombent en un grand nombre de points. Les manifestations orageuses sont activées par la présence d'une bourrasque qui se forme, le 8, dans le golfe de Gênes, et amène des vents de Nord-Ouest sur une grande partie de la France. Les orages, nombreux le 10 et le 11, sont dus à l'action simultanée de ces deux dépressions du Nord et du Midi.

Le 18 juin, une nouvelle bourrasque apparaît en Écosse et se trouve, le 19, vers le Danemark. Les orages éclatent dans le sud-ouest de la France, le 18, et dans le nord-est, le 19.

Troisième période, du 22 *au* 26. — Les dépressions se trouvent encore au

large près de la côte d'Irlande où elles séjournent sensiblement, en détachant sur nos régions une suite de mouvements secondaires qui amènent des orages extrêmement nombreux, sauf dans le Midi. Le 22, le 24 et le 26 juin, sont les journées les plus remarquables de cette série.

Quatrième période du 27 *au* 30. — C'est seulement le 27 qu'une aire de fortes pressions, venue de l'Espagne, s'étend sur la France et couvre tout l'ouest de l'Europe jusqu'au 30. Les vents tournent vers le Nord et l'Est, les orages cessent presque le 27 et le 28; ils reprennent toutefois dans l'Est et le Centre le 29 et le 30, sous l'action de mouvements secondaires de peu d'importance.

Ce mois présente 29 jours d'orages répartis dans 505 départements.

Juillet 1882.

Juillet présente, comme juin, une période principale de vents d'entre Sud et Ouest, précédée et suivie de quelques jours de vents du Nord-Est.

Première période, du 1er *au* 6. — Une aire de pressions assez fortes existe sur l'Europe occidentale : les vents soufflent d'entre le Nord et l'Est et les orages sont rares. Ils sont signalés, le 1er, principalement dans l'Est et le Sud.

Deuxième période, du 4 *au* 11. — Les basses pressions s'établissent au nord-ouest de l'Europe, les vents du Sud-Ouest dominent, le baromètre est bas.

Le 4, les orages commencent dans le nord de la France; le 5, ils sont nombreux sur le Nord, l'Est et le Sud, le Centre est indemne.

Les orages reprennent ensuite, les 7 et 8 juillet, sur les côtes de la Manche; le 9, ils s'étendent sur toutes les régions et, le 10, se concentrent dans le Nord-Est, les basses pressions étant passées sur la Baltique. Le 12, les vents tournent momentanément vers le Nord, les orages éclatent seulement dans le sud-est de la France.

Troisième période du 13 *au* 25. — A partir du 13, les vents d'entre Sud et Ouest reprennent, les orages sont nombreux du 15 au 16 et du 19 au 21. Ils éclatent de nouveau le 24, dans le Nord, l'Est, le Sud, et sont signalés le 26 seulement dans le Nord-Est.

Quatrième période, du 27 *au* 30. — Cette période est analogue à la première. Les vents du Nord dominent, et quelques orages isolés seulement sont constatés.

Ce mois a présenté 31 jours d'orages répartis sur 536 départements.

Août 1882.

Le mois d'août peut se partager en deux périodes, l'une de beau temps avec baromètre élevé jusqu'au 11, la seconde de mauvais temps jusqu'au 31.

Première période du 1er *au* 11. — La pression est forte en France, les vents soufflent généralement du Nord-Est, les orages sont rares et ne sont signalés dans aucun département du 4 au 6.

Seconde période du 12 *au* 31. — A partir du 12, le vent tourne vers le Sud, la température s'élève et les orages commencent. Ils sont d'abord peu nombreux dans l'Ouest, puis augmentent et s'étendent sur toute la France le 13, le 14 et le 15; le 16, ils disparaissent dans le Nord-Est. Ils reprennent ensuite et sont signalés surtout dans le Nord et l'Est le 20, dans l'Est le 23, dans le Sud le 24, et enfin le 26 dans tout le Nord et l'Est. Du 27 au 31 les orages sont peu importants.

Ce mois présente 29 jours d'orages répartis sur 338 départements.

Septembre 1882.

Septembre se partage en quatre périodes principales : une de beau temps du 3 au 10, trois autres de mauvais temps du 1er au 3 par vents du Sud-Ouest, du 11 au 24 par vents du Nord et du 25 au 30 par vents du Sud.

Première période du 1er *au* 3. — Cette période continue celle de la fin d'août, les vents soufflent du Sud-Ouest, les orages éclatent, surtout le 2 et le 3 dans l'est, le centre et le sud-ouest de la France.

Deuxième période du 4 *au* 16. — Le temps est généralement beau par vent d'entre Nord et Est. Le baromètre est élevé, de légères dépressions se montrent; mais, formées au milieu d'une aire anticyclonique, elles disparaissent rapidement. Toutefois, le 10, un centre peu marqué de basses pressions se trouve vers Biarritz, les orages sont signalés, le 9, dans le Centre et le Sud; le 10, ils éclatent sur tout le territoire et, le 11, se concentrent dans l'Est et le Sud-Est.

Troisième période, du 12 *au* 23. — Elle est caractérisée par des vents du Nord. Les basses pressions s'étendent de la mer du Nord vers l'Adriatique; des dépressions secondaires se dessinent dans cette zone et amènent des orages assez nombreux le 13, très nombreux le 14, accompagnés de pluies torrentielles.

Quatrième période, du 24 *au* 30. — A partir du 24, nous rentrons dans les conditions normales de mauvais temps avec basses pressions au nord-ouest de l'Europe; les vents soufflent généralement du Sud-Ouest, et les orages accompagnent les dépressions qui passent près de nous. Ils sont nombreux le 26 dans le Sud et l'Est, et le 27 dans l'Ouest, le Nord et l'Est.

Ce mois présente 26 journées d'orages répartis sur 368 départements.

Octobre 1882.

Le mois d'octobre peut se partager en trois phases : l'une du 1er au 2 par vents du Sud, qui est la continuation de la dernière période de septembre, la deuxième, du 3 au 10 par vents des régions Nord tournant vers Est et Sud, la troisième du 11 au 31 par vents dominants des régions du Sud.

Première période, du 1er *au* 3. — Les basses pressions sont toujours au nord-ouest des îles Britanniques, une bourrasque passe vers l'Irlande; elle amène, le 2, des orages dans tout l'est de la France.

Deuxième période, du 3 *au* 10. — Une aire de fortes pressions s'étend d'abord sur la France, puis sur le Nord. Le vent souffle du Nord, et passe ensuite au Sud sous l'action d'une dépression, située le 6 et le 7 dans le golfe de Gascogne. Les orages éclatent, le 7, sur la moitié occidentale de la France, le 8, sur la moitié orientale.

Troisième période, du 11 *au* 30. — A partir du 11, une vaste zone cyclonique s'établit entre l'Angleterre et l'Islande. Le vent souffle du Sud, les orages sont nombreux, le 11, sur toute la moitié nord de la France, le 12, sur la moitié est et sud, puis les manifestations électriques diminuent d'intensité. Elles reprennent, le 25, sous l'action d'une bourrasque importante qui se trouve, le 24, sur la Manche, et amène une tempête de Dunkerque à Biarritz. Une nouvelle tempête, survenue le 27, est aussi accompagnée d'orages, principalement dans le Centre et le Sud.

Ce mois présente 24 jours d'orages répartis sur 292 départements.

Novembre 1882.

En novembre, les vents d'entre Ouest et Nord dominent constamment, les bourrasques passent très près de nous ou sur nos régions : il en résulte que les tempêtes sont fréquentes, et elles sont souvent accompagnées d'orages.

Le 10 novembre, un centre de tempête existe vers le Danemark et les orages se propagent du centre vers l'est de la France. Le 16 novembre, la même région est atteinte et on signale une dépression dont le centre est dans le voisinage du pas de Calais.

Novembre a présenté 16 jours d'orages et 63 départements ont été atteints.

Décembre 1882.

Ce mois est encore très mauvais. La direction du vent se maintient presque exclusivement d'entre Sud-Est, Sud et Sud-Ouest. Les tempêtes sont nombreuses, et elles sont encore accompagnées d'orages isolés. Les journées les plus remarquables sont celles du 5 au 7 décembre : une dépression venue de Gascogne longe nos côtes occidentales et se dirige vers la Manche; les orages sont nombreux, surtout en Gascogne et en Vendée.

Décembre présente 17 jours d'orages et 51 départements ont été atteints.

Courbes barométriques.

Nous avons inscrit sur la *Pl.* A_{13} quelques-unes des courbes données par le baromètre enregistreur Rédier pendant les orages. Le 30 mai, par exemple, entre 3^h du matin et 6^h du matin, la courbe fait un double crochet vers le bas, puis remonte très rapidement. Pendant ce temps, les orages sont nombreux et violents sur le nord de la France; en particulier, à Saint-Maur, ils sont signalés de 3^h à $5^h 30^m$ du matin. De $4^h 43^m$ à $4^h 40^m$, tombe une pluie torrentielle, avec grêle, qui dure une minute.

De même, le 8 juillet, vers 5^h du soir, la courbe fait une pointe très aiguë, qui correspond à des orages signalés au nord-ouest de Paris et manifestés à Saint-Maur seulement par quelques coups de tonnerre entendus à 5^h du soir.

Le 15 juillet, vers 5^h du soir, le baromètre monte brusquement, puis descend très vite pour remonter un peu plus haut qu'auparavant. Enfin, le 15 août, vers 4^h du soir, une nouvelle baisse est signalée, suivie d'une hausse assez forte. Des orages passent encore près de Paris à ce moment.

Toutefois des crochets analogues peuvent être constatés au commencement ou à la fin de pluies non orageuses, comme on le voit sur la courbe du 15 février où la pluie dure à Saint-Maur de $1^h 30^m$ à $4^h 15^m$ du soir. Les orages dans cette journée n'ont pas été signalés dans le voisinage de Paris, mais seulement dans les départements de Saône-et-Loire, de l'Ain et du Doubs.

TEXTE DES CARTES DES PRINCIPAUX ORAGES DE 1882.

Orages du 5 avril 1882. (*Voir* la Carte A_{14}.)

Les orages se produisent par vents d'entre Est et Sud dans les conditions atmosphériques suivantes: une aire de fortes pressions (775^{mm}) existe dans les régions Nord de l'Europe, le baromètre marque 765 sur les Pays-Bas, 760 vers le sud de la France. Sur la Méditerranée se montre une zone de basses pressions relatives; c'est de cette zone que part le mouvement orageux qui se développe sur un grand nombre de points de la France.

Il commence vers 11^h du matin dans le Plateau central, et se propage en s'irradiant jusque vers 3^h du soir. A ce groupe principal se joignent d'autres groupes secondaires figurés sur la Carte.

Dans le nord-est de la France les orages commencent vers 5^h du soir, et se propagent sensiblement de l'Est à l'Ouest. Dans les Charentes, ils commencent vers 3^h et se propagent du Nord-Est au Sud-Ouest. Un groupe remonte la vallée de l'Yonne de 1^h à 6^h du soir.

De nombreuses grêles et une chute de foudre avec mort d'homme sont signalées.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. Doumet-Adanson, Président de la Commission.
Aube.....	Saillard, Président de la Commission.
Creuse.....	Fauret, Secrétaire de la Commission.
Gironde.....	Lespiault, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Nièvre.....	Moreau, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Orages du 3 mai 1882. (*Voir* la Carte A_{15}.)

Ces orages correspondent à une situation atmosphérique toujours orageuse sur nos régions. Une aire de fortes pressions existe sur le centre de l'Europe, son axe dirigé sensiblement du Sud au Nord passe par Vienne, où la pression est supérieure à 765^{mm}. En même temps une zone de basses pressions (755) se montre près de la Gascogne et s'étend vers la Bretagne et l'entrée de la Manche.

Dans ces conditions, les orages ont généralement la direction du Sud au Nord; ils commencent vers 4^h ou 5^h du soir, dans les montagnes de l'Auvergne et du Dauphiné, et forment deux groupes qui marchent parallèlement d'abord, puis se réunissent dans le voisinage de Dijon et se propagent d'un mouvement d'ensemble vers le Nord; ils arrivent vers 10^h du soir dans le département de la

Meuse. En même temps, d'autres groupes longent les côtes de la Manche, et l'un d'eux s'étend à 6h du soir jusque vers Paris. La grêle et la foudre produisent des dégâts en un grand nombre de départements.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. DOUMET-ADANSON, Président de la Commission.
Aube.....	SAILLARD, Président de la Commission.
Creuse.....	FAURET, Secrétaire de la Commission.
Marne (Haute-).....	CARLIER, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Nièvre.....	MOREAU, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.
Seine-Inférieure.....	VIVENOT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Orages du 22 mai 1882. (*Voir* la Carte A_{16}.)

Ces orages correspondent encore à une zone de basses pressions située dans le voisinage de la Gascogne et de la Bretagne (755mm). La ligne de pression 760 se montre sur l'Angleterre, le centre de la France et passe vers Madrid, tandis qu'une aire de pression maximum s'étend de l'Algérie à la Scandinavie et traverse la Suisse.

Les orages se propagent encore généralement du Sud au Nord et forment divers groupes qui commencent à des heures différentes. Dès 9h du matin, ils sont signalés au sud de la Bretagne, vers 11h dans les Vosges, et vers midi au nord de la Bretagne.

Le principal groupe commence vers 1h du soir et se développe depuis la Charente jusqu'aux Côtes-du-Nord, il marche du Sud-Ouest vers le Nord-Est et s'étend à 5h du soir de Caen à Orléans et Moulins.

Un autre groupe marche également de 1h à 5h du soir depuis les confins du département de la Somme au Nord et de l'Aveyron au Sud jusque vers le Morvan et le plateau de Langres.

Un troisième se montre de 1h à 6h du soir dans le Sud-Ouest. Un quatrième de 4h à 7h du soir dans l'Est. Des chutes de foudre et des grêles désastreuses amenées par ces orages sont figurées sur la Carte.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. DOUMET-ADANSON, Président de la Commission.
Aube.....	SAILLARD, Président de la Commission.
Creuse.....	FAURET, Secrétaire de la Commission.
Dordogne.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Eure-et-Loir.....	BAROIS, Président de la Commission.
Gironde.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Ille-et-Vilaine.....	GRIPON, Président de la Commission.
Lot-et-Garonne.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Nièvre.....	MOREAU, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Seine-Inférieure.....	VIVENOT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Orages du 4 juin 1882. (*Voir* la Carte A_{17}.)

Ces orages sont amenés par une dépression située au nord-ouest de l'Europe où le baromètre est au-dessous de 750^{mm} et a baissé de 10^{mm} depuis la veille. Les fortes pressions se trouvent d'un côté vers Belgrade, de l'autre vers le Portugal.

La direction générale des orages est de l'Ouest à l'Est.

Divers groupes se propagent dans l'Est de 1^h à 8^h du matin. Au nord de Lyon, un groupe d'orages éclate vers midi, puis se propage du Nord-Ouest à l'Est de 1^h à 10^h du soir. Enfin un double groupe longe le nord de la France de 3^h à 5^h du soir. Les grêles et les chutes de foudre signalées sont figurées sur la Carte.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. DOUMET-ADANSON, Président de la Commission.
Aube.....	SAILLARD, Président de la Commission.
Creuse.....	FAURET, Secrétaire de la Commission.
Marne (Haute-).....	CARLIER, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Orages du 15 juillet 1882. (*Voir* la Carte A_{18}.)

Ces orages, comme les précédents, sont dus à de basses pressions situées dans les parages de l'Angleterre. Leur centre est, le 15 au matin, près de l'Islande (740^{mm}), la ligne 750 traverse la Manche, et le maximum 760 se trouve près de la Méditerranée.

Les orages traversent toute la France diagonalement du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

Un premier groupe commence à midi, près de Biarritz, il se dirige vers Bordeaux où il passe à 5^h du soir et en même temps longe les départements pyrénéens et sévit près de Toulouse, vers 8^h du soir.

Dans le centre de la France, les orages durent de 3^h à 9^h du soir. Enfin un troisième groupe se propage vers le Nord-Est dans cet intervalle et passe vers 5^h du soir à Paris.

De nombreuses chutes de foudre et de grêle sont signalées.

Cartes fournies par les Commissions départementales.

Allier.....	MM. DOUMET-ADANSON, Président de la Commission.
Aube.....	SAILLARD, Président de la Commission.
Dordogne.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Eure-et-Loir.....	BAROIS, Président de la Commission.
Gironde.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Lot-et-Garonne.....	LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Nièvre.....	MOREAU, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.
Pyrénées (Basses-)....	PICHE, Secrétaire de la Commission.
Seine-Inférieure.....	VIVENOT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

RAPPORT

SUR

LES ORAGES DE L'ANNÉE 1882,

DANS LE DÉPARTEMENT DE LA GIRONDE,

PAR M. LESPIAULT,

Secrétaire général de la Commission météorologique.

Nous avons signalé, dans notre dernier Rapport, l'année 1881 comme très remarquable par le petit nombre des orages qu'elle a portés sur le sud-ouest de la France, et plus encore par leur peu d'intensité. En tenant compte de tous les bulletins qui nous étaient parvenus de quatre départements, et malgré la scrupuleuse exactitude de quelques-uns de nos correspondants, nous n'arrivions qu'à un nombre total de 37 à 38 journées plus ou moins orageuses. Aucun de ces orages ne s'étendait à toute notre région, comme cela était arrivé si souvent dans les années précédentes; aucun n'était accompagné de grêle désastreuse, et les grêles simplement nuisibles étaient elles-mêmes très rares.

L'année 1882 ressemble beaucoup à la précédente en ce qui concerne la faible intensité des phénomènes orageux, je ne dis pas en ce qui concerne leur nombre; car on compte, pendant cette année, plus de 40 jours pendant lesquels on a entendu des coups de tonnerre sur tel ou tel point, rien que dans le département de la Gironde. Mais ces manifestations électriques ne sont le plus souvent que des épiphénomènes accompagnant des bourrasques de vent ou de pluie, et c'est à peine si elles méritent le nom d'orages. Pas plus qu'en 1881, nous ne trouvons aucun de ces orages intenses qui couvrent plusieurs départements, aucune de ces séries qui ramènent si souvent, pendant cinq à six jours consécutifs, les mêmes phénomènes aux mêmes heures et aux mêmes lieux.

Les conditions météorologiques des deux dernières années sont cependant très différentes. L'année 1881 a été remarquable par de longues séries de beaux jours dus à la prédominance des hautes pressions, ce qui a écarté les orages, dans la saison où ils prennent généralement le plus d'intensité. L'année 1882, au contraire, a été le plus souvent, sauf les deux premiers mois, humide et sans soleil. Le temps, généralement froid, qui résultait d'un ciel presque toujours couvert, est, sans doute, la cause de la faible énergie qu'ont présentée les phénomènes électriques. A côté de ces différences, ces deux années offrent, sur un point, une analogie remarquable. Je veux parler de l'absence de ces dépressions secondaires, circonscrites, dont le séjour ou le passage réitéré sur la Vendée ou la Bretagne coïncide presque toujours avec des séries d'orages violents sur la France du Sud-Ouest.

Indiquons encore un point avant d'entrer dans le détail. Les bulletins qui nous sont parvenus pour 1882 émanent presque exclusivement du département de la Gironde. Cela tient, sans doute, à la reconstitution des Commissions météorologiques des départements voisins. Cette reconstitution présente évidemment de grands avantages, si, comme il y a lieu de le supposer, ces Commissions construisent régulièrement les Cartes qui les concernent. Nous devons cependant rappeler combien de fois les Congrès météorologiques ont manifesté le regret que les champs d'étude de chaque groupe ne fussent pas plus vastes, et qu'on n'ait pu encore arriver à établir des relations intimes et suivies entre les Commissions voisines. Il est clair qu'un tracé d'orage n'acquiert une véritable valeur scientifique que quand on peut le suivre sur une région suffisamment étendue. En ce qui concerne particulièrement le département de la Gironde, les orages qui le traversent ne sont le plus souvent que des orages marins dont la route ne peut donner lieu à une étude intéressante qu'au moment où elle commence à subir l'influence des reliefs du sol, c'est-à-dire presque toujours à son entrée dans l'un des départements voisins.

Ainsi, d'une part, les indications relatives aux orages de 1882, soit dans les bulletins, soit dans les relevés mensuels des stations pluviométriques, ne se rapportent le plus souvent qu'à quelques éclairs ou à quelques coups de tonnerre perdus dans des bourrasques de vent ou de pluie; d'autre part, un certain nombre des orages véritables qui ont passé sur le département n'ont fait que l'effleurer soit par le Nord, soit par le Sud. Il en résulte que, en dehors de la contribution que nous apportons à la construction de l'Atlas général, il n'y a, cette année, que bien peu de nos Cartes qui offrent par elles-mêmes quelque intérêt. C'est ce que nous montrera l'examen détaillé que nous allons en faire.

I. — Orages d'hiver.

A la suite d'un très bel hiver pendant lequel un anticyclone, d'une stabilité remarquable, a maintenu un beau temps permanent et un soleil continu sur presque toute la France et particulièrement sur les provinces méridionales, une dépression importante (730^{mm}) passe, le 26 février, sur le nord des îles Britanniques. Elle occasionne sur nos côtes plusieurs jours consécutifs de tempêtes et d'ouragans. Comme la température est, d'ailleurs, très élevée pour la saison, ces tourmentes sont accompagnées d'éclairs et de tonnerre sur presque tous les points du département, mais sans qu'on puisse assigner aucune marche d'ensemble à ces nuages orageux qui se meuvent, par groupes isolés, dans un tourbillon général rapidement emporté de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est. Les troubles électriques se manifestent, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, pendant les journées des 26, 27 et 28 février, et ils se maintiennent encore le 1er mars, sous l'influence d'une nouvelle bourrasque qui succède à la première à une latitude plus basse. Les hautes pressions se rétablissent ensuite et persistent à peu près jusqu'à la fin du mois.

Le 3 avril, une bourrasque de 750^{mm}, qui pénètre en Bretagne, ramène quelques orages qui tiennent encore beaucoup des orages d'hiver. On signale, de tous côtés, de grands vents, du grésil, des coups de tonnerre isolés et intermittents; la marche générale du tourbillon est encore du Sud-Ouest au Nord-Est; c'est entre deux et quatre heures du soir que ses effets sont particulièrement masqués.

Le surlendemain, 5 avril, de nouveaux mouvements orageux, dans lesquels les phénomènes électriques commencent à prédominer, se dessinent au milieu d'un vaste courant aérien du Nord-Est; ils proviennent probablement d'une dépression secondaire très faible située sur le centre de la France. L'onde principale, qui, vers $5^h 30^m$ du soir, couvre le fleuve de Bordeaux à Cordouan, s'avance vers le Sud-Ouest et atteint à 7^h le phare d'Hourtin. Le même phénomène se reproduit le lendemain, presque à la même heure, mais avec un peu plus de lenteur. Cette courte période orageuse se termine bientôt par quelques mouvements diffus qui persistent pendant la nuit et même pendant la journée du 7 avril. Puis le calme se rétablit et n'est interrompu jusqu'au 22 mai que par deux orages insignifiants qui éclatent, l'un le 7 mai, l'autre dans la soirée du 20. Ce dernier marche du Sud-Ouest au Nord-Est.

II. — Orages de printemps et d'été.

Une zone de faibles pressions, qui aborde, le 19 mai, la pointe sud-ouest d'Europe, remonte lentement le long du Portugal et du golfe de Gascogne.

Le 22, elle longe les côtes ouest de la France. Elle donne naissance à un orage assez intense qui traverse le département de la Gironde, de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est, entre 1^h et 2^h30^m du soir. Il est accompagné de deux nuages de grêle qui suivent des directions parallèles à celle du tourbillon général. Le premier ravage toute la partie nord de la commune de Saint-Martin-de-Gurçon (canton de Villefranche-de-Longchamps, Dordogne). Le second, d'une course beaucoup plus étendue, enlève les récoltes dans diverses communes du Lot-et-Garonne : Leyritz-Moncassin, Razimet, Le Mas d'Agenais, Tonneins, etc. La grêle remonte ensuite la vallée de la Torgue et pénètre dans l'arrondissement de Villeneuve-sur-Lot, où nous ne pouvons la suivre faute de bulletins.

La soirée reste fortement troublée ; mais, parmi les groupes orageux qui sillonnent le département, il n'y en a qu'un seul dont il soit possible de saisir la marche ; ce groupe parcourt, du Sud au Nord, entre 11^h30^m du soir et minuit, l'arrondissement de Lesparre.

Un mauvais temps général persiste pendant plus d'une semaine. Des éclairs et des coups de tonnerre sont signalés çà et là pendant les journées des 23, 24, 26 et 27 mai. Le 28, ils redoublent dans la matinée, au milieu d'une forte pluie, mais sans distinction bien marquée. Le 29, enfin, un orage très intense, marchant nettement du Sud-Sud-Ouest au Nord-Nord-Est, vient terminer cette désagréable période. Cet orage passe à 8^h20^m du soir sur Noailhac et Hure (canton de la Réole), versant sur ces communes une grêle écrasante. Vingt-cinq minutes plus tard, il atteint la commune de Laforce, sur la Dordogne, et la ravage également de fond en comble. Au bout de deux heures, l'orage est au-dessus de Bussière-Badil, au nord de Nontron ; là il n'y a plus de grêle, mais des trombes d'eau qui ravinent la terre et occasionnent des dégâts considérables.

Le mois de juin, exceptionnellement froid, ne donne lieu qu'à un petit nombre de phénomènes électriques.

Le 2, un orage faible et lent éclate sur le littoral, entre 2^h et 4^h du matin ; il marche vers le Nord-Est ; le lendemain, 3, vers 9^h du soir, il tonne à Floirac, à Belin et à Grignols ; le 6, à 10^h du soir, des groupes orageux courent, du Sud-Ouest au Nord-Est, à travers la pointe du Médoc ; le 18, entre 2^h et 6^h du matin, d'autres groupes sillonnent lentement, dans la même direction, la région qui s'étend de la Teste à Coutras en passant par Bordeaux ; ils ne paraissent avoir de force que sur le bassin d'Arcachon ; le 24, enfin, la même bande, élargie vers le Sud, est parcourue, toujours du Sud-Ouest au Nord-Est, par un nouvel orage ; les premiers coups de tonnerre se font entendre à la Teste à 4^h du soir, à Bordeaux à 5^h30^m, à Coutras à 6^h. Presque partout ils se prolongent toute la soirée, et même une partie de la nuit. La journée du lendemain est encore fort orageuse sur plusieurs points du département.

Pendant la première moitié du mois de juillet, le ciel reste généralement

couvert, avec température inférieure à la normale. On ne signale que deux orages insignifiants : l'un, dans la nuit du 4 au 5, l'autre, dans celle du 6 au 7. Mais, dans l'après-midi du 15, sous l'influence d'une dépression très profonde pour la saison (739^{mm}), qui passe sur les îles Britanniques, et de plusieurs mouvements secondaires qui se dessinent faiblement sur le nord-ouest de la France, un violent orage, précédé de deux poussées moins importantes, traverse, du Sud-Ouest au Nord-Est, entre 4^{h} et 6^{h} du soir, les arrondissements de Bazas et de la Réole. La grêle tombe à la Réole, mais sans beaucoup de dégâts; ce n'est qu'en arrivant sur le département de la Dordogne qu'elle devient désastreuse. Les cantons de Sigoulès et de Bergerac sont particulièrement ravagés; à Sigoulès toutes les vitres sont brisées; on pèse des grêlons de 60^{gr}; on parle d'autres plus gros encore, que l'on compare à des œufs de poule ou même à des assiettes; les communes les plus gravement atteintes sont celles de Puyguilhem, Monestier, Sigoulès, Gajac, Pomport, Saint-Nexant, Saint-Laurent-des-Vignes; Montbarillac, Bergerac, etc.; à Vergt, la grêle fait peu de mal; mais la foudre incendie une grange.

Dans la journée du 16 il se produit encore quelques mouvements orageux. Trois jours plus tard, le 19, un nouvel orage, faible et lent, traverse le centre du Médoc de l'Ouest à l'Est, entre 9^{h} du soir et minuit. Enfin, dans la nuit du 23 au 24 juillet, on entend quelques coups de tonnerre.

A la fin du mois, un anticyclone, de 770^{mm}, s'établit sur le nord-ouest de la France, sur les îles Britanniques et sur les mers voisines; sous son influence le ciel se découvre et nous jouissons, pendant la première quinzaine d'août, d'un temps admirable. Mais, le 12 de ce mois, une dépression de 750^{mm}, qui passe sur la Grande-Bretagne, amène un orage léger sur la pointe du Médoc. Nous nous trouvons alors, jusqu'à la fin de l'année, rapprochés de la ligne du passage des bourrasques; alors aussi commence, pour notre région, une série de quatre mois de mauvais temps; les pluies deviennent presque quotidiennes; la température reste à peu près toujours au-dessous de la normale, mais, par suite de ces circonstances mêmes, les orages proprement dits sont rares et sans énergie.

Le 13, on entend çà et là des coups de tonnerre; la poussée principale, du Sud-Ouest au Nord-Est, se produit entre 5^{h} et 8^{h} du soir.

Le 14, nouvel orage, très faible, toujours dans la même direction; les groupes orageux sont évidemment disséminés; on peut cependant en suivre deux dans leur marche : le premier, sur le bord du fleuve, à 1^{h} de l'après-midi; le second, à 7^{h} du soir, sur la partie sud du département.

III. — Orages d'automne.

Le temps froid et humide persiste pendant le mois de septembre. Le 10, vers 2h du matin, le tonnerre commence à gronder, et l'orage dure toute la nuit; il parait marcher du Sud-Sud-Est au Nord-Nord-Ouest; mais les phénomènes électriques sont déjà peu intenses. A partir de ce moment, il n'y a guère plus jusqu'à la fin de l'année que des troubles orageux dont on ne peut préciser la marche. On entend le tonnerre dans les journées des 13, 14 et 22 septembre, dans celles des 8, 11 et 12 octobre. On l'entend encore, à diverses reprises, du 26 au 28, au milieu d'une tempête épouvantable, d'ouragans incessants qui bouleversent le bassin d'Arcachon et emportent une partie des dunes de Soulac. On l'entend enfin, sur un point ou sur un autre, dans les journées des 16, 20 et 21 novembre et dans celle du 8 décembre. Mais ces rares éclairs au milieu d'un mauvais temps général, ces sourds coups de tonnerre isolés n'indiquent que la présence de quelques nuages électrisés dans la masse du tourbillon; ils ne constituent à aucun degré un orage proprement dit dont il soit possible de suivre la marche.

On voit, en somme, qu'à part deux ou trois grêles qui ont à peine touché le département de la Gironde, mais qui ont sérieusement frappé quelques cantons de la Dordogne ou du Lot-et-Garonne, l'année 1882 ne nous a apporté que des orages inoffensifs et insignifiants. Elle n'en est pas moins une des plus mauvaises années agricoles dont on ait souvenir, surtout à cause de l'humidité froide du printemps qui a développé les maladies cryptogamiques de la vigne, du peu de chaleur et du peu de soleil de l'été insuffisants pour la maturité du raisin, enfin à cause des coups de vent et des pluies incessantes de l'automne et de l'hiver qui ont provoqué un peu partout des inondations et qui ont particulièrement maltraité le bassin d'Arcachon et fortement menacé la pointe de Graves.

MÉMOIRES DIVERS.

DES

CHANGEMENTS D'ÉQUILIBRE

SUR LA MÉDITERRANÉE

PAR M. ROLLIN.

Les changements d'équilibre atmosphérique sur la Méditerranée sont très difficiles à prévoir. Toutes les oscillations barométriques qui ont lieu dans les différentes régions de l'Europe se font le plus souvent ressentir sur la Méditerranée; elles permettent sans aucun doute d'attester que l'équilibre de ce bassin est menacé, mais on ne peut nullement assurer qu'il doive être définitivement détruit.

Les transformations complètes sont évidemment celles qui doivent nous préoccuper et, plus particulièrement, la prévision s'inquiète des minima qui apparaissent sur les côtes de Provence ou au Sud, dans la partie maritime qui s'étend jusqu'à l'Algérie. Lorsque, dans cette portion circonscrite du bassin méditerranéen, la pression barométrique est uniforme et le vent faible, les changements de temps ne surgissent que très rarement à l'improviste; on peut au contraire auparavant en recueillir presque toujours quelque indication. La plus simple est évidemment celle que nous trouvons, lorsque nous sommes en présence d'un minimum qui suit une trajectoire dirigée vers la Méditerranée; toutefois on pourra voir des mouvements tourbillonnaires bien formés s'avancer jusqu'au centre de la France et, quoiqu'ils aient occasionné une forte baisse barométrique dans le sud, s'arrêter au lieu de passer sur le versant de la Méditerranée.

Les dépressions dont on peut suivre la marche sont très rares. La plupart franchissent notre ligne de partage des eaux sans qu'on puisse les entrevoir, elles se révèlent à nous une fois descendues sur la mer et sont alors complètement

formées. Il s'ensuit donc que, pour annoncer l'apparition d'un minimum sur la Méditerranée, il faut en prévoir la formation.

Les formations de minima ont rarement lieu sans qu'on signale la présence des courants du large sur le versant nord-ouest de l'Europe; elles sont, pour ainsi dire, l'effet réflexe des mouvements atmosphériques qui se produisent sur l'Océan. Il est donc nécessaire de suivre, aussi attentivement que possible, les déplacements du minimum océanien.

Lorsque la zone des faibles pressions océaniennes est voisine des côtes ouest d'Europe, des dépressions barométriques s'en détachent et envahissent le continent; le baromètre descend, la baisse s'étend parfois jusqu'à la Méditerranée et, quelles que soient la valeur de cette baisse et la distance du minimum principal, les troubles sur la Méditerranée se produisent très irrégulièrement et ont une importance également très variable. Bien plus, on peut rencontrer deux situations identiques dans l'ouest de l'Europe, suivies d'un jour à l'autre des mêmes transformations sur le versant océanien, sans trouver pour cela sur la Méditerranée une même succession de phénomènes.

Le problème de la prévision est donc très complexe; pour le résoudre, il ne suffit pas de connaître les transformations d'une situation donnée; car, on le voit, l'expérience pourrait se trouver en défaut. Toutefois, comme nous savons que les changements d'équilibre sur la Méditerranée émanent le plus souvent de troubles océaniens, il est nécessaire, pour chercher une trace manifeste de cette relation, de bien connaître auparavant les situations qui président le plus ordinairement à l'apparition d'un minimum sur la Méditerranée.

Les mouvements atmosphériques les plus importants à étudier pour nous sont évidemment ceux qui proviennent des déplacements de la zone de faibles pressions océaniennes; cette zone, qui se meut parfois rapidement et dont les déplacements ont une grande amplitude, saura mieux nous indiquer les changements d'équilibre qu'une aire de fortes pressions dont le centre reste sensiblement stationnaire.

La plupart des bourrasques abordent le continent à la hauteur des îles Britanniques; les unes s'éloignent vers le Nord, les autres ont une route infléchie vers l'Est et il s'en trouve parfois qui, venant du Nord-Ouest, continuent à s'avancer vers le Sud-Est.

Lorsque ces dernières atteignent la Scandinavie, on ne doit pas craindre de les voir descendre sur la Méditerranée; elles se transportent dans les plaines de la Russie et de fortes pressions se tiennent alors sur l'ouest du continent; toutefois, si le minimum principal vient à stationner sur la Baltique, nous pourrons trouver un minimum secondaire sur le versant sud-est de l'Europe, rarement au sud de la Provence, mais plus à l'est vers l'Adriatique.

Les bourrasques venant du Nord-Ouest et qui descendent sur la mer du Nord

se dirigent ensuite le plus souvent vers l'Est et longent les côtes d'Allemagne, parce que les fortes pressions qui se tiennent alors sur la France et s'avancent jusqu'en Suisse empêchent le minimum d'envahir l'Autriche et *a fortiori* la Méditerranée. Dans ce cas, quelle que soit la position du maximum océanien, et quoique les fortes pressions qui recouvrent la France n'aient pu être refoulées pour livrer passage à la bourrasque, si grande que soit sa vitesse de déplacement, il est probable qu'une formation secondaire aura lieu et se manifestera par l'apparition d'un minimum sur le golfe de Gênes.

Enfin, lorsqu'une trajectoire dirigée du Nord-Ouest au Sud-Est vient à passer sur la France, nous avons déjà dit qu'elle pourrait être suivie par une bourrasque n'atteignant pas toujours la Méditerranée et, même exceptionnellement, ne donnant pas naissance à un mouvement secondaire.

Lorsque les bourrasques qui abordent les îles Britanniques se dirigent vers l'Est, leurs trajectoires peuvent se trouver par des latitudes très variables; qu'elles passent par Bodo ou Valentia, des troubles sont à craindre dans tous les cas sur la Méditerranée, mais évidemment les formations secondaires sont d'autant plus à redouter que les trajectoires sont basses.

On pourrait trouver des exemples où un minimum secondaire existe sur la Méditerranée simultanément avec une bourrasque suivant le parallèle de 70°. Dans ces situations, le baromètre est bas sur le nord de la Scandinavie et de la Russie, il est élevé sur les côtes Ouest d'Europe, et les fortes pressions s'étendent vers l'Est jusqu'aux monts Ourals; le maximum se trouve soit en France, soit en Autriche. Sur tout le bassin méditerranéen, les hauteurs barométriques sont uniformes et voisines de 770^{mm}. Avec une semblable distribution de la pression, la Méditerranée semble bien à l'abri de troubles imprévus; cependant, lorsque le minimum qui passe sur la Norvège vient à se rapprocher du golfe de Bothnie, un minimum secondaire peut apparaître sur la Méditerranée et presque toujours il est localisé sur le golfe de Gênes.

Cette formation si imprévue n'a pas lieu toutefois en dehors des mouvements généraux de l'atmosphère; malgré le grand éloignement de la bourrasque, l'étude attentive du changement de la distribution de la pression peut nous montrer comment les deux minima sont reliés l'un à l'autre.

Lorsque les trajectoires sont par une latitude moins élevée, les fortes pressions se retirent plus ou moins du continent, et la relation entre les minima des versants nord-ouest et sud-est de l'Europe apparait d'une manière encore plus évidente. Lorsque les fortes pressions ne s'étendent pas au delà de la Suisse, les faibles se propagent vers le Sud en cheminant le long de nos frontières de l'Est; puis, à mesure que le maximum recule vers l'Ouest, elles gagnent la Méditerranée en franchissant notre massif central.

Les bourrasques, dont les trajectoires coupent la France de l'Ouest à l'Est, se

rencontrent assez rarement; les phénomènes du versant méditerranéen sont alors intimement liés avec ceux du versant océanien et, comme sur nos côtes Ouest, le vent souffle en Provence d'entre Sud et Ouest. Les dépressions de formation secondaire apparaissent alors, non plus sur le golfe de Gênes, mais le plus souvent sur le golfe du Lion ou vers les Baléares; étant très rapprochées du minimum principal, elles participent à son mouvement de translation et on les voit bientôt s'éloigner vers l'Est, après avoir occasionné momentanément, en Provence, des vents d'entre Est et Sud, parfois violents.

Les bourrasques, qui traversent l'Espagne, amènent sur la Méditerranée des troubles qu'on peut prévoir; en Provence, le vent souffle de l'Est, en Algérie de l'Ouest, et sa force varie suivant la distribution des pressions.

Si les bourrasques, dont le centre est au large, au lieu de se diriger vers l'Est, se déplacent du Sud vers le Nord, des formations secondaires peuvent avoir lieu sur la Méditerranée. La fréquence de ces formations est toujours en rapport direct de la distance à laquelle le minimum principal passe de nos régions. Que les trajectoires soient plus ou moins au large de l'Écosse, nous trouvons presque toujours au sud-ouest de l'Europe une aire de fortes pressions qui s'étend parfois sur la France et souvent se prolonge même assez loin vers le Nord-Est. La Méditerranée n'est pas alors très menacée; mais, lorsque les bourrasques arrivées à la hauteur de l'Écosse se dirigent vers l'Est, elles repoussent les fortes pressions de la Baltique, puis de l'Allemagne, et les minima secondaires apparaissent de plus en plus fréquemment.

Quand les trajectoires des bourrasques se dirigeant du Sud vers le Nord sont très rapprochées de la France, le régime du bassin occidental de la Méditerranée est bien près de se confondre avec celui de l'Océan. Tant que les courants océaniens n'ont pas envahi l'Espagne, les faibles pressions cheminent le long du versant nord des Pyrénées, puis elles se propagent sur la mer jusqu'à l'Algérie, et les dépressions apparaissent sur le golfe du Lion ou au sud de la Provence; enfin, si l'influence des bourrasques vient à s'étendre aux côtes du Portugal, les minima en formation passent fréquemment au sud des Pyrénées et se montrent vers les Baléares.

La zone de basses pressions océaniennes s'écarte souvent de sa position moyenne, aussi existe-t-il encore d'autres situations susceptibles d'occasionner des troubles assez importants sur la Méditerranée. Il en est une qui doit tout particulièrement attirer notre attention.

Lorsque le baromètre est élevé sur tout le continent, les basses pressions océaniennes se tiennent à une distance des côtes assez variable et s'étendent parfois vers le Sud jusque dans les parages de Madère. Les bourrasques suivent alors sur l'Océan une trajectoire inclinée de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est et dirigée vers l'Espagne; mais, en arrivant dans le voisinage des côtes, les mi-

nima, arrêtés par le maximum européen, dévient de leur route et s'éloignent vers le Nord. Comme la plupart des bourrasques, celles-ci doivent avoir des satellites au sud de leur centre, et ce sont eux vraisemblablement que nous voyons passer près de Madère. Or les dépressions de formation secondaire restent, on le sait, intimement liées avec le minimum qui leur a donné naissance; les minima de Madère, ne devant pas faire exception à cette règle, remontent donc vers le Nord; des pressions relativement faibles s'étendent alors sur le golfe de Gascogne, puis elles se propagent parfois le long des Pyrénées, et, sans qu'on ait à signaler d'importantes variations barométriques en Provence, une dépression bien formée apparaît sur le golfe du Lion. Ordinairement ce minimum ne persiste pas, mais il amène en Provence des vents d'Est qui prennent brusquement de la force.

Quelquefois, les dépressions se forment sur l'Espagne; sans que le vent de Sud-Ouest ait changé de direction en Portugal, après une faible baisse barométrique et une hausse de température peu accentuée sur la Péninsule; le minimum de formation secondaire apparaît alors entre les Baléares et l'Algérie. Ces dépressions, encore plus imprevues que les précédentes, donnent souvent naissance à des troubles accentués sur tout le bassin occidental de la Méditerranée.

La zone de basses pressions océaniennes peut aussi se rapprocher jusqu'à envahir la France et la Méditerranée; il se forme alors des orages qui éclatent en des points indéterminés.

Parmi les dépressions qui se montrent encore en Provence, nous signalerons celles qui viennent de l'Algérie; elles sont rares et n'apparaissent qu'avec des distributions atmosphériques exceptionnelles.

Nous venons de montrer que presque tous les minima de la Méditerranée sont une manifestation des basses pressions océaniennes; mais comment ces dépressions secondaires se forment-elles et où prennent-elles naissance? Elles peuvent bien être des satellites des bourrasques océaniennes; mais, comme les Cartes journalières ne nous permettent presque jamais de les entrevoir avant leur arrivée sur la Méditerranée, c'est vraisemblablement que ces minima se forment en passant du versant nord-ouest sur le versant sud-est de la France.

Dans un Mémoire sur la pluviosité (*Annales du Bureau Central météorologique*, t. I, 1881), nous avons signalé que les chutes de pluie dans les montagnes précédaient le plus souvent la formation des minima sur la Méditerranée; ces chutes de pluie produisent nécessairement des changements d'équilibre de l'air qu'il faut chercher à connaître si l'on veut faire la prévision sur la Méditerranée. En 1882, nous n'avons que trois observatoires de montagne, le Pic du Midi, le Puy de Dôme et Briançon; depuis, le ballon de Servance envoie des observations régulières, et nous aurons bientôt celles de l'Aigoual et du Ventoux.

C'est donc à l'aide des observations des trois premières stations que nous devons essayer de faire ressortir les anomalies qui se produisent dans les différentes couches d'air intermédiaires entre le pied et le sommet de la montagne; nous mettrons en même temps en évidence les contrastes qui peuvent exister entre les équilibres dans les trois stations.

Lorsqu'on suit la marche réelle du baromètre au sommet d'une montagne et celle du même baromètre réduit au niveau de la mer, on voit de suite que les courbes ne sont pas parallèles; on constate également que la courbe fictive du dernier diffère de celle que tracerait un instrument placé au pied de la montagne. Or on sait que la réduction du baromètre au niveau de la mer est faite avec une formule qui suppose l'atmosphère en état d'équilibre, et que, lorsqu'on emploie la formule de M. Angot (*Annales du Bureau Central météorologique*, t. I, 1879), l'erreur probable de la correction est très petite; il s'ensuit que, lorsque les marches des trois baromètres sont différentes, c'est qu'il existe des mouvements atmosphériques qui ont modifié l'équilibre.

Le *Bulletin international du Bureau Central météorologique* publie chaque jour les hauteurs barométriques réduites et non réduites du Pic du Midi, du Puy de Dôme et de Briançon à 7^h du matin; il donne, en outre, pour les deux premières stations, les mêmes observations à 6^h du soir; il fournit donc les éléments propres à faire ressortir les différences entre les courbes des trois baromètres ou, ce qui est la même chose, les changements d'équilibre de l'atmosphère. Avec ces données on peut donc tracer les courbes des baromètres réduits et non réduits; pour avoir celles des baromètres placés au niveau de la mer sur les perpendiculaires passant par nos différents observatoires de montagne, on se sert de la Carte dressée chaque matin.

On pourrait également tracer les courbes avec les différences barométriques, et le résultat serait le même; du reste, quelle que soit la méthode employée, ce qu'il faut mettre en évidence, ce sont les écarts entre les oscillations des trois baromètres à un même moment.

La *Pl.* B.1 (voir *Pl.* B.1) donne les marches de nos trois baromètres pendant le mois de février 1882. Les courbes sont au nombre de neuf et groupées trois par trois, chaque groupe correspondant à l'un de nos trois observatoires de montagne. Le premier groupe se rapporte au Pic du Midi; la première courbe représente les différences entre les hauteurs barométriques de Biarritz et du Pic du Midi non réduit, chaque jour à 7^h du matin; la deuxième, les différences au même moment entre le baromètre de Biarritz et celui du Pic du Midi réduit au niveau de la mer; la troisième donne les différences de marche des deux premières : au-dessus de la ligne o sont figurés les rapprochements, au-dessous les écartements, tous deux exprimés en millimètres. Les trois courbes suivantes représentent les différences entre Biarritz et le Puy de Dôme réduit et non réduit,

enfin celles du troisième groupe les mêmes différences entre Nice et Briançon.

On aurait pu prendre, pour établir les différences, d'autres stations basses, également insérées au Bulletin; celles que nous avons choisies sont plus avantageuses que les stations situées dans le voisinage des observatoires de montagne et qui paraissaient naturellement indiquées. Ces dernières ont été rejetées à cause de leur altitude, car il est évident que les réductions de leurs baromètres au niveau de la mer auraient été entachées d'erreurs chaque fois que l'équilibre atmosphérique n'aurait pas existé; or, ces erreurs étant justement ce que nous cherchons à mettre en évidence, nous les aurions atténuées dans une limite d'autant plus grande que la station choisie aurait été plus élevée. Avec des stations éloignées du pied de la montagne et situées aussi bas que possible, les différences entre les hauteurs barométriques réduites et non réduites restent aussi entières que si l'on relevait plus ou moins exactement sur la Carte la pression au niveau de la mer sur les perpendiculaires passant par nos observatoires élevés; de plus, on voit mieux que sur les Cartes le changement survenu depuis la veille dans la disposition des isobares entre la côte et l'intérieur.

Les premières courbes tracées, comme nous venons de le dire, sont celles du mois de février 1882, nous avons choisi ce mois avec intention, parce qu'on peut le diviser en trois périodes nettement tranchées et ayant un caractère différent. Pendant ce mois, trois dépressions assez importantes se montrent sur la Méditerranée; elles sont très bien définies et apparaissent avec des distributions atmosphériques différentes sur le versant océanien. Si les courbes, telles que nous les avons établies, peuvent guider pour prévoir les changements d'équilibre sur la Méditerranée, il est bien évident que l'étude de leur marche pendant un mois particulièrement intéressant offre de grands avantages.

Après avoir comparé avec grand soin les écarts ou les rapprochements des courbes de février correspondant aux changements d'équilibre sur la Méditerranée, il nous a semblé qu'il y avait intérêt à poursuivre cette étude. Nous avons alors choisi, dans la même année, des mois où des troubles nombreux et imprévus se font sentir sur la Méditerranée, afin de vérifier si les déductions tirées de l'étude de février pourraient être généralisées. Les courbes que nous avons tracées sont celles des mois d'avril, de juillet, de novembre et de décembre; au lieu de les publier, nous avons relevé jour par jour leurs différences de marche, que nous donnons dans le Tableau suivant.

La première colonne de chaque mois se rapporte aux différences de marche entre les courbes de Biarritz et du Pic du Midi réduit et non réduit; la suivante donne la marche des courbes pour la même station et le Puy de Dôme; la dernière, les différences entre Nice et Briançon. Les dissemblances sont représentées par des lettres : P signifie que les courbes sont restées parallèles, R qu'elles se sont rapprochées, et E qu'elles se sont écartées. Comme la grandeur que peu-

vent avoir les rapprochements ou les écartements est variable, ce qui peut leur donner plus ou moins d'importance, j'ai fait suivre les lettres R et E des indices 1 et 3; l'indice 1 veut dire que la marche des courbes diffère de 1^{mm}; l'indice 3, que le rapprochement ou l'écartement est égal ou supérieur à 3^{mm}. Les différences barométriques ont été pointées en chiffres ronds, c'est-à-dire que, lorsque le chiffre des dixièmes de millimètre était supérieur à 5, on a forcé d'une unité celui des millimètres, ou, au contraire, on l'a diminué lorsque les dixièmes étaient inférieurs à 5.

Tableau des différences entre la marche des courbes.

Dates.	Février.			Avril.			Juillet.			Novembre.			Décembre.		
	Biarritz et Pic du Midi.	Biarritz et Puy de Dôme.	Nice et Briançon.	Biarritz et Pic du Midi.	Biarritz et Puy de Dôme.	Nice et Briançon.	Biarritz et Pic du Midi.	Biarritz et Puy de Dôme.	Nice et Briançon.	Biarritz et Pic du Midi.	Biarritz et Puy de Dôme.	Nice et Briançon.	Biarritz et Pic du Midi.	Biarritz et Puy de Dôme.	Nice et Briançon.
1....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2....	P	E_1	E	E_1	P	E	»	»	»	E_3	E_3	P	R_1	E_1	E
3....	P	R	E	R_3	P	P	E_1	P	E	P	R_1	P	R_3	R_1	E_1
4....	P	P	R_1	E_3	P	R	R_3	R_1	P	E_1	P	E_1	R_3	R_3	R_3
5....	E_1	R_1	R	R_1	P	R_1	P	R_1	P	R_1	P	R_3	E_3	E_3	R
6....	R_1	R_1	R_1	E_1	P	E_1	E_1	E	P	P	R_1	E_1	R	R_3	E_3
7....	P	P	E_1	R_1	P	E_1	R_3	R	P	P	R_1	E_1	R_3	R_3	R
8....	R_3	P	P	E_3	R	P	E_3	R_3	R_3	R	P	R_1	E_3	E_3	E
9....	E_3	E	E_1	R_1	E_1	P	E_3	E_3	P	R_3	R_3	R	R_1	E_1	E_3
10....	P	R_3	P	E_3	E	R_1	E	E_1	E_3	E_3	E_3	E	R_1	R_1	R_3
11....	R	R_1	P	R_1	E_1	E	R_3	R_1	P	R_1	R	E_1	E_1	E_1	E_1
12....	E_1	E_1	R_3	R_3	R	R	E_3	P	R_1	R_1	E_1	P	R_3	P	E_3
13....	E	E	E_3	R	R_3	P	R_3	P	E_1	R_1	P	R_1	E	R	R_3
14....	E_1	R_1	E_1	R_1	E	R	R_1	R	R	E_1	R_1	R_1	E_3	R_3	P
15....	R_3	E	R	R_1	P	P	P	R_3	P	E_3	E_3	R_1	E	E_3	E_1
16....	E_3	E_3	R	E_3	P	P	E_3	E_3	R_1	R_3	R_3	E_3	R	R	R_1
17....	R_3	R_1	E_1	R_1	E_1	E_1	E_3	E_3	E_1	E_3	E_1	R	P	E_1	E_1
18....	R	R_1	P	E_3	E_1	P	R_3	R	E_1	R	E	E	P	R_1	P
19....	E_1	P	E_1	R_3	E_1	E	R_1	R	P	R_3	R_3	R_1	R_1	P	E_1
20....	E	E	P	R_3	R	R_1	R	R_1	R	E_3	P	R	E_3	E	E_1
21....	R	P	P	E_1	P	R_1	P	P	E_1	E_3	P	E_1	R_1	R_1	E_1
22....	R_3	P	R	R	R_3	E_1	E_3	E	P	R_1	E_3	E	E	P	R_1
23....	R_3	R_3	E_1	E_3	E	R	P	P	P	R_3	R_3	P	»	»	»
24....	E	R	P	E	E	E	P	E_1	R_1	P	R_1	P	»	»	»
25....	R_1	R_1	P	R_3	R_1	P	R_1	P	E	R	P	R_1	»	»	»
26....	R_3	R	R	R	R_1	R_3	E_3	E_3	R_1	P	E_3	R	E_1	P	E_1
27....	E_1	E_1	R	E_3	E_1	E_1	P	E_1	E	E_3	E_1	R_1	R	R_1	R
28....	E_3	E_1	E	R_3	E_1	P	R	P	R_1	E	P	E_3	R_1	E	E_1
29....	»	»	»	E	P	E_1	R	R	P	E_1	E_1	E	R	R_3	E_1
30....	»	»	»	R_3	P	R	E_3	R_1	P	R_3	R	R	E_1	E	E_1
31....	»	»	»	»	»	»	R_3	P	P	»	»	»	R	P	P

Nous avons ensuite réuni dans un autre Tableau les jours où les trois courbes donnent les mêmes indications; nous pourrons alors chercher si pour des marches

semblables les changements d'équilibre sur la Méditerranée sont les mêmes d'un jour à l'autre.

Tableau des formes semblables.

Forme.	Fév.	Avril.	Juil.	Nov.	Déc.
EPE....	19	2	3	4	26
»	»	6	»	21	»
»	»	29	»	28	»
EPR....	»	4	12	20	22
»	»	21	»	»	»
EPP....	»	16	»	»	»
EEP....	20	18	6	2	»
»	»	»	9	»	»
»	»	»	22	»	»
EER....	12	10	16	15	5
»	16	23	26	17	»
»	27	»	»	27	»
ERP....	24	8	30	»	14
ERE....	14	»	»	»	»
ERR....	5	»	8	14	13
EEE....	9	24	10	10	8
»	13	27	17	29	11
»	28	»	»	»	15
»	»	»	»	»	20
»	»	»	»	»	30

Forme.	Fev.	Avril.	Juil.	Nov	Déc.
RPP....	8	3	31	»	31
»	21	15	»	»	»
RPR....	22	5	28	5	»
»	»	30	»	8	»
»	»	»	»	13	»
»	»	»	»	25	»
RPE....	»	7	13	»	12
»	»	»	25	»	19
REP....	»	9	»	12	»
»	»	28	»	»	»
REE....	»	11	»	18	2
»	»	17	»	22	9
»	»	19	»	»	28
RER....	15	14	»	»	»
RRP....	11	13	4	23	»
»	18	25	7	»	»
»	25	»	11	»	»
»	»	»	19	»	»
»	»	»	29	»	»

Forme.	Fev.	Avril.	Juil	Nov	Dec
RRE....	17	22	18	11	3
»	23	»	»	16	6
»	»	»	»	»	21
»	»	»	»	»	29
RRR....	6	12	14	9	4
»	26	20	20	19	7
»	»	26	»	30	10
»	»	»	»	»	16
»	»	»	»	»	27
PEE....	2	»	27	»	17
PER....	»	»	24	26	»
PRE....	»	»	»	6	»
»	»	»	»	7	»
PRP....	10	»	5	3	18
»	»	»	15	24	»
PPE....	3	»	21	»	»
»	7	»	»	»	»
PPR....	4	»	»	»	»
PPP....	»	»	23	»	»

Forme EPE. — Pour étudier les transformations des situations ayant même forme, nous ferons des groupes en aussi grand nombre que nous aurons de distributions différentes de la pression atmosphérique; puis nous examinerons si pour chaque groupe les mouvements de l'atmosphère sont semblables d'un jour à l'autre.

Neuf situations ont la forme EPE, on peut les diviser en trois groupes. Le premier comprend les situations des 19 février, 21 et 28 novembre, 26 décembre, 29 avril, 3 juillet et 4 novembre; le deuxième celle du 2 avril et le troisième celle du 6 avril.

Dans le premier groupe, les fortes pressions se tiennent à l'ouest ou au sud-ouest du continent, les faibles, qui sont au nord de l'Europe, envahissent parfois l'est et s'étendent même vers le Sud jusqu'au bassin de la Méditerranée. Dans les quatre premières situations de ce groupe, les fortes pressions se trouvent à l'ouest du continent; le vent souffle du Nord-Ouest en Provence, il est fort ou assez fort par places seulement. D'un jour à l'autre, la situation générale ne se modifie pas sensiblement, le vent conserve la même direction et la même intensité sur nos côtes sud. Cependant nous remarquerons que les bourrasques ont une tendance à envahir de nouveau les îles Britanniques, et que le maximum barométrique ne s'acentue pas à l'ouest du continent. La situation du 21 no-

vembre (voir *Pl.* B. 2) nous montre l'isobare de 765^{mm} inclinée de 45° sur les méridiens et passant par Valentia, où le vent souffle du Nord-Ouest; le lendemain, cette isobare est repoussée vers le Sud-Ouest, et le vent revenu à l'Ouest en Irlande.

Dans les trois situations suivantes (29 avril, 3 juillet et 4 novembre), le maximum est moins accentué que dans les précédentes et se trouve au sud-ouest de l'Europe; les courants de Sud-Ouest règnent sur la Manche, le vent est faible ou modéré en Provence, où il souffle dans une direction qui varie avec la distribution de la pression sur la Méditerranée. Les jours qui suivent la forme EPE, nous voyons comme précédemment l'influence des courants océaniens persister sur les côtes ouest de France et le vent rester faible-variable en Provence.

La situation du 29 avril (voir *Pl.* B. 2) peut nous montrer avec évidence que les marches semblables de nos courbes donnent bien des conclusions concordantes. A l'inspection de cette situation, il semble de suite qu'un minimum va se montrer le lendemain sur le golfe de Gênes et occasionner des mauvais temps en Provence; le 30 avril, au contraire, la pression barométrique est assez uniforme sur la Méditerranée, et, comme dans les situations précédentes, le vent est faible sur nos côtes sud.

Le deuxième groupe (2 avril) est caractérisé par de fortes pressions au nord de l'Europe et de faibles à l'ouest de nos côtes; le 3 avril, les basses pressions persistent au large, et la situation atmosphérique reste à peu près la même sur la Méditerranée.

Le 6 avril (troisième groupe), les fortes pressions couvrent également le nord de l'Europe, mais elles s'étendent en même temps sur l'Océan à l'ouest des îles Britanniques et de la France, tandis que sur la Méditerranée et en Algérie les hauteurs barométriques sont peu élevées; comme précédemment, du 6 au 7, il y a peu de changements dans la distribution atmosphérique, et le vent qui domine de l'Est en Provence reste faible. Lorsque le gradient barométrique entre les Alpes et la côte prend une valeur assez importante, le courant d'Est doit naturellement s'accentuer, mais alors il ne prend le plus souvent de la force qu'au cap Sicié.

Forme EPR. — Les 12 juillet, 20 novembre et 22 décembre, des centres de dépressions se trouvent sur le golfe de Gênes; les 4 et 21 avril, les situations diffèrent des précédentes.

Le 12 juillet, le minimum du golfe de Gênes accompagne une bourrasque dont le centre est sur les Pays-Bas; cette bourrasque se déplace rapidement et, aussitôt qu'elle s'est éloignée vers l'Est, les faibles pressions se rapprochent de nouveau des îles Britanniques; puis, lorsqu'elles se sont propagées jusque dans le sud de la France, le vent perd de sa force en Provence.

Le 20 novembre, le mouvement principal marche moins vite que le 12 juillet, et le vent fort de Nord-Ouest persiste encore le 21 sur nos côtes de Provence; mais, le 22, les basses pressions océaniennes venant à envahir de nouveau la Grande-Bretagne le vent ne reste fort que dans quelques ports du Sud.

Le 22 décembre (voir *Pl.* B. 2), une dépression menace la Manche, et le minimum qui se trouve sur le golfe de Gênes semble devoir s'accentuer; en effet, des mauvais temps existent le 23 en Provence et persistent jusqu'à ce qu'une nouvelle bourrasque aborde les îles Britanniques.

On le voit, la forme EPR est très remarquable; elle précède ou se présente en même temps qu'un minimum sur le golfe de Gênes, lorsque le maximum barométrique se tient au sud-ouest de l'Europe. La force et la durée du vent de Nord-Ouest qui souffle alors dans le sud-est de la France sont très variables, elles dépendent non seulement de la position du minimum principal, mais surtout de sa vitesse de translation; suivant cette vitesse, le retour de la baisse qui doit diminuer la valeur du gradient en Provence est en effet plus ou moins rapide.

Le 21 avril, le maximum barométrique se trouve vers Carlsruhe, la pression est uniformément élevée en France, en Espagne et sur le bassin occidental de la Méditerranée; les courants de Sud-Ouest règnent dans l'ouest des îles Britanniques et sur les pays du Nord. Le 22, les faibles pressions océaniennes se sont rapidement rapprochées des côtes Ouest de l'Europe, elles ont repoussé l'aire anticyclonique et des vents d'Est soufflent en Provence.

Le 4 avril, les fortes pressions recouvrent le nord-est de l'Europe et les hauteurs barométriques sont uniformes et peu élevées sur la Méditerranée; le lendemain la zone de basses pressions s'affirme sur le bassin méditerranéen et le vent, qui est faible, domine encore de l'Est sur nos côtes sud.

En résumé, la forme EPR nous assure que l'influence des faibles pressions va continuer à se faire sentir sur la Méditerranée. La direction des courants dépend de la distribution atmosphérique; si le vent doit souffler du Nord-Ouest, il est probable qu'il y aura des mauvais temps d'une durée variable, mais toutefois assez bien définie; si c'est, au contraire, le vent d'Est qui domine, le plus souvent il sera faible.

Forme EPP. — Le 16 avril une dépression a son centre sur le golfe de Gênes, le gradient est peu accentué en Provence où le vent est faible du Nord-Ouest; le jour suivant la situation se modifie et le vent tend à prendre de la force.

Forme EEP. — Les six situations ayant la forme EEP sont à peu près semblables; les courants océaniens s'étendent sur le versant nord-ouest de l'Europe, le maximum barométrique se tient au Sud-Ouest et des minima plus ou moins bien définis existent sur les côtes de Provence où ils occasionnent des vents de

Nord-Ouest d'une intensité variable. D'un jour à l'autre, la situation varie peu sur la Méditerranée, le vent conserve même force et même direction; lorsqu'il est fort, il a plutôt une tendance à mollir, parce que la hausse barométrique qui aura pu se produire dans l'ouest de la France n'est que momentanée.

D'après la situation du 22 juillet (voir *Pl.* B.2), on peut craindre que le minimum du golfe de Gênes s'accentue et que, l'aire des fortes pressions venant à s'avancer vers le Nord-Est, des mauvais temps ne sévissent en Provence; le 23, au contraire, l'isobare de 765^{mm} est repoussée jusque près de Lisbonne, et le vent reste faible sur nos côtes Sud.

Ainsi, lorsque le vent de Nord-Ouest sera modéré et que, d'après la situation, il paraîtra devoir fraîchir, il ne faudra pas perdre de vue que la forme EEP nous indique que l'influence des faibles pressions va persister.

Nous ferons remarquer que, lorsque les courants océaniens, après avoir envahi toute la France, s'étendent sur la Méditerranée, les dépressions peuvent apparaître sur le golfe du Lion; elles occasionnent alors en Provence des vents d'Est qui passent au Nord-Ouest aussitôt que le minimum atteint le golfe de Gênes.

Forme EER. — Cette forme se rencontre lorsque l'équilibre atmosphérique est profondément troublé en Europe; en même temps une dépression se trouve sur la Méditerranée et le vent de Nord-Ouest souffle presque toujours fort en Provence. Les faibles pressions océaniennes s'étendent jusqu'au centre du continent; elles semblent toujours devoir envahir la Méditerranée, et le vent souffle d'entre Sud-Ouest et Nord-Ouest sur les côtes ouest d'Europe; le maximum barométrique se tient à l'ouest de la France ou sur l'Espagne, et, lorsque les trajectoires des bourrasques sont par une latitude assez basse, il peut être refoulé jusque dans les parages de Madère.

Pour étudier facilement les transformations des onze situations ayant la forme EER, on doit les diviser en quatre groupes. Celles du 16 février, 26 juillet et 27 novembre sont caractérisées par de fortes pressions à l'ouest de nos côtes; dans les cinq suivantes, 15 et 17 novembre, 16 juillet, 12 février et 23 avril, le maximum se trouve en Espagne, les trajectoires des bourrasques sont plus Sud que dans les situations précédentes et passent sur les Pays-Bas; le 27 février et le 5 décembre, les courants océaniens ont envahi complètement la Méditerranée. La situation du 10 avril se présente avec une distribution atmosphérique toute différente; nous verrons si elle se transforme d'un jour à l'autre comme les situations des groupes précédents.

Le situation du 27 novembre (voir *Pl.* B. 3) représente assez exactement toutes celles comprises dans le premier groupe (16 février et 26 juillet); dans cette situation, la hausse barométrique a été tellement accentuée en Irlande après le passage d'une bourrasque, que les mauvais temps continuent en Pro-

vence; ils y persistent jusqu'à ce que le vent soit revenu au Sud ou au Sud-Ouest sur nos côtes Ouest, et encore les troubles atmosphériques sont si importants dans ces situations, que le vent perd lentement son intensité. Au cap Sicié plus particulièrement, il reste longtemps fort.

Dans le deuxième groupe (15, 17 novembre, etc.), les mauvais temps durent peu en Provence, parce que les bourrasques océaniennes, à cause de la position du maximum, se succèdent plus rapidement.

Dans la situation du 16 juillet, qui fait partie de notre deuxième groupe (voir *Pl.* B. 3), la dépression que nous avons dit se rencontrer avec la forme EER se trouve sur le golfe du Lion, le vent est variable et modéré en Provence. On conçoit très bien, d'après la disposition des isobares, que le minimum va se déplacer vers l'Est et qu'en même temps le vent tournera au Nord-Ouest; mais ce qu'il est plus difficile de prévoir, c'est la force que pourra prendre le vent. D'après l'analyse des situations précédentes, nous devons nous attendre à un courant accentué, et en effet, le 17 juillet, nous voyons que le vent de Nord-Ouest est assez fort dans nos ports du Sud.

Le 12 février, la situation est également très incertaine; le minimum, habituellement sur les côtes de Provence, se trouve près des Baléares, le vent souffle fort de l'Est, à Marseille et à Toulon, il est faible-variable et le ciel couvert-pluvieux sur nos côtes ouest. Avec une telle situation il semble qu'une dépression doit de nouveau envahir nos régions du Sud et maintenir le régime des vents d'Est, en Provence; le 13, au contraire, le temps est calme dans nos ports de la Méditerranée, mais nous constatons qu'une nouvelle bourrasque s'est avancée en Écosse et a ramené les courants océaniens sur nos côtes Ouest.

Le 27 février et le 5 décembre (troisième groupe), les courants du large ont envahi la Méditerranée. Les vents de Sud-Ouest et de Nord-Ouest alternent alors en Provence, suivant la position du maximum barométrique; celui ci se tient, en effet, d'abord près de Gibraltar, puis se déplace vers le nord-est de l'Espagne à mesure que le minimnm principal qui a abordé les îles Britanniques se rapproche de la mer du Nord. La force du vent dépend toujours d'une manière absolue de la valeur du gradient en Espagne; toutefois, nous remarquerons que c'est principalement lorsque le Nord-Ouest souffle que le courant est le plus intense, et que sa force augmente très rapidement dès que la dépression secondaire, souvent mal définie sur le golfe du Lion, apparaît décidément bien formée sur le golfe de Gênes.

Le 10 avril (voir *Pl.* B. 3) les hauteurs barométriques sont supérieures à 765^{mm} des îles Britanniques au centre de la Russie; au sud de cette aire la pression décroît et une zone de pressions uniformes et voisines de 760^{mm} s'étend sur le bassin occidental de la Méditerranée. Une dépression se forme sur le golfe de Gênes et le vent est modéré du Nord-Ouest en Provence. Le lendemain, 11 avril,

le baromètre est en baisse sur l'Italie; une dépression bien définie a son centre près de Naples et le vent est fort ou assez fort sur nos côtes Sud.

Nous voyons donc que la forme EER indique pour cette situation, comme pour les précédentes, la présence ou la formation d'une dépression sur la Méditerranée, accompagnée de vents forts en Provence. Elle annonce, de plus, le retour des faibles pressions océaniennes; car, le 11 avril, on signale une forte baisse à Valentia, précédant une bourrasque dont le centre se trouve à l'entrée de la Manche, le 12.

Ainsi, quelle que soit la situation, avec la forme EER les mouvements généraux seront très accentués vers l'Est, et, suivant la latitude du maximum barométrique, le retour des bourrasques sera plus ou moins rapide. En Provence, le vent, le plus souvent fort, persistera jusqu'à ce qu'un nouveau minimum ait amené sur nos régions une baisse assez importante.

Forme ERP. — Les quatre situations ayant cette forme diffèrent essentiellement. Dans celle du 24 février le maximum barométrique se trouve sur la Méditerranée et une aire de pressions supérieures à 765^{mm} recouvre l'ouest, le centre et le sud de l'Europe; au nord-est et à l'est la pression est au contraire relativement faible. Le 8 avril, la distribution est inverse, le maximum est vers les Shetland et le minimum près d'Alger. Le 14 décembre, le baromètre, haut sur l'est de l'Europe, s'élève jusqu'à 781^{mm} à Moscou, tandis qu'une zone de faibles pressions s'étend sur tout l'ouest du continent. La quatrième situation (30 juillet) est encore toute particulière (voir *Pl.* B.3) : de faibles pressions s'étendent à travers le centre de l'Europe, de la mer du Nord à la mer Noire, et deux isobares, de 765^{mm}, se montrent simultanément au nord-est de l'Europe, sur le golfe de Finlande et à l'Ouest sur les côtes de France. Au Maroc se trouve également le centre d'une vaste dépression dont l'action se fait sentir à la fois en Espagne, en Algérie et à Madère.

Les situations ayant la forme ERP ne présentent pas de changements très importants d'un jour à l'autre; les mouvements généraux continuent dans le sens indiqué par les situations précédentes, mais sans trop s'accentuer. Ainsi, le 24 février et le 14 décembre, les faibles pressions se rapprochent du continent; le 8 avril, le baromètre, qui était peu élevé en Algérie, tombe, le 9, au-dessous de 760^{mm} sur tout le bassin occidental de la Méditerranée. Le 30 juillet (voir *Pl.* B.3), comme on doit le supposer à l'inspection de la situation, ce sont au contraire les fortes pressions qui s'affirment sur l'ouest de l'Europe, sans toutefois se propager jusqu'au centre.

Les changements d'équilibre étant peu accentués avec la forme ERP, il s'ensuit que la force du vent varie peu et qu'on ne doit pas redouter de mauvais temps en Provence.

Forme ERE. — Une seule situation se présente avec cette forme. Le 14 février, les vents du large soufflent sur tout le nord de l'Europe, ils sont faibles sur nos côtes Ouest et le temps est calme sur la Méditerranée; le 15, les courants océaniens persistent, le baromètre varie peu dans nos régions du Sud et le vent reste faible-variable en Provence.

Forme ERR. — Les situations du 8 juillet, 13 décembre et 14 novembre peuvent être rapprochées; elles sont caractérisées par la présence de faibles pressions sur l'ouest du continent, qui menacent d'envahir la Méditerranée; en Provence le vent souffle assez fort de l'Est.

Le 9 juillet, à 7^h du matin, un minimum se montre sur le golfe du Lion; le vent est faible du Nord dans l'ouest du golfe et assez fort du Sud-Est dans l'est; mais comme, d'après la situation générale, la dépression marche évidemment vers l'Est, nous savons que le vent devra bientôt tourner au Nord-Ouest sur toutes les côtes de Provence. Le 13 décembre, un minimum est également près d'atteindre le golfe du Lion; le vent, comme la veille, souffle assez fort de l'Est à Sicié, où il semble devoir encore persister; le minimum, au lieu de se diriger vers l'Est, comme celui du 9 juillet, ayant une tendance marquée à se déplacer vers le Sud. Du 14 au 15 novembre, une dépression s'est encore avancée sur la Méditerranée (voir *Pl.* B.4), elle a déjà son centre, le 15 au matin, dans l'est du golfe du Lion; les vents de Nord-Ouest, assez forts ou forts, sont alors établis sur toutes les côtes de Provence, après avoir tout d'abord soufflé, comme le 9 juillet, du Nord à Béarn et de l'Est à Sicié.

Ainsi, dans ces trois situations, d'un jour à l'autre les troubles atmosphériques ont une tendance à s'accentuer sur la Méditerranée, et une dépression paraît devoir se montrer sur le golfe du Lion; cette dépression se déplace ensuite vers l'Est ou le Sud, suivant la distribution des pressions et le sens de la marche des mouvements généraux de l'atmosphère. En Provence, le vent conserve à peu près la même force, et sa direction varie d'après les positions successives occupées par le minimum.

La forme ERR se rencontre également le 5 février, mais à cette date la distribution des pressions diffère essentiellement de celles que nous avions dans les trois situations précédentes. Le 5 février, les hauteurs barométriques sont uniformément élevées sur tout le continent, excepté en Laponie; le vent est faible et variable en Provence. Le 6, la situation générale est sensiblement la même que la veille en Europe et en Provence; cependant, une baisse barométrique localisée aux côtés de la Méditerranée nous permet encore de maintenir les remarques que nous avons faites sur les transformations des situations dont la forme était ERR.

Forme EEE. — Dans les quatorze situations ayant cette forme, les faibles

pressions océaniennes couvrent une plus ou moins grande partie du continent; elles menacent de s'étendre sur la Méditerranée, si elle n'est déjà envahie, et des minima paraissent devoir se montrer sur nos côtes Sud ou près des Baléares; plusieurs fois même les dépressions sont déjà formées, et des mauvais temps sont toujours à craindre en Provence.

Les 9 et 13 février, 30 décembre, 10 et 17 juillet, 28 février, 24 avril, 10 novembre, 27 avril et 29 novembre, les courants d'entre Sud-Ouest et Nord-Ouest règnent sur tout le versant nord-ouest de l'Europe et, dans les trois dernières situations, ils ont envahi la Méditerranée; l'aire des fortes pressions qui se tient au sud ou au sud-ouest de l'Europe s'avance plus ou moins vers le Nord-Est, excepté le 29, où le maximum se trouve à l'ouest de l'Espagne.

Les 9 et 13 février, les hauteurs barométriques sont élevées depuis l'Espagne jusqu'à la Russie (voir *Pl.* B. 4); sur la Méditerranée la pression est uniforme et voisine de 770^{mm}, le temps calme. Sur les îles Britanniques le vent souffle du Sud-Ouest, en Gascogne il est faible du Sud-Est. Des troubles atmosphériques importants ne sont certainement pas à craindre en Provence; mais nous remarquerons toutefois que d'un jour à l'autre les courants océaniens, qui ne se faisaient sentir que sur la Manche, tendent à s'établir sur tout notre versant océanien.

Dans les six situations suivantes (30 décembre au 10 novembre), l'aire des fortes pressions est plus limitée que dans les deux précédentes, elle recouvre l'Espagne et se prolonge parfois vers le Nord-Est ou l'Est sur la France ou l'Algérie. Les 30 décembre, 10 et 17 juillet, les faibles pressions s'étendent sur le nord de l'Europe et sur une partie de la France, elles ont également envahi l'est du continent (voir *Pl.* B. 4); un minimum se trouve sur le golfe de Gênes et le vent de Nord-Ouest est faible ou modéré en Provence. Les 28 février, 24 avril et 10 novembre (voir *Pl.* B. 4), les vents du large soufflent sur toute la France; une dépression se montre toujours sur le golfe de Gênes et le Nord-Ouest est encore faible sur la Méditerranée, excepté le 28 février.

Les transformations de ces six situations sont les mêmes; dans toutes, d'un jour à l'autre, les courants du large s'affirment sur nos côtes Ouest, les minima du golfe de Gênes s'éloignent, et le vent perd peu à peu de sa force, ou bien encore les dépressions sont moins bien définies, parce qu'elles se comblent, et le vent en Provence devient faible et variable, dominant toutefois du Nord-Ouest.

Ainsi le vent, qui était fort du Nord-Ouest, le 28 février, est faible des régions Sud le 1er mars, quoique des gros temps sévissent sur nos côtes Ouest. Le 24 avril, après le passage d'une bourrasque sur les îles Britanniques, le vent remonte jusqu'au Nord-Ouest à l'entrée de la Manche, et des mauvais temps sont probables en Provence; mais, le 25, une nouvelle bourrasque apparait au sud de l'Irlande, et le vent est faible en Provence. Le 10 novembre, le vent est fort en

Provence et, quoique les courants d'Ouest tendent à tourner vers le Nord-Ouest sur nos côtes de l'Océan, le calme règne cependant le 11 sur la Méditerranée et il n'existe plus de dépression sur le golfe de Gênes.

Les deux dernières situations (27 avril et 29 novembre) sont plus troublées que les précédentes (voir *Pl.* B. 5); à ces dates deux minima importants existent simultanément l'un au nord de l'Europe et l'autre sur le golfe de Gênes; le vent souffle d'entre Ouest et Nord-Ouest sur nos côtes de l'Océan et des gros temps règnent sur celles de la Méditerranée. Le 28 avril, le vent est encore fort en Provence, tandis que dans les situations précédentes nous avions vu le Nord-Ouest redevenir faible. D'après cette dernière situation, les transformations pourraient donc ne pas être semblables quand on rencontre la forme EEE; mais nous allons voir que cette différence n'est qu'apparente et qu'en réalité la succession des phénomènes atmosphériques est la même dans la situation 27 avril que dans celles qui précédaient et dont la forme était semblable. Le 27 avril (voir *Pl.* B. 5), la bourrasque, dont le centre est au sud de la Scandinavie, est immédiatement suivie d'une autre et, le soir à 6^{h}, le vent tombe en Provence; les vents forts que nous trouvons le 28 sont donc dus à un nouveau minimum qui s'est également avancé sur le golfe de Gênes. Toutes les formes EEE indistinctement précèdent donc une accalmie, seulement, le 27 avril, les mouvements de l'atmosphère ayant été très rapides, les changements de direction et d'intensité du vent se sont succédé dans un intervalle de temps assez court.

Le 29 novembre, l'aire des fortes pressions océaniennes s'étend vers le Nord-Est et, comme à l'inverse du 27 avril les mouvements de l'atmosphère sont lents, cette aire ne se retire que lentement et le vent est encore assez fort par place en Provence, le 30 novembre et le 1er décembre. Le 2, les faibles pressions océaniennes se rapprochent de nos côtes Ouest et le calme revient sur celles du Sud.

Les quatre situations des 20, 15, 8 et 11 décembre forment un groupe caractérisé par la présence de fortes pressions sur l'est du continent, avec un maximum très accentué dans le voisinage de Moscou. Quand la forme EEE accompagne ces situations, la zone des faibles pressions océaniennes progresse vers l'Est et des mouvements tourbillonnaires apparaissent alors sur la Méditerranée; le vent se fixe d'abord à l'Est en Provence, puis, suivant la route suivie par le minimum, il persiste ou passe au Nord-Ouest. Quand le vent souffle de l'Est, le gradient peut être accentué sur les Alpes et occasionner un fort courant qui le plus souvent perd rapidement de son intensité; lorsque le vent souffle au contraire du Nord-Ouest, il ne fraîchit presque jamais.

Cette forme EEE présente le plus grand intérêt, parce qu'elle se rencontre fréquemment : elle permet de prévoir, aussi exactement que possible et quelle que soit la distribution atmosphérique à la surface de l'Europe, la continuité des courants océaniens sur nos côtes Ouest; en Provence, nous savons que les mau-

vais temps ne sont généralement pas à craindre et, si le vent est fort, nous venons de voir qu'il aura une tendance à mollir d'autant plus vite que les centres de tempête seront plus rapprochés.

Forme RPP. — Les situations des 21 février et 31 juillet, sans être identiques, peuvent toutefois être rapprochées; dans ces deux situations, le maximum barométrique est sur l'ouest de l'Europe; une zone de faibles pressions s'étend à travers l'Autriche de la Scandinavie à l'Italie, et le minimum principal se trouve sur la Baltique ou en Laponie; en Provence le vent est modéré ou assez fort du Nord-Ouest. Les jours suivants (22 février et 1er août), l'aire des fortes pressions s'avance vers l'Est; le vent reste au Nord-Ouest sur nos côtes Sud, mais il est moins fort que la veille.

Le 8 février, le centre des fortes pressions est à Lyon, le lendemain l'aire anticyclonique s'est développée et le beau temps continue en Provence.

Les deux autres situations sont plus troublées (15 et 3 avril) et les faibles pressions menacent d'envahir le continent. Le 15 avril (voir *Pl.* B. 5) une dépression a son centre sur le Danemark, une seconde se trouve en même temps près de Brest où le baromètre ne marque que 743mm, et un mouvement secondaire, situé sur le golfe du Lion, occasionne des vents de Sud-Est assez forts en Provence. Le 3 avril, les hauteurs barométriques sont voisines de 755mm sur notre littoral Ouest et l'envahissement des faibles pressions océaniennes n'est pas moins imminent que le 15. Après ces deux situations, aucun trouble important ne se montre sur la Méditerranée, et le vent est redevenu ou resté faible en Provence.

Avec la forme RPP, les mauvais temps, si menaçants qu'ils soient, ne paraissent donc pas probables sur nos côtes Sud; souvent même une hausse barométrique lui succédera sur la Méditerranée.

Forme RPR. — Huit situations ont cette forme, et, pour suivre leurs transformations, nous les diviserons en trois groupes. Le premier groupe comprendra les situations du 22 février, 28 juillet, 5, 8 et 25 novembre; le deuxième, celles du 5 avril et du 23 novembre; le troisième, celle du 30 avril.

Le 22 février et le 28 juillet, le maximum barométrique est sur l'ouest de l'Europe; les 5, 8 et 25 novembre, il se trouve au Sud-Ouest (voir *Pl.* B. 5). Dans ces cinq situations, de basses pressions occupent le nord-ouest du continent, et les courants océaniens se montrent par une latitude très variable. Pour tous, les changements apparents sont les mêmes; du jour au lendemain nous voyons les courants du large se propager vers le Sud et envahir parfois la Méditerranée, sans que le vent prenne de la force en Provence, même lorsqu'une dépression se trouve sur le golfe de Gênes.

Les 5 avril et 13 novembre (deuxième groupe), les fortes pressions se tiennent au nord de l'Europe, les faibles à l'Ouest ou au Sud (voir *Pl.* B.5); ces deux situations sont loin d'être semblables à celles du premier groupe, et cependant leurs transformations ne diffèrent pas sensiblement; toutefois, le vent qui précédemment était faible en Provence tend plutôt à fraichir.

Du 30 avril au 1er mai (troisième groupe) les mouvements généraux de l'atmosphère se dessinent comme dans les situations précédentes et néanmoins le baromètre reste stationnaire en Provence. Du jour au lendemain, l'aire de pressions relativement élevées, qui se trouvait sur la France et l'Algérie, semble devoir disparaître; les courants d'Ouest envahissent nos côtes de l'Océan et le vent, qui souffle de l'Est en Provence, est faible ou modéré.

Les huit situations se comportent donc sensiblement de la même manière, avec cette remarque que, dans celles où le maximum barométrique se trouve dans l'est du continent, le vent aura une tendance à prendre de la force dans nos ports de la Méditerranée.

Forme RPE. — Les changements de la distribution atmosphérique qui succèdent à cette forme ne sont pas nettement caractérisés; les transformations sont tantôt faibles, tantôt accentuées, et, dans ce dernier cas, des vents forts règnent sur nos côtes de la Méditerranée. Il en résulte que, pour faire la prévision en Provence, il faudra suivre attentivement la marche du baromètre et surtout se rendre bien compte si les oscillations ont une amplitude égale ou différente dans tout le sud de la France. Lorsqu'un maximum barométrique s'avancera par l'Ouest, on devra redouter un coup de vent de Nord-Ouest en Provence; lorsqu'au contraire l'aire des fortes pressions se déplacera légèrement de l'Est vers l'Ouest, ce seront des mauvais temps d'Est qui séviront.

Deux situations semblables se présentent à nous comme exemples bien frappants de l'importance que peut avoir sur le temps une hausse barométrique se propageant sur une surface plus ou moins grande. Le 12 décembre, une dépression se tient près de nos côtes Ouest et menace la Provence où le vent est faible; le 19 décembre également, un minimum se trouve sur le golfe de Gascogne et semble devoir atteindre le golfe du Lion où le vent souffle fort de l'Est-Sud-Est; dans la situation du 13 décembre, le minimum de la veille occupe sensiblement la même position, et le vent d'Est souffle très fort à Sicié; dans celle du 20, la dépression du 19 s'est comblée et le calme est revenu sur nos côtes Sud. Si, dans la première situation, le vent a pris de la force d'un jour à l'autre, c'est que la hausse barométrique a été limitée, tandis que dans la seconde elle s'est étendue uniformément dans un rayon assez important.

On le voit, avec la forme RPE, on peut avoir des changements brusques dont

le sens et même la valeur sont cependant indiqués dans une certaine limite par la situation générale elle-même et par les oscillations barométriques.

Forme REP. — Nous n'avons que trois situations ayant la forme REP; sans vouloir déduire la signification exacte de cette forme, nous chercherons cependant si les transformations sont les mêmes dans ce nombre très réduit de situations qui ne sont même pas semblables.

Le 28 avril, les faibles pressions océaniennes ont envahi tout le continent; le maximum barométrique se trouve au sud-ouest de l'Europe. Le 12 novembre, la situation générale est à peu près la même, seulement le maximum s'est transporté en Algérie. Dans la troisième situation, le 9 avril, une aire de fortes pressions s'étend des îles Britanniques à la Russie, tandis que les hauteurs barométriques sont inférieures à 760^{mm} sur l'Italie et la Tunisie.

Dans les deux premières situations, les faibles pressions océaniennes continuent à s'avancer vers l'Est, et le vent, s'il est fort en Provence, perd de son intensité. Dans la dernière, le minimum de la Méditerranée s'accentue et l'aire anticyclonique tend à disparaître.

En résumé, nous devons retenir qu'avec la forme REP les mouvements généraux auront lieu assez régulièrement dans le sens indiqué par la situation, et que probablement il n'y aura pas de mauvais temps en Provence.

Forme REE. — Les situations des 19 avril, 28 décembre, 18, 22 novembre et 17 avril forment un même groupe, caractérisé par la présence des fortes pressions au sud-ouest de l'Europe, tandis que les faibles, se tiennent au Nord-Ouest et au Nord, s'étendant parfois jusqu'au centre et atteignant même le bassin oriental de la Méditerranée (voir *Pl.* B.6).

Dans les deux premières situations de ce groupe (19 avril et 28 décembre), les hauteurs barométriques sont uniformément élevées sur presque toute la France; le vent souffle du Sud-Ouest sur la Manche, il est faible sur nos côtes Ouest et fort ou assez fort du Nord-Ouest sur celles du Sud. Les 20 avril et 27 décembre l'influence des courants océaniens s'est accentuée en France et le vent est tombé en Provence.

Dans les trois autres situations du même groupe (18, 22 novembre et 17 avril), le maximum océanien ne s'avance pas au delà de l'Espagne (voir *Pl.* B.6), et les faibles pressions s'étendent de la Baltique au sud de l'Italie. Le 18 novembre, une dépression menace les îles Britanniques, le vent est faible du Sud-Est sur nos côtes de la Manche et de l'Océan; les hauteurs barométriques sont uniformes en France, excepté dans la région du Sud-Est où le vent souffle fort du Nord-Ouest. Le lendemain 19, le minimum barométrique est près des Shetland; les vents sont forts sur nos côtes ouest, mais le calme règne en

Provence. Le 22 novembre et le 17 avril (voir *Pl.* B.6), les minima principaux se trouvent sur l'Écosse et la pression décroit assez rapidement en France; le vent souffle d'entre Ouest et Nord-Ouest sur tout notre littoral, et il est fort en Provence. Les jours suivants, le vent est encore fort sur nos côtes de la Méditerranée; mais nous remarquerons que dans ces deux dernières situations les centres de dépression étaient plus avancés vers l'Est que dans les précédentes et que les hauteurs barométriques étaient moins uniformes en France. Le vent persiste alors en Provence, jusqu'à ce qu'une nouvelle bourrasque se rapproche des iles Britanniques, et, avec la forme REE, ce retour ne semble pas devoir être éloigné.

