

DISTRIBUCIÓ HORÀRIA DE LA PLUJA
A BARCELONA

PER
GABRIEL CAMPO



*Publicat per la Generalitat
de Catalunya*

BARCELONA
IMPREMTA DE LA CASA D'ASSISTÈNCIA PRESIDENT MACIÀ
Carrer de Montalegre, n.º 5
1936

DISTRIBUCIÓ HORÀRIA DE LA PLUJA A BARCELONA

PER GABRIEL CAMPO

Fonts d'informació. — L'estudi del repartiment de la pluja segons les hores dia, ja ha estat fet per a dues localitats oposades de la costa catalana : Sant Feliu de Guíxols al nord¹ i Tortosa al sud.² El present treball podrà contribuir a definir, juntament amb aquells altres, alguns fets interessants de la pluviositat de la nostra regió costanera i donar a conèixer el règim de les pluges a Barcelona, deduït d'una llarga sèrie d'observacions pluviomètriques que des de fa anys s'han vingut realitzant diàriament a l'estació meteorològica de l'Observatori Fabra amb un pluviòmetre Hellmann, model reglamentari a la Xarxa catalana, i amb l'inscriptor de balança Richard. En els butlletins anuals que la Secció Meteorològica d'aquell observatori ve publicant des de l'any 1913, figuren ja les quantitats diàries de precipitació, amb resums per desenes, mesos i anys, i una estadística dels dies de pluja inapreciable, o sien aquells en els quals ha caigut una quantitat de pluja inferior a una dècima de mil·límetre en vint-i-quatre hores. Però en disposar ja avui de dades suficients, i sobretot de les gràfiques de l'aparell Richard obtingudes durant vint anys complets (període del 1914 al 1933), hem cregut arribada l'hora de fer una discussió de la forma com es distribueix la pluja entre les diferents hores del dia, en freqüència, quantitat total i intensitat dels ruixats.³

1. RAFAEL PATXOT I JUBERT : *Observacions de Sant Feliu de Guíxols*, Barcelona, 1908, pp. 188 a 195. Id., id. : *Segon estudi horari de la pluja a Sant Feliu de Guíxols*, Barcelona, 1923. Notes d'Estudi, vol. II, pp. 41 a 58.

2. LLUÍS RODÉS : *Contribución al estudio climatológico de la Comarca de Tortosa*, Tortosa, 1936, pp. 38 a 41, i 52.

3. He d'agrair una vegada més al nostre Director, doctor Fontserè, l'ajut que en el desenrotllament d'aquest treball m'ha donat des del primer moment.

Per ésser més propera al centre de la ciutat, hauríem preferit aprofitar les dades de l'Estació meteorològica instal·lada a la torratxa de l'Escola Industrial; però hem optat per prendre les del Tibidabo, perquè comprenen un major nombre d'anys, i encara que presenten indubtablement les anomalies que són pròpies dels observatoris de muntanya, com són l'efecte de la direcció i força del vent i el de la disposició orogràfica dels encontorns, aquestes anomalies no són menors en un edifici com el de l'Escola Industrial, on el sistema de teulades i els remolins que s'hi produeixen han de tenir una acció prou eficaç sobre les quantitats d'aigua recollida en els pluviòmetres.

Mètode de computació. — Les dades numèriques que ens han servit han estat tretes del pluviògraf Richard, subsanant les poques llacunes o falles de l'aparell, quan la falla ha estat de poca importància, amb l'historial meteorològic que es porta en el carnet d'observació de l'Observatori, i si ha estat d'alguna durada, el total recollit en el totalitzador de Hellmann ha estat repartit per igual entre les hores de durada de la pluja anotades al mateix historial.

Cal fer notar que a l'Observatori Fabra s'observen diàriament dos pluviòmetres Hellmann iguals, situats a ambdós costats de la plaça d'entrada. L'haver instal·lat el més modern d'aquests aparells en lloc oposat a l'antic, fou degut a haver-se notat que, segons fos la direcció del vent, queia més pluja a un costat que a l'altre de la plaça, en el sentit d'ésser més abundant la recollida en el pluviòmetre més proper al vessant de sotavent.

A les publicacions de l'Observatori, la quantitat de pluja que hi figura és sempre la del Hellmann situat a l'extrem E de la plaça. És també aquest mateix pluviòmetre el que hem pres sempre com tipus de comparació per a la reducció de les gràfiques del Richard.

En un primer despullament de les observacions, han estat anotades de dues en dues hores (0-2, 2-4, 4-6... T.M.G.) les quantitats que han quedat marcades cada dia a l'aparell Richard. Les sumes diàries han estat prèviament comparades amb les simultànies del totalitzador Hellmann, a fi d'uniformar en quant és possible les indicacions d'ambdós aparells, prenent sempre com a patró el totalitzador. El tant per cent d'error o diferència ha estat afegit a la quantitat marcada pel registrador, essent aquestes dades les que en definitiva figuren als estats i a les gràfiques que reproduïm en aquest fascicle.

Durant els mesos de tardor o hivern, les correccions que s'han de fer estan compreses entre el 20 i el 35 per 100, degut sens dubte a ésser els mesos que plou amb vent més fort, i per consegüent la pluja, empesa pel vent, cau amb més irregularitat al collector. Ara bé; com que el registrador és més pròxim al vessant NE de la plaça de l'Observatori que el Hellmann, els dies de llevant, que és el vent del qual provenen les pluges més intenses en aquella època de l'any, la quantitat recollida en el Richard és sempre inferior a la que es recull en el pluviòmetre normal.