Les situations des 2 et 9 décembre forment un autre groupe. Le maximum barométrique se trouve en Russie, et l'aire des fortes pressions s'étend plus ou moins sur la Baltique et la Scandinavie, tandis que sur l'Ouest de l'Europe et sur la Méditerranée le baromètre est relativement peu élevé. D'un jour à l'autre les faibles pressions océaniennes s'avancent vers l'Est et le vent reste faible dans nos ports de Provence.

Le 11 avril, la situation est tout à fait particulière. Les hauteurs barométriques sont peu élevées sur le continent où se rencontrent plusieurs minima, dont le plus accentué est en Italie; sur l'Océan la pression est également assez basse et une bourrasque paraît menacer l'Irlande. Le lendemain, le baromètre est en baisse sur les iles Britanniques et la France; la bourrasque, entrevue la veille, s'est avancée au sud de Valentia et le vent de Nord-Ouest, qui, le 11, soufflait assez fort en Provence, est tombé.

Avec la forme REE, on peut donc prévoir que les faibles pressions du large continueront à s'avancer vers l'Est, et que, s'il y a des mauvais temps en Provence, ils cesseront. Néanmoins, lorsqu'une bourrasque aura envahi les iles Britanniques et que dans le sud de la France le gradient aura une certaine importance, les vents forts persisteront sur la Méditerranée jusqu'à ce que les hauteurs barométriques se soient égalisées en Provence. Cette égalisation pourra être amenée, soit par la progression uniforme vers le Nord et l'Est du maximum d'Espagne, soit par l'arrivée d'une nouvelle dépression près du continent.

Forme RER. — Nous ne rencontrons cette forme que deux fois; elle précède des transformations remarquables que nous allons analyser.

Le 15 février, le vent souffle fort du Sud-Ouest sur nos côtes Ouest et il fait calme en Provence; une aire de pressions supérieures à 775^{mm} couvre l'Espagne et tout le bassin occidental de la Méditerranée. Le lendemain 16, une dépression apparaît sur le golfe de Gênes (Nice, 764^{mm}); elle amène des mauvais temps de Nord-Ouest sur nos côtes Sud, et le maximum barométrique se retire à l'ouest de nos côtes de l'Océan (Brest et Biarritz, 778^{mm}). Du jour au lendemain il se produit

donc un brusque changement d'équilibre, qui doit d'autant plus nous surprendre que les fortes pressions stationnaient depuis le 12 sur la Méditerranée.

La distribution atmosphérique à la surface de l'Europe le 14 avril (deuxième situation) diffère essentiellement de celle du 15 février, aussi ne retrouvons-nous pas un changement semblable à celui que nous avons vu se produire du 15 au 16 février. Le 14 avril, la situation est très troublée; de basses pressions ont envahi tout le continent et un centre de tempête se trouve près de Valentia (737^{mm}). Le 15, le baromètre tombe au-dessous de 750^{mm} sur presque tout le versant océanien et l'isobare de 760^{mm} passe par Gibraltar et Constantinople, la bourrasque dont le centre était la veille près de Valentia s'est transportée sur le Danemark et un nouveau minimum s'est déjà avancé à l'entrée de la Manche. Cette situation, tout en ne se transformant pas comme la précédente, nous montre toutefois qu'avec la forme RER les mouvements de l'atmosphère paraissent être très brusques et que les courants peuvent en conséquence varier rapidement d'intensité. Ainsi, le 15, le vent est fort des régions Nord dans l'ouest des îles Britanniques et l'on peut croire qu'un maximum assez important se trouve à l'ouest de ces îles; dans la soirée, le même courant persiste, il est même violent à Scilly et nous confirme l'existence au large de ce maximum qui devra mettre obstacle à un nouvel envahissement des faibles pressions. Mais pendant la nuit le vent tombe, et le 16, à 7^h du matin, il souffle de nouveau assez fort du Sud en Irlande, qui est encore menacée par une bourrasque.

Forme RRP. — Onze situations se présentent avec cette forme. Dans sept les courants de Sud-Ouest règnent sur les îles Britanniques et nos côtes Ouest; l'aire des fortes pressions océaniennes se montre au sud-ouest de l'Europe (voir *Pl.* B. 6); dans trois, le vent de Sud domine sur les côtes de l'Océan et le maximum barométrique se trouve en Algérie; dans la onzième, le 29 juillet, la distribution atmosphérique diffère complètement.

Le premier groupe comprend les 4 et 19 juillet, 18 février, 23 novembre, 11 juillet, 25 avril et 7 juillet. Les 4 et 19 juillet et le 18 février, l'aire des fortes pressions s'avance jusqu'au centre de l'Europe et les hauteurs barométriques, excepté le 18 février, sont uniformes en France; le vent est faible et variable en Provence. D'un jour à l'autre la situation générale ne se modifie pas sensiblement; toutefois, nous remarquerons que les courants océaniens ont une tendance à envahir la France et qu'un minimum peu important semble se former sur nos côtes Sud où le vent faible du Nord-Ouest domine.

Dans les quatre autres situations du premier groupe, les fortes pressions recouvrent tout ou partie seulement de l'Espagne, le Sud-Ouest souffle en Gascogne et le Nord-Ouest en Provence, sauf le 7 juillet où, les courants de Sud-Ouest s'étant abaissés jusqu'en Espagne, des vents de Sud-Est règnent sur le

golfe du Lion (voir *Pl.* B. 6). Les situations du lendemain n'accusent pas des troubles bien importants, cependant, comme précédemment, les courants océaniens sont un peu plus accentués que la veille, et une dépression menace la Provence où le vent a conservé la même force et la même direction. Par exception, le 12 juillet, le Nord-Ouest souffle assez fort; mais il y a lieu de remarquer que le gradient a pu prendre d'autant plus facilement une valeur importante, que ce jour-là les trajectoires des bourrasques étaient très basses.

Le second groupe comprend les situations des 11 et 25 février et du 13 avril qui se transforment comme les précédentes. D'après la position du maximum, les faibles pressions océaniennes peuvent envahir facilement la Méditerranée; des courants d'Est assez forts dominent alors en Provence et, s'ils sont faibles, comme le 25 février, ils prendront d'autant plus rapidement de la force que la baisse barométrique venant de l'Ouest sera accentuée.

Le 29 juillet, de fortes pressions couvrent les îles Britanniques, le versant nord-ouest de la France et le bassin de la Baltique; un minimum se trouve au sud-est de l'Europe; les courants du large se font à peine sentir en Écosse, et dans nos ports de la Méditerranée le vent est modéré. Le lendemain, les fortes pressions tendent à disparaître, un faible mouvement tourbillonnaire se montre sur le golfe de Gênes, et le vent de Nord-Ouest souffle avec la même force que la veille sur nos côtes Sud.

La forme RRP indique donc, d'une manière générale, une progression vers l'Est des basses pressions océaniennes et de faibles variations dans la force du vent de Nord-Ouest en Provence.

Nous savons qu'avec des courants de Sud dominant sur nos côtes Ouest, il est souvent fort difficile de prévoir le sens dans lequel les faibles pressions océaniennes doivent se propager; avec la forme RRP nous voyons qu'on pourra être assuré de les voir envahir le continent et occasionner des vents d'Est assez forts en Provence.

Cette forme est encore remarquable parce qu'elle précède l'apparition d'une dépression sur les côtes de Provence, dépression souvent mal définie il est vrai, mais dont il y aura lieu toutefois de surveiller la formation complète.

Forme RRE. — Nous formerons d'abord un premier groupe avec les situations des 18 juillet, 29 décembre, 17 février et 22 avril.

Le 18 juillet, le baromètre est haut sur l'Espagne et tout le bassin de la Méditerranée, ainsi qu'en France, en Autriche et en Allemagne; les faibles pressions se tiennent au nord-ouest de l'Europe, le vent souffle du Sud-Ouest sur les îles Britanniques et la Manche sans affecter la Norvège. Le jour suivant la situation générale n'est pas sensiblement modifiée.

Le 29 décembre, de fortes pressions existent encore au sud de l'Europe, mais

elles s'étendent moins sur le centre que dans la situation précédente. Du jour au lendemain une bourrasque qui se trouvait à l'ouest de l'Irlande s'avance sur la Baltique, sans modifier l'équilibre de la Méditerranée.

Le 17 février et le 22 avril, l'aire des fortes pressions est encore plus limitée que dans les deux situations précédentes; le vent souffle de l'Ouest ou du Sud sur nos côtes Ouest, suivant la position du maximum. Dans les situations du 18 février et du 23 avril nous voyons l'influence des faibles pressions s'accentuer dans toute la France.

Vient ensuite un second groupe comprenant cinq situations très caractéristiques (3 et 21 décembre, 16 novembre, 6 décembre et 11 novembre). Dans ces situations, deux maxima principaux existent simultanément en Europe, l'un en Russie et l'autre en Espagne, tandis que sur le centre du continent se trouve une zone de pressions relativement basses où les bourrasques très voisines de l'Irlande semblent devoir se diriger, pour envahir ensuite la Méditerranée.

Le 3 décembre (voir *Pl.* B. 6), la pression barométrique se tient vers 760^{mm} en Autriche et une bourrasque se trouve au large de la Grande-Bretagne; le 4, cette bourrasque s'est transportée sur les Pays-Bas, elle amène une baisse de 6^{mm} en Provence où une dépression semble devoir se former.

Le 21 décembre, un centre de tempête passe au nord de l'Écosse: il pourrait s'avancer, le 22 comme le 4, dans le couloir qui existe au centre de l'Europe entre les maxima du Nord-Est et du sud-Ouest; mais, le 21 décembre, les hauteurs barométriques sont plus hautes que le 3 et ce n'est que le 23 qu'un minimum apparait près de Carlsruhe. Dès la veille cependant, une forte baisse avait eu lieu sur la Méditerranée et un mouvement secondaire avait commencé à se former sur le golfe de Gênes.

Le 16 novembre et le 6 décembre (voir *Pl.* B.7), les deux maxima existent encore, mais ils sont repoussés bien loin; les bourrasques venant de l'Ouest s'avancent directement sur la France, et leur action qui s'étend sur toute la Méditerranée ne peut naturellement qu'augmenter.

Le 11 novembre, les fortes pressions ont à peu près disparu du continent, et le lendemain le baromètre reste encore très bas sur toute l'Europe.

Les situations qui succèdent à celles ayant la forme RRE sont donc telles qu'on peut les supposer d'après la marche générale des mouvements de l'atmosphère. Les jours, comme le 21 décembre, où la direction dans laquelle doivent se propager les basses pressions n'est pas bien déterminée, nous devrons prévoir que nos régions sont menacées par des bourrasques devant détruire l'équilibre sur la Méditerranée. Avec un minimum en Provence, le vent y souffle presque toujours fort ou assez fort et, lorsque les courants acquièrent plus d'intensité, ce n'est que pendant un court intervalle de temps; suivant la position de ce minimum leur direction change, aussi peuvent-ils rester au Sud-Ouest, quoique ayant

tourné au Nord-Ouest sur nos côtes Ouest. Pour que le vent se fixe au Nord-Ouest sur nos côtes sud, il faut que les faibles pressions océaniennes ne se tiennent pas au large de l'Espagne.

Forme RRR. — Un premier groupe comprend les situations des 6 février, 20 avril et 20 juillet, dans lesquelles la pression est élevée sur presque tout le continent. Un changement d'équilibre ne menace pas immédiatement la Méditerranée, mais nous ferons remarquer qu'à partir du jour où la forme RRR se rencontre, la zone des faibles pressions océaniennes ne cesse de se rapprocher des côtes ouest d'Europe.

La situation du 14 juillet peut se rattacher au premier groupe; à cette date des minima assez accentués se montrent au nord-ouest et au sud-est de l'Europe, et l'aire intermédiaire de pressions relativement élevées est très réduite. Comme dans les situations du premier groupe, du 14 au 15 juillet, les faibles pressions marchent vers l'Est et s'avançent presque jusqu'en France.

Un deuxième groupe, formé de quatre situations (27 décembre, 26 février, 9 novembre, 26 avril), est caractérisé par la présence d'un maximum au sud ou au sud-ouest de l'Europe, tandis que les courants océaniens s'étendent des côtes de l'Océan à la Russie (voir *Pl.* B.7). A ces situations en succèdent d'autres où se trouve un minimum sur la Méditerranée, accompagné de vents forts de Nord-Ouest en Provence. Ainsi, le 26 avril, on pourrait croire qu'une dépression, précédée d'un mouvement secondaire dont le centre est à l'embouchure de la Loire, se trouve au large de l'Espagne, et que le lendemain cette dépression amenant une nouvelle baisse barométrique en Gascogne maintiendra des vents modérés d'entre Sud-Ouest et Nord-Ouest sur nos côtes sud; mais, au contraire, nous trouvons, le 27, une forte hausse dans tout l'ouest de la France et en même temps un minimum important sur le golfe de Gênes, avec des vents forts de Nord-Ouest en Provence.

Dans toutes les autres situations, des maxima plus ou moins accentués existent en Russie et en Espagne; les faibles pressions s'avancent sur le continent du Nord-Ouest au Sud-Est. Les 19 et 30 novembre et le 4 décembre, le maximum d'Espagne est très important; une dépression qui a envahi les îles Britanniques s'avance vers l'Est, et le vent est faible-variable sur la Méditerranée. Les jours suivants, un minimum apparaît sur le golfe de Gênes, et le vent souffle fort du Nord-Ouest en Provence.

Les 7 et 10 décembre, les maxima sont repoussés vers Funchal et jusqu'au fond du golfe de Bothnie (voir *Pl.* B.7); les 8 et 11 décembre, nous trouvons encore des dépressions sur la Méditerranée; mais, comme en même temps des bourrasques menacent directement l'Espagne, le baromètre ne monte pas d'une manière continue sur le golfe de Gascogne. Il en résulte que, si le vent acquiert

Forme PPR. — La situation du 4 février a seule cette forme; une aire anticyclonique s'étend sur le centre et le sud de l'Europe, le temps qui est beau sur la Méditerranée persiste le lendemain.

Forme PPP. — Une seule situation a la forme PPP. Le 23 juillet, le vent souffle assez fort de l'Ouest sur nos côtes de l'Océan, il est faible du Nord-Ouest sur celles du sud, et une dépression existe sur le golfe de Gênes. Du 23 au 24, nous ne voyons aucun changement appréciable; malgré la persistance du minimum de Nice, le vent reste faible en Provence.

Résumé. — Après l'analyse que nous venons de faire, on voit que, pour établir la prévision en Provence, il faut cesser de grouper les situations dont la distribution atmosphérique est à peu près la même; en suivant cette voie, on n'arriverait certainement pas à des résultats pratiques. Si, au contraire, on classe dans un même type du temps les situations dont les observations de montagnes accusent les mêmes troubles atmosphériques, il est probable qu'on pourra prévoir assez exactement les changements d'équilibre sur la Méditerranée.

Il faudra évidemment tenir le plus grand compte des mouvements généraux de l'atmosphère, afin de déterminer aussi exactement que possible la marche des bourrasques et les changements de position des trajectoires; on devra suivre de même avec une grande attention les variations barométriques, car de la durée et de l'amplitude des oscillations dans un même sens dépendent évidemment les changements de direction du vent et surtout les différences d'intensité.

Certaines formes peu fréquentes ne nous ont permis que d'indiquer d'une manière générale les changements de situation d'un jour à l'autre; d'autres, au contraire, comprenaient un assez grand nombre d'exemples pour que nous ayons pu, sans avoir égard à la distribution de la pression à la surface de l'Europe, fixer d'une manière assez précise les changements d'équilibre sur la Méditerranée, la direction et la force du vent en Provence.

Nul doute que, en continuant à grouper les situations suivant la méthode que nous avons employée, on ne puisse arriver à trouver des règles de prévision pratiques, dont la valeur s'améliorera évidemment chaque jour.

ÉTUDE

SUR

LES VENDANGES EN FRANCE

PAR M. ALFRED ANGOT. (1366-1879).

Introduction.

De tous les phénomènes de végétation, celui sur lequel il est le plus facile de retrouver des renseignements précis pendant une longue série d'années est l'époque des vendanges. Sous l'ancien régime, en effet, sauf dans quelques régions qui ne furent jamais soumises au droit féodal, les propriétaires de vignobles ne pouvaient vendanger à l'époque qui leur convenait et devaient attendre la publication du *ban de vendanges*. En compulsant les registres des actes et délibérations des municipalités, on y retrouve donc fréquemment la date exacte du commencement des vendanges.

La loi des 28 septembre-6 octobre 1791, qui est encore actuellement la loi fondamentale en ce qui concerne les biens ruraux et la police rurale, a aboli le ban de vendanges en principe, comme droit féodal, tout en le réservant comme une garantie pour la propriété et une sûreté de meilleures récoltes :

« Chaque propriétaire sera libre de faire sa récolte de quelque manière que » ce soit, avec tout instrument et au moment qui lui conviendra, pourvu qu'il » ne cause aucun dommage aux propriétaires voisins. Cependant, dans les pays où » le ban de vendanges est en usage, il pourra être fait à cet égard un règlement » chaque année par le Conseil général de la commune, mais seulement pour les » vignes non closes. » (Titre I, Sect. V, art. I, § 2).

La seule modification que cette loi ait subie, en ce qui concerne les vendanges, est la substitution du maire au Conseil général de la commune, comme autorité compétente pour publier les bans.

Sous le régime de la loi de 1791, le ban de vendanges fut aboli immédiatement dans quelques communes et maintenu dans un grand nombre d'autres; à l'époque

actuelle il a fini par tomber presque partout en désuétude. Cette coutume s'est toutefois maintenue assez tard pour qu'il ait été possible de retrouver l'époque des vendanges pendant une longue série d'années dans les principales régions viticoles de la France, et il n'est pas douteux qu'en recherchant patiemment dans les archives communales ou dans les registres des octrois on ne puisse encore retrouver un beaucoup plus grand nombre de documents.

En même temps qu'il organisait en 1880 l'observation régulière des phénomènes de végétation en France, le Bureau central météorologique se préoccupa de recueillir les observations anciennes et demanda, en 1881, aux Commissions départementales de réunir tous les renseignements relatifs aux époques de vendanges. Un grand nombre de Commissions répondirent successivement à cet appel; en joignant aux documents qu'elles transmirent au Bureau météorologique des séries anciennes qui avaient déjà été publiées ou qui furent communiquées en manuscrit par les propriétaires de quelques grands crûs, nous avons pu disposer, pour cette étude, de 606 séries d'époques de vendanges, ainsi réparties:

Ain	6	Indre-et-Loire	2	Puy-de-Dôme	57
Allier	26	Jura	8	Pyrénées (Hautes-)	2
Alpes (Hautes-)	15	Landes	2	Pyrénées-Orientales	3
Aube	8	Loir-et-Cher	1	Saône (Haute-)	9
Bouches-du-Rhône	9	Loire	5	Sarthe	6
Charente	101	Loire (Haute-)	10	Savoie	6
Cher	3	Loire-Inférieure	9	Savoie (Haute-)	4
Corse	7	Loiret	3	Seine-et-Oise	2
Côte-d'Or	8	Lot	4	Deux-Sèvres	7
Doubs	5	Lot-et-Garonne	4	Tarn	5
Drôme	2	Lozère	4	Var	5
Eure-et-Loir	1	Marne	27	Vaucluse	6
Garonne (Haute-)	4	Marne (Haute-)	9	Vendée	16
Gers	13	Mayenne	1	Vienne	1
Gironde	5	Meurthe-et-Moselle	8	Vosges	130
Hérault	4	Meuse	6	Yonne	9
Indre	9	Nièvre	9		

17 départements ne possèdent pas de vignobles, ou n'en possèdent qu'en quantité insignifiante: Ardennes, Calvados, Cantal, Côtes-du-Nord, Creuse, Eure, Finistère, Ille-et-Vilaine, Manche, Morbihan, Nord, Oise, Orne, Pas-de-Calais, Haut-Rhin (Belfort), Seine-Inférieure, Somme.

Un département (Maine-et-Loire) avait préparé un dossier qui ne nous est pas parvenu.

Enfin les dix-neuf autres départements ne nous ont fourni aucun renseignement: Aisne, Basses-Alpes, Alpes-Maritimes, Ardèche, Ariège, Aude, Aveyron, Charente-Inférieure, Corrèze, Dordogne, Gard, Isère, Basses-Pyrénées, Rhône, Saône-et-Loire, Seine, Seine-et-Marne, Tarn-et-Garonne, Haute-Vienne.

Bien que nous possédions tous les documents relatifs aux quatre dernières

années, on s'est arrêté dans le présent Mémoire à l'année 1879, les études sur les vendanges pour les années suivantes devant être comprises dans les travaux d'ensemble qui sont publiés régulièrement depuis 1880 par le Bureau météorologique sur les principaux phénomènes de végétation.

Comme nous aurons plus tard à considérer le rendement des vignes dans les différentes années et que ce rendement n'est d'ordinaire indiqué que par des mots vagues, *quantité faible, moyenne, grande,* etc., nous croyons utile de donner ici, dès maintenant, comme terme de comparaison, le rendement moyen en hectolitres par hectare pour tous les départements viticoles pendant les cinq dernières années de la période que nous considérons (1875-1879); nous y ajoutons l'étendue moyenne de la surface plantée en vignes pendant la même période. Ces données sont empruntées à l'*Annuaire statistique de la France,* publié chaque année depuis 1878 par le Ministère du Commerce (Service de la statistique générale de la France).

Culture de la vigne (*période* 1875-1879).

Départements.	Superficie cultivée en moyenne.	Produit moyen : hectolitres par hectare.					
		1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1875-79.
	hecta						
Ain	19335	39,7	18,3	36,0	24,0	11,0	25,8
Aisne	4238	44,4	51,2	39,7	30,0	4,0	33,9
Allier	13259	22,8	18,0	17,8	22,8	10,6	18,4
Alpes (Basses-)	11909	16,9	15,0	15,0	8,9	8,0	12,8
Alpes (Hautes-)	5715	16,0	23,1	16,0	25,0	12,7	18,6
Alpes-Maritimes	14606	16,0	15,0	10,0	11,0	12,0	12,8
Ardèche	27655	15,4	6,6	12,2	8,0	10,0	10,4
Ardennes	854	40,0	48,3	35,2	36,0	3,4	32,6
Ariège	15092	16,3	7,5	16,6	18,0	10,3	13,7
Aube	20824	66,0	12,4	24,0	56,0	9,0	33,5
Aude	132410	45,0	20,0	21,0	27,0	30,0	28,6
Aveyron	24047	21,0	17,0	18,0	17,0	10,0	16,6
Bouches-du-Rhône	12759	23,0	7,5	15,0	18,0	23,8	17,6
Cantal	416	31,0	20,0	25,0	25,0	12,0	22,6
Charente	105880	27,0	11,0	19,7	19,0	4,8	16,3
Charente-Inférieure	163530	52,3	12,0	26,3	16,0	5,7	22,5
Cher	13426	41,1	20,0	32,7	29,0	10,0	26,6
Corrèze	17900	30,0	18,0	17,5	20,0	12,6	19,6
Corse	18810	28,0	14,6	12,4	13,5	15,7	16,8
Côte-d'Or	32630	7,4	28,4	33,3	43,0	19,1	26,2
Creuse	8	10,0	8,0	40,0	32,0	35,0	25,0
Dordogne	96630	20,8	10,8	11,0	11,0	4,5	11,6
Doubs	7555	48,0	10,0	25,0	25,0	8,0	23,2
Drôme	17275	15,0	12,5	8,0	10,0	7,3	10,6
Eure	527	24,0	29,7	34,5	27,0	21,7	27,4
Eure-et-Loir	1531	46,0	28,9	40,7	29,0	3,7	29,6
Gard	21764	21,7	6,4	9,9	10,5	10,0	11,7
Haute-Garonne	62945	18,0	8,0	17,0	17,0	11,4	14,3
Gers	139576	19,0	9,0	23,6	14,4	9,0	15,0

Culture de la vigne (*période* 1875-1879) (suite).

Départements.	Superficie cultivée en moyenne.	Produit moyen; hectolitres par hectare.					
		1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1875-79.
	hecta.						
Gironde	141061	33,0	29,6	24,4	25,0	10,0	24,4
Hérault	159531	30,0	35,0	37,0	20,0	30,5	30,5
Ille-et-Vilaine	78	15,0	15,0	15,0	18,0	0,0	12,6
Indre	22461	30,0	13,6	18,0	18,0	5,0	16,9
Indre-et-Loire	45182	53,0	20,0	35,0	23,0	5,0	27,2
Isère	30078	32,0	17,0	32,0	19,0	6,0	21,2
Jura	20980	38,0	9,3	17,3	24,0	4,0	18,5
Landes	20910	30,0	20,0	18,8	25,0	13,4	21,4
Loir-et-Cher	32835	54,4	15,0	24,0	36,5	9,0	27,8
Loire	13387	26,7	30,2	34,0	25,0	16,1	26,4
Loire (Haute-)	8119	20,0	22,0	23,0	23,5	23,3	22,4
Loire-Inférieure	35000	64,0	23,0	40,8	26,6	5,0	31,9
Loiret	30084	54,0	23,0	33,0	33,0	8,6	30,3
Lot	76468	12,0	10,0	14,0	11,0	4,0	10,2
Lot-et-Garonne	71164	17,5	9,0	10,0	12,0	6,6	11,0
Lozère	1134	22,0	19,0	19,0	19,0	14,1	18,6
Maine-et-Loire	32888	23,0	14,0	15,9	8,0	2,1	12,6
Marne	15893	53,0	37,0	40,0	40,0	8,8	35,8
Marne (Haute-)	15840	51,0	25,3	39,0	45,8	5,0	33,2
Mayenne	400	18,0	12,0	36,0	13,5	0,3	16,0
Meurthe-et-Moselle	17192	74,6	36,4	61,0	72,8	5,8	50,1
Meuse	11218	41,0	26,0	28,0	47,0	2,0	28,8
Morbihan	600	30,0	30,0	20,0	20,0	0,0	20,0
Nièvre	10555	49,3	24,0	28,4	28,6	5,4	27,1
Oise	338	45,1	27,9	27,9	33,7	2,4	27,4
Puy-de-Dôme	27954	49,0	40,0	35,0	32,0	24,0	36,0
Pyrénées (Basses-)	21461	11,0	10,0	14,0	14,0	9,1	11,6
Pyrénées (Hautes-)	14960	15,5	8,0	16,0	23,0	15,0	15,5
Pyrénées-Orientales	74254	18,7	18,7	18,6	15,4	17,8	17,8
Rhône	38282	33,0	25,7	26,5	36,5	15,8	27,5
Saône (Haute-)	12723	50,0	15,7	21,5	46,0	5,3	27,7
Saône-et-Loire	45799	41,5	22,0	30,6	25,3	10,5	26,0
Sarthe	9887	24,0	18,0	20,0	13,0	1,5	15,3
Savoie	11566	30,3	18,0	27,9	17,3	14,7	21,6
Savoie (Haute-)	8261	41,3	23,3	32,7	26,6	9,5	26,7
Seine	943	69,4	25,5	50,0	40,0	9,7	38,9
Seine-et-Marne	9857	55,6	24,0	30,2	31,0	0,6	28,3
Seine-et-Oise	7507	55,2	28,6	40,2	35,1	5,7	33,0
Deux-Sèvres	20372	26,0	10,0	25,0	14,0	3,4	15,7
Tarn	37169	24,0	12,0	16,0	15,0	15,2	16,4
Tarn-et-Garonne	43047	22,0	9,0	16,0	16,0	5,5	13,7
Var	43125	45,9	29,0	20,8	24,0	30,0	29,9
Vaucluse	8761	9,8	10,0	10,6	11,5	14,5	11,3
Vendée	17817	39,4	36,7	30,5	33,4	5,0	29,0
Vienne	33905	24,0	22,0	27,9	26,0	8,0	21,4
Vienne (Haute-)	19358	17,4	5,3	19,6	12,0	2,1	11,3
Vosges	5441	60,0	22,0	55,0	70,8	4,5	42,5
Yonne	36424	59,9	20,7	24,7	48,3	4,7	31,7

Nous donnons enfin, toujours d'après l'*Annuaire statistique de la France*, pour chacune des trente années 1850-1879, le nombre total, pour la France, d'hectares cultivés en vignes et le rendement moyen par hectare.

Culture de la vigne en France (1850-1879).

	Nombre d'hectares plantés.	Rendement moyen. — Hectolitres par hectare.		Nombre d'hectares plantés.	Rendement moyen. — Hectolitres par hectare.		Nombre d'hectares plantés.	Rendement moyen. — Hectolitres par hectare.
1850.....	2181610	20,75	1860.....	2205410	17,94	1870 (1)..	2238180	23,32
1851.....	2179990	18,08	1861.....	2219690	13,40	1871.....	2417220	24,42
1852.....	2158850	13,26	1862.....	2235820	16,60	1872.....	2428640	22,61
1853.....	2168490	10,45	1863.....	2273910	22,59	1873.....	2498740	15,00
1854.....	2178130	4,97	1864.....	2256240	22,45	1874.....	2391180	29,25
1855.....	2175080	6,98	1865.....	2293570	30,06	1875.....	2396140	32,64
1856.....	2170310	9,81	1866.....	2287820	27,85	1876.....	2394440	18,54
1857.....	2180090	18,24	1867.....	2314850	16,90	1877.....	2342640	13,62
1858.....	2183810	24,69	1868.....	2332470	22,34	1878.....	2305360	21,96
1859.....	2173230	13,75	1869.....	2643170	29,79	1879.....	2299220	11,53
Moyenne.	2174959	14,10	Moyenne.	2306295	21,99	Moyenne.	2364176	21,29

La comparaison des époques de vendanges dans les différentes régions présente une première difficulté provenant de la multiplicité des espèces cultivées, qui sont plus ou moins hâtives (2). De Gasparin, dans son *Cours d'Agriculture* (tome IV), divise, d'après le comte Odart, les cépages en sept classes, selon l'époque de leur maturité. Nous reproduisons ici ces sept classes en indiquant, pour chacune d'elles, les espèces les plus répandues en France et les régions où elles sont cultivées de préférence.

Première classe. — Espèces très hâtives, comprenant surtout des raisins de table, et dont on ne fait pas de vin en France.

Deuxième classe. — Raisins noirs ou rouges : Pinot (Bourgogne, Est); Pulsart (Jura); Liverdun (Est); Meunier (Est). — Raisins blancs : Pinot gris et blanc (Bourgogne); Sauvignon (Nièvre), Musquette (Bordelais); Blanquette (Aude et Dordogne).

Troisième classe. — Raisins noirs ou rouges : plant de Pernaut; Merlot (Bordelais); Sirah (Drôme); Gamais (Bourgogne, Beaujolais, Mâconnais). — Raisins blancs : Morillon blanc (Champagne); Sémillon (Bordelais); Colomban (Midi); plant Pascal (Bouches-du-Rhône).

Quatrième classe. — Raisins noirs ou rouges : le Côt (Centre); Simoreau; Car-

(1) Déduction faite des vignobles d'Alsace-Lorraine.

(2) Consulter surtout, pour les renseignements sur la culture de la vigne : De Gasparin, *Cours d'Agriculture* (tome IV), et C. Ladrey, *Traité de Viticulture et d'Œnologie*, 2e édition, Savy, Paris.

menet (Bordelais); Serine noire (côte du Rhône); Persaigne (Lyonnais); Grosse Miville (Bordelais); Milgranet (Tarn); Baclan (Jura); Chauché noir (Centre); Trousseau (Jura). — Raisins blancs : Savagnin vert (Jura, Bourgogne, Champagne); blanc Sémillon (Bordelais).

Cinquième classe. — Raisins noirs ou rouges : Aramon (Midi); Agudet (Tarn-et-Garonne); Carignan (Midi) : Bouteillan (Basses-Alpes); Maldoux (Jura); Grenache (Midi); Mourvèdre (Bouches-du-Rhône, Var, Vaucluse); Spiran noir (Gard, Hérault). — Raisins blancs : Picardan, Calitor, Clairette, Muscat blanc (tous dans le Midi).

Sixième classe. — Raisins rouges ou noirs : Pique-Poule, Terret-Bourret (tous deux dans le Midi).

Septième classe. — Cépages qui ne sont pas généralement cultivés en France.

D'après M. de Gasparin, la somme des quantités de chaleur nécessaires pour que les vignes de ces différentes classes mûrissent leurs fruits serait :

Pour la première classe	2264°
Pour la deuxième classe	3400
Pour la troisième classe	3564
Pour la quatrième classe	4133
Pour la cinquième classe	4238
Pour la sixième classe	4392
Pour la septième classe	5000

Si nous faisons abstraction de la première et de la dernière classe, qui ne sont que peu ou point cultivées en France, on voit que les cinq autres se divisent nettement en deux groupes, l'un qui contient les deuxième et troisième classes, l'autre les quatrième, cinquième et sixième. Les différences sont assez faibles entre les classes de chaque groupe, et grandes au contraire entre les deux groupes. Il faut en moyenne 3480° de chaleur pour que les vignes du premier groupe mûrissent, et 4250° pour le second groupe. Les vignes du premier groupe sont en outre les seules qui puissent mûrir sous le climat de Paris. Cette division en deux groupes nous semble suffisante pour les recherches climatologiques; nous l'adopterons provisoirement dans cette étude.

Indépendamment de la nature du cépage et des conditions topographiques et climatologiques, beaucoup d'autres causes accessoires font varier l'époque des vendanges dans un même pays. Il faut citer d'abord l'âge du plant : il est bien connu que les vignes jeunes mûrissent plus tard que les vieilles vignes. Les divers traitements que l'on fait subir à la vigne ont aussi une grande influence sur l'époque des vendanges; le soufrage, employé contre l'oïdium, avance notablement la maturité : c'est ainsi que, d'après M. Marès [1], une vigne à Launac

[1] LADREY, *Cours de Viticulture et d'Œnologie*, t. I, p. 594.

(Hérault), que l'on avait vendangée en moyenne le 19 septembre, de 1838 à 1854, avant l'emploi du soufre, a été vendangée en moyenne le 5 septembre, soit quatorze jours plus tôt, de 1855 à 1872, période pendant laquelle le soufrage a été pratiqué régulièrement. La fumure, au contraire, tend à prolonger la végétation et retarde par suite la maturité des raisins; enfin le nombre des ceps plantés sur un même espace n'est pas non plus sans influence; en multipliant les ceps, on produit plus d'ombre dans la vigne, le fruit est plus abrité, le sol plus humide et la maturité plus tardive.

En plus de ces causes de variations qui tiennent au mode de culture, il en est encore d'autres qui, généralement, tendent à avancer l'époque de la vendange : telle est, par exemple, la crainte des maraudeurs; enfin les acheteurs en gros poussent également le vigneron à ne pas attendre pour vendanger la maturité parfaite, parce que le vin provenant de raisins moins mûrs se conserve mieux et est exposé à moins de maladies.

On voit à combien de restrictions sont soumises les conclusions que l'on peut déduire de la variation des époques de vendanges. Cette étude est certainement beaucoup moins instructive, au point de vue de la climatologie, que celle de bien d'autres phénomènes de végétation, comme la moisson des céréales, la feuillaison et la floraison des plantes vivaces ou des arbres; mais elle rachète en partie ces inconvénients par le grand nombre et la longue durée des séries d'observations que l'on possède : aucun phénomène n'a été noté depuis aussi longtemps ni avec autant de soin. Les observations sur la date des vendanges remontent bien avant l'époque où le thermomètre a été employé pour mesurer régulièrement la température de l'air, et il est possible d'en déduire d'intéressantes indications sur le caractère météorologique des années anciennes, pour lesquelles on ne possède guère d'autre source d'information.

L'étude de la variation des époques de vendanges est donc très intéressante pour la climatologie; elle ne présente pas un moindre intérêt pratique, comme permettant de fixer les conditions météorologiques les plus favorables à une culture qui a été pendant longtemps, jusqu'à l'apparition du Phylloxera, et qui redeviendra prochainement, il est permis de l'espérer, une des principales sources de richesse de notre pays.

II. — Époque des vendanges en France.

Les Tableaux qui suivent donnent les époques de vendanges pour toutes les stations qui nous ont transmis des documents portant l'indication du jour exact où ont, chaque année, commencé les vendanges. On a dû négliger un grand nombre de stations qui n'ont fourni que des indications vagues sur l'époque moyenne des vendanges.

Le nombre considérable des documents recueillis (606 séries) ne permettait pas de les publier tous *in extenso*. On a donc dû faire un choix; dans le Tableau I on trouvera, année par année, l'époque des vendanges pour toutes les stations qui ont fourni les séries les plus longues et, par suite, les plus intéressantes. Dans le Tableau II, on a donné, pour toutes les stations sans exception, les époques moyennes des vendanges par périodes de dix années, depuis 1840, époque au delà de laquelle ne remontent pas la plupart des séries.

Afin de simplifier la disposition des Tableaux, on a représenté l'époque des vendanges par un nombre unique qui dispense de la double indication du quantième et du mois, tout en permettant de retrouver aisément la date exacte. Pour cela, il a suffi de prendre pour point de départ le 1er septembre et de compter toutes les dates à la suite à partir de ce jour. Ainsi, dans les Tableaux qui suivent, 1 représente le 1er septembre, 2 le 2 septembre, et ainsi de suite; 30 le 30 septembre, 31 le 1er octobre, 32 le 2 octobre, etc. Tout nombre compris entre 1 et 30 donne donc exactement la date du jour de septembre où ont eu lieu les vendanges; pour les nombres supérieurs à 30, il suffit d'en retrancher 30 pour avoir la date, qui correspond alors au mois d'octobre; ainsi 42 représentera le 12 octobre. Si le nombre est supérieur à 61, cela indique que les vendanges ont eu lieu en novembre, et, en retranchant 61, on a la date correspondante de ce mois; ainsi 65 indiquera le 4 novembre. Il est arrivé exceptionnellement que les vendanges ont été, dans quelques stations, faites au mois d'août. Dans ce cas, on a indiqué la date par un nombre négatif qui indique combien de jours la vendange a eu lieu avant le 31 août; c'est ainsi que 0 représentera le 31 août, — 1 le 30 août, — 2 le 29 août, — 3 le 28 août, etc.

Il arrive fréquemment qu'une ou deux années font défaut au milieu d'une longue série. Toutes les fois que ce cas s'est présenté pour les séries publiées *in extenso* dans le Tableau I, on a laissé en blanc les dates correspondantes. Mais, quand les lacunes n'étaient pas très nombreuses dans une même série, cela n'a pas empêché de calculer les époques moyennes de dix en dix ans. Pour cela, on a interpolé les nombres manquants au moyen des stations complètes les plus voisines, en admettant que, pour des stations voisines, la différence des époques des vendanges est sensiblement constante. Ce procédé est évidemment préférable à celui qui aurait consisté à prendre la moyenne brute des nombres donnés, en négligeant complètement les lacunes, car ces lacunes peuvent précisément tomber sur des années exceptionnelles. Généralement, les moyennes de périodes de dix ans n'ont été calculées que lorsque les observations étaient complètes ou qu'il ne manquait qu'une ou deux années. Ce n'est que tout à fait par exception et pour des séries intéressantes qu'on a calculé les moyennes décennales par interpolation, quand il manquait dans la même série de dix ans trois ou quatre observations.

Nous donnons plus loin, dans les Tableaux I, le détail de toutes les séries qui remontent notablement au delà de 1840. Ces séries, au nombre de 62, sont les suivantes :

Avrainville (Vosges; arrondissement de Mirecourt) depuis 1801, mais avec de nombreuses lacunes; communiquée par le M. le Maire et M. Demangeon, secrétaire de la Commission météorologique des Vosges.

Marainville (Vosges; arrondissement de Mirecourt) depuis 1825, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et M. Demangeon.

Villers (Vosges; arrondissement de Mirecourt) depuis 1831, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et M. Demangeon.

Sommerviller (Meurthe et-Moselle; arrondissement de Lunéville) depuis 1804, sans lacunes, sauf 1814; communiquée par M. Nicolas, instituteur, et la Commission météorologique.

Foug (Meurthe-et-Moselle; arrondissement de Toul) depuis 1797; huit années manquent; communiquée par M. Mailland, instituteur, et la Commission météorologique.

Jouy-sous-les-Côtes (Meuse; arrondissement de Commercy) depuis 1810; dix-sept années manquent; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Verdun (Meuse) depuis 1800; manque seulement 1803; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Cramant (Marne; arrondissement d'Épernay) depuis 1825, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Cauroy-les-Hermonville (Marne; arrondissement de Reims) depuis 1826; quatre années manquent; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Montmorency (Seine-et-Oise; arrondissement de Pontoise), série notée de 1767 à 1814, sauf une lacune de huit ans (1782-1789), par le P. Cotte et publiée *in extenso* par Fuster (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XVIII, p. 1090). Cette série a été complétée sur notre demande, de 1814 à 1864, sauf quelques lacunes, par M. le Maire de Montmorency.

Argenteuil (Seine-et-Oise; arrondissement de Versailles) de 1748 à 1880, sauf trois années seulement (1750, 1751 et 1803); cette série, très intéressante et complètement inédite, nous a été communiquée par M. le Maire d'Argenteuil.

Denainvilliers et *Boësses* (Loiret; arrondissement de Pithiviers). Les observations ont été faites à Denainvilliers, par Duhamel du Monceau, de 1741 à 1780, et ont été publiées annuellement dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*. De 1781 à 1854, presque sans lacunes, les dates des vendanges à Boësses, situé à 15^{km} à l'est de Denainvilliers, ont été notées par Ch. Pierre (observations faites à Boësses de 1764 à 1854 par Ch. Pierre, *Annuaire de la Société météorologique*

de France, t. XXI, p. 84, 1873). Les indications postérieures à 1853 nous ont été fournies, sur notre demande, par M. le Maire de Boësses.

Ladon (Loiret; arrondissement de Montargis) depuis 1813; manque seulement 1815; communiquée par M. Grenet, inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées en retraite, propriétaire à Ladon, et la Commission météorologique.

Livry (Nièvre; arrondissement de Nevers), de 1821 à 1842 et de 1849 à 1857; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Vendôme (Loir-et-Cher) depuis 1801, sans lacunes; communiquée par M. E. Nouël, professeur de Physique au lycée.

Vatan (Indre; arrondissement d'Issoudun) depuis 1817; manque seulement 1819; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Château-du-Loir (Sarthe; arrondissement de Saint-Calais) depuis 1814; manque seulement 1854; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Saint-Denis d'Anjou (Mayenne; arrondissement de Château-Gontier) de 1827 à 1868; manquent 1839, 1841 et 1843; communiquée par M. Trouillard, secrétaire de la mairie, et la Commission météorologique.

Chizé (Deux-Sèvres; arrondissement de Melle) de 1816 à 1864, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Couture-d'Argenson (Deux-Sèvres; arrondissement de Melle) depuis 1831, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Pamproux (Deux-Sèvres; arrondissement de Melle) de 1819 à 1865; manquent 1823, 1835 et 1837; communiquée par M. Bouché, instituteur, et la Commission météorologique.

Airvault (Deux-Sèvres; arrondissement de Parthenay) de 1823 à 1866; manque 1839; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Saint-Hilaire de Talmont (Vendée; arrondissement des Sables-d'Olonne); de 1800 à 1812, et depuis 1823, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique. De 1833 à 1849, cette commune a été réunie à celle de Talmont; les époques des vendanges pour cette période nous ont été communiquées par M. le Maire de Talmont.

Lons-le-Saulnier (Jura), série publiée de 1649 à 1850, avec quelques lacunes, par M. Ch. Toubin (Ladrey, *La Bourgogne*, revue œnologique, t. I, p. 491; 1859). Depuis 1850, les observations nous ont été communiquées par M. Faney, propriétaire-vigneron et la Commission météorologique.

Salins (Jura; arrondissement de Poligny). Les époques des vendanges à Salins ont été publiées, de 1508 à 1850, avec quelques lacunes, par M. Toubin (Ladrey, *La Bourgogne*, revue œnologique, t. I, p. 331; 1859). Les époques des vendanges de 1781 à 1881 nous ont été communiquées, d'autre part, par M. Ch. Rouget. Cette série, qui est presque sans lacunes depuis 1640, est une des plus longues et des plus intéressantes que l'on connaisse.

Vuillafans (Doubs; arrondissement de Besançon) depuis 1808; manquent 1826, 1839, 1840, 1842 et 1844; communiquée par M. l'Adjoint au Maire et la Commission météorologique.

Bucey-les-Gy (Haute-Saône; arrondissement de Gray) de 1823 à 1878, sans lacunes; communiquée par M. l'Adjoint au Maire et la Commission météorologique.

Gy (Haute-Saône; arrondissement de Gray) depuis 1818; manque 1821; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Morey (Haute-Saône; arrondissement de Vesoul) depuis 1800; manquent 19 ans; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Vesoul (Haute-Saône) depuis 1800; manque seulement 1815; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Arsonval (Aube; arrondissement de Bar-sur-Aube) depuis 1818, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Couvignon (Aube; arrondissement de Bar-sur-Aube) depuis 1804, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Essoyes (Aube; arrondissement de Bar-sur-Seine) depuis 1815, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Loches (Aube; arrondissement de Bar-sur-Seine) depuis 1799; manquent 1804 et 1809; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Les Riceys (Aube; arrondissement de Bar-sur-Seine), publiée de 1800 à 1850, sans lacunes, par MM. Ray et Guérin (Ladrey, *La Bourgogne*, revue œnologique, t. I, p. 672; 1859). La suite de cette série, depuis 1850, nous a été communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Auxerre (Yonne) depuis 1751, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Avallon (Yonne) depuis 1814; manquent 6 ans; communiquée par M. l'Adjoint au Maire et la Commission météorologique.

Beaune (Côte-d'Or) depuis 1700, sans lacunes; cette série qui nous a été signalée par M. Ladrey, a été publiée de 1700 à 1842 par le Dr Lavalle (*Histoire et statistique de la vigne et des grands vins de la Côte-d'Or;* Dusacq, Paris, 1854); les époques de vendanges postérieures à 1832 nous ont été transmises par M. le Maire de Beaune et la Commission météorologique.

Volnay (Côte-d'Or; arrondissement de Beaune) depuis 1689, sans lacunes; cette série a été publiée de 1689 à 1850 par A. Perrey dans l'*Annuaire météorologique de la France* pour 1851 (3e année, p. 199); de 1850 à 1865 les époques nous ont été transmises par la Commission météorologique et depuis 1865 par M. le Maire de Volnay.

Dijon (Côte-d'Or) depuis 1366 avec quelques lacunes. Cette série, la plus longue que l'on connaisse, nous a été signalée par M. Ladrey. Elle a été publiée

jusqu'en 1837 par le Dr Lavalle (*Histoire et statistique de la vigne et des grands vins de la Côte-d'Or;* Dusacq, Paris, 1855). Les époques de vendanges depuis 1837 nous ont été transmises par M. le Maire de Dijon et la Commission météorologique.

Bresnay (Allier; arrondissement de Moulins) depuis 1817, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Contigny (Allier; arrondissement de Moulins) depuis 1800; manquent 19 années; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Bourges (Cher); 2 observations dans le XVIe siècle, 32 dans le XVIIe siècle et les observations de 1801 à 1831 ont été publiées par M. Duchaussoy (*Étude climatologique du département du Cher,* Bourges, 1884); de 1856 à 1879 les observations nous ont été communiquées par M. Torchon, propriétaire, et M. Duchaussoy.

Beauregard-l'Évêque (Puy-de-Dôme; arrondissement de Clermont-Ferrand) depuis 1831, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Saint-Bonnet-près-Chauriat (Puy-de-Dôme; arrondissement de Clermont-Ferrand) depuis 1799, avec quelques lacunes; communiquée par M. de Chaudesaigues de Tarrieux, maire, et la Commission météorologique.

Brassac (Puy-de-Dôme; arrondissement d'Issoire) de 1819 à 1868; manquent 5 années; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Chadeleuf (Puy-de-Dôme; arrondissement d'Issoire) depuis 1806; manquent 7 années; communiquée par M. Batier, instituteur, et la Commission météorologique.

Lamontgie (Puy-de-Dôme; arrondissement d'Issoire) de 1793 à 1795; de 1808 à 1813, et depuis 1819 sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Beaumont-lès-Randan (Puy-de-Dôme; arrondissement de Riom) de 1824 à 1868; manquent 1826 et 1848; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Ménétrol (Puy-de-Dôme; arrondissement de Riom) depuis 1813; manquent 12 années; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Riom (Puy-de-Dôme) depuis 1825, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Teilhède (Puy-de-Dôme; arrondissement de Riom) depuis 1815, nombreuses lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Ris (Puy-de-Dôme; arrondissement de Thiers) depuis 1816; manque 1829; communiquée par M. Virgoulay et la Commission météorologique.

Brioude (Haute-Loire) depuis 1828, sans lacunes; communiquée par M. Buisson, instituteur, et la Commission météorologique.

Chambezon (Haute-Loire; arrondissement de Brioude) de 1806 à 1833; man-

quent 7 années; communiquée par M. Passemard, instituteur, et la Commission météorologique.

Pichon-Longueville (Gironde; arrondissement de Lesparre); observations relevées depuis 1752, sauf une lacune de 1793 à 1800, sur les registres du Domaine et transmises par M. V. Raulin, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Gruaud-Larose (Gironde; arrondissement de Lesparre); observations relevées depuis 1823 sur les registres du Domaine et transmises par M. V. Raulin.

Médoc. Tableau relatif aux récoltes des vins du Médoc depuis 1795, inséré dans les *Procès-verbaux de la Chambre de Commerce de Bordeaux*, année 1882; p. 336.

Lussan (Gers; arrondissement d'Auch) de 1821 à 1850; communiquée par MM. Biny et Bonnemaison et la Commission météorologique.

Albi (Tarn) de 1825 à 1862; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Castres (Tarn) depuis 1803, sans lacunes; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Tain (Drôme; arrondissement de Valence) de 1796 à 1878, sans lacunes; communiquée par M. Servan, viticulteur, et la Commission météorologique. C'est au canton de Tain qu'appartiennent les célèbres crus de l'Ermitage.

A ces séries nous avons joint, comme termes de comparaisons, celle de *Stuttgart* (Wurtemberg) qui comprend 62 années, de 1765 à 1830, et celle de *Kürnbach* (grand-duché de Bade), à 44^{km} nord ouest de Stuttgart, qui comprend 178 années, de 1611 à 1807; ces deux séries ont été publiées par Schübler (*Nachrichten über die Verhältnisse des Weinbaues in Würtemberg*, Stuttgart und Tubingen; 1831).

Nous avons ajouté à ces séries quatre autres moins longues, parce qu'elles appartiennent à des régions intéressantes qui ne sont pas représentées par des séries plus étendues. Ce sont :

Poussan (Hérault, arrondissement de Montpellier) depuis 1849; communiquée par M. Gervais, propriétaire, et la Commission météorologique.

Perpignan (Pyrénées-Orientales) depuis 1845; communiquée par M. A. Muxart, propriétaire, et la Commission météorologique.

Yenne (Savoie, arrondissement de Chambéry) depuis 1833; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Pierrefeu (Var, arrondissement de Toulon) depuis 1840; communiquée par M. le Maire et la Commission météorologique.

Nous rappelons encore ici que, dans tous les Tableaux qui suivent, les dates sont comptées depuis le commencement de septembre. 1 désigne le 1er septembre, 31 le 1er octobre, 62 le 1er novembre, et ainsi de suite; 0 le 31 août; les

nombres négatifs indiquent des époques de vendanges; pendant le mois d'août, comptées en remontant à partir du 31 août (— 1, 30 août; — 2, 29 août, etc.).

Les époques antérieures à 1583 ont été ramenées au calendrier grégorien, afin que tous les nombres fussent comparables; pour cela, on a reculé de dix jours les époques des vendanges indiquées pour le XVIe siècle jusqu'en 1583, de neuf jours celles du XVe siècle, et de huit jours celles du XIVe siècle.

TABLEAU I. — *Époques des vendanges.*

XIVe SIÈCLE. — *Dijon.*

1366.....	47	1385.....	9	1389.....	24	1394.....	38	1399.....	26
1381.....	20	1387.....	33	1392.....	33	1397.....	22		
1382.....	12	1388.....	25	1393.....	16	1398.....	25		

Moyenne de ces 13 années..... 25,4

XVe SIÈCLE. — *Dijon.*

1400.....	10	1420.....	—6	1440.....	28	1460.....	»	1480.....	39
1401.....	11	1421.....	22	1441.....	18	1461.....	16	1481.....	47
1402.....	20	1422.....	—3	1442.....	13	1462.....	»	1482.....	16
1403.....	19	1423.....	23	1443.....	26	1463.....	35	1483.....	15
1404.....	»	1424.....	11	1444.....	22	1464.....	14	1484.....	20
1405.....	»	1425.....	16	1445.....	36	1465.....	41	1485.....	43
1406.....	»	1426.....	14	1446.....	»	1466.....	27	1486.....	20
1407.....	29	1427.....	25	1447.....	»	1467.....	27	1487.....	22
1408.....	33	1428.....	36	1448.....	50	1468.....	32	1488.....	42
1409.....	30	1429.....	24	1449.....	29	1469.....	20	1489.....	31
Moy...	»	Moy...	16,2	Moy...	»	Moy...	»	Moy...	29,5
1410.....	24	1430.....	15	1450.....	25	1470.....	37	1490.....	25
1411.....	37	1431.....	19	1451.....	39	1471.....	11	1491.....	45
1412.....	18	1432.....	18	1452.....	24	1472.....	23	1492.....	»
1413.....	29	1433.....	12	1453.....	37	1473.....	—2	1493.....	35
1414.....	33	1434.....	1	1454.....	34	1474.....	39	1494.....	18
1415.....	22	1435.....	25	1455.....	31	1475.....	31	1495.....	12
1416.....	31	1436.....	56	1456.....	33	1476.....	28	1496.....	42
1417.....	22	1437.....	28	1457.....	14	1477.....	41	1497.....	41
1418.....	14	1438.....	»	1458.....	18	1478.....	19	1498.....	26
1419.....	25	1439.....	27	1459.....	36	1479.....	16	1499.....	28
Moy...	25,5	Moy...	»	Moy...	29,1	Moy...	24,3	Moy...	»

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

XVIe SIÈCLE. — *Dijon et Salins.*

	Dijon.	Salins.		Dijon.	Salins.		Dijon.	Salins.		Dijon.	Salins.		Dijon.	Salins
1500...	14	»	1520...	35	»	1540...	34	6	1560...	34	47	1580...	31	»
1501...	19	»	1521...	»	»	1541...	»	54	1561...	25	40	1581...	33	»
1502...	29	»	1522...	5	»	1542...	»	67	1562...	»	43	1582...	28	49
1503...	28	»	1523...	—5	»	1543...	»	51	1563...	28	»	1583...	13	36
1504...	14	»	1524...	»	25	1544...	»	41	1564...	48	»	1584...	25	38
1505...	43	»	1525...	21	30	1545...	14	20	1565...	»	»	1585...	37	46
1506...	28	»	1526...	»	41	1546...	25	»	1566...	30	40	1586...	32	»
1507...	21	»	1527...	35	56	1547...	29	»	1567...	20	»	1587...	43	59
1508...	30	46	1528...	35	52	1548...	31	»	1568...	34	49	1588...	24	40
1509...	20	»	1529...	»	61	1549...	34	»	1569...	26	49	1589...	26	39
Moy..	24,6	»	Moy..	»	»	Moy..	»	»	Moy..	»	»	Moy..	29,2	(45,1)
1510...	30	»	1530...	15	25	1550...	37	»	1570...	30	59	1590...	10	26
1511...	44	»	1531...	»	38	1551...	28	»	1571...	»	21	1591...	32	44
1512...	24	»	1532...	20	34	1552...	13	»	1572...	22	30	1592...	32	52
1513...	»	»	1533...	36	46	1553...	35	»	1573...	41	»	1593...	31	51
1514...	37	»	1534...	28	25	1554...	22	»	1574...	28	40	1594...	33	44
1515...	35	»	1535...	38	41	1555...	42	»	1575...	26	»	1595...	25	»
1516...	12	»	1536...	8	22	1556...	5	»	1576...	30	53	1596...	34	»
1517...	26	»	1537...	38	48	1557...	33	»	1577...	33	»	1597...	43	59
1518...	32	»	1538...	20	26	1558...	30	»	1578...	22	»	1598...	23	49
1519...	40	»	1539...	26	40	1559...	4	»	1579...	39	»	1599...	14	27
Moy..	»	»	Moy..	(25,8)	34,5	Moy..	24,9	»	Moy..	(28,4)	»	Moy..	27,6	(44,5)

Bourges.

1541.....	41	1561.....	14

Volnay.

1592.....	2	1594.....	30

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1600 à 1679.)

	Kürnbach.	Dijon.	Salins.	Bourges.		Kürnbach.	Dijon.	Salins.	Lons-le-Saulnier.	Bourges (1).
1600....	»	44	60	49	1640....	»	31	»	»	»
1601....	»	38	52	»	1641....	45	33	45	»	»
1602....	»	23	38	»	1642....	»	33	47	»	»
1603....	»	16	23	»	1643....	45	31	53	»	»
1604....	»	22	39	»	1644....	55	15	27	»	»
1605....	»	19	»	»	1645....	36	11	35	»	»
1606....	»	35	54	»	1646....	40	17	42	»	»
1607....	»	24	38	»	1647....	45	18	40	»	30
1608....	»	31	54	»	1648....	47	31	45	»	38
1609....	»	28	44	»	1649....	46	38	52	»	»
Moy....	»	28,0	(43,7)	»	Moy....	(46,5)	25,8	(43,5)	»	»
1610....	»	20	»	»	1650....	41	»	49	41	»
1611....	45	15	33	»	1651....	»	22	41	»	»
1612....	50	31	49	38	1652....	36	20	41	»	»
1613....	»	26	41	»	1653....	»	11	»	»	43
1614....	55	36	64	»	1654....	47	32	45	42	45
1615....	31	21	»	»	1655....	13	23	36	»	34
1616....	17	12	16	»	1656....	47	26	»	35	32
1617....	»	33	47	»	1657....	36	22	»	»	24
1618....	53	36	»	»	1658....	»	35	44	»	37
1619....	»	26	»	35	1659....	»	30	29	»	»
Moy....	(42,2)	25,6	(41,8)	»	Moy....	(35,8)	(24,6)	(38,6)	»	(39,8)
1620....	50	28	44	38	1660....	»	30	23	22	»
1621....	53	46	»	53	1661....	34	15	22	»	»
1622....	41	24	»	33	1662....	44	22	43	»	»
1623....	37	16	36	32	1663....	»	38	42	»	»
1624....	35	14	27	16	1664....	40	19	40	»	»
1625....	»	34	»	41	1665....	37	15	39	»	»
1626....	43	31	42	42	1666....	45	10	31	24	»
1627....	58	45	66	51	1667....	30	28	44	42	33
1628....	61	44	63	24	1668....	39	19	»	36	»
1629....	29	27	»	31	1669....	33	11	»	»	»
Moy....	(45,6)	30,9	(46,9)	36,1	Moy....	(39,1)	20,7	(34,4)	»	»
1630....	35	20	34	»	1670....	33	22	»	31	»
1631....	37	20	40	»	1671....	33	16	28	26	»
1632....	53	34	49	»	1672....	45	28	47	42	»
1633....	»	37	49	»	1673....	»	35	»	63	40
1634....	54	33	»	»	1674....	»	20	»	»	33
1635....	53	21	»	»	1675....	57	44	70	66	55
1636....	34	4	»	»	1676....	26	9	26	18	18
1637....	26	3	»	9	1677....	43	27	38	38	30
1638....	»	9	17	»	1678....	»	20	37	31	29
1639....	»	20	»	»	1679....	37	23	43	35	32
Moy....	(42,5)	20,1	(33,9)	»	Moy....	(40,3)	24,4	(42,8)	(38,6)	(32,4)

(1) Époque des vendanges à Bourges : en 1680, 23; 1681, 29. Les observations font défaut de 1681 à 1801.

Tableau I. — *Époque des vendanges* (suite).

(De 1680 à 1759.)

	Kürnbach	Dijon	Volnay	Beaune	Salins	Lons-le-Saulnier
1680....	35	9	»	»	33	24
1681....	38	9	»	»	30	»
1682....	44	28	»	»	47	45
1683....	35	13	»	»	36	32
1684....	23	4	»	»	23	»
1685....	46	12	»	»	35	31
1686....	26	4	»	»	17	20
1687....	42	29	»	»	45	43
1688....	39	27	»	»	44	»
1689....	»	27	29	»	42	»
Moy...	(37,4)	16,2	»	»	35,2	(32,4)
1690....	44	22	4	»	49	52
1691....	42	17	30	»	36	»
1692....	48	39	30	»	59	49
1693....	38	30	27	»	42	39
1694....	38	15	36	»	36	»
1695....	46	33	10	»	56	»
1696....	43	31	1	»	42	»
1697....	38	24	27	»	41	»
1698....	25	43	33	»	64	»
1699....	44	28	5	»	51	»
Moy...	40,6	28,2	20,3	»	47,6	»
1700....	41	34	29	31	57	48
1701....	40	28	30	22	43	39
1702....	43	22	27	16	42	»
1703....	42	27	23	25	48	»
1704....	30	15	29	12	32	30
1705....	49	30	15	28	45	46
1706....	40	13	10	1	23	»
1707....	40	26	19	22	42	37
1708....	39	26	26	22	42	35
1709....	37	27	33	31	»	32
Moy...	40,1	24,8	24,0	21,0	(42,1)	(37,1)

	Kürnbach	Dijon	Volnay	Beaune	Salins	Lons-le-Saulnier
1710...	36	22	25	18	»	30
1711...	32	27	33	24	46	38
1712...	30	28	30	27	42	36
1713...	47	39	33	33	50	46
1714...	42	31	27	29	49	»
1715...	38	30	30	24	41	»
1716...	54	35	30	31	53	17
1717...	32	28	23	24	41	
1718...	22	5	2	3	15	»
1719...	29	11	3	1	13	»
Moy.	36,2	25,6	23,0	21,2	(38,9)	(33,1)
1720...	33	»	27	27	41	
1721...	40	36	30	31	45	41
1722...	38	28	21	22	42	30
1723...	39	20	10	14	38	30
1724...	30	25	9	11	35	28
1725...	57	45	40	41	54	»
1726...	48	11	9	10	20	»
1727...	25	15	9	10	26	»
1728...	30	20	13	14	27	23
1729...	40	35	29	31	40	37
Moy.	38,0	(26,9)	19,7	21,1	36,8	(31,9)
1730...	44	32	27	28	44	»
1731...	40	24	19	20	35	
1732...	44	29	17	20	40	39
1733...	31	28	21	22	39	42
1734...	39	20	13	14	31	26
1735...	41	40	36	37	49	43
1736...	34	24	17	18	33	20
1737...	36	23	16	17	32	
1738...	37	36	29	30	43	
1739...	36	28	22	26	39	»
Moy.	38,2	28,4	21,7	23,2	38,5	(34,9)

	Kürnbach.	Argenteuil.	Denainvilliers	Auxerre.	Dijon	Volnay	Beaune	Salins.	Lons-le-Saulnier	Pichon Longueville
1740.....	44	»	»	»	49	48	48	50	»	»
1741.....	44	»	22	»	32	25	26	»	31	»
1742.....	49	»	29	»	38	31	32	47	»	»
1743.....	40	»	31	»	30	25	26	42	36	»
1744.....	40	»	35	»	35	30	31	47	38	»
1745.....	30	»	40	»	34	23	25	38	34	»
1746.....	37	»	28	»	28	26	27	35	30	»
1747.....	35	»	29	»	32	32	33	41	39	»
1748.....	33	24	31	»	30	25	26	39	40	»
1749.....	40	25	24	»	29	29	30	37	34	»
Moy....	39,2	»	(31,8)	»	33,7	29,4	30,4	(41,4)	(37,7)	»
1750.....	39	»	26	»	28	24	24	37	35	»
1751.....	46	»	36	43	41	35	36	»	55	»
1752.....	43	40	31	39	32	28	29	53	46	34
1753.....	38	24	20	33	24	19	20	33	35	»
1754.....	40	37	32	44	37	30	31	42	39	43
1755.....	36	22	15	24	24	16	17	33	33	22
1756.....	41	41	36	43	41	34	35	50	48	37
1757.....	35	33	27	33	27	26	27	37	40	29
1758.....	42	25	18	27	25	25	26	32	28	39
1759.....	36	24	20	31	24	24	25	38	34	24
Moy....	39,6	(31,9)	26,1	(35,0)	30,3	26,1	27,0	(40,6)	39,3	(32,5)

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1760 à 1799.)

	Stuttgart.	Kürnbach (1).	Montmorency.	Argenteuil.	Denainvilliers. Boésses (2).	Auxerre.	Beaune.	Volnay.	Dijon.	Salins.	Lons-le-Saulnier.	Pichon-Longueville.	Médoc.
1760.....	»	34	»	25	»	29	16	15	22	27	26	»	»
1761.....	»	32	»	23	22	28	15	14	21	33	31	20	»
1762.....	»	30	»	13	20	20	16	15	20	23	27	17	»
1763.....	»	47	»	40	35	37	36	35	40	47	47	35	»
1764.....	»	35	»	31	21	33	13	12	24	34	31	24	»
1765.....	44	40	»	23	21	37	25	23	37	41	46	32	»
1766.....	39	39	»	36	28	43	27	29	29	36	38	36	»
1767.....	58	50	49	49	49	56	36	35	42	56	49	35	»
1768.....	»	45	36	35	36	33	28	27	33	41	41	29	»
1769.....	39	41	32	32	33	39	28	27	32	48	43	29	»
Moy....	»	39,3	»	30,7	(28,7)	36,5	24,0	23,2	30,0	38,6	37,9	(27,5)	»
1770.....	46	49	45	45	40	47	36	38	45	64	56	42	»
1771.....	40	39	37	37	34	39	26	26	30	45	38	27	»
1772.....	43	43	31	30	28	35	25	24	30	42	32	23	»
1773.....	50	48	41	41	41	37	28	27	34	50	43	37	»
1774.....	37	40	36	36	»	33	23	22	26	38	31	28	»
1775.....	41	42	25	25	»	34	26	25	32	41	41	25	»
1776.....	45	46	40	37	37	44	30	30	33	45	42	33	»
1777.....	51	51	43	43	37	46	31	31	38	45	»	38	»
1778.....	39	38	28	28	22	35	22	31	28	32	32	29	»
1779.....	36	37	27	27	23	27	21	31	27	27	»	27	»
Moy....	42,8	43,3	35,3	34,9	(31,7)	37,7	26,8	28,5	32,3	42,9	(39,1)	30,9	»
1780.....	39	40	25	25	25	32	20	18	25	26	28	26	»
1781.....	28	31	10	10	21 (2)	24	11	10	17	19	20	21	»
1782.....	46	45	»	37	49	44	31	30	37	34	33	21	»
1783.....	37	34	»	15	»	29	17	16	22	29	25	19	»
1784.....	36	38	»	13	»	20	15	15	20	32	30	20	»
1785.....	52	54	»	22	»	33	24	22	26	47	42	15	»
1786.....	48	48	»	28	»	46	26	26	32	46	42	22	»
1787.....	49	49	»	40	»	45	34	33	38	48	43	34	»
1788.....	33	32	»	15	14	22	16	15	18	31	23	12	»
1789.....	42	49	»	35	36	42	37	37	42	39	38	37	»
Moy....	41,0	42,0	»	24,0	»	33,7	23,1	22,2	27,7	35,1	34,4	22,7	»
1790.....	43	44	27	29	30	37	28	27	27	36	38	23	»
1791.....	42	42	33	26	26	33	20	19	20	22	»	26	»
1792.....	46	47	38	38	»	38	34	33	34	41	35	28	»
1793.....	46	45	30	37	31	37	23	23	30	40	32	»	»
1794.....	29	22	12	11	29	15	15	15	»	Pas de vend.	18	»	»
1795.....	43	49	35	35	27	35	29	26	»	30	»	»	24
1796.....	47	48	36	36	»	40	37	37	36	47	42	»	30
1797.....	39	41	32	27	28	39	43	38	32	36	44	»	32
1798.....	42	38	17	16	23	24	17	15	17	27	21	»	13
1799.....	51	53	47	45	44	»	40	40	42	63	51	»	35
Moy....	42,8	42,9	30,7	29,3	(31,7)	(34,5)	28,6	27,3	(28,2)	(36,2)	(33,6)	»	»

(1) La série de Kürnbach se prolonge jusqu'en 1807; les dates des vendanges pour les huit dernières années sont :

1800.....	33	1802.....	48	1804.....	41	1806.....	38
1801.....	42	1803.....	54	1805.....	43	1807.....	44

(2) A Denainvilliers jusqu'en 1780, inclus; à Boësses depuis 1781.

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).
(De 1800 à 1839).

	Stuttgart.	Avrainville.	Marainville.	Villers.	Sommerviller.	Foug (1).	Jouy-sous-les-Côtes.	Verdun.	Cramant.	Cauroy-lez-Hermonville.	Montmorency.	Argenteuil.	Boëssés.
1800.....	33	»	»	»	»	40	»	50	»	»	29	26	31
1801.....	45	43	»	»	»	45	»	30	»	»	31	29	30
1802.....	48	»	»	»	»	28	»	39	»	»	27	20	22
1803.....	52	»	»	»	»	45	»	»	»	»	33	»	26
1804.....	41	»	»	»	29	»	»	38	»	»	27	29	31
1805.....	53	»	»	»	19	»	»	52	»	»	47	27	48
1806.....	46	»	»	»	34	»	»	31	»	»	22	18	18
1807.....	43	38	»	»	36	»	»	40	»	»	24	17	23
1808.....	44	»	»	»	33	»	»	45	»	»	26	22	26
1809.....	48	»	»	»	47	»	»	42	»	»	32	32	39
Moy ...	45,3	»	»	»	(33,4)	»	»	(41,3)	»	»	29,8	(24,8)	29,4
1810.....	49	41	»	»	38	48	52	46	»	»	34	31	33
1811.....	33	15	15	»	14	23	21	18	»	»	19	16	14
1812.....	57	50	»	»	49	52	52	42	»	»	38	33	35
1813.....	56	55	»	»	49	55	»	48	»	»	37	34	37
1814.....	»	»	»	»	»	42	»	40	»	»	40	35	35
1815.....	»	»	»	»	35	46	48	42	»	»	»	25	27
1816.....	»	»	»	»	54	55	»	Pas de vend.	»	»	54	53	53
1817.....	53	»	»	»	43	55	»	44	»	»	43	39	43
1818.....	44	28	»	»	28	37	42	26	»	»	21	21	21
1819.....	42	27	»	»	39	44	41	36	»	»	25	20	31
Moy ...	»	»	»	»	(39,2)	45,7	(47,1)	(39,8)	»	»	(34,0)	30,7	32,9
1820.....	54	»	»	»	44	49	47	42	»	»	35	32	34
1821.....	60	55	»	»	52	52	53	Pas de vend.	»	»	41	45	45
1822.....	25	»	»	»	9	11	16	8	»	»	2	2	—1
1823.....	55	52	»	»	50	53	52	47	»	»	»	36	36
1824.....	51	»	»	»	48	50	49	46	»	»	»	41	38
1825.....	47	»	31	»	26	37	33	25	25	»	»	15	14
1826.....	49	»	35	»	34	41	40	34	31	37	25	21	25
1827.....	41	»	31	»	27	38	38	31	35	38	27	24	24
1828.....	47	»	43	»	44	50	50	36	31	38	30	25	29
1829.....	51	56	50	»	46	52	»	45	50	47	31	31	42
Moy ...	48,0	»	»	»	38,0	43,3	(43,0)	(36,1)	»	»	(28,9)	27,2	28,6
1830.....	46	»	41	»	42	44	»	Pas de vend.	50	39	30	27	30
1831.....	»	»	35	54	40	41	42	31	50	38	26	22	23
1832.....	»	45	46	51	45	47	50	46	31	45	38	34	35
1833.....	»	39	38	40	37	39	39	33	45	30	26	19	25
1834.....	»	»	29	18	29	32	6	27	25	25	15	10	18
1835.....	»	»	49	36	40	49	47	45	40	42	31	28	29
1836.....	»	»	47	52	43	48	»	42	35	40	33	26	30
1837.....	»	»	53	48	49	50	»	46	35	46	»	39	35
1838.....	»	»	45	50	43	»	»	44	31	48	45	41	40
1839.....	»	44	34	44	37	40	44	36	25	38	30	26	27
Moy ...	»	»	41,7	(43,7)	40,5	(43,9)	»	(39,0)	36,7	39,1	(31,3)	27,2	29,2

(1) Les observations de Foug remontent à 1797; les dates des vendanges pour les années antérieures à 1800 sont :

1797..... 34 1798..... 33 1799..... 54

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1800 à 1839).

Dates	Ladon.	Livry.	Vendôme.	Vatan.	Château-du-Loir.	St-Denis d'Anjou.	Chizé.	Couture.	Pamproux.	Airvault.	St-Hilaire de Talm.	Lons-le-Saulnier.	Salins
1800.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12	24	26
1801.....	»	»	24	»	»	»	»	»	»	»	18	31	37
1802.....	»	»	27	»	»	»	»	»	»	»	17	21	27
1803.....	»	»	31	»	»	»	»	»	»	»	18	»	26
1804.....	»	»	24	»	»	»	»	»	»	»	25	39	45
1805.....	»	»	45	»	»	»	»	»	»	»	30	52	55
1806.....	»	»	24	»	»	»	»	»	»	»	24	31	36
1807.....	»	»	20	»	»	»	»	»	»	»	22	14	21
1808.....	»	»	20	»	»	»	»	»	»	»	18	33	44
1809.....	»	»	39	»	»	»	»	»	»	»	33	58	Pas de vend.
Moy ...	»	»	(28,3)	»	»	»	»	»	»	»	21,7	(32,9)	(37,0)
1810.....	»	»	32	»	»	»	»	»	»	»	21	31	38
1811.....	»	»	16	»	»	»	»	»	»	»	28	11	16
1812.....	»	»	38	»	»	»	»	»	»	»	35	46	46
1813.....	40	»	42	»	»	»	»	»	»	»	»	48	55
1814.....	35	»	40	»	61	54	»	»	»	»	»	40	47
1815.....	»	»	18	»	48	56	»	»	»	»	»	25	34
1816.....	54	»	50	»	72	79	65	»	»	»	»	58	71
1817.....	45	»	43	37	59	64	46	»	»	»	»	46	46
1818.....	24	»	17	21	42	42	22	»	»	»	»	21	30
1819.. ..	37	»	24	»	55	55	28	»	31	»	»	27	34
Moy ...	(35,3)	»	32,0	»	»	»	»	»	»	»	»	35,3	41,7
1820.....	41	»	39	34	60	69	35	»	32	»	»	40	46
1821.....	49	43	45	41	66	67	42	»	45	»	»	52	56
1822.....	7	— 2	3	— 1	23	30	3	»	— 1	»	»	2	10
1823.....	38	39	44	43	65	64	43	»	»	48	40	43	54
1824.....	48	43	40	41	55	63	43	»	45	48	34	43	50
1825.....	21	16	19	19	29	36	6	»	9	22	14	16	27
1826.....	32	32	22	27	46	42	21	»	25	35	23	32	41
1827.....	31	31	24	24	41	47	27	»	24	33	25	26	34
1828.....	38	32	26	27	51	53	27	»	32	43	23	31	38
1829.....	47	44	39	43	58	63	37	»	42	50	32	42	52
Moy ...	35,2	(31,7)	30,1	29,8	49,4	52,5	28,4	»	(29,6)	(38,3)	(25,7)	32,7	40,8
1830.....	36	27	31	42	55	63	35	»	34	44	28	31	42
1831.....	28	26	26	22	43	47	24	26	28	35	30	28	43
1832.....	38	33	38	32	59	52	33	28	34	45	31	36	45
1833.....	28	31	26	27	47	51	31	31	30	42	32	27	37
1834.....	24	18	15	17	38	43	20	20	23	31	23	15	27
1835.....	35	39	28	35	45	52	»	35	»	42	35	35	52
1836.....	38	36	29	27	47	46	33	27	33	47	34	30	48
1837.....	41	41	33	32	60	60	26	28	»	46	35	41	49
1838.....	47	47	35	40	35	66	45	26	45	60	45	31	46
1839.....	34	31	30	30	44	»	30	38	37	»	37	30	41
Moy ...	34,9	32,9	29,1	30,4	47,3	(53,1)	(30,6)	(29,4)	(29,1)	(43,7)	33,0	30,4	43,3

Tableau I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1800 à 1839.)

	Vuillafans.	Bucey-les-Gy.	Gy.	Morey.	Vesoul.	Arsonval.	Courignon.	Esnoyes.	Loches (1).	Les Riceys.	Auxerre.	Avallon.	Beaune.
1800.....	»	»	»	25	15	»	»	»	35	20	32	»	26
1801.....	»	»	»	50	21	»	»	»	16	35	35	»	29
1802.....	»	»	»	25	10	»	»	»	48	15	23	»	28
1803.....	»	»	»	»	12	»	»	»	26	20	33	»	30
1804.....	»	»	»	»	13	»	28	»	»	34	31	»	29
1805.....	»	»	»	45	37	»	44	»	51	45	51	»	54
1806.....	»	»	»	23	10	»	25	»	29	20	29	»	29
1807.....	»	»	»	»	9	»	23	»	24	25	28	»	25
1808.....	35	»	»	25	12	»	28	»	33	35	33	»	29
1809.....	46	»	»	40	33	»	45	»	»	45	45	»	47
Moy.....	»	»	»	(31,6)	17,2	»	»	»	(29,3)	29,4	34,0	»	32,6
1810.....	34	»	»	28	20	»	30	»	38	34	38	»	32
1811.....	13	»	»	18	4	»	14	»	16	12	19	»	14
1812.....	42	»	»	28	28	»	38	»	42	42	45	»	39
1813.....	44	»	»	25	28	»	40	»	48	42	44	»	42
1814.....	40	»	»	»	28	»	37	»	36	37	43	36	37
1815.....	33	»	»	»	»	»	18	35	28	31	60	»	23
1816.....	55	»	»	»	58	»	57	»	65	55	54	»	45
1817.....	46	»	»	»	45	»	57	50	50	42	43	»	43
1818.....	33	»	21	28	14	28	20	21	21	24	28	22	26
1819.....	32	»	27	17	15	34	25	34	34	34	34	»	27
Moy.....	37,2	»	»	(28,1)	(26,0)	»	33,6	»	37,8	35,3	40,8	»	32,8
1820.....	44	»	39	15	25	46	41	38	42	40	42	40	42
1821.....	52	»	»	»	38	52	47	41	45	45	48	49	47
1822.....	5	»	3	—4	—12	5	2	5	5	1	5	0	3
1823.....	47	43	43	18	33	46	48	36	43	45	46	45	44
1824.....	48	42	41	36	36	45	41	48	48	42	44	48	43
1825.....	30	19	19	»	7	31	19	26	26	23	24	21	20
1826.....	»	29	32	18	25	35	33	32	32	32	32	»	33
1827.....	40	19	24	23	19	27	28	27	27	24	31	34	29
1828.....	33	29	23	22	19	36	31	34	34	29	36	36	32
1829.....	42	38	35	38	35	45	42	42	42	42	42	46	43
Moy.....	(37,9)	(30,0)	(30,5)	(21,5)	22,5	36,8	33,2	32,9	34,4	32,3	35,0	(35,2)	33,6
1830.....	41	21	27	22	16	46	28	30	30	27	30	34	29
1831.....	34	28	26	29	21	36	28	40	33	30	29	26	29
1832.....	41	33	31	22	26	41	34	41	41	34	38	33	35
1833.....	35	24	27	20	20	37	28	30	30	28	30	35	28
1834.....	22	22	22	6	11	22	15	25	29	17	22	22	16
1835.....	44	28	28	28	23	42	36	42	42	37	38	»	36
1836.....	44	33	33	27	29	46	37	33	33	37	34	38	37
1837.....	42	36	35	27	28	44	40	42	42	40	39	42	41
1838.....	45	38	34	34	33	45	38	45	45	42	41	41	39
1839.....	»	29	30	27	19	42	30	30	30	26	30	31	31
Moy.....	(8,7)	29,2	28,8	24,2	22,6	40,1	31,4	35,8	35,5	31,8	33,1	(34,0)	32,1

(1) Époque de la vendange à Loches en 1799, 34.

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1800 à 1839).

	Volnay.	Dijon.	Bressay.	Contigny.	Bourges.	Beau-regard l'Évêq.	St. Bonnet près Chauriat (1).	Brassac.	Chade-leuf.	Lamont-gie (2).	Beaumont les Randan.	Ménétrol.	Riom.
1800.....	25	25	»	31	»	»	34	»	»	»	»	»	»
1801.....	28	28	»	28	30	»	29	»	«	»	»	»	»
1802.....	23	20	»	23	17	»	»	»	»	»	»	»	»
1803.....	29	26	»	»	25	»	»	»	»	»	»	»	»
1804.....	29	31	»	»	33	»	37	»	»	»	»	»	»
1805.....	45	51	»	«	43	»	48	»	»	»	»	»	»
1806.....	27	31	»	»	28	»	39	»	45	»	»	»	»
1807.....	24	24	»	»	23	»	28	»	31	»	»	»	»
1808.....	28	33	»	»	27	»	49	»	51	49	»	»	»
1809.....	46	46	»	»	»	»	54	»	»	57	»	»	»
Moy....	30,4	31,5	»	»	(29,3)	»	(37,9)	»	»	»	»	»	»
1810.....	31	38	»	»	26	»	»	»	»	46	»	»	»
1811.....	14	16	»	14	22	»	»	»	»	20	»	»	»
1812.....	38	42	»	»	49	»	»	»	»	52	»	»	»
1813.....	41	41	»	41	48	»	»	»	55	55	»	28	»
1814.....	36	»	»	37	42	»	»	»	»	»	»	26	»
1815.....	23	21	»	28	34	»	»	»	40	»	»	32	»
1816.....	55	58	»	»	58	»	»	»	55	»	»	65	»
1817.....	41	50	31	46	47	»	47	»	50	»	»	»	»
1818.....	26	24	28	26	24	»	36	»	40	»	»	42	»
1819.....	22	30	26	31	36	»	40	36	»	38	»	41	»
Moy....	32,7	(36,1)	»	(35,3)	38,6	»	»	»	»	»	»	»	»
1820.....	41	39	34	41	33	»	46	»	50	43	»	46	»
1821.....	47	52	45	»	44	»	52	52	50	50	»	52	»
1822.....	2	2	—5	»	5	»	5	10	11	12	»	9	»
1823.....	43	50	44	»	46	»	50	45	50	47	»	52	»
1824.....	41	48	37	44	42	»	48	49	46	50	48	»	»
1825.....	19	26	21	»	20	»	»	26	30	29	30	»	33
1826.....	32	33	35	35	31	»	»	53	54	53	43	46	50
1827.....	28	31	31	31	27	»	»	38	45	41	35	40	45
1828.....	31	36	29	«	33	»	43	32	45	39	»	»	51
1829.....	42	42	42	»	43	»	»	»	44	40	51	»	51
Moy....	32,6	35,9	31,3	»	32,4	»	(41,0)	(38,8)	42,5	40,4	»	»	»
1830.....	28	34	27	26	28	»	34	27	30	34	35	»	36
1831.....	28	33	27	29	24	40	37	40	44	44	38	»	47
1832.....	34	38	30	38	»	38	38	40	40	41	39	»	45
1833.....	28	30	41	33	»	37	39	37	47	46	38	44	45
1834.....	15	22	35	26	»	30	30	29	31	29	29	31	31
1835.....	35	38	35	42	»	45	47	»	50	51	45	51	53
1836.....	36	40	40	42	»	47	48	41	49	44	47	50	50
1837.....	40	33	47	43	»	46	44	»	48	46	44	46	50
1838.....	38	32	45	45	»	41	45	40	48	47	45	45	46
1839.....	30	9	30	32	»	37	38	37	45	41	33	39	64
Moy....	31,2	31,9	35,7	35,6	»	(39,2)	40,0	(37,8)	43,2	42,3	39,3	(42,8)	44,7

(1) Date des vendanges à Saint-Bonnet près Chauriat : en 1799, 43.

(2) Dates des vendanges à Lamontgie en

1793..... 44 1794..... 47 1795..... 50

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1800 à 1839).

	Teilhède.	Ris.	Brionde.	Chambezon.	Pichon-Longueville.	Médoc.	Grand-Larose.	Lussan.	Albi.	Castres.	Tain (1)
1800	»	»	»	»	»	23	»	»	»	»	30
1801	»	»	»	»	18	14	»	»	»	»	18
1802	»	»	»	»	22	23	»	»	»	»	18
1803	»	»	»	»	26	25	»	»	»	31	24
1804	»	»	»	»	17	12	»	»	»	30	33
1805	»	»	»	»	23	23	»	»	»	32	45
1806	»	»	»	43	24	20	»	»	»	29	36
1807	»	»	»	33	12	11	»	»	»	16	30
1808	»	»	»	47	13	13	»	»	»	26	30
1809	»	»	»	57	32	36	»	»	»	49	46
Moyenne	»	»	»	»	(21,0)	20,3	»	»	»	(28,0)	31,0
1810	»	»	»	45	21	19	»	»	»	»	31
1811	30	»	»	»	30	14	»	»	»	18	23
1812	»	»	»	»	28	21	»	»	»	35	42
1813	»	»	»	»	84	34	»	»	»	36	35
1814	»	»	»	»	28	29	»	»	»	40	42
1815	45	»	»	40	25	25	»	»	»	39	30
1816	»	58	»	»	54	57	»	»	»	35	61
1817	»	43	»	50	33	33	»	»	»	31	37
1818	37	24	»	35	16	17	»	»	»	28	33
1819	42	23	»	41	22	20	»	»	»	30	33
Moyenne	»	»	»	»	27,4	26,9	»		»	(32,4)	36,7
1820	50	35	»	36	22	30	»	»	»	34	32
1821	53	42	»	52	33	34	»	36	»	41	35
1822	11	— 3	»	2	— 6	— 4	»	4	»	5	9
1823	57	39	»	47	36	37	37	47	»	43	43
1824	55	42	»	»	33	34	29	39	»	41	42
1825	»	43	»	26	6	11	10	20	20	19	12
1826	»	34	»	»	17	20	19	38	34	39	31
1827	»	31	»	38	17	20	16	33	31	32	31
1828	45	23	30	29	13	15	15	21	23	22	25
1829	»	»	49	49	25	26	20	43	38	36	35
Moyenne	(46,0)	(32,4)	»	(37,3)	19,6	22,3	(19,5)	(31,7)	»	31,2	29,5
1830	41	22	30	25	13	16	16	24	20	23	27
1831	»	26	40	40	13	14	12	24	22	26	25
1832	45	31	40	38	18	22	20	31	27	31	39
1833	45	30	40	44	17	21	21	22	30	24	31
1834	33	17	29	»	8	9	8	16	22	19	20
1835	49	38	50	»	23	23	23	36	37	42	31
1836	54	40	50	»	22	24	26	33	34	4	38
1837	»	39	48	»	24	25	26	39	39	35	37
1838	48	33	45	»	28	29	29	38	38	38	36
1839	44	30	40	»	23	26	25	45	30	32	32
Moyenne	(45,5)	30,6	41,2	»	18,9	20,9	20,6	30,8	29,9	27,4	31,6

(1) Dates des vendanges à Tain en

1796..... 30 1797..... 29 1798..... 21 1799..... 41

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1840 à 1879.)