Els mesos d'estiu la correcció és més petita, probablement perquè les precipitacions són ruixats o xàfecs de núvols convectius, la major part de vegades procedents del Nord, i com que les gotes són grosses, i els vents forts, si n'hi ha, solen esdevenir passat el centre del núvol, la principal precipitació cau gairebé vertical.

La màxima diferència entre ambdós pluviòmetres, registrador i Hellmann, és de 34,6 per 100 en promig el mes de gener, i la mínima, de 13,8 per 100 el mes de juliol.

Freqüència de la pluja. — En uns fulls mensuals en els quals figuren en columna els vint anys d'observació, s'han anotat les vegades que per a cada període de dues hores ha plogut. De la suma vertical s'ha tret el tant per cent de dies de pluja referit al nombre total de dies que han contribuït a formar el total corresponent a cada mes i a cada període de dues hores.

La taula I és el resum numèric d'aquesta estadística, i la fig. 1 el representa gràficament.

Com es pot veure en l'una i en l'altra, la màxima freqüència de la *primavera* correspon a 9 per 100 a la tarda entre les 14 h. i les 15 h. els mesos de març i abril, però el maig té lloc a les 18 h., amb un 10 per 100. Aquest desplaçament horari de la pluja és degut a l'allargament del dia, que fa que els efectes convectius de l'escalfament pel sol es perllonguin més cap al tard, com es pot veure per la corba de sortida (*S*) i posta del sol (*P*) indicada amb punts en la gràfica.

A la matinada, entre 0 h. i 4 h., arriba a 8 per 100; probablement és llavors que arriben les tempestes llunyanes.

Els mínims de pluviositat són al matí i primeres hores de la nit, amb un 6 per 100.

TAULA I. — FREQUÈNCIA DE LA PLUJA A L'OBSERVATORI FABRA:
NOMBRE DE DIES DE PLUJA PER CADA 100.

Mesos	Períodes de 2 hores											
	0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24
Gener....	4,2	4,2	3,9	5,2	4,0	4,5	4,7	4,4	4,5	3,7	3,5	3,9
Febrer....	6,7	6,2	6,4	6,6	6,6	6,7	8,7	8,7	7,6	8,7	7,8	8,3
Març....	8,4	6,1	6,1	7,9	6,5	8,2	8,2	9,7	8,6	8,4	7,4	7,3
Abril....	6,7	6,2	6,3	6,7	6,3	5,7	6,7	7,7	9,2	5,5	7,0	6,7
Maig....	8,1	8,2	6,9	6,1	6,4	6,3	7,4	8,5	9,8	10,0	7,8	7,4
Juny....	4,8	4,5	4,8	4,0	2,8	3,7	4,3	5,8	5,2	4,3	4,5	4,5
Juliol....	2,3	3,6	2,3	2,3	2,6	2,6	2,1	2,7	3,2	3,1	1,9	2,4
Agost....	2,9	3,5	4,4	3,2	3,2	4,1	2,9	1,5	2,4	2,6	2,3	3,2
Setembre.	6,0	6,0	5,0	6,2	4,8	3,8	4,7	3,7	3,5	5,0	5,3	7,7
Octubre..	7,6	8,5	7,9	9,2	6,8	6,6	6,8	7,3	4,7	4,5	6,5	6,8
Novembre	10,0	9,3	7,8	8,3	6,8	5,5	7,3	8,3	9,3	9,3	8,8	9,2
Desembre.	6,5	7,8	5,2	5,5	3,9	5,2	4,8	5,3	6,6	6,8	7,8	8,2

L'estiu es caracteritza per la poca pluviositat, que durant els mesos de calor solament es manifesta en forma tempestuosa, no essent-ne Barcelona gaire perjudicada. Els mesos més eixuts són el juliol i l'agost; la segona quinzena de juny encara ve influïda per les pluges de primavera, i la primera de setembre, ja ho és per les de tardor. Un petit màxim relatiu té lloc els mesos de juliol i agost entre dues i quatre de la matinada, i sembla degut a la vinguda dels núvols tempestuosos llunyans formats a alta muntanya durant la tarda.

La freqüència, l'estiu no excedeix d'un 3 per 100, baixant fins a 2 per 100 a migdia, entre les 12 h. i les 16 h., i entre les 20 h. i les 22 h.

La tardor, la màxima freqüència correspon a la mitja nit i a les primeres hores de la matinada; arriba al 10 per 100 el mes de novembre i minva fins al 7 per 100 cap a les 8 h. Aquest 7 per 100 torna a reproduir-se a les 14 h. i augmenta altra vegada el vespre. El mínim de freqüència plujosa en aqueixa estació no és més que d'un 6 per 100, i té lloc entre les 8 h. i les 14 h.

L'hivern té el seu màxim de freqüència també la nit i a primeres hores de la matinada durant els mesos de desembre i febrer,

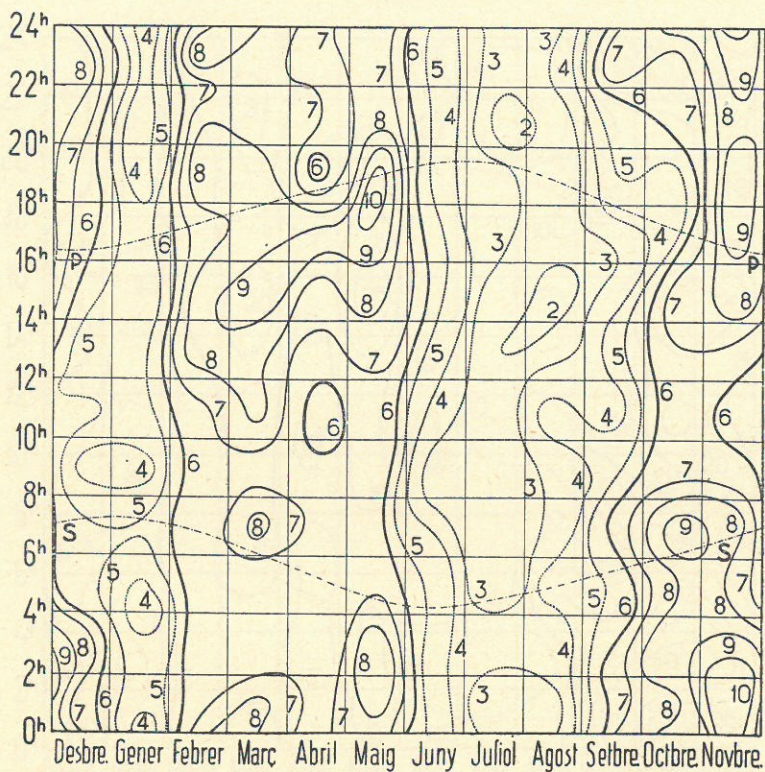


Fig. 1. — Freqüència de la pluja a Barcelona (probabilitat, per 100, que ploqui en un període comprès entre 1 h. abans i 1 h. després del moment indicat). En aquesta figura i en les següents, les hores són en temps de Greenwich.

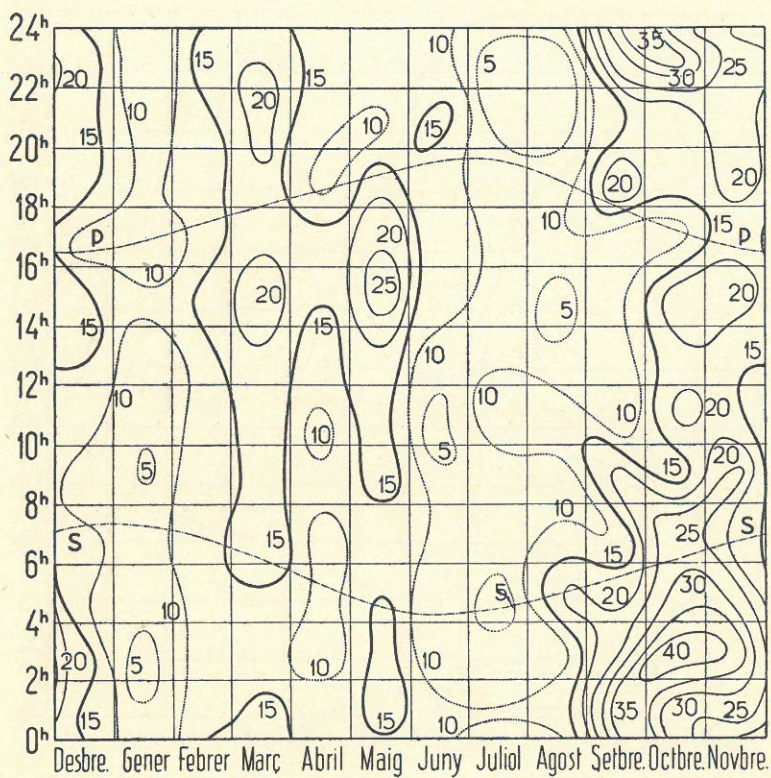


Fig. 2. — Quantitat promitja, en centèsimes de mil·límetre, de precipitació en dues hores, entrant en compte tant els dies que plou com els que no plou.

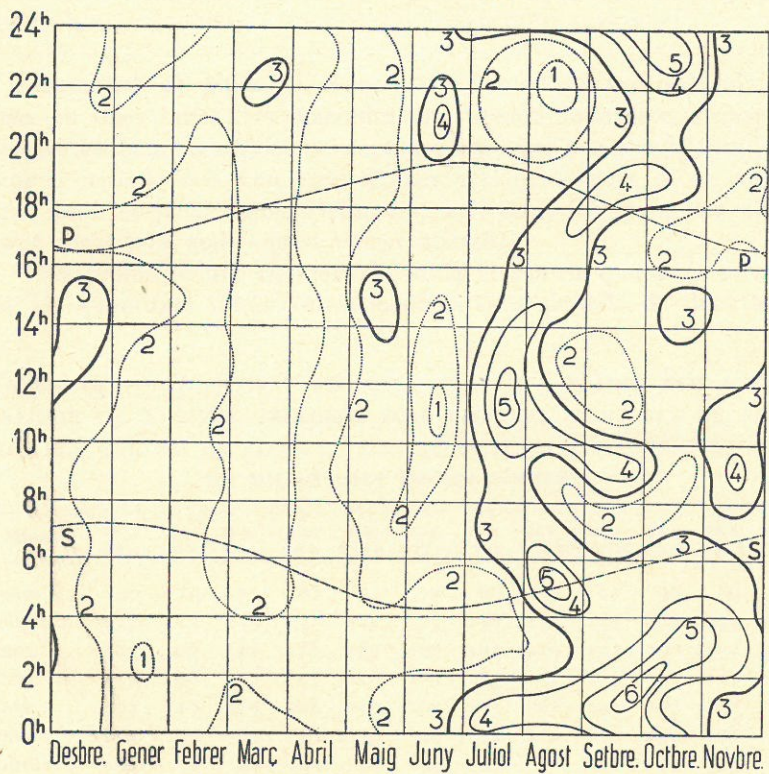


Fig. 3. — Intensitat promitja de les precipitacions, en mil·límetres per dues hores, tenint solament en compte els dies que hi ha hagut precipitació durant cada període de dues hores.