	Avrainville.	Marainville.	Villers.	Sommerviller.	Foug.	Jouy-sous-les-Côtes.	Verdun.	Cramant.	Cauroy-lez-Hermony.	Montmorency.	Argenteuil.	Boësses.	Ladon.
1840.....	37	38	39	36	»	40	38	35	38	28	17	18	26
1841.....	»	36	52	35	»	41	32	45	31	30	27	27	34
1842.....	29	38	20	22	27	31	22	25	24	31	15	20	24
1843.....	»	53	54	47	51	51	47	50	48	44	39	39	46
1844.....	»	45	40	37	37	40	33	35	37	28	23	23	28
1845.....	»	42	52	48	51	46	44	45	46	43	39	39	45
1846.....	23	23	20	19	22	28	17	25	21	14	10	14	21
1847.....	»	42	46	41	42	43	43	35	44	37	30	31	36
1848.....	»	40	36	40	42	44	41	31	37	28	18	25	34
1849.....	»	40	38	39	45	45	40	31	38	»	27	30	40
Moy....	»	39,7	39,7	36,4	(39,5)	40,9	35,7	35,7	36,4	(31,7)	24,5	26,6	33,4
1850.....	»	47	48	43	46	47	46	31	40	35	30	33	44
1851.....	»	45	50	52	51	52	50	35	46	43	25	36	44
1852.....	»	46	45	41	43	44	40	32	37	»	23	27	33
1853.....	47	31	45	36	»	49	40	35	43	40	33	35	40
1854.....	»	38	37	30	46	»	45	31	47	»	39	39	42
1855.....	45	48	38	45	45	46	46	25	48	»	34	36	40
1856.....	50	52	40	45	50	51	51	31	44	»	29	31	38
1857.....	29	35	20	26	35	36	35	31	25	24	21	19	21
1858.....	31	36	22	25	34	36	35	25	29	27	20	15	25
1859.....	25	34	29	24	33	33	28	31	28	22	19	19	21
Moy....	(41,3)	41,2	37,4	36,7	(43,1)	(44,1)	41,6	30,7	38,7	(34,6)	27,3	29,0	34,8
1860.....	46	50	48	45	35	»	44	55	48	48	45	42	47
1861.....	36	46	31	31	40	40	32	35	37	38	23	23	26
1862.....	33	35	34	30	34	39	20	32	»	32	25	24	29
1863.....	38	42	48	42	48	45	42	32	37	31	28	24	30
1864.....	42	47	46	43	43	»	38	31	36	31	26	28	28
1865.....	10	15	8	11	14	16	5	12	12	»	7	11	18
1866.....	42	48	45	36	40	45	38	50	38	»	31	25	38
1867.....	48	32	40	34	32	44	27	35	17	»	33	33	37
1868.....	19	11	6	5	14	22	12	24	12	»	10	25	14
1869.....	44	33	34	24	37	42	37	33	35	34	27	27	23
Moy....	35,8	35,9	34,0	30,1	33,7	(39,2)	29,5	33,9	(30,0)	(32,4)	25,5	26,2	29,0
1870.....	47	34	33	21	34	29	31	20	27	»	20	15	20
1871.....	47	43	44	49	32	46	46	31	»	35	35	25	35
1872.....	49	46	42	44	44	»	30	30	»	»	30	27	30
1873.....	48	44	47	46	42	»	37	38	»	»	36	30	32
1874.....	25	50	38	36	31	36	23	20	30	»	21	25	25
1875.....	39	43	46	35	39	41	30	35	23	»	27	27	31
1876.....	48	41	40	42	46	»	46	31	39	»	32	31	30
1877.....	46	35	48	34	29	»	32	40	40	»	34	31	38
1878.....	49	31	44	40	42	»	42	38	42	»	30	30	37
1879.....	52	44	43	50	47	»	35	50	42	»	53	53	50
Moy....	45,0	41,1	42,5	39,7	38,6	(42,7)	35,2	33,3	(34,9)	»	31,8	29,4	32,8

Tableau I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1840 à 1879).

	Livry.	Vendôme.	Vatan.	Château-du-Loir.	St-Denis-d'Anjou.	Chizé.	Couture.	Pamproux.	Airvault.	St-Hilaire-de-Talmont.	Lons-le-Saulnier.	Salins.	Vuillafans.
1840.....	21	28	24	49	48	22	25	23	37	28	25	45	»
1841.....	31	34	34	49	»	34	33	36	48	34	27	36	27
1842.....	22	21	20	41	47	21	29	16	33	26	16	29	»
1843.....	»	46	40	56	»	51	32	55	57	47	46	Pas de vend.	48
1844.....	»	20	20	37	46	23	27	19	33	19	26	44	»
1845.....	»	44	45	66	67	47	26	51	59	43	40	54	46
1846.....	»	14	14	32	35	18	34	19	25	16	17	28	21
1847.....	»	31	30	55	55	37	32	38	50	34	31	49	38
1848.....	»	28	27	46	46	29	33	33	43	32	30	47	50
1849.....	35	28	27	45	52	26	31	25	39	25	28	45	44
Moy....	»	29,4	28,1	47,6	(51,5)	30,8	30,2	31,5	42,4	30,4	28,6	(43,2)	(37,2)
1850.....	47	33	40	53	58	33	38	38	51	33	37	52	56
1851.....	40	38	37	52	57	37	33	43	52	36	43	57	42
1852.....	30	27	34	49	51	35	24	36	49	27	31	45	41
1853.....	48	47	43	65	60	45	26	54	64	49	42	58	50
1854.....	33	43	37	»	52	46	27	32	54	37	34	42	41
1855.....	42	38	41	52	51	43	31	40	52	40	33	48	46
1856.....	33	33	31	50	49	32	32	33	45	30	42	51	45
1857.....	24	21	15	37	41	23	37	28	37	30	21	38	32
1858.....	»	21	23	38	40	21	23	27	34	27	25	38	34
1859.....	»	14	17	34	39	27	25	26	35	23	19	33	28
Moy....	(33,8)	31,5	31,8	(48,6)	49,8	34,2	29,6	35,7	47,3	33,2	32,7	46,2	41,5
1860.....	»	42	45	66	65	33	35	55	55	40	43	54	46
1861.....	»	27	22	41	36	30	31	26	39	25	27	36	37
1862.....	»	29	22	44	42	25	40	26	40	33	25	36	29
1863.....	»	24	22	45	40	25	37	28	37	23	27	45	38
1864.....	»	24	21	54	27	20	35	26	33	19	34	44	40
1865.....	»	4	11	50	24	»	15	13	32	13	11	26	18
1866.....	»	35	28	45	39	»	37	»	41	27	36	47	41
1867.....	»	41	31	38	43	»	37	»	»	31	39	52	44
1868.....	»	17	15	35	27	»	31	»	»	14	17	22	39
1869.....	»	30	15	31	»	»	25	»	»	16	25	41	35
Moy....	»	27,3	23,2	44,9	(37,0)	»	32,3	(29,3)	(39,1)	24,1	28,4	40,3	36,7
1870.....	»	13	5	30	»	»	35	»	»	14	20	29	26
1871.....	»	32	27	46	»	»	26	»	»	25	36	49	42
1872.....	»	37	28	44	»	»	26	»	»	34	41	52	46
1873.....	»	29	20	38	»	»	30	»	»	32	55	38	36
1874.....	»	21	15	30	»	»	27	»	»	22	44	35	35
1875.....	»	23	26	32	»	»	25	»	»	29	36	41	37
1876.....	»	32	25	35	»	»	34	»	»	32	41	53	42
1877.....	»	31	27	42	»	»	34	»	»	34	39	52	29
1878.....	»	37	34	44	»	»	35	»	»	»	45	52	44
1879.....	»	57	48	Pas de vend.	»	»	50	»	»	»	40	53	54
Moy....	»	31,2	25,5	(40,4)	»	»	32,2	»	»	(31,5)	39,7	45,4	39,0

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite)

(de 1840 à 1879).

	Bucey-les-Gy.	Gy.	Morey.	Vesoul.	Arsonval.	Convignon.	Essoyes.	Loches.	Les Riceys.	Auxerre.	Avallon.	Beaune.	Volnay.
1840.....	21	21	17	21	34	27	28	31	25	28	27	26	25
1841.....	24	27	23	18	48	27	34	34	35	34	29	25	27
1842.....	14	12	6	7	25	16	19	22	16	22	24	18	20
1843.....	46	42	38	41	46	46	42	46	45	46	48	44	46
1844.....	20	23	20	16	34	23	30	30	26	26	25	22	22
1845.....	39	39	40	36	46	36	43	43	38	39	41	35	36
1846.....	14	14	12	7	5	14	14	15	10	13	15	13	11
1847.....	27	30	30	24	48	34	34	35	31	34	36	35	34
1848.....	25	32	27	25	31	27	32	33	28	32	32	29	28
1849.....	31	31	26	24	31	27	38	38	32	31	35	26	25
Moy....	26,1	27,1	23,9	21,9	34,8	27,7	31,4	32,7	28,6	30,5	31,2	27,3	27,4
1850.....	44	44	27	37	46	43	44	44	37	39	42	35	35
1851.....	39	39	43	39	45	43	43	44	31	39	41	33	34
1852.....	27	27	27	28	46	26	42	42	31	30	43	23	23
1853.....	47	40	40	37	46	44	31	40	33	40	41	33	35
1854.....	35	32	28	25	32	34	39	39	20	42	37	27	28
1855.....	38	38	29	31	35	40	40	38	31	38	38	34	37
1856.....	39	36	34	36	48	37	42	43	31	36	37	32	31
1857.....	21	21	12	14	25	27	28	28	21	22	22	21	21
1858.....	27	27	17	15	25	27	27	27	20	23	21	19	20
1859.....	26	19	15	12	28	31	22	22	18	20	26	20	20
Moy....	34,3	32,3	27,2	27,4	37,6	35,2	35,8	36,7	27,3	32,9	34,8	27,7	28,4
1860.....	45	45	42	38	46	42	42	44	31	45	45	38	35
1861.....	26	26	20	18	»	25	30	30	24	30	28	30	25
1862.....	25	22	»	11	34	31	29	32	20	25	25	19	22
1863.....	35	28	»	23	38	34	31	31	20	31	33	25	27
1864.....	33	33	»	28	40	35	36	36	31	29	29	24	27
1865.....	11	11	»	0	5	11	11	11	10	14	8	9	11
1866.....	38	34	»	27	38	40	38	35	32	33	31	25	26
1867.....	30	30	»	25	35	42	30	28	23	30	33	29	26
1868.....	15	14	»	4	»	10	14	14	10	14	10	15	12
1869.....	27	27	»	15	40	25	27	30	24	27	22	24	20
Moy....	28,5	27,0	»	18,9	(30,2)	29,5	28,8	29,1	22,5	27,8	26,4	23,8	23,1
1870.....	22	19	20	12	25	14	19	12	5	15	15	19	20
1871.....	39	39	»	34	38	35	39	39	33	32	32	34	32
1872.....	33	30	»	26	42	34	33	37	31	28	30	31	30
1873.....	36	29	»	22	44	38	36	36	31	36	30	23	27
1874.....	28	28	28	15	31	29	28	31	25	17	18	26	24
1875.....	30	27	10	22	47	36	35	34	38	27	23	25	23
1876.....	32	39	40	33	35	31	39	34	33	35	34	37	35
1877.....	31	31	38	29	42	38	31	34	31	31	32	36	34
1878.....	25	37	40	30	50	38	32	37	31	33	35	34	33
1879.....	»	50	45	50	50	45	46	50	40	50	47	46	46
Moy....	(32,7)	32,9	(31,6)	27,3	40,4	33,8	33,8	34,4	29,8	30,4	29,6	31,1	30,4

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1840 à 1879.)

	Dijon.	Bresnay.	Contigny.	Bourges (1).	Beauregard l'Évêque.	St-Bonnet près Chauriat.	Brassac.	Chadeleuf.	Lamontgie.	Beaumont les Randan.	Ménétrol.	Riom.	Teilhède.
1840.....	10	28	31	»	35	38	37	44	44	35	38	42	44
1841.....	27	35	32	»	37	36	35	41	42	39	43	44	50
1842.....	26	26	26	»	40	40	40	42	41	34	»	42	40
1843.....	39	48	»	»	51	53	53	45	54	53	55	53	»
1844.....	12	»	26	»	30	33	31	35	35	30	37	40	44
1845.....	34	50	»	»	53	31	51	53	51	54	»	57	59
1846.....	28	23	21	»	24	28	22	30	26	19	30	31	28
1847.....	35	34	38	»	36	32	35	»	38	35	41	38	42
1848.....	15	35	34	»	32	36	34	41	41	»	39	39	»
1849.....	26	34	34	»	34	34	38	40	40	36	38	40	45
Moy....	25,2	(33,9)	(34,0)	»	37,2	36,1	37,6	(40,8)	41,2	(36,9)	(41,9)	42,6	(45,5)
1850.....	33	44	44	»	46	46	48	53	47	47	»	51	»
1851.....	36	43	44	»	50	47	46	52	50	48	50	51	52
1852.....	29	31	32	»	42	43	44	46	46	39	50	50	44
1853.....	38	46	47	»	54	51	54	56	54	54	56	54	»
1854.....	25	39	37	»	42	47	46	49	51	44	»	46	»
1855.....	31	39	40	»	45	34	47	52	50	48	52	52	56
1856.....	35	36	36	40	46	47	45	52	46	48	45	45	51
1857.....	19	25	28	31	30	35	35	38	37	32	35	38	42
1858.....	22	22	23	38	22	24	23	30	25	25	27	30	»
1859.....	21	33	30	28	25	35	28	30	30	22	»	33	35
Moy....	28,8	35,8	36,1	»	40,2	40,9	41,6	45,8	43,6	40,7	(40,5)	45,0	(47,0)
1860.....	34	45	44	49	44	46	52	45	48	46	47	46	53
1861.....	26	27	27	31	30	31	38	37	37	28	39	33	37
1862.....	25	22	18	38	27	31	31	38	32	29	28	30	38
1863.....	20	23	28	40	21	37	28	39	40	33	44	32	43
1864.....	26	30	28	29	25	35	33	42	38	34	50	40	»
1865.....	4	11	11	19	13	14	13	12	18	11	12	15	»
1866.....	27	32	31	41	38	36	38	38	39	36	38	45	»
1867.....	27	37	28	39	50	39	»	34	37	35	49	40	»
1868.. ...	14	26	17	21	52	37	28	35	35	22	34	35	»
1869.....	20	29	25	37	25	33	»	34	31	»	31	40	»
Moy....	22,3	28,2	25,7	34,4	32,5	33,9	(32,9)	35,4	35,5	(29,8)	37,2	36,6	»
1870.....	15	19	15	19	27	35	»	33	26	»	25	35	»
1871.....	35	37	22	39	40	28	»	36	35	»	42	45	»
1872.....	30	39	30	Pas de vend.	41	38	»	40	40	»	36	40	»
1873.....	32	28	31	32	33	33	»	43	35	»	54	40	»
1874.....	18	19	21	28	48	39	»	47	28	»	41	38	»
1875.....	25	32	27	37	44	37	»	48	45	»	50	45	»
1876.....	30	34	35	38	38	36	»	41	40	»	49	40	»
1877.....	30	39	»	38	25	38	»	38	26	»	37	42	»
1878.....	26	37	34	39	35	32	»	37	40	»	34	45	»
1879.....	45	50	»	53	28	40	»	50	46	»	46	50	56
Moy....	28,6	33,4	(30,4)	(36,8)	35,9	35,6	»	41,3	36,1	»	41,4	42,0	»

(1) Observations faites au lieu dit « les Quatre-Vents », par M. Torchon, qui vendange généralement quelques jours avant les autres propriétaires.

TABLEAU I. — *Époques des vendanges* (suite).

(De 1840 à 1879.)

	Ris.	Brioude.	Pichon-Longueville.	Médoc.	Gruaud-Larose.	Lussan.	Albi.	Castres.	Tain.	Poussan.	Perpignan.	Yenne (1).	Pierrefeu.
1840.....	28	38	26	17	19	25	29	28	26	»	»	39	12
1841.....	24	37	18	18	17	8	29	31	27	»	»	42	9
1842.....	27	33	42	20	16	33	33	29	20	»	»	34	8
1843.....	46	53	34	36	29	42	46	43	38	»	»	54	11
1844.....	23	30	12	15	15	22	30	30	23	»	»	39	14
1845.....	46	46	34	38	37	42	43	43	32	»	43	51	12
1846.....	14	28	13	14	14	47	21	21	14	»	38	24	19
1847.....	34	25	24	25	26	35	27	31	28	»	41	43	20
1848.....	32	39	19	20	19	35	32	28	26	»	40	41	16
1849.....	27	39	21	22	20	38	31	27	25	15	39	33	15
Moy....	30,1	36,8	24,3	22,5	21,2	32,7	32,1	31,1	25,9	»	20,1	40,0	13,6
1850.....	46	44	28	29	29	41	37	40	37	15	34	45	16
1851.....	43	45	25	27	27	»	37	36	38	20	43	51	9
1852.....	34	44	22	24	24	»	34	36	27	20	41	43	17
1853.....	47	54	33	39	39	»	47	49	38	21	40	50	15
1854.....	39	42	35	36	32	»	28	34	25	11	20 (2)	35	12
1855.....	38	50	35	37	36	»	38	38	31	17	23	40	8
1856.....	43	46	33	31	27	»	31	38	30	11	22	42	8
1857.....	22	35	19	20	18	»	28	28	23	12	24	38	10
1858.....	4	27	20	20	18	»	21	22	20	8	29	31	14
1859.....	19	30	22	23	20	»	26	26	26	7	19	34	16
Moy....	33,5	41,7	27,2	28,6	27,0	»	32,7	34,7	29,5	14,2	29,5	40,9	12,5
1860.....	46	48	28	26	26	»	36	38	34	17	34	46	19
1861.....	24	33	19	22	21	»	24	26	25	9	26	40	14
1862.....	23	29	19	20	18	»	17	22	25	1	28	29	13
1863.....	28	30	35	23	21	»	»	14	21	0	24	35	10
1864.....	24	33	20	17	17	»	»	11	22	—2	25	36	10
1865.....	13	13	4	6	5	»	»	10	10	5	25	21	9
1866.....	31	32	20	21	20	24	»	15	20	4	32	33	14
1867.....	30	30	18	18	19	»	»	14	20	—4	17	38	12
1868.....	15	28	5	7	7	»	»	12	15	1	16	22	8
1869.....	25	28	14	15	15	»	»	15	25	3	22	30	11
Moy....	25,9	30,4	18,2	17,5	16,9	»	»	17,7	21,7	3,4	24,9	33,0	12,0
1870.....	12	22	10	10	10	»	»	27	18	—2	16	22	15
1871.....	18	27	20	18	22	»	»	18	28	11	21	52	19
1872.....	33	24	26	22	25	»	»	24	32	2	23	39	9
1873.....	27	38	24	20	22	»	»	22	24	—1	17	41	16
1874.....	14	35	15	14	15	»	»	18	23	0	22	33	15
1875.....	27	34	22	24	22	»	»	24	20	6	21	37	8
1876.....	39	48	30	26	27	»	»	27	34	7	26	47	14
1877.....	31	29	26	20	22	»	»	30	25	3	18	43	8
1878.....	26	31	24	19	22	»	»	25	25	6	19	56	10
1879.....	50	37	46	39	42	»	45	40	»	Néant.	27	58	18
Moy....	27,7	32,5	24,3	21,2	22,9	»	»	25,5	(26,9)	(4,6)	21,0	42,8	13,2

(1) Dates de la vendange à Yenne en :

1833.....	32	1835.....	46	1837.....	46	1839.....	40
1834.....	23	1836.....	43	1838.....	42	»	»

(2) A partir de 1854, les vendanges sont devenues plus hâtives à Perpignan, par suite du soufrage.

TABLEAU II. — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879 (¹).

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Ain	Belley.	Lhuis	420 m	»	36,5	34,2	35,8	35,0
»	»	Torcieu	275	37,1	39,7	37,3	39,8	38,5
»	Bourg.	Ceyzériat	350	30,1	30,7	25,7	21,6	23,6
»	Gex.	Chevry	540	»	34,6	37,1	»	»
»	Nantua.	Cerdon	300	»	»	39,7	38,6	39,1
»	Trévoux.	Montluel	200	34,4	32,6	30,5	33,6	32,0
Allier	Gannat.	Bellenaves	310	31,7	37,2	28,6	35,2	31,9
»	»	Biozat	370	»	»	39,7	34,7	37,2
»	»	Branssat	355	»	»	29,6	31,7	30,6
»	»	Chareil	290	37,0	37,1	28,0	»	»
»	»	Étroussat	290	33,2	31,2	32,0	34,0	33,0
»	»	Gannat	335	33,9	35,4	39,1	41,8	40,4
»	»	Louchy-Montfand	335	»	»	28,2	37,9	33,0
»	»	Montord	290	»	»	31,5	32,8	32,1
»	»	Naves	420	36,4	39,5	29,1	35,3	32,2
»	»	Saulcet	325	»	»	28,7	34,1	31,4
»	Montluçon.	La Chapelaude	230	17,0	17,9	16,9	17,8	17,3
»	»	Montluçon	215	25,5	30,2	25,0	24,3	24,6
»	Moulins.	Besson	240	»	33,8	19,7	»	»
»	»	*Bresnay	275	33,9	35,8	28,2	33,4	30,8
»	»	Bressolles	220	»	»	»	24,5	»
»	»	Châtel-de-Neuvre	280	»	»	»	31,7	»
»	»	Chemilly	285	»	»	20,5	35,1	27,8
»	»	*Contigny	230	34,0	36,1	25,7	30,4	28,0
»	»	Monétay-sur-Allier	230	»	»	22,3	25,8	24,0
»	»	Montilly	250	»	30,5	24,3	25,8	25,0
»	»	Souvigny	290	29,8	35,7	20,1	25,9	23,0
»	»	Toulon-sur-Allier	255	»	29,0	25,3	22,7	34,0
»	»	Le Veurdre	220	»	»	»	30,8	»
»	»	Yzeure	270	»	»	»	34,4	»
»	La Palisse.	Cusset	310	39,1	41,0	41,1	41,6	41,3
»	»	Mariol	395	31,2	33,9	39,6	30,6	35,1
Hautes-Alpes	Embrun.	Espinasses	700	32,3	33,1	28,1	31,4	29,7
»	»	Remollon	675	31,3	32,4	27,1	30,5	28,8
»	»	Rousset	1040	32,3	33,3	28.1	31,4	29,7
»	»	Théus	900	32,3	33,1	28,1	31,4	29,7
»	Gap.	Aspres-les-Veynes	765	»	45,7	46,3	45,4	45,8
»	»	Jarjayes	995	39,1	40,3	34,6	37,7	36,1
»	»	Laragne	670	25,7	24,4	25,3	24,9	25,1
»	»	Lettret	615	28,8	29,8	23,9	27,5	25,7
»	»	Orpierre	1015	40,1	40,3	38,8	40,0	39,4
»	»	Ribiers	545	35,8	35,0	34,6	35,8	35,2
»	»	Serres	685	36,9	35,9	36,3	36,1	36,2
»	»	Tallard	600	28,8	29,8	23,8	27,3	25,5
»	»	Valserres	660	35,1	36,4	30,8	34,4	32,6
»	»	Ventavon	600	31,2	29,5	29,4	28,7	29,0
»	»	Veynes	810	»	49,6	43,1	48,5	45,8

(¹) Les stations marquées d'un astérisque (*) sont celles dont les observations remontent au delà de 1840.

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Aube	Bar-sur-Aube.	*Arsonval	170m	34,8	37,6	30,2	40,4	35,3
»	»	*Couvignon	225	27,7	35,2	29,5	33,8	31,6
»	Bar-sur-Seine.	Balnot-sur-Laignes	265	28,6	30,4	28,6	31,0	29,8
»	»	*Essoyes	180	31,4	35,8	28,8	33,8	31,3
»	»	Gyé-sur-Seine	175	27,9	36,6	35,3	32,2	33,7
»	»	*Loches	210	32,7	36,7	29,1	34,4	31,7
»	»	Mussy-sur-Seine	185	»	»	27,8	34,1	30,9
»	»	*Les Riceys	250	28,6	27,3	22,5	29,8	26,1
B^ches^-du-Rhône (1).	Aix.	Istres	80	18,5	21,0	18,5	18,5	18,5
»	»	Jouques	290			15 (env.)		(15)
»	»	Rousset	240			15 (env.)		(15)
»	»	Saint-Victor	10			15 (env.)		(15)
»	»	Ventabren	250			15 (env.)		(15)
»	Arles.	Lamanon	105			20 (env.)		(20)
»	»	Maussanne	80			9 (env.)		(9)
»	»	Rognonas	20			30 (env.)		(30)
»	Marseille.	Belcodène	400			15 (env.)		(15)
Charente	Angoulême	Ambérac	80	34,5	40,5	28,7	28,4	28,5
»	»	Angoulême	65	35,2	25,9	27,4	»	»
»	»	Asnières	105	16,2	12,8	22,7	16,2	19,4
»	»	Aubeville	105	»	»	13,6	16,3	15,0
»	»	Balzac	60	25,8	25,8	23,9	24,6	24,2
»	»	Chadurie	140	43,5	37,3	33,9	35,3	34,6
»	»	Champagne de Blanz.	80	»	26,0	26,3	26,7	26,5
»	»	Claix	105	29,7	27,1	27,7	28,8	28,2
»	»	Courbillac	45	»	»	23,3	28,4	25,8
»	»	Étriac	120	»	»	14,4	18,7	16,5
»	»	Fléac	60	25,0	29,7	24,8	22,1	23,4
»	»	Hiersac	95	24,0	17,6	16,5	16,5	16,5
»	»	Jauldes	135	»	42,7	40,5	40,8	40,6
»	»	Magnac-la-Valette	170	31,1	30,0	28,3	27,7	28,0
»	»	Marcillac-Lanville	90	»	22,4	22,9	22,9	22,9
»	»	Marcuil	60	14,2	15,0	14,1	20,0	17,0
»	»	Marillac	100	43,6	45,0	40,0	37,9	39,0
»	»	Marthon	100	»	21,8	29,1	33,3	31,2
»	»	Mons	100	26,6	32,7	35,3	30,7	33,0
»	»	Puymoyen	150	»	27,3	29,9	29,7	29,8
»	»	Rancogne	85	»	»	34,7	34,6	34,6
»	»	Rouillac	115	22,1	22,6	29,0	23,3	26,1
»	»	Roullet	45	21,8	21,2	20,7	22,3	21,5

(1) Dans le département des Bouches-du-Rhône, deux communes ont fourni le relevé des époques où le grapillage a été autorisé; les époques moyennes du grapillage sont les suivantes :

Communes.	Altitudes.	1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Grans (Aix)	55m	38,7	38,0	34,4	34,7	34,5
Tarascon (Arles)	10	»	22,3	16,3	13,3	14,8

L'époque des vendanges a dû précéder de dix à quinze jours celle où le grapillage a été autorisé.

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Charente (suite) ..	Angoulême.	Ruelle-sur-Trouve..	80 m	»	29,4	33,6	33,8	33,7
»	»	Saint-Cybardeaux...	95	»	»	»	23,3	»
»	»	Saint-Sornin	135	»	34,9	25,4	22,5	24,0
»	»	Soyaux.....	135	»	»	»	29,5	»
»	»	Vars	40	24,0	28,7	24,4	27,4	25,9
»	»	Vilhonneur.....	130	»	»	»	40,4	»
»	»	Villebois-Lavallette.	190	34,3	34,5	34,4	31,2	32,8
»	»	Villejoubert.....	130	10,1	8,5	8,7	12,8	10,7
»	»	Vindelle.....	35	24,7	24,1	19,2	24,6	21,9
»	»	Vouharte.....	85	»	»	21,9	22,0	22,0
»	»	Voulgézac	175	29,9	27,1	22,6	22,1	22,3
»	Barbézieux.	Barret.....	75	21,3	17,4	20,1	17,5	18,8
»	»	Bellon.....	110	»	»	23,7	27,6	25,6
»	»	Berneuil.....	145	»	»	24,3	20,7	22,5
»	»	Boisbreteau.....	145	»	18,4	20,2	23,8	22,0
»	»	Bors de Montmoreau.	140	»	»	43,7	45,3	44,5
»	»	Brie-sous-Chalais...	105	28,6	28,0	28,1	25,9	27,0
»	»	Brossac.....	110	34,7	34,6	33,3	31,1	32,2
»	»	La Chaise.....	45	»	21,7	19,1	20,2	19,6
»	»	Challignac.....	105	27,6	28,6	25,6	23,1	24,3
»	»	Condéon.....	120	»	37,8	28,7	31,0	29,8
»	»	Curac.....	90	»	»	25,8	28,8	27,3
»	»	Médillac.....	65	27,2	25,9	26,7	28,3	27,5
»	»	Montboyer.....	120	»	»	20,0	27,9	24,0
»	»	Montmoreau	140	31,1	29,3	29,2	32,5	30,8
»	»	Nonac.....	130	29,2	20,0	31,8	28,7	30,2
»	»	Passirac.....	140	31,3	30,6	29,9	29,0	29,4
»	»	Poullignac	60	27,8	17,6	17,8	21,1	19,4
»	»	La Prade	45	29,3	26,5	31,0	23,9	27,4
»	»	Sainte-Souline.....	160	»	»	18,5	17,2	16,8
»	»	Salles-Lavallette....	105	30,7	23,2	19,9	20,5	20,2
»	»	Vignolles.....	90	»	14,2	12,2	16,9	14,5
»	»	Yviers	60	»	25,3	19,4	23,2	21,3
»	Cognac.	Ambleville.....	40	»	»	14,7	23,8	19,2
»	»	Angeac-Charente ...	105	»	»	20,5	11,8	16,1
»	»	Ars.....	50	18,2	17,3	20,4	17,7	19,0
»	»	Bassac	30	»	27,5	28,0	20,4	24,2
»	»	Bonneuil.....	95	»	18,2	20,5	22,1	21,3
»	»	Bouteville.....	110	20,6	23,0	17,0	21,6	19,3
»	»	Bréville	20	21,8	24,4	28,6	28,1	28,3
»	»	Châteauneuf-sur-Ch.	40	17,0	15,0	17,0	16,6	16,8
»	»	Cherves-de-Cognac.	35	»	»	16,9	22,0	19,4
»	»	Foussignac.....	70	»	»	19,9	23,1	21,5
»	»	Gimeux.....	60	24,7	23,3	21,1	28,2	24,6
»	»	Gondeville.....	10	15,3	17,7	13,4	13,9	13,6
»	»	Jarnac.....	40	17,0	18,7	15,8	17,1	16,4
»	»	Mainxe.....	30	»	18,7	19,5	24,1	21,8
»	»	Malaville	110	18,7	18,7	21,8	20,0	20,9
»	»	Mesnac.....	20	»	»	»	20,9	»
»	»	Mosnac.....	40	»	»	22,5	22,9	22,7

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Charente	Cognac.	Nercillac	15 m	»	»	16,7	19,5	18,1
»	»	Nonaville	145	»	14,0	18,8	25,0	21,9
»	»	Saint-Brice	55	20,7	21,2	19,6	24,6	22,1
»	»	Saint-Preuil	100	»	9,3	18,3	15,0	16,6
»	»	Saint-Simeux	75	»	»	24,5	22,2	23,3
»	»	St-Sulpice-de-Cog	20	»	27,5	17,3	19,5	18,4
»	»	Salles-d'Angles	70	»	28,7	23,3	26,4	24,8
»	»	Segonzac	80	15,6	15,9	15,5	16,5	16,0
»	»	Sigogne	45	20,5	18,1	13,7	25,9	19,8
»	»	Touzac	120	22,5	21,0	26,5	24,9	25,7
»	»	Triac	25	»	»	20,3	14,4	17,3
»	»	Verrières	90	22,4	21,3	19,2	29,4	24,3
»	Confolens.	Chabanais	150	»	36,9	33,5	25,8	29,6
»	»	Lussac	165	»	»	39,4	40,6	40,0
»	»	Saint-Adjutory	190	»	»	»	27,6	»
»	Ruffec.	*Aigre	70	22,4	33,2	29,7	31,4	30,5
»	»	Barro	125	34,0	36,9	35,5	36,4	36,0
»	»	Brettes	110	»	»	»	36,0	»
»	»	Celettes	100	»	34,4	39,0	43,4	41,2
»	»	Couture	90	»	»	29,3	29,8	29,5
»	»	Fontclairceau	125	»	37,1	44,1	46,9	45,5
»	»	Fouqueure	80	23,4	16,6	20,7	22,8	21,7
»	»	Les Gours	85	»	»	28,6	31,3	30,0
»	»	Longré	85	»	30,2	25,4	28,2	26,8
»	»	Saint-Fraigne	100	39,8	45,6	40,9	35,9	38,4
»	»	Saint-Gervais	115	»	»	33,5	37,1	35,3
»	»	Villegats	135	»	»	31,5	33,2	32,3
»	»	Villognon	80	»	»	26,5	27,8	27,1
Cher	Bourges.	*Bourges (Q.-Vents)	155	»	»	34,4	36,8	35,6
»	»	St-Georges. s. Moulon	180	»	»	31,4	36,7	34,0
»	»	Soye-en-Septaine	170	»	»	»	36,1	»
Côte-d'Or (1)	Beaune.	*Beaune	260	27,3	27,7	23,8	31,1	27,4
»	»	Meursault	265	»	26,8	20,8	29,1	24,9
»	»	Nuits	270	»	29,7	25,7	31,5	28,6
»	»	Santenay	265	»	33,0	24,8	27,9	26,3
»	»	*Volnay	295	27,4	28,4	23,1	30,4	26,7
»	»	Vougeot	270	»	33,9	23,0	29,0	26,0
»	Dijon.	*Dijon	260	25,2	28,8	22,3	28,6	25,4
»	»	Marsannay-la-Côte	260	»	29,4	21,6	27,5	24,5

(1) La Corse a fourni sept stations, mais dont les observations ne commencent qu'en 1875; nous donnons ici les époques moyennes des vendanges pour la période de cinq ans (1875-1879) :

Arrondissements	Stations.	Altitudes.	Époques moyennes.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époques moyennes.
Ajaccio	Ajaccio.	20 m	12,0	Bastia	Bastia.	20 m	11,6
»	Cauro.	?	10,4	»	Patrimonio.	?	24,6
»	Sari-d'Orcino.	?	31,0	Corte	Corte.	430	24,4
»	»	»	»	Sartène	Sartène.	820	22,4

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Doubs	Besançon.	Byans	275 m	»	34,2	36,9	37,5	37,2
»	»	Mérey-Montrond	455	»	31,0	36,6	32,9	34,7
»	»	Ornans	500	37,4	41,0	34,7	43,3	39,0
»	»	Pouilley-les-Vignes	250	22,5	20,0	23,4	24,9	24,1
»	»	*Vuillafans	495	37,2	41,5	36,7	39,0	37,8
Drôme	Die.	Crest	185	15,5	19,9	17,3	19,8	18,5
»	Valence.	*Tain	125	25,9	29,5	21,7	26,9	24,3
Eure-et-Loir	Chartres.	Chartres	150	»	31,1	23,8	30,6	27,2
Haute-Garonne	Muret.	Muret	170	24,5	22,0	14,8	18,2	16,5
»	Toulouse.	Fronton	145	25,1	27,9	16,5	18,7	17,6
»	»	Toulouse	190	»	»	22,8	25,7	24,2
»	»	Verfeil	»	35,8	31,1	32,0	30,5	31,2
Gers	Auch.	Castelnau-Barbarens.	150	»	»	20,3	23,9	22,1
»	»	*Lussan	185	32,7	»	»	»	»
»	»	Pavie	140	27,0	31,4	18,5	28,7	23,6
»	»	Saramon	215	»	»	21,4	27,3	24,3
»	Condom.	Cazaubon	130	24,5	22,6	20,6	22,5	21,5
»	»	Condom	80	24,1	20,3	10,5	21,4	16,0
»	»	Eauze	160	»	33,5	18,6	25,3	22,0
»	»	Montréal	130	20,0	21,5	11,2	22,3	16,7
»	»	Nogaro	140	»	23,0	12,1	18,6	15,3
»	»	Valence-sur-Baise	70	»	37,3	18,4	28,1	23,2
»	Mirande.	Lourties-Monbrun	280	27,9	35,2	23,6	27,8	25,7
»	»	Masseube	210	28,5	35,4	24,4	29,3	26,8
»	»	Riscle (1)	110	»	31,0	18,4	25,6	22,0
Gironde	Blaye.	Saint-Christoly	45	28,2	26,4	24,3	31,5	27,9
»	Lesparre.	Château-du-Crock	15	»	27,4	18,1	23,7	20,9
»	»	*Gruaud-Larose	15	21,2	27,0	16,9	22,9	19,9
»	»	*Pichon-Longueville	15	24,3	27,2	18,2	24,3	21,2
»	»	*Médoc (2)	15	22,5	28,6	17,5	21,2	19,3
Hérault	Montpellier.	Mèze	15	»	»	2,2	5,7	4,0
»	»	Poussan	45	»	14,2	3,4	4,6	4,0
»	»	Le Terral	60	»	8,3	0,2	3,7	2,0
»	Saint-Pons.	Olonzac	50	»	»	»	20,1	»
Indre	Le Blanc.	Concrémiers	75	20,2	23,7	22,2	25,0	23,6
»	»	Preuilly-la-Ville	110	23,1	20,6	24,0	21,3	22,6
»	»	Saint-Gaultier	105	25,1	19,2	15,4	17,8	16,6
»	Châteauroux.	Argenton-s.-Creuse	150	19,7	25,8	16,4	»	»
»	»	Déols	145	16,5	23,9	22,9	23,5	23,2
»	»	Levroux	140	35,0	30,0	20,7	27,7	24,2
»	»	Le Pêchereau	115	25,8	27,5	17,8	17,4	17,6

(1) Les dates indiquées pour la vendange à Riscle sont celles de la vendange du raisin blanc; la vendange du raisin rouge a lieu environ quinze jours plus tard.

(2) Époques moyennes pour le Médoc, d'après une publication de la Chambre de Commerce de Bordeaux.

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Indre	Issoudun.	Paudy	180 m	28,7	»	»	22,4	»
»	»	*Vatan	145	28,1	31,8	23,2	25,5	24,3
Indre-et-Loire	Tours.	Beaumont-la-Ronce	140	»	»	»	28,7	»
»	»	Joué-les-Tours	75	26,4	29,7	22,4	23,6	23,0
Jura	Dôle.	Dôle	205	25,6	26,6	22,9	33,5	28,2
»	Lons-le-Sauln.	Beaufort-du-Jura	235	»	36,1	28,4	27,0	27,7
»	»	*Lons-le-Saulnier	260	25,6	32,7	28,4	39,7	34,0
»	»	Saint-Amour	245	»	26,0	27,9	31,2	29,5
»	Poligny.	Arbois	345	44,2	44,4	43,1	45,9	44,5
»	»	Les Arsures	325	36,1	41,1	39,7	43,2	41,4
»	»	Poligny	320	39,3	41,8	41,5	43,2	42,3
»	»	*Salins	655	43,2	46,2	40,3	45,4	42,8
Landes	Saint-Sever.	Geaune	90	33,2	32,4	35,1	31,1	33,1
»	»	Mugron	95	22,1	24,1	23,2	25,8	24,5
Loir-et-Cher	Vendôme.	*Vendôme	90	29,4	31,5	27,3	31,2	29,2
Loire	Montbrison.	Boën-sur-Lignon	460	25,1	28,4	28,0	21,9	25,0
»	»	Montbrison	410	24,5	26,0	27,0	24,8	25,9
»	»	Sury-le-Comtal	395	31,5	36,9	23,0	34,7	28,8
»	Roanne.	Perreux	350	22,2	25,1	19,7	33,2	26,4
»	»	St-Haon-le-Châtel	500	29,8	29,3	28,8	33,1	31,0
Haute-Loire	Brioude.	Auzon	590	36,3	40,3	34,9	37,7	36,3
»	»	Brioude	450	36,8	41,7	30,4	32,5	31,4
»	»	Chaniat	620	34,2	35,4	33,7	37,9	35,8
»	»	Chilhac	480	36,5	36,1	33,3	36,5	34,9
»	»	Fontannes	425	32,8	33,6	29,9	35,0	32,4
»	»	Lavaudieu	460	»	»	32,4	39,0	35,7
»	»	La Mothe	425	37,7	33,6	32,5	32,8	32,6
»	»	Paulhaguet	545	»	»	45,7	46,7	46,2
»	»	St-Julien-des-Châzes	655	50,0	53,8	53,6	51,2	52,4
»	Yssingeaux.	Retournac	510	»	47,4	»	»	»
Loire-Inférieure	Ancenis.	Ancenis	15	15,3	24,2	23,7	19,8	21,7
»	»	Trans	45	24,3	19,1	21,8	16,5	19,1
»	Nantes.	Le Bignon	20	40,4	37,2	31,2	23,4	27,3
»	»	Le Loroux-Bottereau	50	32,5	32,8	32,7	18,0	25,3
»	»	St-Ét. de Corcoué	30	15,6	22,1	29,1	30,5	29,8
»	»	Vallet	60	35,3	33,4	30,8	33,0	31,9
»	Paimbœuf.	Bourgneuf-en-Retz	15	33,2	36,7	24,8	26,2	25,5
»	»	Frossay	30	31,8	32,7	24,6	28,7	26,6
»	Saint-Nazaire.	Cordemais	20	»	»	27,5	37,7	32,6
Loiret	Montargis.	*Ladon	110	33,4	34,8	29,0	32,8	30,9
»	Orléans.	Checy	95	20,1	17,6	17,0	21,9	19,4
»	Pithiviers.	*Boësses	110	26,6	29,0	26,2	29,4	27,8
Lot	Cahors.	Cahors	260	38,6	36,2	23,8	35,6	29,7
»	»	Concots	260	»	»	21,8	29,2	25,5
»	Figeac.	Cajarc	290	26,9	26,8	26,8	28,5	27,6
»	Gourdon.	Souillac	110	20,3	»	21,0	21,1	21,1

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
			m					
Lot-et-Garonne....	Agen.	Moirax.....	35	18,1	21,2	20,9	23,1	22,0
»	»	Port-Sainte-Marie...	140	34,0	32,1	32,1	32,5	32,3
»	Marmande.	Beaupuy.....	110	»	»	»	30,7	»
»	»	Caumont-sur-Garon.	75	30,8	30,3	29,5	29,6	29,5
Lozère.....	Florac.	Collet-de-Dèze.....	480	»	»	29,0	28,1	28,5
»	»	Florac.....	585	56,0	55,3	51,6	40,4	46,0
»	»	Ispagnac.....	500	»	»	23,5	45,8	34,6
»	»	La Malène.....	860	»	»	»	37,7	»
Marne.....	Chalons.	Vertus.....	160	31,8	30,5	30,1	36,3	33,2
»	Épernay.	Avize.....	130	»	»	35,5	37,5	36,5
»	»	*Cramant.....	235	35,7	30,7	33,9	33,3	33,6
»	»	Damery.....	70	»	»	27,0	30,0	28,5
»	»	Épernay.....	130	28,6	29,1	27,2	28,3	27,7
»	»	Le Mesnil-sur-Oger.	160	»	35,6	26,2	31,4	28,8
»	»	Pierry.....	85	27,7	30,5	32,6	32,1	32,3
»	»	Vinay.....	80	»	»	32,4	32,2	32,3
»	Reims.	Avenay.....	85	37,6	33,0	24,9	26,7	25,8
»	»	Ay.....	75	22,1	27,2	27,1	28,8	28,0
»	»	Bouzy.....	125	»	»	30,5	31,6	31,0
»	»	*Cauroy-l.-Hermony..	100	36,4	38,7	30,0	34,9	32,4
»	»	Chamery.....	160	31,1	33,9	25,2	37,1	31,1
»	»	Coulommes.....	160	36,4	38,2	36,7	32,0	34,3
»	»	Cumières.....	130	29,0	26,3	23,5	26,4	25,0
»	»	Dizy-Magenta.....	100	33,6	31,1	26,2	31,3	28,8
»	»	Hautvilliers.....	195	26,9	31,1	25,5	31,0	28,2
»	»	Hermonville.....	150	32,2	34,0	39,6	40,5	40,0
»	»	Pouillon.....	120	37,6	35,9	34,9	39,6	37,2
»	»	Saint-Thierry.....	140	40,4	40,8	44,5	41,0	42,7
»	»	Sillery.....	100	»	29,9	26,6	33,1	29,9
»	»	Trigny.....	120	32,1	31,7	31,1	33,5	32,3
»	»	Verzenay.....	180	30,0	33,1	26,8	31,1	29,0
»	»	Verzy.....	250	23,1	31,1	26,6	33,0	29,8
»	»	Villedomange.....	230	33,9	33,2	34,4	32,5	33,4
»	»	Villers-Allerand....	175	33,6	31,4	35,4	31,5	33,4
»	»	Villers-Franqueux...	90	28,1	31,0	23,5	29,5	26,5
Haute-Marne.....	Chaumont.	Guindrec.-s.-Blaise..	240	35,4	41,1	33,3	38,6	36,0
»	»	Orges.....	225	30,3	33,9	28,3	34,0	31,1
»	Langres.	Coiffy-le-Haut.....	420	28,9	35,9	33,2	36,6	34,9
»	»	La Ferté-s.-Amance.	330	31,0	34,3	32,4	34,3	33,3
»	»	Hortes.....	315	31,7	37,1	33,4	36,0	34,7
»	»	Melay.....	290	33,6	34,4	35,1	37,1	36,1
»	Vassy.	Curel.....	305	»	»	»	38,3	»
»	»	Joinville-sur-Marne..	190	31,4	35,4	26,8	33,9	30,3
»	»	Saint-Urbain.....	320	30,5	35,8	31,5	38,1	34,8
Mayenne.....	Chât.-Gontier.	*St-Denis-d'Anjou (1).	60	51,5	49,8	37,0	»	»

(1) Cette commune est la seule du département de la Mayenne où l'on cultive la vigne.

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de 1840 à 1879.*

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Meurthe-et-Moselle.	Lunéville.	Bayon	260 m	41,4	48,5	41,1	44,1	42,6
»	»	*Sommerviller	300	36,4	36,7	30,1	39,7	34,9
»	Nancy.	Eulmont	235	36,0	39,8	26,3	37,5	31,9
»	»	Neuves-Maisons	220	39,4	38,8	38,7	39,3	39,0
»	»	Pagny-sur-Moselle	180	42,9	48,5	42,9	45,7	44,3
»	»	Pompey	260	35,7	42,1	32,1	36,3	34,2
»	Toul.	*Foug	260	39,5	43,1	33,7	38,6	36,1
»	»	Toul	205	39,0	40,7	34,7	40,8	37,7
Meuse	Bar-le-Duc.	Ancerville	225	»	38,5	29,5	36,5	33,0
»	»	Bar-le-Duc	180	30,4	33,8	23,4	32,6	28,0
»	Commercy.	*Jouy-sous-les-Côtes.	265	40,9	44,1	39,2	42,7	41,0
»	Montmédy.	Inor	170	30,0	33,3	27,6	35,8	31,7
»	Verdun.	Hannonville	270	45,7	49,2	44,7	46,9	45,8
»	»	*Verdun	215	35,7	41,6	29,5	35,2	32,3
Nièvre	Clamecy.	Clamecy	200	37,6	36,4	37,0	34,7	35,8
»	»	Metz-le-Comte	280	38,0	45,1	37,4	41,5	39,4
»	»	Pousseaux	155	32,8	27,9	26,7	30,7	28,7
»	»	Tannay	240	36,6	43,2	42,9	36,0	39,4
»	»	Varzy	320	37,1	43,9	35,6	»	»
»	Cosne.	Saint-Loup-des-Bois.	225	»	»	30,4	32,4	31,4
»	»	Saint-Père	175	29,4	35,2	37,4	40,6	39,0
»	Nevers.	Garchizy	255	16,3	22,8	18,2	21,3	19,7
»	»	*Livry	210	»	33,8	»	»	»
Puy-de-Dôme	Clermont-Ferr.	*Beauregard-l'Évêq.	350	37,2	40,2	32,5	35,9	34,2
»	»	Bongheat	455	38,7	48,6	34,8	43,5	39,1
»	»	*Chas	430	»	36,3	39,3	41,7	40,5
»	»	Chauriat	415	48,9	45,6	43,8	»	»
»	»	*Clermont-Ferrand	390	41,5	45,6	41,6	40,9	41,2
»	»	Dallet	340	36,5	40,5	30,0	34,9	32,4
»	»	Laps	485	46,1	48,8	40,6	42,3	41,4
»	»	Pérignat-ès-Allier	390	34,2	45,8	33,9	»	»
»	»	Pont-du-Château	330	37,4	37,3	33,8	32,0	32,9
»	»	La Roche-Noire	505	36,9	39,1	36,5	38,3	37,4
»	»	St-Amand-Tallende.	465	46,0	43,6	35,1	36,5	35,8
»	»	*St-Bonnet-p.-Chaur.	415	36,1	40,9	33,9	35,6	34,7
»	»	Saint-Maurice	610	42,0	45,4	33,5	36,7	35,1
»	»	Yronde-et-Buron	525	42,6	41,4	33,5	37,0	35,2
»	Issoire.	Auzat-sur-Allier	475	»	39,4	34,3	38,0	36,1
»	»	Bansat	470	43,1	44,5	36,2	41,9	39,0
»	»	Bergonne	570	»	44,9	39,7	42,9	41,3
»	»	*Brassac-les-Mines	425	37,6	41,6	32,9	»	»
»	»	*Chadeleuf	460	40,8	45,8	35,4	41,3	38,3
»	»	Charbonnier	450	»	»	»	31,9	»
»	»	Collanges	480	46,1	42,8	33,6	36,4	35,0
»	»	Coudes	530	42,6	44,6	37,4	44,5	41,0
»	»	Creste	850	»	»	»	41,2	»
»	»	*Lamontgie	495	41,2	43,6	35,5	36,1	35,8
»	»	Neschers	430	42,0	44,3	32,8	»	»

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
			m					
Puy-de-Dôme	Issoire.	Orbeil.....	370	»	46,9	25,8	46,9	36,3
»	»	Parentignat.....	375	42,0	39,9	38,6	44,1	41,3
»	»	Ronzières.....	735	45,4	49,4	41,9	46,9	44,4
»	»	Sauxillanges.....	445	»	»	»	41,7	»
»	»	Solignat.....	600	»	»	36,5	38,5	37,5
»	»	Saint-Cirgues.....	440	»	47,6	39,0	46,2	42,6
»	»	Saint-Gervazy	550	43,6	44,5	34,8	»	»
»	»	St-Martin-d.-Plains.	430	42,6	44,5	35,9	41,2	38,5
»	»	Saint-Vincent	460	»	47,4	43,8	44,1	44,0
»	»	Saint-Yvoine	530	»	45,8	38,2	35,3	36,7
»	»	Usson.....	640	39,8	45,6	42,0	41,0	41,5
»	Riom.	Artonne.....	360	42,0	46,8	31,8	28,1	30,0
»	»	Aubiat	375	»	35,1	34,7	31,6	33,1
»	»	*Beaumont-l.-Randan.	345	36,9	40,7	29,8	»	»
»	»	Cellule.....	330	41,8	43,4	32,4	38,2	35,3
»	»	Châteaugay.....	530	42,2	45,7	»	»	»
»	»	Châtelguyon	460	40,3	45,0	39,1	39,1	39,1
»	»	Chavaroux.....	340	32,7	43,1	36,2	46,4	41,3
»	»	Combronde	395	47,4	48,3	43,9	46,1	45,0
»	»	Marcillat	530	»	»	41,1	41,1	41,1
»	»	*Ménétrol.....	340	41,9	40,5	37,2	41,4	39,3
»	»	Prompsat.....	460	»	48,6	45,4	45,5	45,4
»	»	Randan.....	405	33,5	38,2	28,6	»	»
»	»	*Riom.....	360	42,6	45,0	36,6	42,0	39,3
»	»	St-Bonnet-près-Riom.	370	»	43,8	34,9	37,4	36,1
»	»	Saint-Myon.....	360	40,8	41,7	31,2	35,7	33,4
»	»	*Teilhède.....	550	45,5	47,0	»	»	»
»	»	Vensat	400	47,0	46,1	47,8	54,1	51,0
»	»	Volvic.....	485	48,6	49,8	44,9	41,6	43,2
»	Thiers.	Lezoux.....	350	36,1	43,4	37,0	40,3	38,6
»	»	Maringues.....	315	36,3	39,8	30,8	30,5	30,6
»	»	*Ris	350	30,1	33,5	25,9	27,7	26,8
Hautes-Pyrénées...	Tarbes.	Pouyastruc	290	»	»	32,0	42,0	37,0
» ..	»	Rabastens de-Bigorre.	210	43,2	38,5	28,5	33,6	31,1
Pyrénées-Orientales	Perpignan.	Perpignan	30	»	29,5	24,9	21,0	23,0
»	»	Rivesaltes.....	25	»	21,4	17,5	»	»
»	Prades.	Vinça	260	»	»	»	21,0	»
Haute-Saône	Gray.	*Bucey-les-Gy	315	26,1	34,3	28,5	32,7	30,6
»	»	*Gy	235	27,1	32,3	27,0	32,9	29,9
»	»	Neuvelle-l.-Champlitte	210	27,1	31,9	25,4	34,7	30,1
»	Vesoul.	Aisey-Richecourt..	260	30,7	35,9	28,3	33,8	31,0
»	»	Chariez.....	350	»	»	26,2	21,8	24,0
»	»	Echenoz-la-Meline..	370	24,4	28,6	20,7	29,4	25,0
»	»	Jussey.....	220	18,8	32,3	22,4	24,1	23,2
»	»	*Morey.....	300	23,9	27,2	»	31,6	»
»	»	*Vesoul	225	21,9	27,4	18,9	27,3	23,1
Sarthe	La Flèche.	Pontvallain.....	50	40,6	46,0	»	»	»
»	»	Vaas.....	85	»	»	45,3	43,3	44,3

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
			m					
Sarthe	Le Mans.	Ecommoy	90	»	40,9	36,0	35,5	35,8
»	Saint-Calais.	Chabaignes	60	»	»	29,1	34,7	31,9
»	»	*Château-du-Loir	110	47,6	48,6	44,9	40,4	42,6
»	»	La Chartre	55	»	»	»	37,4	»
Savoie	Chambéry.	Chignin	320	34,8	40,6	38,6	41,0	39,8
»	»	Lucey	245	30,8	28,2	31,7	33,1	32,4
»	»	Montmélian	300	»	39,2	39,7	43,1	41,4
»	»	Ruffieux	240	31,0	34,9	37,0	37,1	37,0
»	»	Serrières	265	38,1	37,3	41,4	42,3	41,8
»	»	*Yenne	235	40,0	40,9	33,0	42,8	37,9
Haute-Savoie	Annecy.	Veyrier	400	»	44,0	39,1	41,1	40,
»	Bonneville.	Ayze	550	»	»	44,4	48,0	46,2
»	Saint-Julien.	Frangy	320	43,5	43,1	40,6	44,6	42,6
»	»	Seyssel	315	»	»	»	39,2	»
Seine-et-Oise	Pontoise.	*Montmorency	100	31,7	34,4	32,4	»	»
»	Versailles.	*Argenteuil	50	24,5	27,3	25,5	31,8	28,6
Deux-Sèvres	Bressuire.	Les Hameaux	100	»	»	35,4	38,3	36,8
»	Melle.	*Chizé	55	30,8	34,2	25,2	»	»
»	»	*Couture d'Argenson	110	30,2	29,6	32,3	32,2	32,2
»	»	*Pamproux	130	31,5	35,7	29,3	»	»
»	Niort.	La Foye-Montjault.	70	»	24,2	11,7	10,9	11,3
»	»	La Rochénard	50	»	24,9	14,0	21,8	17,9
»	Parthenay.	*Airvault	125	42,4	47,3	39,1	»	»
Tarn	Albi.	*Albi	170	32,1	32,7	»	»	»
»	Castres.	*Castres	170	31,1	34,7	17,7	25,5	21,6
»	»	Lautrec	290	31,3	37,5	23,6	25,3	24,4
»	Gaillac.	Cordes	280	31,1	32,7	22,0	»	»
»	»	Gaillac	135	28,9	33,0	»	»	»
Var	Brignoles.	Pourcieux	330	20,0	21,8	21,1	21,1	21,1
»	Draguignan.	Le Cannet	120	3,9	4,6	1,8	2,0	1,9
»	»	Gassin	200	21,5	25,3	23,9	24,2	24,0
»	Toulon.	La Garde	85	25,3	26,1	24,1	17,3	20,7
»	»	Pierrefeu	150	13,6	12,5	12,0	13,2	12,6
Vaucluse	Apt.	Apt	230	34,5	34,5	26,6	29,9	28,2
»	»	Cucuron	145	»	»	17,3	27,2	22,2
»	»	Mérindol	160	»	23,2	22,9	29,6	26,2
»	»	Mirabeau	280	»	»	»	24,4	»
»	»	Villelaure	195	26,0	25,1	27,7	29,2	28,4
»	Orange.	Orange	60	29,0	32,5	19,9	18,0	19,0
Vendée	Fontenay-le-C.	Auzay	40	29,8	24,5	26,3	23,9	25,1
»	»	Cezais	75	»	»	46,5	46,1	46,3
»	»	Chaix	30	23,3	38,5	24,1	28,6	26,3
»	»	Longèves	40	»	33,6	34,6	34,5	34,5
»	»	Lorbrie	35	27,4	25,6	23,1	28,1	25,6
»	»	Pissotte	50	32,1	31,5	28,9	27,5	28,2

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
			m					
Vendée.....	Fontenay le-C.	Pouzauges.....	200	42,7	45,7	40,6	»	»
»	»	Sérigné.....	65	29,5	28,0	27,8	31,6	29,7
»	»	St-Hilaire-des-Loges.	45	31,1	32,2	25,6	26,7	26,1
»	»	St-Sulpice-en-Pareds.	80	»	»	26,0	31,9	28,9
»	»	Xanton-Chassenon.	40	36,8	34,8	33,8	35,5	34,6
»	La Roche-s-Yon.	Chantonnay.....	55	»	»	38,5	36,1	37,3
»	»	Mareuil-sur-Lay...	40	32,0	34,0	23,9	29,0	26,4
»	Les Sables d'Ol.	L'Ile d'Olonne.....	20	22,3	21,1	17,9	20,9	19,4
»	»	Olonne.....	35	26,9	28,2	21,2	25,3	23,2
»	»	*St-Hilaire-de-Talm..	20	30,4	33,2	24,1	31,5	27,8
Vienne.....	Poitiers.	*Poitiers.....	120	35,9	27,6	19,2	24,1	21,6
Vosges.....	Épinal.	Châtel.....	345	»	»	38,3	35,9	37,1
»	»	Clézentaines.....	285	38,1	41,5	36,5	»	»
»	»	Dogneville.....	320	43,0	43,9	36,7	40,5	38,6
»	»	Domptail.....	310	37,1	41,4	35,2	37,5	36,3
»	»	Fauconcourt.....	315	»	41,3	36,7	40,7	38,7
»	»	Frizon.....	340	41,5	40,8	29,4	43,1	36,2
»	»	Hardancourt.....	275	53,0	53,3	50,0	50,5	50,2
»	»	Igney.....	350	»	34,1	41,7	40,2	41,0
»	»	Ménil-Rambervill..	300	27,6	»	26,8	37,3	32,0
»	»	Ortoncourt.....	320	44,7	41,8	41,8	27,9	34,8
»	»	Pallegney.....	340	»	»	34,6	34,3	34,4
»	»	Rehaincourt.....	350	42,3	42,3	43,7	39,9	41,8
»	»	Romont.....	320	39,4	37,7	45,5	40,8	43,1
»	»	Saint-Pierremont..	265	»	»	33,0	39,7	36,3
»	»	Xaffévillers.....	250	42,2	44,0	38,7	45,4	42,0
»	»	Zincourt.....	360	45,0	49,9	44,8	48,8	46,8
»	Mirecourt.	Les Ableuvevettes.	330	»	»	35,0	41,6	38,3
»	»	Ambacourt.....	325	39,8	51,0	42,7	41,2	42,0
»	»	Avillers.....	370	34,2	41,6	39,5	42,8	41,1
»	»	*Avrainville.....	330	»	41,3	35,8	45,0	40,4
»	»	Battexey.....	290	»	»	24,2	37,2	30,7
»	»	Baudricourt.....	330	»	»	25,2	39,1	32,1
»	»	Bazegney.....	335	31,1	42,0	35,2	43,2	39,2
»	»	Bazoilles-et-Ménil..	360	32,8	37,5	36,2	38,0	37,1
»	»	Begnécourt.....	300	»	43,6	36,1	39,0	37,5
»	»	Bettegney-St-Brice.	330	35,9	39,3	39,6	40,9	40,2
»	»	Bettoncourt.....	280	38,5	46,0	41,6	37,6	39,6
»	»	Blemerey.....	300	42,5	42,7	38,7	46,5	42,6
»	»	Bouxurulles.....	410	36,1	39,0	38,3	37,5	37,9
»	»	Brantigny.....	300	»	»	36,8	41,1	39,0
»	»	Charmes.....	300	36,2	40,7	37,7	46,8	42,2
»	»	Chauffecourt.....	360	»	38,4	19,9	35,6	27,7
»	»	Circourt.....	400	»	37,3	36,2	37,4	36,8
»	»	Damas-et-Bettegney	350	38,4	43,0	43,6	45,4	44,5
»	»	Derbamont.....	320	34,2	44,3	44,3	40,6	42,4
»	»	Domb.-en-Xaintois..	345	»	33,7	30,9	40,5	35,7
»	»	Domèvre-s-Mont...	300	36,5	40,1	35,2	40,9	38,0
»	»	Domjulien.....	390	36,6	40,2	38,8	38,5	38,6

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Vosges (suite)....	Mirecourt.	Fignevelle.....	355 m	41,9	41,9	39,4	40,4	39,9
»	»	Florémont.....	345	36,3	41,0	39,4	38,1	38,7
»	»	Frénois.....	400	39,9	»	35,4	39,0	37,2
»	»	Gelvécourt-Adompt..	330	»	39,4	39,1	40,3	39,7
»	»	Gemmelaincourt...	360	43,6	40,7	40,4	45,0	42,7
»	»	Gignéville.....	355	»	»	43,6	51,1	47,3
»	»	Gircourt-les-Viéville..	270	38,2	42,3	35,5	39,5	37,5
»	»	Godoncourt.....	350	35,3	35,3	36,2	35,2	35,7
»	»	Gorhey.....	370	21,5	19,1	19,5	32,2	25,8
»	»	Gugney-aux-Aulx..	415	41,0	39,2	45,8	49,4	47,6
»	»	Hagécourt.....	285	45,5	33,4	35,8	43,3	39,5
»	»	Hergugney.....	300	37,9	40,8	40,2	42,8	41,5
»	»	Juvaincourt.....	340	37,7	»	30,8	38,2	34,5
»	»	Madegney.....	390	»	»	45,3	49,0	47,1
»	»	Madonne-et-Lamberey	330	»	39,3	44,5	49,9	47,2
»	»	*Marainville.....	310	39,7	41,2	35,9	41,1	38,5
»	»	Mattaincourt.....	300	32,8	40,6	37,9	30,9	34,4
»	»	Mirecourt.....	315	41,5	34,0	27,5	33,7	30,6
»	»	La Neuville-s.-Mont..	395	32,2	38,1	36,7	42,1	39,4
»	»	Nonville.....	350	36,0	36,2	34,9	35,0	35,0
»	»	Oëlleville.....	330	»	37,8	32,9	37,6	35,2
»	»	Pierrefitte.....	360	39,7	37,0	39,7	42,9	41,3
»	»	Pont-sur-Madon...	335	41,8	41,9	35,2	42,9	39,0
»	»	Portieux.....	340	39,4	39,7	37,9	37,8	37,8
»	»	Provenchères-les-D..	365	»	45,7	37,2	39,3	38,2
»	»	Racécourt.....	350	»	»	36,9	43,6	40,2
»	»	Rancourt.....	400	40,6	44,5	34,4	38,7	36,5
»	»	Rapey.....	400	37,6	35,7	35,4	40,3	37,8
»	»	Remicourt.....	305	»	»	33,8	44,6	39,2
»	»	Rozerotte-et-Ménil.	300	43,1	46,9	33,0	36,8	34,9
»	»	Rugney.....	300	39,6	33,4	40,7	47,4	44,0
»	»	Saint-Vallier.....	400	36,5	37,7	36,1	38,6	37,3
»	»	Senonges.....	350	42,1	43,1	39,7	44,8	42,2
»	»	*Socourt.....	355	37,2	39,9	37,3	42,2	39,7
»	»	Ubexy.....	330	40,0	33,4	38,7	43,1	40,9
»	»	*Valfroicourt.....	395	43,9	51,2	49,3	44,4	46,8
»	»	Les Vallois.....	350	»	35,8	32,5	39,4	35,9
»	»	*Villers.....	335	39,7	37,4	34,0	42,5	38,2
»	»	Viviers-les-Offrincourt	370	45,4	39,5	33,4	42,0	37,7
»	»	Vroville.....	310	37,1	40,3	36,6	43,5	40,0
»	»	Xaronval.....	320	26,8	28,8	35,3	45,5	40,4
»	Neufchâteau.	Ainvelle.....	305	33,2	38,1	31,2	38,0	34,6
»	»	Aulnois.....	345	43,1	46,9	41,1	49,4	45,2
»	»	Auzainvilliers.....	370	44,3	37,4	41,0	46,4	43,7
»	»	Beaufremont.....	430	34,9	41,7	39,4	43,4	41,4
»	»	Belmont-sur-Vair..	360	»	»	39,7	47,2	43,4
»	»	Certilleux.....	390	37,6	39,2	32,6	36,8	34,7
»	»	Châtillon-s-Saône..	240	33,8	36,8	27,5	34,8	31,2
»	»	Circourt-s-Mouzon.	305	25,0	31,3	34,1	38,0	36,0
»	»	Coussey.....	275	36,7	38,5	41,3	43,8	42,5

TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Vosges (suite)....	Neufchâteau.	Crainvilliers.....	355	38,6	23,1	37,2	43,3	40,2
»	»	Dommartin-s.-Vraine.	350	36,0	36,2	40,0	40,7	40,3
»	»	Domrémy-la-Pucelle.	270	41,2	48,0	43,1	46,7	44,9
»	»	Fouchécourt	260	36,8	37,6	30,2	37,3	33,7
»	»	Frain	330	»	»	39,8	40,1	40,0
»	»	Fréville	390	26,4	27,1	28,8	34,7	31,7
»	»	Gendreville.....	320	33,6	31,6	31,5	33,4	32,4
»	»	Grignoncourt.....	305	34,6	35,9	29,9	34,8	32,3
»	»	Houécourt.....	330	»	»	36,9	36,0	36,4
»	»	Isches.....	330	32,2	34,7	33,3	37,0	35,1
»	»	Jainvillotte.....	380	41,8	46,1	41,7	43,0	42,3
»	»	Jubainville.....	320	30,9	31,4	30,2	41,8	36,0
»	»	Lemmecourt.....	370	»	»	39,7	39,0	39,3
»	»	Liffol-le-Grand	315	36,3	39,9	42,5	45,9	44,2
»	»	Maconcourt.....	375	43,5	45,7	43,9	47,1	45,5
»	»	Malaincourt.....	335	»	»	35,0	37,6	36,3
»	»	Mandres-sur-Vair .	330	»	40,6	39,2	41,3	40,2
»	»	Marey.....	410	»	»	32,3	36,6	34,4
»	»	Martigny-les-Bains.	370	43,1	44,6	42,5	42,7	42,6
»	»	Maxey-sur-Meuse..	310	32,9	33,0	34,6	40,4	37,5
»	»	Moncel-Happonconrt..	270	39,8	45,0	38,7	43,4	41,0
»	»	Mont-les-Lamarche.	350	33,0	26,1	31,4	38,0	34,7
»	»	Mont-les-Neufchât.	385	34,4	39,8	38,2	43,8	41,0
»	»	Norroy.....	375	35,7	40,5	40,5	41,7	41,1
»	»	Ollainville	345	»	47,3	35,5	43,6	39,5
»	»	Parey-sous-Mont...	390	34,9	37,2	40,0	37,5	38,7
»	»	Pompierre.....	390	37,6	38,2	42,0	42,6	42,3
»	»	Rebeuville.....	290	29,6	32,9	33,4	37,7	35,5
»	»	Removille.....	380	»	41,2	35,5	45,2	40,3
»	»	Rocourt.....	350	38,4	43,8	34,3	41,6	37,9
»	»	Romain-aux-Bois ..	350	»	»	35,3	43,0	39,1
»	»	Rouceux.....	290	36,2	39,9	40,2	46,6	43,4
»	»	Rouvres-la-Chétive.	400	36,1	41,1	35,9	43,7	39,8
»	»	St-Ouen-les-Parey..	345	36,2	»	40,2	43,3	41,7
»	»	Saint-Paul.....	355	»	»	31,4	36,1	33,7
»	»	Senaide.....	310	30,2	34,5	34,5	34,8	31,9
»	»	Suriauville.....	380	41,6	38,2	46,5	49,1	47,8
»	»	Tollaincourt.....	350	42,1	43,6	37,7	40,7	39,2
»	»	Vacheresse-Rouillie..	320	38,1	47,9	50,2	49,7	50,0
»	»	Villotte.....	370	41,6	43,1	38,1	40,5	39,3
»	»	Villouxel.....	365	44,9	46,1	43,9	46,8	45,3
»	»	Viocourt.....	305	42,3	38,7	42,8	41,7	42,2
Yonne.....	Auxerre.	*Auxerre.....	175	29,5	32,9	27,8	30,4	29,1
»	»	Chablis.....	180	34,3	34,8	34,0	36,3	35,1
»	»	Coulange-la-Vineuse.	235	38,6	35,7	30,8	33,6	32,2
»	»	Courson-les-Carrières.	245	38,4	41,2	39,0	39,4	39,2
»	»	Saint-Florentin....	135	»	32,8	29,1	»	»
»	Avallon.	*Avallon	240	31,2	34,8	26,4	29,6	28,0
»	Joigny.	Joigny	90	»	34,8	30,8	34,0	32,4
»	Sens.	Sens.....	80	31,7	32,1	»	»	»
»	Tonnerrre.	Tonnerre.....	220	32,6	36,3	33,4	33,8	33,6

Pendant l'impression des Tableaux qui précèdent, un certain nombre de séries très intéressantes d'époques de vendanges nous sont parvenues. Ce sont :

Châtillon-sur-Saône (Vosges; arrondissement de Neufchateau) depuis 1755; avec quelques lacunes; communiquée par M. l'abbé Volf, curé de Châtillon-sur-Saône, et par M. Garnier, secrétaire de la Commission météorologique des Vosges.

Le Crest, près Genève (Suisse; canton de Genève); quelques années éparses de 1677 à 1780; complet de 1780 à 1794 et depuis 1810, sauf 1814 et 1860; communiquée par M. Marc Micheli, par l'intermédiaire de M. le professeur L. Soret.

Quatre autres séries très importantes ont été publiées par M. L. Dufour, de Lausanne, dans un Mémoire intitulé : *Notes sur le problème de la variation du climat* (*Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles*, t. X, p. 359). Elles concernent des stations situées en Suisse, dans le canton de Vaud, sur les bords du lac de Genève; ce sont :

Aubonne : de 1551 à 1868; il manque seulement 39 ans.

Lausanne : de 1480 à 1868; mais avec de très nombreuses lacunes jusqu'en 1687.

Lavaux : de 1557 à 1866; mais avec de très nombreuses lacunes jusqu'en 1582.

Veytaux : de 1742 à 1866; il manque seulement 15 ans.

Ces quatre séries ne vont pas tout à fait jusqu'à la fin de la période que nous avons considérée; mais, sur notre demande, M. le professeur Henri Dufour a bien voulu faire relever, jusqu'à l'époque actuelle, les époques de vendanges dans quatre autres localités du canton de Vaud, ce qui a permis d'en déduire par interpolation l'époque moyenne des vendanges dans les quatre stations précédentes jusqu'en 1879. Ces quatre nouvelles stations sont :

Vevey : depuis 1801; sans lacunes.

Rivaz : depuis 1846; sans lacunes.

Rolle : depuis 1803; manquent 1819 et 1838.

Morges : depuis 1825; manque seulement 1829.

Les deux premières représentent exactement le vignoble de Lavaux et peuvent servir ainsi à interpoler les lacunes de Lavaux et de Veytaux; les deux dernières donnent la date moyenne des vendanges à *la Côte* et peuvent servir à interpoler les lacunes d'Aubonne et de Lausanne.

Enfin M. H. Dufour nous a communiqué également les époques de vendanges, depuis 1859, à Villeneuve, à l'extrémité orientale du lac de Genève, où le caractère du vignoble diffère assez de celui des autres stations du canton de Vaud.

Nous donnons ici le détail de ces observations, en supplément au Tableau I, et nous y ajoutons, en supplément au Tableau II, les résumés par dix ans de six stations des Basses-Alpes, qui nous ont également été transmises postérieurement à l'impression du Tableau II.

Supplément au Tableau I. — *Époques des vendanges.*

(De 1480 à 1639.)

Observations antérieures à 1549.

Lausanne.

1480.....	48	1500.....	»	1510.....	35	1520.....	26	1530.....	50
»	»	1501.....	»	1511.....	51	1521.....	26	1531.....	35
»	»	1502.....	33	1512.....	33	1522.....	41	»	»
»	»	1503.....	17	1513.....	35	1523.....	35	1533.....	39
»	»	1504.....	27	1514.....	36	1524.....	»	»	»
»	»	1505.....	46	1515.....	46	1525.....	»	»	»
1496.....	44	1506.....	41	1516.....	»	1526.....	33	»	»
1497.....	23	1507.....	26	1517.....	24	1527.....	»	»	»
1498.....	34	1508.....	»	1518.....	35	1528.....	39	»	»
1499.....	35	1509.....	35	1519.....	41	1529.....	50	1549.....	21
		Moy...	(30,6)	Moy...	(35,2)	Moy...	(34,1)		

Observations de 1550 à 1639

	Aubonne.	Lausanne.		Aubonne.	Lausanne.	Lavaux (1).		Aubonne.	Lausanne.	Lavaux.
1550.....	»	39	1580.....	39	32	»	1610.....	29	»	18
1551.....	48	28	1581.....	42	»	»	1611.....	26	»	16
1552.....	36	25	1582.....	37	»	25	1612.....	40	»	39
1553.....	52	31	1583.....	35	22	19	1613.....	45	»	33
1554.....	41	27	1584.....	41	»	»	1614.....	50	»	43
1555.....	54	43	1585.....	51	»	37	1615.....	»	»	22
1556.....	13	»	1586.....	»	36	33	1616.....	23	»	15
1557.....	47	37	1587.....	»	»	21	1617.....	55	71	»
1558.....	»	36	1588.....	»	40	28	1618.....	53	»	»
1559.....	28	17	1589.....	»	»	33	1619.....	»	23	»
Moy ...	(42,2)	(28,6)	Moy....	(42,1)	»	(28,3)	Moy....	(38,5)	»	(30,4)
1560.....	49	29	1590.....	»	20	18	1620.....	39	42	»
1561.....	39	28	1591.....	49	37	»	1621.....	65	»	»
1562.....	41	27	1592.....	»	»	43	1622.....	42	»	»
1563.....	»	44	1593.....	51	»	35	1623.....	37	»	»
1564.....	»	31	1594.....	56	49	50	1624.....	30	»	23
1565.....	51	37	1595.....	42	47	41	1625.....	47	»	»
1566.....	33	29	1596.....	54	»	46	1626.....	39	»	29
1567.....	43	»	1597.....	52	»	37	1627.....	58	»	25
1568.....	53	46	1598.....	42	»	35	1628.....	69	»	»
1569.....	57	»	1599.....	»	»	17	1629.....	28	25	23
Moy....	(46,9)	(35,7)	Moy....	(46,3)	»	(35,7)	Moy....	(45,4)	»	»
1570.....	59	51	1600.....	55	»	32	1630.....	37	»	26
1571.....	34	23	1601.....	52	»	48	1631.....	39	»	23
1572.....	39	32	1602.....	»	»	21	1632.....	55	»	42
1573.....	66	52	1603.....	24	»	14	1633.....	50	37	40
1574.....	48	30	1604.....	»	29	30	1634.....	39	»	23
1575.....	43	38	1605.....	33	»	29	1635.....	42	»	34
1576.....	53	44	1606.....	56	»	45	1636.....	33	»	9
1577.....	47	43	1607.....	»	»	27	1637.....	»	»	23
1578.....	»	39	1608.....	50	»	37	1638.....	36	»	21
1579.....	59	48	1609.....	45	»	33	1639.....	42	»	37
Moy....	(49,8)	40,0	Moy....	(41,9)	»	31,6	Moy....	(41,2)	»	27,8

(1) Époques des vendanges à Lavaux en :

1557.....	33	1559.....	17	1563.....	33	1573.....	52	1574.....	23

SUPPLÉMENT AU TABLEAU I (suite). — *Époques des vendanges.*
(De 1640 à 1719.)

	Aubonne.	Lausanne.	Lavaux.
1640	47	»	37
1641	44	»	45
1642	53	»	44
1643	51	»	46
1644	33	»	30
1645	34	»	19
1646	»	»	44
1647	46	»	41
1648	49	»	45
1649	55	»	»
Moy	(46,6)	»	(40,2)
1650	»	»	48
1651	35	»	»
1652	44	»	38
1653	38	»	31
1654	49	»	50
1655	45	»	41
1656	41	36	43
1657	33	»	36
1658	48	41	49
1659	»	26	23
Moy	(41,5)	»	(39,4)
1660	31	22	30
1661	44	35	41
1662	50	48	45
1663	54	»	55
1664	»	»	34
1665	38	»	37
1666	41	»	39
1667	54	48	57
1668	41	38	16
1669	37	»	40
Moy	(42,4)	»	(39,4)
1670	45	»	48
1671	46	»	40
1672	47	»	42
1673	63	»	58
1674	55	»	50
1675	65	48	72
1676	35	»	29
1677	58	48	50
1678	»	34	42
1679	41	»	34
Moy	(50,2)	»	46,5

	Aubonne.	Lausanne.	Lavaux.
1680	54	»	43
1681	57	32	41
1682	64	»	57
1683	48	»	44
1684	»	»	30
1685	»	»	48
1686	»	»	40
1687	50	41	39
1688	»	45	44
1689	57	49	55
Moy	(52,0)	»	(44,1)
1690	56	44	33
1691	52	27	46
1692	»	69	72
1693	49	42	43
1694	»	41	41
1695	»	64	62
1696	52	45	53
1697	»	44	42
1698	74	73	80
1699	»	52	37
Moy	(58,9)	50,1	52,9
1700	66	58	59
1701	56	51	54
1702	63	57	62
1703	66	55	60
1704	»	36	41
1705	»	56	64
1706	44	41	42
1707	»	54	56
1708	»	42	50
1709	53	48	52
Moy	(56,7)	49,8	54,0
1710	»	43	58
1711	65	56	64
1712	54	46	52
1713	65	60	62
1714	»	59	60
1715	49	45	68
1716	65	62	68
1717	63	51	56
1718	»	34	41
1719	53	49	62
Moy	(56,8)	50,5	59,1

SUPPLÉMENT AU TABLEAU I (suite). — *Époques des vendanges.*

(De 1720 à 1799.)

	Aubonne.	Lausanne.	Lavaux.	Veytaux.	Le Crest [1].
1720.....	»	»	66	»	»
1721.....	65	»	65	»	»
1722.....	»	46	50	»	»
1723.....	49	46	50	»	»
1724.....	55	50	50	»	»
1725.....	73	61	67	»	»
1726.....	37	32	33	»	»
1727.....	60	47	55	»	»
1728.....	55	48	49	»	»
1729.....	52	44	52	»	»
Moy ...	(56,0)	(48,8)	53,7	»	»
1730.....	60	62	62	»	»
1731.....	62	53	55	»	»
1732.....	54	52	58	»	40
1733.....	59	50	62	»	44
1734.....	57	49	49	»	»
1735.....	61	55	63	»	»
1736.....	56	53	53	»	»
1737.....	49	45	49	»	»
1738.....	47	44	44	»	»
1739.....	59	47	45	»	»
Moy ...	56,4	51,0	54,0	»	»
1740.....	69	67	72	»	»
1741.....	57	50	54	»	»
1742.....	69	63	67	50	»
1743.....	68	62	69	»	»
1744.....	58	51	60	42	»
1745.....	66	58	65	52	»
1746.....	59	49	55	»	40
1747.....	60	48	59	38	40
1748.....	58	54	63	»	46
1749.....	61	52	58	45	43
Moy ...	62,5	55,4	62,2	(45,8)	»
1750.....	60	49	50	39	46
1751.....	65	60	63	51	48
1752.....	64	61	62	48	47
1753.....	56	49	»	40	»
1754.....	60	53	59	44	»
1755.....	64	53	52	41	»
1756.....	69	59	63	48	»
1757.....	63	54	55	»	»
1758.....	62	60	62	»	»
1759.....	47	38	39	33	»
Moy ...	61,0	53,6	(55,9)	(43,6)	»

	Aubonne.	Lausanne.	Lavaux.	Veytaux.	Le Crest.	Châtillon-sur-Saône [2]
1760.....	45	39	37	29	»	36
1761.....	46	42	45	31	»	24
1762.....	48	38	40	29	»	30
1763.....	65	56	47	»	»	»
1764.....	59	48	»	33	»	24
1765.....	60	51	»	»	»	46
1766.....	54	51	»	40	»	37
1767.....	65	59	64	»	»	»
1768.....	58	51	55	»	»	»
1769.....	63	55	60	»	»	40
Moy ...	56,3	49,0	(50,2)	(38,0)	»	(37,6)
1770.....	62	60	68	55	»	59
1771.....	51	46	52	31	»	44
1772.....	56	44	51	»	»	43
1773.....	70	59	64	45	»	51
1774.....	48	41	45	47	»	41
1775.....	57	53	51	55	»	40
1776.....	56	47	49	41	»	44
1777.....	57	51	55	»	»	50
1778.....	44	42	45	37	»	38
1779.....	51	41	38	»	»	30
Moy ...	55,2	48,4	51,8	(42,5)	»	44,0
1780.....	39	36	35	55	28	29
1781.....	40	32	33	26	28	26
1782.....	31	52	48	40	44	54
1783.....	47	43	38	37	»	»
1784.....	45	38	41	34	34	»
1785.....	63	55	57	50	43	»
1786.....	57	48	49	42	42	41
1787.....	55	53	51	45	43	47
1788.....	36	31	32	34	24	»
1789.....	63	51	55	50	43	49
Moy ...	47,6	43,9	43,9	41,3	(36,5)	(38,0)
1790.....	55	49	45	44	41	38
1791.....	42	37	45	37	26	26
1792.....	49	45	42	40	36	46
1793.....	39	33	34	33	27	25
1794.....	29	22	23	29	27	23
1795.....	46	35	42	34	»	»
1796.....	54	47	50	49	»	»
1797.....	43	36	55	33	»	35
1798.....	38	59	35	35	»	»
1799.....	67	58	55	52	»	»
Moy ...	46,2	42,1	42,6	38,6	»	(33,6)

(1) Epoques des vendanges au Crest : en 1677, 33; 1678, 27.

(2) Époques des vendanges à Châtillon-sur-Saône : en 1755, 32; 1758, 38.

SUPPLÉMENT AU TABLEAU I (suite). — *Époques des vendanges.*

(De 1800 à 1839.)

	Le Crest.	Aubonne.	Rolle.	Morges.	Lausanne.	Lavaux.	Veytaux.	Vevey.	Châtillon-sur-Saône.
1800.....	»	43	»	»	32	35	»	»	28
1801.....	»	41	»	»	35	33	35	35	35
1802.....	»	62	»	»	31	35	»	29	»
1803.....	»	44	44	»	43	47	44	48	30
1804.....	»	49	45	»	38	45	35	40	»
1805.....	»	68	»	»	58	57	54	56	57
1806.....	»	48	45	»	40	40	42	39	36
1807.....	»	37	32	»	25	31	23	35	28
1808.....	»	50	47	»	40	43	42	44	27
1809.....	»	68	63	»	60	60	53	55	»
Moy.....	»	51,0	(44,9)	»	40,2	42,6	(39,8)	(41,5)	(35,3)
1810.....	41	54	45	»	45	49	46	49	40
1811.....	23	39	33	»	32	34	32	35	19
1812.....	51	63	50	»	56	56	53	56	»
1813.....	55	62	62	»	55	59	53	57	50
1814.....	»	62	55	»	58	56	52	57	»
1815.....	42	46	40	»	41	43	35	43	32
1816.....	63	75	71	»	73	72	70	74	»
1817.....	53	54	50	»	50	47	48	50	»
1818.....	42	42	39	»	38	42	37	44	28
1819.....	44	45	»	»	41	45	35	48	28
Moy.....	(46,9)	54,2	(48,5)	»	48,9	50,3	46,1	51,3	(39,2)
1820.....	46	53	46	»	48	46	50	53	»
1821.....	53	62	59	»	65	66	60	59	52
1822.....	13	19	10	»	16	16	20	20	3
1823.....	50	57	53	»	58	38	51	54	»
1824.....	44	51	42	»	47	48	50	51	»
1825.....	56	36	27	34	39	43	38	42	28
1826.....	39	36	33	36	43	43	42	42	32
1827.....	38	43	»	42	42	38	40	42	31
1828.....	38	41	40	39	36	43	36	40	»
1829.....	54	56	»	»	49	50	53	54	52
Moy.....	43,1	45,4	(41,1)	»	44,3	43,1	44,0	45,7	(37,7)
1830.....	38	44	»	44	44	48	42	42	34
1831.....	47	»	43	47	47	47	44	42	40
1832.....	47	52	45	48	48	50	48	49	45
1833.....	41	42	40	40	44	44	41	41	30
1834.....	25	27	26	25	29	36	31	36	29
1835.....	44	49	45	44	44	49	54	51	44
1836.....	44	49	45	47	47	47	49	49	47
1837.....	46	53	46	53	49	»	53	53	»
1838.....	47	50	»	52	46	46	52	52	»
1839.....	39	39	40	40	37	44	46	44	»
Moy.....	41,8	(45,2)	(41,6)	44,0	43,5	(46,0)	46,0	45,9	(40,1

SUPPLÉMENT AU TABLEAU I (suite). — *Époques des vendanges.*

(De 1840 à 1879.)

	Le Crest	Aubonne.	Rolle.	Morges.	Lausanne.	Lavaux.	Veytaux.	Vevey.	Rivaz.	Villeneuve.	Châtillon-sur-Saône.
1840	37	44	42	42	40	42	49	46	»	»	»
1841	35	43	37	41	36	38	39	42	»	»	29
1842	33	34	30	32	28	35	37	37	»	»	»
1843	53	64	53	53	54	53	54	55	»	»	49
1844	38	46	44	40	38	36	46	46	»	»	»
1845	50	52	50	50	50	50	59	54	»	»	50
1846	28	31	28	25	24	33	35	35	»	»	21
1847	48	54	43	44	43	43	48	43	46	»	41
1848	39	42	39	36	35	44	48	43	46	»	35
1849	38	39	38	38	34	45	42	39	46	»	31
Moy	39,9	44,9	40,4	40,1	38,2	41,9	45,7	44,0	»	»	(33,8)
1850	47	53	51	51	47	»	56	52	51	»	46
1851	51	55	57	53	50	51	59	55	53	»	50
1852	42	45	35	44	41	42	44	43	40	»	36
1853	54	54	51	54	50	»	55	52	56	»	40
1854	42	42	»	42	41	»	42	40	46	»	»
1855	48	49	51	52	47	46	53	48	52	»	38
1856	50	50	40	50	45	50	54	50	50	»	46
1857	42	»	39	38	37	»	49	42	43	»	21
1858	37	39	34	37	36	38	43	38	41	»	27
1859	36	37	35	37	33	»	44	38	40	45	26
Moy	44,9	(46,7)	(43,5)	45,8	42,7	(44,5)	49,9	45,8	47,2	»	(36,8)
1860	»	59	49	54	52	»	56	50	49	61	43
1861	30	39	39	37	53	41	42	37	39	42	38
1862	36	36	31	34	29	36	41	38	36	43	29
1863	33	35	35	32	35	40	40	39	40	40	7
1864	42	40	37	41	40	44	49	47	44	52	36
1865	24	25	27	26	25	32	28	27	32	30	13
1866	45	52	49	46	45	45	53	49	45	55	36
1867	37	44	41	44	40	»	»	44	51	49	28
1868	31	25	22	24	24	»	»	31	30	32	15
1869	41	»	38	36	»	»	»	41	41	45	30
Moy	(36,7)	(39,5)	36,8	37,4	(38,2)	(41,2)	(43,3)	40,3	40,7	44,9	27,5
1870	33	»	30	30	»	»	»	40	37	44	»
1871	42	»	43	46	»	»	»	44	43	50	42
1872	47	»	44	43	»	»	»	44	44	48	37
1873	43	»	39	43	»	»	»	43	44	46	33
1874	35	»	38	31	»	»	»	38	38	46	31
1875	41	»	27	34	»	»	»	34	38	41	25
1876	46	»	46	46	»	»	»	48	47	55	39
1877	45	»	45	45	»	»	»	47	46	49	31
1878	44	»	45	48	»	»	»	48	51	55	37
1879	50	»	54	56	»	»	»	52	52	59	49
Moy	42,6	»	41,1	42,2	»	»	»	43,8	44,0	49,3	(34,8)

SUPPLÉMENT AU TABLEAU II (suite). — *Époques moyennes des vendanges de* 1840 *à* 1879.

Départements.	Arrondissements.	Stations.	Altitudes.	Époque moyenne. 1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	1860-79.
Basses-Alpes.....	Castellane.	Castellane.....	950 m	45,2	49,1	51,3	50,5	50,9
»	Digne.	Riez.....	550	44,1	41,4	38,2	39,3	38,7
»	Forcalquier.	Forcalquier.....	550	35,4	34,9	34,5	34,7	34,6
»	»	Manosque (1).....	390	39,1	34,2	19,1	17,6	18,4
»	»	Villeneuve.....	400	30,7	29,6	29,9	29,5	29,7
»	Sisteron.	Sisteron.....	590	18,5	18,3	19,3	19,5	19,4
Canton de Genève (Suisse).....		Le Crest.....	420	39,9	44,9	36,7	42,6	39,7
» Vaud	.....	Aubonne.....	510	44,9	46,7	39,5	»	»
» »	.....	Rolle.....	510	40,4	43,5	36,8	41,1	39,0
» »	.....	Morges	400	40,1	45,8	37,4	42,2	39,8
» »	.....	Lausanne.....	510	38,2	42,7	38,2	»	»
» »	.....	Lavaux.....	510	41,9	44,5	41,2	»	»
» »	.....	Veytaux.....	510	45,7	49,9	43,3	»	»
» »	.....	Vevey.....	390	44,0	45,8	40,3	43,8	42,0
» »	.....	Rivaz.....	390	»	47,2	40,7	44,0	42,3
» »	.....	Villeneuve.....	390	»	»	44,9	49,3	47,1

L'examen des époques de vendanges, indiquées en détail dans le Tableau I, montre que, dans un même pays, la variabilité de ces époques est très grande; en ne prenant que les plus longues séries, on voit que les dates extrêmes ont été :

A Dijon : 25 août (1420) et 28 octobre (1816); différence, 64 jours.

A Volnay : 28 août (1719) (2) et 25 octobre (1816); différence, 58 jours.

A Salins : 6 septembre (1540) et 9 novembre (1816); différence, 65 jours.

A Lausanne : 16 septembre (1822) et 11 novembre (1816); différence, 57 jours.

A Aubonne : 13 septembre (1556) et 14 novembre (1816); différence, 62 jours.

A Lavaux : 9 septembre (1636) et 19 novembre (1698); différence, 71 jours.

A Pichon-Longueville : 25 août (1822) et 23 octobre (1816); différence, 60 jours.

La différence constatée ainsi entre les dates extrêmes dépasse généralement 60 jours; et, si l'on tient compte de ce que les séries ne sont pas toutes d'égale longueur, de manière que les dates extrêmes échappent ainsi quelquefois, on voit que l'on peut admettre qu'en France, dans un même endroit, la date des

(1) Depuis 1860 les vendanges ont été beaucoup plus hâtives à Manosque par suite de l'invasion de l'oïdium et du soufrage.

(2) A Volnay les vendanges n'ont eu lieu que le 2 septembre en 1822; mais il est indiqué que l'on aurait pu, cette année, vendanger dès le 15 août; cela ferait une différence de 71 jours entre les dates extrêmes des vendanges à Volnay.

vendanges varie, suivant les années, de 65 à 70 jours. Cette variation se produit souvent entre des années très rapprochées; ainsi la différence entre les époques des vendanges de 1816, une des années les plus tardives, et de 1822, une des années les plus précoces, dépasse 40 jours dans presque toute la France et atteint 60 jours à Pichon-Longueville et Loches, 61 à Ris et Salins, 62 à Chizé et 70 à Vesoul.

La variabilité de l'époque des vendanges peut être mesurée par la différence moyenne des époques de vendanges d'une année à la suivante. Le calcul de cette différence moyenne a été fait pour quinze stations et la période de 80 années 1800-1879 en prenant, abstraction faite des signes, la différence entre les dates de vendange de chaque année et de la suivante. Nous donnons ici (Tableau III) le résultat de ce calcul :

TABLEAU III. — *Variabilité des époques de vendanges entre deux années consécutives.*

Stations.	1800-09.	1810-19.	1820-29.	1830-39.	1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.	Moyenne.
	j	j	j	j	j	j	j	j	j
Verdun	12	13	14	8	12	7	18	11	11,8
Argenteuil	7	11	15	10	16	5	14	9	10,6
Boësses	10	13	15	8	13	6	10	6	10,0
Vendôme	10	15	15	7	15	7	14	10	11,6
Lons-le-Saulnier	16	18	18	9	13	9	13	8	13,0
Salins	16	19	18	7	12	8	14	7	12,5
Vesoul	12	14	19	8	14	8	16	9	12,6
Loches	12	18	14	8	12	4	13	7	11,0
Auxerre	10	11	14	8	13	5	12	10	10,3
Beaune	10	12	16	7	13	6	10	6	10,1
Volnay	9	14	17	7	13	7	9	5	10,1
Dijon	11	15	16	8	13	7	10	8	11,0
Pichon-Longueville	7	11	15	5	13	5	10	7	9,2
Tain	8	13	13	7	9	7	6	7	8,7
Poussan	»	»	»	»	»	3	5	5	»

On voit qu'en moyenne, pour presque toute la France, il y a une différence d'environ 11 jours entre les époques de vendanges de deux années consécutives; les observations de Pichon-Longueville et de Tain et la série incomplète de Poussan (Hérault) semblent indiquer que cette variabilité est un peu moins grande dans le sud.

Bien que les époques de vendanges ne correspondent pas à un phénomène simple, puisqu'elles ne sont pas relevées, dans les différentes régions, sur des cépages de même espèce, il est cependant intéressant, au point de vue de la viticulture, de dresser la Carte de ces époques moyennes pour toute la France. Nous avons dans ce but calculé, au moyen des données contenues dans le Tableau II, l'époque moyenne des vendanges pour la période 1860-1879 dans chaque département.

Quand le nombre des stations était assez grand et que le département pré-

sentait d'une extrémité à l'autre des différences climatologiques importantes, le calcul a été fait par arrondissement. Par contre, on a groupé les départements voisins dont les conditions climatologiques sont les mêmes, quand ces départements n'ont fourni chacun qu'un trop petit nombre d'observations. On a obtenu ainsi le Tableau suivant (Tableau IV) :

TABLEAU IV. — *Époques moyennes des vendanges de* 1860 *à* 1879 *pour les différentes régions.*

Régions.	Nombre de stations.	Altitude moyenne.	Époque moyenne.
		m	
Meuse (Verdun, Montmédy)	3	218	36,6
Meuse (Bar-le-Duc, Commercy	3	223	34,0
Meurthe-et-Moselle	8	240	37,6
Vosges (Épinal)	15	317	39,3
Vosges (Mirecourt)	63	347	39,5
Vosges (Neufchâteau)	51	342	39,3
Doubs	5	395	34,6
Jura (Dôle, Lons-le-Saulnier)	4	236	29,9
Jura (Poligny)	4	350	42,7
Ain	5	310	33,6
Savoie	6	267	38,4
Haute-Savoie	3	423	43,0
Suisse (Vaud, Genève)	6	417	41,7
Marne	27	138	31,5
Haute-Marne	8	291	33,9
Aube	8	208	31,3
Yonne, Nièvre (Clamecy)	11	206	33,9
Côte-d'Or	8	268	26,2
Haute-Saône	8	273	27,1
Indre, Cher, Loiret (Orléans), Nièvre (Cosne, Nevers)	13	147	25,5
Allier (Moulins, Montluçon)	9	251	26,1
Allier (Gannat, la Palisse)	11	340	34,4
Puy-de-Dôme (Clermont, Riom)	26	418	38,2
Puy-de-Dôme (Issoire)	16	504	39,3
Puy-de-Dôme (Thiers), Loire	8	391	29,1
Haute-Loire	9	517	37,5
Lozère	3	522	36,4
Seine-et-Oise, Eure-et-Loir, Loir-et-Cher, Loiret (plateau)	5	102	28,7
Sarthe	4	86	38,7
Loire-Inférieure	9	32	26,6
Vienne, Indre-et-Loire	2	98	22,3
Vendée	14	42	28,1
Deux-Sèvres	4	82	24,5
Charente	94	89	25,4
Gironde	4	15	20,3
Gers (Condom)	6	118	19,1
Gers (Auch, Mirande)	6	184	24,0
Landes	2	92	28,8
Hautes-Pyrénées	2	250	34,0
Lot, Lot-et-Garonne	7	167	26,8
Tarn	2	230	23,0
Haute-Garonne	3	168	19,4

Régions.	Nombre de stations.	Altitude moyenne.	Époque moyenne.
Pyrénées-Orientales	1	30m	23,0
Hérault	3	40	23,3
Hautes-Alpes	15	752	33,0
Basses-Alpes	6	572	31,9
Drôme, Vaucluse	7	157	23,8
Bouches-du-Rhône	8	182	15,3
Var	5	177	16,1

Les nombres du Tableau IV sont représentés graphiquement par la Carte 2 (*Pl.* B-8) où l'on a tracé les lignes qui passent par tous les points où la vendange commence à la même époque. La forme de ces lignes est assez compliquée, ce qui tient d'un côté à ce que les espèces cultivées ne sont pas les mêmes dans toutes les régions, de l'autre à l'influence de l'altitude. Il n'a pas paru utile de corriger les nombres de cette influence, comme nous l'avons déjà fait pour d'autres phénomènes de végétation, parce que nous ne possédions pas, dans une même région, des observations faites à des altitudes assez variées pour donner avec précision la loi du retard. Les seuls groupes que l'on pourrait former pour étudier l'influence de l'altitude sont en effet les suivants :

Régions.	Nombre de stations.	Altitude moyenne.	Époque moyenne.
1. Hautes et Basses-Alpes	9	586m	29,2
»	5	980	37,2
2. Doubs	2	262	30,6
»	3	483	37,2
3. Puy-de-Dôme (Clermont, Riom)	13	357	36,4
» »	13	479	39,9

Pour une augmentation d'altitude de 100^m, le premier groupe donne un retard de $2^j,0$, le deuxième de $3^j,0$ et le troisième de $2^j,9$. On pourrait donc en conclure que l'époque des vendanges retarde en moyenne de 2 à 3 jours pour une augmentation d'altitude de 100^m; mais cette loi ne saurait être admise que pour des vignes situées sous la même exposition; on sait en effet que, dans un même pays, les vignes plantées sur le penchant des coteaux sont en général plus hâtives que celles du fond des vallées, ce qui tient surtout à la différence dans le degré d'humidité du sol; dans ce cas l'époque des vendanges semblerait avancer quand l'altitude augmente.

Comme nous le verrons plus loin, les variations annuelles des époques des vendanges sont en relation directe avec les caractères météorologiques de chaque année et principalement avec la température. Mais, en dehors de ces variations annuelles, il est très intéressant de rechercher si l'époque moyenne des vendanges, pour des périodes assez longues, subit elle-même une variation régulière

que l'on puisse attribuer, par exemple, à des changements progressifs du climat. Nous avons donc calculé, pour les quinze plus longues séries, les époques moyennes des vendanges, par périodes de dix ans et par périodes de vingt-cinq ans. Nous donnons ici le résultat de ce calcul (Tableaux V et VI).

TABLEAU V. — *Époques des vendanges.*
Résumé des plus longues séries par périodes de dix ans.

DEUXIÈME MOITIÉ DU XIVe SIÈCLE.

Dijon. Moyenne de 13 années..... 25.

XVe SIÈCLE.

	1400-09.	1410-19.	1420-29.	1430-39.	1440-49.	1450-59.	1460-69.	1470-79.	1480-89.	1490-99.
Dijon.....	»	26	16	»	»	29	»	24	30	27

XVIe SIÈCLE.

	1500-09.	1510-19.	1520-29.	1530-39.	1540-49.	1550-59.	1560-69.	1570-79.	1580-89.	1590-99.
Dijon.....	25	(31)	(24)	26	(32)	25	30	28	29	28
Salins.....	»	»	»	35	»	»	»	(45)	45	45
Aubonne.....	»	»	»	»	»	42	47	50	42	46
Lausanne.....	31	35	34	»	»	29	36	40	»	»
Lavaux.....	»	»	»	»	»	»	»	»	28	36

XVIIe SIÈCLE.

	1600-09.	1610-19.	1620-29.	1630-39.	1640-49.	1650-59.	1660-69.	1670-79.	1680-89.	1690-99.
Kürnbach.....	»	42	46	43	47	36	39	40	37	41
Volnay.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20
Dijon.....	28	26	31	20	26	25	21	24	16	28
Salins.....	44	42	47	34	44	39	34	43	35	48
Lons-le-Saulnier.....	»	»	»	»	»	»	»	39	32	»
Aubonne.....	42	39	45	41	47	42	42	50	52	59
Lausanne.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	50
Lavaux.....	32	30	»	28	40	39	39	47	44	53

XVIIIe SIÈCLE.

	1700-09.	1710-19.	1720-29.	1730-39.	1740-49.	1750-59.	1760-69.	1770-79.	1780-89.	1790-99.
Kürnbach.....	40	36	38	38	39	40	39	43	42	43
Montmorency.....	»	»	»	»	»	»	»	35	»	31
Argenteuil.....	»	»	»	»	»	32	31	35	24	29
Denainvilliers-Boësses..	»	»	»	»	32	26	29	32	»	32
Auxerre.....	»	»	»	»	»	35	37	38	34	35
Beaune.....	21	21	21	23	30	27	24	27	23	29
Volnay.....	24	23	20	22	29	26	23	29	22	27
Dijon.....	25	26	27	28	34	30	30	32	28	28
Châtillon-sur-Saône....	»	»	»	»	»	»	38	44	38	34
Salins.....	42	39	37	39	41	41	39	43	35	36
Lons-le-Saulnier.....	37	33	32	35	38	39	28	39	32	34
Pichon-Longueville.....	»	»	»	»	»	»	28	31	23	»
Aubonne.....	57	57	56	56	63	61	56	55	48	46
Lausanne.....	50	51	49	51	55	54	49	48	44	42
Lavaux.....	54	59	54	54	62	56	50	52	44	43

Tableau V (suite). — *Époques des vendanges.*

Résumés des plus longues séries par périodes de dix ans.

XIXe siècle.

	1800-09.	1810-19.	1820-29.	1830-39.	1840-49.	1850-59.	1860-69.	1870-79.
Montmorency	30	34	29	31	32	35	32	»
Argenteuil	25	31	27	27	25	27	26	32
Boësses	29	33	29	29	27	29	26	29
Auxerre	34	41	35	33	31	33	28	30
Beaune	33	33	34	32	27	28	24	31
Volnay	30	33	33	31	27	28	23	30
Dijon	32	36	36	32	25	29	22	29
Châtillon-sur-Saône	35	39	38	40	34	37	28	35
Salins	37	42	41	43	43	46	40	45
Lons-le-Saulnier	33	35	33	30	29	39	28	40
Pichon-Longueville	21	27	20	19	24	27	18	24
Tain	31	37	30	32	26	30	22	27
Aubonne	51	54	45	45	45	47	40	(45)
Lausanne	40	49	44	44	38	43	38	(41)
Lavaux	43	50	43	46	42	45	41	(43)

Tableau VI. — *Époques des vendanges.*

Résumés des plus longues séries par périodes de vingt-cinq ans.

	1500-24.	1525-49.	1550-74.	1575-99.	1600-24.	1625-49.	1650-74.	1675-99.
Kürnbach	»	»	»	»	»	45	38	39
Dijon (1)	25	30	27	29	27	25	23	23
Salins	»	(40)	(43)	45	43	41	38	42
Aubonne	»	»	45	45	41	45	44	54
Lausanne	32	»	33	»	»	»	»	»
Lavaux	»	»	»	33	31	35	41	48

	1700-24.	1725-49.	1750-74.	1775-99.	1800-24.	1825-49.	1850-74.
Kürnbach	38	40	40	43	»	»	»
Montmorency	»	»	»	29	32	30	(34)
Argenteuil	»	»	33	28	28	25	27
Boësses	»	»	»	»	31	28	27
Auxerre	»	»	36	35	37	32	29
Beaune	21	26	26	26	33	30	26
Volnay	23	24	25	26	32	30	26
Dijon	26	30	31	29	35	30	26
Châtillon-sur-Saône	»	»	»	37	38	37	32
Salins	40	39	41	36	40	42	43
Lons-le-Saulnier	35	35	39	34	34	29	32
Pichon-Longueville	»	»	30	25	24	20	22
Aubonne	57	59	58	48	52	45	(43)
Lausanne	50	52	51	44	45	42	(40)
Lavaux	56	57	54	44	46	44	(42)

(1) Dijon, moyennes du xve siècle : 1400-24, (21); 1425-49, (23); 1450-74, (27); 1475-99, (29).

Pour rendre plus frappantes les conclusions que l'on peut tirer de ces deux Tableaux, nous avons résumé dans un diagramme (*Pl.* B. 8) les données qui concernent les trois plus longues séries, Dijon, Salins et Aubonne. Les surfaces couvertes de hachures donnent, à l'échelle verticale de 1^{mm} par jour, les époques moyennes des vendanges par périodes de dix ans; le trait plus fort donne les moyennes par périodes de vingt-cinq ans.

L'examen des nombres des Tableaux V et VI et des diagrammes de la *Pl.* B. 8 montre qu'en général les vendanges ont été plus tardives à la fin du siècle précédent et au commencement de celui-ci qu'aux époques antérieures.

A Dijon, par exemple, de 1750 à 1850, on a vendangé beaucoup plus tard en moyenne, sept jours environ, que de 1625 à 1725. A Salins, les variations sont moins nettes et même plutôt en sens inverse, car la période 1700-1800 présente une avance de quatre jours sur la période 1550-1650. C'est à Aubonne que l'on trouve la plus grande différence entre deux périodes de cent ans : les vendanges entre 1575 et 1675 y étaient faites treize jours plus tôt en moyenne qu'entre 1675 et 1775.

Quelques auteurs avaient conclu de ce fait à une modification, à un refroidissement de notre climat. Mais on peut remarquer d'abord que ces variations ne paraissent pas affecter l'allure d'un changement qui s'effectuerait toujours dans le même sens, comme celui qui résulterait d'une détérioration progressive du climat, mais paraissent plutôt des oscillations. Ainsi de 1775 à 1875, à Aubonne, l'époque moyenne des vendanges avance de dix jours sur celle de la période séculaire précédente, et n'est plus que de trois jours en retard sur celle que l'on avait enregistrée deux siècles auparavant. Actuellement, la date des vendanges à Aubonne est redevenue exactement la même qu'à la fin du XVIe siècle. La courbe de Dijon montre également une tendance bien marquée à l'abaissement, un retour à des vendanges plus précoces. Il ne saurait donc être question d'une détérioration permanente du climat.

On peut même aller plus loin et avancer que ces lentes oscillations de l'époque moyenne des vendanges ne sont pas dues à des changements même périodiques du climat. En effet, les trois stations de Dijon, de Salins et d'Aubonne sont assez peu éloignées l'une de l'autre pour que les variations à longue période du climat y soient parallèles ; en tous cas, les variations devraient être intermédiaires pour Salins à celles des deux autres stations. Or il suffit d'un regard jeté sur les trois courbes pour s'assurer qu'il n'existe entre elles aucun parallélisme. Des différences analogues se présentent même entre des stations bien plus voisines. Ainsi, au commencement du XVIIe siècle, on vendangeait en moyenne à Lavaux de dix à douze jours plus tôt qu'à Aubonne, située également sur les bords du lac de Genève et à 25^{km} seulement de distance; actuellement, la différence moyenne des époques de vendanges dans ces deux stations n'est plus que d'un jour.

Ces conclusions viennent confirmer celles que beaucoup d'auteurs ont déduites d'autres considérations, notamment de la permanence des espèces cultivées dans le même lieu depuis les époques les plus reculées. Ainsi, dans la description que donne Columelle (*De re rustica*) des vignes de la Gaule, on reconnaît parfaitement entre autres espèces le Pinot, qui est toujours le plant des grands crus de la Bourgogne. Depuis que l'on possède des documents précis sur la culture des vignes de la Bourgogne, c'est-à-dire depuis 1330 pour Beaune et 1430 pour Dijon, on est sûr que cette culture n'a pas varié; la nature du cépage, le mode de culture, les lieux où le raisin acquiert les meilleures qualités sont restés les mêmes. On sait même que depuis Grégoire de Tours, c'est-à-dire depuis le VIe siècle, ce sont encore les mêmes collines et la même partie des collines, c'est-à-dire la zone moyenne, qui donnent les grands vins de Bourgogne. Les mêmes cépages transportés ailleurs, dans un autre climat ou même à une altitude très peu différente, ne donnent plus que des produits méconnaissables. On doit donc en conclure que, depuis une dizaine de siècles au moins, le climat de la Bourgogne, en particulier, n'a pas changé d'une façon appréciable. Les variations à longue période que l'on constate dans les époques de vendanges, variations qui ne sont pas semblables dans des pays même très voisins, tiendraient alors non à des changements du climat, mais à des causes purement locales, telles que la modification de la nature du cépage, la replantation des vignes, l'augmentation du nombre des ceps, des changements dans le goût des habitants ou dans le mode de culture, etc.

Pour terminer ce qui a rapport aux époques des vendanges, il ne nous reste plus qu'à indiquer les années qui ont été généralement les plus remarquables, soit par leur précocité, soit par leur retard; nous verrons plus tard quelles sont les conditions météorologiques qui amènent ces anomalies. Nous ne remonterons pas dans cette recherche plus loin que 1750, parce qu'avant cette date les documents sont trop peu nombreux et que les observations météorologiques manquent elles-mêmes le plus souvent.

Les années qui, depuis 1750, ont amené des vendanges très tardives sur la plus grande partie de la France, sont: 1805, 1816, 1821, 1879; l'année la plus tardive de toutes a été généralement 1816. Les années qui ont amené les vendanges les plus précoces, à la fois dans toute la France, sont : 1794, 1798, 1811, 1822, 1834, 1846, 1865, 1868; l'année la plus précoce de toutes a été généralement 1822.

III. — Qualité et quantité des vendanges.

Nous avons réuni, dans les pages qui suivent, les renseignements que nous avons pu recueillir sur la qualité et la quantité des vendanges dans les diffé-

rentes années, depuis les époques les plus reculées, en France ou, à défaut de renseignements pour notre pays, dans les contrées voisines. Les documents les plus anciens remontent à l'année 1236; ils concernent les vignobles du Wurtemberg, principalement ceux des environs de Stuttgart, et ont été publiés par Schübler dans le Mémoire que nous avons cité et d'où nous avons déjà extrait les époques de vendanges pour Kürnbach et Stuttgart. Nous donnons ci-dessous ces renseignements, qui s'étendent jusqu'en 1830. Jusqu'à l'année 1689, nous n'avons que les renseignements de Schübler; ils sont donc donnés sans autre indication d'origine; depuis 1689, aux observations de Schübler relatives au Wurtemberg viennent s'en ajouter successivement d'autres provenant de différents vignobles français. On a alors désigné par des initiales spéciales la source de chaque renseignement et le pays qu'il concerne.

Qualité et quantité des vendanges (1).

1236. Beaucoup de vin de qualité moyenne.
1255. Vin sûr. Céréales et vin à bas prix.
1278. Du 16 au 18 mai, tous les vignobles du Wurtemberg furent gelés.
1279. Très bon vin, petite quantité. Année fertile.
1280. Le 17 juillet, il tombe en Bavière beaucoup de neige, qui amène une disette et une famine.
1283. Le 13 mai, toutes les vignes autour de Stuttgart furent gelées.
1289. Hiver très doux sans neige; en février il y avait des fraises mûres; en avril la vigne était en fleur; mais au commencement de mai, il tomba beaucoup de neige, puis il gela; la vigne et les fruits furent gelés; vendanges et récoltes peu abondantes.
1295. Énormément de vin très bon.
1297. Beaucoup de vin de qualité moyenne.
1302. Vin sûr.
1303. Été très sec et chaud; très bon vin; disette de grains.
1311. Hiver très froid; été humide; les céréales et les vignes furent gelées et périrent.
1314. Été très sec; treize semaines sans pluie; les céréales furent desséchées; il s'ensuivit une grande disette et la peste.
1317. Neige épaisse, sous laquelle les céréales furent étouffées; grande disette.
1318. La vendange et la récolte furent bonnes.
1320. Année mauvaise et humide; les épis restèrent vides et le vin sûr; il s'ensuivit une disette qui dura sept ans.
1325. Neige épaisse, sous laquelle les céréales furent étouffées; été humide; beaucoup de vin, mais sûr.
1328. Hiver beau et chaud; les arbres fleurirent en janvier, la vigne en avril; la moisson eut lieu à la Pentecôte, la vendange, quatorze jours après la Saint-Jacques; énormément de vin de qualité exceptionnelle; les moissons furent aussi très abondantes.

(1) Jusqu'en 1689, ces renseignements concernent exclusivement les environs de Stuttgart (Wurtemberg).

1333. Vendange abondante; vin très bon et très bon marché.
1338. Au milieu de l'été de grandes nuées de sauterelles vinrent de l'Orient par la Hongrie en Autriche, en Bavière et en Souabe et causèrent beaucoup de ravages.
1342. Le 23 janvier éclata un violent orage accompagné de grêle et d'averses, pendant que le sol était recouvert de neige.
1343. Chaleur telle pendant l'été que les moissons furent desséchées dans les champs.
1348. Violent tremblement de terre le 25 janvier dans le Wurtemberg, toute l'Allemagne et l'Italie.
1357. Année tardive et stérile; la récolte fut mauvaise et le vin sûr.
1362. Été sec et chaud, suivi d'un hiver long et froid pendant lequel beaucoup de bétail mourut de faim.
1370. En janvier violents orages avec grêle et averses.
1382. Le vin resta sûr; les moissons réussirent bien.
1383. Bonnes moissons; bonnes vendanges.
1384. Beaucoup de vin assez bon.
1385. Bon vin, mais en petite quantité dans beaucoup d'endroits.
1386. Bon vin en grande quantité.
1387. Bon vin en grande quantité.
1394. Récoltes et vendanges très abondantes; vin très bon.
1398. Beaucoup de vin de qualité moyenne.
1402. Le 12 mai les vignes gelèrent à Stuttgart.
1407. Hiver froid; le froid dura trois mois sans interruption.
1411. Beaucoup de vin de qualité moyenne.
1418. Le vin resta sûr.
1420. Hiver chaud; les arbres fruitiers commencèrent à bourgeonner le 20 mars, les vignes fleurirent en avril, les céréales à la Pentecôte, les vendanges eurent lieu à la Saint-Barthélemy; la récolte et le vin réussirent admirablement.
1421 à 1428. Pendant ces sept années les moissons, le vin, les fruits et les légumes réussirent très bien.
1426. Le temps fut si doux à la Saint-Martin que les arbres se couvrirent de nouvelles feuilles.
1429. Hiver et printemps très froids; les vignes et les céréales gelèrent; été humide; vin sûr, moissons peu abondantes.
1430. Printemps froid; la vigne et les céréales gelèrent; le vin et le blé furent très chers.
1432. Le vin et la récolte réussirent parfaitement comme qualité et quantité.
1433. Le 18 janvier les vignes gelèrent; l'été fut très humide et donna peu de vin, mais toutefois une moisson passable.
1434. La vigne et les céréales gelèrent le 1er mai; vin de qualité moyenne.
1437. La vigne gèle en hiver et au printemps; peu de vin mais bon; les autres produits de la terre abondants et de bonne qualité.
1441. Beaucoup de neige qui resta quatorze semaines sur le sol; le 2 juillet, épouvantable orage et grêle; quelques grêlons pesaient une livre.
1442. Année très fertile; vin abondant et bon.
1443. Hiver très froid; neige épaisse; le froid et la neige durèrent jusqu'à la fin d'avril; été humide; faibles récoltes; vin peu abondant et sûr.
1445. Récoltes et vendanges très abondantes; vin de qualité moyenne.
1446. Gelées désastreuses au printemps; peu de vin, mais bon; récoltes abondantes.
1447. Les gelées endommagèrent les vignes et les récoltes; vin sûr.
1448. Récoltes et vendanges très abondantes; bon vin.

1453. Année mauvaise pour les moissons et la vendange; vin sûr.
1454. Été humide; beaucoup de vin, mais sûr.
1455. Année humide et mauvaise pour les récoltes et la vendange; vin sûr.
1456. Année froide et humide; peu de vin et sûr.
1457. Beaucoup d'averses suivies de sécheresse; récoltes moyennes comme qualité et quantité.
1458. Beaucoup de pluie en été; peu de vin de qualité médiocre, récoltes abondantes.
1459. Année froide et stérile; la vigne gela au printemps et coula pendant la floraison par suite de l'humidité; peu de vin et sûr.
1460. Pendant l'hiver tous les vignobles découverts gelèrent; les fleurs coulèrent par suite de l'humidité; peu de vin de qualité moyenne.
1461. Terribles orages et grêle en juin; cependant encore assez de vin et bon.
1462. Terribles orages et grêle pendant l'été; cependant encore assez de vin de qualité moyenne.
1463. Année froide, humide; beaucoup de pluie; toutefois les récoltes furent moyennes comme qualité et quantité.
1464. Peu de vin, mais bon; récoltes abondantes.
1465. Année très abondante; la vigne fleurit en mai; beaucoup de vin et bon.
1466. Année tardive et humide; mauvaises récoltes; vin sûr; froids intenses en décembre.
1467. Bonne année; été très sec; récoltes abondantes et bonnes; vin abondant et très bon.
1468. Année tardive; vendanges et récoltes de qualité moyenne.
1469. Année froide et humide; la vigne fleurit tard; récoltes peu abondantes; vin peu abondant et sûr.
1470. Années très productives; moissons bonnes; vin abondant et bon.
1471. La vigne coula pendant la floraison; peu de vin mais très bon; récoltes abondantes et bonnes.
1472. Année très fertile; récoltes et vendanges excellentes.
1473. Tous les vignobles découverts gelèrent en hiver; été très chaud; les vignes qui n'avaient pas gelé donnèrent de très bon vin; récoltes abondantes et bonnes.
1474. Grands dommages causés par les gelées de printemps; peu de vin mais bon; bonnes récoltes.
1475. Année très fertile; récoltes et vendanges excessivement abondantes et de bonne qualité.
1746. Année fertile; récoltes et vendanges abondantes et de bonne qualité.
1477. La vigne souffrit pendant la floraison; demi-vendange de qualité moyenne; les récoltes ne réussirent pas non plus très bien.
1478. Année fertile pour les récoltes, les vendanges et les fruits.
1479. Floraison de la vigne contrariée au printemps par des gelées blanches; demi-vendange, mais vin très bon.
1480. La vigne coula pendant la floraison; peu de vin, mais très bon; récoltes bonnes et abondantes.
1481. Année froide et humide; les céréales et la vigne coulèrent pendant la floraison; peu de vin et sûr.
1482. Année très fertile; moissons, vin et fruits abondants et bons.
1483. Année très fertile comme la précédente; grandes chaleurs en été; très bon vin.
1484. Année fertile; été chaud; vin abondant et bon.
1485. Année froide, humide, stérile; maigres récoltes; vin sûr.
1486. Récoltes et vendange peu abondantes, mais le vin fut bon.
1487. Année stérile; la vigne souffrit des gelées blanches; peu de vin de qualité moyenne.

1488. Année froide, humide; beaucoup de vin, mais sûr.
1489. Été humide; récoltes et vendanges maigres; vin sûr.
1490. Encore beaucoup de neige en mai; beaucoup de pluie et de grêle en été; récoltes et vendanges maigres; vin sûr.
1491. Hiver froid; les rivières restèrent gelées dix semaines; récoltes et vendanges mauvaises; vin sûr.
1492. La vigne coula pendant la floraison; peu de vin et sûr; bonnes récoltes.
1493. Les vignobles gelèrent en hiver; demi-vendange; bon vin; récoltes abondantes.
1494. Année très fertile; récoltes et vendanges bonnes en qualité et quantité.
1495. Hiver rigoureux; année fertile; bon vin.
1496. Beaucoup de vignes gelèrent en hiver; été favorable; bon vin.
1497. Année très fertile; la vigne souffrit un peu à la floraison; mais le vin fut bon.
1498. Année froide, stérile; beaucoup de pluie; récoltes et vendanges maigres; vin sûr.
1499. Année fertile; vendanges bonnes en qualité et quantité.
1500. La vigne souffrit pendant la floraison; peu de vin, mais bon; bonnes récoltes.
1501. Année froide, stérile; beaucoup de pluie; mauvaises récoltes; peu de vin et sûr.
1502. Année moyenne pour les récoltes et la vendange.
1503. Année fertile; été très chaud; vin bon et abondant.
1504. Année fertile, comme la précédente.
1505. Peu de vin, mais bon; pour le reste, bonne année.
1506. La vigne gela au printemps; peu de vin, mais bon; bonnes récoltes.
1507. Beaucoup de vin, mais un peu sûr.
1508. Vin abondant et bon, mais récoltes maigres.
1509. Beaucoup de vin et bon; grêle désastreuse à Léonberg.
1510. Les céréales d'hiver souffrirent beaucoup du froid en mars; grêles désastreuses en été; vin abondant et bon.
1511. Année froide et humide; vin peu abondant et sûr; mauvaises récoltes.
1512. Année froide et stérile; grands dommages causés par les gelées blanches et la grêle; mauvaises récoltes; vin sûr.
1513. Gelée nuisible au printemps; peu de vin, mais bon; bonnes récoltes.
1514. Année très fertile; récoltes et vendanges excellentes.
1515. Année froide et humide; beaucoup de vin, mais sûr; assez bonnes récoltes.
1516. Les vignes gelèrent en hiver et au printemps; peu de vin, mais bon.
1517. Année maigre; la vigne souffrit pendant la floraison; peu de vin de qualité moyenne.
1518. La vigne souffrit de la gelée en hiver et au printemps; été très favorable; peu de vin, mais très bon.
1519. Année fertile; moissons, vin et fruits bons et abondants.
1520. Année stérile, froide et humide; la vigne gela au printemps et en automne; peu de vin et sûr; récoltes assez bonnes.
1521. Année très fertile; moissons, vin et fruits bons et abondants.
1522. La gelée fit souffrir la vigne au printemps; peu de vin, mais bon; pour le reste, bonne année.
1523. Année très fertile; récoltes et vendange bonnes et abondantes.
1524. Gelée nuisible à la Pentecôte; été humide; peu de vin et sûr.
1525. Gelée nuisible en mai; peu de vin, mais bon; récoltes assez bonnes.
1526. Année stérile; gelée nuisible en mai; mauvaises récoltes; peu de vin et sûr.
1527. Année stérile; les vignes gelèrent à la fin de mai et en automne; vin très sûr.
1528. Année tardive; beaucoup de céréales se gâtèrent par l'effet du froid; vin assez bon comme qualité et quantité.
1529. Année stérile; été humide; vin très sûr.

1530. Gelée nuisible au printemps; peu de vin, mais bon.
1531. Beaucoup de vin de qualité moyenne; mauvaises récoltes.
1532. Année stérile; vin sûr.
1533. Année stérile; peu de vin et sûr.
1534. Gelée nuisible au printemps; peu de vin, mais bon; pour le reste, bonne année.
1535. Bonne année; vendange bonne en qualité et quantité.
1536. Été chaud; récoltes et vendanges de qualité supérieure.
1537. La vigne coula à la floraison par suite de l'humidité; peu de vin, mais bon; bonnes récoltes.
1538. Année froide et humide; gelées blanches nuisibles en mai; récoltes peu abondantes; vin sûr.
1539. Bonne année; énormément de vin de qualité moyenne.
1540. Été chaud et sec; récoltes et vendanges abondantes et de qualité supérieure.
1541. Gelée nuisible au printemps; peu de vin, mais assez bon; belles récoltes.
1542. Année tardive; grêle désastreuse le 19 août; les vendanges ne commencèrent qu'en novembre; vin sûr.
1543. Bonne année; la vigne souffrit pendant la floraison; peu de vin, mais assez bon.
1544. Année stérile; gelée nuisible en mai; peu de vin et sûr.
1545. Été chaud; vin abondant et bon; bonnes récoltes.
1546. Année très fertile; grêle désastreuse le 19 avril; malgré cela, le vin fut très abondant et bon et les récoltes bonnes.
1547. Année très fertile; vin abondant et bon.
1548. Année moyenne; vin sûr.
1549. Gelée nuisible au printemps; temps humide pendant la floraison de la vigne; vin sûr; bonnes récoltes.
1550. Année moyenne pour les récoltes; vin abondant et bon.
1551. Beaucoup de vigne gelèrent en hiver; grêle désastreuse le 22 mai; malgré cela, bonne année; vin très abondant et bon.
1552. Année sèche et hâtive; récoltes et vendanges bonnes en qualité et quantité.
1553. Beaucoup de vignes et d'arbres fruitiers gelèrent en hiver; bon été; gelées nuisibles en automne; cependant, vin assez bon.
1554. Gelées nuisibles au printemps et en automne; peu de vin et sûr.
1555. Année moyenne, comme la précédente; la vigne souffrit pendant la floraison, puis par suite de gelées blanches hâtives en septembre; peu de vin et sûr.
1556. Vin abondant et bon; année moyenne pour les récoltes.
1557. Été humide; floraison de la vigne tardive; vin un peu sûr.
1558. Bonne année; été chaud; vin abondant et bon.
1559. Année froide, humide, tardive; récoltes et vendanges médiocres; vin sûr.
1560. Beaucoup de vignes gelèrent en hiver; été humide; maigres récoltes; vin sûr, mais assez abondant.
1561. Beaucoup de vignes gelèrent encore en janvier; année tardive et humide; récoltes et vendanges maigres; vin sûr.
1562. Printemps favorable; le 3 août, grêle terrible qui traversa le Wurtemberg sur une bande de dix-huit milles de largeur; peu de vin, mais assez bon.
1563. Beaucoup de vignes gelèrent en hiver; été humide, mauvaise récolte; vin sûr.
1564. Gelée nuisible en mai; récoltes maigres; très peu de vin et sûr.
1565. Froids de longue durée; beaucoup de vignes gelèrent en hiver; peu de vin sûr.
1566. Année froide, humide; récoltes assez bonnes; beaucoup de vin, mais sûr.
1567. Été chaud; vin abondant et bon.
1568. Gelée nuisible au printemps; récoltes moyennes; peu de vin et sûr.

1569. Hiver très rigoureux, les vignes gelèrent; gelées blanches en mai et septembre; grêles désastreuses en été; peu de vin et sur.
1570. Année stérile, froide et humide; la vigne souffrit pendant la floraison; peu de vin et sur.
1571. Année stérile, froide et humide; grêles désastreuses; peu de vin et sur.
1572. Beaucoup de vignes gelèrent en février; gelées blanches nuisibles en avril; peu de vin, mais très bon.
1573. Les vignes gelèrent encore en hiver et au printemps; été humide; peu de vin et sur.
1574. Année humide; peu de vin de qualité moyenne.
1575. Année très fertile; vin abondant et bon.
1576. Gelée nuisible au printemps; toutefois année très fertile; peu de vin, mais bon.
1577. Année froide, humide; la vigne coula en fleur par suite de la pluie; peu de vin et sur.
1578. Été chaud, grêle désastreuse en mai; pas beaucoup de vin, mais très bon.
1579. Beaucoup de pluie en août et septembre; bonnes récoltes; beaucoup de vin, mais sur.
1580. Année stérile, trop humide pendant la floraison de la vigne; peu de vin et sur.
1581. Hiver doux; été humide; peu de vin et sur.
1582. Récoltes et vendanges abondantes; trop humide pendant la moisson; vin sur.
1583. Année fertile; récoltes abondantes; vin abondant et bon.
1584. Année très fertile; beaucoup de vin de qualité moyenne.
1585. Printemps chaud; été trop humide; vin assez abondant, mais sur.
1586. Hiver rigoureux; beaucoup de vignes gelèrent; été humide; peu de vin et sur.
1587. Année stérile, froide; beaucoup de pluie; peu de vin et sur.
1588. Les vignes gelèrent en partie en hiver; gelée nuisible en mai; peu de vin de qualité moyenne.
1589. Gelée nuisible en mai; été trop humide; peu de vin et sur.
1590. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; été très chaud; vendanges précoces; peu de vin, mais très bon.
1591. Année stérile et humide; peu de vin et sur.
1592. Les vignes gelèrent à la fin de mai; trop humide pendant la floraison; peu de vin de qualité moyenne.
1593. Hiver doux; gelée nuisible au printemps; cependant le vin fut bon.
1594. Année froide, humide; gelées blanches nuisibles au printemps et en automne; peu de vin et sur.
1595. Année froide, tardive; beaucoup de pluie à la Pentecôte; assez grande quantité de vin, mais sur.
1596. Bonne année; les pluies firent couler la vigne pendant la floraison; pour le reste, bon temps; peu de vin, mais très bon.
1597. Grêles désastreuses pendant la floraison de la vigne et le 12 juillet; août et septembre trop humides; peu de vin et sur.
1598. Neige épaisse en hiver; beaucoup de pluie en été; grêles désastreuses; automne trop humide; les grappes pourrirent; beaucoup de vin de qualité moyenne.
1599. Printemps chaud et précoce; la vigne fleurit à la Pentecôte; beaucoup de vin et bon.
1600. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; gelées blanches en mai; printemps tardif; grêles nuisibles en été; vendanges tardives; peu de vin de qualité moyenne.
1601. Printemps froid; été humide; peu de vin et sur.
1602. Gelée nuisible en mai; grêle désastreuse en août; très peu de vin de qualité moyenne.

1603. Gelée nuisible au printemps; pour le reste, bon temps; vin bon et assez abondant.
1604. Printemps tardif; temps humide pendant la floraison de la vigne, puis bon temps; bonnes récoltes; beaucoup de vin, mais sur.
1605. Année très fertile; vendanges précoces; beaucoup de vin et bon.
1606. Mauvaise année; beaucoup d'arbres fruitiers gelèrent en hiver; été trop humide; gelées blanches nuisibles en septembre; peu de vin et sur.
1607. Orages à grêle nuisibles en mai et juin; bonnes récoltes; peu de vin, mais bon.
1608. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; été humide; peu de vin et sur.
1609. Année froide et stérile; gelées blanches au printemps et à l'automne; grêles nuisibles; peu de vin et sur.
1610. Printemps humide; été bon; vendanges précoces; beaucoup de vin et bon.
1611. Printemps chaud; été trop humide; gelées blanches en septembre; mauvaises récoltes; beaucoup de vin, mais sur.
1612. Les vignes gelèrent en hiver; trop humide pendant la floraison de la vigne et la récolte des foins; grêle nuisible; chaleurs à la canicule; peu de vin, mais bon.
1613. Hiver doux; en mai, orages à grêle nuisibles et inondations; beaucoup de vin, mais sur.
1614. Hiver long et très neigeux; récoltes médiocres; septembre et octobre humides avec des gelées blanches; peu de vin et sur.
1615. Gelées de printemps nuisibles; pour le reste, printemps précoce et très bon été; peu de vin, mais très bon.
1616. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; gelées nuisibles au printemps; puis très beau temps; juillet et août très chauds; on commença déjà à vendanger au milieu de septembre; peu de vin, mais très bon.
1617. Printemps précoce; temps humide pendant la floraison de la vigne; il gela avant que le raisin fût mûr; beaucoup de vin, mais sur.
1618. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; pour le reste, bonne année; assez grande quantité de vin de qualité moyenne.
1619. Gelées nuisibles en hiver et au printemps; récoltes abondantes; peu de vin, mais bon.
1620. Bon printemps; été humide avec grêle et inondations; peu de vin, de qualité moyenne.
1621. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; orages et grêle nuisibles en juin; peu de vin et sur.
1622. Les vignes gelèrent en hiver; la pluie fit couler les fleurs; peu de vin et sur.
1623. Été humide; orages à grêle nuisibles; peu de vin et sur.
1624. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; en été, grands dégâts par la grêle et des trombes d'eau; peu de vin, mais bon.
1625. Mai et juin très humides; juillet très chaud; une gelée blanche en septembre; vin assez abondant de qualité moyenne.
1626. Gelées de printemps nuisibles; beaucoup de pluie en été; automne sec; peu de vin et sur.
1627. Printemps tardif; gelée nuisible en mai; beaucoup de pluie et de grêle en été; mauvaises récoltes; peu de vin et sur.
1628. Année froide, humide; moissons et vendanges très tardives; les grappes gelèrent sur pied; peu de vin et très sur.
1629. Les vignes découvertes gelèrent en janvier; été très favorable, malgré des grêles nuisibles; moissons et vendanges précoces; vin très bon et abondant.
1630. Année précoce; les céréales et la vigne fleurirent bien; vin bon et très abondant.
1631. Année très précoce; été chaud; moisson et vendange précoces; beaucoup de vin et très bon.

1632. Beaucoup de pluie en été; trop humide pendant la floraison de la vigne; froids précoces en automne; peu de vin et sur.
1633. Printemps doux; gelées blanches nuisibles en mai et en automne; beaucoup de grêle en été; peu de vin et sur.
1634. Année fertile et précoce; vin bon et abondant.
1635. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; printemps froid; humide pendant la floraison de la vigne; peu de vin et sur.
1636. Année précoce; vin bon et assez abondant.
1637. Année précoce; vin bon et abondant.
1638. Les vignes gelèrent en hiver; gelées blanches nuisibles au printemps; trop humide pendant la floraison de la vigne; plus tard, beau temps; peu de vin, mais bon.
1639. Année humide; gelées précoces en automne; beaucoup de vin, mais sur.
1640. Le froid compromit les vignes en hiver; printemps tardif; gelées blanches précoces à l'automne; beaucoup de vin, mais sur.
1641. Année tardive; été humide; gelées blanches en septembre; peu de vin et sur.
1642. Gelées nuisibles au printemps; humide pendant la floraison de la vigne, puis beau temps; peu de vin, mais bon.
1643. Hiver doux; gelées nuisibles au printemps et en automne; peu de vin, de qualité moyenne.
1644. Hiver rigoureux; les vignes gelèrent; gelées nuisibles au printemps, puis beau temps; peu de vin, mais bon.
1645. Bonne année; vin abondant et bon.
1646. Les vignes découvertes gelèrent en hiver; gelées de printemps nuisibles; été sec; peu de vin, mais bon.
1647. Année très bonne; récoltes, vendanges et fruits abondants et de bonne qualité.
1648. Trop humide pendant la floraison de la vigne; grêles nuisibles; les grappes pourrirent en automne avant d'être mûres; peu de vin et sur.
1649. Année froide et humide; gelées blanches nuisibles au printemps et à l'automne; grêle désastreuse le 11 juin; peu de vin et sur.
1650. Très doux en janvier; gelées blanches nuisibles en mai; grêles nuisibles en été; très bonnes récoltes; peu de vin, mais bon.
1651. Beaucoup de neige en hiver; printemps tardif; été bon; automne trop humide; assez de vin de qualité moyenne.
1652. Bonne année; vendanges précoces; beaucoup de vin et bon.
1653. Bonne année; un peu trop de pluie au printemps, puis beau temps depuis le milieu de mai; beaucoup de vin et bon.
1654. Été un peu humide; malgré cela, beaucoup de vin et bon.
1655. Année très hâtive; bon été; le 2 septembre, grêle nuisible; les vendanges commencèrent au milieu de septembre; beaucoup de vin et très bon.
1656. Janvier froid; bon printemps; humide en juin et pendant la récolte du foin; en somme une bonne année; assez de vin de qualité moyenne.
1657. Année humide et froide; humide pendant la floraison de la vigne et en août; les grappes pourrirent en septembre; gelées blanches à la fin de septembre; beaucoup de vin, mais sur.
1658. Hiver rigoureux; les vignes découvertes gelèrent; printemps et été froids et humides; le 26 juin, gelée blanche dans les champs; le 2 juillet, grêle nuisible; peu de vin et sur.
1659. Hiver variable; été surtout humide avec grêles nuisibles; juillet bon; août et septembre humides; vin de qualité et de quantité moyennes.
1660. Été chaud; beaucoup de vin très bon.

1661. Beaucoup de vin de qualité moyenne.
1662. Très peu de vin et sur.
1663. Pas beaucoup de vin et un peu sur.
1664. Beaucoup de vin, mais un peu sur.
1665. Beaucoup de vin de qualité moyenne.
1666. Beaucoup de vin très bon.
1667. Été chaud et beau, peu de vin de qualité moyenne.
1668. Été humide; beaucoup de vin de qualité moyenne.
1669. Assez de vin et très bon.
1670. Assez de vin et très bon.
1671. Assez de vin de qualité moyenne.
1672. Été froid et humide; beaucoup de vin, mais sur.
1673. Assez de vin de qualité moyenne.
1674. Hiver rigoureux; peu de vin, mais bon.
1675. Peu de vin et sur.
1676. Beaucoup de vin très bon.
1677. Énormément de vin de qualité moyenne.
1678. Énormément de vin et bon.
1679. Énormément de vin, mais sur.
1680. Beaucoup de vin et bon.
1681. Peu de vin, mais bon.
1682. Beaucoup de vin, mais sur.
1683. Beaucoup de vin et bon.
1684. Hiver rigoureux en Angleterre; vin bon et en assez grande quantité.
1685. Peu de vin et sur.
1686. Peu de vin, mais bon.
1687. Beaucoup de vin de qualité moyenne à bonne.
1688. Assez de vin et bon.
1689[1]. Peu de vin, mais bon (W.).— Peu de vin, excellent; hiver rigoureux; année hâtive et fertile (B.).
1690. Beaucoup de vin de qualité moyenne (B. et W.).
1691. Peu de vin, mais bon (B. et W.). — Été chaud dans le nord de la France.
1692. Peu de vin et sur (B. et W.).
1693. Peu de vin, mais bon (B. et W.). — Printemps très froid (B.).
1694. Assez de vin de qualité moyenne (B. et W.). — Hiver très froid dans le Nord. — Été humide (B.).
1695. Assez de vin de qualité moyenne (B. et W.).
1696. Peu de vin de qualité moyenne (W.). — Peu de vin, médiocre, gelée le 18 avril (B.).
1697. Été humide; vin assez abondant et de qualité moyenne (B. et W.).
1698. Vin assez abondant, de qualité moyenne à bonne (W.). — Sécheresse extraordinaire; vin assez abondant (B.).
1699. Peu de vin, bon (B. et W.). — Printemps tardif et humide, grandes chaleurs en août (B.).
1700. Été chaud; peu de vin, très bon (B. et W.).
1701. Beaucoup de vin et bon (W.). — Été très chaud (B.).
1702. Beaucoup de vin de qualité moyenne (W.).

---

(1) Depuis 1689, les remarques s'appliquent au Wurtemberg et à la Bourgogne (Volnay ou Nuits); les premières sont désignées par la lettre (W.), les autres par la lettre (B.).

1703. Année très sèche; beaucoup de vin et bon (W.).
1704. Peu de vin, mais bon (W.).
1705. Suffisamment de vin de qualité moyenne (W.).
1706. Énormément de vin et bon (W.). — Été très chaud, très sec et très long dans le Nord (B.).
1707. Suffisamment de vin et bon (W.).
1708. Peu de vin, mais bon; il gela en partie pendant l'hiver (W.).
1709. Hiver très froid; la plupart des vignes gelèrent; juin très humide; peu de vin et sur (W.).
1710. Gelée nuisible en mai; grêle le 5 juin; suffisamment de vin de qualité moyenne (W.).
1711. Énormément de vin et bon (W.). — Année pluvieuse; neige pendant les vendanges (B.).
1712. Beaucoup de vin et bon; cependant beaucoup de grappes pourrirent (W.). — Été très chaud à Paris; chaleurs et grande sécheresse dans le Midi.
1713. Gelée nuisible en mai; la floraison de la vigne fut tardive; il gela le 6 octobre avant que le raisin fût mûr; peu de vin et sur; belles récoltes (W.).
1714. Peu de vin et sur (W.).
1715. Les vignes ont été détériorées par le froid; peu de vin, mais bon (W.).
1716. Hiver rigoureux; été humide; peu de vin et mauvais (W.).
1717. Bon vin, mais pas beaucoup (W.).
1718. Année très précoce; le chasselas était déjà mûr le 24 juillet; vendanges en septembre; beaucoup de vin et très bon (W.).
1719. Année fertile; énormément de vin et bon (W.).
1720. Beaucoup de vin et assez bon; les grappes pourrirent en automne (W.). — Récolte très abondante; les tonneaux se vendirent jusqu'à 36 livres la queue [1]; le vin fut très bon et se vendit bien (B.).
1721. Peu de vin, de qualité moyenne; forte gelée le 9 octobre (W.). — Récolte ordinaire, vin assez bon (B.).
1722. Beaucoup de vin de qualité moyenne; beaucoup de grêle en été (W.). — Récolte ordinaire, vin assez bon (B.).
1723. Les vignes gelèrent en février et le 22 mai; été sec; peu de vin, mais bon (W.). — Récolte ordinaire, vin bon; les vignes de Nuits furent grêlées (B.).
1724. Énormément de vin et bon; grêle nuisible le 15 août (W.). — Récolte abondante; vin assez bon (B.).
1725. Été beau d'abord, puis très humide; suffisamment de vin, mais sûr (W.). — Année très pluvieuse; récolte abondante; vin mauvais (B.).
1726. Hiver froid et mauvais; été sec; grêle nuisible à la Saint-Jacques; peu de vin, mais bon (W.). — Récolte extrêmement faible; vin assez bon (B.).
1727. Hiver doux; vendanges précoces; beaucoup de vin et très bon (W.). — Récolte faible; vin de qualité médiocre (B.).
1728. Bel automne; beaucoup de vin et bon (W.). — Récolte ordinaire, vin excellent (B.).
1729. Froids rigoureux en hiver, qui causèrent des dommages à la vigne; en automne beaucoup de grappes pourrirent; peu de vin, de qualité moyenne (W.).— Vendanges pluvieuses; récolte abondante; qualité médiocre (B.).
1730. Orages nuisibles en été; peu de vin, de qualité médiocre (W.).— Pluies avant et pendant les vendanges; récolte très abondante; qualité médiocre (B.).

---

[1] En Bourgogne la queue vaut 2 tonneaux, ou 456^{lit}.

1731. Orages nuisibles en été; assez de vin et bon (W.). — Récolte ordinaire, vin très bon (B.).

1732. Forte gelée le 12 octobre avant que le raisin fût mûr; peu de vin et sur (W.). — Les 17 et 19 mai, grêle et ouragan ne laissant ni feuilles ni bois; récolte très faible; qualité médiocre (B.).

1733. Gelées nuisibles au printemps; peu de vin de qualité moyenne; pour le reste, très belles récoltes (W.). — Pluies et brouillard pendant la fleur; récolte très faible; qualité médiocre (B.).

1734. Peu de vin, de qualité moyenne (W.). — Pluies et brouillards pendant la fleur; récolte faible; qualité assez bonne (B.).

1735. Humide pendant la fleur et pendant la vendange; pas beaucoup de vin, mais assez bon (W.). — Récolte très faible; vin mauvais (B.).

1736. Beaucoup de vin, de qualité moyenne (W.). — Grande gelée les 15, 16 et 17 mai; pluies et brouillards pendant la fleur; récolte faible; vin assez bon (B.).

1737. Bon temps en juin et juillet malgré des grêles nuisibles; assez de vin et bon (W.). — Vignes frappées deux fois par la grêle le 6 juin et le 30 août; récolte très faible (B.).

1738. Peu de vin, mais extraordinairement bon (W.). — Grêle sur une partie du territoire de Nuits le 30 août; récolte très faible; vin assez bon (B.).

1739. Grandes inondations à la fin de juillet; énormément de vin de qualité moyenne (W.). — Grêle sur une partie du territoire de Nuits le 7 juillet; récolte faible, qualité assez bonne (B.).

1740. Hiver long et rigoureux; les vignes gelèrent; peu de vin et sur (W.).— Gelées au printemps et pluies toute l'année; gelée et neige même en juin; on casse la glace dans les cuves; cette année fut désignée sous le nom d'*année du long hiver;* l'hiver fut néanmoins assez doux dans le Midi; récolte très faible, de mauvaise qualité (B.).

1741. Assez peu de vin, mais très bon (W.). — Gelées le 1er mai et jours suivants jusqu'au 15; récolte presque nulle, qualité médiocre (B.).

1742. Beaucoup de vin, mais sur (W.). — Récolte assez abondante; qualité médiocre (B.).

1743. Pas beaucoup de vin, qualité moyenne (W.). — Récolte assez abondante; bonne qualité (B.).

1744. Hiver rigoureux; beaucoup de vignes gelèrent; peu de vin, mais très bon (W.). — Récolte assez abondante; vin assez bon (B.).

1745. En hiver beaucoup de vignes souffrirent de la rigueur du froid; gelée nuisible le 5 octobre; peu de vin, mais bon (W.). — Des pluies froides pendant la floraison ont fait couler presque toutes les fleurs; récolte peu abondante, bonne qualité (B.).

1746. Très froid au milieu de février; assez de vin et bon (W.). — Des pluies froides pendant la floraison ont fait couler presque toutes les fleurs; récolte peu abondante, bonne qualité (B.).

1747. Gelées nuisibles au printemps; dégâts par la grêle le 1er juillet; peu de vin, mais bon (W.).— Vingt et un jours de pluies en septembre; récolte assez abondante, mauvaise qualité (B.).

1748[1]. Les grappes pourrirent en automne; assez de vin, de qualité moyenne (W.). — Récolte faible, qualité bonne (B.). — Pas d'hiver, vin très bon (A.).

---

(1) Depuis 1748, aux remarques relatives au Wurtemberg et à la Bourgogne, s'ajoutent celles d'Argenteuil (Seine-et-Oise), qui nous ont été transmises par le maire de cette localité; elles sont désignées par la lettre (A.).

1749. Gelée nuisible le 1er mai; humide en juillet pendant la floraison; peu de vin, mais bon (W.). — Très peu de vin, qualité médiocre (B.). — Pas de pluie du 5 juin au 10 août; bon vin, mais très peu (A.).

1750. Pas beaucoup de vin, mais bon (W.). — Récolte assez abondante, très bonne qualité (B.).

1751. Assez de vin, de qualité moyenne (W.). — Pluies froides en septembre; récolte assez abondante; qualité mauvaise (B.).

1752. Assez de vin et bon (W.). — Récolte très abondante, qualité médiocre (B.). — Beaucoup de vin (A.).

1753. Gelée nuisible du 6 au 8 mai; assez de vin et très bon (W.). — Récolte assez abondante, très bonne qualité (B.). — Très bon vin (A.).

1754[1]. Beaucoup de pluie depuis le 18 mai; peu de vin et sur (W.). — Récolte abondante, mauvaise qualité (B.).— Il n'y a pas d'eau en rivière, vin médiocre (A.). — Année très abondante; on se plaint de la rareté des vendangeurs, qu'on dut payer 14 sous au lieu de 10 sous, prix habituel (M.).

1755. Froids rigoureux à la Chandeleur, et encore plus tard qu'en 1740; froid jusqu'au 31 mars, gelées nuisibles les 1er et 3 mai; peu de vin, mais bon (W.). — Froid excessif dans le centre et le midi de la France; récolte assez abondante, qualité médiocre (B.). — Vin médiocre; on a vu du raisin mûr le 15 juillet (A.). — Belle récolte (M.).

1756. Très humide au printemps et pendant la floraison de la vigne; grêle nuisible en octobre; les grappes commencèrent à pourrir; peu de vin, qualité moyenne (W.).— Pourriture du raisin; on ne peut vendre le vin; baisse remarquable des prix jusqu'en 1765; récolte ordinaire, vin médiocre (B.). — Mauvais vin (A.). — Récolte moitié de la précédente (M.).

1757. Très bon temps jusqu'au milieu d'août, sauf une grêle en juillet; puis très pluvieux et mauvais jusqu'à la vendange; toutefois, vin assez bon et rendement ordinaire (W.). — Récolte ordinaire; assez bonne qualité (B.). — Très bon vin (A.). — Mauvaise récolte (M.).

1758. Peu de vin de qualité moyenne (W.). — Récolte abondante; vin de qualité médiocre ou mauvaise, ne se gardant pas (B.). — Il y a des vers dans les vignes; bon vin (A.). — Mauvaise récolte (M.).

1759. Gelée nuisible les 19 et 20 mai; assez de vin et bon (W.). — Grêle désastreuse les 1er et 2 juin; il y en avait deux pieds depuis Annecy jusqu'à Dijon; récolte nulle ou très faible; bonne qualité (B.). — Bon vin; il ne vaut que 30fr à 36fr le muid (A.). — Récolte un peu meilleure que les précédentes (M.).

1760. Automne excellent, qui donne des récoltes supérieures à la plupart des précédentes en qualité et quantité (W.). — Récolte ordinaire; vin très bon (B.). — Beaucoup de vin et très bon (A.).

1761. Gelée nuisible le 30 avril; assez de vin de qualité moyenne (W.). — Récolte assez abondante, qualité médiocre (B.). — Raisin pourri; vin vert (A.). — Mauvaise récolte (M.).

1762. Gelée nuisible du 7 au 8 mai; les ceps qui ne gelèrent pas donnèrent assez de vin de qualité moyenne (W.). — Sécheresse extraordinaire; récolte assez abondante, très bon vin (B.). — Très bon vin (A.). — Bonne récolte; les vendangeurs, rares, se font payer 13 sous (M.).

---

(1) Depuis 1754, aux remarques relatives au Wurtemberg, à la Bourgogne et à Argenteuil, on a ajouté celles relatives au Médoc, fournies soit par le registre du domaine de Pichon-Longueville, soit par la Chambre de Commerce de Bordeaux. Les remarques relatives au Médoc sont désignées par la lettre (M.).

1763. Hiver rigoureux, beaucoup de ceps gelèrent; grêle nuisible en mai; peu de vin et sur (W.). — A la vendange, les raisins étaient sous la neige; récolte assez abondante, vin très mauvais (B.). — Raisins verts, vin très mauvais (A.). — Récolte médiocre (M.).

1764. Pas beaucoup de vin de qualité moyenne (W.). — Récolte assez abondante, très bon vin, mais avec peu de couleur (B.). — Bon vin (A.). — Belle récolte; journées à 12 sous (M.).

1765. Humide et pluies pendant la floraison et jusqu'à la fin de juin; vin de qualité et de quantité moyennes (W.). — Grêle désastreuse le 1er septembre; vin mauvais (B.). — Bon vin (A.). — Récolte ordinaire, journées à 11 sous (M.).

1766. Très bon temps en août et septembre; assez de vin et très bon (W.). — Récolte ordinaire, vin assez bon (B.). — Vin assez bon (A.). — Très petite récolte, journées à 12 sous (M.).

1767. Le 29 avril, neige épaisse qui séjourne trois jours et endommage beaucoup les vignes; peu de vin et sur (W.). — Grande sécheresse; récolte ordinaire, bonne qualité (B.). — Peu de vin et mauvais (A.). — Assez faible récolte, les journées reviennent à 10 sous (M.).

1768. Peu de vin, qualité médiocre (W.). — Hiver rigoureux; raisins et haricots pourris; récolte très peu abondante, qualité mauvaise (B.). — Peu de vin et médiocre, cher (A.). — Très mauvaise récolte (M.).

1769. Le mauvais temps empêcha les raisins de mûrir; gelée nuisible le 5 octobre; peu de vin et sur (W.). — Récolte faible, qualité médiocre (B.). — Vin médiocre et cher (A.). — Récolte ordinaire (M.).

1770. Peu de vin de qualité moyenne (W.). — Récolte assez abondante, très bonne qualité (B.). — Peu de vin, mais bon et cher (A.). — L'année s'est très mal comportée; elle a été fort pluvieuse en partie; cependant le temps est devenu beau depuis le 12 septembre jusqu'au 15 octobre; on a fait de bon vin qui a surtout une belle couleur (M.).

1771. Peu de vin, de qualité moyenne (W.). — Peu de vin, médiocre; il se vend 130fr la pièce (A.). — Mauvaise récolte (M.).

1772. Bon automne; assez de vin, de qualité moyenne (W.). — Beaucoup de raisin pourri; vin médiocre (A.). — Mauvaise récolte (M.).

1773. Grêle nuisible et beaucoup de pluie en juin; peu de vin, de qualité moyenne (W.). — Vin médiocre, toujours cher (A.). — Très faible récolte (M.).

1774. Gelée nuisible le 20 mai; bon vin, quantité moyenne (W.). — Mauvais vin (A.). — Très petite récolte (M.).

1775. Neige et gelée le 20 mai; grêle nuisible le 25 août; vendange moyenne comme qualité et quantité (W.). — Grande année, bon vin (A.). — Assez bonne récolte (M.).

1776. Très grands froids en février; peu de vin et mauvais (W.). — Beaucoup de vin, mais mauvais et très vert (A.). — Récolte presque nulle (M.).

1777. Bon été; forte gelée le 20 octobre; bon vin, quantité moyenne (W.). — Bon vin (A.). — Récolte plus faible encore que la précédente (M.).

1778. Mauvais printemps; été bon et chaud; pas beaucoup de vin, mais assez bon (W.). Bon vin, quantité moyenne (A.). — Assez bonne récolte (M.).

1779. Grêle nuisible; pas beaucoup de vin, mais bon (W.). — Très beau temps, bon vin et beaucoup (A.). — Grande abondance (M.).

1780. Assez de vin, qualité moyenne (W.). — Pourriture du raisin (B.). — Bon vin et en abondance (A.). — Récolte très médiocre (M.).

1781[1]. Énormément de vin et bon (W.). — Grande quantité et très bon vin (A.). — Grande récolte, haute qualité (J.). — Récolte très abondante (M.).

1782. Assez de vin de qualité médiocre (W.). — A la vendange, il fait froid comme en hiver, mauvais vin (A.). — Bonne récolte; bon vin (J.). — Récolte ordinaire (M.).

1783. Été chaud, brouillard sec; beaucoup de vin extraordinairement bon (W.). — Faible récolte; bon vin (A.). — Récolte moyenne, grand vin (J.). — Récolte assez belle (M.).

1784. Froids rigoureux en janvier et février; nombreuses grêles en été; assez de vin de qualité moyenne (W.). — Grandes chaleurs; peu de vin et bon (A.). — Bonne récolte, bon vin (J.). — Récolte ordinaire (M.).

1785. Froids rigoureux et beaucoup de neige encore en mars; beaucoup de grêles désastreuses en été; peu de vin et sûr (W.). — Jamais on n'a vu autant de raisin; vin très mauvais, 15fr la pièce (A.). — Bonne récolte, vin faible (J.). — Belle récolte (M.).

1786. Froids précoces en automne; peu de vin de qualité médiocre (W.). — Peu de vin, assez bon (A.). — Récolte faible, vin commun (J.). — Récolte abondante (M.).

1787. Vin assez bon, mais pas beaucoup (W.). — Peu de vin et mauvais (A.). — Pluie peu propice en juin, récolte assez abondante, qualité médiocre (B.). — Bonne récolte, vin commun (J.). — Récolte ordinaire (M.).

1788. Temps en général favorable du printemps à l'automne; août trop humide, énormément de vin et bon (W.). — Grande année, très bon vin (A.). — Année chaude et favorable; récolte médiocre, qualité très supérieure (B.). — Grande abondance, bon ordinaire (J.). — Belle récolte (M.).

1789. Froids intenses dans l'hiver 1788-1789; beaucoup de ceps gelèrent; été peu favorable; peu de vin et mauvais (W.). — Vin de médiocre qualité (A.). — L'hiver fut si rigoureux qu'une partie des ceps périrent; tous les bourgeons furent gelés; récolte et qualité nulles (B.). — Récolte nulle (J.). — Récolte ordinaire comme quantité et de mauvaise qualité (M.).

1790. Bon vin; quantité moyenne (W.). — Bon vin; se vend cher (A.). — L'année se ressentit encore des froids de 1789; elle fut peu favorable; quantité et qualité médiocres (B.). — Récolte médiocre, bon ordinaire (J.). — Récolte très minime, mais excellente qualité (M.).

1791. Gelée nuisible du 7 au 9 mai; temps humide pendant la fleur; peu de vin, de qualité moyenne (W.). — Bon vin et cher (A.). — Année très chaude, propice à la vigne; récolte médiocre, qualité très supérieure (B.). — Haute qualité (J.). — Petite récolte, très bonne qualité (M.).

1792. Temps défavorable; très peu de vin et mauvais (W.). — Peu de vin, mauvais et cher (A.). — Année très pluvieuse; récolte médiocre, qualité très faible (B.). — Récolte moyenne, bon ordinaire (J.). — Pauvre récolte (M.).

1793. Gelées nuisibles les 2 et 3 juin; juillet et août secs et chauds; peu de vin, mais bon (W.). — Médiocre; on n'a plus d'argent (A.). — L'été, quoique favorable, eut des pluies froides qui altérèrent la qualité du vin; récolte abondante, qualité médiocre (B.). — Bonne récolte, vin médiocre (J.). — Récolte médiocre en qualité et quantité (M.).

1794. Printemps et été chauds; vendanges précoces; quelques pertes par la grêle; vin

---

(1) Depuis 1781, aux remarques relatives au Wurtemberg, à la Bourgogne, à Argenteuil et au Médoc, s'ajoutent celles relatives au vignoble de Salins (Jura); elles sont désignées par la lettre (J.).

abondant et bon (W.). — Assez bon vin, on fait des échanges avec du blé (A.). — Chaleurs vives; pluies trop fréquentes; récolte abondante, qualité assez passable (B.). — Bourgeons gelés (J.). — Récolte ordinaire, qualité bonne (M.).

1795. Gelées nuisibles les 8 et 15 mai; juin et juillet trop humides; grêles nuisibles, puis beau temps; peu de vin, mais bon (W.). — L'été fut chaud et entremêlé de pluies très favorables à la vigne; récolte abondante, qualité très supérieure (B.). — Gelée d'hiver, récolte presque nulle (J.). — Récolte médiocre, excellente qualité (M.).

1796. Janvier et février extraordinairement doux; été généralement bon; gelée le 1er octobre; assez de vin de qualité moyenne (W.). — Année froide et pluvieuse; récolte médiocre, qualité très médiocre (B.). — Récolte faible, vin commun (J.). — Petite récolte; qualité médiocre, vins maigres (M.).

1797. En juin beaucoup d'orages et de pluie; juillet beau; septembre et octobre variables; vin de qualité et de quantité moyennes (W.). — Pluie du 15 juin au 1er juillet; tous les raisins coulèrent; quantité et qualité nulles (B.). — Récolte faible, bonne qualité (J.). — Récolte peu abondante, qualité médiocre (M.).

1798. Hiver doux; été très fertile, moissons et vendanges bonnes en qualité et quantité (W.). — Été chaud et propice; récolte médiocre, qualité supérieure (B.). — Récolte moyenne, bonne qualité (J.). — Récolte passablement abondante; qualité merveilleuse citée pendant vingt ans; vins pleins, corsés, veloutés (M.).

1799. Les vignes gelèrent en hiver et au printemps; été défavorable, peu de vin et sûr (W.). — Année pluvieuse et froide; récolte abondante, qualité très médiocre (B.). — Bonne récolte, vin vert (J.). — Récolte peu abondante, qualité mauvaise (M.).

1800. Peu de vin, mais bon (W.). — Année pluvieuse et froide; récolte presque nulle, qualité médiocre (B.). — Récolte faible, haute qualité (J.). — Peu abondant et mauvais (M.).

1801. Qualité et quantité moyennes (W.). — Été favorable, mais trop de pluie; récolte médiocre, qualité passable (B.). — Récolte moyenne, vin ordinaire (J.). — Vin peu abondant, passable (M.).

1802[1]. Beaucoup de vin et très bon (W.). — Peu et excellent (V.). — Quantité presque nulle, bonne qualité. Le soleil a brûlé complètement les raisins, au point qu'il a fallu la récolte de 40 à 50 fettes ([2]) de vignes pour faire une pièce de vin (B.-S.). — Une gelée arrivée les 16 et 17 mai perdit les vignes; le reste de l'été fut très propice; quantité très médiocre, qualité très supérieure (B.). — Grande récolte, haute qualité (J.). — Récolte abondante, très bonne qualité, mais inférieure à 1798 (M.).

1803. Peu de vin de qualité moyenne (W.). — Récolte au-dessous de la moyenne, qualité excellente (V.). — Qualité et quantité bonnes; un muid par fette (B.-S.). — Beau temps, mais peu de chaleur; récolte très abondante, quantité passable (B.). — Bonne récolte, haute qualité (J.). — Récolte un peu inférieure à la précédente, qualité bonne (M.).

1804. Beaucoup de vin et bon (W.). — Très grande quantité, qualité médiocre (V.). — Qualité et quantité bonnes (B.-S.). — Pluies fréquentes; dans les raisins

---

([1]) Depuis 1802, nous ajoutons aux remarques données précédemment celles qui nous ont été communiquées par M. Saillard, pour l'arrondissement de Bar-sur-Seine; elles sont désignées par les lettres (B.-S.) et celles qui nous ont été communiquées par M. E. Nouël pour les environs de Vendôme; elles sont désignées par la lettre (V.).

([2]) La *fette* représente à Bar-sur-Seine une superficie de 5 *ares* 27 *centiares*, et le *muid* une capacité de 210lit à 220lit.

beaucoup de vers qui communiquèrent au vin un goût de pourri; récolte très abondante, qualité très médiocre (B.). — Extraordinairement abondante; bon ordinaire comme qualité (J.). — Récolte moyenne, qualité médiocre (M.).

1805. Gelée blanche le 3 juin et le 1er octobre; neige le 11 octobre; très peu de vin et sûr (W.). — Récolte ordinaire, très mauvaise qualité (V.). — Il y avait beaucoup de raisins, mais ils n'ont pu mûrir et ont été gelés vers le 1er octobre. On vendangeait encore après la Toussaint; quantité presque nulle, qualité mauvaise (B.-S.). — Depuis le mois de juillet, ciel contraire à la vigne; dès le 12 octobre, il tombe beaucoup de neige; récolte très abondante, qualité mauvaise (B.). — Année très pluvieuse, raisins pourris (J.). — Récolte abondante, qualité médiocre (M.).

1806. Hiver très doux; gelée blanche le 2 mai et le 12 octobre; suffisamment de vin de qualité moyenne (W.). — Beaucoup de vin et bon (V.). — Très grande quantité, bonne qualité; deux pièces par fette (B.-S.). — Temps propice, été favorable, automne superbe; récolte médiocre, qualité très bonne (B.). — Récolte faible, bon ordinaire (J.). — Récolte ordinaire, qualité mauvaise (M.).

1807. Vin très bon et beaucoup (W.). — Qualité bonne, quantité ordinaire (V.). — Année précoce; vignes gelées dans le courant d'avril; bonne qualité, quantité passable, $\frac{5}{6}$ de pièce la fette (B.-S.). — Temps chaud, favorable à la vigne, mais orageux; alternatives fréquentes de pluies et de chaleurs vives; récolte abondante, qualité bonne (B.). — Poussée tardive; haute qualité (J.). — Petite récolte, bonne qualité (M.).

1808. Beaucoup de vin de qualité moyenne (W.). — Quantité ordinaire, qualité médiocre (V.). — Qualité et quantité passables (B.-S.).— Les orages désolèrent les vignobles; récolte assez abondante, qualité médiocre (B.). — Grêle énorme; vin bon ordinaire (J.). — Quantité ordinaire; qualité bonne ordinaire (M.).

1809. Froids de janvier nuisibles; humide pendant la fleur; beaucoup d'orages et de pluies; peu de vin et médiocre (W.). — 15 à 18 pièces à l'arpent (1); 40fr à 45fr la pièce (A.). — Peu de vin et vert (V.). — Vignes gelées en mai; récolte presque nulle en qualité et quantité (B.-S.). — Été constamment défavorable, gelée le 14 octobre; quantité très médiocre, qualité mauvaise (B.). — Récolte nulle, pas de ban de vendanges (J.).— Petite récolte, qualité très mauvaise (M.).

1810. Grands froids en janvier et février; peu de vin de qualité moyenne (W.). — Vin vert; 18 à 20 pièces à l'arpent (A.). — Peu de vin et médiocre (V.). — Il est tombé de la neige le 8 avril; elle avait 0m,30 de hauteur le 9 avril; tous les raisins qui n'étaient pas couverts de neige ont été gelés; vin de bonne qualité; quantité très grande, 2 pièces par fette (B.-S.). — La plus grande partie de l'été contraire à la vigne; septembre propice, médiocre en qualité et quantité; 1810 fut très funeste au commerce de Beaune : les vins, jugés d'abord excellents, furent portés à des prix exagérés; après le soutirage, ils devinrent plats et perdirent de 60 à 70 pour 100 de leur valeur primitive (B.). — Récolte insignifiante (J.). — Quantité ordinaire; qualité passable (M.).

1811. Été très chaud; beaucoup de vin et très bon (W.). — Très bon vin; 18 à 20 pièces à l'arpent; 36fr la pièce (A.). — Quantité ordinaire; qualité extra (V.). — Qualité exceptionnelle; quantité passable; $\frac{3}{4}$ de pièce par fette (B.-S.). — Gelée le 11 avril; deux tiers de la récolte perdus; été si favorable que les raisins repoussèrent et donnèrent une petite récolte; quantité très médiocre, qualité très supérieure (B.). — Gelée totale des bourgeons; peu de vin, haute qualité (J.). — Récolte assez abondante; qualité des plus remarquables (M.). — Cette

(1) L'arpent vaut environ un tiers d'hectare (plus exactement 0ha,342) et la pièce environ 225lit.

année fut partout extrêmement remarquable pour la qualité du vin qui fut connu sous le nom de *vin de la comète.*

1812. Assez de vin de qualité moyenne (W.). — 11 à 12 pièces à l'arpent; 50fr la pièce (A.). — Quantité plus petite qu'à l'ordinaire; qualité mauvaise (V.). — Qualité passable, quantité grande; 2 muids par fette (B.-S.). — Été pluvieux, froid, contraire à la vigne; récolte très abondante, qualité très médiocre (B.). — Petite récolte; vin vert (J.). — Quantité très ordinaire; qualité ordinaire (M.).

1813. Peu de vin et mauvais (W.). — 8 pièces par arpent; 80fr la pièce (A.). — Quantité ordinaire; vin très mauvais (V.). — Vignes gelées à la fin de mai; printemps froid et humide; qualité mauvaise et quantité faible, $\frac{1}{3}$ de pièce par fette (B.-S.). — Année pluvieuse; vers qui donnèrent au vin un mauvais goût; récolte très médiocre, qualité mauvaise (B.). — Petite récolte, qualité faible (J.). — Récolte ordinaire; qualité plate, médiocre (M.).

1814. Gelée désastreuse du 11 au 14 mai; humide pendant la floraison; très peu de vin et sûr (W.). — Qualité médiocre (A.). — Quantité ordinaire, mauvaise qualité (V.). — Vignes gelées en mai; qualité passable, quantité faible, $\frac{1}{6}$ de pièce par fette (B.-S.). — Beaucoup de pluies et d'orages; la grêle ravagea toute la Côte à plusieurs reprises; quantité très médiocre, qualité médiocre (B.). — Coulure; gelées d'automne (J.). — Quantité ordinaire; très bonne qualité (M.).

1815. Gelée les 16 et 17 avril; été frais et pluvieux; peu de vin et de qualité médiocre, mais toutefois un peu supérieure à celle des années précédentes (W.). — Excellent vin; 17 à 18 pièces par arpent; prix, sortant de la cuve, 85fr la pièce; 150fr l'année suivante (A.). — Quantité ordinaire; bonne qualité (V.). — Vignes gelées en avril; bonne qualité, quantité faible, $\frac{1}{3}$ de pièce par fette. Le prix, après l'hiver, était de 80fr et a monté à 230fr en 1818 (B.-S.). — Chaleurs considérables; temps propice à la vigne; quantité très médiocre; qualité très supérieure (B.). — Quantité bonne moyenne; qualité bonne ordinaire (J.). — Très peu de vin, qualité merveilleuse, au niveau des années 1798 et 1811 (M.).

1816. Gelées blanches les 16 et 17 avril; été humide avec beaucoup d'orages à grêle; peu de vin et sûr (W.). — Vin vert, surnommé *tord-boyaux;* 4 pièces à l'arpent (A.). — Quantité presque nulle, vin très mauvais qui n'a pas pu se boire (V.). — On avait fixé le ban de vendanges pour le 5 novembre, lorsqu'une gelée, le 24 octobre, vint perdre la récolte; récolte nulle; pas de vin ni de blé (B.-S.). — De mai jusqu'en décembre, pluies continuelles qui anéantirent toutes les récoltes (B.). — Récolte nulle (J.). — Récolte équivalente au quart d'une bonne année; qualité détestable (M.).

1817. Gelées nuisibles les 3 et 16 octobre; peu de vin et mauvais (W.). — Mauvais vin surnommé *casse-poitrine;* 8 à 9 pièces à l'arpent; 72fr la pièce (A.). — Peu de vin et mauvais (V.). — Qualité mauvaise; quantité faible, $\frac{1}{3}$ de pièce par fette; vendu à 80fr la pièce au corps de la cuve. Le vin du Midi, pour la première fois, arrivant par les canaux, fait tomber le vin à 35fr (B.-S.). — Année très défavorable; gelée dès les premiers jours d'octobre; récolte très médiocre, qualité mauvaise (B.). — Gelées d'automne; récolte nulle; verjus (J.). — Un cinquième de récolte; qualité très ordinaire (M.).

1818. Hiver très doux; gelée le 31 mai; bon temps en juin pendant la floraison; chaleurs en juillet et août; vin assez abondant et bon (W.). — Très bon vin; 20 pièces à l'arpent; 50fr la pièce (A.). — Très bon vin; quantité ordinaire (V.). — Qualité passable, quantité grande, $\frac{5}{4}$ de pièce par fette; prix de 30fr à 35fr la pièce (B.-S.). — Temps assez propice, trop sec; la vigne en souffrit; récolte très abondante, qualité assez bonne (B.). — Bonne moyenne en qualité et quantité (J.). — Demi-récolte; qualité assez bonne, quoique un peu dure (M.).

1819. Beaucoup de vin et bon (W.). — 24 pièces à l'arpent; vendu 50fr la pièce (A.). — Grande vinée; qualité ordinaire (V.). — Grande quantité; bonne qualité; prix 20fr la pièce avec le fût (B.-S.). — Année chaude et favorable à la vigne; récolte assez abondante, qualité supérieure (B.). — Bonne récolte, bonne qualité (J.). — Récolte ordinaire; qualité parfaite, admirable (M.).

1820. Grands froids en hiver, beaucoup de vignes gelées; gelées blanches les 5 et 6 mai et les 5 et 23 septembre; humide pendant la floraison; peu de vin et mauvais (W.). — Mauvais vin, 9 à 10 pièces à l'arpent (A.). — Très peu de vin, qualité médiocre (V.). — Qualité passable; quantité faible, $\frac{3}{5}$ de pièce par fette; le vin se vend 20fr la pièce au corps de la cuve (B.-S.). — Été en partie pluvieux, en partie propice; mais le raisin avait souffert; gelée dès le commencement d'octobre; quantité et qualité médiocres (B.).— Récolte moyenne; vin ordinaire (J.). — Bonne demi-récolte; qualité ordinaire, plate, sans couleur (M.).

1821. Printemps et été variables avec beaucoup de pluie; peu de vin et mauvais (W.). — Vignes gelées l'hiver, au printemps et le 28 mai; mauvais vin, 3 pièces et demie à l'arpent (A.). — Récolte presque nulle, vin mauvais (V.). — Printemps pluvieux et froid; il est tombé de la neige le 28 mai à 7h du matin; gelées les deux jours suivants. Mauvaise qualité; quantité très faible, $\frac{1}{3}$ de pièce par fette (B.-S.). — Pluies froides; gelée blanche en juin; temps très défavorable en juillet et août; récolte très médiocre, qualité mauvaise (B.).— Gelée d'automne; petite récolte; vin vert (J.). — Récolte moindre qu'en 1819; qualité insignifiante, médiocre (M.).

1822. Hiver doux, été chaud, vendanges très précoces; beaucoup de vin et très bon (W.). — Bon vin; 13 pièces à l'arpent; prix 50fr la pièce (A.). — Récolte ordinaire, qualité extra (V.). — Année précoce; on a vendangé le 5 septembre et il était trop tard; on aurait pu commencer le 1er. Quantité très faible, qualité bonne; ce vin a été vendu de 60fr à 80fr la pièce l'année suivante (B.-S.). — Année extraordinaire pour le beau ciel dont on a joui; point d'hiver, temps propice, on eût pu vendanger le 15 août. Récolte assez abondante, qualité très supérieure (B.). — Bonne récolte, qualité extra (J.). — Récolte très ordinaire; qualité sèche, mais bonne (M.).

1823. Assez de vin, mais mauvais (W.). — Mauvais vin; 16 pièces à l'arpent, 40fr la pièce (A.). — Quantité plus grande que l'ordinaire; qualité médiocre (V.). — Le brouillard a fait couler le raisin; qualité mauvaise; quantité faible, $\frac{3}{5}$ de pièce par fette (B.-S.). — Pluies en juin et juillet; temps propice en septembre, mais le raisin avait souffert; récolte médiocre; qualité très médiocre (B.). — Récolte faible, qualité médiocre (J.). — Récolte très ordinaire; vin sans couleur, sans valeur, sans réputation la première année; plus tard, un grand succès d'élégance bien mérité (M.)

1824. Temps très variable, beaucoup de pluies, d'orages et de grêles, grandes inondations à la fin d'octobre; peu de vin et mauvais (W.). — Mauvais vin; 11 à 12 pièces à l'arpent, 40fr la pièce (A.). — Quantité plus grande que l'ordinaire, vin mauvais (V.). — Gelées au mois de mai; qualité mauvaise, quantité passable, $\frac{1}{2}$ pièce par fette (B.-S.). — Temps inconstant; froid ou chaleur extrêmes; année très défavorable; récolte médiocre; qualité très médiocre (B.). — Récolte moyenne; bon ordinaire (J.). — Très peu de vin, qualité mauvaise (M.).

1825. Hiver doux; gelées nuisibles les 15 et 16 mai; le reste de l'été bon; peu de vin, mais bon (W.). — Vin bien rouge, épais, résineux; ne s'est pas conservé (A.). — Récolte ordinaire, qualité excellente (V.). — Gelées sur la fin d'avril; très bonne année; vin de qualité excellente; quantité ordinaire, $\frac{3}{4}$ de pièce par fette; prix de 50fr à 60fr la pièce (B.-S.). — Année chaude et entremêlée de petites

pluies très favorables à la vigne; récolte médiocre; qualité très supérieure (B.). — Bonne récolte; qualité extra (J.). — Récolte ordinaire; grande réputation, un peu surfaite (M.).

1826. Énormément de vin de qualité moyenne (W.). — Récolte médiocre en quantité et qualité (A.). — Récolte médiocre (V.). — Pluies continuelles pendant la vendange; mauvaise qualité; quantité ordinaire; 1 pièce par fette (B.-S.). — Année excessivement brûlante; une partie des raisins furent grillés, les vers en avaient abîmé l'autre partie. Pluies abondantes pendant les vendanges, goût détestable de pourri dans le vin. Récolte très abondante; qualité mauvaise (B.). — Récolte abondante, bon vin (J.). — Récolte assez abondante, qualité très médiocre (M.).

1827. Hiver extraordinairement froid, vignes gelées; printemps et été bons; juillet très chaud; pas beaucoup de vin, mais bon (W.). — Récolte médiocre (A.). — Grande vinée; bonne qualité (V.). — Bonne année; gelées en mai; qualité bonne, quantité ordinaire; prix 45fr la pièce après la vendange (B.-S.). — Année assez propice, surtout en septembre. Récolte abondante, qualité passable (B.). — Belle et bonne récolte (J.). — Récolte abondante, très bon vin (M.).

1828. Trop de pluies en juillet et août; énormément de vin de qualité moyenne (W.). — Récolte un peu meilleure que la précédente (A.). — Quantité ordinaire, qualité médiocre (V.). — Année d'abondance, mais de misère pour le vigneron; tonneaux chers, blé cher. Bon nombre de vignerons, manquant de cuves pour placer leur vendange, tirèrent leurs cuves pleines et mirent le marc en tas dans les rues sans être pressuré, ce qui produisait dans les rues comme un ruisseau de vin; vin de qualité passable; quantité grande, 2 muids au moins par fette (B.-S.). — Été très favorable; mais, depuis la fin d'août jusqu'aux vendanges, pluies fréquentes qui pourrissent une partie des raisins; récolte très abondante, qualité médiocre (B.). — Grande abondance; vin bon ordinaire (J.). — Récolte ordinaire; qualité non appréciée au début; est devenue une grande année pleine d'élégance (M.).

1829. Température moyenne extraordinairement basse; trop de pluies en été, surtout en septembre; neige le 8 octobre; grande gelée le 16 octobre; peu de vin et mauvais (W.). — Récolte médiocre (A.). — Quantité plus petite que l'ordinaire; vin mauvais (V.). — Gelées en mai; mauvaise qualité, quantité faible, prix de 40fr à 50fr la pièce (B.-S.). — Année froide et pluvieuse, surtout aux mois d'août et de septembre; récolte assez abondante, qualité médiocre (B.). — Automne pluvieux; vin faible (J.). — Récolte ordinaire, qualité inférieure (M.).