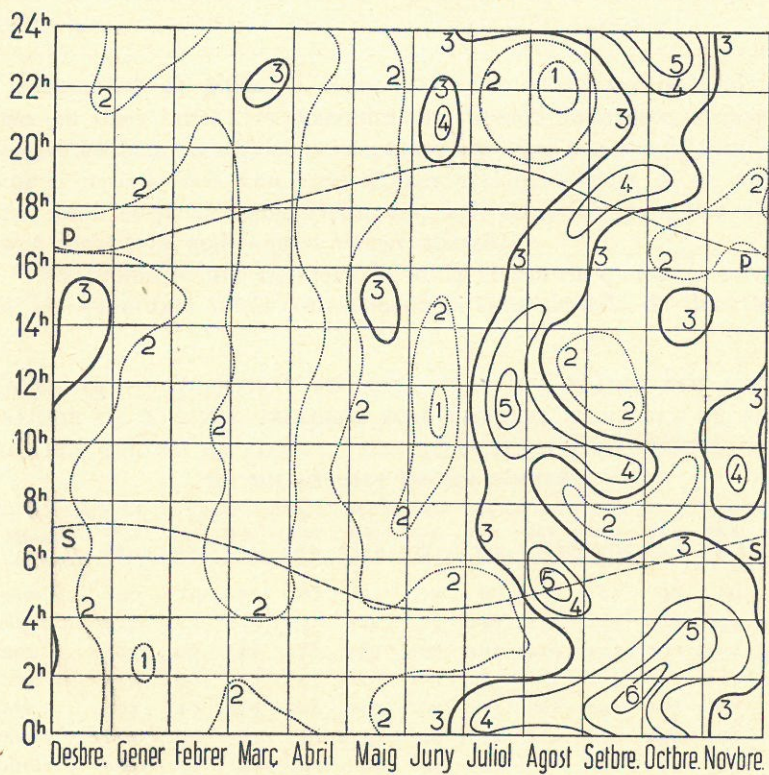


Fig. 3. — Intensitat promitja de les precipitacions, en mil·límetres per dues hores, tenint solament en compte els dies que hi ha hagut precipitació durant cada període de dues hores.

mesos que s'acosten en certa manera als règims de pluges de tardor o de primavera. El gener, en conjunt, és poc plujós, i la màxima freqüència, la nit i la matinada, no excedeix d'un 5 per 100. Les hores de menys pluja de l'hivern són les compreses entre les 8 h. i les 13 h.

Quantitat de pluja. — Hem pres com quantitats de pluja, de dues en dues hores, les marcades en l'aparell inscriptor Richard, i després les hem corregides del tant per cent que per a cada mes i durant el període dels vint anys d'observació es dedueix de la comparació amb el pluviòmetre Hellmann, a fi de reduir-les a una observació ideal feta amb aquest darrer aparell.

Els promitjos que figuren a la taula II són els quocients de dividir les quantitats totals corresponents a cada període de dues hores

TAULA II. — QUANTITAT PROMITJA DE PLUJA DIÀRIA PER A CADA PERÍODE DE 2 HORES, INCLOENT TOTS ELS DIES, TANT ELS DE PLUJA COM ELS QUE NO HA PLOGUT. LES QUANTITATS VÉNEN EXPRESSADES EN MIL·LÈSIMES DE MIL·LÍMETRE.

Mesos	0 h.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	12 h.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.
	a 2 h.	a 4 h.	a 6 h.	a 8 h.	a 10 h.	a 12 h.	a 14 h.	a 16 h.	a 18 h.	a 20 h.	a 22 h.	a 24 h.
Gener....	56	39	61	87	54	74	66	108	62	98	89	59
Febrer....	123	113	115	131	111	127	139	159	113	130	144	175
Març.....	169	106	142	178	169	186	182	219	192	190	202	197
Abril.....	112	96	97	95	118	103	134	152	163	91	119	148
Maig.....	167	147	149	128	169	164	193	281	242	177	100	121
Juny.....	104	79	83	93	56	46	77	119	131	112	178	121
Juliol.....	104	72	42	81	81	134	92	80	90	77	33	42
Agost....	137	88	218	114	69	143	57	52	90	62	30	32
Setembre.	365	228	172	105	212	74	89	92	85	210	149	276
Octubre..	259	418	293	287	132	192	185	233	78	178	184	354
Novembre	273	394	285	184	257	151	151	222	184	199	192	216
Desembre.	147	174	99	113	65	118	154	164	96	159	162	177

durant els vint anys d'observació, per 620, 600 o 565, que són els nombres de dies corresponents a cada mes. La taula II dona els resultats en mil·lèsimes de mil·límetre, i la fig. 2 en centèsimes.