1830. Très grands froids en hiver, les vignes gelèrent; bon printemps, été trop pluvieux; grêles; temps sec pendant la vendange; peu de vin, qualité moyenne (W.). — Les vers rouges ont mangé tout le raisin; 1 ou 2 pièces par arpent (A.).— Peu de vin et médiocre (V.).— Les raisins ont coulé, puis brûlé le jour de la Saint-Jean; bonne qualité, quantité faible; prix 43fr la pièce (B.-S.). — Année pluvieuse, surtout en juin, au moment de la floraison; récolte presque nulle; qualité passable (B.). — Gelée d'hiver, récolte nulle (J.). — Récolte extrêmement faible; qualité médiocre (M.).

1831[1]. Le fruit dépérit par suite de pourriture (L.). — Récolte médiocre en tout (A.). —

---

(1) Depuis 1831, aux remarques données précédemment viennent s'ajouter celles qui concernent les vignobles de la Lorraine (Foug et Sommerviller). Ces remarques sont désignées par la lettre (L.).

Récolte ordinaire, qualité médiocre (V.). — Bonne qualité, grande quantité; bons prix (B.-S.). — Récolte très faible; vins médiocres (J.). — Tiers de récolte; vin excellent, très moelleux (M.).

1832. Peu et mauvais (L.). — Année médiocre en tout (A.). — Peu de vin, qualité médiocre (V.). — Gelée les 13 et 14 mai; bonne qualité, quantité faible (B.-S.). — Récolte moyenne; bon vin (J.). — Deux tiers de récolte; qualité bonne ordinaire sans agrément (M.).

1833. Abondance, mauvais vin (L.). — Meilleur que l'année précédente, sans être bon (A.). — Qualité et quantité ordinaires (V.). — Qualité et quantité passables; de $\frac{5}{4}$ à $\frac{3}{2}$ pièces par fette (B.-S.). — Récolte abondante, vin commun (J.). — Récolte abondante, qualité ordinaire (M.).

1834. Abondance et excellent vin (L.). — Bon vin (A.). — Récolte abondante, qualité extra (V.). — Excellente qualité; quantité grande; 2 pièces par fette (B.-S.). — Vin très supérieur (B.). — Récolte abondante, qualité extra (J.). — Récolte très minime, qualité excellente (M.).

1835. Récolte moyenne; vin passable (L.). — Commencement des ravages de la pyrale de la vigne (A.). — Peu de vin et médiocre (V.). — Mauvaise qualité; quantité passable (B.-S.). — Grosse grêle; vin vert (J.). — Récolte abondante; vins légers, élégants, qualité moyenne (M.).

1836. Le raisin dépérit par la pourriture (L.). — Peu de récolte; progrès effrayants de la pyrale (A.). — Beaucoup de vin, mais mauvais (V.). — Gelée; grandes eaux le 6 mai; vin de mauvaise qualité, quantité faible (B.-S.). — Récolte moyenne, vin médiocre (J.). — Récolte minime, qualité inférieure (M.).

1837. Mauvais (L.). — Peu de vin; toujours de la pyrale (A.). — Récolte médiocre (V.). — Année tardive; le raisin pousse et mûrit en trois mois; mauvaise qualité, quantité faible (B.-S.). — Poussée tardive; bon vin (J.). — Récolte abondante, qualité ordinaire (M.).

1838. Peu de vin et mauvais (L.). — Peu de vin, assez bon (A.). — Peu de qualité (V.). Gelées pendant la vendange; mauvaise qualité, quantité faible (B.-S.). Récolte moyenne, vin ordinaire (J.). — Récolte minime, qualité médiocre (M.).

1839. Quantité passable; raisins pourris (L.). — La pyrale commence à disparaître (A.). — Récolte ordinaire (V.). — Bonne année, sèche et froide; vents du nord. Beaucoup de chenilles sur les arbres, et vers en grande quantité dans les raisins. Vin de bonne qualité, quantité ordinaire (B.-S.). — Récolte moyenne, vin faible (J.). — Récolte moyenne, qualité ordinaire (M.).

1840[1] Beaucoup de vin, 120^{hlit} à l'hectare; assez bon (L.). — Moins de pyrale; qualité médiocre (A.). — Bon vin (V.). — Bonne année en vin et grains. Vin de bonne qualité; quantité grande, 2 pièces la fette, malgré les hâles de mars qui avaient détruit un tiers des ceps (B.-S.). — Récolte très abondante, vin ordinaire (J.). — Récolte abondante, bon ordinaire (M.).

1841. Mauvais (L.). — Bon vin, 15 à 16 pièces à l'arpent (A.). — Peu de qualité (V.). — Belle apparence, mais coulure par pluies et froid; qualité passable, quantité faible (B.-S.). — Le vin, jugé d'abord peu favorablement, a été bon (B.). — Coulure des raisins; qualité moyenne (J.). — Récolte très abondante, qualité excellente (M.).

1842. Récolte moyenne; bon vin (L.). — Bon vin, 15 à 16 pièces à l'arpent (A.). Médiocre (V.). — Excellente qualité; quantité passable (B.-S.). — Vin supé-

---

(1) Les renseignements recueillis deviennent très nombreux depuis 1840; nous nous bornerons toutefois à ceux des stations données antérieurement, et qui suffisent pour juger du caractère général de la vendange en France.

rieur (B.). — Bonne récolte, qualité extra (J.). — Récolte minime, qualité ordinaire (M.).

1843. Mauvais à cause de la gelée (L.). — Forte gelée de printemps; peu de vin, qualité médiocre (A.). — Peu de vin et médiocre (V.). — Gelées les 12 et 28 avril; vin de mauvaise qualité, quantité très faible (B.-S.). — Pas de vendanges; quelques raisins en verjus (J.). — Récolte très minime; vin très mauvais (M.).

1844. Bon vin; 70^{hlit} à l'hectare (L.). — Assez bon vin; 10 pièces à l'arpent; 40^{fr} la pièce (A.). — Récolte ordinaire (V.). — Riche année; bons prix; bonne qualité et grande quantité (B.-S.). — Grêle, récolte moyenne, qualité ordinaire (J.). — Récolte abondante; qualité appréciée d'abord comme très grande, restée seulement bonne (M.).

1845. Mauvais vin; 60^{hlit} à l'hectare (L.). — Médiocre; 30^{fr} la pièce (A.). — Mauvais (V.). — Gelées d'hiver et de printemps; qualité mauvaise, quantité faible (B.-S.). — Vin mauvais (B.). — Récolte faible, qualité inférieure (J.). — Récolte très minime; qualité très mauvaise (M.).

1846. Excellent; 70^{hlit} à l'hectare (L.). — Qualité extraordinaire surnommée *pur sang;* meilleure qu'en 1811; 9 à 10 pièces à l'arpent; 72^{fr} à 75^{fr} la pièce (A.). — Qualité extra (V.). — Gelée les 15 et 28 avril; qualité exceptionnelle; quantité passable, $\frac{2}{3}$ de pièce par fette (B.-S.). — Vin très supérieur (B.). — Bonne récolte, qualité extra (J.). — Récolte assez abondante; vins corsés et bons (M.).

1847. Beaucoup de vin, mais mauvais (L.). — Beaucoup, mais mauvais; 20^{fr} la pièce (A.). — Médiocre (V.). — Mauvaise qualité, quantité grande, 2 pièces par fette au moins; mauvaise année pour les vignerons qui ne peuvent vendre leurs vins (B.-S.). — Vin passable (B.). — Récolte moyenne, qualité ordinaire (J.). — Récolte très abondante; vins exquis, pas très corsés (M.).

1848. Bon vin et beaucoup (L.). — Le quart du territoire grêlé; bon vin; 12 pièces par arpent, 35^{fr} à 36^{fr} la pièce (A.). — Grande vinée; bon vin (V.). — Beaucoup de vin et bon (B.-S.). — Bon vin (B.). — Bonne récolte en qualité et quantité (J.). — Récolte très abondante; vins exquis, corsés (M.).

1849. Bon vin et beaucoup (L.). — Récolte médiocre (A.) et (V.). — Gelées de printemps; neige en avril; les vins de cette année s'absinthent; qualité bonne; quantité ordinaire (B.-S.). — Bon vin (B.). — Bonne récolte en qualité et quantité (J.). — Récolte moyenne, qualité ordinaire (M.).

1850. Récolte avancée par suite d'une gelée survenue le 12 octobre (L.). — Médiocre (A.). — Mauvais (V.). — Défaut de maturité; qualité mauvaise; quantité passable (B.-S.). — Récolte abondante; vins verts (J.). — Récolte abondante; vins très légers, ordinaires (M.).

1851. Peu de vin et mauvais (L.). — Assez bon; 20 à 25 pièces par arpent, 20^{fr} à 25^{fr} la pièce (A.). — Mauvais (V.). — Année froide, grêles; qualité mauvaise, quantité passable (B.-S.). — Bourgeons gelés; qualité inférieure (J.). — Récolte moyenne; vins bons, corsés (M.).

1852. Peu de vin et mauvais (L.). — Vin médiocre, 5 à 6 pièces par arpent; 45^{fr} à 60^{fr} la pièce (A.). — Récolte abondante; qualité ordinaire (V.). — Récolte comme en 1851 (B.-S.). — Bourgeons gelés (J.). — Récolte moyenne; vins très légers, assez bons (M.).

1853. Qualité médiocre; 15 pièces par arpent; 60^{fr} la pièce (A.). — Mauvais (V.). — Il gèle le 4 octobre, à la veille des vendanges; qualité mauvaise, quantité passable; le vin se vend 50^{fr}, puis 80^{fr} (B.-S.). — Bourgeons gelés, qualité ordinaire (J.). — Quantité très minime, qualité très mauvaise (M.).

1854. Les vignes étaient très avancées, mais une forte gelée le 24 avril détruisit tout;

petite récolte (L.). — Assez bon; 5 à 6 pièces par arpent; 90fr la pièce (A.). — Récolte presque nulle (V.). — Gelée le 25 avril; vin de bonne qualité, quantité faible; le vin se vend 100fr (B.-S.). — Récolte très faible, bonne qualité (J.). — Récolte très minime à cause de l'oïdium; vins très bons, mais entachés d'un goût d'oïdium (M.).

1855. Peu et mauvais (L.). — Bonne qualité; 100fr la pièce (A.). — Mauvais (V.). Gelées; excellente qualité; quantité faible; le vin se vend 90fr (B.-S.). — Récolte faible, qualité moyenne (J.). — Récolte très minime à cause de l'oïdium, vin passable (M.).

1856. Peu et mauvais (L.). — Vin médiocre; de 14 à 15 pièces par arpent; 70fr la pièce (A.). — Médiocre (V.). — Qualité et quantité passables; $\frac{3}{4}$ de pièce par fette; le vin se vend 70fr au corps de la cuve (B.-S.). — Récolte faible, qualité moyenne (J.). — Récolte très minime à cause de l'oïdium; vins très médiocres, jugés bons d'abord et payés très cher (M.).

1857. Grande quantité et assez bon; de 1850 à 1857, les récoltes sont si mauvaises pour la quantité et pour la qualité, qu'on a appelé ces sept années *les sept vaches maigres* (L.). — Bon; de 14 à 15 pièces par arpent; 65fr la pièce (A.). Ordinaire (V.). — Bonne qualité; grande quantité; 1 pièce et demie par fette, prix 50fr à 55fr au corps de la cuve (B.-S.). — Bonne récolte, bonne qualité (J.). — Récolte peu abondante, qualité ordinaire (M.).

1858. Bon vin de table (L.). — Bonne qualité; de 11 à 12 pièces par arpent; 65fr la pièce (A.). — Bon (V.). — Bon; grande quantité; de 45fr à 50fr au corps de la cuve (B.-S.). — Bonne récolte; haute qualité (J.). — Récolte assez abondante; vins très bons (M.).

1859. Bon vin, mais cher (L.). — Bon; 6 pièces par arpent; 85fr (A.). — Ordinaire (V.). — Qualité excellente; quantité faible; $\frac{1}{3}$ de pièce par fette; le vin se vend 80fr la pièce (B.-S.).— Bonne récolte, qualité extra (J.). — Récolte peu abondante; vins ordinaires, entachés du goût d'oïdium (M.).

1860. La neige tombe abondamment le 4 octobre et il gèle; on est forcé de vendanger; grande abondance, mais mauvais (L.). — Mauvais, vert; 13 à 14 pièces par arpent; 35fr à 40fr (A.). — Vin très mauvais, contenant seulement 3 pour 100 d'alcool (V.). — Vin de mauvaise qualité, qui s'est gâté; quantité ordinaire, une pièce par fette; prix, 35fr à 50fr la pièce (B.-S.). — Récolte abondante; qualité inférieure (J.). — Récolte abondante; vins très légers et très mauvais (M.).

1861. Petite vendange; vin mauvais (L.). — Bon; 10 à 12 pièces par arpent; 85fr (A.). — Bon; faible récolte (V.). — Gelée les 1er, 2 et 3 mai; bonne qualité; quantité très faible; prix 80fr (B.-S.). — Bonne récolte en quantité et qualité (J.). — Récolte très minime à cause de la gelée du 6 mai; vins bons, élégants, payés très cher (M.).

1862. Vin ordinaire, récolte moyenne (L.). — Bon; 12 à 14 pièces par arpent; 50fr (A.). Médiocre (V.). — Bonne qualité, quantité faible; prix 60fr à 80fr (B.-S.). — Récolte moyenne, assez bonne qualité (J.). — Récolte assez abondante; qualité moyenne (M.).

1863. Mauvais vin (L.). — Bon; de 12 à 13 pièces par arpent (A.). — Médiocre (V.). Bonne qualité; grande quantité; 1 pièce et demie par fette; bons prix (B.-S.). Récolte moyenne; bonne qualité (J.). — Récolte peu abondante; qualité passable, mais manquant de maturité (M.).

1864. Vin passable; 70hlit à l'hectare (L.). — Médiocre; 10 pièces par arpent; 45fr la pièce (A.). — Récolte ordinaire (V.). — Année presque nulle; grêle et gelée le 21 mai; qualité passable; quantité très faible. Prix, 50fr au corps de la cuve

(B.-S.). — Assez bonne récolte; bonne qualité (J.). — Récolte très abondante; vins exquis, extraordinairement moelleux, mûrs, bouquetés, séveux, complets (M.).

1865. Vin excellent; 80hlit à l'hectare (L.). — Bon; 15 à 16 pièces par arpent; 60fr (A.). Bon vin (V.). — Vin d'excellente qualité; quantité grande; $\frac{5}{4}$ de pièce par fette; prix, 50fr au corps de la cuve (B.-S.).— Bonne récolte; qualité extra (J.). — Récolte très abondante; vins bons, mûrs, mais trop corsés; n'ont pas répondu aux espérances (M.).

1866. Pleine récolte; qualité moyenne (L.).— Très mauvais; grande quantité; 22 pièces par arpent; 30fr la pièce (A.). — Orages les 15, 16 et 17 juillet; grandes eaux les 21-22 septembre; mauvaise qualité; grande quantité; 1 pièce et demie par fette; prix, 40fr au corps de la cuve, puis 35fr, même en 1867, malgré le peu de récolte de cette dernière année (B.-S.). — Bonne récolte; qualité inférieure (J.). — Quantité moyenne; vin très mauvais (M.).

1867. Rien par suite des gelées des 24 et 25 mai (L.). — Médiocre; 15 à 16 pièces par arpent; 50fr la pièce (A.). — Neige le 23 mai; gelées les 24 et 25 mai; bonne qualité; quantité très faible; prix, 70fr au corps de la cuve (B.-S.). — Récolte moyenne; vin bon ordinaire (J.). — Récolte peu abondante; qualité ordinaire (M.).

1868. Bon vin; abondance (L.). — Bon vin; 12 à 14 pièces par arpent; 70fr (A.). — Bon vin (V.). — Bonne qualité; quantité ordinaire; 1 pièce par fette; prix, 60fr au corps de la cuve (B.-S.). — Bonne récolte; qualité extra (J.). — Récolte assez abondante; vins d'abord très bons, restés ordinaires (M.).

1869. Bon vin; 40hlit à l'hectare (L.). — Bon vin; de 12 à 14 pièces par arpent; 65fr la pièce (A.). — Bonne qualité; quantité passable; 1 demi-pièce par fette; prix, 60fr au corps de la cuve (B.-S.). — Récolte au-dessous de la moyenne; qualité ordinaire (J.). — Récolte très abondante; vins ordinaires, devenus bons (M.).

1870. Bon vin; on avance la vendange, les Prussiens ravageant nos vignes (L.). — Bon vin; 70fr la pièce (A.). — Qualité extra (V.). — Excellente qualité; quantité ordinaire; prix variable; 100fr à la fin de l'année (B.-S.). — Bonne récolte; qualité extra (J.). — Récolte assez abondante; vins bons, très mûrs, très corsés (M.).

1871. Bon vin; 40hlit à l'hectare (L.). — Mauvais vin; 8 pièces par arpent; prix, 55fr (A.). — Bonne récolte (V.). — Gelées à l'époque des vendanges; mauvaise qualité; quantité ordinaire, 1 pièce par fette (B.-S.). — Gelée d'hiver; coulure; qualité faible (J.).— Récolte assez abondante; vins légers, mais très élégants (M.).

1872. Froids prématurés; les raisins pourrirent (L.). — Peu de vin; 6 à 7 pièces par arpent (A.). — Récolte à peu près nulle à cause de la gelée du 12 mai (V.). — Fortes gelées d'hiver; qualité et quantité passables; $\frac{3}{4}$ de pièce par fette; prix, 50fr au corps de la cuve (B.-S.).— Gelée d'hiver; coulure; qualité faible (J.). Récolte peu abondante; qualité ordinaire (M.).

1873. Forte gelée le 12 octobre; 250lit par hectare (L.). — Bonne qualité; 12 à 14 pièces par arpent; 70fr à 80fr la pièce (A.). — Gelées du 1er au 6 mai; récolte nulle; le vin blanc de Neuville se vend 120fr (B.-S.). — Gelée totale des bourgeons (J.). — Récolte peu abondante; qualité ordinaire (M.).

1874. Bonne récolte; raisins noirs dès le 10 août (L.). — Bonne qualité; 8 à 10 pièces par arpent; 85fr la pièce (A.). — Dix jours de gelées du 28 avril au 10 mai; qualité bonne; quantité faible; $\frac{1}{3}$ de pièce par fette; prix, 60fr au corps de la cuve (B.-S.). — Gelée partielle des bourgeons; bonne qualité (J.). — Récolte très abondante; vin très bon (M.).

1875. Grande quantité; peu de qualité (L.). — Grande récolte; vin médiocre; 20 à 22 pièces par arpent; prix, 40fr la pièce (A.). — Grande vinée (V.). — Mauvaise qualité; quantité très grande; 2 pièces par fette; prix, 25fr, s'élevant à 50fr en 1877 (B.-S.). — Abondance extraordinaire; vin faible (J.). — Récolte très abondante; vins très bons, élégants (M.).

1876. Bonne qualité (L.). — Médiocre; raisins pourris; 4 à 5 pièces par arpent; prix, 75fr la pièce (A.). — Grêle le 23 juillet, perdant la moitié de la récolte; bonne qualité, quantité faible; $\frac{1}{4}$ de pièce par fette; prix, 70fr au corps de la cuve (B.-S.). — Plusieurs grêles; assez bonne qualité (J.). — Récolte peu abondante, qualité ordinaire (M.).

1877. Les gelées des 23 et 27 septembre ont diminué la quantité et altéré la qualité (L.). — Récolte assez abondante; vin très vert; de 15 à 16 pièces par arpent (A.). — Récolte abondante (V.). — Bonne qualité, quantité ordinaire; $\frac{2}{3}$ de pièce par fette; prix, 60fr au corps de la cuve (B.-S.). — Récolte moyenne; qualité faible (J.). — Récolte assez abondante; qualité ordinaire, jolie (M.).

1878. L'orage du 23 juillet a détruit la moitié de la récolte; bonne qualité (L.). — Peu de récolte; 8 pièces par arpent; 60fr à 65fr la pièce (A.). — Bonne qualité; quantité très grande; 2 pièces par fette; prix, 45fr au corps de la cuve (B.-S.).— Récolte faible; qualité inférieure (J.). — Récolte assez abondante; vins très bons (M.).

1879. Récolte détestable en qualité et quantité (L.). — Vin mauvais, très vert, en partie gelé; 2 pièces par arpent (A.). — Peu de vin et mauvais; vendange la plus tardive connue (V.). — Mauvaise qualité; quantité faible; 1 demi-pièce par fette; prix, 27fr au corps de la cuve (B.-S.). — Récolte insignifiante; verjus (J.). — Récolte peu abondante; qualité ordinaire (M.).

Pour compléter et préciser les renseignements qui précèdent, nous donnons plus bas le détail des quantités de vin récoltées dans quelques vignobles. Dans l'Ouvrage de Schübler auquel nous avons déjà emprunté les documents relatifs aux vendanges du Wurtemberg, on trouve deux Tableaux qui indiquent la quantité totale de vin recueillie chaque année dans les vignobles d'Heilbronn de 1519 à 1803, et de Besigheim de 1711 à 1788. La contenance des vignobles n'est pas indiquée, et a peut-être un peu varié avec le temps; ces nombres ne peuvent donc servir qu'à indiquer l'abondance relative des années voisines; un troisième Tableau donne, de 1788 à 1830, la production de vin par arpent dans les vignobles de Stuttgart. Bien que ces documents soient très intéressants, puisqu'ils se rapportent à des années pour lesquelles les renseignements sont rares, nous nous bornerons à les signaler ici sans les reproduire, car l'abondance de la vendange est soumise à beaucoup d'influences locales, gelées blanches de printemps, grêles, etc.; il serait donc difficile d'en déduire des conclusions de quelque valeur sur les caractères de la vendange en France.

Nous nous bornerons à donner ici (Tableaux VII et VII *bis*) la quantité de vin, en hectolitres par hectare, récoltée chaque année de 1801 à 1854 dans le cru de Saint-Georges, qui forme la tête de cuvée du vignoble de Nuits (Côte-d'Or), et de 1823 à 1879 dans le domaine de Gruaud-Larose (Médoc). Les premiers rensei-

gnements sont empruntés à l'Ouvrage déjà cité du Dr J. Lavalle; les seconds nous ont été communiqués en manuscrit par les propriétaires du cru.

TABLEAU VII. — *Rendement du cru de Saint-Georges (Côte-d'Or).*

(Hectolitres par hectare.)

Année.	Hectolitres.	Année.	Hectolitres.	Année.	Hectolitres.	Année.	Hectolitres.	Année.	Hectolitres	Année.	Hectolitres
1800..	»	1810..	10,6	1820..	10,6	1830..	1,0	1840..	20,7	1850..	33,5
1801..	6,3	1811..	1,2	1821..	6,4	1831..	3,9	1841..	19,0	1851..	8,8
1802..	7,9	1812..	30,2	1822..	17,9	1832..	3,2	1842..	22,3	1852..	1,7
1803..	20,8	1813..	8,2	1823..	11,7	1833..	11,9	1843..	10,3	1853..	15,2
1804..	21,4	1814..	2,3	1824..	9,6	1834..	13,9	1844..	8,1	1854..	1,1
1805..	35,0	1815..	6,9	1825..	13,0	1835..	29,2	1845..	22,8	1855..	»
1806..	26,1	1816..	1,5	1826..	35,0	1836..	24,1	1846..	15,0	1856..	»
1807..	16,5	1817..	6,5	1827..	17,0	1837..	16,1	1847..	39,7	1857..	»
1808..	30,0	1818..	27,9	1828..	24,4	1838..	11,6	1848..	27,7	1858..	»
1809..	12,2	1819..	22,1	1829..	34,1	1839..	13,2	1849..	19,4	1859..	»
Moy.	»	Moy.	11,7	Moy.	18,0	Moy.	12,8	Moy.	20,5	Moy.	»

TABLEAU VII *bis.* — *Rendement du cru de Gruaud-Larose (Médoc).*

(Hectolitres par hectare.)

Année.	Hectolitres.	Année.	Hectolitres.	Année.	Hectolitres	Année.	Hectolitres.	Année.	Hectolitres.	Année.	Hectolitres.
1820..	»	1830..	2,7	1840..	23,5	1850..	19,0	1860..	20,5	1870..	24,8
1821..	»	1831..	8,2	1841..	23,0	1851..	19,9	1861..	13,5	1871..	26,5
1822..	»	1832..	8,3	1842..	15,5	1852..	18,4	1862..	16,7	1872..	24,0
1823..	19,3	1833..	25,4	1843..	8,2	1853..	9,0	1863..	14,7	1873..	19,1
1824..	5,4	1834..	6,8	1844..	20,9	1854..	3,0	1864..	26,7	1874..	38,2
1825..	16,3	1835..	20,7	1845..	16,6	1855..	5,3	1865..	28,0	1875..	37,1
1826..	16,6	1836..	17,4	1846..	15,1	1856..	3,7	1866..	29,5	1876..	16,7
1827..	25,4	1837..	23,7	1847..	26,5	1857..	9,0	1867..	17,1	1877..	31,7
1828..	17,8	1838..	12,5	1848..	24,6	1858..	18,9	1868..	20,0	1878..	34,7
1829..	19,3	1839..	12,6	1849..	12,4	1859..	6,3	1869..	24,1	1879..	16,9
Moy.	»	Moy.	13,8	Moy.	18,6	Moy.	11,3	Moy.	21,1	Moy.	27,0

Le prix du vin, au sortir de la cuve, dépend non seulement de la qualité et de la quantité de la récolte, mais aussi, dans une grande mesure, de la nature des récoltes dans les années précédentes; il ne semble donc pas aisé d'en déduire des conclusions précises sur les caractères de chaque vendange. On trouvera, dans l'Ouvrage déjà cité du Dr Lavalle, la valeur du vin, pris au sortir du pressoir, dans deux grands crus de Bourgogne : Saint-Georges, tête de cuvée du vignoble de Nuits, et Volnay. La première série s'étend de 1660 à 1789 et de 1801 à 1854; la seconde, de 1716 à 1854. Mais, pour les raisons que nous venons d'indiquer, il ne nous semble pas utile de reproduire ici ces renseignements.

Pour résumer les données précédentes, nous ajoutons ici le relevé des années qui, depuis 1750, ont été les plus remarquables dans toute la France, soit au point de vue de la bonne ou de la mauvaise qualité du vin, soit au point de vue de son abondance ou de sa rareté.

Les années où le vin a été très abondant d'une manière générale dans toute la France sont : 1752, 1754, 1779, 1781, 1788, 1804, 1827, 1828, 1840, 1848 et 1875.

Les années où, au contraire, la récolte du vin a été particulièrement faible sont : 1789, 1809, 1816, 1817, 1821, 1830, 1843, 1854, 1873 et 1879.

Les meilleures années, au point de vue de la qualité, sont : 1750, 1753, 1760, 1762, 1781, 1788, 1795, 1798, 1802, 1811, 1822, 1825, 1834, 1842, 1846, 1858, 1865, 1870 et 1874.

Les années où, au contraire, le vin a été le plus mauvais sont : 1754, 1761, 1763, 1768, 1776, 1789, 1799, 1816, 1817, 1821, 1823, 1829, 1836, 1843, 1845, 1853, 1860, 1866 et 1879.

Nous verrons plus loin quelles sont les relations qui peuvent exister entre le rendement et la qualité des vendanges et les différents éléments météorologiques.

IV. — Étude météorologique des vendanges.

L'étude des conditions météorologiques qui influent sur la maturité du raisin peut se diviser en deux parties : la recherche des conditions normales de température indispensables pour que, dans chaque pays, la vigne mûrisse ses fruits, et l'examen des conditions particulières qui interviennent chaque année pour avancer ou retarder la maturité, modifier la qualité ou l'abondance des produits. Nous nous occuperons d'abord de la première question.

Nous avons donné plus haut (Tableaux II et IV) les époques moyennes des vendanges en France pendant la période 1860-1879; pour établir les relations qui existent entre ces époques et la température, il faudrait connaître jour par jour, pour la période considérée, la marche de la température, et, en particulier, la moyenne quotidienne des maxima et minima. Mais, pour le problème qui nous occupe, on peut évidemment, dans les limites d'approximation requises, remplacer la courbe réelle des températures diurnes par celle qui correspond à la formule périodique

$$t = t_0 + a_1 \sin x + b_1 \cos x + a_2 \sin 2x + b_2 \cos 2x, \tag{1}$$

où x représente le temps moyen compté en angles depuis le 1er janvier

$$(1 \text{ jour} = 0^\circ,9857),$$

t_0 la température moyenne annuelle, a_1, b_1, a_2, b_2 des coefficients que l'on peut déterminer aisément, connaissant, par exemple, la température moyenne des différents mois.

Nous avons extrait d'un travail en cours d'exécution sur le climat de la France les éléments nécessaires au calcul des quantités t_0, a_1, b_1, a_2, b_2, pour vingt-deux régions où la date moyenne des vendanges est bien connue. Ces

quantités, introduites dans la formule (1), donnent pour chaque époque de l'année la température moyenne diurne déduite des maxima et des minima sans correction et non pas la moyenne vraie des vingt-quatre heures, la première moyenne (moyenne des maxima et des minima) étant celle qu'il est le plus facile d'obtenir pour un grand nombre de pays, et que, par suite, on emploie de préférence dans les calculs relatifs à la végétation. Nous donnons ici les valeurs de ces différentes quantités pour chaque région.

Régions.	Altitudes.	t_0.	a_1.	b_1.	a_2.	b_2.
	m	°	°	°	°	°
Meurthe (Nancy)	240	9,5	−2,1	−8,8	+0,7	−0,5
Vosges (Épinal)	320	9,2	−2,1	−9,0	+0,7	−0,5
Champagne (Reims)	140	9,9	−2,1	−8,1	+0,7	−0,4
Champagne (Troyes)	210	9,9	−2,1	−8,5	+0,8	−0,4
Seine, Seine-et-Oise	40	10,6	−2,1	−7,8	+0,7	−0,4
Sarthe (Le Mans)	90	10,7	−2,2	−7,3	+0,8	−0,4
Loire-Inférieure (Nantes)	30	11,2	−2,4	−6,7	+0,7	−0,4
Indre (Châteauroux)	150	10,9	−2,1	−8,3	+0,9	−0,4
Allier (Moulins)	250	10,5	−2,1	−8,6	+0,9	−0,4
Bourgogne (Dijon)	270	10,1	−2,2	−9,0	+0,8	−0,4
Charente (Angoulême)	90	11,7	−2,3	−7,9	+0,9	−0,4
Gironde (Médoc)	15	12,4	−2,4	−7,2	+0,8	−0,4
Basses-Pyrénées (Pau)	250	12,5	−2,4	−7,2	+0,8	−0,3
Puy-de-Dôme (Clermont)	410	9,9	−2,2	−8,5	+0,9	−0,3
Haute-Garonne (Toulouse)	170	12,8	−2,6	−8,1	+1,0	−0,2
Hérault (Montpellier)	40	13,7	−2,8	−8,0	+1,1	−0,1
Roussillon (Perpignan)	30	15,0	−3,0	−7,7	+1,1	−0,1
Doubs (Besançon)	400	9,4	−2,3	−9,1	+0,7	−0,4
Ain (Bourg)	310	10,4	−2,5	−9,0	+0,8	−0,4
Suisse (Lausanne)	420	9,7	−2,6	−9,1	+0,7	−0,4
Hautes-Alpes (Gap)	750	9,0	−2,8	−8,1	+0,9	−0,2
Bouches-du-Rhône (Marseille, Aix)	180	13,2	−3,0	−7,5	+1,1	−0,1

Il est intéressant de fixer d'abord l'époque moyenne à laquelle, dans chaque région, commence la végétation de la vigne. Les auteurs qui ont étudié cette question diffèrent notablement sur la température à laquelle les premières traces de végétation apparaissent dans les vignes. De Gasparin et M. Ladrey admettent que ces traces se manifestent quand la température moyenne diurne arrive à dépasser 9°. M. Marié-Davy indique que les premiers mouvements de la vigne auraient lieu quand la température moyenne diurne atteint 12° d'une manière un peu durable; ce chiffre paraît trop élevé; en prenant la température moyenne du jour indiqué par M. Marié-Davy pour le début de la végétation de la vigne à Paris pendant les douze années 1872-1883, on trouve 13°,1; les quatre jours qui précèdent ont respectivement une température moyenne de 10°,1, 9°,1, 7°,2 et 6°,8. Comme le début de la végétation est certainement marqué toujours un peu trop tard, on voit que, même à Montsouris, on pourrait prendre comme point de départ une température de 9° ou 10°. Nous admettrons provisoirement la température de 9°, adoptée par MM. de Gasparin et Ladrey, nous réservant

de revenir sur ce point quand nous aurons recueilli des observations assez étendues pour différentes régions.

Nous pouvons alors calculer par la formule (1) l'époque moyenne du commencement de la végétation de la vigne, c'est-à-dire l'époque x où la température diurne moyenne t prend la valeur 9°. Nous donnons ici (Tableau VIII) le Tableau de ces époques en en rapprochant les époques des vendanges données précédemment dans le Tableau IV.

TABLEAU VIII. — *Commencement et durée de la végétation de la vigne.*

	Époque du début		Époque des vendanges		Durée en jours.
	en angles.	en jours.	en angles.	en jours.	
	°		°		
Meurthe	98,5	10 avril.	276,1	8 octobre.	180
Vosges	100,5	12 avril.	277,8	9 octobre.	180
Champagne (Reims)	96,8	9 avril.	270,1	1er octobre.	175
Champagne (Troyes)	96,6	9 avril.	269,9	1er octobre.	175
Seine, Seine-et-Oise	90,9	3 avril.	267,2	29 septembre.	179
Sarthe	91,0	3 avril.	277,2	9 octobre.	189
Loire-Inférieure	87,8	31 mars.	265,3	27 septembre.	180
Indre	88,2	31 mars.	260,4	22 septembre.	175
Allier	91,7	4 avril.	264,8	26 septembre.	175
Bourgogne	95,3	7 avril.	264,9	26 septembre.	172
Charente	82,4	25 mars.	264,1	25 septembre.	184
Médoc	75,1	18 mars.	259,0	20 septembre.	186
Basses-Pyrénées	75,2	18 mars.	272,5	4 octobre.	200
Puy-de-Dôme	98,6	11 avril.	276,5	8 octobre.	180
Haute-Garonne	76,3	19 mars.	258,2	19 septembre.	184
Hérault	68,6	11 mars.	242,3	3 septembre.	176
Roussillon	52,1	22 février.	261,7	23 septembre.	213
Doubs	101,1	13 avril.	273,1	5 octobre.	175
Ain	95,3	7 avril.	272,2	4 octobre.	180
Suisse (Lausanne)	112,3	13 avril.	280,1	12 octobre.	182
Hautes-Alpes	101,0	24 avril.	271,6	3 octobre.	162
Bouches-du-Rhône	74,9	17 mars.	254,1	15 septembre.	182

Les époques du début de la végétation de la vigne sont représentées sur la première Carte de la *Pl.* B. 8, à côté des époques des vendanges.

Les époques du début de la végétation de la vigne et des vendanges étant ainsi fixées, il est facile d'obtenir la somme totale des températures reçues par la vigne entre ces deux époques, en calculant pour chaque région l'intégrale

$$q = \int t dx$$

entre les deux limites indiquées dans le Tableau VIII.

Ce calcul peut être fait de deux façons : en prenant chaque température avec sa vraie valeur, ou en retranchant de toutes les températures le chiffre qui correspond à la limite inférieure de la végétation, soit 9° pour la vigne. Dans le premier cas, la somme des températures donne la surface comprise entre la courbe

qui représente la marche annuelle de la température, les deux abscisses extrêmes qui correspondent au commencement de la végétation et à la vendange et la ligne qui représente la température 0°; dans le second cas, la somme représente la surface comprise entre la courbe, les deux abscisses extrêmes et la ligne qui représente la température au-dessus de laquelle commence la végétation, c'est-à-dire 9° pour la vigne. Il est clair que, pour passer de la première surface à la seconde, il suffit d'en retrancher le produit du nombre de jours compris entre le commencement de la végétation et la vendange, par la température prise comme point de départ. Nous verrons plus loin que les deux modes de calcul donnent des résultats qui sont à peu près également concordants; toutefois le second semble préférable en théorie; dans le premier, toutes les températures inférieures à 9° étant comptées comme nulles, la température 9° est comptée brusquement pour sa vraie valeur, tandis que dans le second cas, 9° étant compté pour 0°, 10° est compté pour 1°, 11° pour 2° et ainsi de suite, de sorte que l'importance des températures élevées est relativement plus grande que dans le premier mode de calcul, ce qui paraît plus rationnel.

Quoi qu'il en soit, nous donnons ici (Tableau IX), pour les deux modes de calcul, la somme des températures reçues par la vigne depuis le commencement de la végétation jusqu'aux vendanges, en répartissant les stations en six groupes, dans chacun desquels les sommes de températures ont très sensiblement la même valeur, et qui correspondent probablement à des vignes de même famille, qui exigent pour mûrir la même quantité de chaleur.

TABLEAU IX. — *Sommes des températures reçues par la vigne du commencement de la végétation à la vendange.*

Régions.	Sommes comptées au-dessus de 0°.	Sommes comptées au-dessus de 9°.
Hautes-Alpes	2431°	973°
Doubs	2719	1144
Meurthe	2755	1135
Vosges	2726	1106
Champagne (Reims)	2691	1116
Moyenne	2723	1125
Puy-de-Dôme	2800	1180
Seine, Seine-et-Oise	2796	1185
Champagne (Troyes)	2734	1159
Sarthe	2887	1186
Loire-Inférieure	2777	1157
Moyenne	2799	1173
Roussillon	3874	1957
Suisse (Lausanne)	2859°	1221°
Ain	2928	1308
Indre	2833	1258
Allier	2830	1255
Bourgogne	2773	1225
Moyenne	2845	1253
Charente	3039	1383
Médoc	3069	1395
Moyenne	3054	1389
Basses-Pyrénées	3302	1502
Haute-Garonne	3193	1537
Hérault	3119	1535
Bouches-du-Rhône	3146	1508
Moyenne	3190	1520

Nous avons mis à part la région des Hautes-Alpes qui donne un chiffre beaucoup plus faible que toutes les autres. L'époque moyenne des vendanges dans cette région est assez mal fixée; si l'on se reporte en effet aux nombres de la page B.57, on voit que les variations d'une station à l'autre sont beaucoup plus grandes que dans les autres départements; elles atteignent 20 jours pour des stations situées à peu près à la même altitude.

On voit qu'en moyenne, dans les vignes de l'est de la France, la vendange se fait quand elles ont reçu, depuis le moment où la température moyenne diurne dépasse 9°, une somme de 2720° de chaleur si l'on compte les températures au-dessus de 0°, ou de 1130° si l'on compte les températures au-dessus de 9°. Les vignes de la région septentrionale, depuis la Champagne jusqu'à l'embouchure de la Loire, exigent respectivement 2800° ou 1170°; celles du Centre 2840° ou 1250°; celles du Sud-Ouest 3050° ou 1390°; enfin celles du Midi 3190° ou 1520°. Nous mettons à part les nombres obtenus pour le Roussillon, parce que les époques de vendanges ne nous y sont données que pour une seule station, de façon qu'on ne peut savoir si ces nombres ne sont pas soumis à des influences locales importantes; ces influences se trouvent certainement éliminées pour les autres régions, où les observations sont nombreuses et généralement très concordantes.

Les sommes de chaleur, calculées au-dessus de 0°, et que nous donnons plus haut, sont beaucoup plus faibles que celles qu'avait indiquées de Gasparin (p. B.34). Cela tient à ce que nous avons calculé ces sommes, comme on le fait généralement maintenant, au moyen des températures maxima et minima relevées sous l'abri, tandis que de Gasparin employait pour ce calcul la température minimum sous abri et la température maximum indiquée par un thermomètre placé au centre d'une sphère creuse en cuivre mince, noircie extérieurement et exposée au soleil. Cette température est beaucoup plus haute que le maximum sous l'abri; il est clair que son emploi ne présente pas beaucoup d'avantages; car la température d'une semblable sphère n'a certainement pas une relation plus simple avec celle d'un végétal exposé au soleil que celle du thermomètre à maximum tel qu'on l'observe d'ordinaire. Ce qu'il faudrait connaître à chaque instant, ce serait la température même du végétal, et l'on n'a jusqu'ici employé aucun instrument qui la donne d'une manière même approchée.

Il est bon de remarquer que les sommes de températures données plus haut jusqu'à l'époque des vendanges sont probablement plus faibles, pour les régions de l'Est et du Nord, que celles qui correspondraient à la maturité proprement dite, car, dans ces régions, on est souvent forcé de vendanger avant la maturité. Il est probable que c'est une raison du même genre qui explique les sommes de chaleur extrêmement faibles trouvées pour les vignobles des Hautes-Alpes, où, à cause de l'altitude et des basses températures qui en sont la conséquence, on

doit le plus souvent vendanger bien avant que le raisin soit mûr. La même cause d'erreur n'existe plus pour les régions du Centre et du Midi, où l'on peut attendre à loisir.

Après avoir déterminé dans quelles conditions moyennes de température s'effectue la maturation de la vigne, il nous reste à voir quels sont les caractères météorologiques des années où la vendange a présenté des particularités remarquables.

Considérons d'abord les années où l'époque de la vendange a été la plus précoce ou la plus tardive. Les premières sont depuis 1750, comme nous l'avons vu (p. B.83), les années 1794, 1798, 1811, 1822, 1834, 1846, 1865 et 1868. Les secondes sont : 1805, 1816, 1821 et 1879.

Nous donnons ici le Tableau des écarts à la normale (moyenne de 1860-1879) de la température moyenne à Paris pour chacune de ces années et les mois compris de mars à septembre. Nous avons été forcés de laisser en dehors les années 1794, 1798 et 1805, pour lesquelles les observations de Paris font défaut.

	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Excès moyen d'avril à août.
				Années très précoces.				
	°	°	°	°	°	°	°	°
1811.....	+2,5	+1,1	+3,6	+0,4	+0,3	+0,7	+1,1	+1,23
1822.....	+3,3	+0,3	+3,0	+4,2	−0,2	+0,7	+0,2	+1,60
1834.....	+1,0	−2,1	+2,8	+1,0	+1,3	+1,0	+1,4	+1,00
1846.....	+1,0	−0,8	+0,2	+4,0	+1,8	+1,7	+2,0	+1,38
1865.....	−4,0	+4,3	+2,4	+0,5	+0,7	−0,5	+3,7	+1,48
1868.....	+0,4	−0,4	+4,1	+1,9	+2,3	+0,3	+1,9	+1,65
				Années très tardives.				
1816.....	−0,8	−0,8	−0,9	−2,2	−3,5	−2,8	−1,6	−2,05
1821.....	+0,7	+0,7	−1,5	−2,5	−2,0	+1,6	+1,0	−0,74
1879.....	+0,2	−2,5	−2,7	−0,8	−3,0	+0,2	0,0	−1,77

On voit que pour l'année la plus précoce de toutes, 1822, l'excès de température s'est principalement manifesté au printemps, c'est-à-dire que cette précocité extrême est due non seulement à ce que la température moyenne a été généralement élevée pendant toute la période de végétation, mais surtout à ce que la végétation a commencé plus tôt que d'ordinaire; pour les autres années, le commencement de la végétation semble s'être produit dans des conditions à peu près normales; ce sont les mois d'été qui ont été particulièrement chauds pour les années précoces et froids pour les années tardives, de sorte que la durée de la période de la végétation a été notablement plus courte que d'ordinaire pour les premières, plus longue pour les secondes.

C'est ce qui explique en particulier pourquoi l'année 1868 qui, dans les cinq mois d'avril à août, présente l'excès moyen de température le plus fort,

a été en somme moins précoce que 1822, qui ne vient qu'en seconde ligne pour l'excès de température, bien que la plus précoce de toutes; en 1868, le commencement de la végétation s'est produit sensiblement à l'époque ordinaire, tandis qu'il a été avancé en 1822 sous l'influence d'un mois de mars extrêmement chaud, dépassant la normale de plus de 3°.

Il sera intéressant d'étudier en détail ces influences diverses depuis 1880, car à partir de cette époque, où les observations régulières sur les phénomènes de la végétation ont été organisées en France, on note pour la vigne, dans un grand nombre de stations, non plus seulement la date des vendanges, mais celles du bourgeonnement, de la feuillaison et de la floraison.

Pour montrer jusqu'à quel point les variations de températures concordent avec celles des époques de vendanges, il nous suffira de rapprocher les chiffres suivants :

Du 1er avril au 31 août, soit pendant 153 jours, l'excès sur la normale des sommes de chaleur reçues dans chacune des neuf années exceptionnelles citées plus haut a été :

1811.....	+188°	1846.....	+211°	1816.....	−314°
1822.....	+244	1865.....	+227	1821.....	−113
1834.....	+152	1868.....	+252	1879.....	−271

En admettant pour l'époque moyenne des vendanges dans la région de Paris (fin septembre ou commencement d'octobre) une température moyenne de 13°,5, ces différences dans les sommes de chaleur correspondaient à une avance ou un retard dans la vendange de

	Avance.		Avance.		Retard.
	j		j		j
1811.....	14	1846.....	16	1816.....	23
1822.....	18	1865.....	17	1821.....	8
1834.....	11	1868.....	19	1879.....	20

Or, si l'on se reporte au détail des époques des vendanges (Tableau I), on voit que le retard ou l'avance dans ces neuf années, en prenant la moyenne des nombres qui correspondent aux stations d'Argenteuil (Seine-et-Oise), les Riceys (Aube) et Vendôme (Loir-et-Cher), a été réellement

	Avance.		Avance.		Retard.
	j		j		j
1811.....	13	1846.....	17	1816.....	25
1822.....	26	1865.....	19	1821.....	17
1834.....	14	1868.....	16	1879.....	19

Les différences des époques réelles et calculées concordent parfaitement, sauf pour 1821 et 1822. Le retard pour 1821 et l'avance pour 1822 sont plus grands en réalité que le calcul des sommes de températures ne l'indiquait. Pour 1822,

la différence s'explique aisément et tient, comme nous l'avons indiqué plus haut, à ce que mars a été exceptionnellement chaud et à ce que la végétation de la vigne a dû commencer pendant ce mois, ce qui augmente encore l'avance due à la chaleur du reste de l'année. Pour 1821, le retard réel, qui dépasse de neuf jours le retard calculé, tient probablement à ce que les températures relativement élevées d'août et de septembre ont été insuffisantes pour compenser l'effet nuisible des températures très basses des trois mois précédents.

On voit donc, en résumé, que les variations annuelles dans les époques des vendanges s'expliquent parfaitement par les différences dans la marche de la température que présente chaque année en particulier.

Passons maintenant à la quantité de vin récoltée. Nous ne dirons rien des années où la vendange a été très faible, parce que la disette de vin peut être amenée par un grand nombre de causes entre lesquelles il est difficile de distinguer, gelées de printemps, coulure pendant la floraison, grêles désastreuses, maladies diverses. Mais il en est autrement des années d'abondance. Depuis 1750, ces années ont été principalement 1752, 1754, 1779, 1781, 1788, 1804, 1827, 1828, 1840, 1848 et 1875.

Pour les cinq dernières années, les seules pour lesquelles nous possédons des observations régulières de température, les écarts à la normale des températures moyennes de chaque mois, entre mars et octobre, ont été :

	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.
	°	°	°	°	°	°	°
1827....	+1,8	+0,6	+1,0	0,0	+0,8	−0,5	+0,5
1828....	+0,5	0,0	+1,5	+0,6	+0,1	−0,8	+0,9
1840....	−3,1	+1,2	+1,5	+1,3	−1,7	+1,3	−1,0
1848....	+1,2	+0,7	+2,7	+0,4	+0,5	−0,2	−0,6
1875....	−1,1	−0,2	+2,3	0,0	−1,9	+0,9	+1,9

La seule conclusion qui ressorte de ces chiffres est que l'abondance de la vendange est accompagnée d'une température assez élevée dans le commencement de la période végétative de la vigne, et surtout en mai et en juin, au moment de la floraison. Considérons maintenant les quantités de pluie recueillies pendant les mois d'avril à septembre, à Paris, dans les cinq années d'abondance de vin indiquées ci-dessus. Ces quantités sont :

	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Avril-Septembre.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1827.....	38	101	17	36	30	41	263
1828.....	61	63	54	96	57	26	357
1840.....	50	32	26	33	27	114	282
1848.....	98	19	60	49	103	16	345
1875.....	8	21	72	75	66	35	277
Moyenne 1804-1879.	38	49	51	51	49	50	288

Dans ces cinq années, la quantité totale de pluie recueillie pendant les six

mois chauds est très voisine de la normale ou un peu supérieure. La considération des quantités de pluies recueillies en d'autres stations conduirait à des conclusions analogues. La vendange est donc abondante quand la température est relativement élevée d'avril à juin, surtout en mai, peu différente de la normale dans le reste de la période végétative de la vigne, et que, pendant ce temps, la quantité de pluie ne s'écarte pas non plus beaucoup de la normale. En somme, l'abondance de la vendange paraît moins due à un ensemble de conditions favorables qu'à l'absence de conditions fâcheuses, gelées, coulures, grêles, etc.

Pour étudier les causes qui influent sur la qualité des vendanges, nous prendrons les années où, depuis 1805, c'est-à-dire depuis le moment où l'on possède les observations météorologiques de Paris sans interruption, le vin a été généralement très bon ou très mauvais; les années de bon vin sont : 1811, 1822, 1825, 1834, 1842, 1846, 1858, 1865, 1870 et 1874; les années de mauvais vin sont : 1816, 1817, 1821, 1823, 1829, 1836, 1845, 1853, 1860, 1866 et 1879. L'écart de la température moyenne de chacun des mois de ces années à la température normale est pour Paris :

	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Moyenne de Juin à Septembre.
				Bonnes années.				
1811.....	+2°,5	+1°,1	+3°,6	+0°,4	+0°,3	+0°,7	+1°,1	+0°,62
1822.....	+3,3	+0,3	+3,0	+4,2	−0,2	+0,7	+0,2	+1,22
1825.....	−1,1	+1,0	+0,6	0'0	+1,3	+1,0	+2,2	+1,12
1834.....	+1,0	−2,1	+2,8	+1,0	+1,3	+1,0	+1,4	+1,18
1842.....	+1,1	−0,6	+1,0	+3,4	+0,4	+4,1	+0,2	+2,02
1846.....	+1,0	−0,8	+0,2	+4,0	+1,8	+1,7	+2,0	+2,38
1858.....	−0,7	+0,4	−1,6	+3,5	−2,0	−0,6	+1,4	+0,58
1865.....	−4,0	+4,3	+2,4	+0,5	+0,7	−0,5	+3,7	+1,10
1870.....	−1,9	+0,3	+1,0	+1,1	+2,2	−1,0	−1,0	+0,32
1874.....	+0,7	+1,0	−1,8	+0,5	+2,0	−0,7	+1,0	+0,70
				Mauvaises années.				
1816.....	−0,8	−0,8	−0,9	−2,2	−3,5	−2,8	−1,6	−2,52
1817.....	−0,2	−3,5	−1,2	+0,8	−2,0	−2,0	+1,2	−0,50
1821.....	+0,7	+0,7	−1,5	−2,5	−2,0	+1,6	+1,0	−0,48
1823.....	−0,1	−1,7	+1,5	−2,0	−1,8	+0,7	0,0	−0,78
1829.....	−0,9	−1,0	+1,3	+0,1	−0,4	−1,3	−2,0	−0,90
1836.....	+2,2	−2,2	−1,2	+1,4	+0,5	+0,5	−1,7	+0,18
1845.....	−5,3	+0,4	−2,6	+0,7	−1,4	−2,4	−0,6	−0,92
1853.....	−2,6	−1,5	−0,2	−0,7	−0,7	+0,0	−0,4	−0,45
1860.....	−1,5	−2,9	+0,9	−1,3	−2,4	−2,1	−1,7	−1,88
1866.....	−0,7	+0,8	−1,9	+1,6	−0,6	−1,8	−0,3	−0,28
1879.....	+0,4	−2,7	−3,1	−0,7	−2,7	+0,4	+0,0	−0,75

La température pendant les premiers mois de la végétation ne semble pas

avoir d'influence sur la qualité de la vendange. Au contraire, on voit que, dans toutes les bonnes années, la température moyenne des quatre mois de juin à septembre a notablement dépassé la normale. Il n'y a toutefois pas coïncidence complète entre l'excès de température et la qualité de la vendange, car d'autres causes peuvent intervenir, notamment l'influence de la quantité du raisin; ainsi l'année 1811, qui a été une des plus remarquables au point de vue de la qualité du vin, ne vient qu'au septième rang au point de vue de l'excès de température. La cause en est que, par suite des gelées de printemps, la récolte a été très peu abondante cette année-là et la qualité en a profité.

Cherchons maintenant si la quantité de pluie qui tombe pendant la végétation de la vigne exerce une influence appréciable sur la qualité de la vendange. Les quantités de pluie recueillies à Paris en juillet, août et septembre, pour les années de bon vin et de mauvais vin, sont :

	Bonnes années.					*Mauvaises années.*			
	Juillet.	Août.	Septembre.	Total.		Juillet.	Août.	Septembre.	Total.
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm
1811...	61	57	46	164	1816...	97	51	63	211
1822...	45	23	61	129	1817...	59	50	62	171
1823...	1	35	54	90	1821...	56	46	82	184
1834...	80	83	8	171	1823...	42	23	27	92
1842...	13	13	75	101	1829...	126	43	104	273
1846...	22	78	60	160	1836...	34	79	56	169
1858...	92	61	18	171	1845...	41	47	65	153
1865...	65	31	52	148	1853...	43	55	26	124
1870...	43	46	38	127	1860...	93	76	76	245
1874...	56	29	58	143	1866...	66	79	93	238
Moy...	48	45	47	140	1879...	65	52	29	146
					Moy...	66	54	62	182

La hauteur moyenne de pluie à Paris, déduite de la période 1804-1879, est pour : juillet, 51^{mm}; août, 49^{mm}; septembre, 50^{mm}; au total pour les trois mois, 150^{mm}. On voit qu'en somme, pour les mauvaises années, la pluie est un peu supérieure à la normale dans chacun des trois mois de juillet, août et septembre et un peu inférieure pour les bonnes années; la différence est très faible et dans quelques années la relation est nettement intervertie, notamment en 1823, mauvaise année, où la quantité de pluie est très faible; mais on peut remarquer que, pour cette année, la température de juin et de juillet a été extrêmement basse. La pluie a donc une certaine influence sur la qualité de la vendange, mais cette influence est beaucoup moins importante que celle de la température.

Quelques auteurs ont recherché si les époques de vendanges, en dehors de leurs lentes variations dont nous avons parlé plus haut, n'étaient pas soumises à des variations périodiques, telles, par exemple, que celles des taches du Soleil.

Tomascheck (¹) trouve qu'à Maulern, près Vienne, la vendange a lieu en moyenne cinq jours plus tard dans les années où les taches du Soleil sont nombreuses que dans celles où elles sont rares. Fritz, pour les vignobles de Suisse, trouve au contraire que, dans les années de maximum des taches, la vendange a lieu environ un jour plus tôt que dans les années de minimum.

Nous avons calculé séparément, pour les années de maximum et de minimum des taches solaires, la date moyenne des vendanges, de 1700 à 1879, dans les stations de Kürnbach, Argenteuil, Dijon, Volnay, Beaune, Salins, Lons-le-Saulnier, Pichon-Longueville, Aubonne et Lausanne, dont les observations détaillées ont été données précédemment. Dans cette période, les années de maximum des taches, d'après R. Wolf, sont : 1705, 1717, 1727, 1738, 1750, 1769, 1778, 1788, 1804, 1816, 1830, 1837, 1848, 1860 et 1870; les années de minimum : 1712, 1723, 1733, 1745, 1755, 1765, 1775, 1784, 1798, 1810, 1823, 1833, 1843, 1856, 1867, 1878.

Les époques moyennes des vendanges pour ces deux groupes d'années sont :

	Années de maximum.	Années de minimum.		Années de maximum.	Années de minimum.
Kürnbach	7 oct.	6 oct.	Salins	13 oct.	12 oct.
Argenteuil	1er oct.	26 sept.	Lons-le-Saulnier	7 oct.	7 oct.
Dijon	29 sept.	30 sept.	Pichon-Longueville	24 sept.	25 sept.
Volnay	27 sept.	26 sept.	Aubonne	24 oct.	24 oct.
Beaune	27 sept.	27 sept.	Lausanne	18 oct.	19 oct.

On voit qu'il n'y a aucune différence nette entre ces deux séries de nombres et, par suite, que l'influence présumée est absolument nulle ou inappréciable.

V. Résumé. — Conclusions.

Nous nous sommes surtout proposé dans le présent Travail de réunir le plus grand nombre d'observations possible sur les époques de la vendange en France, afin de faciliter les comparaisons avec les observations actuelles, qui seront dorénavant discutées régulièrement avec celles des autres phénomènes de la végétation, relevées d'une manière systématique depuis 1880. On trouvera dans le Tableau I (p. B.42-B.56 et B.71-B.75) le détail, année par année, des époques de vendanges pour 73 stations, dont les observations remontent souvent jusqu'au milieu du XVIIIe siècle, et pour quelques-unes beaucoup plus loin, jusqu'au XVe et même au XIVe siècle. Dans le Tableau II nous avons donné (p. B.57-B.69 et B.76) par périodes de dix ans, de 1840 à 1879, les époques moyennes des vendanges pour 627 stations. Nous avons enfin réuni (p. B.84-B.107) un certain

(¹) D'après Van Bebber, *Handbuch der ausübenden Witterungskunde*. Stuttgart, F. Enke, 1885.

nombre de renseignements sur la qualité et la quantité de la récolte en vin depuis 1236 et sur les phénomènes météorologiques les plus remarquables qui ont accompagné pendant ces années les différentes phases de la végétation de la vigne.

Les conclusions que l'on peut déduire de ces observations sont les suivantes :

1° La date des vendanges varie d'une année à l'autre entre des limites très étendues, et qui, dans un même pays, peuvent atteindre et même dépasser soixante-dix jours.

2° L'époque de la maturité de la vigne est réglée principalement par la condition que la plante doit avoir reçu, depuis le commencement de la période végétative, une certaine somme de chaleur bien déterminée pour chaque espèce de vigne (p. B.112). D'autres conditions accessoires, âge du plant, humidité du sol, mode de culture, soufrage, etc., peuvent modifier d'une manière notable l'époque normale de la maturité.

3° Les époques moyennes des vendanges pour un même pays éprouvent avec le temps de lentes variations; mais ces variations ne présentent pas le même caractère dans des régions très voisines; elles doivent donc être attribuées à des changements dans les habitudes locales, dans la nature des espèces cultivées ou dans le mode de culture. En tous cas, on ne peut en conclure d'aucune manière que le climat aille sans cesse en se détériorant.

4° Les époques de vendanges ne montrent pas de variation périodique que l'on puisse rapprocher de celles des taches du Soleil.

5° Les années de vendanges abondantes présentent une température assez élevée au commencement de la période végétative et au moment de la floraison, avec une quantité de pluie voisine de la normale ou très légèrement supérieure. Toutefois, l'abondance de la vendange paraît moins due à un ensemble de conditions favorables qu'à l'absence de conditions fâcheuses, gelées, coulure, grêle, maladies, etc.

6° Dans les années de bon vin, la température moyenne des quatre mois chauds (juin-septembre) dépasse notablement la normale, et la quantité de pluie est voisine de la normale ou légèrement inférieure.

7° Dans les années de mauvais vin, la température moyenne des quatre mois chauds est inférieure à la normale, et la pluie généralement supérieure.

RECHERCHES THÉORIQUES

SUR

LA DISTRIBUTION DE LA CHALEUR

A LA SURFACE DU GLOBE,

PAR M. ALFRED ANGOT.

I. — Introduction.

La recherche théorique de la quantité de chaleur que rayonne le Soleil vers la Terre aux différentes saisons et aux différentes latitudes a été l'objet d'un grand nombre de travaux. Parmi les Ouvrages ou Mémoires les plus importants que l'on peut consulter sur cette question, nous citerons :

HALLEY, *A discourse concerning the proportional heat of the Sun in all latitudes...* (*Phil. Transactions* for the year 1693, vol. XVII).

LAMBERT, *Pyrometrie*. Berlin, 1779.

ED. SCHMIDT, *Lehrbuch der mathematischen und physikalischen Geographie*. Göttingen, 1830.

POISSON, *Théorie mathématique de la chaleur*. Paris, 1835.

BRENNER, *Die astronomische Wärme und Lichtvertheilung auf der Erdoberfläche* (*Grünert's Archiv der Mathem. und Physik*, 1851).

MEECH, *On the relative intensity of the heat and light of the Sun*, etc. (*Smithsonian contributions to Knowledge*, vol. IX. Washington, 1856) (¹).

PLANA, *Mémoire sur la loi de refroidissement des corps sphériques et sur l'expression de la chaleur solaire dans les latitudes circompolaires de la Terre* (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. LVIII. Paris, 1864).

(¹) Une analyse très étendue des travaux de Halley, Lambert et Meech est donnée dans le *Lehrbuch der Meteorologie* de E. Schmid. Leipzig, 1860.

G. Lambert, *Lois de l'insolation* (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. LXIV. Paris, 1867).

C. Wiener, *Ueber die Stärke der Bestrahlung der Erde durch die Sonne in den verschiedenen Breiten und Jahreszeiten* (*Zeitschrift der œsterreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, Band XIV. Wien, 1879).

Dans tous ces Mémoires, les auteurs ont calculé, de diverses manières et avec plus ou moins de détails, les quantités de chaleur versées par le Soleil, aux différentes saisons et aux différentes latitudes, à la limite supérieure de l'atmosphère, ou, ce qui revient au même, celles qui parviendraient sur le sol si l'atmosphère n'exerçait aucune absorption. Les nombres que l'on obtient ainsi présentent un grand intérêt théorique, mais ils ne sauraient avoir de relation directe avec les phénomènes que l'on observe réellement; nous verrons en effet que l'absorption atmosphérique altère les quantités de chaleur qui parviennent sur le sol aux différentes époques, non seulement dans leurs valeurs absolues, mais encore dans leurs rapports les unes avec les autres, de sorte que la plupart des lois se trouvent complètement modifiées quand on tient compte de l'absorption.

Dans le travail qui suit, nous avons d'abord repris tous les calculs relatifs au cas où l'on suppose nulle l'absorption de la chaleur par l'atmosphère; ces calculs ont été beaucoup plus étendus et sont peut-être présentés d'une manière plus commode que dans les travaux antérieurs; mais ils ne sauraient ajouter de résultats bien nouveaux à ceux que l'on avait obtenus déjà. Nous avons ensuite étudié l'influence de l'absorption par l'atmosphère; c'est la partie réellement nouvelle du Mémoire et celle qui, au point de vue pratique, offre le plus d'intérêt.

II. — Méthode de calcul. — Formules.

Supposons le Soleil à la hauteur h au-dessus de l'horizon et à la distance r de la Terre (r étant exprimée en fonction du demi-grand axe de l'orbite). Si nous désignons par C la *constante solaire*, c'est-à-dire la quantité de chaleur envoyée pendant l'unité de temps par le Soleil placé à la distance 1, sur une surface égale à l'unité et normale à la direction des rayons incidents, la quantité de chaleur dq reçue pendant le temps dt sur une surface horizontale égale à l'unité sera, en négligeant l'absorption atmosphérique,

$$dq = \frac{C}{r^2} \sin h . dt. \tag{1}$$

Dans un lieu de latitude λ, à une époque de l'année où la déclinaison du Soleil est δ, on sait que la hauteur h du Soleil au temps t est donnée par la formule

$$\sin h = \sin\lambda \sin\delta + \cos\lambda \cos\delta \cos t.$$

Les heures du lever et du coucher du Soleil, $\mp t_0$, sont données par

$$\sin\lambda \sin\delta + \cos\lambda \cos\delta \cos t_0 = 0,$$

d'où

$$\cos t_0 = -\operatorname{tang}\lambda \operatorname{tang}\delta. \tag{2}$$

Pour calculer la quantité de chaleur reçue dans une journée, on peut, sans erreur sensible, supposer que la déclinaison du Soleil et sa distance à la Terre restent constantes pendant toute la journée. On peut supposer de plus que la radiation commence seulement au moment où le centre du Soleil arrive au-dessus de l'horizon, et que, à ce moment, la surface totale de l'astre devient visible; en réalité, la radiation commence dès que le bord supérieur du Soleil dépasse l'horizon et le rayonnement ne s'effectue par la surface entière que lorsque le bord inférieur est visible; mais il est clair qu'il s'établit une compensation entre ces deux effets. Nous négligerons enfin la variation apparente de hauteur causée par la réfraction. Dans ces conditions, la quantité totale de chaleur Q, reçue par une surface horizontale égale à l'unité pendant toute la journée, s'obtiendra en intégrant l'équation (1) entre les limites $-t_0$ et $+t_0$, heures du lever et du coucher du Soleil. On aura donc

$$Q = \frac{C}{r^2}\int_{-t_0}^{+t_0} (\sin\lambda \sin\delta + \cos\lambda \cos\delta \cos t)\, dt = \frac{2C}{r^2}[\sin\lambda \sin\delta . t_0 + \cos\lambda \cos\delta \sin t_0].$$

Pour l'équateur et le jour de l'équinoxe, il faut faire dans cette formule $\delta = 0$, $\lambda = 0$ et $t_0 = \frac{\pi}{2}$; en supposant de plus qu'à ce moment le Soleil est à la distance 1, la chaleur reçue pendant cette journée sera

$$Q' = 2C.$$

La valeur absolue de la constante solaire C est encore un peu incertaine et comme, dans ce qui suivra, nous n'aurons besoin que de considérer les rapports des quantités de chaleur entre elles et non leurs valeurs absolues, nous poserons $2C = 1000$, c'est-à-dire que nous représenterons par 1000 la quantité de chaleur qui tomberait sur une surface horizontale égale à l'unité, à l'équateur, pendant le jour de l'équinoxe, en supposant le Soleil à sa moyenne distance de la Terre, et en négligeant l'absorption atmosphérique. En désignant par q la quantité de chaleur, exprimée avec cette unité, qui tombe en un jour où la déclinaison du Soleil est δ, dans une contrée de latitude λ, on a donc

$$q = \frac{1000}{r^2}[\sin\lambda \sin\delta\, t_0 + \cos\lambda \cos\delta \sin t_0]. \tag{3}$$

C'est cette formule que nous calculerons d'abord pour les différentes latitudes et un certain nombre d'époques dans l'année choisies convenablement.

Les quantités r, δ et t_0 dépendent toutes trois de la position de la Terre sur son orbite, c'est-à-dire de l'époque de l'année. En appelant ε l'obliquité de l'écliptique et l la longitude du Soleil, on a

$$\sin\delta = \sin\varepsilon \sin l.$$

L'angle l est compté, sur l'écliptique, à partir de l'équinoxe de printemps. Si l_0 désigne la longitude du périgée et que l'on rapporte la position du Soleil sur l'écliptique non à l'équinoxe de printemps, mais au périgée, la distance angulaire du Soleil et du périgée ou *anomalie vraie*, ν, est

$$\nu = l - l_0.$$

Considérons maintenant un Soleil fictif, ou Soleil moyen, qui se mouvrait uniformément sur une orbite circulaire en partant du périgée en même temps que le Soleil vrai et qui y reviendrait en même temps que lui au bout d'une année, et désignons par m l'*anomalie moyenne*, ou l'arc qu'a parcouru à une époque donnée le Soleil moyen à partir du périgée. L'excentricité de l'orbite terrestre étant e et E désignant un angle auxiliaire (anomalie excentrique), on sait que l'on a

$$\tang\frac{1}{2}E = \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}\tang\tfrac{1}{2}\nu,$$

$$m = E - e\sin E,$$

$$r = \frac{1-e^2}{1+e\cos\nu} = 1 - e\cos E.$$

Les quantités ε, l_0 et e sont des constantes; quant aux quantités δ, l, ν, r et m, elles sont liées les unes aux autres par les relations que nous venons de rappeler. Dans le problème qui nous occupe on pourrait prendre comme variable indépendante δ, ν ou m; mais les calculs sont beaucoup plus simples quand on exprime d'abord toutes les quantités en partant de δ.

Nous avons donc choisi un certain nombre de valeurs de δ pour chacune desquelles nous avons calculé les valeurs de l, ν, m, r, t_0 et enfin de q. Dans ces calculs nous avons adopté pour les éléments de l'orbite apparente du Soleil les valeurs suivantes, qui sont sensiblement celles qui conviennent à l'époque actuelle :

$$\varepsilon = 23°27'20'',$$

$$e = 0{,}0168,$$

$$l_0 = -78°50'.$$

Les valeurs de l, ν, m, r, t_0 et q ont été calculées pour quinze valeurs de δ :

$$\delta = 0°,\ \pm 4°,\ \pm 8°,\ \pm 12°,\ \pm 16°,\ \pm 20°,\ \pm 22°,\ \pm \varepsilon.$$

L'anomalie moyenne m peut être exprimée en angles, de 0° à 360°; on peut aussi l'évaluer en jours moyens, comptés à raison de 365j, 24 par an; nous avons supposé, ce qui est en effet très voisin de la vérité pour l'époque actuelle, que le Soleil passe au périgée à minuit dans la nuit du 31 décembre au 1er janvier. Dans l'évaluation en jours de l'anomalie moyenne, 0,5 désigne donc le 1er janvier, à midi; 31,5, le 1er février à midi; 59,74, le 1er mars à midi; 90,74, le 1er avril à midi, etc.

Nous donnons dans le Tableau suivant (Tableau I) les valeurs de l, v, r et m, (en arcs et en jours) qui correspondent aux valeurs de δ que nous avons choisies. Comme d'ordinaire, le signe ♈ désigne l'équinoxe de printemps, ♋ le solstice d'été, ♎ l'équinoxe d'automne et ♑ le solstice d'hiver.

TABLEAU I. — *Position du Soleil aux différentes époques de l'année.*

	Déclinaison ☉ δ.	Longitude ☉ l.	Anomalie vraie v.	Anomalie moyenne m en arc.	Anomalie moyenne m en jours.	Rayon vecteur r.
	°	° ′	° ′	° ′	j	
Printemps.	♈ 0	0	78.50	76.57	78,1	0,9965
	+ 4	10. 6	88.56	87. 0	88,3	0,9994
	8	20.28	99.18	97.24	98,8	1,0024
	12	31.29	110.19	108.31	110,1	1,0056
	16	43.50	122.40	121. 2	122,8	1,0089
	20	59.14	138. 4	136.46	138,8	1,0124
	22	70.15	149. 5	148. 5	150,2	1,0143
Été.	♋ ε	90	168.50	168.27	170,9	1,0165
	22	109.46	188.36	188.53	191,6	1,0166
	20	120.46	199.36	200.15	203,2	1,0158
	16	136.10	215. 0	216. 7	219,3	1,0137
	12	148.31	227.21	228.46	232,1	1,0112
	8	159.32	238.22	240. 1	243,5	1,0086
	4	169.54	248.44	250.33	254,2	1,0059
Automne.	♎ 0	180	258.50	260.44	264,5	1,0030
	— 4	190. 6	268.56	270.51	274,8	1,0000
	— 8	200.28	279.18	281.12	285,3	0,9970
	—12	211.29	290.19	292. 7	296,4	0,9939
	—16	223.50	302.40	304.16	308,7	0,9907
	—20	239.14	318. 4	319.20	324,0	0,9874
	—22	250.15	329. 5	330. 3	334,9	0,9855
Hiver.	♑ — ε	270	348.50	349.12	354,3	0,9835
	—22	289.46	8.36	8.19	8,4	0,9834
	—20	300.46	19.36	18.58	19,2	0,9841
	—16	316.10	35. 0	33.55	34,4	0,9862
	—12	328.31	47.21	45.57	46,6	0,9885
	— 8	339.32	58.22	56.44	57,6	0,9910
	— 4	349.54	68.44	66.57	67,9	0,9937

L'heure du lever et du coucher du Soleil (angle horaire) aux différentes époques que nous avons considérées a été calculée au moyen de la formule (2);

nous donnons ici (Tableau II) le Tableau de ces heures, qui sont nécessaires pour le calcul de la formule (3).

TABLEAU II. — *Angle horaire du Soleil à son lever et à son coucher.*

Latitude nord.

Déclinaison ⊙ (δ).	0°.	10°.	20°.	30°.	40°.	50°.	60°.	70°.	80°.	90°.
°	°	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	°
+ ε....	90	94.23	99.05	104.31	111.21	121.08	138.44	180	180	180
+22....	90	94.05	98.28	103.30	109.49	118.47	134.25	180	180	180
+20....	90	93.41	97.37	102.08	107.47	115.43	129.05	180	180	180
+16....	90	92.54	96.00	99.32	103.56	109.59	119.47	141.58	180	180
+12....	90	92.09	94.26	97.03	100.17	104.41	111.36	125.44	180	180
+ 8....	90	91.26	92.57	94.39	96.46	99.38	104.05	112.42	142.50	180
+ 4....	90	90.43	91.28	92.19	93.22	94.47	96.57	101.05	113.21	180
+ 0....	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
− 4....	90	89.17	88.32	87.41	86.38	85.13	83.03	78.55	66.39	»
− 8....	90	88.34	87.03	85.21	83.14	80.22	75.55	67.18	37.10	»
−12....	90	87.51	85.34	82.53	79.43	75.19	68.24	54.16	»	»
−16....	90	87.06	84.00	80.28	76.04	70.01	60.13	38.02	»	»
−20....	90	86.19	82.23	77.52	72.13	64.17	50.55	»	»	»
−22....	90	85.55	81.32	76.30	70.11	61.13	45.35	»	»	»
− ε....	90	85.37	80.55	75.29	68.39	58.52	41.16	»	»	»

Dans ce Tableau un angle horaire égal à 180° indique que le Soleil reste pendant toute la durée du jour au-dessus de l'horizon; les guillemets (») indiquent au contraire que le Soleil reste en dessous de l'horizon, pendant toute la durée du jour.

Les mêmes valeurs s'appliquent à l'hémisphère sud, à la condition de prendre δ en signe contraire.

Au moyen de ces valeurs de t_0 et des valeurs de r données dans le Tableau I, il est facile de calculer la formule (3) pour les différentes époques que nous avons choisies. Mais il sera plus avantageux pour la suite du travail d'avoir, non pas l'expression complète

$$\frac{1000}{r^2}(\sin\lambda \sin\delta t_0 + \cos\lambda \cos\delta \sin t_0),$$

mais l'expression plus simple

$$1000(\sin\lambda \sin\delta t_0 + \cos\lambda \cos\delta \sin t_0),$$

qui représente la quantité de chaleur reçue pendant un jour aux limites de l'atmosphère, aux différentes époques et aux différentes latitudes, en supposant que le Soleil reste à sa moyenne distance. Ce calcul peut être fait rigoureusement; nous en donnons ici (Tableau III) le résultat, pour des latitudes variant de 10° en 10°. Ces nombres, comme on le verra plus tard, serviront de base à tous nos calculs ultérieurs.

TABLEAU III. — *Chaleur reçue à la limite de l'atmosphère.*

(Soleil à la distance 1. [= 0,9965 mean dist.]

Déclinaison ⊙ (δ).	Latitude nord. 0°.	10°.	20°.	30°.	40°.	50°.	60°.	70°.	80°.	90°.
+ ε....	917,4	1014,7	1086,7	1132,2	1151,8	1149,4	1137,2	1175,1	1231,5	1250,5
+22.. .	927,2	1017,6	1082,0	1119,1	1129,7	1117,3	1092,2	1105,9	1159,0	1176,9
+20....	939,7	1020,6	1074,5	1100,5	1099,0	1073,3	1032,0	1009,7	1058,2	1074,5
+16....	961,3	1023,1	1056,3	1060,4	1036,1	986,0	916,2	844,3	852,8	865,9
+12....	978,1	1020,7	1033,6	1016,8	971,2	899,2	805,4	700,3	643,2	653,2
+ 8....	990,3	1013,5	1006,5	969,7	904,4	821,9	699,2	569,7	445,3	437,2
+ 4....	997,6	1001,5	975,2	919,4	836,0	727,4	597,3	450,5	295,0	219,1
0....	1000,0	984,8	939,7	866,0	766,0	642,8	500,0	342,0	173,6	0
— 4...	997,6	963,4	900,2	809,8	695,1	559,5	407,5	244,5	79,1	0
— 8....	990,3	937,6	857,0	751,1	623,3	478,0	320,6	158,8	14,7	0
—12.. .	978,1	907,3	810,2	690,2	551,3	398,9	239,8	86,5	0	0
—16....	961,3	872,7	760,1	627,4	479,5	322,7	166,3	30,6	0	0
—20....	939,7	834,0	707,0	563,2	408,3	250,2	101,5	0	0	0
—22....	927,2	813,2	679,4	530,7	373,2	215,7	73,0	0	0	0
— ε....	917,4	797,5	659,0	506,9	348,0	191,5	54,3	0	0	0

Les mêmes valeurs s'appliquent à l'hémisphère sud, à la condition de prendre δ en signe contraire.

La formule (3) donne la quantité de chaleur reçue aux limites de l'atmosphère, aux différentes latitudes, pendant la journée où la déclinaison du Soleil est δ. Le problème que l'on se propose de résoudre en général est d'en déduire la somme des quantités de chaleur reçues pendant une période quelconque, mois, saison, année. Pour cela, il faudrait exprimer δ et r en fonction de l'anomalie moyenne m et intégrer l'expression $q\,dm$ entre les limites convenables. En négligeant l'absorption atmosphérique, on pourrait ramener l'expression à intégrer à une fonction elliptique, et le calcul serait encore possible. Mais il deviendrait absolument impraticable si l'on devait tenir compte de l'absorption ; dans ce dernier cas, il ne paraît même pas possible de développer directement la fonction à intégrer en série convergente. J'ai donc cherché une méthode qui permît d'arriver, pour tous les cas, à une solution générale au moins approximative.

Supposons d'abord que la distance du Soleil à la Terre ne varie pas ; la quantité de chaleur reçue en un jour, à la latitude λ, est alors

$$1000(\sin\lambda \sin\delta\, t_0 + \cos\lambda \cos\delta \sin t_0). \tag{4}$$

δ et t_0 sont des fonctions de la longitude du Soleil l. L'expression (4) est évidemment périodique ; elle reprend la même valeur d'année en année, quand l augmente d'un multiple de 2π. On peut donc la représenter par la série de Fourier :

$$a + b_1 \sin l + c_1 \cos l + b_2 \sin 2l + c_2 \cos 2l + b_3 \sin 3l + c_3 \cos 3l + \ldots, \tag{5}$$

où $a, b_1, b_2, \ldots, c_1, c_2, \ldots$ sont des coefficients constants qui ne dépendent que de la latitude λ du lieu considéré. La série précédente se simplifie même, si l'on remarque que l'expression (4) reprend les mêmes valeurs deux fois par an, quand δ est le même, ce qui se produit quand $\sin l$ reprend aussi la même valeur, puisqu'on a

$$\sin\delta = \sin\varepsilon \sin l;$$

la série (5) ne doit donc pas changer quand on remplace l par $\pi - l$, ce qui montre *a priori* que les coefficients sont nuls pour tous les termes en $\sin 2nl$ et $\cos(2n+1)\lambda$. De plus, l'expression (4) doit conserver la même valeur quand on change à la fois λ en $-\lambda$ et δ en $-\delta$ ou l en $\pi + l$. L'expression (4) doit donc pouvoir être représentée, pour les deux hémisphères, par une formule telle que

$$(6) \qquad a \pm b_1 \sin l + c_2 \cos 2l \pm b_3 \sin 3l + c_4 \cos 4l + \ldots,$$

où les coefficients ont la même valeur pour une même latitude Nord ou Sud, le signe + correspondant à l'hémisphère nord, et le signe — à l'hémisphère sud. Or nous avons donné (Tableau III) les valeurs calculées directement de l'expression (4) pour quinze valeurs de δ (ou de l); en identifiant pour ces valeurs de l la formule (6) avec ces quinze nombres, nous aurons, pour chaque latitude, quinze équations de condition qui permettront de déterminer par la méthode de Cauchy les valeurs les plus probables des coefficients $a, b_1, c_2, b_3, c_4, \ldots$.

Le calcul a montré que, pour représenter complètement par une formule telle que (6) les valeurs de l'expression (4), il suffisait, sauf dans les latitudes circompolaires, de s'arrêter aux termes en $\cos 4l$ et $\sin 5l$; souvent même ce dernier terme n'est pas nécessaire, de sorte que l'expression (4) peut être représentée par un développement tel que (6), dans lequel il suffit de déterminer, au moyen de quinze équations de condition, les valeurs de cinq ou six coefficients.

Supposons résolu ce problème, qui n'offre aucune difficulté. Il faut passer maintenant de l'expression (6), où l'on a négligé la variation de distance du Soleil à la Terre, à l'expression complète, en prenant en même temps comme variable non plus la longitude du Soleil l, mais son anomalie moyenne m.

On trouve, dans les traités d'Astronomie, un développement en série qui permet de calculer l'anomalie vraie v en fonction de l'anomalie moyenne, lorsque l'excentricité de l'orbite e est petite. Ce développement est le suivant :

$$v = m + \left(2e - \frac{e^3}{4}\right)\sin m + \frac{5}{4}e^2 \sin 2m + \frac{13}{12}e^3 \sin 3m + \ldots.$$

Si nous remplaçons e par sa valeur, 0,0168, et v par $l - l_0$, il vient

$$l = m + l_0 + 0{,}033599 \sin m + 0{,}000353 \sin 2m + 0{,}00005 \sin 3m + \ldots.$$

En appliquant les développements connus

$$\sin l = l - \frac{l^3}{6} + \frac{l^5}{120} - \ldots$$

$$\cos l = 1 - \frac{l^2}{2} + \frac{l^4}{24} - \ldots,$$

il est facile de calculer les expressions de $\sin l$, $\sin 3l$, $\sin 5l$, ... $\cos 2l$, $\cos 4l$, ... en séries de termes contenant les sinus et les cosinus de m et de ses multiples, et par suite de transformer l'expression (6) en une autre de la forme

$$(7) \qquad a' + b'_1 \sin m + c'_1 \cos m + b'_2 \sin 2m + c'_2 \cos 2m + \ldots,$$

où la variable est maintenant l'anomalie moyenne m. Il ne reste plus qu'à tenir compte de la variation de distance du Soleil à la Terre en multipliant cette expression par $\frac{1}{r^2}$. Or on a

$$r = \frac{1 - e^2}{1 + e \cos v},$$

donc

$$\frac{1}{r^2} = \frac{(1 + e \cos v)^2}{(1 - e^2)^2} = \frac{1 + \frac{e^2}{2} + 2e \cos v + \frac{e^2}{2} \cos 2v}{(1 - e^2)^2};$$

en remplaçant v par le développement indiqué plus haut, et e par 0,0168, il vient

$$\frac{1}{r^2} = 1,00014 + 0,03660 \cos m + 0,00071 \cos 2m + 0,00002 \cos 3m + \ldots.$$

On multipliera l'expression (7) par cette valeur; puis, en transformant les produits de sinus et de cosinus en une somme de sinus ou de cosinus des multiples de m, on arrivera enfin à une équation de la forme

$$(8) \qquad q = A + B_1 \sin m + C_1 \cos m + B_2 \sin 2m + C_2 \cos 2m + \ldots,$$

qui représente la variation, dans le cours de l'année, de la quantité de chaleur envoyée en un jour par le Soleil à la latitude considérée. Il est inutile de reproduire ici le détail de tous ces calculs. Nous donnerons, quand nous étudierons chaque latitude en particulier, les valeurs des coefficients de la formule en l (formule 6) et de la formule définitive en m (formule 8).

Il reste maintenant à reprendre les mêmes calculs en tenant compte de l'absorption atmosphérique. La quantité de chaleur reçue pendant le temps dt sur une surface horizontale égale à l'unité, prise à la limite extérieure de l'atmosphère, quand la hauteur du Soleil est h, est

$$dq = C \sin h \, dt.$$

Désignons par p le *coefficient de transparence* de l'atmosphère, ou fraction de la chaleur totale qui parviendrait jusqu'au sol, pour un rayon homogène qui traverserait l'atmosphère normalement, sans éprouver de réfraction. Quand le rayon traverse obliquement les couches atmosphériques, il en rencontre une plus grande épaisseur avant de parvenir au sol; soit z le rapport de la masse atmosphérique traversée par le rayon, quand le Soleil est à une hauteur h au-dessus de l'horizon, à la masse traversée par les rayons normaux. D'après la loi de Bouguer et de Pouillet, la fraction de la chaleur incidente qui parvient au sol est seulement p^z; la quantité de chaleur reçue pendant le temps dt sur une surface horizontale égale à l'unité est donc

$$dq_1 = C \sin h \, p^z \, dt. \tag{9}$$

Cette formule s'applique rigoureusement au cas d'une radiation homogène; pour un mélange de radiations de diverses réfrangibilités, et pour lesquelles l'atmosphère n'est pas également transparente, on aurait une somme de termes semblables où la valeur de p varierait seule. Cette somme sera toujours facile à obtenir, puisque nous donnerons plus loin le résultat des calculs pour différentes valeurs de p.

La masse atmosphérique z traversée par les rayons est une fonction de la hauteur h du Soleil, et a été évaluée diversement suivant les auteurs.

Bouguer (*Essai d'optique sur la gradation de la lumière*) donne une relation qui revient à

$$z = \frac{1}{\sin h}\left[1 - \frac{1}{2a}\left(1 + \frac{1}{3}\sin h\right)\cot^2 h + \frac{\cot^2 h}{2a^2 \sin h}\cdots\right],$$

où a représente le rapport du rayon de la Terre à la hauteur théorique de l'atmosphère, supposée homogène.

Lambert (*Photometria*), considérant l'atmosphère comme homogène, prend simplement pour valeur de z le chemin parcouru en ligne droite par un rayon lumineux entre les deux surfaces sphériques qui limitent l'atmosphère, et arrive ainsi à la formule

$$z = \sqrt{1 + 2a + a^2 \sin^2 h} - a \sin h.$$

Laplace (*Mécanique céleste*, t. IV) a donné l'expression suivante :

$$z = \frac{\rho}{R \cos h},$$

dans laquelle R est la constante de la réfraction pour $h = \frac{\pi}{2}$ et ρ la réfraction astronomique pour la hauteur h considérée.

Enfin, dans un Travail récent, M. J. Maurer [1] propose la formule

$$z = a\left[\frac{1+\mu_0}{2}\rho\cos h - \sin h + \sqrt{\left(1+\frac{1}{a}\right)^2 - \mu_0^2\cos^2 h}\right],$$

où les différentes lettres ont la même signification que précédemment et où $\mu_0 = 1,000294$ représente l'indice de réfraction par rapport au vide de l'air à 0° sous la pression 760^{mm}.

La formule de Bouguer et celle de Laplace donnent pratiquement les mêmes valeurs; d'autre part, dès que la hauteur h du Soleil dépasse 20°, toutes les formules donnent des résultats sensiblement égaux entre eux et à ceux que l'on obtient par la formule simple

$$z = \frac{1}{\sin h}.$$

Nous donnons ici le Tableau des valeurs de z pour les hauteurs du Soleil variant de 0° à 20° d'après ces différentes formules :

Valeurs de la masse atmosphérique traversée.

Hauteur du Soleil h.	$\frac{1}{\sin h}$.	Bouguer-Laplace.	Maurer.	Lambert.
20°	2,92	2,90	2,83	2,80
15	3,86	3,81	3,64	3,58
10	5,76	5,56	5,08	4,92
5	11,47	10,20	8,04	7,51
0	∞	35,50	14,96	12,69

Ce qu'il nous importe d'avoir pour les calculs ultérieurs, ce sont les valeurs de l'expression $p^z \sin h$ pour les différentes valeurs de h et de p. Nous avons calculé ces valeurs en posant successivement $p = 0,9 = 0,8 = 0,7 = 0,6$, et en partant des différentes formules indiquées plus haut pour z. Voici le Tableau de ces valeurs :

Valeurs de l'expression $p^z \sin h$.

	$p = 0,9$. Formules				$p = 0,8$. Formules			
h.	$\frac{1}{\sin h}$.	Bouguer-Laplace.	Maurer.	Lambert.	$\frac{1}{\sin h}$.	Bouguer-Laplace.	Maurer.	Lambert.
20°	0,251	0,252	0,254	0,255	0,178	0,179	0,182	0,183
15	0,172	0,173	0,176	0,177	0,109	0,111	0,115	0,116
10	0,095	0,097	0,102	0,103	0,048	0,050	0,056	0,058
5	0,026	0,030	0,036	0,039	0,007	0,009	0,014	0,016
0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1] MAURER, *Sur la théorie de l'absorption atmosphérique de la radiation solaire* (*Archives des Sciences physiques et naturelles*, t. IX, p. 374; Genève, 1883).

	$p = 0,7$. Formules				$p = 0,6$. Formules			
h.	$\frac{1}{\sin h}$.	Bouguer-Laplace.	Maurer.	Lambert.	$\frac{1}{\sin h}$.	Bouguer-Laplace.	Maurer.	Lambert.
20°.....	0,121	0,122	0,125	0,126	0,077	0,078	0,081	0,082
15.....	0,065	0,066	0,071	0,072	0,036	0,037	0,040	0,042
10.....	0,022	0,024	0,028	0,030	0,009	0,010	0,013	0,014
5.....	0,001	0,002	0,005	0,006	0,000	0,000	0,001	0,002
0.....	0	0	0	0	0	0	0	0

Pour $h > 20°$ les valeurs de $p^z \sin h$, calculées dans toutes les hypothèses, concordent presque complètement. On voit que la différence entre les nombres pour $h < 20°$ n'est jamais bien grande, étant donné surtout que la formule de Lambert conduit certainement à des nombres trop forts. Dans la représentation par une courbe des quantités de chaleur qui tombent sur le sol aux différentes heures de la journée, les abscisses étant les temps, les ordonnées sont précisément les valeurs de $p^z \sin h$. Or la hauteur du Soleil dépasse généralement 20° au-dessus de l'horizon dans une portion notable du jour, sauf dans les régions polaires et en hiver; les courbes construites avec les différentes formules auront donc les mêmes ordonnées dans toute la région où ces ordonnées sont un peu grandes, et des ordonnées peu différentes, en somme, en valeur absolue, la seule qui nous importe ici, dans la région où les ordonnées décroissent très rapidement. Il en résulte que les surfaces de ces différentes courbes, c'est-à-dire la quantité totale de chaleur reçue en une journée, seront sensiblement les mêmes, et que nous pouvons adopter l'une quelconque des expressions proposées pour z.

Dans tout ce qui suit, nous avons pris pour z la formule simple

$$z = \frac{1}{\sin h}.$$

Les quantités de chaleur calculées pour les régions où le Soleil reste bas au-dessus de l'horizon, c'est-à-dire pour les régions polaires, seront donc un peu faibles. Il est clair, du reste, qu'il vaut mieux que l'erreur, s'il y en a une, soit dans ce sens, car les poussières, les particules d'eau liquide ou glacée qui flottent dans l'atmosphère et même la vapeur d'eau qu'elle contient surtout dans les couches inférieures, augmentent notablement la fraction de chaleur retenue, surtout pour les rayons très obliques.

Dans le cas où l'on tient compte de l'absorption atmosphérique, la quantité de chaleur qui parvient sur le sol pendant le temps dt, pour une hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon h, peut donc être représentée par la formule

$$dq_1 = C p^{\frac{1}{\sin h}} \sin h \, dt, \tag{10}$$

où h est une fonction de t exprimée par l'équation

$$\sin h = \sin\lambda \sin\delta + \cos\lambda \cos\delta \cos t.$$

Pour avoir la quantité totale de chaleur qui parvient au sol en un jour, il faudrait intégrer l'équation (10) entre les limites $-t_0$ et $+t_0$, qui correspondent au lever et au coucher du Soleil. Cette intégration ne parait pas possible d'après les méthodes ordinaires; je n'ai même pu trouver de développement de l'expression $p^{\frac{1}{\sin h}} \sin h$ en série convergente. Il a donc fallu recourir à des méthodes d'interpolation pour le calcul de l'intégrale de l'équation (10).

Pour toutes les époques et les latitudes indiquées plus haut (Tableaux II et III), on a calculé d'heure en heure la hauteur du Soleil et les valeurs de l'expression $p^{\frac{1}{\sin h}} \sin h$, en donnant à p les valeurs 0,9, 0,8, 0,7 et 0,6. On a donc obtenu pour chaque jour cinq courbes qui représentent la loi de variation horaire de la chaleur solaire transmise jusqu'au sol, suivant les différentes valeurs du coefficient de transparence. L'aire de ces cinq courbes a été mesurée de trois manières: par le planimètre, par la formule des trapèzes et par la formule de Simpson, et on a pris la moyenne des résultats, qui concordaient généralement à moins d'un millième de leur valeur absolue. En prenant le rapport des quatre derniers nombres à celui qui correspond à la courbe de transparence 1, et multipliant ces rapports par les nombres du Tableau III, qui sont les valeurs exactes de l'aire de la courbe correspondante, on a obtenu la chaleur totale reçue en une journée, à la surface du sol, aux différentes latitudes et pour les différentes époques de l'année énumérées dans les Tableaux II et III, suivant les différentes valeurs de la transparence atmosphérique.

Nous donnons ici (Tableau IV) le Tableau de ces valeurs, que l'on peut rapprocher de celles du Tableau III. Tandis que les nombres du Tableau III représentent la quantité de chaleur qui arrive en un jour à la limite supérieure de l'atmosphère, ceux du Tableau IV donnent, avec la même unité, ceux qui parviennent réellement jusqu'au sol quand le coefficient de transparence est supposé successivement égal à 0,9, 0,8, 0,7 ou 0,6.

Tableau IV. — *Chaleur transmise jusqu'au sol* (*Soleil à la distance* 1).

Déclinaison ☉ (δ)	Latitude nord 0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
					Coefficient de transparence = 0,9.					
+ ε	776	864	928	966	977	962	929	899	944	960
+22	786	867	924	955	956	933	890	847	876	888
+20	798	870	918	938	929	894	837	776	779	790
+16	819	874	902	902	872	815	736	643	588	591
+12	836	873	882	863	813	738	638	522	411	394
+ 8	847	867	858	820	752	660	545	411	271	205
+ 4	855	857	830	774	690	584	456	311	160	48
0	857	842	798	726	627	508	371	222	75	0
− 4	855	822	761	674	563	433	290	145	23	0
− 8	847	798	720	618	497	360	217	80	4	0
−12	836	769	676	562	430	290	149	32	0	0
−16	819	736	628	505	367	225	92	5	0	0
−20	798	699	577	446	304	163	45	0	0	0
−22	786	678	551	416	272	136	27	0	0	0
− ε	776	664	534	394	249	116	17	0	0	0
					Coefficient de transparence = 0,8.					
+ ε	650	731	788	820	822	797	755	703	707	714
+22	659	735	784	810	804	773	721	658	646	649
+20	671	738	779	795	780	738	676	599	561	560
+16	692	743	765	762	730	670	588	487	404	385
+12	708	742	748	727	677	601	502	387	268	223
+ 8	719	737	727	688	622	532	421	296	166	88
+ 4	726	728	701	647	566	464	343	214	87	9
0	728	714	671	602	509	397	271	143	33	0
− 4	726	696	638	555	451	332	205	85	6	0
− 8	719	673	600	505	392	268	145	40	0	0
−12	708	646	560	453	334	209	93	13	0	0
−16	692	615	515	401	278	154	51	1	0	0
−20	671	580	470	349	223	106	21	0	0	0
−22	659	561	446	321	197	84	10	0	0	0
− ε	650	548	428	302	178	70	5	0	0	0
					Coefficient de transparence = 0,7.					
+ ε	536	609	660	683	682	654	604	542	514	511
+22	544	613	657	675	667	632	575	506	462	454
+20	556	616	653	662	646	603	536	460	393	379
+16	575	621	641	634	601	541	461	363	269	237
+12	590	621	626	602	554	481	387	279	171	118
+ 8	601	617	606	568	506	421	318	206	98	34
+ 4	607	609	582	532	456	362	253	142	45	1
0	609	596	556	491	405	303	194	89	14	0
− 4	607	580	526	448	354	248	140	47	2	0
− 8	601	559	492	405	303	195	94	19	0	0
−12	590	534	455	361	254	147	55	4	0	0
−16	575	506	416	314	205	104	27	0	0	0
−20	556	474	375	268	159	66	8	0	0	0
−22	544	457	353	245	136	50	3	0	0	0
− ε	536	444	337	228	120	40	1	0	0	0

TABLEAU IV (suite). — *Chaleur transmise jusqu'au sol* (*Soleil à la distance* 1).

Déclinaison ⊙ (δ)	Latitude nord. 0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
	Coefficient de transparence = 0,6.									
+ ε°	432	497	540	559	554	523	472	406	359	347
+22	440	500	538	552	541	505	448	376	318	301
+20	450	503	535	541	522	479	415	339	265	241
+16	467	508	524	517	484	427	352	261	173	136
+12	481	509	512	490	443	375	291	195	104	56
+ 8	491	506	495	459	401	324	234	138	54	11
+ 4	497	498	474	427	358	274	181	90	22	0
0	499	487	450	391	315	225	134	52	6	0
− 4	497	472	423	355	271	179	92	25	0	0
− 8	491	454	394	316	228	137	58	8	0	0
−12	481	431	361	277	186	99	31	1	0	0
−16	467	406	326	238	146	66	12	0	0	0
−20	450	378	290	199	110	39	2	0	0	0
−22	440	362	272	179	93	28	1	0	0	0
− ε	432	351	258	166	81	21	0	0	0	0

Les mêmes valeurs s'appliquent à l'hémisphère sud, à la condition de prendre δ en signe contraire.

Ces nombres étant obtenus, on a représenté la variation annuelle de la chaleur reçue à une latitude donnée en calculant par la méthode de Cauchy les coefficients de la formule

$$(6) \qquad a \pm b_1 \sin l + c_2 \cos 2l \pm b_3 \sin 3l + c_4 \cos 4l + \ldots,$$

analogue à celle que nous avons indiquée plus haut (p. B.128) pour le cas où l'on néglige l'influence de l'atmosphère, l étant la longitude du Soleil. Puis en faisant intervenir la variation de distance du Soleil à la Terre et en changeant de variable, comme il a été expliqué précédemment, on a obtenu de même l'équation

$$(8) \qquad q = A + B_1 \sin m + C_1 \cos m + B_2 \sin 2m + C_2 \cos 2m + \ldots,$$

qui représente, en fonction de l'anomalie moyenne m, ou du temps moyen, la variation annuelle de la quantité de chaleur qui parvient en un jour à la surface du sol et à la latitude considérée, pour les différentes valeurs de la transparence atmosphérique.

La méthode de calcul étant ainsi exposée d'une manière générale, il ne nous reste plus qu'à indiquer les résultats obtenus pour chaque latitude en particulier.

III. — Chaleur reçue à l'équateur.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à l'équateur en un jour où la longitude du Soleil est l, en supposant le Soleil à sa moyenne distance de la Terre, sont pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

Transparence.	
1.....	$q = 959,1 + 41,3 \cos 2l - 0,4 \cos 4l.$
0,9.....	$q = 816,9 + 40,6 \cos 2l - 0,4 \cos 4l.$
0,8.....	$q = 689,6 + 39,1 \cos 2l - 0,4 \cos 4l.$
0,7.....	$q = 572,9 + 36,8 \cos 2l - 0,3 \cos 4l.$
0,6.....	$q = 465,8 + 33,6 \cos 2l - 0,3 \cos 4l.$

En tenant compte des variations de distance du Soleil et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on arrive à une formule telle que

$$(8) \qquad q = A + B_1 \sin m + C_1 \cos m + B_2 \sin 2m + C_2 \cos 2m + \ldots,$$

dont les coefficients se déduisent directement de ceux des formules correspondantes en l. Les valeurs de ces coefficients sont les suivantes;

Termes.	Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Constant.....	959,2	817,0	689,7	573,0	465,9
En $\sin m$.....	— 0,3	— 0,3	— 0,3	— 0,2	— 0,2
En $\cos m$.....	+32,9	+28,1	+23,8	+19,8	+16,2
En $\sin 2m$.....	+15,7	+15,4	+14,8	+14,0	+12,8
En $\cos 2m$.....	—37,5	—36,9	—35,7	—33,6	—30,7
En $\sin 3m$.....	+ 0,8	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,7	+ 0,6
En $\cos 3m$.....	— 1,9	— 1,9	— 1,8	— 1,7	— 1,5
En $\sin 4m$.....	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,2
En $\cos 4m$.....	— 0,3	— 0,3	— 0,3	— 0,3	— 0,2

Au moyen de ces dernières formules, il est aisé de calculer la quantité de chaleur reçue en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes, qui seraient le commencement des douze mois, si ces mois avaient tous même durée :

Quantité de chaleur reçue en un jour à l'équateur.

Époques en angles.	Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0.....	952	806	676	557	450
30.....	984	837	706	586	476
60.....	1010	864	734	613	502
90.....	995	853	724	605	496
120.....	946	806	681	566	461
150.....	899	761	639	528	426
180.....	890	754	632	521	420
210.....	925	787	664	551	447
240.....	973	833	707	591	483
270.....	998	855	726	607	497
300.....	984	839	709	590	480
330.....	955	809	679	561	453

En prenant la dérivée de l'équation (8) et l'égalant à zéro, on obtient les valeurs de m qui correspondent aux maxima et aux minima de la chaleur reçue. Les époques et les valeurs de ces maxima et minima pour l'équateur sont :

Maxima et minima de la chaleur reçue en un jour à l'équateur.

	Coefficient de transparence.									
	1.		0,9.		0,8.		0,7.		0,6.	
	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur
	° ′		° ′		° ′		° ′		° ′	
1er maximum.	65.20	1010	67.0	866	68.10	737	69.10	617	70.0	506
1er minimum.	170.10	888	170.0	751	169.50	629	169.40	517	169.30	416
2e maximum..	273.10	998	271.30	855	270.20	726	269.10	607	268.10	497
2e minimum..	347.0	948	347.20	802	347.30	672	347.50	552	348.0	446

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la moitié supérieure de la *Pl. B.* 9. On voit que la quantité de chaleur qui tombe en un jour à l'équateur éprouve dans l'année deux oscillations dont les valeurs ne sont pas égales, ce qui tient à la variation de distance du Soleil. Le maximum principal a lieu avant l'équinoxe de printemps, et le minimum principal un peu après le solstice d'été. Au point de vue de la marche de la chaleur, l'équateur appartient donc encore réellement à l'hémisphère sud. Les époques des minima varient moins avec la transparence de l'atmosphère que celles des maxima. A mesure que la transparence de l'atmosphère diminue, les époques des maxima se rapprochent de plus en plus des équinoxes.

Le rapport du maximum absolu au minimum absolu est, pour les différentes valeurs de la transparence de l'air :

Coefficient de transparence.				
1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
1,14	1,15	1,17	1,19	1,22

On peut ensuite calculer la quantité totale de chaleur reçue pendant une période quelconque de l'année par l'intégrale $\int q\,dm$, prise entre les limites qui correspondent à cette période. Ce calcul a été fait pour les douze mois de l'année supposés égaux, et pour les deux périodes comprises entre l'équinoxe de printemps et celui d'automne, et l'équinoxe d'automne et celui de printemps, c'est-à-dire pour les deux périodes pendant lesquelles le Soleil est au nord ou au sud de l'équateur. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités de chaleur exprimées avec une unité mille fois plus grande que les nombres qui précèdent, c'est-à-dire en prenant pour unité la quantité totale de chaleur qui tomberait à l'équateur le jour de l'équinoxe, si le Soleil était à sa moyenne distance et que l'atmosphère laissât passer la totalité de la chaleur incidente.

Quantité totale de chaleur reçue à l'équateur.

	Coefficient de transparence.				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier	29,4	24,9	21,0	17,4	14,0
Février	30,4	26,0	22,0	18,3	14,9
Mars	30,6	26,2	22,3	18,6	15,3
Avril	29,6	25,3	21,4	17,9	14,6
Mai	28,0	23,8	20,0	16,6	13,5
Juin	27,1	22,9	19,2	15,8	12,8
Juillet	27,6	23,4	19,6	16,2	13,1
Août	28,9	24,7	20,9	17,4	14,2
Septembre	30,1	25,8	21,9	18,3	15,0
Octobre	30,2	25,9	21,9	18,3	15,0
Novembre	29,5	25,0	21,1	17,5	14,2
Décembre	28,9	24,5	20,6	16,9	13,6
Soleil au nord de l'équateur	175,15	149,2	125,95	104,6	85,1
» au sud de l'équateur	175,15	149,2	125,95	104,6	85,1
Année	350,3	298,4	251,9	209,2	170,2

IV. — Chaleur reçue à la latitude 10°.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à 10° de latitude nord ou sud, en un jour où la longitude du Soleil est l, et en supposant le Soleil à sa moyenne distance, sont, pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

Transparence.

1..... $q = 945,8 \pm 108,5 \sin l + 39,4 \cos 2l - 0,4 \cos 4l.$

0,9..... $q = 803,2 \pm 99,8 \sin l + 38,7 \cos 2l \mp 0,3 \sin 3l - 0,3 \cos 4l.$

0,8..... $q = 677,0 \pm 91,9 \sin l + 37,2 \cos 2l - 0,2 \cos 4l.$

0,7..... $q = 561,5 \pm 82,9 \sin l + 34,6 \cos 2l \pm 0,2 \sin 3l - 0,2 \cos 4l.$

0,6..... $q = 455,7 \pm 73,3 \sin l + 31,6 \cos 2l \pm 0,6 \sin 3l - 0,1 \cos 4l.$

le signe supérieur correspondant à l'hémisphère nord, et le signe inférieur à l'hémisphère sud.

En tenant compte des variations de distance du Soleil et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules analogues en m dont les coefficients ont les valeurs suivantes :

Termes.	*Hémisphère nord.* Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Constant..	+945,9	+803,3	+677,1	+561,6	+455,8	+945,9	+803,3	+677,1	+561,6	+455,8
En $\sin m$..	+ 20,8	+ 19,1	+ 17,6	+ 15,8	+ 14,0	− 21,3	− 19,6	− 18,0	− 16,3	− 14,4
En $\cos m$..	− 74,0	− 70,3	− 66,8	− 61,9	− 56,1	+138,8	+125,5	+113,5	+100,7	+ 87,7
En $\sin 2m$.	+ 15,7	+ 15,3	+ 14,7	+ 13,7	+ 12,5	+ 14,3	+ 14,1	+ 13,5	+ 12,6	+ 11,5
En $\cos 2m$.	− 39,3	− 38,5	− 36,9	− 34,3	− 31,3	− 32,2	− 31,9	− 30,9	− 28,8	− 26,5
En $\sin 3m$.	+ 0,8	+ 0,9	+ 0,7	+ 0,6	+ 0,3	+ 0,7	+ 0,5	+ 0,7	+ 0,8	+ 0,9
En $\cos 3m$.	− 1,9	− 2,1	− 1,8	− 1,5	− 1,0	− 1,7	− 1,4	− 1,6	− 1,7	− 1,9
En $\sin 4m$.	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,1
En $\cos 4m$.	− 0,3	− 0,3	− 0,3	− 0,2	− 0,1	− 0,3	− 0,3	− 0,3	− 0,3	− 0,2

Au moyen de ces dernières formules, il est aisé de calculer les quantités de chaleur reçues en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques des maxima et minima de la chaleur reçue avec la valeur de ces quantités extrêmes.

Quantité de chaleur reçue en un jour à la latitude 10°.

Époques en angles.	Hémisphère nord. Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	Hémisphère sud. Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0°	830	692	571	464	367	1051	895	758	632	515
30	887	747	623	512	410	1053	899	764	638	522
60	962	819	692	575	467	1027	879	747	625	512
90	1005	860	731	611	501	956	815	689	573	467
120	1006	860	730	610	500	861	726	607	499	401
150	988	842	713	595	485	787	657	543	442	350
180	982	837	709	591	482	776	647	534	434	343
210	993	848	720	602	492	833	701	584	479	383
240	996	852	725	606	497	922	784	662	549	446
270	965	823	697	581	473	1000	855	726	607	497
300	899	760	637	524	422	1040	889	755	632	518
330	837	699	579	470	373	1048	893	757	631	515

Maxima et minima de la chaleur reçue en un jour à la latitude 10°.

	Coefficient de transparence 1. Époques en angles.	Valeur.	0,9. Époques en angles.	Valeur.	0,8. Époques en angles.	Valeur.	0,7. Époques en angles.	Valeur.	0,6. Époques en angles.	Valeur.
					Hémisphère nord.					
1er maximum.	104°.30′	1010	103°.30′	864	103°.30′	734	103°.30′	614	103°.30′	504
1er minimum.	173. 0	982	172.20	836	171.50	708	171.20	590	170.50	481
2e maximum..	229.40	998	231. 0	854	231.30	726	232. 0	607	232.30	498
2e minimum..	348. 0	825	348.10	687	348.20	566	348.30	459	348.40	363
					Hémisphère sud.					
1er maximum.	22°.20′	1054	26°.20′	899	30°. 0′	764	32°.30′	639	35°.10′	523
1er minimum..	169.30	772	169.20	643	169.20	530	169.10	430	169.10	340
2e maximum..	»	»	323.50	893	315. 0	758	310.20	633	306.30	518
3e minimum..	»	»	336.50	893	342. 0	756	343.50	630	345.10	515

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la moitié inférieure de la *Pl.* B. 9. On voit que la quantité de chaleur qui tombe en un jour à la latitude 10° éprouve encore dans l'année deux oscillations, mais qui se réduisent presque à une

seule. Il y a un minimum très net vers le solstice d'hiver pour 10° nord, vers le solstice d'été pour 10° sud, et un maximum dans la saison opposée; mais ce maximum se compose en réalité de deux maxima séparés par un petit minimum extrêmement peu marqué pour 10° sud, un peu plus apparent pour 10° nord. Le maximum et le minimum secondaires disparaissent même à 10° de latitude sud pour la transparence de l'atmosphère égale à l'unité, et ne sont plus représentés que par une inflexion de la courbe.

Le rapport du maximum absolu au minimum absolu est, pour les différentes valeurs de la transparence de l'air et les deux hémisphères :

	Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Hémisphère nord.....	1,22	1,26	1,30	1,34	1,39
Hémisphère sud.....	1,37	1,40	1,44	1,49	1,54

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes et l'année entière, la somme totale de chaleur reçue à la latitude ± 10°. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités exprimées avec la même unité que pour l'équateur.

Quantité totale de chaleur reçue à la latitude 10°.

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence.				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier.....	26,0	21,8	18,1	14,7	11,7	32,0	27,3	23,2	19,3	15,8
Février.....	28,2	23,9	20,0	16,6	13,4	31,8	27,2	23,1	19,3	15,8
Mars.....	30,1	25,7	21,8	18,1	14,8	30,3	25,9	22,0	18,3	15,0
Avril.....	30,7	26,2	22,3	18,7	15,3	27,7	23,5	19,8	16,3	13,2
Mai.....	30,3	25,9	22,0	18,3	15,0	25,0	20,9	17,4	14,2	11,4
Juin.....	29,9	25,5	21,6	18,0	14,7	23,6	19,7	16,2	13,2	10,4
Juillet.....	30,0	25,6	21,7	18,1	14,8	24,3	20,4	16,9	13,8	11,0
Août.....	30,3	25,9	22,0	18,4	15,1	26,7	22,6	18,9	15,6	12,6
Septembre.....	30,0	25,6	21,7	18,2	14,9	29,3	25,0	21,2	17,7	14,4
Octobre.....	28,4	24,2	20,4	16,8	13,7	31,1	26,6	22,6	18,9	15,5
Novembre.....	26,4	22,1	18,4	15,1	12,0	31,8	27,1	23,0	19,3	15,7
Décembre.....	25,2	21,0	17,3	14,1	11,1	31,9	27,2	23,0	19,2	15,7
Soleil au nord de l'équateur...	185,4	158,2	134,3	112,2	91,8	160,1	135,2	113,0	92,9	74,7
» au sud de l'équateur....	160,1	135,2	113,0	92,9	74,7	185,4	158,2	134,3	112,2	91,8
Année.....	345,5	293,4	247,3	205,1	166,5	345,5	293,4	247,3	205,1	166,5

V. — Chaleur reçue à la latitude 20°.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à 20° de latitude nord ou sud, en un jour où la longitude du Soleil est l, et en supposant le Soleil à sa

moyenne distance, sont, pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

Transparence.	
1.....	$q = 906,6 \pm 213,8 \sin l + 33,4 \cos 2l - 0,3 \cos 4l.$
0,9.....	$q = 764,2 \pm 197,3 \sin l + 33,1 \cos 2l \pm 0,1 \sin 3l - 0,1 \cos 4l.$
0,8.....	$q = 639,5 \pm 180,0 \sin l + 31,9 \cos 2l \pm 0,3 \sin 3l.$
0,7.....	$q = 527,2 \pm 161,7 \sin l + 28,6 \cos 2l \pm 0,5 \sin 3l - 0,2 \cos 4l.$
0,6.....	$q = 424,6 \pm 142,0 \sin l + 25,6 \cos 2l \pm 1,2 \sin 3l.$

Le signe supérieur correspond à l'hémisphère nord et le signe inférieur à l'hémisphère sud.

En tenant compte de la variation de distance du Soleil et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules analogues en m, dont les coefficients ont les valeurs suivantes :

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
Termes.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Constant..	+906,7	+764,3	+639,6	+527,3	+424,7	+906,7	+764,3	+639,6	+527,3	+424,7
En sin m..	+ 41,2	+ 38,0	+ 34,6	+ 31,1	+ 27,3	− 41,6	− 38,1	− 35,1	− 31,5	− 27,7
En cos m..	−178,8	−167,4	−154,6	−140,5	−124,6	+240,7	+219,8	+198,6	+176,8	+154,0
En sin $2m$.	+ 14,1	+ 13,8	+ 13,3	+ 11,9	+ 10,7	+ 11,3	+ 11,3	+ 10,9	+ 9,8	+ 8,8
En cos $2m$.	− 37,3	− 36,5	− 34,9	− 31,4	− 28,1	− 23,2	− 23,6	− 23,1	− 20,7	− 18,7
En sin $3m$.	+ 0,7	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,3	− 0,1	+ 0,6	+ 0,7	+ 0,8	+ 0,8	+ 1,1
En cos $3m$.	− 1,7	− 1,6	− 1,4	− 1,1	− 0,4	− 1,3	− 1,4	− 1,6	− 1,6	− 1,9
En sin $4m$.	+ 0,2	+ 0,1	0	+ 0,1	0	+ 0,2	+ 0,1	0	+ 0,2	+ 0,1
En cos $4m$.	− 0,3	− 0,1	0	− 0,2	0	− 0,3	− 0,1	− 0,1	− 0,2	− 0,1

Au moyen de ces dernières formules, il est aisé de calculer les quantités de chaleur reçues en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques et les valeurs du maximum et du minimum de la chaleur reçue.

Quantité de chaleur reçue en un jour à la latitude 20°.

Époques en angles.	*Hémisphère nord.* Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0.....	689	559	449	354	272	1123	959	813	682	558
30.....	767	633	518	416	326	1094	934	793	664	544
60.....	886	745	623	511	410	1014	864	731	609	497
90.....	984	838	709	589	480	887	749	627	516	415
120.....	1037	886	752	629	515	751	622	511	412	324
150.....	1052	899	762	639	523	657	534	430	340	262
180.....	1050	897	761	637	522	644	522	419	331	254
210.....	1034	884	750	628	514	717	591	482	388	303
240.....	990	844	715	596	486	842	708	590	483	387
270.....	903	763	640	528	425	972	827	699	580	472
300.....	790	656	540	437	344	1067	911	773	647	530
330.....	700	569	459	364	280	1114	952	808	676	554

Maxima et minima de la chaleur reçue en un jour à la latitude 20°.

	Coefficient de transparence									
	1.		0,9.		0,8.		0,7.		0,6.	
	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.
					Hémisphère nord.					
Maximum....	158°.10′	1052	157°.50′	899	157°.10′	763	156°.20′	639	155°.20′	523
Minimum....	348.30	681	348.40	552	348.40	442	348.50	349	348.50	267
					Hémisphère sud.					
Maximum....	352°.40′	1124	352°.50′	960	352°.50′	814	353°. 0′	682	353°.30′	558
Minimum....	169.10	638	169. 0	517	169. 0	414	168.50	326	168.50	250

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, puur les coefficients de transparencce, 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la partie supérieure de la *Pl.* B. 10. On voit que déjà à la latitude ± 20°, bien que le Soleil passe encore deux fois au zénith dans le courant de l'année, la courbe de la chaleur solaire ne présente plus qu'un seul maximum et un seul minimum, comme celles des latitudes moyennes. L'une des deux oscillations qui caractérisent les régions tropicales avait déjà, du reste, presque entièrement disparu à la latitude 10°.

Le rapport du maximum au minimum est, pour les différentes valeurs de la transparence de l'air et les deux hémisphères :

	Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Hémisphère nord.....	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0
Hémisphère sud.....	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes et l'année entière, la somme totale de chaleur reçue à la latitude 20°. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités exprimées avec la même unité que pour les latitudes précédentes :

Quantité totale de chaleur reçue à la latitude 20°.

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier	22,0	18,0	14,5	11,6	9,0	33,8	28,9	24,5	20,6	16,8
Février	25,1	21,0	17,3	14,1	11,2	32,2	27,5	23,3	19,5	15,9
Mars	28,6	24,2	20,4	16,8	13,6	29,0	24,6	20,7	17,2	13,9
Avril	30,9	26,3	22,3	18,6	15,2	24,9	20,8	17,3	14,1	11,2
Mai	31,8	27,2	23,1	19,3	15,8	21,2	17,4	14,2	11,3	8,8
Juin	32,0	27,3	23,2	19,4	15,9	19,6	15,9	12,7	10,0	7,7
Juillet	31,8	27,2	23,1	19,3	15,8	20,5	16,8	13,6	10,8	8,3
Août	30,9	26,4	22,5	18,7	15,3	23,7	19,7	16,3	13,2	10,5
Septembre	28,9	24,6	20,7	17,3	14,0	27,7	23,4	19,7	16,2	13,1
Octobre	25,8	21,6	18,0	14,7	11,7	31,1	26,6	22,5	18,8	15,3
Novembre	22,5	18,5	15,1	12,1	9,4	33,3	28,4	24,1	20,2	16,6
Décembre	20,9	16,9	13,6	10,7	8,2	34,1	29,2	24,7	20,7	17,0
Soleil au nord de l'équateur	190,4	162,6	137,7	115,1	94,1	140,8	116,6	95,9	77,5	61,0
» au sud de l'équateur	140,8	116,6	95,9	77,5	61,0	190,4	162,6	137,7	115,1	94,1
Année	331,2	279,2	233,6	192,6	155,1	331,2	279,2	233,6	192,6	155,1

VI. — Chaleur reçue à la latitude 30°.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à 30° de latitude nord ou sud, en un jour où la longitude du Soleil est l et en supposant le Soleil à sa moyenne distance, sont, pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

Transparence.	
1	$q = 842,9 \pm 312,6 \sin l + 23,2 \cos 2l - 0,1 \cos 4l$
0,9	$q = 702,9 \pm 286,4 \sin l + 22,5 \cos 2l \pm 0,4 \sin 3l$
0,8	$q = 581,2 \pm 259,9 \sin l + 20,4 \cos 2l \pm 0,8 \sin 3l + 0,1 \cos 4l$
0,7	$q = 473,3 \pm 228,8 \sin l + 17,8 \cos 2l \pm 1,1 \sin 3l + 0,1 \cos 4l$
0,6	$q = 376,8 \pm 199,1 \sin l + 14,5 \cos 2l \pm 2,2 \sin 3l + 0,2 \cos 4l$

le signe supérieur correspondant à l'hémisphère nord, et le signe inférieur à l'hémisphère sud.

En tenant compte de la variation de distance du Soleil et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules analogues en m, dont les coefficients ont les valeurs suivantes :

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
Termes.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Constant.	+843,0	+703,0	+581,3	+473,4	+376,9	+843,0	+703,0	+581,3	+473,4	+376,9
En $\sin m$	+ 60,4	+ 55,3	+ 50,2	+ 44,2	+ 38,5	− 60,7	− 55,6	− 50,5	− 44,4	− 38,7
En $\cos m$	−278,0	−257,0	−235,1	−208,3	−182,4	+335,3	+304,9	+274,8	+240,6	208,2
En $\sin 2m$	+ 10,9	+ 10,4	+ 9,4	+ 8,3	+ 6,8	+ 6,8	+ 6,7	+ 6,0	+ 5,3	4,2
En $\cos 2m$	− 31,1	− 29,7	− 27,0	− 23,7	− 19,7	− 10,6	− 10,9	− 9,9	− 8,6	− 6,5
En $\sin 3m$	+ 0,5	+ 0,3	0	− 0,2	− 0,9	+ 0,4	− 0,6	− 0,8	− 0,9	1,5
En $\cos 3m$	− 1,4	− 1,0	− 0,5	− 0,1	+ 1,0	− 0,8	− 1,1	− 1,4	− 1,5	− 2,3
En $\sin 4m$	+ 0,1	0	0	− 0,1	− 0,1	+ 0,1	0	0	0	− 0,1
En $\cos 4m$	− 0,1	0	0	0	+ 0,1	− 0,1	− 0,1	− 0,1	− 0,1	− 0,1

Au moyen de ces dernières formules, il est aisé de calculer les quantités de chaleur reçues en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques et les valeurs du maximum et du minimum de la chaleur reçue :

Quantité de chaleur reçue en un jour à la latitude 30°.

Époques en angles.	*Hémisphère nord.* Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0°	532	415	319	241	176	1167	996	845	704	576
30	627	503	397	310	233	1104	940	795	661	540
60	783	647	529	427	334	970	820	687	566	457
90	934	788	659	542	436	792	658	540	437	343
120	1040	884	747	620	506	622	501	399	313	237
150	1090	930	788	657	538	511	401	309	235	172
180	1091	931	790	658	539	498	388	298	226	164
210	1047	892	754	627	512	583	467	368	287	215
240	953	807	677	558	452	738	609	497	399	311
270	814	678	558	453	357	915	770	642	527	424
300	660	534	426	336	255	1064	905	764	634	517
330	547	429	331	252	185	1152	983	834	694	568

Maxima et minima de la chaleur reçue en un jour à la latitude 30°.

	Coefficient de transparence 1. Époques en angles.	Valeur.	0,9. Époques en angles.	Valeur.	0,8. Époques en angles.	Valeur.	0,7. Époques en angles.	Valeur.	0,6. Époques en angles.	Valeur.
					Hémisphère nord.					
Maximum....	166°.10′	1096	166°.10′	936	166°.10′	794	166°.20′	661	166°.20′	541
Minimum....	348.40	524	348.50	408	348.50	312	349. 0	236	349. 0	171
					Hémisphère sud.					
Maximum....	350°.50′	1170	350°.40′	999	350°.40′	848	350°.40′	706	350°.30′	578
Minimum....	169. 0	491	168.50	381	168.50	292	168.50	220	168.40	160

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la partie inférieure de la *Pl.* B.10. La variation annuelle de la chaleur reçue en un jour présente seulement un maximum et un minimum vers les solstices, mais pas exactement aux solstices, à cause de la variation de distance du Soleil.

Le rapport du maximum au minimum est, pour les différentes valeurs de la transparence de l'air et les deux hémisphères :

	Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Hémisphère nord.....	2,1	2,3	2,5	2,8	3,2
Hémisphère sud..	2,4	2,6	2,9	3,2	3,6

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes, et l'année entière, la somme totale de chaleur reçue à la latitude 30°. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités, exprimées avec la même unité que pour les latitudes précédentes.

Quantité totale de chaleur reçue à la latitude 30°.

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier	17,4	13,7	10,7	8,2	6,1	34,8	29,6	25,1	20,1	17,1
Février	21,4	17,4	14,0	11,2	8,6	31,7	26,9	22,7	18,8	15,3
Mars	26,2	21,9	18,1	14,8	11,8	26,9	22,5	18,7	15,3	12,2
Avril	30,2	25,6	21,5	17,8	14,4	21,4	17,6	14,2	11,3	8,7
Mai	32,5	27,7	23,5	19,5	16,0	17,0	13,5	10,6	8,2	6,1
Juin	33,3	28,4	24,1	20,1	16,4	15,1	11,8	9,0	6,8	5,0
Juillet	32,6	27,9	23,6	19,6	16,1	16,2	12,8	10,0	7,6	5,6
Août	30,6	26,0	21,9	18,1	14,7	20,0	16,3	13,1	10,4	7,9
Septembre	27,0	22,7	18,9	15,5	12,4	25,2	21,0	17,3	14,1	11,2
Octobre	22,4	18,4	15,0	12,0	9,3	30,2	25,6	21,5	17,8	14,4
Novembre	18,2	14,5	11,4	8,8	6,5	33,9	28,9	24,4	20,3	16,6
Décembre	16,1	12,6	9,6	7,3	5,3	35,5	30,3	25,7	21,4	17,5
Soleil au nord de l'équateur	190,3	161,8	136,4	113,1	92,0	117,6	95,0	75,9	59,8	45,6
» sud de l'équateur	117,6	95,0	75,9	59,8	45,6	190,3	161,8	136,4	113,1	92,0
Année	307,9	256,8	212,3	172,9	137,6	307,9	256,8	212,3	172,9	137,6

VII. — Chaleur reçue à la latitude 40°.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à 40° de latitude nord ou sud, en un jour où la longitude du Soleil est l, et en supposant le Soleil à sa moyenne distance, sont, pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

Transparence.

1..... $q = 757,7 \pm 401,9 \sin l + 8,1 \cos 2l + 0,2 \cos 4l$.

0,9..... $q = 619,8 \pm 363,8 \sin l + 7,1 \cos 2l \pm 0,9 \sin 3l + 0,5 \cos 4l$

0,8..... $q = 503,9 \pm 324,1 \sin l + 4,5 \cos 2l \pm 1,9 \sin 3l + 0,4 \cos 4l$

0,7..... $q = 403,0 \pm 283,4 \sin l + 2,2 \cos 2l \pm 2,2 \sin 3l + 0,2 \cos 4l$

0,6..... $q = 315,5 \pm 240,0 \sin l - 1,4 \cos 2l \pm 3,6 \sin 3l + 0,6 \cos 4l$

le signe supérieur correspondant à l'hémisphère nord et le signe inférieur à l'hémisphère sud.

En tenant compte de la variation de distance du Soleil, et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules analogues en m, dont les coefficients ont les valeurs suivantes.

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
Termes.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Constant..	+757,8	+619,9	+504,0	+403,1	+315,5	+757,8	+619,9	+504,0	+403,1	+315,5
En sin m..	+ 77,8	+ 70,4	+ 62,7	+ 54,9	+ 46,5	− 77,9	− 70,5	− 62,8	− 54,9	− 46,5
En cos m..	−368,7	−335,9	−300,9	−264,4	−224,9	+419,9	+377,8	+334,9	+291,6	+246,0
En sin $2m$.	+ 5,7	+ 5,1	+ 3,8	+ 2,7	+ 1,1	+ 0,5	+ 0,3	− 0,4	− 1,0	− 2,2
En cos $2m$.	− 20,2	− 18,1	− 14,5	− 11,1	− 6,5	+ 6,3	+ 5,9	+ 6,9	+ 7,6	+ 9,5
En sin $3m$.	+ 0,2	− 0,3	− 0,9	− 1,1	− 1,9	+ 0,1	+ 0,6	+ 1,1	+ 1,2	+ 1,9
En cos $3m$.	− 0,7	+ 0,1	+ 1,1	+ 1,5	+ 2,8	0	− 0,7	− 1,5	− 1,7	− 2,7
En sin $4m$.	− 0,1	− 0,4	− 0,4	− 0,2	− 0,6	− 0,1	− 0,3	− 0,2	− 0,1	− 0,3
En cos $4m$.	+ 0,1	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,6	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,2	0	+ 0,2

Au moyen de ces dernières formules, il est aisé de calculer les quantités de chaleur reçues en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques et les valeurs du maximum et du minimum de la chaleur reçue.

Quantité de chaleur reçue en un jour à la latitude 40°.

Époques en angles.	*Hémisphère nord.* Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0°	368	266	190	129	88	1184	1003	845	701	569
30	467	359	269	197	139	1086	915	767	632	510
60	657	526	417	325	245	898	746	615	499	394
90	856	709	583	471	371	674	543	433	339	258
120	1014	853	713	587	473	477	365	277	205	146
150	1096	932	785	651	528	358	261	188	129	88
180	1107	938	790	655	532	344	249	178	121	82
210	1038	871	730	602	486	437	330	247	180	126
240	889	741	612	497	395	613	489	386	299	224
270	701	568	455	359	274	830	685	561	452	355
300	512	395	302	225	161	1032	867	724	595	478
330	389	281	202	140	95	1163	985	828	687	557

Maxima et minima de la chaleur reçue en un jour à la latitude 40°.

	Coefficient de transparence 1. Époques en angles.	Valeur.	0,9. Époques en angles.	Valeur.	0,8. Époques en angles.	Valeur.	0,7. Époques en angles.	Valeur.	0,6. Époques en angles.	Valeur.
					Hémisphère nord.					
Maximum....	167°.10′	1115	167°.10′	945	167°.20′	796	167°.20′	660	167°.20′	536
Minimum....	348.50	360	349. 0	259	349. 0	184	349. 0	124	349. 0	84
					Hémisphère sud.					
Maximum....	350°.10′	1191	350°.10′	1109	350°.10′	850	350°. 0′	705	350°. 0′	573
Minimum....	168.50	337	168.40	242	168.40	172	168.40	116	168.40	78

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0, 8 et 0, 6, par les trois courbes de la partie supérieure de la *Pl.* B.11. La variation annuelle de la chaleur reçue en un jour présente seulement un maximum et un minimum vers les solstices, comme à la latitude 30°. Le rapport du maximum au minimum est, pour les différentes valeurs de la transparence de l'air dans les deux hémisphères :

	Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Hémisphère nord.....	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4
Hémisphère sud.....	3,5	4,2	5,0	6,1	7,3

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes et l'année entière, la somme totale de chaleur reçue à la latitude 40°. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités, exprimées avec la même unité que pour les latitudes précédentes.

Quantité totale de chaleur reçue à la latitude 40°.

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier.....	12,5	9,3	6,8	4,8	3,3	34,8	29,5	24,7	20,5	16,6
Février.....	17,0	13,3	10,3	7,8	5,7	30,4	25,4	21,2	17,3	13,9
Mars.....	23,1	18,8	15,3	12,1	9,4	23,9	19,6	16,0	12,8	9,9
Avril.....	28,6	23,9	19,9	16,2	12,9	17,4	13,7	10,7	8,2	6,0
Mai.....	32,4	27,3	23,0	19,0	15,3	12,5	9,3	6,9	4,9	3,4
Juin.....	33,8	28,7	24,1	20,0	16,2	10,4	7,5	5,3	3,6	2,4
Juillet.....	32,8	27,7	23,3	19,3	15,6	11,6	8,6	6,3	4,4	3,0
Août.....	29,4	24,7	20,5	16,8	13,5	15,8	12,3	9,5	7,1	5,2
Septembre.....	24,3	20,0	16,3	13,1	10,2	21,9	17,9	14,4	11,4	8,8
Octobre.....	18,4	14,6	11,4	8,8	6,6	28,5	23,7	19,6	16,0	12,8
Novembre.....	13,4	10,1	7,5	5,4	3,8	33,6	28,4	23,8	19,7	15,9
Décembre.....	11,1	8,0	5,7	3,9	2,7	36,0	30,5	25,7	21,3	17,3
Soleil au nord de l'équateur..	185,2	155,6	129,8	106,6	85,6	91,6	70,8	54,3	40,6	29,6
» sud de l'équateur....	91,6	70,8	54,3	40,6	29,6	185,2	155,6	129,8	106,6	85,6
Année.....	276,8	226,4	184,1	147,2	115,2	276,8	226,4	184,1	147,2	115,2

VIII. — Chaleur reçue à la latitude 50°.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à 50° de latitude nord ou sud, en un jour où la longitude du Soleil est l, et en supposant le Soleil à sa moyenne distance, sont, pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

Transparence.

1..... $q = 655,8 \pm 478,9 \sin l - 13,8 \cos 2l + 0,8 \cos 4l.$

0,9..... $q = 521,8 \pm 424,6 \sin l - 15,7 \cos 2l \pm 2,0 \sin 3l + 1,4 \cos 4l.$

0,8..... $q = 414,1 \pm 367,5 \sin l - 18,2 \cos 2l \pm 4,2 \sin 3l + 1,1 \cos 4l.$

0,7..... $q = 324,4 \pm 311,5 \sin l - 21,6 \cos 2l \pm 4,4 \sin 3l + 0,7 \cos 4l.$

0,6..... $q = 248,1 \pm 255,8 \sin l - 23,5 \cos 2l \pm 4,7 \sin 3l + 0,7 \cos 4l.$

le signe supérieur correspondant à l'hémisphère nord et le signe inférieur à l'hémisphère sud.

En tenant compte de la variation de distance du Soleil et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules analogues en m, dont les coefficients ont les valeurs suivantes :

	Hémisphère nord.					*Hémisphère sud.*				
	Coefficient de transparence					Coefficient de transparence				
Termes.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0.6.
Constant..	+655,9	+521,9	+414,2	+324,4	+248,1	+655,9	+521,9	+414,2	+324,4	+248,1
En sin m..	+ 92,8	+ 82,3	+ 71,3	+ 60,5	+ 49,7	− 92,6	− 82,1	− 71,1	− 60,2	− 49,4
En cos m .	−448,0	−399,2	−346,9	−295,0	−243,0	+491,6	+433,8	+374,2	+316,1	+258,9
En sin 2m.	− 2,1	− 3,2	− 4,4	− 6,1	− 7,2	− 8,4	− 8,8	− 9,4	− 10,3	− 10,7
En cos 2m.	− 2,6	+ 0,9	+ 4,9	+ 9,8	+ 13,3	+ 29,0	+ 28,9	+ 29,3	+ 30,6	+ 30,4
En sin 3m.	− 0,2	− 1,3	− 2,5	− 2,8	− 3,0	− 0,3	+ 0,8	+ 1,9	+ 2,0	+ 2,1
En cos 3m.	+ 0,2	+ 2,0	+ 4,0	+ 4,4	+ 4,8	+ 1,1	− 0,6	− 2,3	− 2,4	− 2,6
En sin 4m.	− 0,6	− 1,1	− 0,9	− 0,7	− 0,7	− 0,6	− 0,9	− 0,6	− 0,3	− 0,3
En cos 4m.	+ 0,6	+ 1,1	+ 1,1	+ 0,8	+ 0,8	+ 0,6	+ 0,9	+ 0,6	+ 0,3	+ 0,3
En sin 5m.	− 0,1	− 0,1	− 0,1	0	0	− 0,1	− 0,1	− 0,1	0	0
En cos 5m.	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	0	0

Au moyen de ces dernières formules, il est aisé de calculer les quantités de chaleur reçues en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques et les valeurs du maximum et du minimum de la chaleur reçue.

Quantité de chaleur reçue en un jour à la latitude 50°.

	Hémisphère nord.					*Hémisphère sud.*				
Époques en angles.	Coefficient de transparence					Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0°	206	127	77	45	24	1178	985	816	669	535
30	310	212	144	95	59	1041	863	710	576	455
60	512	389	293	215	152	799	647	520	409	313
90	752	606	484	379	288	535	411	312	232	167
120	963	796	653	528	416	323	225	156	105	67
150	1091	911	754	618	494	206	128	79	47	26
180	1102	921	763	626	500	193	118	72	42	23
210	994	824	679	551	436	283	192	130	85	52
240	799	649	524	414	319	470	354	264	192	134
270	566	439	337	252	183	720	577	459	356	270
300	354	250	175	120	77	973	802	658	530	417
330	222	140	87	52	29	1150	960	795	651	520

Maxima et minima de la chaleur reçue en un jour à la latitude 50°.

	Coefficient de transparence 1.		0,9.		0,8.		0,7.		0,6.	
	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.
					Hémisphère nord.					
Maximum....	167°.40′	1112	167°.40′	931	167°.40′	771	167°.40′	633	167°.50′	507
Minimum	349. 0	198	349. 0	121	349. 0	73	349. 0	41	349. 0	22
					Hémisphère sud.					
Maximum....	349°.50′	1188	349°.50′	994	349°.50′	824	349°.50′	676	349°.40′	541
Minimum	168.40	185	168.40	113	168.30	68	168.30	38	168.30	20

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la partie inférieure de la *Pl.* B.11. La variation annuelle de la chaleur reçue en un jour présente encore un maximum et un minimum vers les solstices. Seulement la valeur du minimum décroît de plus en plus rapidement, à mesure que la transparence de l'air diminue. Le rapport du maximum au minimum est, pour les différentes valeurs de la transparence de l'air et les deux hémisphères :

	Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Hémisphère nord.....	5,6	7,7	10,6	15,4	23,1
Hémisphère sud	6,4	8,8	12,1	17,8	27,1

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes et l'année entière, la somme totale de chaleur reçue à la latitude 50°. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités, exprimées avec la même unité que pour les latitudes précédentes.

Quantité totale de chaleur reçue à la latitude 50°.

	Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier.....	7,6	4,9	3,2	2,0	1,1	34,1	28,4	23,5	19,2	15,3
Février.....	12,3	8,9	6,5	4,6	3,1	28,2	23,1	18,8	15,1	11,8
Mars.....	19,2	15,1	11,8	9,0	6,7	20,3	16,0	12,6	9,7	7,2
Avril.....	26,3	21,5	17,4	13,9	10,8	12,9	9,5	6,9	5,0	3,4
Mai.....	31,5	26,2	21,6	17,6	14,0	7,8	5,1	3,4	2,1	1,3
Juin.....	33,7	28,2	23,3	19,2	15,3	5,8	3,6	2,2	1,2	0,7
Juillet.....	32,2	26,8	22,2	18,1	14,4	7,0	4,5	2,9	1,8	1,0
Août.....	27,4	22,6	18,4	14,8	11,6	11,2	8,1	5,8	4,0	2,7
Septembre.....	20,8	16,6	13,1	10,1	7,6	18,0	14,1	10,9	8,2	6,0
Octobre.....	13,9	10,3	7,6	5,5	3,8	25,8	21,1	17,1	13,6	10,5
Novembre.....	8,5	5,7	3,8	2,4	1,5	32,6	27,1	22,3	18,2	14,4
Décembre.....	6,2	3,8	2,3	1,3	0,7	35,9	30,0	24,8	20,4	16,3
Soleil au nord de l'équateur...	175,5	144,7	118,5	95,6	75,2	64,1	45,9	32,7	22,9	15,4
» au sud de l'équateur....	64,1	45,9	32,7	22,9	15,4	175,5	144,7	118,5	95,6	75,2
Année.....	239,6	190,6	151,2	118,5	90,6	239,6	190,6	151,2	118,5	90,6

IX. — Chaleur reçue à la latitude 60°.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à 60° de latitude nord ou sud, en un jour où la longitude du Soleil est l, et en supposant le Soleil à sa moyenne distance, sont, pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

Transparence.

1,1645

1..... $q = 545,5 \pm 541,4 \sin l - 47,9 \cos 2l + 2,4 \cos 4l$

0,9..... $q = 418,7 \pm 460,5 \sin l - 51,0 \cos 2l \pm 4,3 \sin 3l + 3,0 \cos 4l - 0,4 \sin 5l$

0,8..... $q = 323,7 \pm 380,7 \sin l - 54,3 \cos 2l \pm 5,8 \sin 3l + 1,8 \cos 4l$

0,7..... $q = 247,0 \pm 306,9 \sin l - 54,5 \cos 2l \pm 5,5 \sin 3l + 1,3 \cos 4l$

0,6..... $q = 184,5 \pm 240,0 \sin l - 51,1 \cos 2l \pm 4,3 \sin 3l + 0,3 \cos 4l$

le signe supérieur correspondant à l'hémisphère nord et le signe inférieur à l'hémisphère sud.

En tenant compte de la variation de distance du Soleil et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules analogues en m, dont les coefficients ont les valeurs suivantes :

	Hémisphère nord.					*Hémisphère sud.*				
	Coefficient de transparence					Coefficient de transparence				
Termes.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Constant..	+545,6	+418,8	+323,8	+247,0	+184,5	+545,6	+418,8	+323,8	+247,0	+184,5
En sin m..	+105,1	+ 89,5	+ 74,1	+ 59,8	+ 46,8	−104,5	− 88,9	− 73,4	− 59,1	− 46,2
En cos m..	−513,5	−438,5	−363,4	−293,6	−230,0	+548,9	+465,0	+383,5	+308,5	+240,8
En sin $2m$.	− 14,7	− 16,3	− 18,0	− 18,6	− 17,8	− 21,7	− 22,4	− 23,2	− 22,8	− 21,0
En cos $2m$.	+ 26,8	+ 32,1	+ 37,7	+ 40,3	+ 39,3	+ 62,5	+ 62,7	+ 63,1	+ 60,8	+ 55,4
En sin $3m$.	− 0,7	− 3,2	− 4,1	− 4,0	− 3,3	− 0,9	+ 1,4	+ 2,1	+ 2,0	+ 1,4
En cos $3m$.	+ 1,6	+ 5,4	+ 6,9	+ 6,8	+ 5,7	+ 2,7	− 0,9	− 2,0	− 1,8	− 1,0
En sin $4m$.	− 1,7	− 2,3	− 1,5	− 1,1	− 0,5	− 1,7	− 2,0	− 1,1	− 0,7	− 0,2
En cos $4m$.	+ 1,8	+ 2,4	+ 1,7	+ 1,3	+ 0,5	+ 1,8	+ 2,0	+ 1,1	+ 0,7	+ 0,1
En sin $5m$.	− 0,1	− 0,5	− 0,1	− 0,1	0	− 0,1	+ 0,2	− 0,1	− 0,1	0
En cos $5m$.	+ 0,1	+ 0,4	+ 0,1	+ 0,1	0	+ 0,2	− 0,1	+ 0,1	+ 0,1	0

Au moyen de ces dernières formules, il est aisé de calculer les quantités de chaleur reçues en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques et les valeurs du maximum et du minimum de la chaleur reçue en un jour.

Quantité de chaleur reçue en un jour à la latitude 60°.

Époques en angles.	Hémisphère nord. Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	Hémisphère sud. Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0										
0.....	62	21	7	2	0	1162	948	770	615	480
30.....	151	78	43	21	9	978	788	631	496	381
60.....	353	243	166	110	69	678	525	403	302	220
90.....	626	481	366	272	196	381	268	186	126	82
120.....	892	716	571	447	341	168	94	53	28	13
150.....	1069	872	706	564	439	68	25	9	3	0
180.....	1086	886	720	575	449	58	20	6	2	0
210.....	937	757	607	478	367	134	68	36	17	7
240.....	687	536	414	313	230	315	213	142	92	57
270.....	415	297	210	144	96	589	448	337	248	177
300.....	193	111	66	36	18	893	715	568	443	336
330.....	76	28	11	3	0	1125	916	743	592	461

Maxima et minima de la chaleur reçue en un jour à la latitude 60°.

	Coefficient de transparence 1. Époques en angles.	Valeur.	0,9. Époques en angles.	Valeur.	0,8. Époques en angles.	Valeur.	0,7. Époques en angles.	Valeur.	0,6. Époques en angles.	Valeur.
				Hémisphère nord.						
	° ′		° ′		° ′		° ′		° ′	
Maximum.....	167.50	1101	167.50	901	168. 0	730	168. 0	585	168. 0	456
Minimum.....	349.10	56	349. 0	17	349. 0	5	349. 0	1	349. 0	0
				Hémisphère sud.						
	° ′		° ′		° ′		° ′		° ′	
Maximum.....	349.40	1176	349.40	960	349.40	780	349.30	625	349.30	488
Minimum.....	168.30	50	168.30	14	168.30	1	168.30	0	168.30	0

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la partie supérieure de la *Pl.* B.12. La variation annuelle de la chaleur reçue en un jour présente encore un maximum et un minimum vers les solstices. Le rapport du maximum au minimum est, pour les différentes valeurs de la transparence de l'air et les deux hémisphères :

	Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Hémisphère nord.....	20	52	144	403	∞
Hémisphère sud.....	24	70	553	∞	∞

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes et l'année entière, la somme

totale de chaleur reçue à la latitude 60°. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités, exprimées avec la même unité que pour les latitudes précédentes.

Quantité totale de chaleur reçue à la latitude 60°.

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier	3,0	1,3	0,6	0,2	0,1	33,0	26,8	21,7	17,2	13,4
Février	7,4	4,6	2,9	1,8	1,0	25,3	20,1	15,8	12,2	9,2
Mars	14,8	10,9	8,0	5,7	3,9	16,0	11,9	8,8	6,4	4,4
Avril	23,2	18,3	14,3	11,0	8,2	8,1	5,2	3,4	2,1	1,3
Mai	30,2	24,5	19,7	15,6	12,0	3,3	1,6	0,8	0,3	0,1
Juin	33,2	27,1	22,0	17,6	13,8	1,7	0,6	0,2	0	0
Juillet	31,1	25,3	20,5	16,3	12,6	2,7	1,1	0,5	0,2	0,1
Août	24,9	19,8	15,7	12,1	9,2	6,5	4,0	2,5	1,5	0,8
Septembre	16,7	12,6	9,4	6,9	4,9	13,6	9,9	7,1	5,0	3,4
Octobre	9,0	6,0	3,9	2,5	1,5	22,6	17,7	13,8	10,5	7,8
Novembre	3,8	1,9	1,0	0,4	0,2	31,1	25,1	20,2	16,0	12,3
Décembre	1,9	0,6	0,2	0,1	0	35,3	28,9	23,4	18,8	14,6
Soleil au nord de l'équateur	162,6	130,2	103,6	81,0	61,8	36,6	22,7	14,6	9,2	5,6
» au sud de l'équateur	36,6	22,7	14,6	9,2	5,6	162,6	130,2	103,6	81,0	61,8
Année	199,2	152,9	118,2	90,2	67,4	199,2	152,9	118,2	90,2	67,4

Le chiffre 0, qui figure plusieurs fois dans ce Tableau et dans ceux de la page précédente, veut dire non pas que la quantité de chaleur reçue pendant les jours ou mois correspondants est rigoureusement nulle, mais qu'elle est plus petite qu'une demi-unité du dernier chiffre conservé, et par suite en dessous de la limite à laquelle nous avons arrêté l'approximation de tous les calculs.

X. — Chaleur reçue à la latitude 70°.

Quand on arrive aux régions circompolaires, pour lesquelles le Soleil ne se couche pas pendant un certain nombre de jours, la variation annuelle de la quantité de chaleur reçue en un jour ne peut plus être exprimée par une formule unique et le phénomène présente une discontinuité remarquable. En effet, pendant tout le temps où le Soleil se couche, c'est-à-dire quand la déclinaison du Soleil est plus petite que le complément de la latitude, la quantité de chaleur reçue en un jour à la limite de l'atmosphère est donnée par la formule

$$2[\sin\lambda \sin\delta\, t_0 + \cos\lambda \cos\delta \sin t_0],$$

où t_0 est l'heure du lever et du coucher du Soleil.

Dès que le Soleil ne se couche plus, on a $t_0 = \pm\pi$ et la formule précédente se réduit à

$$2\pi \sin\lambda \sin\delta = 2\pi \sin\lambda \sin\varepsilon \sin l.$$

Tandis que la première expression contient les cosinus des multiples pairs et les sinus des multiples impairs de la longitude du Soleil, l, la deuxième est simplement proportionnelle à $\sin l$ et tous les autres termes disparaissent. Il y a donc trois périodes à considérer pour les latitudes circompolaires :

1° Quand δ et λ sont de même signe et que leur somme en valeur absolue est plus grande que $\frac{\pi}{2}$, le Soleil ne se couche pas et la quantité de chaleur reçue en un jour aux limites de l'atmosphère est simplement proportionnelle au sinus de la longitude du Soleil;

2° Quels que soient les signes de λ et de δ, quand l'expression $\lambda + \delta$ est en valeur absolue plus petite que $\frac{\pi}{2}$, le Soleil se couche tous les jours et les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue sont analogues à celles des latitudes moyennes;

3° Quand λ et δ sont de signes contraires et que l'expression $\lambda - \delta$ est en valeur absolue plus grande que $\frac{\pi}{2}$, le Soleil reste pendant tout le temps au-dessous de l'horizon et la quantité de chaleur reçue est nulle.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à 70° de latitude nord ou sud, en un jour où la latitude du Soleil est l et en supposant le Soleil à sa moyenne distance, sont pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

1° $\delta > 20°$. (*Le Soleil ne se couche pas.*)

Transparence.	
1.....	$q = \pm 1175,1 \sin l$
0,9.....	$q = \pm 904,5 \sin l \pm 8,2 \sin 3l \pm 2,3 \sin 5l$
0,8.....	$q = \pm 702,0 \sin l \pm 4,7 \sin 3l \pm 5,4 \sin 5l$
0,7.....	$q = \pm 541,2 \sin l \pm 5,0 \sin 3l \pm 5,8 \sin 5l$
0,6.....	$q = \pm 401,0 \sin l \pm 1,6 \sin 3l \pm 6,6 \sin 5l$

2° δ *compris entre* $-20°$ *et* $+20°$. (*Le Soleil se couche*).

1.....	$q = 452,7 \pm 587,5 \sin l - 119,2 \cos 2l + 8,5 \cos 4l$
0,9.....	$q = 334,5 \pm 450,7 \sin l - 118,3 \cos 2l \pm 9,2 \sin 3l + 5,8 \cos 4l$
0,8.....	$q = 248,7 \pm 350,0 \sin l - 106,2 \cos 2l \pm 3,1 \sin 3l + 0,3 \cos 4l \pm 2,0 \sin 5l$
0,7.....	$q = 184,4 \pm 272,3 \sin l - 94,8 \cos 2l \mp 6,3 \sin 3l - 0,8 \cos 4l \pm 4,1 \sin 5l$
0,6.....	$q = 131,5 \pm 200,4 \sin l - 77,0 \cos 2l \mp 8,6 \sin 3l - 2,2 \cos 4l \pm 2,8 \sin 5l$

le signe supérieur correspondant à l'hémisphère nord, et le signe inférieur à l'hémisphère sud.

En tenant compte des variations de distance du Soleil et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules analogues en m dont les coefficients ont les valeurs suivantes :

1° $\delta > 20°$. (*Le Soleil ne se couche pas.*)

Termes.	Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
En sin m.....	+ 227,5	+175,1	+135,9	+104,8	+ 77,6
En cos m.....	—1152,7	—887,3	—688,7	—530,9	—393,4
En sin 2m.....	+ 7,6	+ 6,0	+ 4,7	+ 3,6	+ 2,6
En cos 2m.....	— 38,7	— 30,0	— 23,2	— 18,0	— 13,2
En sin 3m.....	+ 0,2	— 4,4	— 2,5	— 2,6	— 0,8
En cos 3m.....	— 1,1	+ 6,0	+ 3,3	+ 3,7	+ 1,0
En sin 4m.....	»	— 0,4	— 0,5	— 0,5	— 0,4
En cos 4m.....	»	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,3
En sin 5m.....	»	+ 1,9	+ 4,4	+ 4,8	+ 5,4
En cos 5m.....	»	— 1,3	— 3,0	— 3,2	— 3,7
En sin 6m.....	»	+ 0,2	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,6
En cos 6m.....	»	— 0,1	— 0,3	— 0,3	— 0,4

Les signes indiqués s'appliquent à l'hémisphère nord ; pour l'hémisphère sud, il faut les changer tous.

2° δ *compris entre* —20° *et* +20°. (*Le Soleil se couche.*)

Termes.	*Hémisphère nord.* Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Constant..	+452,8	+334,6	+248,7	+184,4	+131,5	+452,8	+334,6	+248,7	+184,4	+131,5
En sin m..	+114,5	+ 88,0	+ 68,5	+ 53,3	+ 39,3	—113,0	— 86,5	— 67,1	— 52,1	— 38,3
En cos m.	—563,0	—432,7	—336,6	—262,4	—193,4	+589,7	+451,5	+350,1	+271,8	+199,8
En sin 2m.	— 41,4	— 41,8	— 38,0	— 34,3	— 28,1	— 49,1	— 48,0	— 42,7	— 37,7	— 30,4
En cos 2m.	+ 91,1	+ 94,5	+ 86,7	+ 78,9	+ 64,9	+129,8	+124,7	+109,9	+ 96,5	+ 77,6
En sin 3m.	— 1,9	— 7,0	— 3,7	+ 1,7	+ 3,2	— 2,1	+ 2,9	— 0,4	— 5,4	— 6,3
En cos 3m.	+ 4,7	+ 12,5	+ 7,2	— 1,1	— 3,7	+ 5,8	— 1,9	+ 2,7	+ 9,9	+ 11,0
En sin 4m.	— 6,0	— 4,5	— 0,5	+ 0,5	+ 1,7	— 6,0	— 3,8	0	+ 0,5	+ 1,4
En cos 4m.	+ 6,2	+ 4,8	+ 0,6	— 0,6	— 1,9	+ 6,2	+ 3,8	+ 0,2	— 0,2	— 1,1
En sin 5m.	— 0,5	— 0,3	+ 1,6	+ 3,4	+ 2,4	— 0,5	— 0,3	— 1,7	— 3,3	— 2,2
En cos 5m.	+ 0,5	+ 0,4	— 1,1	— 2,4	— 1,7	+ 0,5	+ 0,3	+ 1,1	+ 2,3	+ 1,5
En sin 6m.	»	»	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,2	»	»	— 0,2	— 0,3	— 0,2
En cos 6m.	»	»	— 0,1	— 0,2	— 0,2	»	»	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2

Au moyen de ces formules, il est aisé de calculer la quantité de chaleur reçue en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques et les valeurs du maximum de la chaleur reçue en un jour. Il est clair qu'il n'y a plus ici à s'occuper du minimum, puisque la chaleur reçue en un jour est nulle pendant tous les jours où le Soleil reste constamment au-dessous de l'horizon.

Dans ce Tableau, comme dans tous les suivants, le chiffre 0 indique une quantité de chaleur non pas rigoureusement nulle, mais plus petite qu'une demi-unité du dernier chiffre conservé. Les guillemets (») indiquent au contraire

une quantité de chaleur rigoureusement nulle, le Soleil étant resté au-dessous de l'horizon pendant toute la période considérée.

Quantité de chaleur reçue en un jour à la latitude 70°.

Époques en angles.	Hémisphère nord. Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	Hémisphère sud. Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0	»	»	»	»	»	1193	912	711	548	409
30	21	1	0	0	0	918	700	534	401	291
60	187	100	54	27	12	539	385	273	188	124
90	484	340	237	160	103	218	121	71	36	18
120	820	622	471	350	251	35	8	1	0	0
150	1086	831	646	498	370	»	»	»	»	»
180	1115	853	665	513	383	»	»	»	»	»
210	887	677	518	390	284	15	0	0	0	0
240	560	405	291	203	136	156	79	41	18	8
270	252	150	89	50	26	441	303	207	134	87
300	49	12	3	1	0	809	611	460	435	320
330	»	»	»	»	»	1138	871	677	521	386

1.16425

Maximum de la chaleur reçue en un jour à la latitude 70°.

	Coefficient de transparence. 1. Époque en angles.	Valeur.	0,9. Époque en angles.	Valeur.	0,8. Époque en angles.	Valeur.	0,7. Époque en angles.	Valeur.	0,6. Époque en angles.	Valeur.
	° ′		° ′		° ′		° ′		° ′	
Hémisphère nord..	168. 0	1137	168. 0	870	168.10	680	168.10	525	168.10	393
» sud..	349.30	1215	349.30	929	349.30	726	349.20	560	349.20	420

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la partie inférieure de la *Pl.* B.12. La quantité de chaleur reçue en un jour est nulle tant que la déclinaison du Soleil est plus grande que 20° sud pour l'hémisphère nord, et que 20° nord pour l'hémisphère sud. Les courbes ne commencent qu'au moment où la déclinaison du Soleil devient égale à 20°; on trouvera dans le Tableau I les époques exactes correspondantes.

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes et l'année entière, la somme totale de chaleur reçue à la latitude 70°. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités, exprimées avec la même unité que pour les latitudes précédentes.

Quantité totale de chaleur reçue à la latitude 70°.

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence.					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence.				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier	0,1	0	0	0	0	32,7	25,1	19,4	14,9	11,0
Février	2,8	1,1	0,5	0,2	0,1	22,2	16,6	12,3	8,9	6,3
Mars	10,0	6,4	4,2	2,6	1,5	11,3	7,5	4,9	3,2	1,9
Avril	19,9	14,7	10,8	7,7	5,3	3,4	1,6	0,8	0,3	0,1
Mai	29,4	22,5	17,3	13,2	9,7	0,2	0	0	0	0
Juin	34,2	26,2	20,4	15,8	11,8	»	»	»	»	»
Juillet	30,9	23,7	18,3	14,1	10,4	0,1	0	0	0	0
Août	22,1	16,6	12,4	9,0	6,4	2,2	0,8	0,4	0,1	0
Septembre	12,2	8,3	5,6	3,7	2,3	8,8	5,5	3,4	2,1	1,2
Octobre	4,2	2,1	1,1	0,5	0,2	18,9	13,8	10,1	7,2	4,9
Novembre	0,4	0	0	0	0	30,0	22,9	17,6	13,4	9,8
Décembre	»	»	»	»	»	36,4	27,8	21,7	16,7	12,5
Soleil au nord de l'équateur	151,4	113,8	86,2	64,4	46,5	14,8	7,8	4,4	2,4	1,2
» sud de l'équateur	14,8	7,8	4,4	2,4	1,2	151,4	113,8	86,2	64,4	46,5
Année	166,2	121,6	90,6	66,8	47,7	166,2	121,6	90,6	66,8	47,7

XI. — Chaleur reçue à la latitude 80°.

Comme nous l'avons vu pour la latitude 70°, la marche annuelle de la quantité totale de chaleur reçue en un jour sous le parallèle de 80° est discontinue et composée de trois phases distinctes :

1° Quand la déclinaison du Soleil est de même signe que la latitude et plus grande en valeur absolue que 10°, le Soleil ne se couche pas et la variation de la quantité de chaleur reçue en un jour, à la limite supérieure de l'atmosphère, est proportionnelle simplement au sinus de la longitude du Soleil l;

2° Quand la déclinaison du Soleil est comprise entre + 10° et — 10°, pour les deux hémisphères, le Soleil se couche tous les jours, et les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue sont analogues à celles des latitudes moyennes;

3° Quand la déclinaison du Soleil est de signe contraire à la latitude et plus grande que 10° en valeur absolue, le Soleil reste pendant tout le temps au-dessous de l'horizon, et la quantité de chaleur reçue est nulle.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue à 80° de latitude nord ou sud, en un jour où la longitude du Soleil est l, et en supposant le Soleil à sa moyenne distance, sont, pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

1° $\delta > 10°$. (*Le Soleil ne se couche pas.*)

Transparence.

1..... $q = \pm\ 1231,5 \sin l$

0,9..... $q = \pm\ 899,2 \sin l \mp 54,9 \sin 3l \mp 9,8 \sin 5l$

0,8..... $q = \pm\ 648,1 \sin l \mp 67,2 \sin 3l \mp 7,8 \sin 5l$

0,7..... $q = \pm\ 454,4 \sin l \mp 64,7 \sin 3l \mp 5,6 \sin 5l$

0,6..... $q = \pm\ 307,0 \sin l \mp 55,3 \sin 3l \mp 3,3 \sin 5l$

2° δ *compris entre* $-10°$ *et* $+10°$. (*Le Soleil se couche.*)

Transparence.	
1.....	$q = 565,3 \pm 615,7 \sin l - 155,1 \cos 2l - 63,1 \cos 4l$
0,9.....	$q = 168,4 \pm 349,0 \sin l - 28,9 \cos 2l \pm 13,6 \sin 3l - 64,3 \cos 4l$
0,8.....	$q = 119,8 \pm 289,0 \sin l - 40,4 \cos 2l \pm 21,0 \sin 3l - 46,2 \cos 4l$
0,7.....	$q = 95,8 \pm 238,0 \sin l - 58,0 \cos 2l \pm 39,3 \sin 3l - 23,5 \cos 4l$
0,6.....	$q = 90,9 \pm 181,0 \sin l - 84,5 \cos 2l \pm 41,3 \sin 3l - 0,5 \cos 4l$

le signe supérieur correspondant à l'hémisphère nord et le signe inférieur à l'hémisphère sud.

En tenant compte des variations de distance du Soleil, et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules en m dont les coefficients ont les valeurs suivantes :

1° $\delta > 10°$. (*Le Soleil ne se couche pas.*)

Termes.	Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
En $\sin m$.....	+ 238,5	+174,1	+125,5	+ 88,0	+ 59,4
En $\cos m$.....	−1208,1	−882,1	−635,8	−445,8	−301,2
En $\sin 2m$.....	+ 8,0	+ 4,8	+ 3,0	+ 1,8	+ 1,0
En $\cos 2m$.....	− 40,5	− 28,1	− 19,4	− 13,1	− 8,6
En $\sin 3m$.....	+ 0,2	+ 30,3	+ 37,1	+ 35,7	+ 30,5
En $\cos 3m$.....	− 1,2	− 46,5	− 56,5	− 54,3	− 46,3
En $\sin 4m$.....	»	+ 2,6	+ 2,9	+ 2,7	+ 2,2
En $\cos 4m$.....	»	− 3,4	− 4,1	− 3,8	− 3,2
En $\sin 5m$.....	»	− 8,0	+ 6,4	− 4,6	2,7
En $\cos 5m$.....	»	+ 5,3	+ 4,2	+ 3,0	+ 1,7
En $\sin 6m$.....	»	− 0,8	− 0,7	− 0,5	+ 0,3
En $\cos 6m$.....	»	+ 0,6	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,2

Les signes indiqués s'appliquent à l'hémisphère nord; pour l'hémisphère sud, il faut les changer tous.

2° δ *compris entre* $-10°$ *et* $+10°$. (*Le Soleil se couche.*)

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence.					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence.				
Termes.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Constant..	+565,4	+168,4	+119,8	+ 95,8	+ 90,8	+565,4	+168,4	+119,8	+ 95,8	+ 90,8
En $\sin m$..	+122,1	+ 67,8	+ 56,2	+ 46,5	+ 35,6	+116,3	+ 67,4	+ 55,7	+ 45,7	34,5
En $\cos m$..	−592,1	−337,2	−280,1	−231,2	−175,8	+615,5	+347,3	+286,9	+235,8	179,5
En $\sin 2m$.	−168,8	− 8,4	− 13,8	− 21,2	− 31,7	−176,8	− 13,5	− 16,8	− 22,8	− 32,5
En $\cos 2m$.	+400,7	+ 14,9	+ 28,5	+ 46,9	+ 73,4	+441,3	+ 38,6	+ 46,3	+ 60,4	+ 82,9
En $\sin 3m$.	− 6,3	− 10,3	+ 9,2	+ 19,7	+ 21,1	− 6,6	− 4,6	− 14,0	+ 23,6	24,4
En $\cos 3m$.	+ 18,3	+ 14,6	− 14,2	− 29,4	− 30,6	+ 19,5	+ 7,6	+ 21,3	36,5	38,5
En $\sin 4m$.	− 44,6	+ 44,5	+ 33,1	+ 17,9	+ 1,8	− 44,6	+ 45,5	+ 31,5	+ 15,0	1,2
En $\cos 4m$.	+ 45,7	− 44,7	− 33,8	− 18,7	− 2,5	+ 45,7	− 46,2	+ 31,5	14,4	2,1
En $\sin 5m$.	− 3,7	+ 3,8	+ 2,7	− 1,4	+ 0,1	+ 3,7	+ 3,8	+ 2,7	+ 1,3	0
En $\cos 5m$.	+ 3,8	− 3,8	− 2,8	− 1,5	+ 0,1	+ 3,8	+ 3,8	+ 2,7	+ 1,3	0,1
En $\sin 6m$.	− 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,1	»	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,1	
En $\cos 6m$.	+ 0,2	− 0,2	− 0,2	+ 0,1	»	+ 0,2	+ 0,2	− 0,2	+ 0,1	

Il est bon de faire observer que ces dernières formules, qui conviennent aux époques où δ est compris entre $+10^\circ$ et -10°, ne sont pas très bien déterminées, sauf pour la transparence 1, ce qui tient surtout à ce que la quantité de chaleur reçue en un jour pendant cet intervalle est très faible, dès que la transparence de l'air n'est pas parfaite. Il en était de même, quoique à un moins haut degré, pour la latitude 70°.

Au moyen de ces formules, il est aisé de calculer la quantité de chaleur reçue en un jour aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques et les valeurs du maximum de la chaleur reçue en un jour. Comme pour les autres latitudes circompolaires, il n'y a plus à considérer de minimum. Dans ce Tableau, le chiffre 0 et les guillemets (») ont respectivement la même signification que dans les Tableaux relatifs à la latitude 70°.

Quantité de chaleur reçue en un jour à la latitude 80°.

Époques en angles.	*Hémisphère nord.* Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0.....	»	»	»	»	»	1250	954	711	514	357
30.....	»	»	»	»	»	940	662	461	312	204
60.....	31	8	1	0	0	400	239	141	80	43
90.....	335	191	107	59	30	56	16	3	0	0
120.....	823	564	386	257	164	»	»	»	»	»
150.....	1139	863	637	457	315	»	»	»	»	»
180.....	1169	892	665	481	334	»	»	»	»	»
210.....	913	649	455	310	203	»	»	»	»	»
240.....	438	267	163	96	53	15	3	0	0	0
270.....	86	27	8	2	0	283	152	81	42	20
300.....	»	»	»	»	»	796	535	361	238	150
330.....	»	«	»	»	»	1193	901	664	475	327

Maximum de la chaleur reçue en un jour à la latitude 80°.

	Coefficient de transparence 1. Époque en angles.	Valeur.	0,9 Époque en angles.	Valeur.	0,8. Époque en angles.	Valeur.	0,7. Époque en angles.	Valeur.	0,6. Époque en angles.	Valeur.
	° ′		° ′		° ′		° ′		° ′	
Hémisphère nord..	168. 0	1192	168.10	914	168.10	685	168.10	497	168.10	347
» sud..	349.30	1273	349.30	976	349.20	731	349.20	531	349.20	371

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la partie supérieure de la *Pl.* B.13. Ces courbes affectent la même allure que celles qui correspondent à la latitude 70°, sauf que l'intervalle pendant lequel le Soleil reste constamment au-

dessous de l'horizon est beaucoup plus grand, et que la montée des courbes est beaucoup plus brusque.

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes et l'année entière, la somme totale de chaleur reçue à la latitude 80°. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités exprimées avec la même unité que pour les latitudes précédentes. Dans ce Tableau, le chiffre o et les guillemets (») ont respectivement la même signification que dans les Tableaux relatifs à la latitude 70°.

Quantité totale de chaleur reçue à la latitude 80°.

	Hémisphère nord. Coefficient de transparence					*Hémisphère sud.* Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier	»	»	»	»	»	34,2	25,4	18,4	13,0	8,8
Février	0,1	0	0	0	0	20,5	13,4	9,0	5,7	3,5
Mars	5,0	2,3	1,1	0,5	0,2	6,3	3,1	1,5	0,8	0,4
Avril	17,5	11,2	7,2	4,5	2,7	0,3	0,1	0	0	0
Mai	30,5	22,3	16,0	11,2	7,5	»	»	»	»	»
Juin	35,8	27,4	20,5	14,8	10,3	»	»	»	»	»
Juillet	32,4	24,1	17,5	12,4	8,5	»	»	»	»	»
Août	20,9	13,8	9,2	6,0	3,8	0	0	0	0	0
Septembre	7,4	3,9	2,1	1,1	0,5	3,8	1,7	0,7	0,3	0,1
Octobre	0,6	0,2	0	0	0	16,0	10,0	6,3	3,9	2,3
Novembre	»	»	»	»	»	31,0	22,4	16,0	11,1	7,4
Décembre	»	»	»	»	»	38,1	29,1	21,7	15,7	11,0
Soleil au nord de l'équateur	146,6	104,0	73,2	50,4	33,5	3,6	1,2	0,4	0,1	0
» sud de l'équateur	3,6	1,2	0,4	0,1	0	146,6	104,0	73,2	50,4	33,5
Année	150,2	105,2	73,6	50,5	33,5	150,2	105,2	73,6	50,5	33,5

XII. — Chaleur reçue aux pôles.

Aux pôles, la quantité de chaleur reçue pendant un jour suit une marche discontinue, comme dans les autres latitudes circompolaires, mais qui ne se compose plus que de deux phases commençant et finissant aux équinoxes, et pendant lesquelles le Soleil est constamment au-dessus ou au-dessous de l'horizon. Il suffit donc d'une formule pour représenter la marche annuelle de la quantité de chaleur reçue aux pôles.

Les formules qui donnent la quantité de chaleur reçue aux pôles, en un jour où la longitude du Soleil est l et en supposant le Soleil à sa moyenne distance, sont, pour les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère :

Transparence.

1..... $q = 1250,5 \sin l$

0,9 .... $q = 901,4 \sin l - 84,0 \sin 3l - 36,7 \sin 5l - 19,6 \sin 7l - 10,7 \sin 9l - 7,2 \sin 11l - 5,2 \sin 13l$

0,8..... $q = 632,0 \sin l - 107,2 \sin 3l - 34,7 \sin 5l - 13,6 \sin 7l - 5,7 \sin 9l - 2,4 \sin 11l - 0,9 \sin 13l$

0,7..... $q = 426,9 \sin l - 101,6 \sin 3l - 22,5 \sin 5l - 5,3 \sin 7l - 1,1 \sin 9l + 0,5 \sin 11l + 0,8 \sin 13l$

0,6..... $q = 273,8 \sin l - 82,6 \sin 3l - 10,9 \sin 5l - 0,1 \sin 7l + 1,0 \sin 9l + 1,0 \sin 11l + 0,9 \sin 13l$

Les signes indiqués correspondent au pôle nord; pour le pôle sud, il faut les changer tous.

En tenant compte des variations de distance du Soleil et en prenant pour variable l'anomalie moyenne m, on obtient des formules en m dont les coefficients ont les valeurs suivantes :

Termes.	Coefficient de transparence 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
En sin m..	+ 242,1	+174,5	+122,4	+ 82,6	+ 53,0
En cos m..	—1226,7	—884,3	—620,0	—418,8	—268,6
En sin 2m.	+ 8,2	+ 4,3	+ 2,1	+ 0,9	+ 0,2
En cos 2m.	— 41,2	— 27,3	— 17,8	— 11,2	— 6,7
En sin 3m.	+ 0,2	+ 46,3	+ 59,1	+ 56,0	+ 45,5
En cos 3m.	1,2	— 70,7	— 89,7	— 84,9	— 69,0
En sin 4m.	»	+ 5,5	+ 5,9	+ 5,0	+ 4,0
En cos 4m.	»	— 6,1	— 7,3	— 6,5	— 5,1
En sin 5m.	»	— 30,0	— 28,4	— 18,4	— 8,9
En cos 5m.	»	+ 20,3	+ 19,1	+ 12,3	+ 5,9
En sin 6m.	»	— 5,3	— 4,2	— 2,4	— 0,9
En cos 6m.	»	+ 2,5	+ 2,2	+ 1,4	+ 0,6
En sin 7m.	»	+ 18,6	+ 12,9	+ 5,0	+ 0,1
En cos 7m.	»	— 3,9	— 2,6	— 1,0	0

Termes.	Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
En sin 8m.	»	+ 3,9	+2,5	+0,8	—0,1
En cos 8m.	»	— 0,3	—0,2	—0,1	0
En sin 9m.	»	—10,0	—5,3	—1,0	+1,0
En cos 9m.	»	— 1,8	—1,0	—0,2	+0,2
En sin 10m.	»	— 2,7	—1,2	—0,1	+0,3
En cos 10m.	»	— 1,0	—0,4	0	+0,1
En sin 11m.	»	+ 5,6	+1,9	—0,4	—0,8
En cos 11m.	»	+ 3,7	+1,2	—0,3	—0,5
En sin 12m.	»	+ 1,8	+0,5	—0,2	—0,3
En cos 12m.	»	+ 1,6	+0,4	—0,2	—0,3
En sin 13m.	»	— 2,7	—0,4	+0,4	+0,5
En cos 13m.	»	— 4,0	—0,7	+0,6	+0,1
En sin 14m.	»	— 0,7	—0,1	+0,1	+0,1
En cos 14m.	»	— 1,0	—0,2	+0,2	+0,2
En sin 15m.	»	— 0,1	»	»	»
En cos 15m.	»	— 0,1	»	»	»

Les signes indiqués sont encore ceux qui conviennent au pôle nord; pour le pôle sud, il faut les changer tous.

Au moyen de ces formules, il est aisé de calculer la quantité de chaleur reçue en un jour aux pôles, aux différentes époques de l'année. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités pour douze époques équidistantes dans l'année depuis le 1er janvier, ainsi que les époques et les valeurs du maximum de la chaleur reçue en un jour. Il n'y a, bien entendu, pas lieu de considérer de minimum. Dans ce Tableau, le chiffre 0 et les guillemets (») ont respectivement la même signification que dans les Tableaux de la latitude 70°.

Quantité de chaleur reçue en un jour aux pôles.

Époques en angles.	*Pôle nord.* Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	*Pôle sud.* Coefficient de transparence. 1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0	»	»	»	»	»	1269	972	717	509	343
30	»	»	»	»	»	955	653	449	284	169
60	»	»	»	»	»	375	160	56	19	5
90	283	83	24	6	1	»	»	»	»	»
120	835	576	367	224	127	»	»	»	»	»
150	1156	859	642	451	300	»	»	»	»	»
180	1187	909	670	476	321	»	»	»	»	»
210	928	642	450	286	173	»	»	»	»	»
240	430	212	86	42	10	»	»	»	»	»
270	»	»	»	»	»	201	39	5	0	0
300	»	»	»	»	»	808	540	335	198	108
330	»	»	»	»	»	1211	897	667	468	310

Maximum de la chaleur reçue en un jour aux pôles.

	Coefficient de transparence.									
	1.		0,9.		0,8.		0,7.		0,6.	
	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur.	Époques en angles.	Valeur
	° ′		° ′		° ′		° ′		° ′	
Pôle nord.....	168.10	1210	168.10	929	168.10	691	168.10	494	168.10	335
» sud.....	349.20	1293	349.20	992	349.20	738	349.20	528	349.20	358

Tous ces nombres sont représentés graphiquement, pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6, par les trois courbes de la partie inférieure de la *Pl.* B. 13.

Nous avons ensuite calculé, pour les douze mois égaux, les deux moitiés de l'année qui commencent et finissent aux équinoxes et l'année entière, la somme totale de chaleur reçue aux pôles. Nous donnons ici le Tableau de ces quantités; le chiffre 0 et les guillemets (») y ont respectivement la même signification que dans les Tableaux précédents relatifs aux autres latitudes circompolaires.

Quantité totale de chaleur reçue aux pôles.

	Pôle nord. Coefficient de transparence.					*Pôle sud.* Coefficient de transparence.				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
Janvier.....	»	»	»	»	»	34,7	25,8	18,4	12,6	8,3
Février.....	»	»	»	»	»	20,7	12,6	7,5	4,2	2,1
Mars.....	1,9	0,4	0,1	0	0	3,2	0,8	0,2	0	0
Avril.....	17,5	10,0	5,5	2,9	1,4	»	»	»	»	»
Mai.....	31,0	22,7	15,9	10,6	6,7	»	»	»	»	»
Juin.....	36,4	27,8	20,6	14,7	9,9	»	»	»	»	»
Juillet.....	32,9	24,5	17,6	12,1	7,9	»	»	»	»	»
Août.....	21,1	13,3	8,1	4,6	2,4	»	»	»	»	»
Septembre.....	4,6	1,4	0,4	0,1	0,1	1,0	0,1	0	0	0
Octobre.....	»	»	»	»	»	15,6	8,4	4,4	2,2	1,0
Novembre.....	»	»	»	»	»	31,5	22,8	15,8	10,4	6,5
Décembre.....	»	»	»	»	»	38,7	29,6	21,9	15,6	10,5
Soleil au nord de l'équateur...	145,4	100,1	68,2	45,0	28,4	»	»	»		»
» sud de l'équateur....	»	»	»	»	»	145,4	100,1	68,2	45,0	28,4
Année.....	145,4	100,1	68,2	45,0	28,4	145,4	100,1	68,2	45,0	28,4

XIII. — Chaleur reçue en un même jour aux différentes latitudes.

Dans ce qui précède, nous avons étudié la variation annuelle de la chaleur reçue sous chaque latitude en particulier. Il est aussi très intéressant de rechercher la variation en latitude de la chaleur reçue en un jour donné. Cette recherche ne présente plus, du reste, aucune difficulté, puisqu'il suffit de calculer pour le

jour choisi la chaleur reçue de 10° en 10° de latitude au moyen des formules en m.

Pour cette nouvelle étude, nous avons considéré seulement sept époques, celles où le Soleil a respectivement pour déclinaison 0°, ± 8°, ± 16°, ± 23°27′20″, et qui correspondent aux époques suivantes de l'année :

20 décembre (solstice d'hiver)	—23°.27′.20″
5 novembre	—16
13 octobre	— 8
20 mars (équinoxe de printemps)	0
10 avril	+ 8
3 mai	+16
20 juin (solstice d'été)	+23.27.20

Les quantités de chaleur reçues pendant ces jours aux différentes latitudes sont représentées graphiquement sur les *Pl.* B.14 et B.15 pour les coefficients de transparence 1, 0,8 et 0,6. Quant aux nombres eux-mêmes, on les obtiendrait en divisant ceux des Tableaux III et IV par le carré de la distance du Soleil à la Terre pour le jour considéré.