A primer cop d'ull, ja es veu en la gràfica que la major quan-

titat de pluja, durant l'any, cau la tardor, els mesos d'octubre i novembre; l'hora de màxima absoluta és a la matinada, entre les 2 h. i les 4 h., amb unes 4 dècimes de mil·límetre en dues hores, pluja que ja ha començat entre les 20 h. i les 24 h. amb 0,35 mm. Aquests màxims de tardor influeixen fins a la primera desena de desembre, però al final d'aquest mes la pluja disminueix, fins que el gener tenim el mes de menys precipitació de l'hivern, coincidint amb la persistència del règim anticiclònic que sol establir-se a la nostra Península durant desembre i gener. El març té uns lleugers màxims de 0,2 mm. a la tarda i a la nit. El primer és produït per alguns núvols convectius de marinada que ja es formen a la costa, i el segon ho és probablement per les borrasques de front fred que solen esclatar en començar la primavera.

La màxima precipitació mitja de primavera és de 0,2 mm. en dues hores, i té lloc entre les 14 h. i les 17 h., que és quan ens arriben els grossos cumulonimbus de marinada.

L'estiu, la quantitat mitja de pluja és petita, perquè encara que els ruixats, quan n'hi ha, solen ésser forts, són escassos i de curta durada, de manera que el promig resulta molt reduït i no excedeix de 0,10 mm. a migdia.

Intensitat referida a períodes de dues hores. — Té interès saber la quantitat de pluja que cau en un temps determinat; en el nostre estudi l'hem referit a dues hores.

La intensitat ha estat calculada dividint les quantitats de la taula I per les freqüències respectives de la taula II. Indicant per I la intensitat, per q la quantitat en mil·límetres i per f la freqüència en tant per 1, tenim $I = \frac{q}{f}$ mil·límetres en dues hores.

La taula III comprèn els resultats d'aquest càlcul, i la fig. 3 n'és la representació gràfica. Com es pot veure en la fig. 3, la màxima intensitat anual de les precipitacions a Barcelona esdevé les nits de tardor, entre 2 i 4 de la matinada, coincidint amb els màxims de quantitat i de freqüència. Aquest màxim d'intensitat és de 6 mm. en dues hores els mesos de setembre i octubre. Segueixen en importància dos màxims de 5 mm. que apareixen entre 10 h. i 13 h. el mes de juliol, i entre 4 h. i 6 h. el d'agost, segurament determinats per les ruixades tempestuoses d'estiu.

TAULA III. — INTENSITAT PROMITJA DE LA PLUJA ELS DIES QUE PLOU
(QUOCIENT DE LA QUANTITAT PER LA FREQUÈNCIA). MIL·LÍMETRES
EN 2 HORES.

Mesos	0 h. a 2 h.	2 h. a 4 h.	4 h. a 6 h.	6 h. a 8 h.	8 h. a 10 h.	10 h. a 12 h.	12 h. a 14 h.	14 h. a 16 h.	16 h. a 18 h.	18 h. a 20 h.	20 h. a 22 h.	22 h. a 24 h.
Gener....	1,3	1,0	1,6	1,7	1,3	1,6	1,4	2,5	1,4	2,6	2,5	1,5
Febrer....	1,8	1,8	1,8	2,0	1,7	1,9	1,6	1,8	1,5	1,5	1,9	2,1
Març....	2,0	1,7	2,3	2,3	2,6	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,7	2,7
Abril....	1,8	1,6	1,5	1,4	1,9	1,8	2,0	2,0	1,8	1,7	1,7	2,2
Maig....	2,1	1,8	2,2	2,1	2,6	2,6	2,6	3,3	2,5	1,8	1,3	1,6
Juny....	2,1	1,8	1,7	2,3	2,0	1,2	1,8	2,0	2,5	2,6	3,9	2,7
Juliol....	4,6	2,0	1,9	3,6	3,1	5,2	4,4	2,9	2,8	2,5	1,7	1,8
Agost....	4,7	2,5	5,0	3,5	2,2	3,6	2,0	3,6	3,7	2,4	1,3	1,0
Setembre	6,1	3,8	3,4	1,7	4,4	1,9	1,9	2,5	2,5	4,2	2,8	3,6
Octubre..	3,4	5,6	3,7	3,1	2,0	2,9	2,7	3,2	1,7	3,9	2,9	5,3
Novembre	2,8	4,2	3,6	2,2	3,8	2,8	2,1	2,7	2,0	2,1	2,2	2,4
Desembre.	2,3	2,3	1,9	2,1	1,7	2,3	3,2	3,1	1,4	2,4	2,1	2,2

Les intensitats inferiors a 4 mm. vénen repartides pels diversos mesos de l'any, amb els mínims el gener durant totes les hores del dia, perquè llavors les pluges solen ésser suaus i sense ruixats, i el mes de juny a migdia, que no hi ha precipitacions de gran durada.

Intensitat absoluta. — Una dada interessant sota el punt de vista de les aplicacions industrials, de les obres públiques o de l'edificació, és la de la intensitat absoluta, o més ben dit, en un període de temps curt, per exemple un minut.

Per a la determinació d'aquesta dada, disposa l'Observatori Fabra del pluviògraf d'intensitats del doctor Ramon Jardí, model del Servei Meteorològic de Catalunya, descrit a les Notes d'Estudi (n.º 2) del mateix Servei i a les Memòries de la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans, on foren publicats els primers resultats obtinguts amb aquell aparell.¹

A la fig. 4 hi ha les gràfiques més típiques d'alguns ruixats de primavera, estiu i tardor esdevinguts a l'Observatori Fabra.