Voici les principaux résultats qu'on peut déduire de l'examen de ces nombres.

A l'équinoxe (partie supérieures de la *Pl.* B.14), la chaleur reçue est maximum à l'équateur et décroît symétriquement dans les deux hémisphères jusqu'aux pôles, où elle est rigoureusement nulle.

A mesure que le Soleil s'éloigne de l'équateur, le maximum de la chaleur reçue se déplace dans le même sens et plus vite ; en effet, sous la latitude égale à la déclinaison du Soleil, le Soleil passe au zénith à midi ; la chaleur reçue à ce moment est donc plus grande qu'à toute autre latitude ; mais, d'autre part, la durée du jour est beaucoup moindre qu'aux latitudes élevées, de sorte que, dans l'évaluation de la chaleur totale reçue en un jour, ce dernier effet surpasse le premier. Le maximum de chaleur doit donc se produire à une latitude toujours plus élevée que celle où le Soleil passe au zénith à midi. La différence est nécessairement d'autant moindre que la transparence de l'atmosphère est plus faible, puisque l'absorption sera plus grande dans les latitudes élevées, où le Soleil reste plus bas sur l'horizon. C'est ce qui ressort nettement de l'examen des courbes qui correspondent aux déclinaisons du Soleil égales à ± 8°, ± 16° et ± 23°27′20″ (partie inférieure de la *Pl.* B.15 et *Pl.* B.16). Les courbes qui correspondent à des déclinaisons égales et de signes contraires sont du reste semblables, au signe de la latitude près ; leurs ordonnées sont proportionnelles, et dans le rapport inverse des carrés de la distance du Soleil à la Terre.

Il est facile de déterminer sur ces courbes par une construction graphique la latitude où se produit le maximum de la chaleur reçue en un jour. Nous donnons

ici le résultat de cette détermination, au demi-degré près, ce qui suffit largement pour les applications.

Latitudes où la chaleur reçue en un jour est maximum.

Déclinaison du Soleil.	Coefficient de transparence de l'atmosphère				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
± 8°	±12°.30′	±11°.30′	±11°	±11°	±11°
±16	±26.30	±25	±24	±23	±22
±23.27.20	±43.30	±39	±36	±34	±32.30

Les signes se correspondent pour la déclinaison du Soleil et la latitude.

Le calcul peut du reste être fait rigoureusement quand on suppose la transparence de l'atmosphère égale à l'unité. Si l'on néglige l'influence de la distance du Soleil à la Terre, qui, au même jour, altère toutes les valeurs dans le même rapport pour toutes les latitudes, la quantité totale de chaleur reçue en un jour est donnée par l'expression

$$\sin\lambda \sin\delta\, t_0 + \cos\lambda \cos\delta \sin t_0$$

avec

$$\cos t_0 = -\operatorname{tang}\lambda \operatorname{tang}\delta.$$

Il suffit de prendre la dérivée de la première équation par rapport à λ et de l'égaler à zéro pour avoir la latitude où se produit le maximum de la chaleur reçue en un jour.

Dans les latitudes circompolaires, où le Soleil ne se couche pas pendant une partie de l'année, nous avons vu que la quantité de chaleur reçue en un jour, pendant cette partie de l'année, va en croissant proportionnellement au sinus de la latitude, quand on suppose l'atmosphère parfaitement transparente. En plus du maximum que nous venons de signaler dans les latitudes moyennes, il y a donc un autre maximum au pôle et nécessairement un minimum intermédiaire. Cela est parfaitement apparent sur celles des courbes des *Pl.* B.14 et B.15 qui correspondent au coefficient de transparence égal à l'unité. Pour les courbes du solstice (*Pl.* B.15), il arrive même que le maximum absolu est non pas celui des latitudes moyennes, mais celui du pôle; de sorte que, théoriquement, le jour du solstice, c'est au pôle que la chaleur reçue en vingt-quatre heures serait maximum. Cette conséquence curieuse des formules a déjà été signalée par bien des auteurs, et n'a certainement pas été sans influence sur les idées des partisans de la mer libre du pôle [1]. Mais c'est une conception purement théorique, qui n'est vraie que pour la limite supérieure de l'atmosphère ou pour une atmosphère parfaitement transparente. Si l'on se reporte aux courbes de la *Pl.* B.15,

---

[1] *Voir* PLANA, Mémoire cité (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*), t. LVIII, p. 182; 1864.

on voit que, même pour un coefficient de transparence égal à 0,8, c'est-à-dire encore supérieur à celui que l'on observe réellement, le maximum absolu est non plus au pôle, mais à la latitude 36°; le maximum relatif du pôle est très peu marqué, et disparaît même complètement pour un coefficient de transparence plus faible. Cela se comprend du reste aisément, si l'on pense que dans les régions circompolaires la hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon est toujours très faible, et par suite l'absorption de chaleur considérable. Le maximum de chaleur du pôle signalé par les différents auteurs disparaît donc entièrement, et la loi des quantités de chaleur reçues aux différentes latitudes est en parfait accord avec celle de la distribution des températures.

XIV. — Chaleur totale reçue pendant l'année aux différentes latitudes.

Dans l'étude particulière de chaque latitude, nous avons donné le total de la chaleur reçue pendant l'année suivant les différentes valeurs du coefficient de transparence de l'atmosphère; nous rassemblons ici la série de ces valeurs.

Chaleur totale reçue pendant l'année.

	Coefficient de transparence				
°	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
0 (Équateur).....	350,3	298,4	251,9	209,2	170,2
10.....	345,5	293,4	247,3	205,1	166,5
20.....	331,2	279,2	233,6	192,6	155,1
30.....	307,9	256,8	212,3	172,9	137,6
40.....	276,8	226,4	184,1	147,2	115,2
50.....	239,8	190,6	151,2	118,5	90,6
60.....	199,2	152,9	118,2	90,2	67,4
70.....	166,2	121,6	90,6	66,8	47,7
80.....	150,2	105,2	73,6	50,5	33,5
90 (Pôles).....	145,4	100,1	68,2	45,0	28,4

Il est facile de déduire de ces nombres la quantité moyenne de chaleur reçue pendant l'année sur toute la Terre.

Considérons une zone de largeur très petite $d\lambda$, située à la latitude λ; la surface de cette zone, en supposant la Terre sphérique et en désignant son rayon par R, est

$$2\pi R^2 \cos\lambda d\lambda.$$

En appelant Q la quantité de chaleur qui tombe sur l'unité de surface dans cette zone, quantité qui est donnée par le Tableau précédent de 10° en 10°, la quantité de chaleur reçue sur la zone entière pendant toute l'année sera

$$2\pi R^2 Q \cos\lambda d\lambda.$$

expression où, pour une transparence constante de l'atmosphère, Q n'est fonction que de λ.

En appelant M la quantité moyenne de chaleur reçue pendant l'année sur l'unité de surface du globe terrestre, on aura donc

$$4\pi R^2 M = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} 2\pi R^2 Q \cos\lambda \, d\lambda,$$

ou

$$2M = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} Q \cos\lambda \, d\lambda,$$

équation qui permettrait de calculer M, si l'on connaissait l'expression qui donne Q en fonction de λ. Pour faire ce calcul simplement, on a multiplié par $\cos\lambda$ les valeurs de Q données dans le Tableau précédent, construit la courbe qui a pour abscisses λ et pour ordonnées $Q\cos\lambda$ et déterminé la surface de cette courbe d'abord au moyen du planimètre, puis par la formule de Simpson; les deux résultats, parfaitement concordants, ont conduit pour M aux valeurs suivantes :

	Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
M.....	182,6	150,7	123,9	100,4	79,6

Ces nombres sont dans le rapport de

1 0,825 0,679 0,550 0,436

Comme la transparence moyenne de l'atmosphère est généralement comprise entre 0,7 et 0,8, on voit que, en supposant le ciel constamment serein, il n'arriverait en moyenne sur toute la surface de la Terre que les $\frac{6}{10}$ environ de la chaleur totale qui tombe à la limite supérieure de l'atmosphère.

Dans tout ce qui précède, nous avons laissé indéterminée la valeur absolue de la constante solaire et nous avons pris comme unité la quantité de chaleur qui tomberait sur l'unité de surface à l'équateur pendant le jour de l'équinoxe, en supposant le Soleil à sa moyenne distance et la transparence de l'air parfaite. Pour transformer ces nombres en calories, il suffirait de connaître la valeur absolue de la constante solaire, c'est-à-dire le nombre de calories (rapportées au gramme et au degré centigrade) reçues en une minute à la limite de l'atmosphère sur une surface de 1^{cq}, normale aux rayons solaires. Soit c cette quantité. A l'équateur et au jour de l'équinoxe, la quantité de chaleur dq reçue pendant le temps dt à l'heure t sur 1^{cq} est

$$dq = c \cos t \, dt.$$

La quantité de chaleur reçue pendant toute la journée, qui comprend 720 minutes, sera donc, en intégrant l'expression précédente après avoir exprimé dt en minutes,

$$q = \frac{2 \times 720 \times c}{\pi} = 458,37\, c.$$

Parmi les valeurs que les différents observateurs ont obtenues pour la constante solaire c, nous prendrons, par exemple, uniquement pour fixer un chiffre, celle de M. Violle

$$c = 2,54; \qquad C = 1.437$$

il en résulte que l'on a

$$q = 1164,25. \qquad q = 888. \ (587.96).$$

Pour exprimer en calories (gramme-degré) reçues sur une surface de 1^{cq} tous les nombres donnés précédemment, il faut donc multiplier par 1164,25 tous ceux qui représentent les sommes de chaleur pour les mois, les saisons ou l'année, ou par 1,16425 ceux qui représentent les sommes de chaleur relatives à un jour en particulier, puisque dans ce cas nous avons pris une unité 1000 fois plus grande.

En particulier, la quantité de chaleur reçue pendant toute l'année sur 1^{cq} de la surface du sol, exprimée en calories, serait en moyenne pour toute la Terre, suivant la transparence de l'atmosphère :

Coefficient de transparence.				
1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
212600	175500	144300	116900	92700

On a souvent cherché à représenter l'action calorifique du Soleil par différents effets physiques qu'elle serait capable de produire : hauteur d'une couche de glace fondue, d'une couche d'eau évaporée, épaisseur de la couche de charbon dont la combustion donnerait la même quantité de chaleur, etc.

Pour fondre 1^{cc} de glace à 0°, il faut

$$80 \times 0,918 = 73,44^{cal},$$

80 étant la chaleur de fusion de la glace et 0,918 son poids spécifique.

Pour évaporer à 15°, température moyenne approchée de la Terre, 1^{cc} d'eau, il faut 602^{cal}.

Enfin, en admettant que 1 gramme de houille en brûlant dégage environ 8000^{cal}, la densité de la houille étant 1,3, la combustion de 1^{cc} de houille dégagerait 10400^{cal}; l'équivalent de la chaleur solaire en glace fondue, eau évaporée à 15°, ou houille brûlée, s'obtiendrait donc en divisant respectivement les nombres ci-dessus par 73,44, 602 ou 10400. Si la quantité de chaleur reçue par la Terre en un an était distribuée uniformément sur toute la surface, on voit donc qu'elle équivaudrait à celle qu'il faudrait pour fondre une couche de glace, évaporer

une couche d'eau, ou à celle qui serait fournie par la combustion d'une couche de houille, dont l'épaisseur en centimètres, suivant la transparence de l'atmosphère, serait :

Équivalent de la chaleur solaire.

	Coefficient de transparence.				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
	cm	cm	cm	cm	cm
En hauteur de glace fondue.....	2895	2390	1965	1592	1262
» d'eau évaporée à 15°..	353	292	240	194	154
» de houille brûlée.....	20	17	14	11	9

Ces nombres, variables avec la valeur adoptée pour la constante solaire, ne sont donnés que pour fixer les idées et permettre de juger approximativement de l'énergie que la Terre reçoit en un an du Soleil sous forme de chaleur.

XV. — Résumé.

Nous avons calculé dans ce qui précède les quantités relatives de chaleur envoyées par le Soleil à une latitude quelconque pendant un jour, un mois, une saison et l'année, pour différentes valeurs de la transparence de l'atmosphère. Les résultats obtenus quand on suppose la transparence égale à l'unité, c'est-à-dire qu'on néglige l'absorption, étaient déjà connus et ne font que confirmer ceux qui avaient été donnés précédemment par différents auteurs; au contraire, les résultats obtenus quand on tient compte de l'absorption atmosphérique et qui présentent pratiquement le plus d'intérêt me paraissent nouveaux.

D'une manière générale, on peut dire que les nombres obtenus quand on tient compte de l'absorption de l'atmosphère, surtout ceux pour lesquels le coefficient de transparence est égal à 0,7 ou 0,8, c'est-à-dire aux valeurs que l'on rencontre généralement dans la réalité, concordent, beaucoup mieux que ceux dans lesquels on néglige l'absorption, avec les lois connues de la distribution de la température à la surface du globe. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, au solstice d'été, quand on néglige l'absorption, les formules donnent un premier maximum de chaleur vers 43° de latitude nord, un minimum vers 66°, et un maximum, qui est le maximum absolu, au pôle même. Au contraire, quand on suppose le coefficient de transparence compris entre 0,8 et 0,7, on ne trouve plus qu'un maximum vers 35°; au delà la quantité de chaleur reçue diminue régulièrement, assez rapidement d'abord, puis très lentement entre le cercle polaire et le pôle, ce qui est conforme à la distribution de la température.

L'absorption est surtout importante pour les faibles hauteurs du Soleil; à mesure qu'on lui assigne une valeur plus grande, la différence augmente entre les latitudes équatoriales et les latitudes élevées et, pour une même latitude, entre la saison chaude et la saison froide. C'est ainsi que le rapport entre la

quantité maximum et la quantité minimum de chaleur reçue en un jour, à la même latitude, va en augmentant à mesure que le coefficient de transparence de l'atmosphère diminue, comme on le voit dans les Tableaux donnés à propos de l'étude particulière de chaque latitude. Ce même rapport est du reste, à latitude égale, plus grand dans l'hémisphère sud que dans l'hémisphère nord, ce qui tient à l'ellipticité de l'orbite terrestre et à ce fait qu'actuellement le périhélie arrive près du solstice d'hiver.

L'équateur calorifique, défini par le lieu des points où la chaleur reçue pendant l'année est maximum, coïncide avec l'équateur géographique; mais nous avons vu que, par suite de la variation de distance du Soleil à la Terre, la quantité de chaleur reçue à l'équateur est plus grande au solstice d'hiver qu'au solstice d'été; de sorte que, non plus au point de vue de la quantité absolue de la chaleur reçue, mais à celui de la distribution de cette chaleur dans l'année, le régime de l'équateur est encore celui de l'hémisphère sud. Si l'on cherche, au moyen des nombres que nous avons donnés, à quelle latitude les termes en $\sin m$ et $\cos m$ disparaissent dans les formules qui donnent la variation annuelle de la quantité de chaleur reçue en un jour, et où les premiers termes variables ne contiennent que le double de l'angle m, on trouve les latitudes suivantes selon la valeur du coefficient de transparence de l'atmosphère :

	Coefficient de transparence				
	1.	0,9.	0,8.	0,7.	0,6.
	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′
Latitude nord.....	3.0	2.45	2.30	2.20	2.10

C'est seulement au-dessus de ces points que la chaleur reçue au solstice d'été dépasse celle qui est reçue au solstice d'hiver et que, par suite, commence le régime propre de l'hémisphère nord.

Nous n'isisterons pas plus longuement sur les conséquences qu'on peut déduire de ce Travail; nous nous en sommes tenus, pour le moment, à étudier les lois des quantités de chaleur envoyées par le Soleil en un point quelconque de la Terre. Dans un autre Travail nous chercherons à faire un pas de plus et à déduire de ces lois celles qui régissent la distribution théorique des températures à la surface du globe.

Alors que le présent Travail était entièrement terminé et en cours d'impression, nous avons reçu un très intéressant Mémoire (¹) où M. W. Ferrel traite des questions analogues; l'auteur étudie d'abord la distribution de la chaleur solaire à la surface du globe; mais, comme ceux qui l'ont précédé, il ne considère dans

(¹) *Temperature of the atmosphere and earth's surface;* by prof. William Ferrel (*Professional papers of the Signal service,* n° XIII. Washington. 1884).

ses calculs que ce qui se passe à la limite supérieure de l'atmosphère ; il néglige donc l'absorption, et arrive, par suite, à des résultats conformes à ceux que l'on avait déjà trouvés et que nous avons rappelés.

En développant directement les formules fondamentales dans le cas où l'on néglige l'absorption, M. W. Ferrel arrive, pour représenter la marche annuelle de la chaleur reçue en un jour où la longitude du Soleil est l et en négligeant la variation de distance du Soleil à la Terre, à une expression telle que

$$a \pm b_1 \sin l + c_2 \cos 2l \pm b_3 \sin 3l + c_4 \cos 4l, \ldots$$

analogue à celle que nous avons donnée p. B.128.

Nous avons calculé empiriquement les coefficients a, b_1, c_2, b_3, c_4, puisque c'était la seule marche qui pouvait convenir au cas où l'on ne néglige pas l'absorption. En supposant cette absorption nulle, M. Ferrel calcule directement la valeur de ces coefficients en fonction de la latitude géographique λ, par des développements en séries. Ces développements sont les suivants :

$$\begin{aligned}
a &= 959,1 \cos\lambda + 42,0 \operatorname{tang}\lambda \sin\lambda + 0,39 \operatorname{tang}^3\lambda \sin\lambda + \ldots,\\
b_1 &= 625,3 \sin\lambda,\\
c_2 &= 41,2 \cos\lambda - 42,8 \operatorname{tang}\lambda \sin\lambda - 0,39 \operatorname{tang}^3\lambda \sin\lambda - \ldots,\\
b_3 &= 0,\\
c_4 &= -0,39 \cos\lambda + 0,78 \operatorname{tang}\lambda \sin\lambda + 0,39 \operatorname{tang}^3\lambda \sin\lambda + \ldots.
\end{aligned}$$

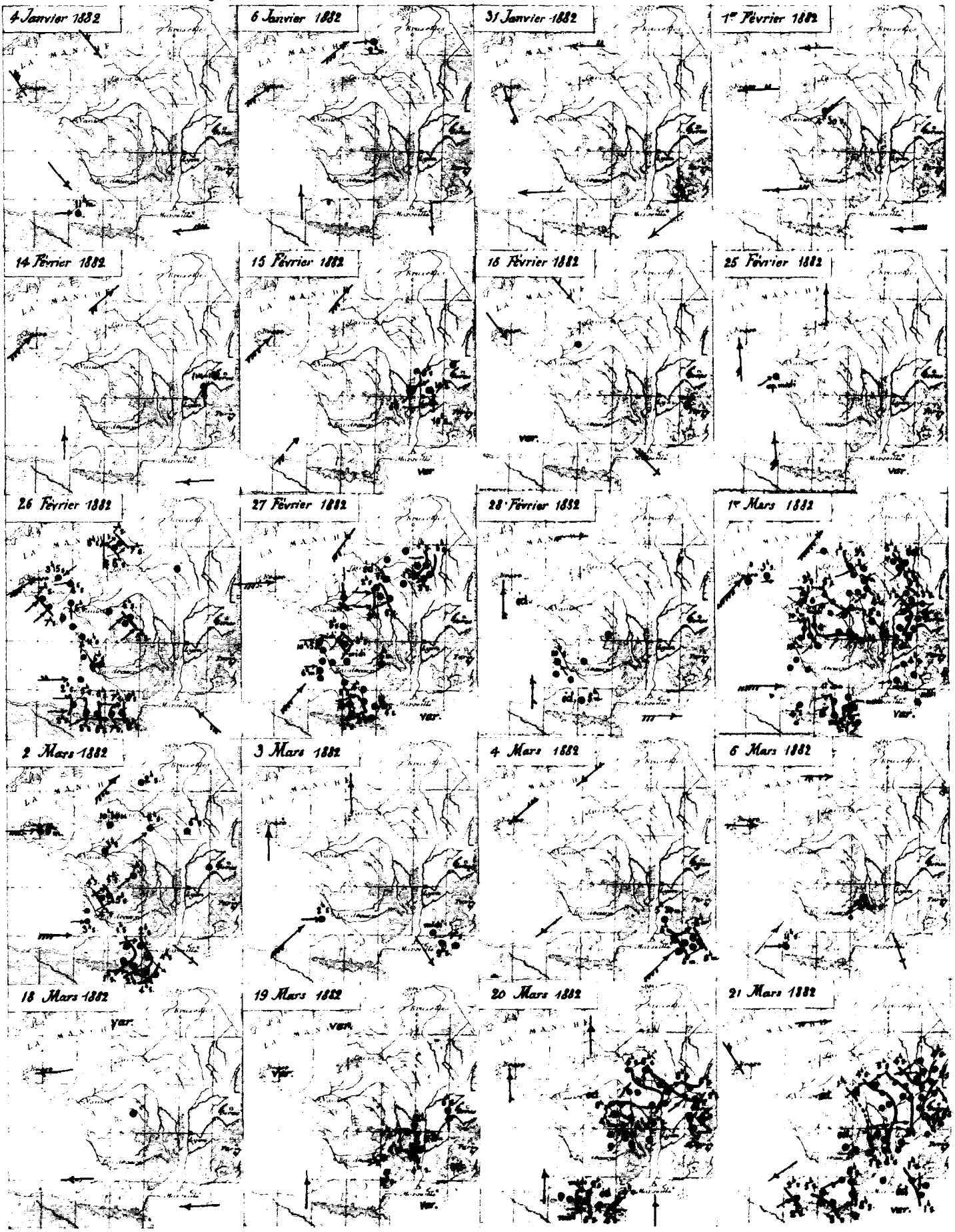
Si l'on effectue les calculs pour les valeurs de λ égales à 0°, 10°, ..., 80°, on trouve les nombres suivants :

Latitude.	a.	b_1.	c_2.	c_4.
0°	959,1	0	+ 41,2	− 0,4
10	945,8	108,5	+ 39,3	− 0,4
20	906,5	213,8	+ 33,4	− 0,3
30	842,8	312,6	+ 23,3	− 0,1
40	757,5	401,9	+ 8,3	+ 0,2
50	655,4	478,9	− 13,1	+ 0,6
60	544,3	541,4	− 45,4	+ 1,6
70	444,7	587,5	−104,0	+ 4,4
80	471,2	615,7	−301,9	+28,4

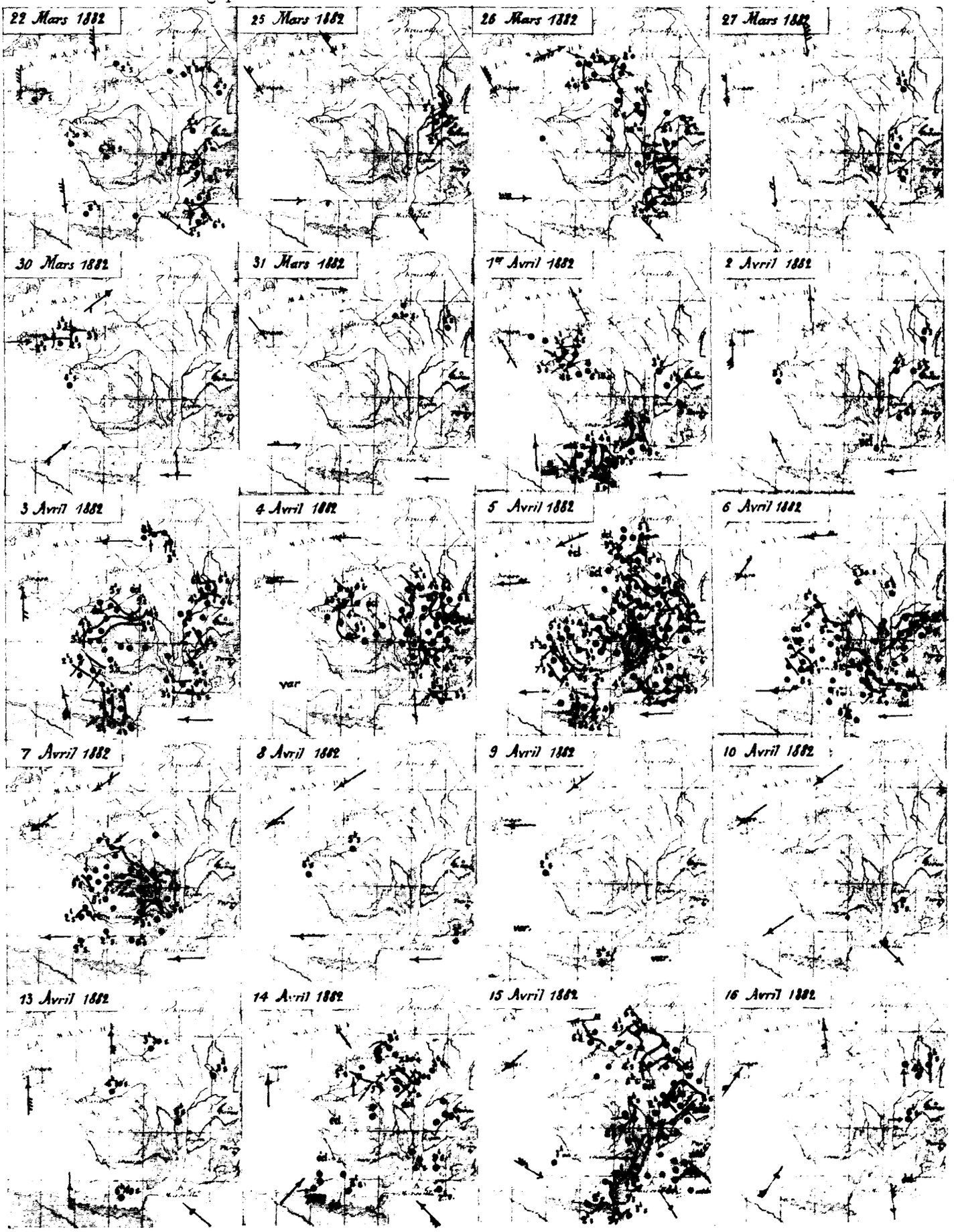
L'accord de ces nombres avec ceux qui figurent dans les formules en l, que nous avons données pour la transparence de l'air égale à l'unité, est complet jusqu'à 50° de latitude. Pour les latitudes supérieures l'écart va en croissant avec la latitude, mais il est facile de s'assurer que ce sont alors les séries données par M. Ferrel qui ne sont plus assez convergentes. Ces formules apportent donc une précieuse confirmation de la valeur de la méthode que nous avons employée.

PLANCHES.

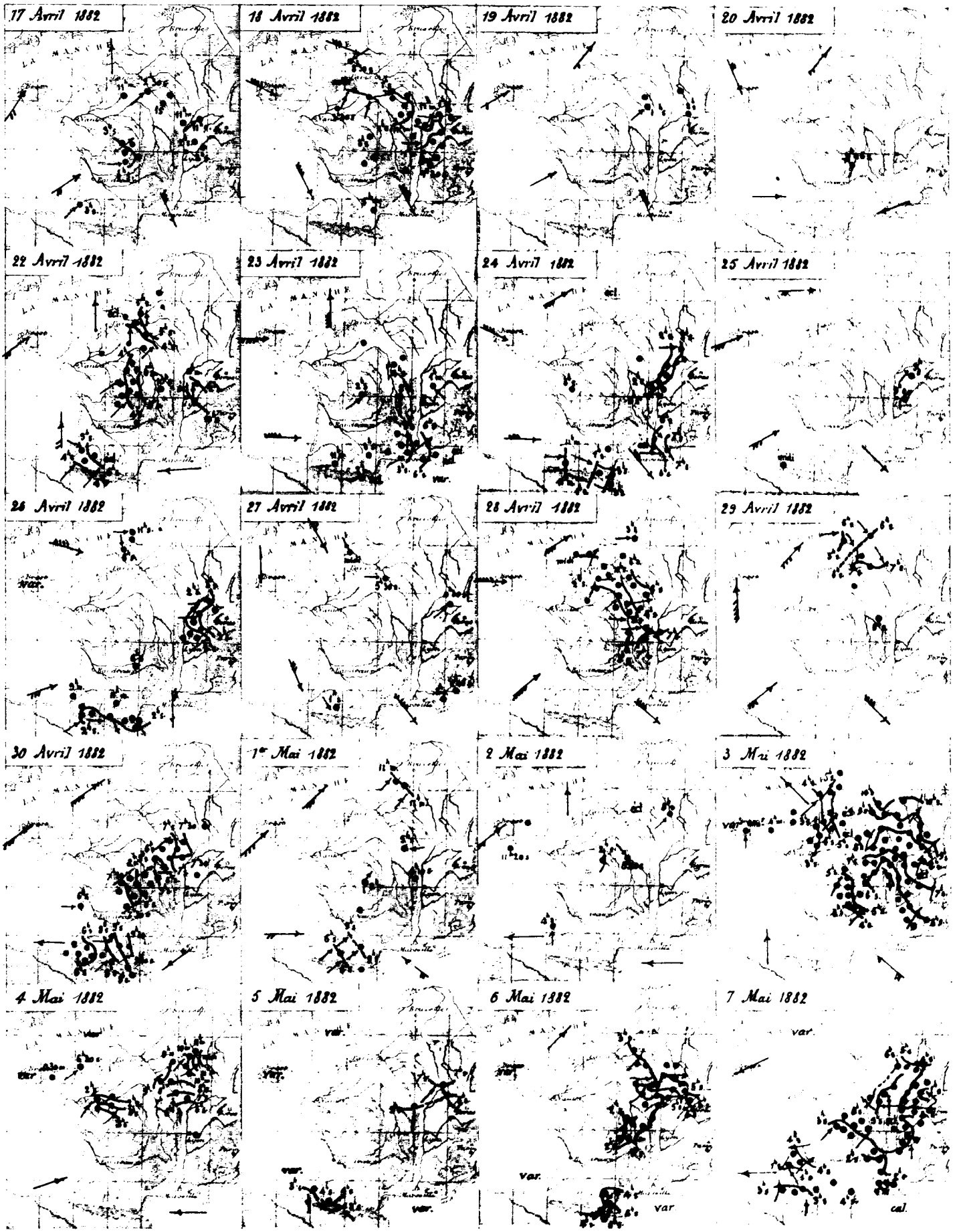
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.



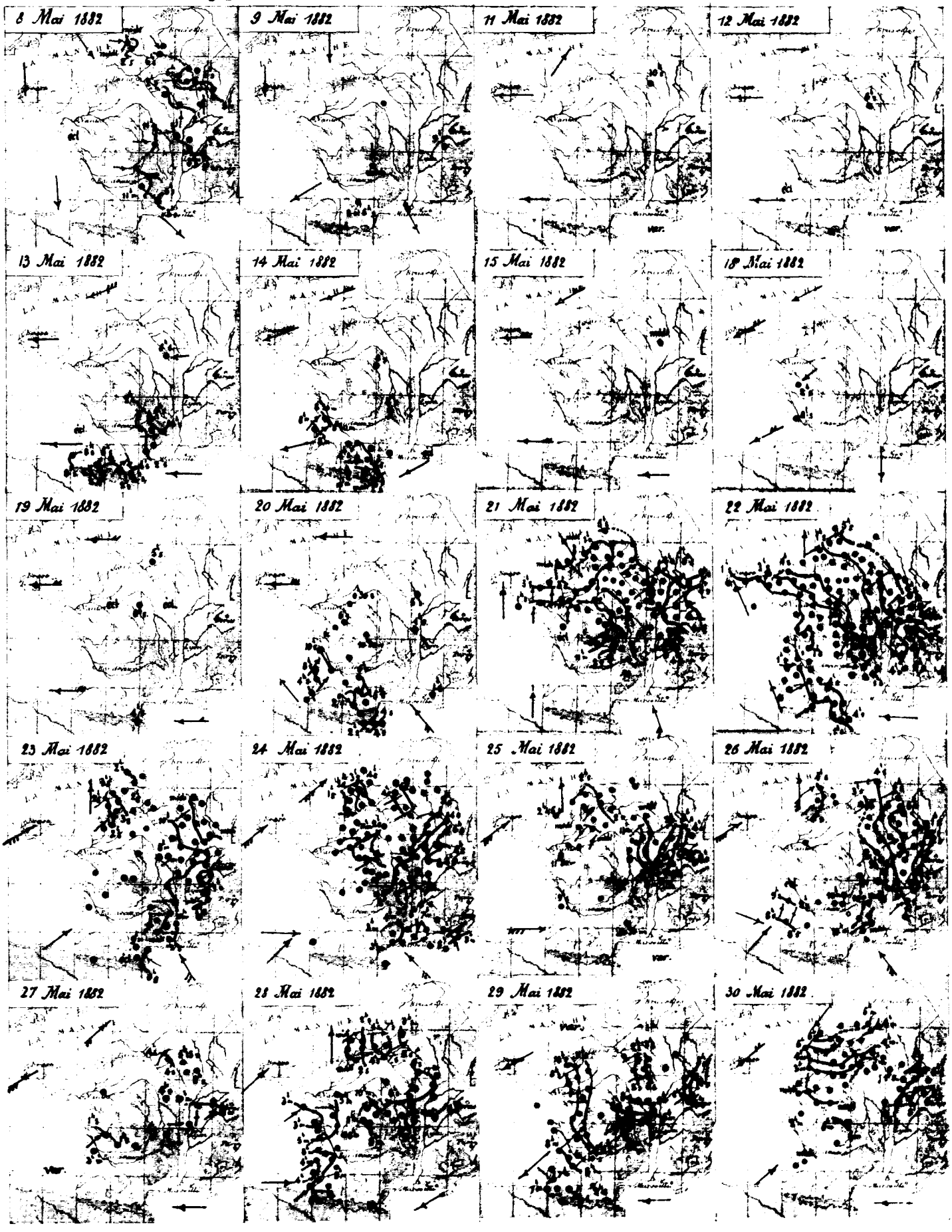
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.



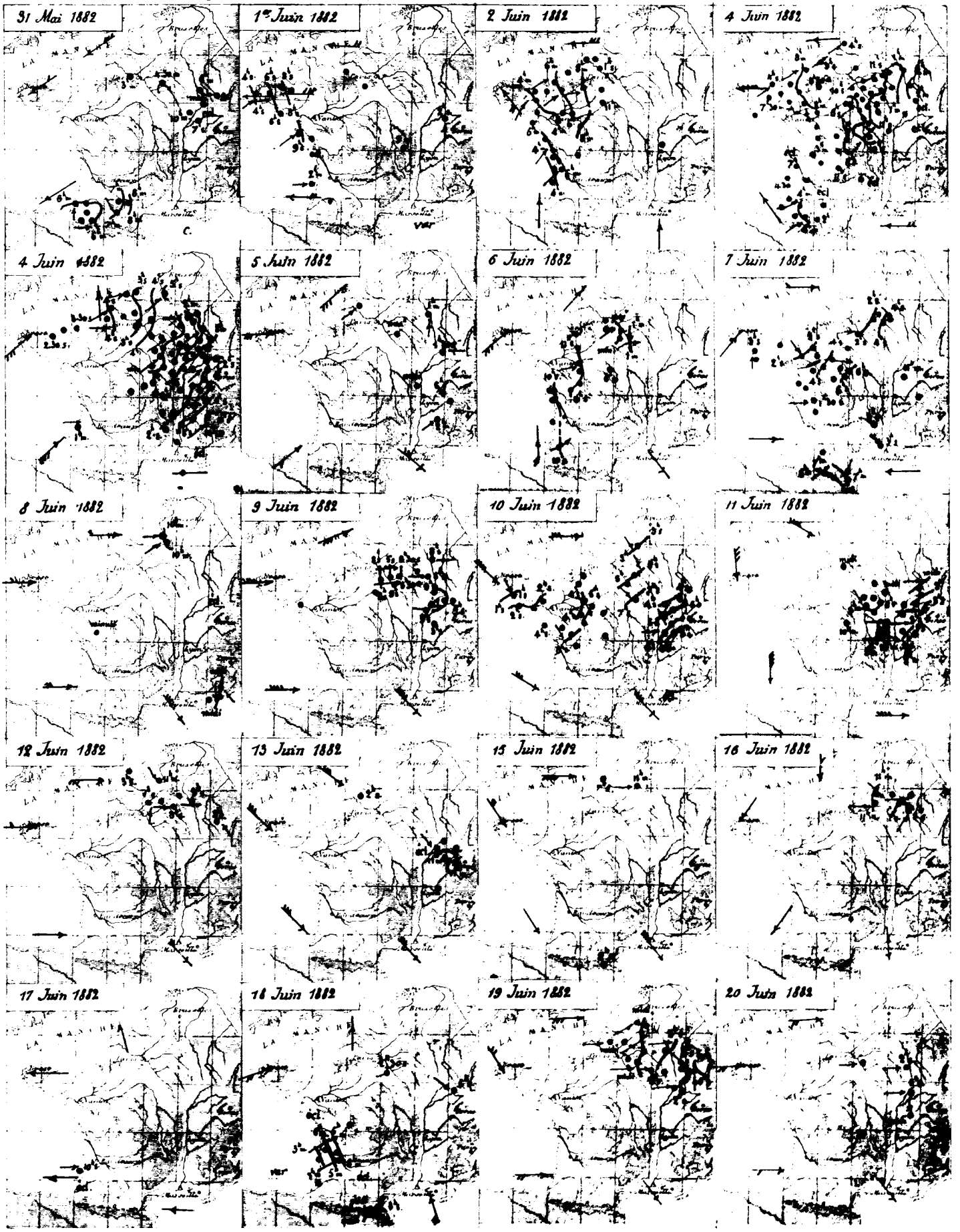
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.



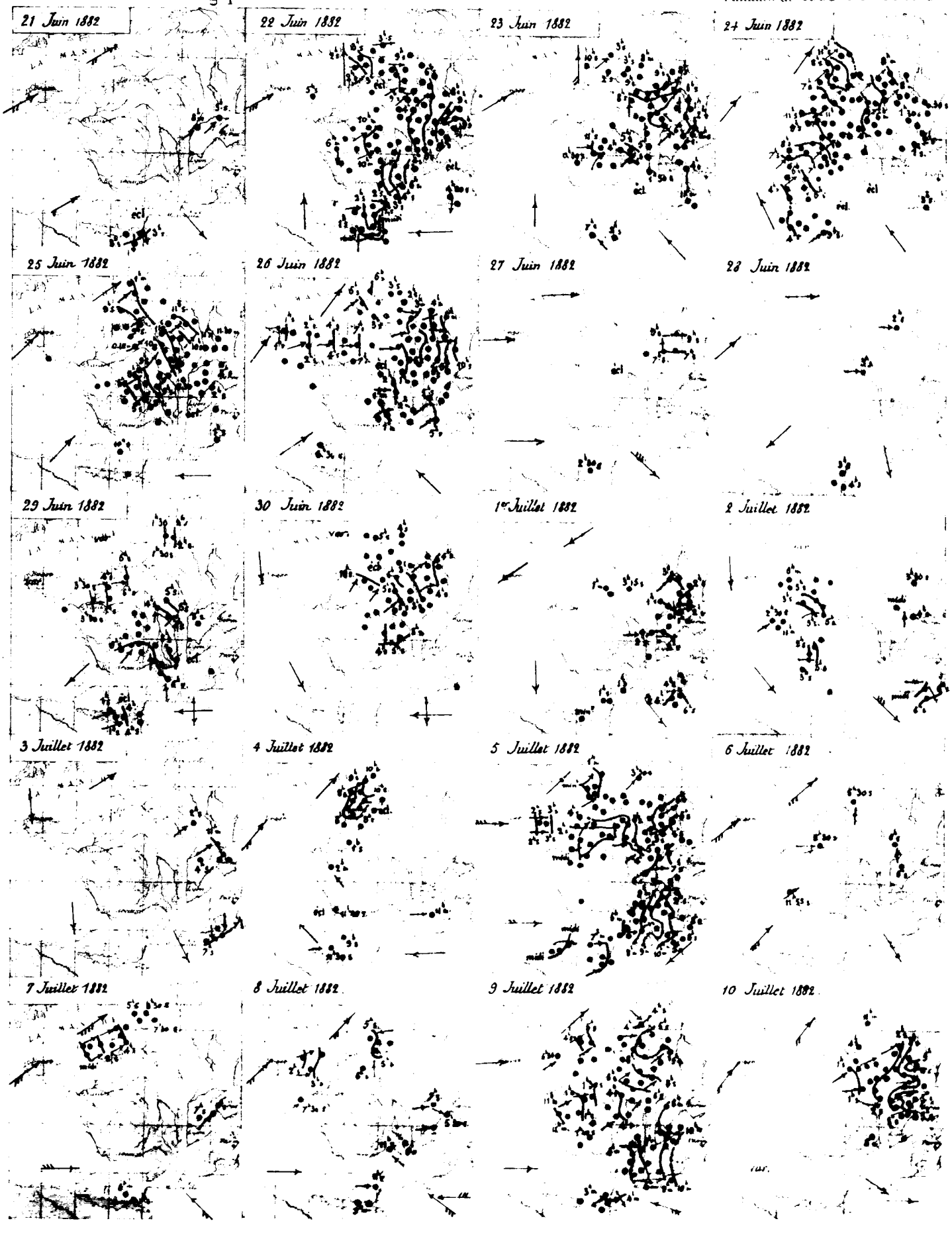
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.



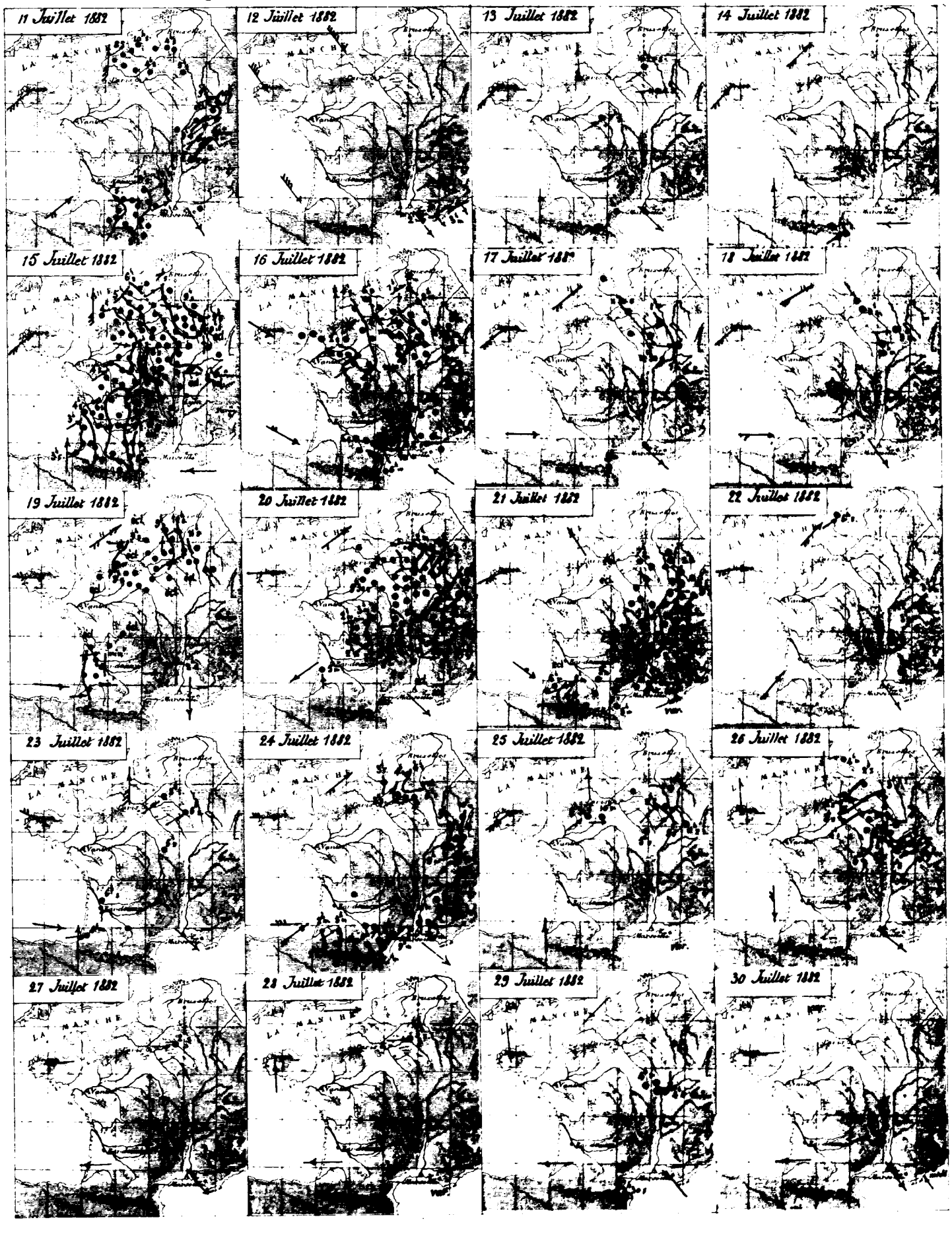
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.



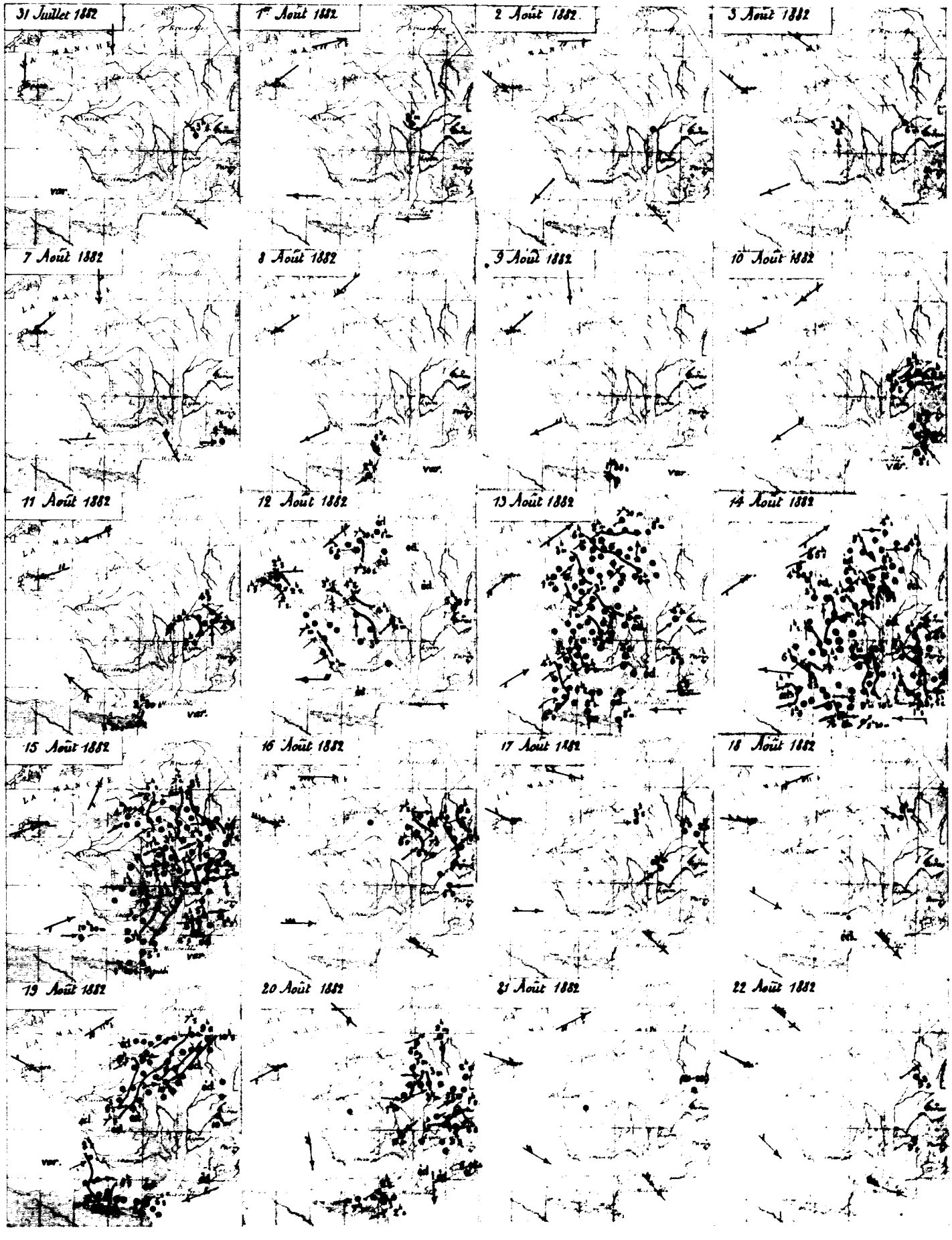
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.



CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.

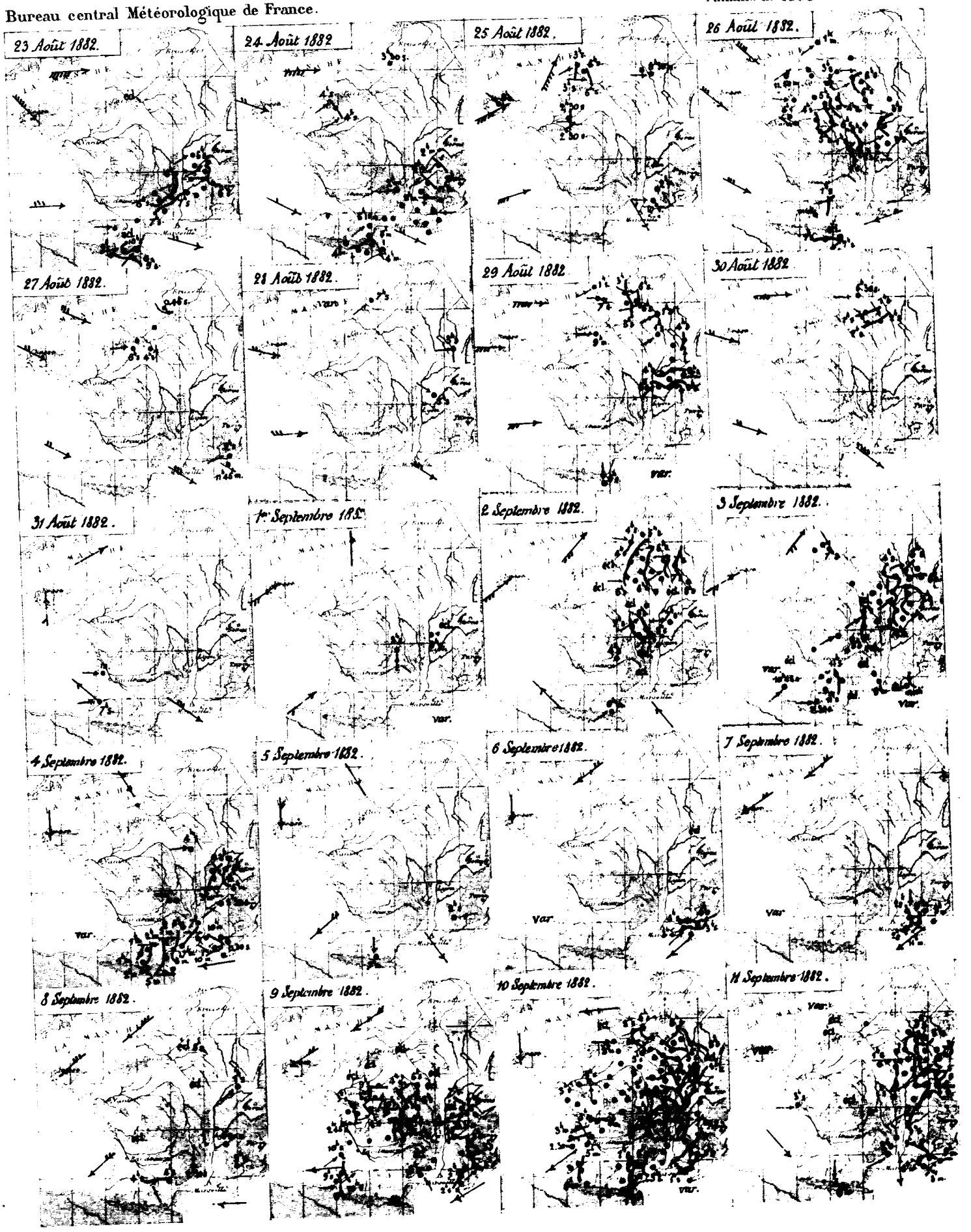


CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.

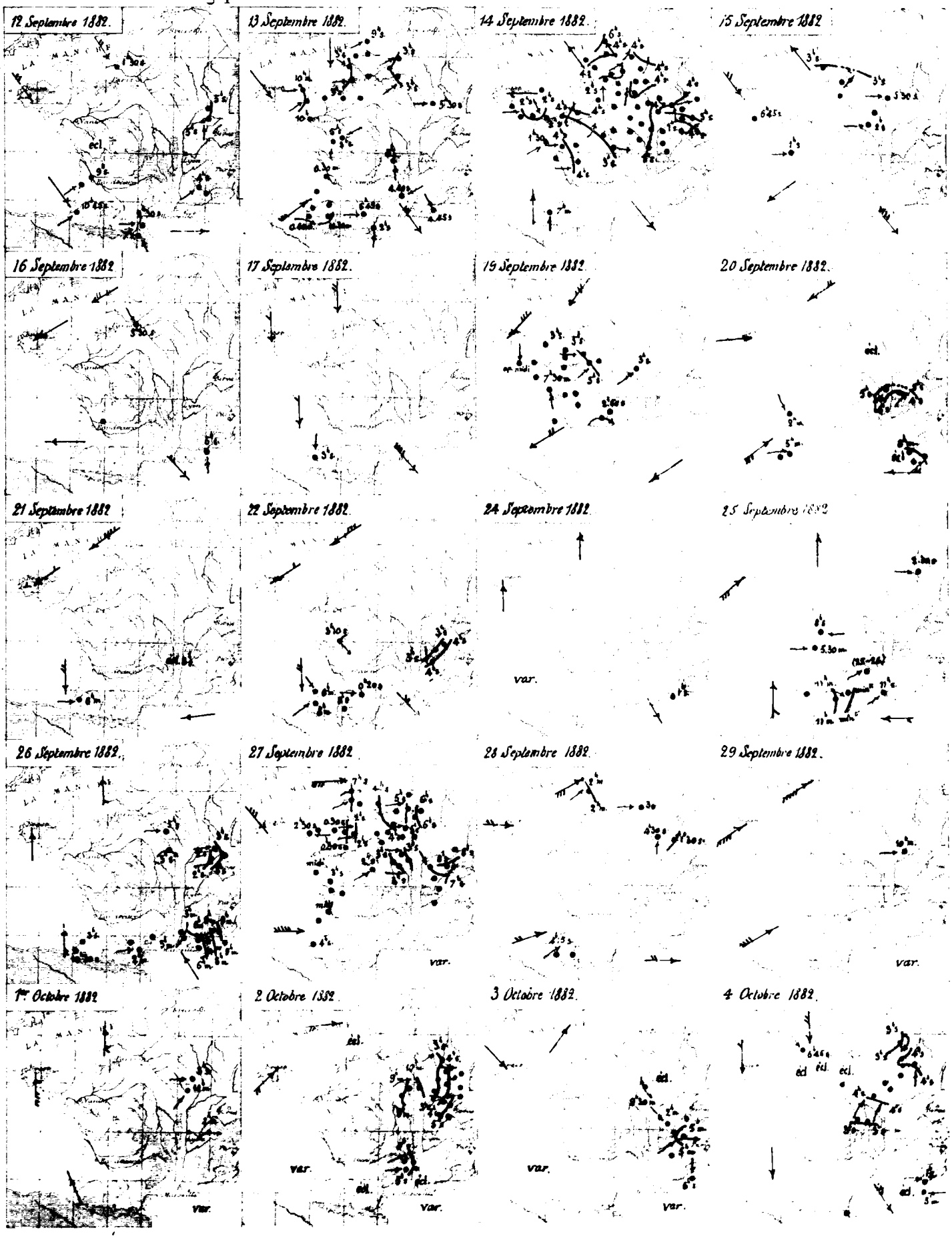


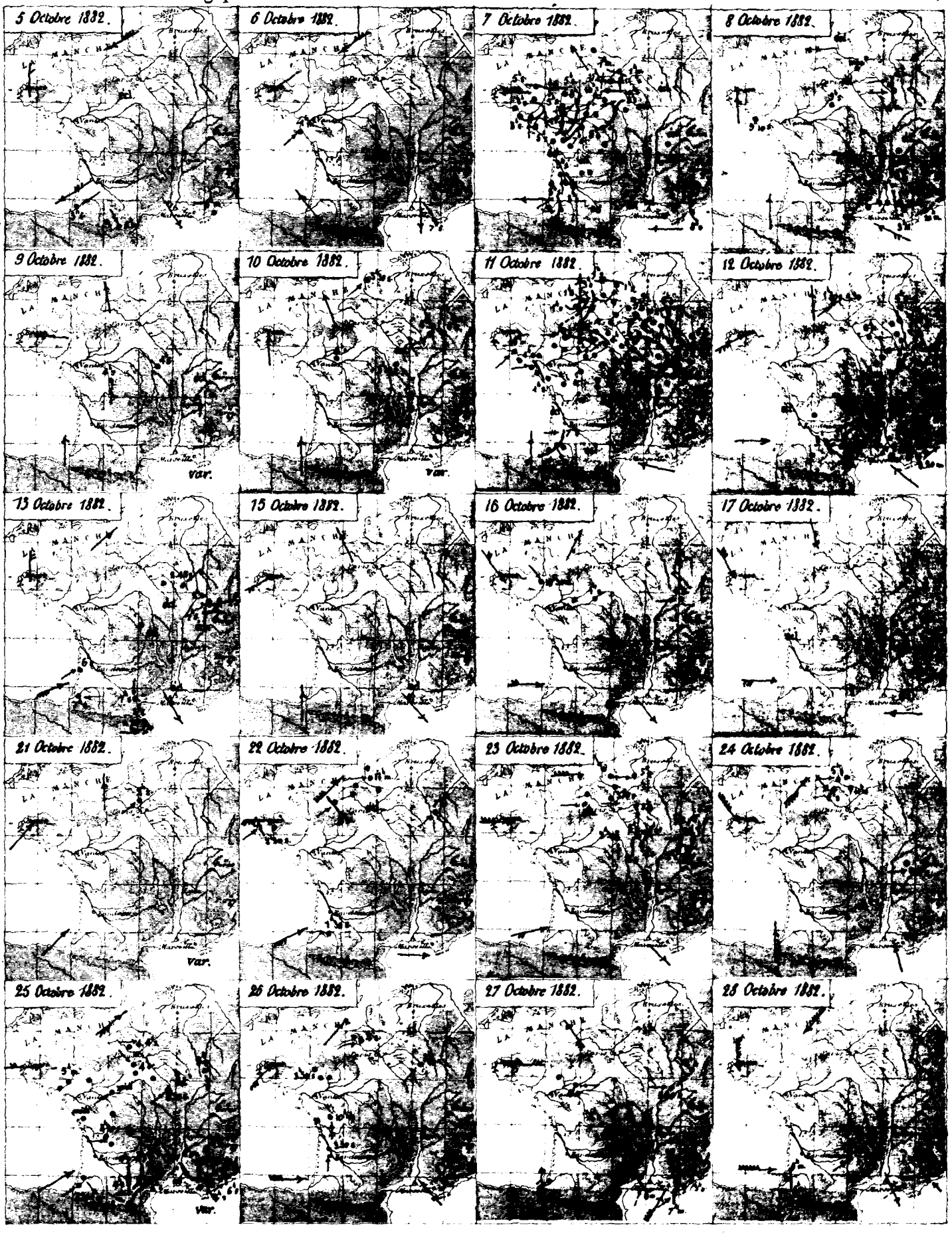
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.

Bureau central Météorologique de France.

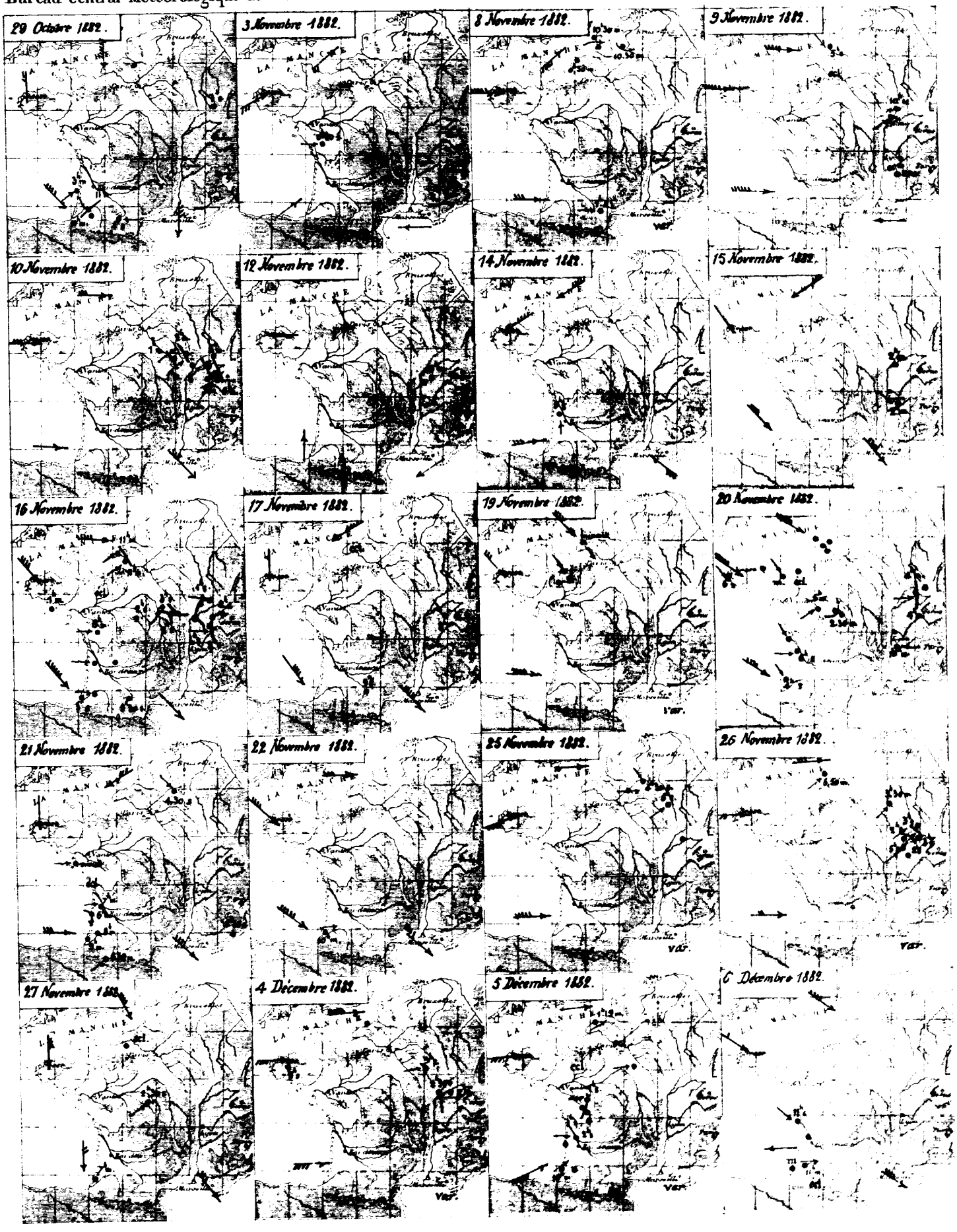


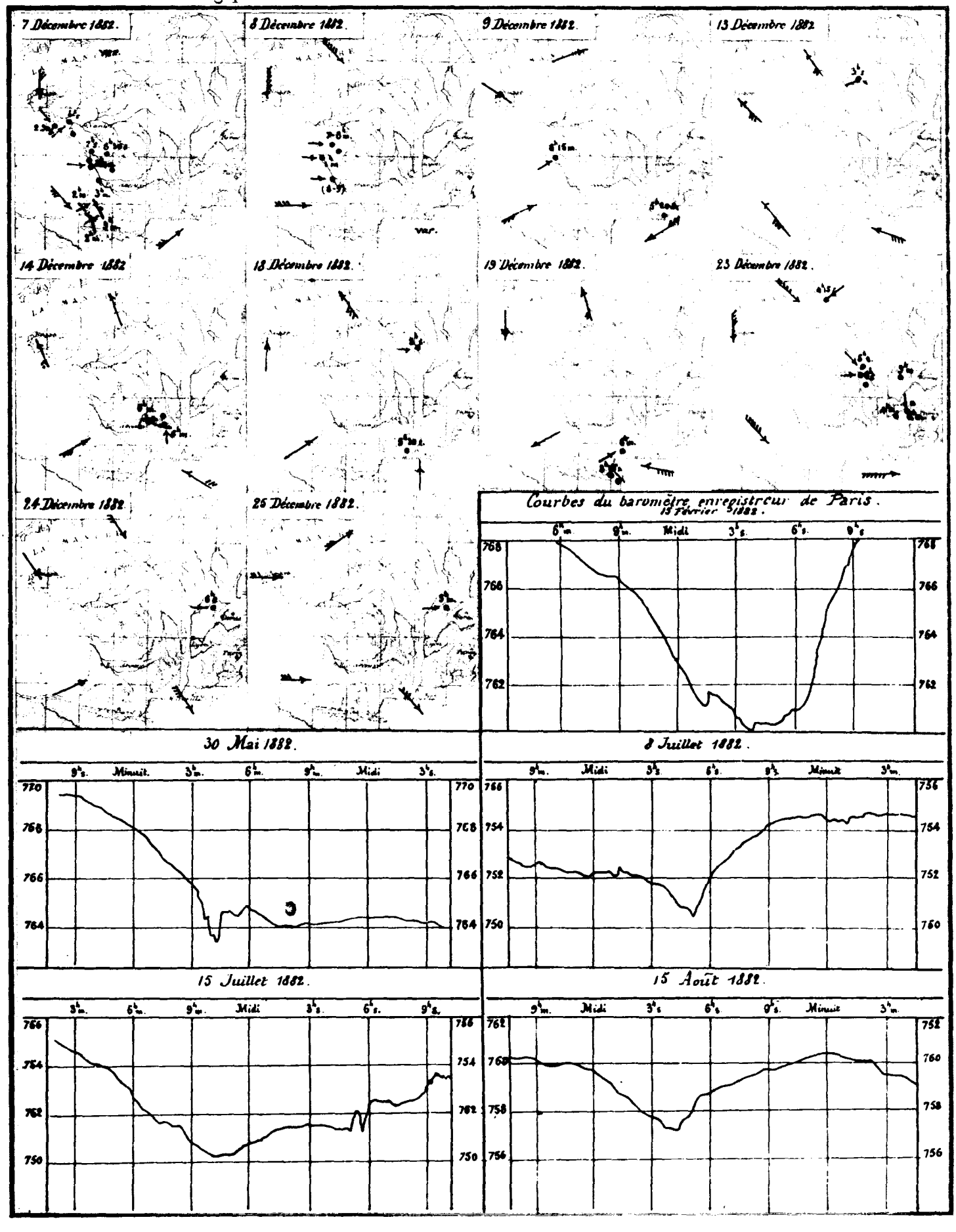
CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.



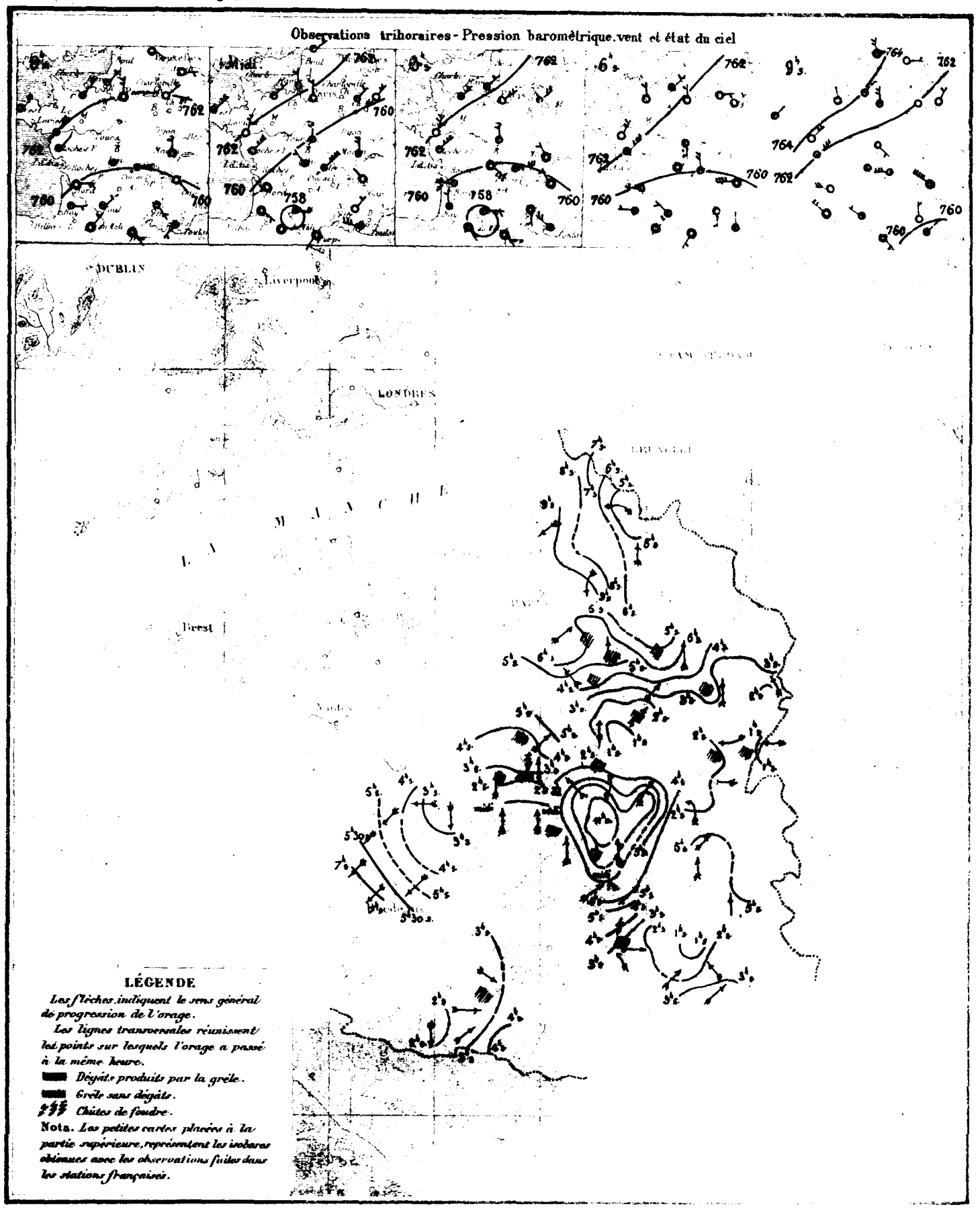

5 Octobre 1882.
6 Octobre 1882.
7 Octobre 1882.
8 Octobre 1882.
9 Octobre 1882.
10 Octobre 1882.
11 Octobre 1882.
12 Octobre 1882.
13 Octobre 1882.
15 Octobre 1882.
16 Octobre 1882.
17 Octobre 1882.
21 Octobre 1882.
22 Octobre 1882.
23 Octobre 1882.
24 Octobre 1882.
25 Octobre 1882.
26 Octobre 1882.
27 Octobre 1882.
28 Octobre 1882.
LA MANCHE
var.

CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE 1882.

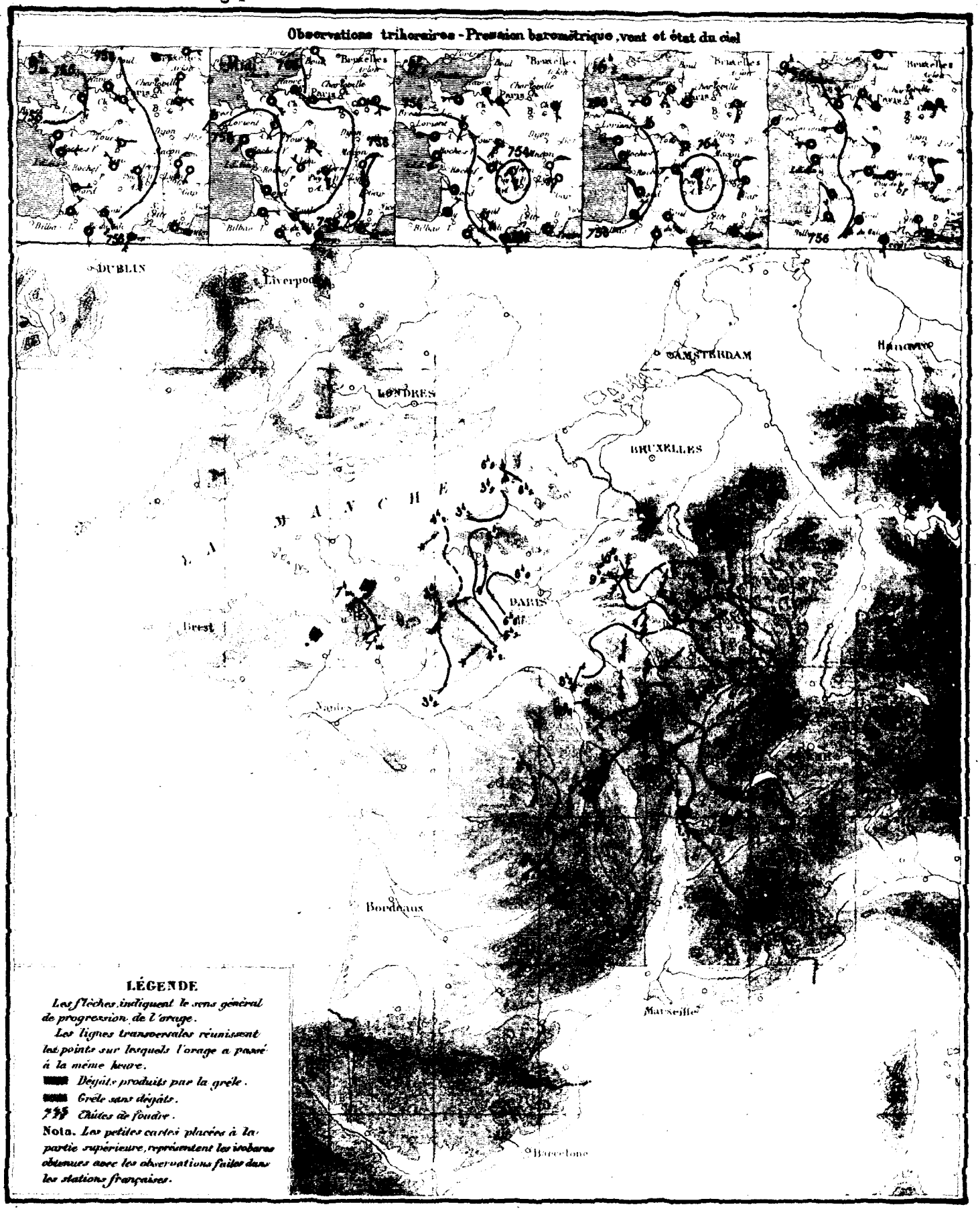


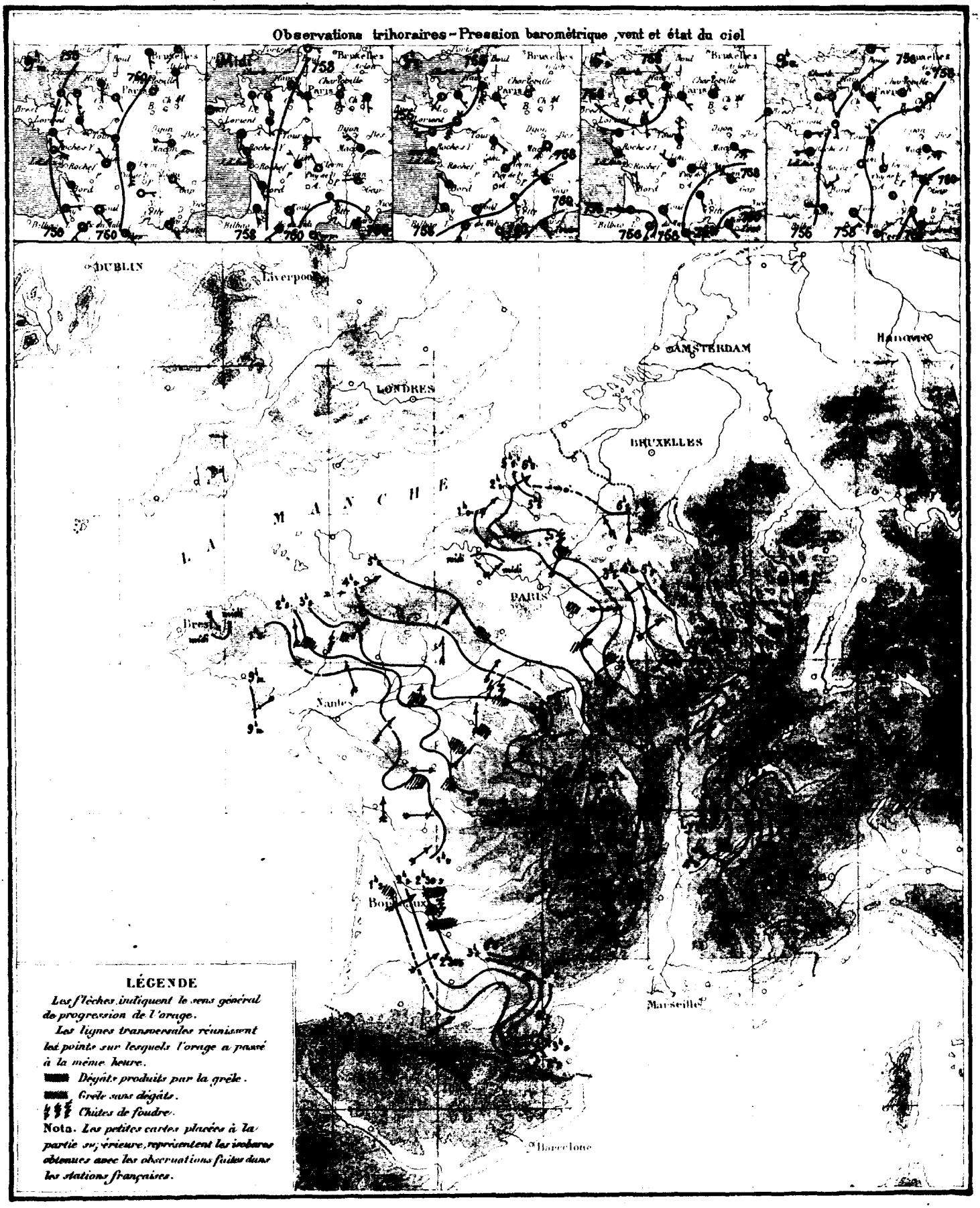

7 Décembre 1882.
8 Décembre 1882.
9 Décembre 1882.
13 Décembre 1882.
14 Décembre 1882.
18 Décembre 1882.
19 Décembre 1882.
23 Décembre 1882.
24 Décembre 1882.
25 Décembre 1882.
Courbes du baromètre enregistreur de Paris.
13 Février 1882.
6h m. 9h m. Midi 3h s. 6h s. 9h s.
768 766 764 762
30 Mai 1882.
9h s. Minuit 3h m. 6h m. 9h m. Midi 3h s.
770 768 766 764
8 Juillet 1882.
9h m. Midi 3h s. 6h s. 9h s. Minuit 3h m.
756 754 752 750
15 Juillet 1882.
3h m. 6h m. 9h m. Midi 3h s. 6h s. 9h s.
756 754 752 750
15 Août 1882.
9h m. Midi 3h s. 6h s. 9h s. Minuit 3h m.
762 760 758 756

ORAGES DU 5 AVRIL 1882

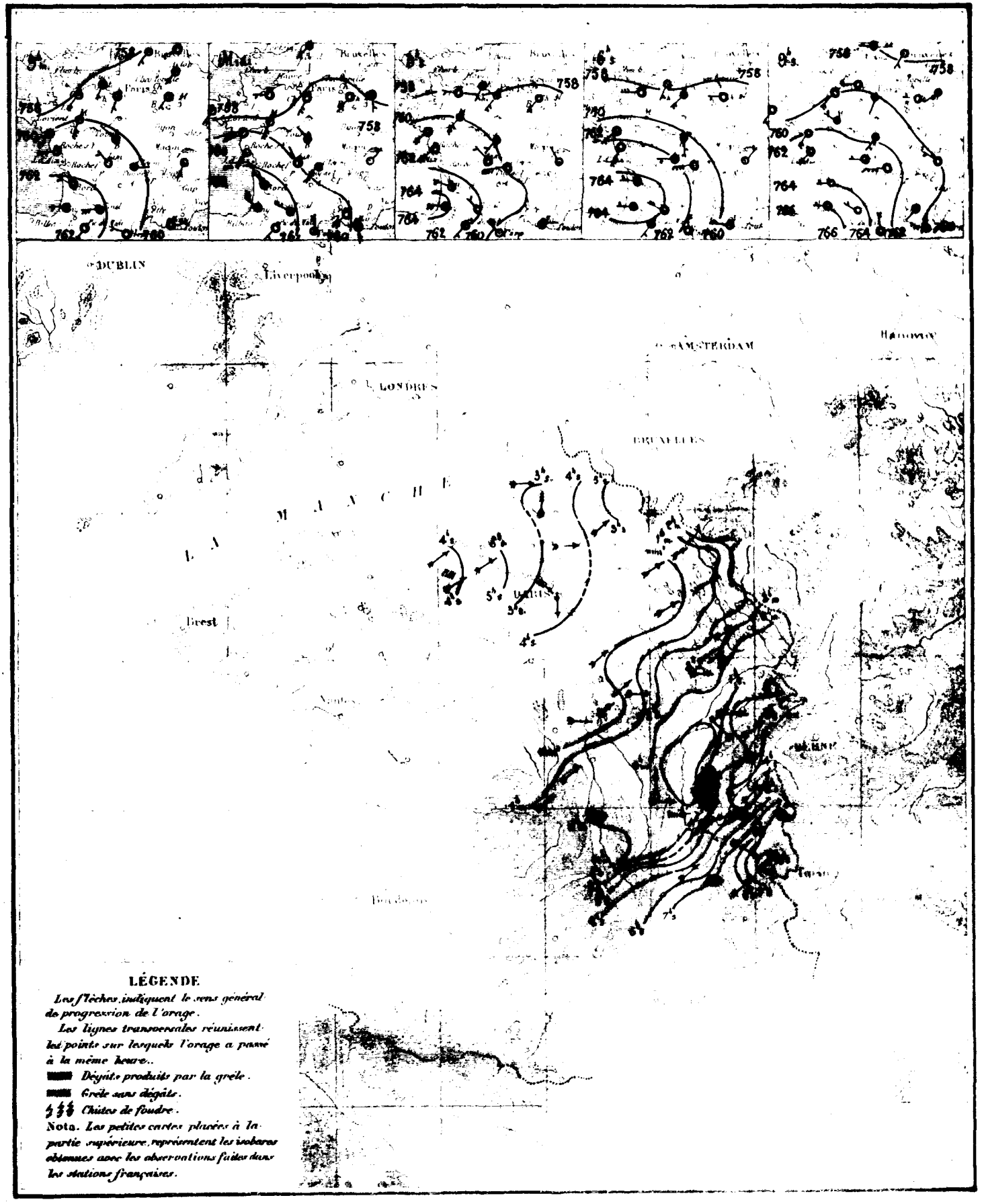


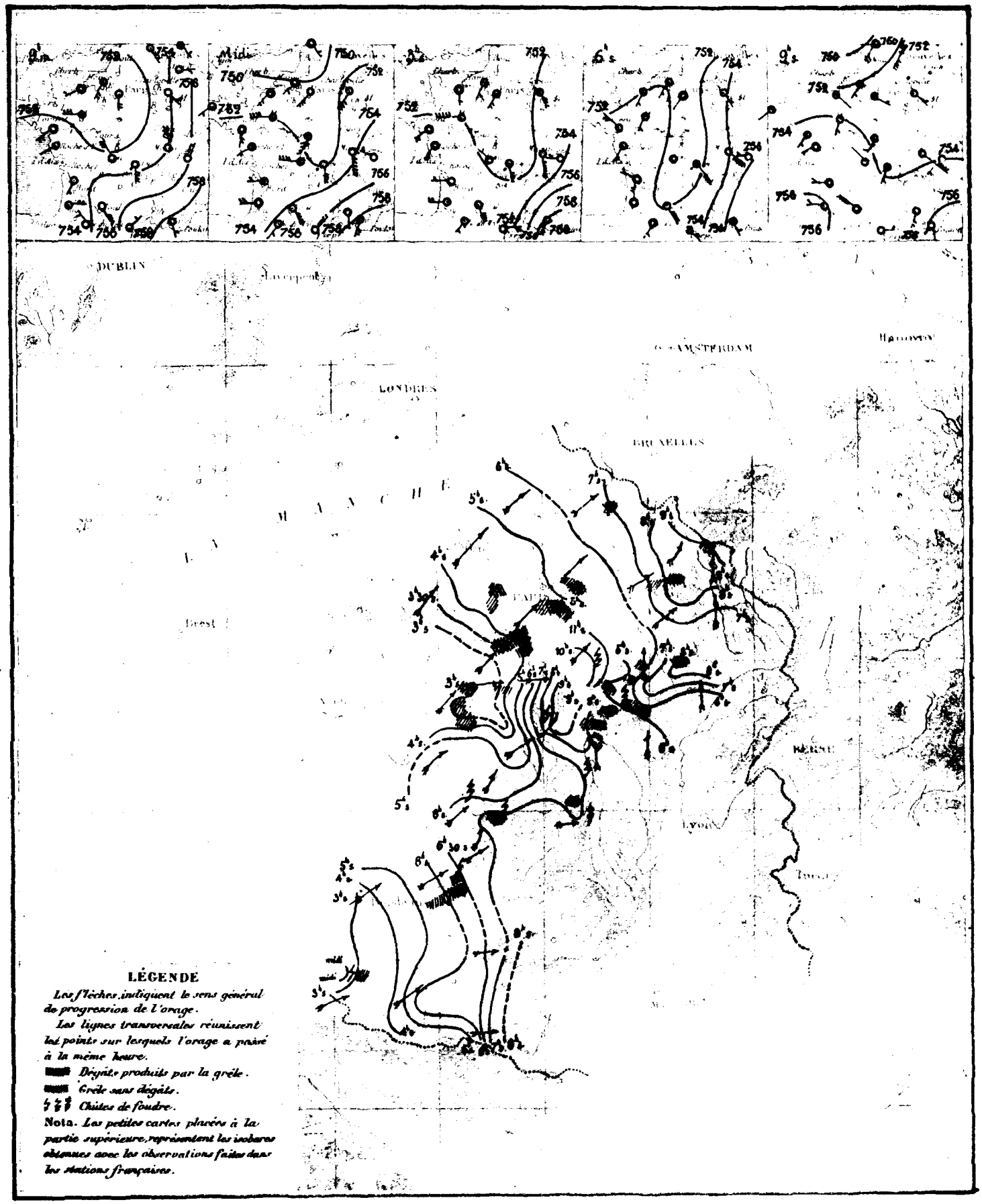
ORAGES DU 3 MAI 1882

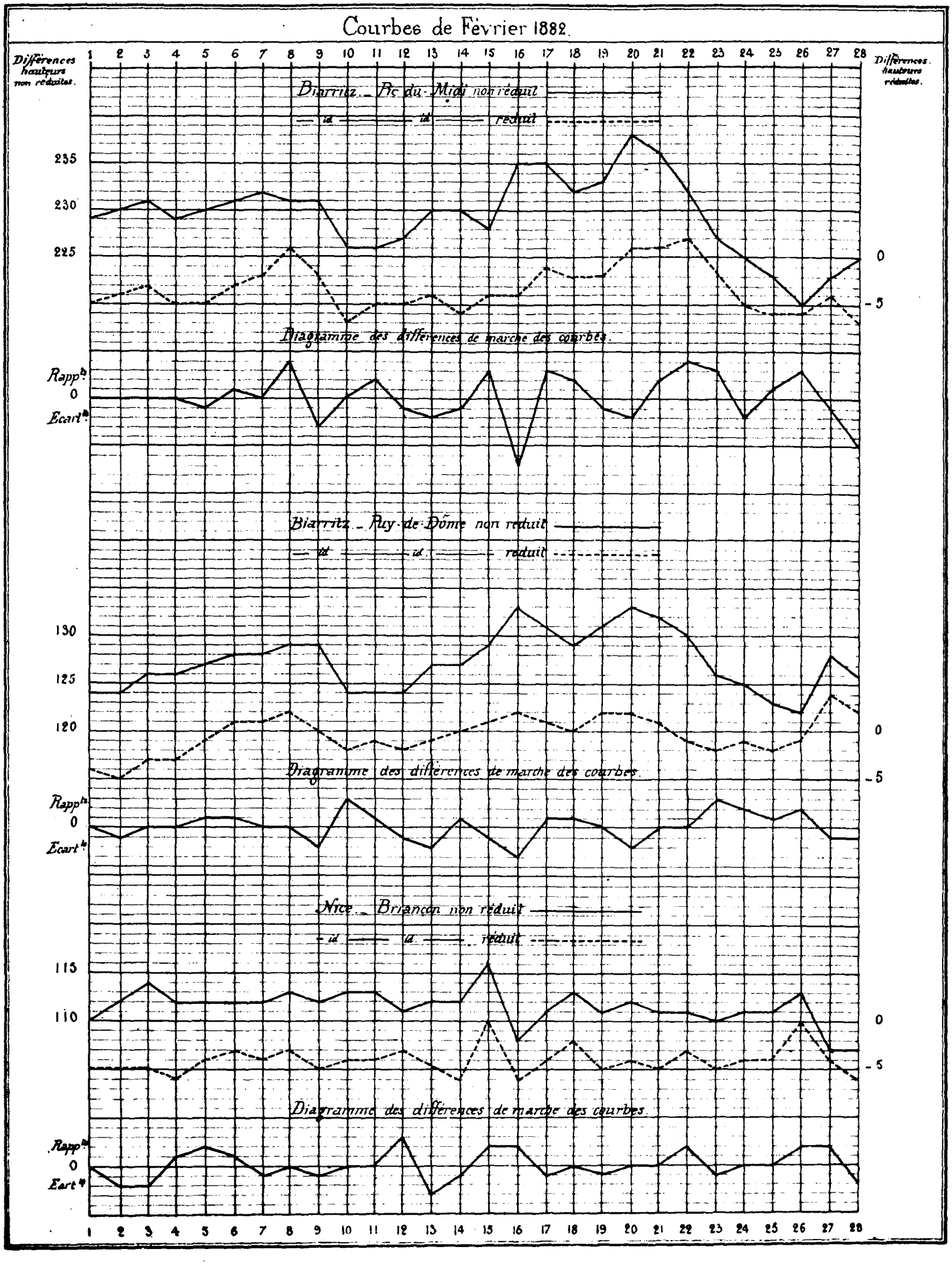


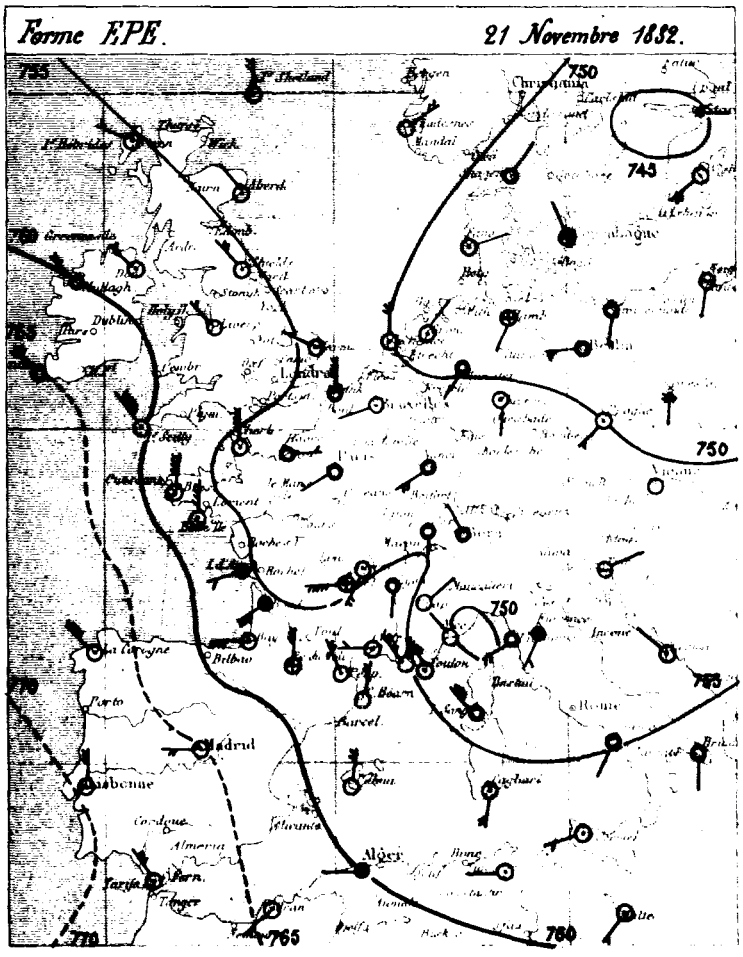

Observations trihoraires - Pression barométrique, vent et état du ciel
Midi
DUBLIN
Liverpool
LONDRES
AMSTERDAM
Hanovre
BRUXELLES
PARIS
Brest
Nantes
Bordeaux
Marseille
Barcelone
LA MANCHE
LÉGENDE
Les flèches indiquent le sens général de progression de l'orage.
Les lignes transversales réunissent les points sur lesquels l'orage a passé à la même heure.
Dégâts produits par la grêle.
Grêle sans dégâts.
Chutes de foudre.
Nota. Les petites cartes placées à la partie supérieure représentent les isobares obtenues avec les observations faites dans les stations françaises.