1. R. JARDÍ : *Estudis de la intensitat de la pluja a Barcelona*. Vol. I, fasc. II.

En la llarga sèrie de pluviogrames d'aquesta classe obtinguts fins ara, és interessant la semblança en la forma de presentar-se els ruixats durant cadascuna de les estacions de l'any, particularment els de tardor; com la gràfica del 22 d'octubre del 1929, n'hi ha un 60 per 100 de semblants entre les que han servit per triar-la com a exemple. La del 26 d'octubre del 1928 correspon a una sèrie de ruixats que, en conjunt, donaren una precipitació extraordinària, tant per la intensitat com per la durada (120,5 mm. en 24 h.).

RÉSUMÉ

Cette étude de la distribution horaire de la pluie à Barcelone a été faite sur les enregistrements du pluviographe à balance Richard de l'Observatoire Fabra, obtenus pendant 20 années (1914-1933). Les intervalles de temps adoptés ont été de 2 heures (0-2, 2-4, 4-6, etc. T. M. G.). Les quantités données par le pluviographe ont été corrigées par comparaison des totaux à ceux du pluviomètre Hellmann à lecture directe.

Tables. — I. Fréquence, en pourcent, des jours de pluie.

II. Quantité moyenne journalière, en millièmes de millimètre par 2 h. (jours pluvieux et non pluvieux considérés ensemble).

III. Intensité moyenne, en mm. par 2 h., en tenant seulement compte des jours de pluie (soit quotient des valeurs de la table II par celles de la table I).

Gravures. — Fig. 1. Fréquence, en pourcent, d'après la table I.

Fig. 2. Quantité moyenne, en centièmes de millimètre par 2 h., d'après la table II.

Fig. 3. Intensité moyenne en millimètres par 2 h (seulement les jours de pluie aux heures marquées), d'après la table III.

Fig. 4. Exemples de pluviogrammes obtenus à l'Observatoire Fabra avec le pluviographe à intensités Jardí (coordonnées : heures et mm. par minute). Pluies de printemps, I, II; d'été, III; du commencement de l'automne, IV, V, VI; d'automne, VII, VIII.

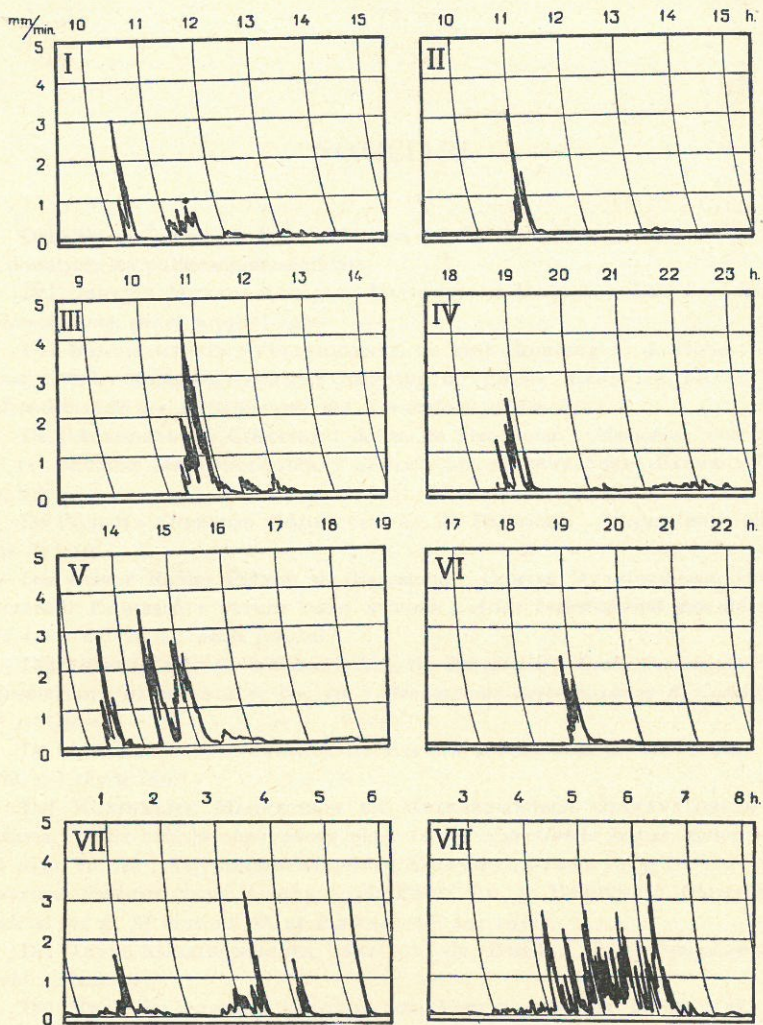


Fig. 4. — Exemples de pluviogrames obtinguts a l'Observatori Fabra amb el pluviògraf d'intensitats del doctor Jordi (les abscisses són hores i les ordinades mil·límetres per minut). *Pluges de primavera*: I, 26 de maig del 1930; II, 31 de maig del 1935. *Pluges d'estiu*: III, 13 d'agost del 1930. *Pluges de començament de tardor*: IV, 8 de setembre del 1933; V, 14 de setembre del 1934; VI, 20 de setembre del 1933. *Pluges de tardor*: VII, 22 d'octubre del 1929; VIII, 26 d'octubre del 1928.

NOTICIARI

Donatins de llibres. — A la Biblioteca del Servei han ingressat, en qualitat de donatius, les publicacions següents:

Del SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE NATIONAL, d'Athènes : *Bulletin mensuel météorologique*, gener a juliol 1936.

Del REICHSAMT FÜR WETTERDIENST, de Bad Homburg v. d. Höhe : *Mitteleuropäischer Witterungsbericht, 7 Jahrgang*, n.º 3 a 10; PROF. DR. FRANZ : *Der Wärmehaushalt der Lufthülle auf der Nordhalbkugel der Erde*.

De l'ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS, de Barcelona : *Memòries*, vol. XXV, n.º II; SECCIÓN METEOROLÓGICA Y SÍSMICA DEL OBSERVATORIO FABRA : *Boletín*, n.º 24.

De l'ESCOLA SUPERIOR D'AGRICULTURA, de Barcelona : *Arxius (nova sèrie)*, vols. II i III.

Del senyor Rafael Patxot, de Barcelona : COMITÈ METEOROLÒGIC INTERNACIONAL, COMISSIÓ D'ESTUDI DELS NÚVOLS : *Atlas internacional dels núvols i dels estats del cel, I : Atlas general*.

Del SERVEI CENTRAL D'ESTADÍSTICA, de Barcelona : *Butlletí mensual d'Estadística*, any III, n.º 2 a 8; ID., ID. : *Produccions agro-pecuàries de Catalunya, n.º I, Cereals*.

De la SOCIEDAD ASTRONÓMICA DE ESPAÑA Y AMÉRICA, de Barcelona : *Revista*, n.º 187 a 189.

Del KONINKLIJK MAGNETISCH EN METEOROLOGISCH OBSERVATORIUM, de Batàvia : *Pilot balloon observations made in the Netherlands Indies*, gener a juliol 1936; ID. ID. : *Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië 1933*; ID. ID. : *Seismological Bulletin*, gener a juny 1936; PROF. DR. J. BOEREMA : *Observations made at the R. M. and M. O. at Batavia*, vol. LX, 1932.

Del IBERO-AMERIKANISCHES INSTITUT, de Berlin : *Ibero-Amerikanisches Archiv*, abril 1936.

Del METEOROLOGISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT, de Berlin : H. ERTEL : *Advektiv-Dynamische Theorie der Luftdruckschwankungen und ihrer Periodizitäten*; H. V. FICKER : *Die Passatinversion*; O. SCHNEIDER : *Einflüsse der Sonne auf die Lunare Variation des Erdmagnetismus*; K. STUMPF : *Über die Zufallswahrscheinlichkeit von Periodizitäten in Beobachtungsreihen*.

Del REICHSAMT FÜR WETTERDIENST, de Berlin : *Deutsches meteorologisches Jahrbuch 1934*. Teil II, III i IV; 1935. Teil I; 1936. Teil V. H. I a 8; ID. ID. : *Erfahrungsberichte, 5 Sonderband, 9 Folge*, n.º 24 a 27; ID. ID. : *Die Verteilung der Niederschläge in Deutschland*, desembre 1935 a setembre 1936; K. BROSE : *Der*

jährliche Gang der Windgeschwindigkeit auf der Erde: G. RIEDEL : *Singularitäten des Davoser Klimas*; R. UND L. EGERSDÖRFER : *Formeln und Tabellen der zugeordneten Kugelfunktionen 1. Art von $n=1$ bis $n=20$* ; H. GREBE : *Die Temperaturverhältnisse in Jena von 1770 bis 1935, ein Beitrag zur Witterungsgeschichte von Mitteldeutschland*; H. SCHELL : *Klima, Witterung und Weinbau*; W. KREUTZ UND M. ROHWEDER : *Korrelationsanalyse des Temperatur und Feuchtigkeitsverlaufes in extrem verschiedenen Böden und in der bodennahen Luft*; A. SCHMAUSS : *Die interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur auf der Zugspitze*; R. SÜRING : *Auszüge aus deutschen Wolkenstagebüchern aus der Zeit des zweiten Internationalen Polarjahres August 1932 bis August 1933*; H. PHILIPPS : *Die Störungen des zonalen atmosphärischen Grundzustandes durch stratosphärische Druckwellen*; E. ALT UND R. FICKERT : *Hochwasserkatastrophe im östlichen Erzgebirge am 8. bis 9. Juli 1927*; H. DREYLING : *Das Auftreten von Bergnebel in Abhängigkeit von der Windrichtung. Eine Untersuchung über die Nebelverhältnisse auf mitteleuropäischen Gebirgsgipfeln*.

De la WETTERDIENSTSTELLE, de Breslau-Krietern : *Klimatographische Monatsübersicht*, gener a juny 1936.

Del M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNÉSEGI INTÉZET, de Budapest : *Witterungsbericht von Ungarn*, LXVI, n.º 1 a 6; DR. RÉTHLY ANTAL : *Streuung der monatlichen meteorologischen Daten ungarischer Stationen*; DOCTOR RÓNA ZSIGMOND : *Bemerkungen zu der Frage der Klimaänderung Ungarns*.

Del Observatorio de Física Cósmica de San Miguel, de Buenos Aires : IGNACIO PUIG : *El sol y el cáncer*; ID. ID. : *La paralización del mundo*; ID. ID. : *La expansión del universo*; ID. ID. : *¿Cómo empezó el mundo?*

Del Massachusetts Institute of Technology, de Cambridge (U. S. A.) : C. G. ROSSBY AND R. B. MONTGOMERY : *On the momentum transfer at the sea surface*; C. O'D. ISELIN : *A study of the circulation of the western north Atlantic*; C. G. ROSSBY : *Dynamics of steady ocean currents in the light of experimental fluid mechanics*.