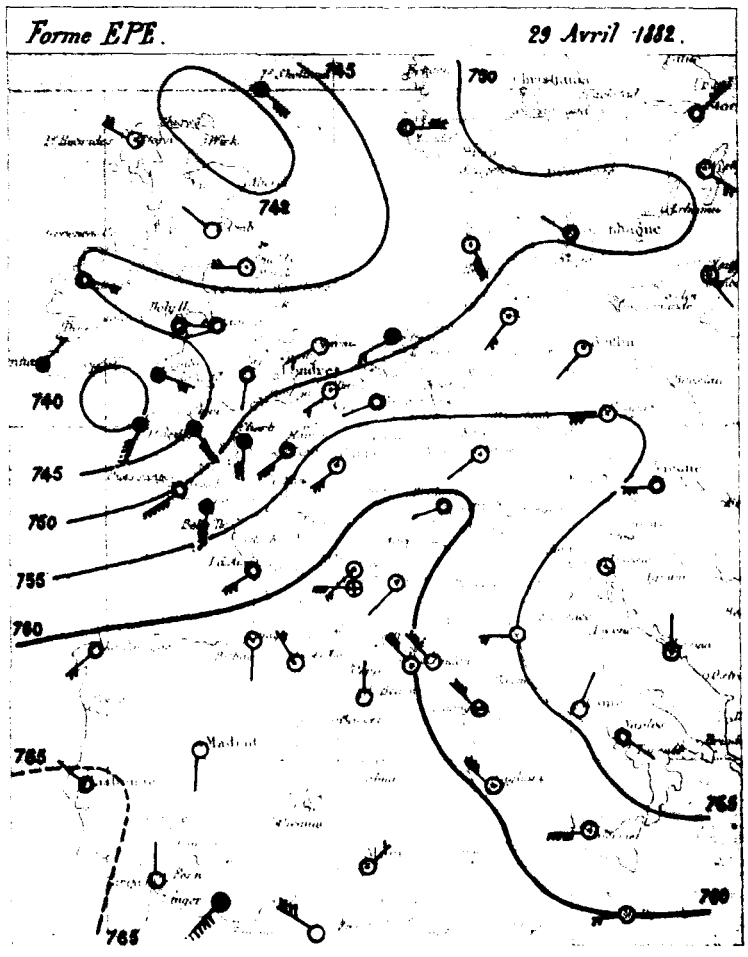
ORAGES DU 4 JUIN 1882

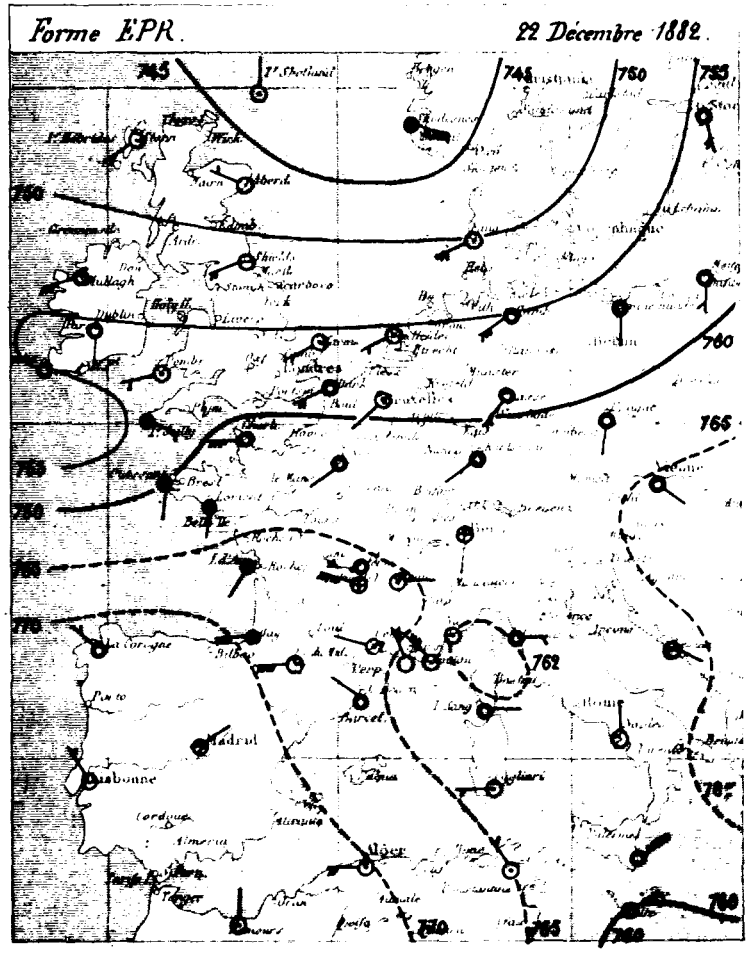


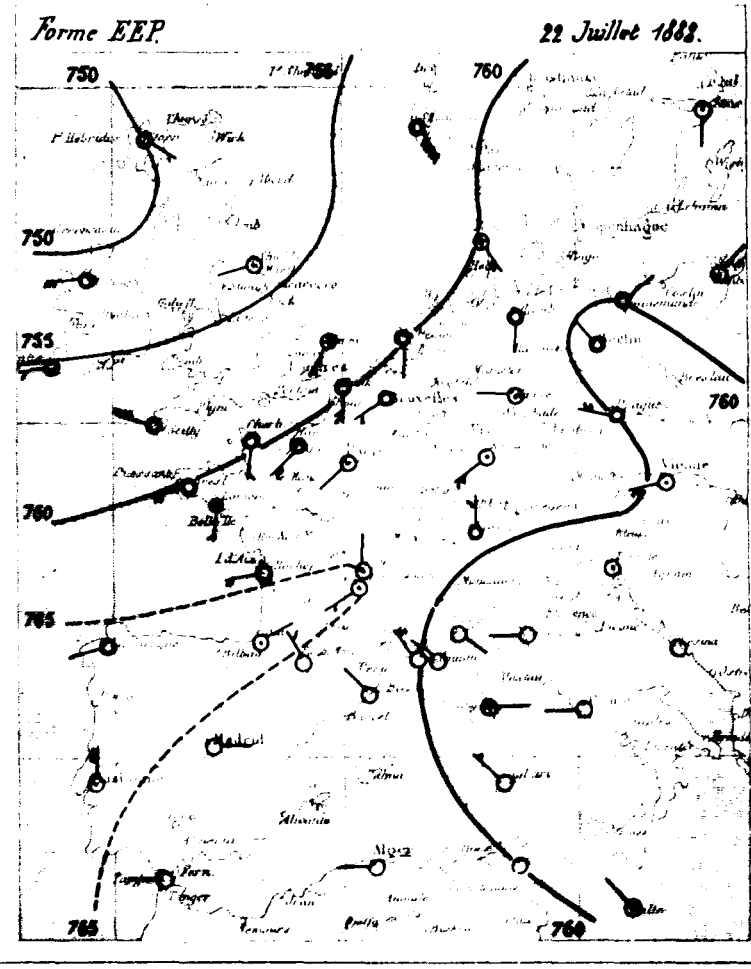

Midi
DUBLIN
AMSTERDAM
LONDRES
BRUXELLES
LYON
LÉGENDE
Les flèches indiquent le sens général de progression de l'orage.
Les lignes transversales réunissent les points sur lesquels l'orage a passé à la même heure.
Dégâts produits par la grêle.
Grêle sans dégâts.
Chutes de foudre.
Nota. Les petites cartes placées à la partie supérieure, représentent les isobares obtenues avec les observations faites dans les stations françaises.

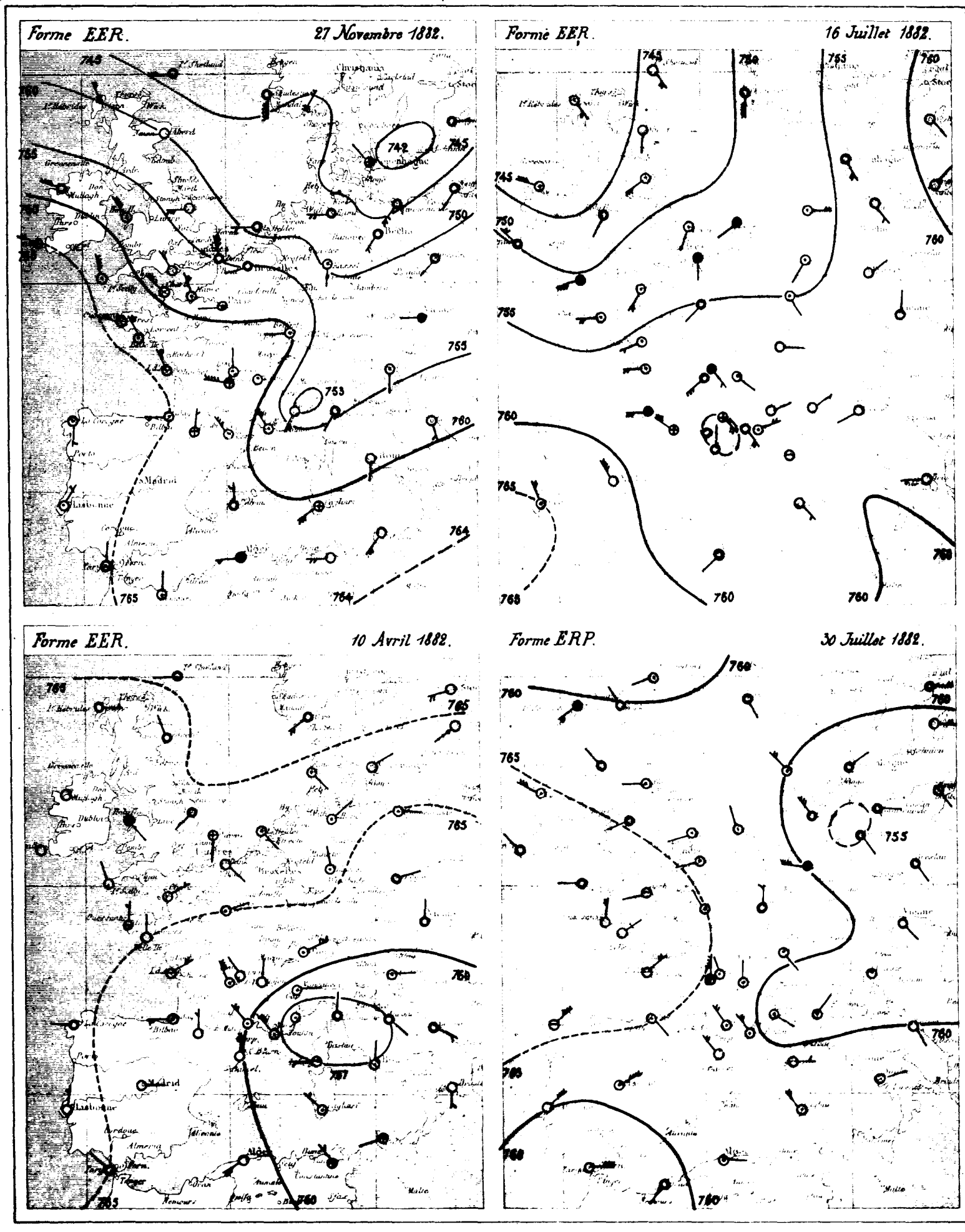

Courbes de Février 1882.
Différences hauteurs non réduites.
Différences hauteurs réduites.
Biarritz _ Pic du Midi non réduit
— id — id — réduit
235
230
225
0
-5
Diagramme des différences de marche des courbes.
Rapp.
0
Ecart.
Biarritz _ Puy-de-Dôme non réduit
— id — id — réduit
130
125
120
0
-5
Diagramme des différences de marche des courbes.
Rapp.
0
Ecart.
Nice _ Briançon non réduit
— id — id — réduit
115
110
0
-5
Diagramme des différences de marche des courbes.
Rapp.
0
Ecart.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28


Forme EPE.
21 Novembre 1882.

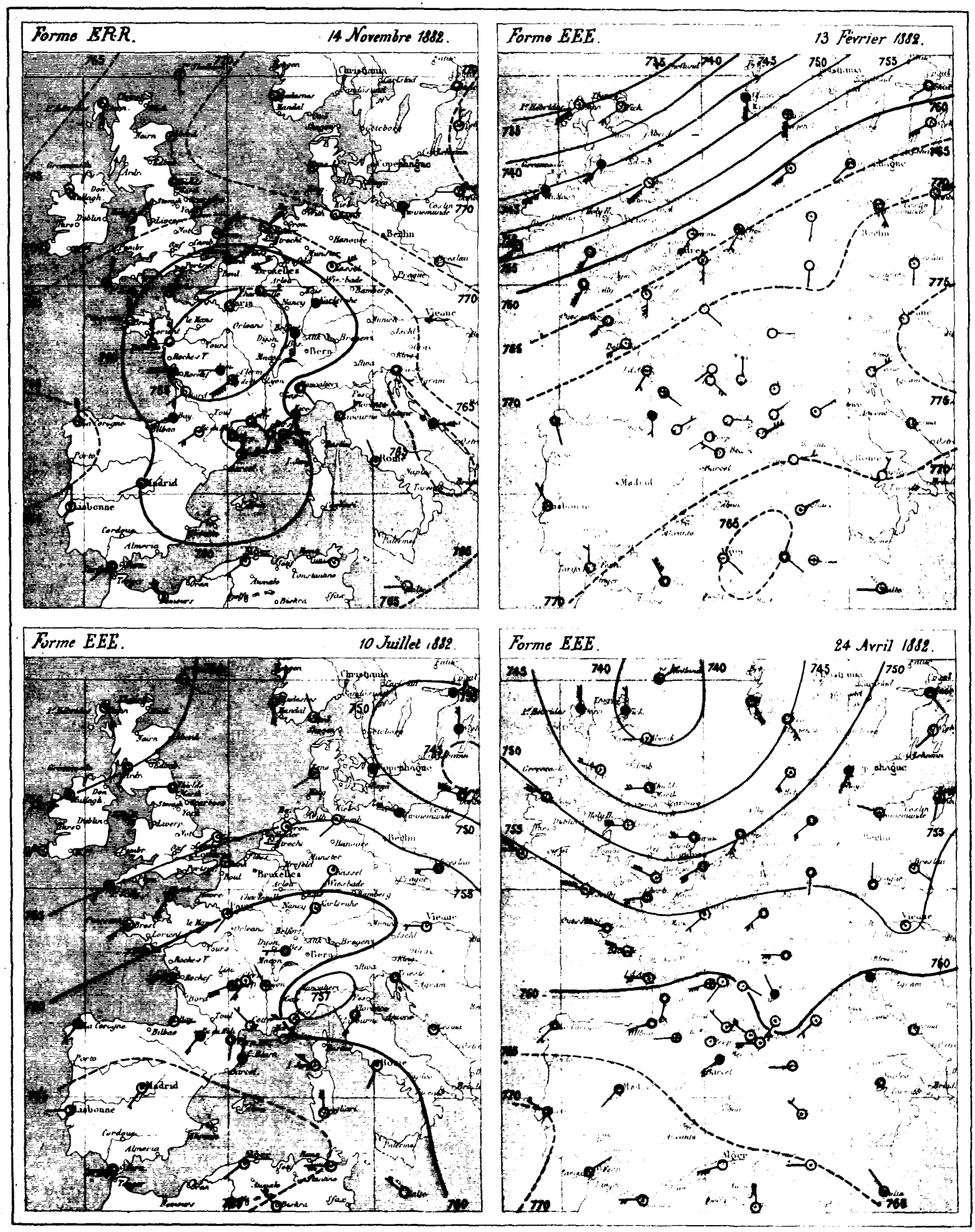

Forme EPE.
29 Avril 1882.


Forme EPR.
22 Décembre 1882.


Forme EEP.
22 Juillet 1882.

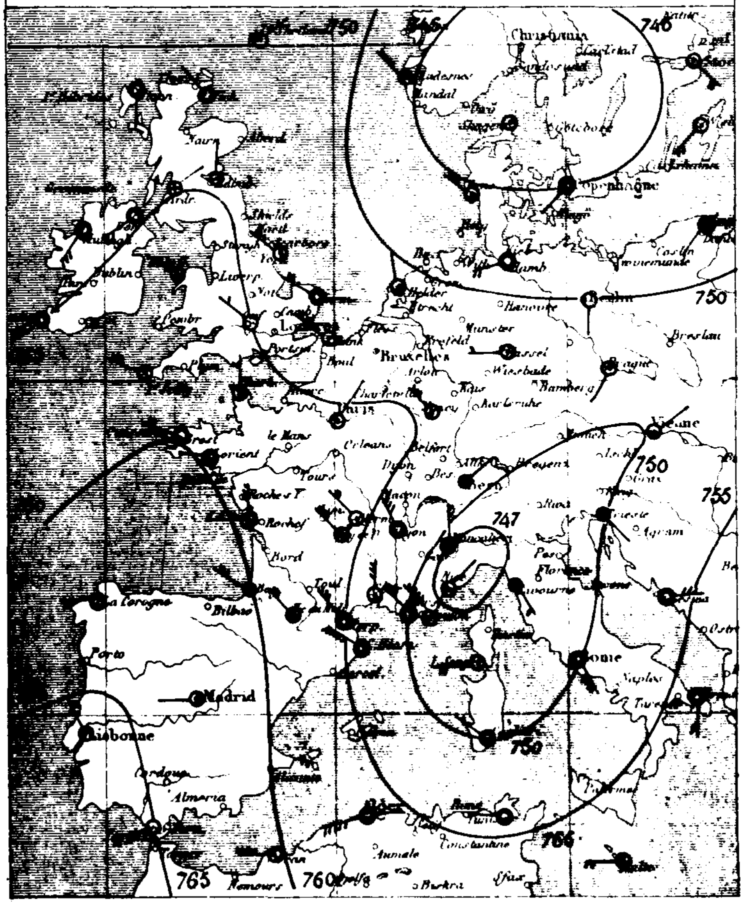

Forme EER.
27 Novembre 1882.
Forme EER.
16 Juillet 1882.
Forme EER.
10 Avril 1882.
Forme ERP.
30 Juillet 1882.

CHANGEMENTS D'ÉQUILIBRE SUR LA MÉDITERRANÉE

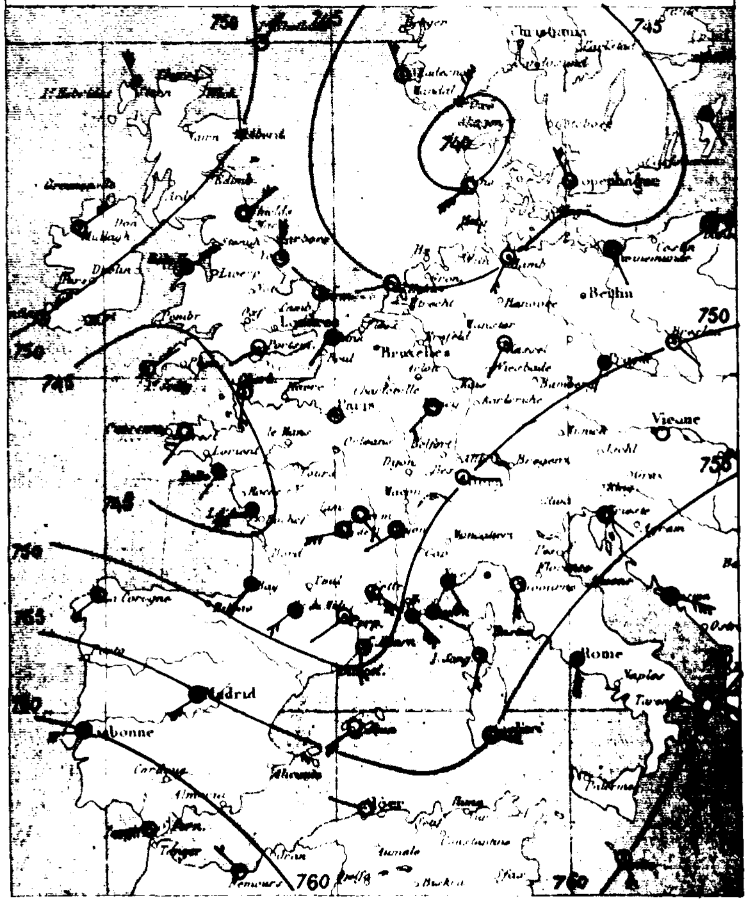


CHANGEMENTS D'ÉQUILIBRE SUR LA MÉDITERRANÉE

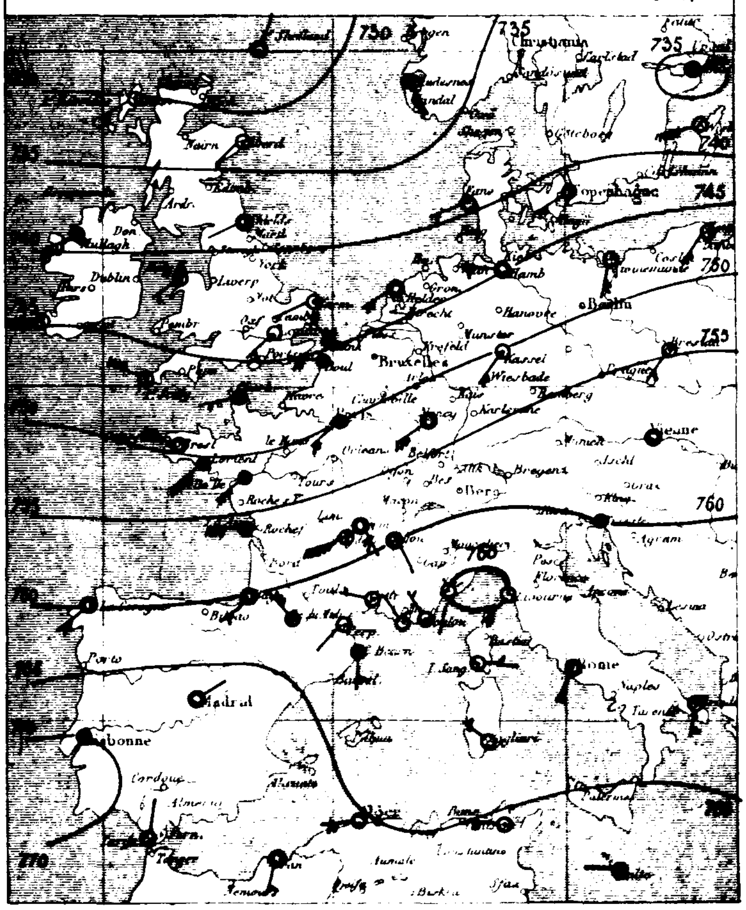
Forme EEE. *27 Avril 1882.*



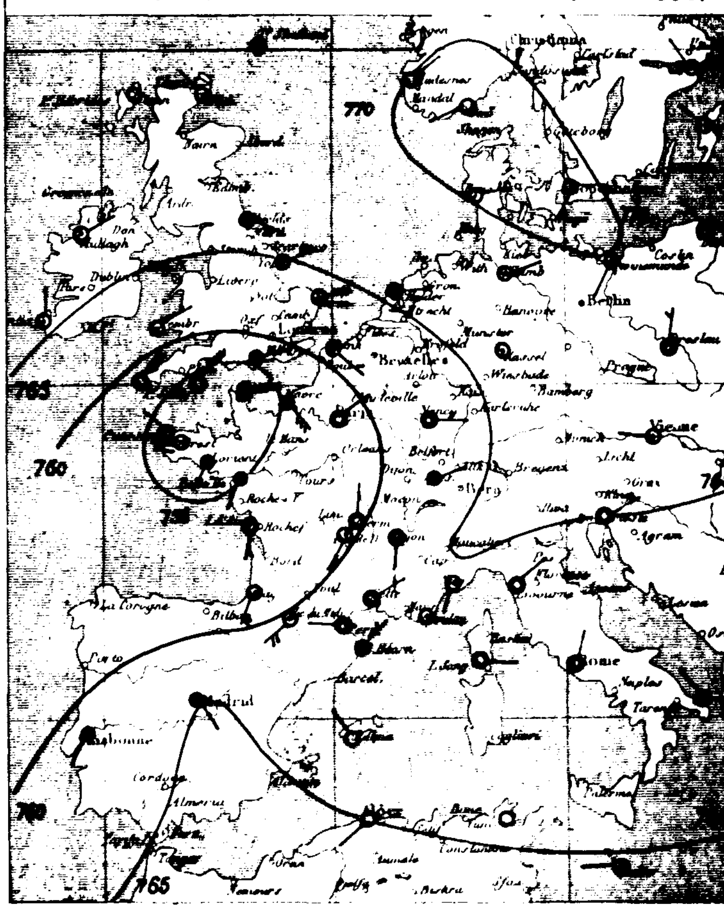
Forme RPP. *15 Avril 1882.*



Forme RPR. *25 Novembre 1882.*

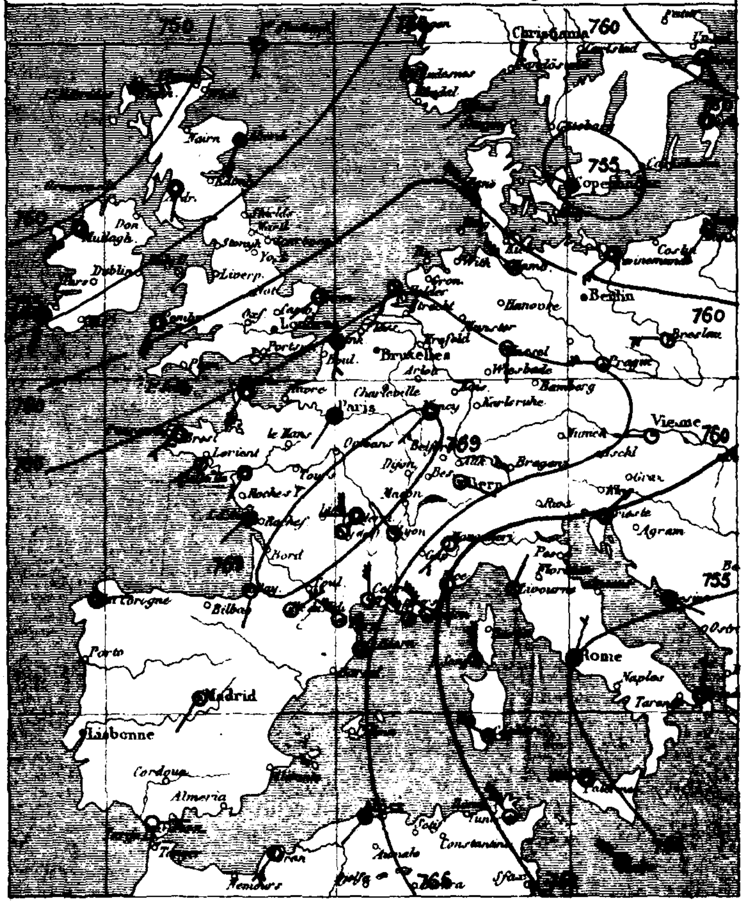


Forme RPR. *13 Novembre 1882.*

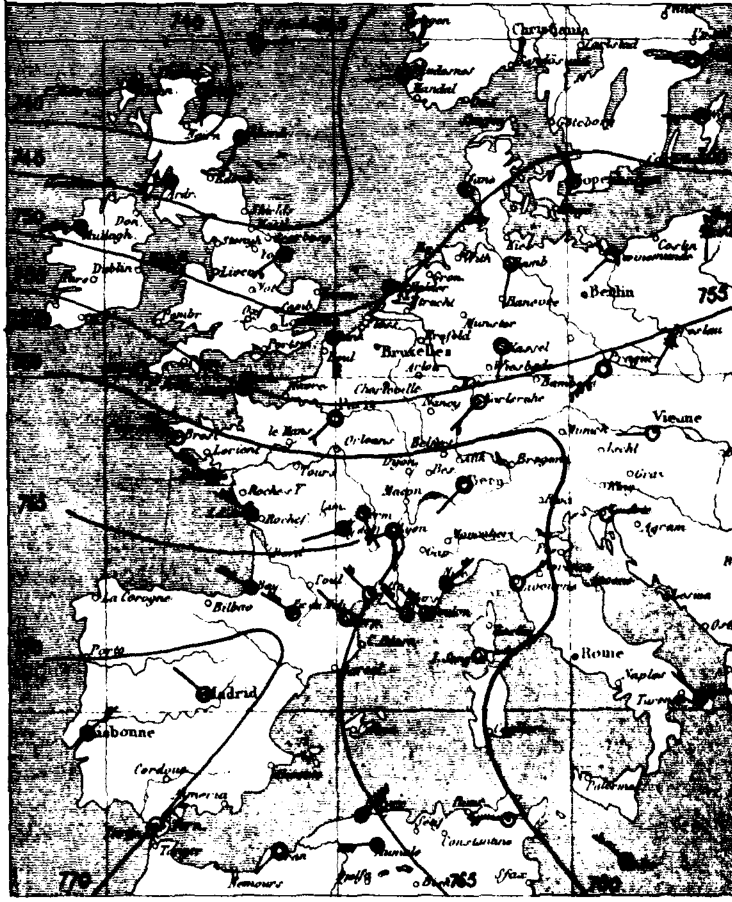


Bureau central Météorologique de France. Annales de 1883. T. I. – Pl. B. 6.

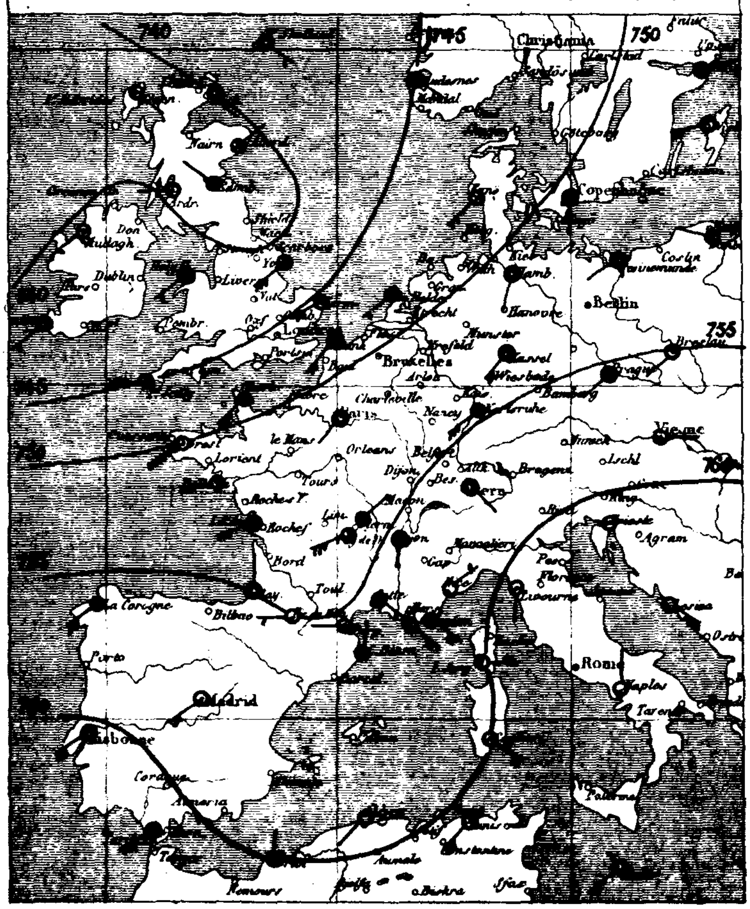
Forme REE. 19 Avril 1882.



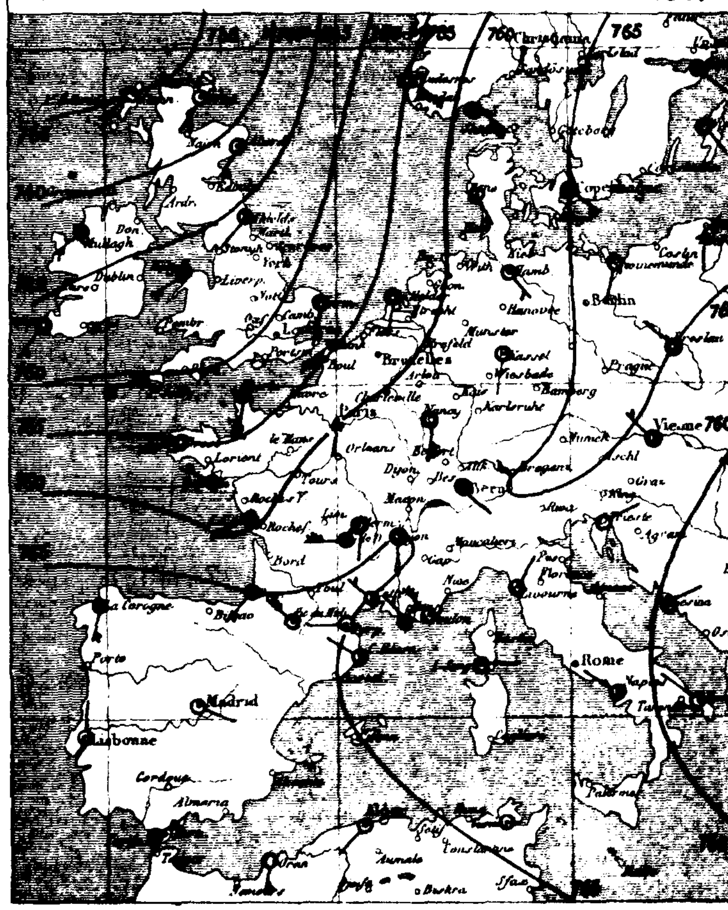
Forme REE. 22 Novembre 1882.

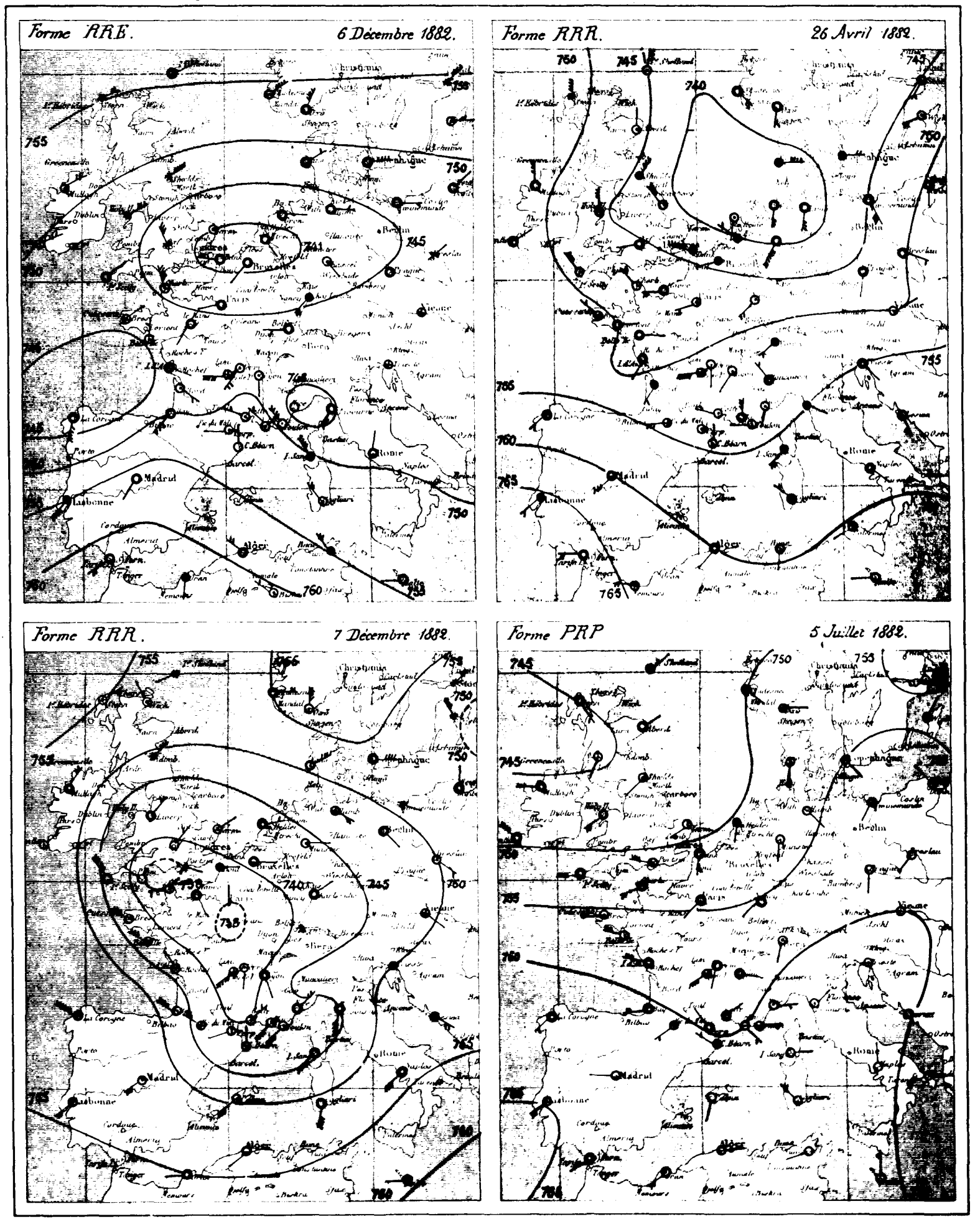


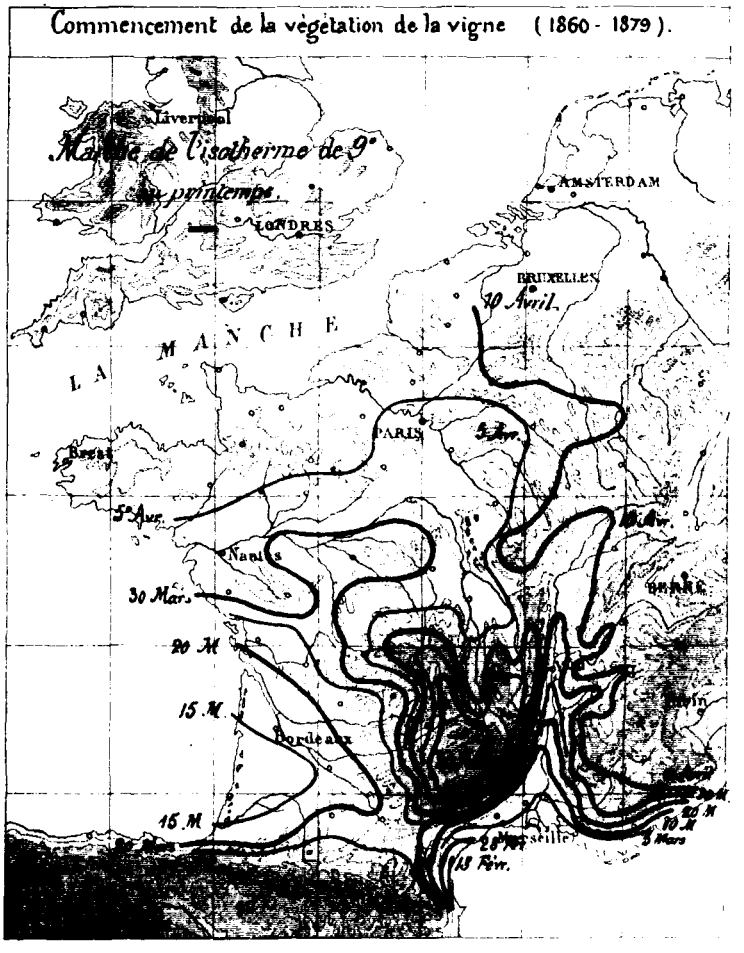
Forme RRP. 7 Juillet 1882.

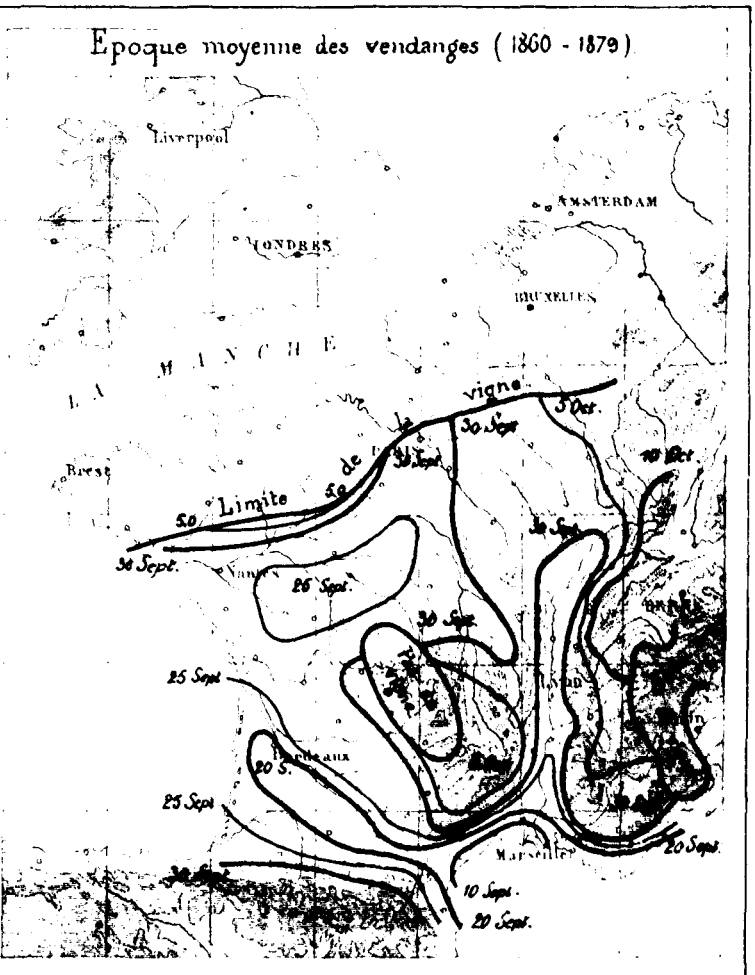


Forme RRE. 3 Décembre 1882.



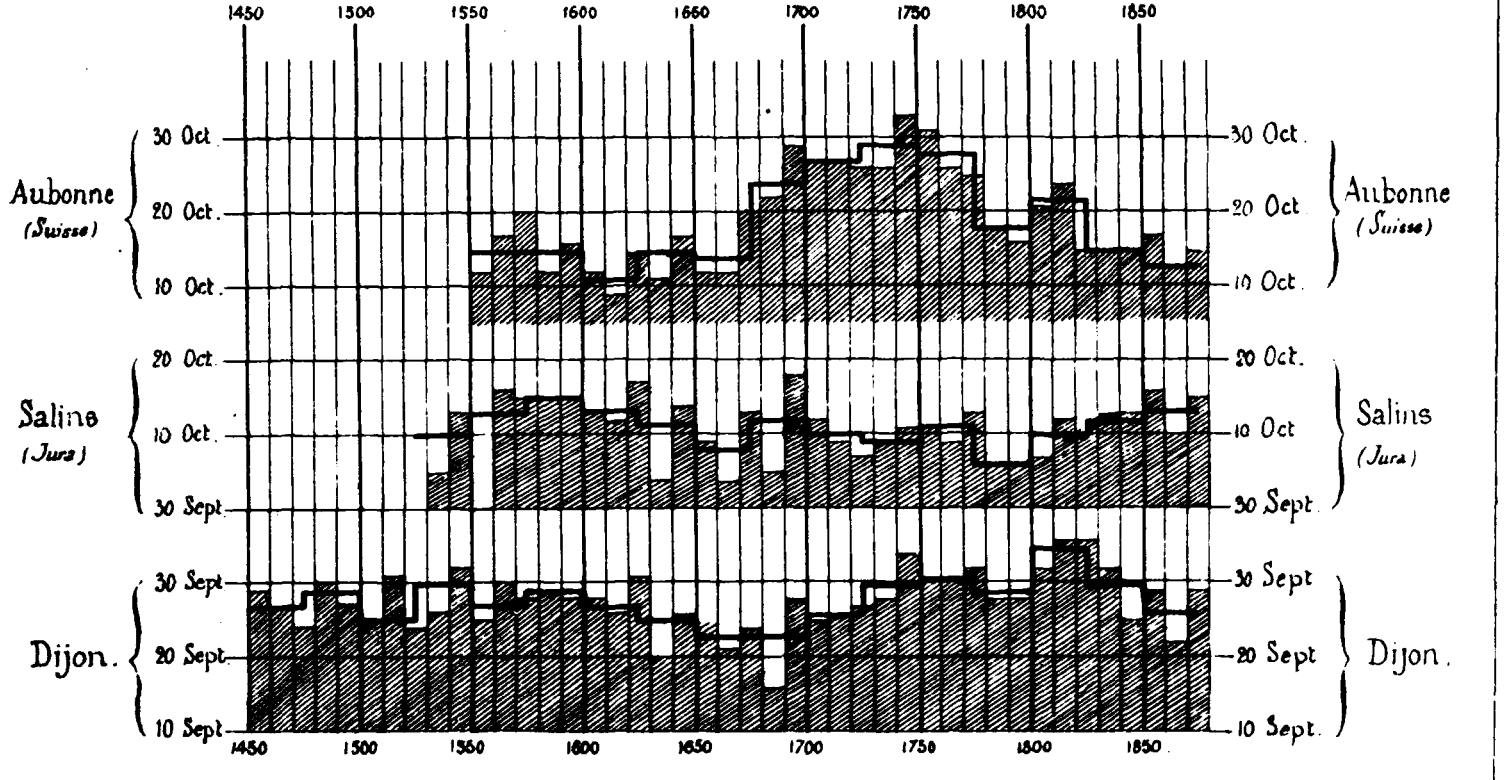

Forme RRE.
6 Décembre 1882.
Forme RRR.
26 Avril 1882.
Forme RRR.
7 Décembre 1882.
Forme PRP
5 Juillet 1882.

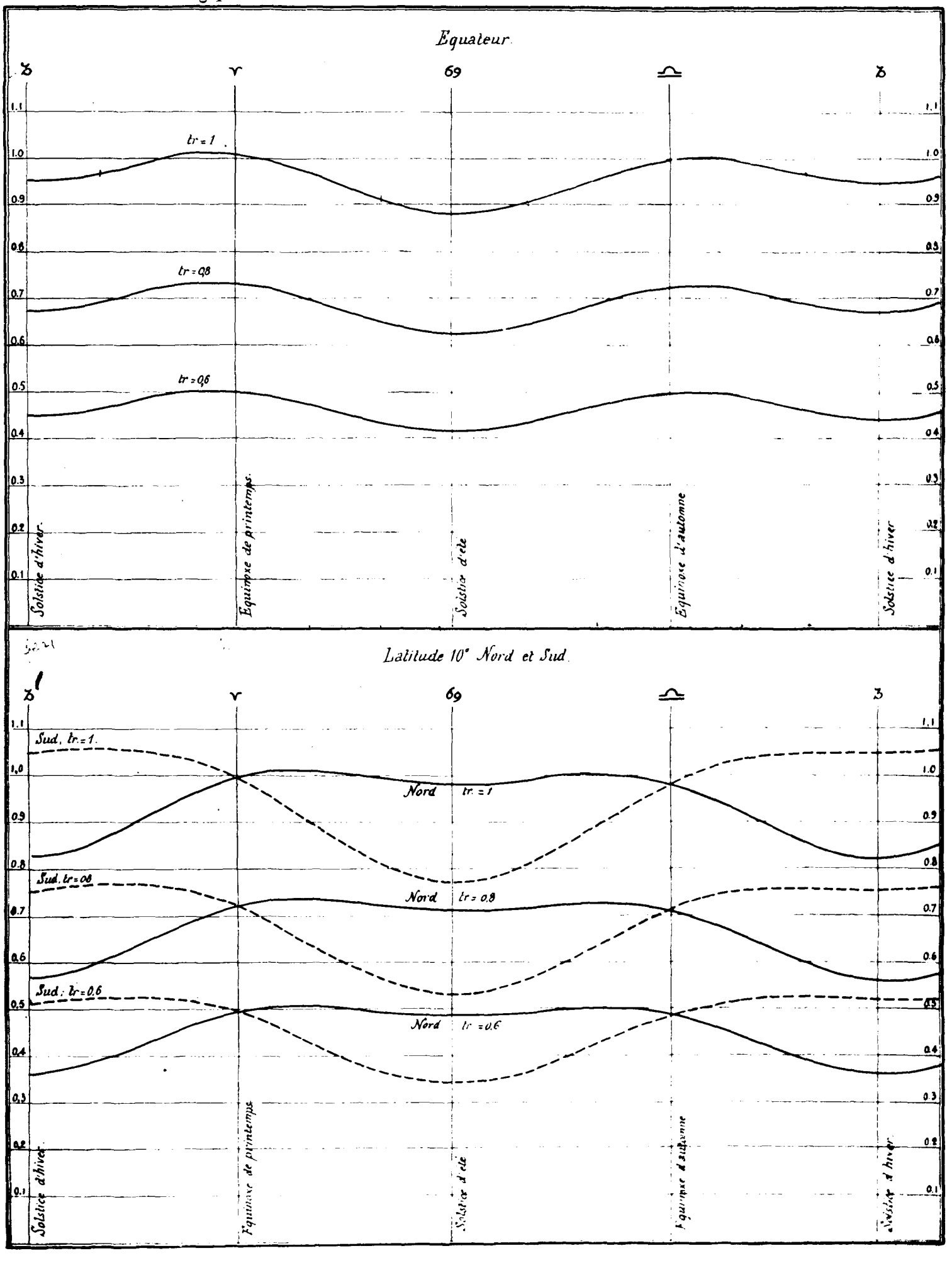


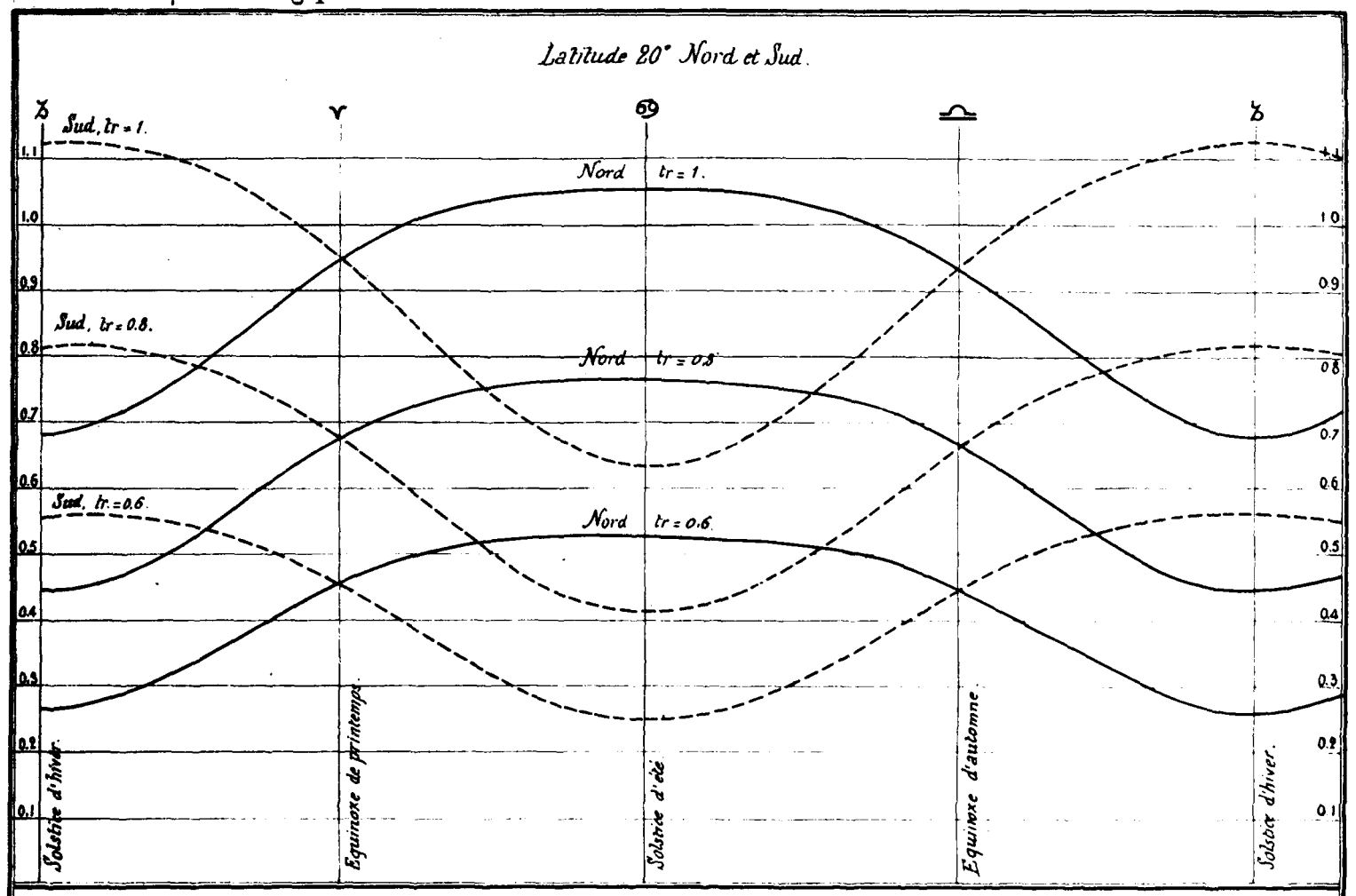


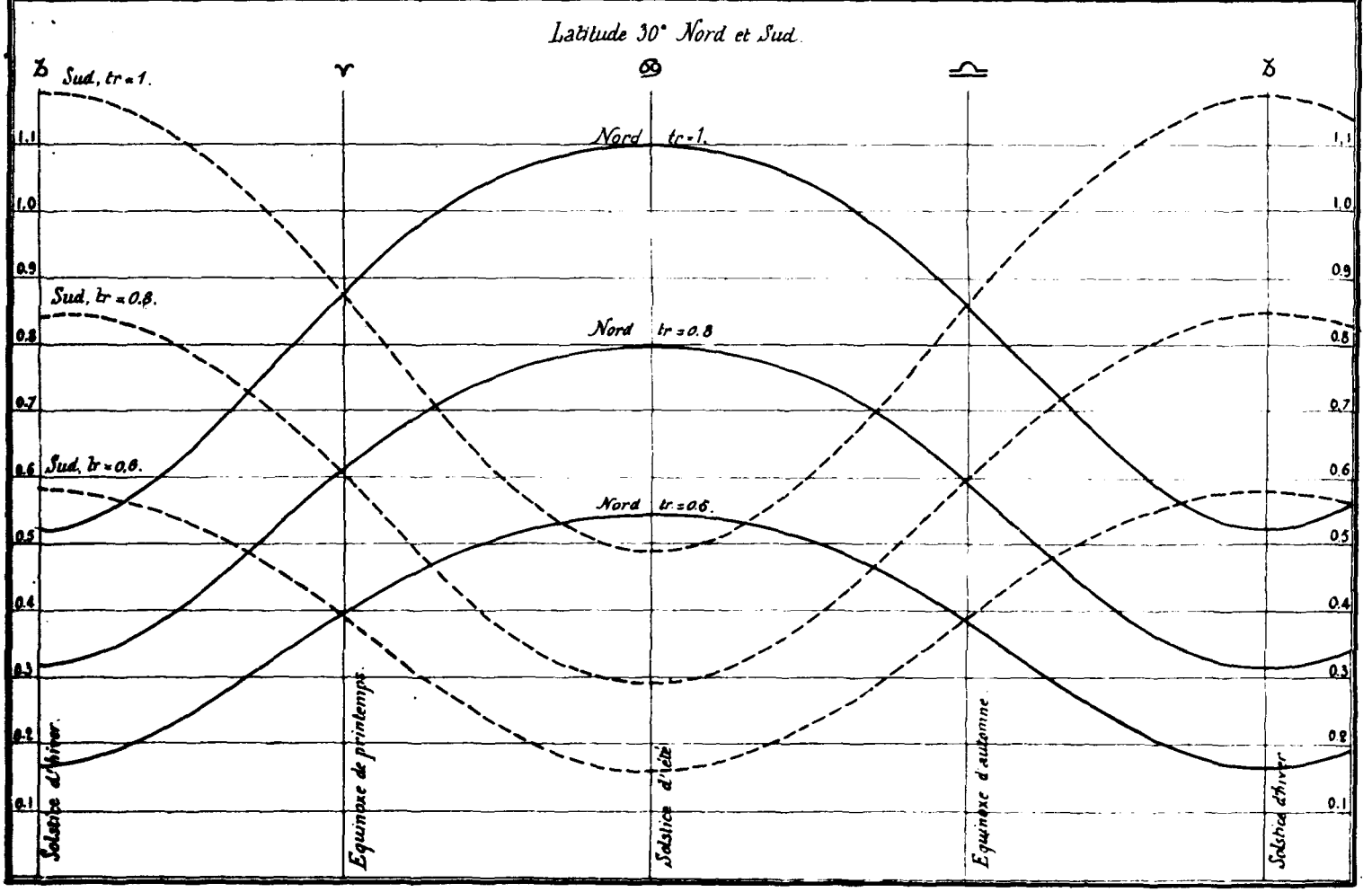
Epoques moyennes des Vendanges

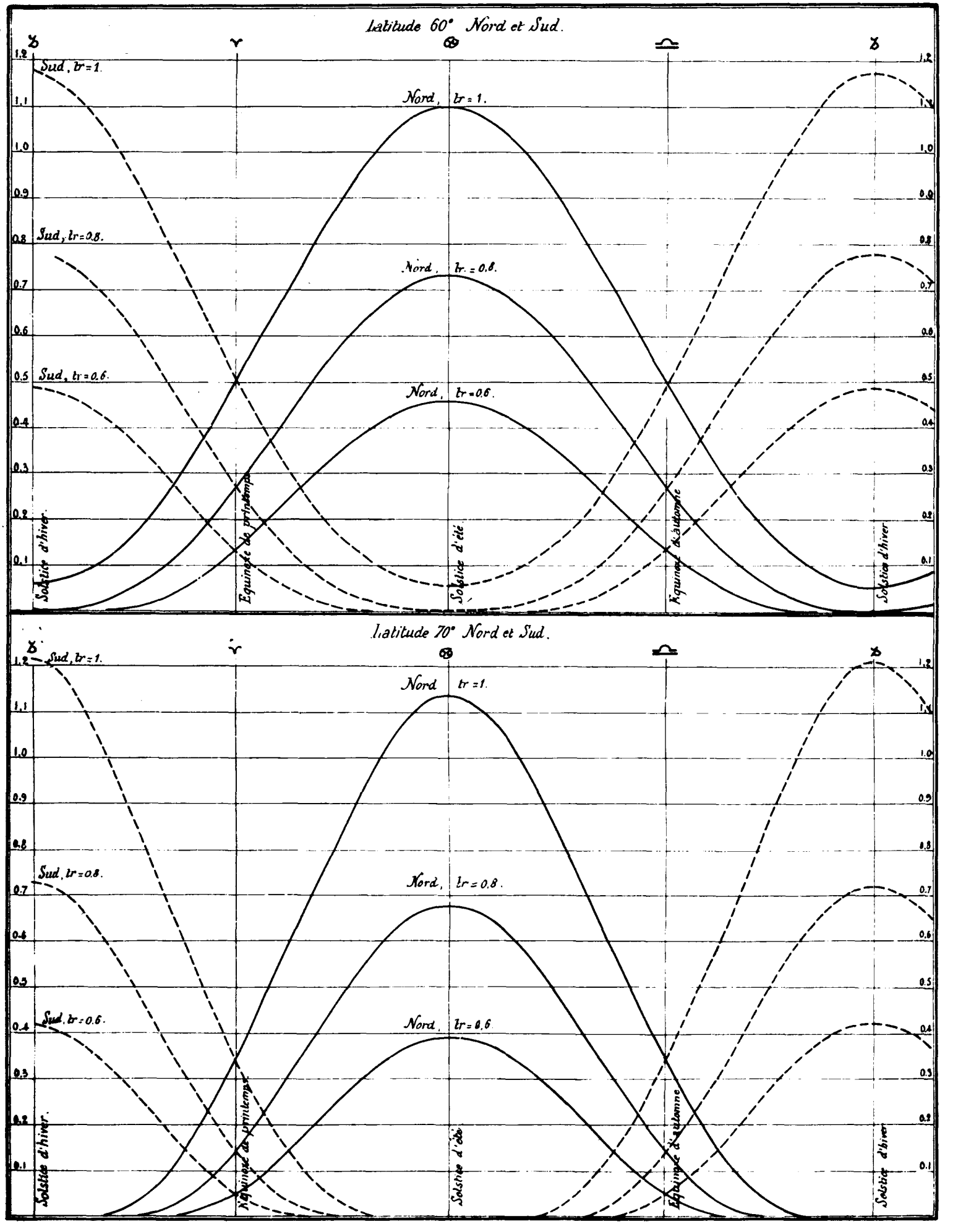
par périodes de dix ans et de vingt-cinq ans.



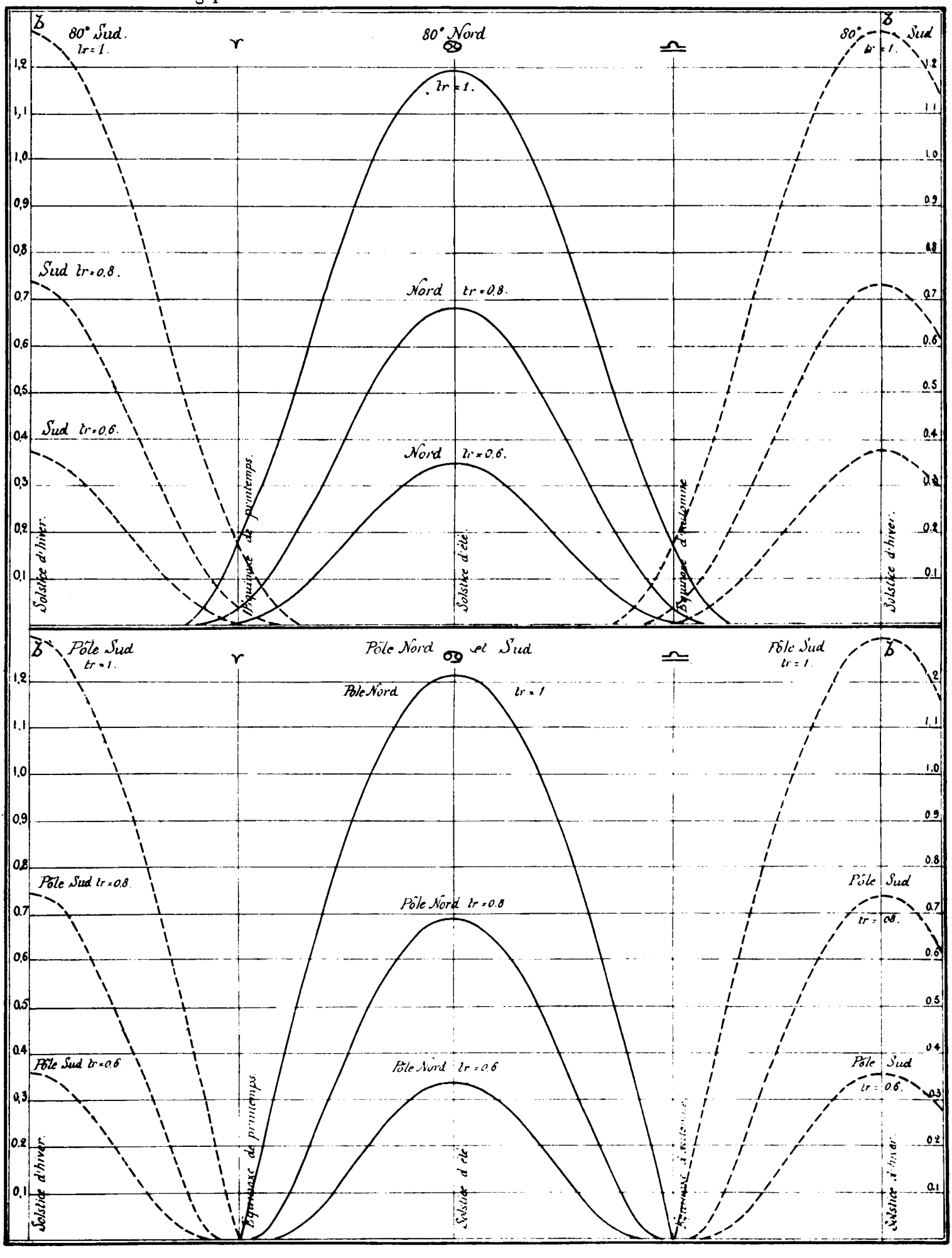

Equateur
tr = 1
tr = 0.8
tr = 0.6
Solstice d'hiver
Equinoxe de printemps
Solstice d'été
Equinoxe d'automne
Solstice d'hiver
Latitude 10° Nord et Sud
Sud, tr = 1
Nord tr = 1
Sud, tr = 0.8
Nord tr = 0.8
Sud, tr = 0.6
Nord tr = 0.6
Solstice d'hiver
Equinoxe de printemps
Solstice d'été
Equinoxe d'automne
Solstice d'hiver

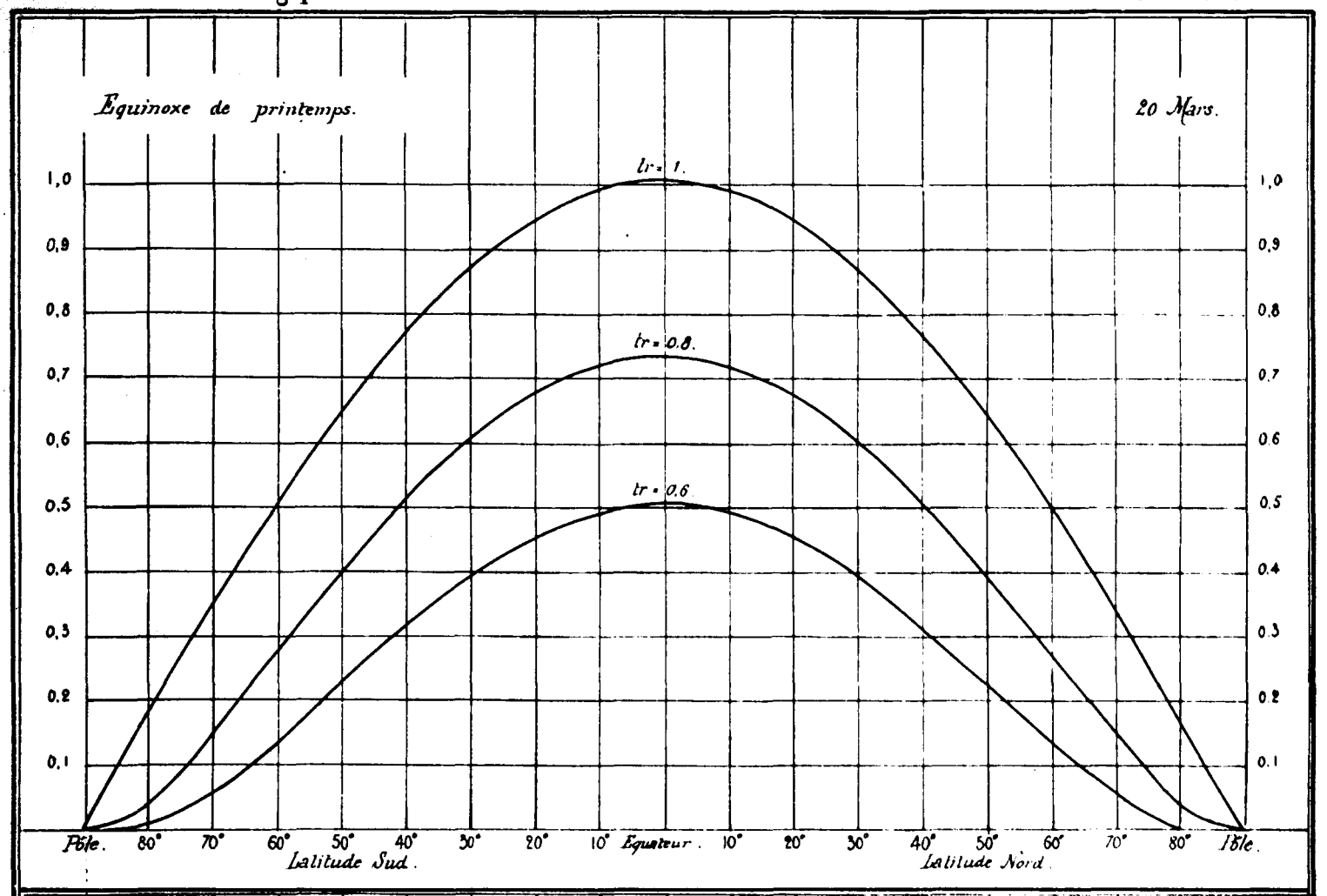

Latitude 20° Nord et Sud.
Sud, tr = 1.
Nord tr = 1.
Sud, tr = 0.8.
Nord tr = 0.8
Sud, tr = 0.6.
Nord tr = 0.6.
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
Solstice d'hiver.
Equinoxe de printemps.
Solstice d'été
Equinoxe d'automne.
Solstice d'hiver.

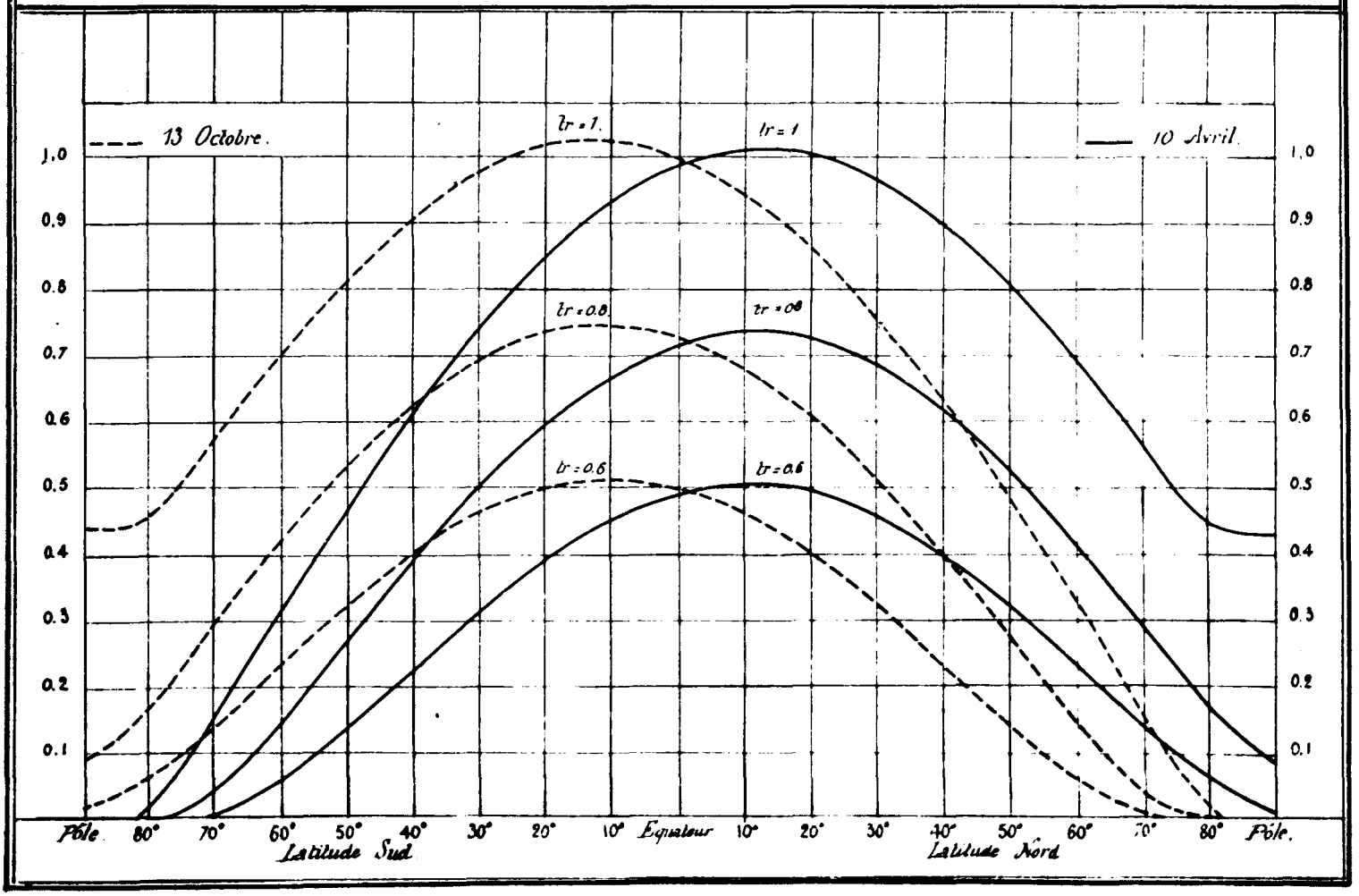

Latitude 30° Nord et Sud.
Sud, tr = 1.
Nord tr = 1.
Sud, tr = 0.8.
Nord tr = 0.8
Sud, tr = 0.6.
Nord tr = 0.6.
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
Solstice d'hiver.
Equinoxe de printemps.
Solstice d'été
Equinoxe d'automne.
Solstice d'hiver.

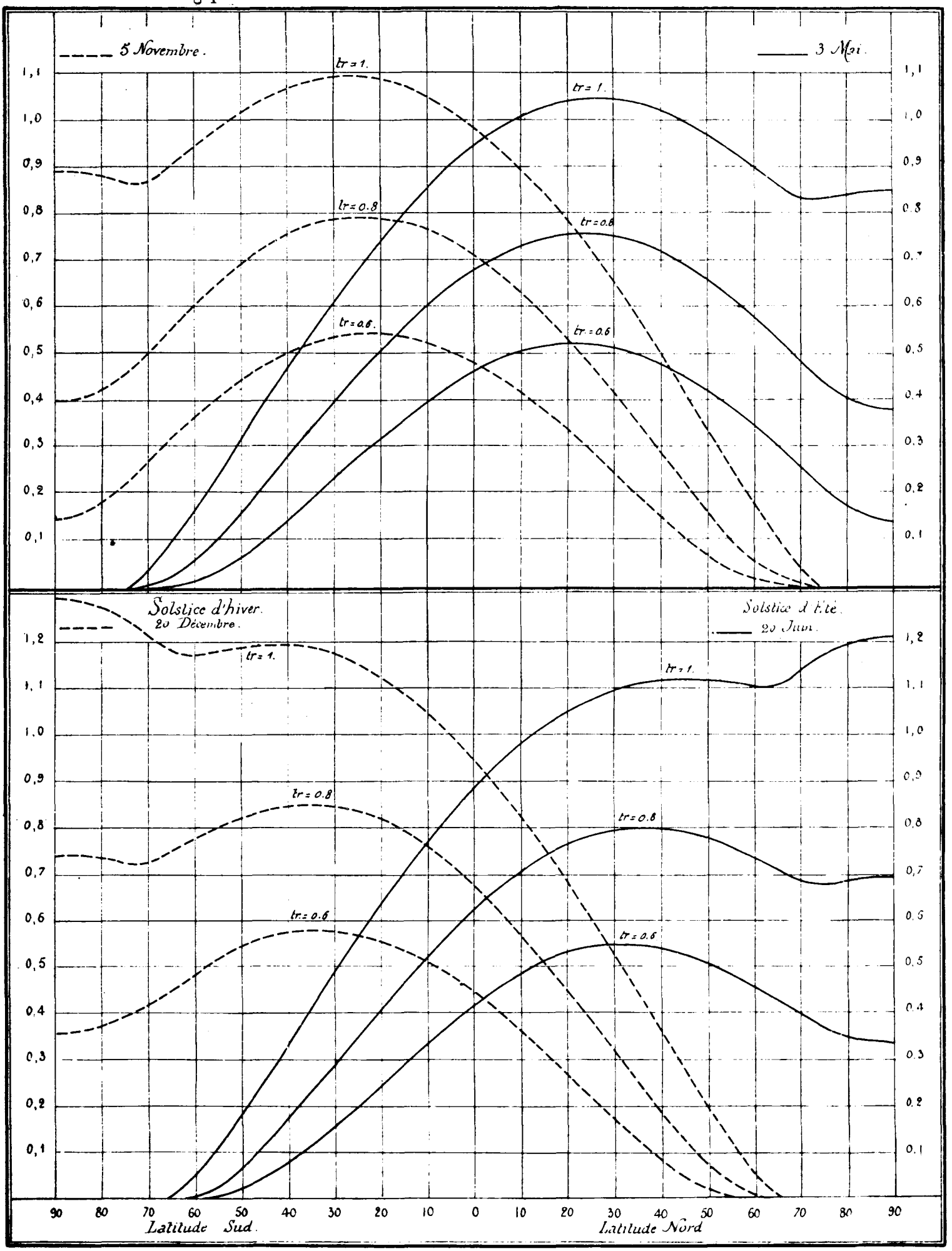

Latitude 60° Nord et Sud.
Sud, tr = 1.
Nord, tr = 1.
Sud, tr = 0.8.
Nord, tr = 0.8.
Sud, tr = 0.6.
Nord, tr = 0.6.
Solstice d'hiver
Equinoxe de printemps
Solstice d'été
Equinoxe d'automne
Solstice d'hiver
Latitude 70° Nord et Sud.
Sud, tr = 1.
Nord tr = 1.
Sud, tr = 0.8.
Nord, tr = 0.8.
Sud, tr = 0.6.
Nord, tr = 0.6
Solstice d'hiver
Equinoxe de printemps
Solstice d'été
Equinoxe d'automne
Solstice d'hiver

DISTRIBUTION DE LA CHALEUR SOLAIRE

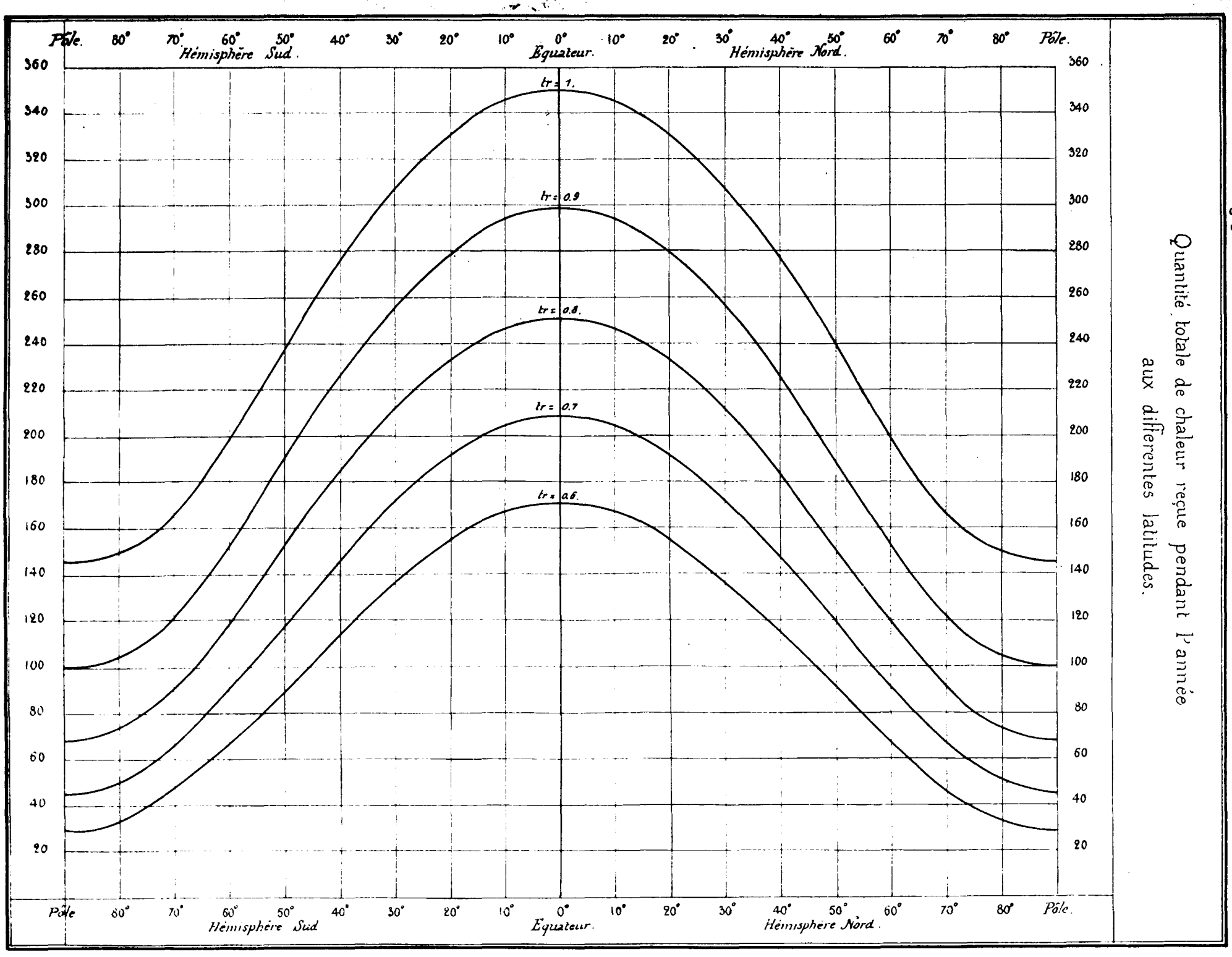



Équinoxe de printemps.
20 Mars.
tr = 1.
tr = 0.8.
tr = 0.6
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
Pôle. 80° 70° 60° 50° 40° 30° 20° 10° Equateur. 10° 20° 30° 40° 50° 60° 70° 80° Pôle.
Latitude Sud.
Latitude Nord.


13 Octobre.
10 Avril.
tr = 1.
tr = 1
tr = 0.8.
tr = 0.8
tr = 0.6
tr = 0.6
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
Pôle 80° 70° 60° 50° 40° 30° 20° 10° Equateur 10° 20° 30° 40° 50° 60° 70° 80° Pôle.
Latitude Sud
Latitude Nord


5 Novembre.
3 Mai.
tr = 1.
tr = 0.8
tr = 0.6
Solstice d'hiver.
20 Décembre.
Solstice d'été.
20 Juin.
Latitude Sud.
Latitude Nord

DISTRIBUTION DE LA CHALEUR SOLAIRE



Quantité totale de chaleur reçue pendant l'année aux différentes latitudes.

TABLE DES MATIÈRES.

TEXTE.

Pages.

INTRODUCTION V

RAPPORT lu le 16 avril 1884, à la sixième séance générale du Conseil du Bureau central, par M. le Président du Conseil VII

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE.

Résumé des orages en France et de l'état de l'atmosphère pendant l'année 1882, par M. FRON. A. 1

Rapport sur les orages de l'année 1882 dans le département de la Gironde, par M. LESPIAULT. A. 13

MÉMOIRES DIVERS.

Des changements d'équilibre sur la Méditerranée, par M. ROLLIN ..... B. 1

Étude sur les vendanges en France, par M. Alfred ANGOT ..... B. 29

Recherches théoriques sur la distribution de la chaleur à la surface du globe, par M. Alfred ANGOT ..... B. 121

PLANCHES.

ÉTUDE DES ORAGES EN FRANCE. Planches.

Cartes journalières des orages de l'année 1882 (Mémoire de M. Fron) ..... A. 1 à A. 13

Cartes générales des principaux orages de l'année 1882 (Mémoire de M. Fron) ..... A. 14 à A. 18

MÉMOIRES DIVERS.

Changements d'équilibre sur la Méditerranée (Mémoire de M. Rollin) ..... B. 1 à B. 7

Cartes et diagrammes des vendanges en France (Mémoire de M. Angot) ..... B. 8

Distribution de la chaleur à la surface du globe (Mémoire de M. Angot) ..... B. 9 à B. 16

FIN.

10375 Paris. — Impr. de GAUTHIER-VILLARS, quai des Augustins, 55.