Del STAATLICHES OBSERVATORIUM, de Danzig : *Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Danzig im Jahre 1935*; H. VAN BERGEN : *Ergebnisse der Strahlungsregistrierungen am Staatlichen Observatorium Danzig im Jahre 1935*.

Del DR. H. G. CANNegiETER, de De Bilt : *De Toestand van den Dampkring boven Soesterberg*, setembre 1935 a juny 1936.

Del senyor MAX LANGTHALER, de Dresden : *Photographie und Forschung*, Heft 6 a 9.

De la SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE, de Genève : *Matériaux pour l'étude des calamités*, n.º 36.

Del OBSERVATORIO GEOFÍSICO DE CARTUJA, de Granada : *Resumen del Boletín Meteorológico de 1934, 1935*.

Del Observatorio Nacional, de l'Havana : JOSÉ C. MILLÁS : *El problema más interesante de la Astronomía moderna*.

De la DEUTSCHE SEEWARTE, de Hamburg : *Einundsechzigster Jahresbericht über die Tätigkeit der Deutschen Seewarte*. 1935.

De la Meteorologische Zentralanstalt, de Helsinki : J. KERÄNEN UND VILHO VAISÄLÄ : *Meteorologische Beobachtungen in Finnland im Jahre 1934*; W. W. KORHONEN : *Niederschlagsbeobachtungen in Finnland im Jahre 1934*; VILHO VAISÄLÄ : *Die aerologische Beobachtungen in Finnland in den Jahren 1932-1933*; J. M. ANGERVO : *Einige Vorausberechnungen des Luftdruckfeldes*; M. FRANSILA : *Mikroklimatische Untersuchungen des Wärmehaushalts*.

Del SERVICIO METEOROLÓGICO DEL ESTADO DE VERACRUZ, de Jalapa : *Resumen de observaciones termoplúviométricas*, juny 1936.

Del Geophysikalisches Institut der Universität, de Leipzig : HELMAR LEHMANN : *Mikroklimatische Untersuchungen der Abkühlungsgrösse in einem Waldgebiete*; F. REUTER : *Die synoptische Darstellung der $\frac{1}{2}$ jährigen Druckwelle*; ERNST TRAUTMANN : *Die Brücknersche Niederschlagsschwankung über Europa*; REINHARD FAUST : *Das Abkühlungsklima im Walde und auf freiem Felde nach Frigorimeterregistrierungen*; KÄTE DÖRFFEL UND HEINZ LETTAU : *Der Wasserdampfübergang von einer nassen Platte an strömende Luft*; ERHARD MÄRZ : *Schauerchronograph*; ID. ID. : *Das Aprilwetter und seine Schauererien*; OTTO FINK : *Zur Thermodynamik strenger und milder Winter*; WERNER KELLER : *Über die virtuelle innere Reibung in den untersten Schichten der Atmosphäre in Abhängigkeit von der Stabilität der Luftmasse und der Rauigkeit der Unterlage*; LUDWIG HERR : *Bodentemperaturen unter besonderer Berücksichtigung der äusseren meteorologischen Faktoren*; WILH. NÄEGLER : *Statistik der Temperaturverhältnisse von Leipzig (1831-1935)*.

Del PROF. P. A. MOLTSCHANOFF, de Leningrad : *Temperaturschwankungen in den hohen Schichten der Troposphäre*.

Del SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, de Lima : *Boletín*, juliol a desembre 1935.

Del PREUSSISCHES AERONAUTISCHES OBSERVATORIUM, de Lindenberg : *Aerologische Monatsübersicht*, juliol a desembre 1935.

Del OBSERVATORIO CENTRAL METEOROLÓGICO «INFANTE DON LUIS», de Lisboa : *Resumo das observações meteorológicas feitas nas Estações do continente e do arquipélago da Madeira*, gener a juny 1936.

De l'INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE ET GÉODYNAMIQUE DE L'UNIVERSITÉ, de Ljubljana : *Résumé des observations météorologiques diurnes faites pendant 1935*; OSKAR REJA : *Termografska registracija velikih dvigov in padcev zračne temperature v Dravski banovini*.

Del METEOROLOGICAL OFFICE, de Londres : *The Meteorological Magazine*, n.º 843 a 850; ID. ID. : *The Observatories' Year Book (1934) Aerological Section*; J. S. FARQUHARSON : *Observations of the blueness of the sky*; WILLIAM D. FLOWER : *Sand devils*; J. DURWARD : *Upper winds at Wadi Halfa (Sudan)*; M. J. THOMAS : *Notes on the behaviour of the anemograph at Lizard*.

De la ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY, de Londres : *Bibliography of meteorological literature*, vol. III, n.º 8; vol. IV, n.º 1; ID. ID. : *Quarterly Journal*; n.º 264 a 267 i suplement al vol. 62.

Del OBSERVATÓRIO CAMPOS RODRIGUES, de Lourenço Marques : *Apenso ao boletim económico e estatístico, Ano I*, n.º 4 a 9.

Del Institut Geophysik Universytet, de Lwow : H. ARCTOWSKI ET SES COLLABORATEURS : *Communications*, vol. VIII.

Del Instituto Español de Oceanografía de Madrid : FRANCISCO DE P. NAVARRO : *Nuevos datos sobre la continua variación de la temperatura de las aguas submarinas en la bahía de Palma de Mallorca*; FRANCESCO VERCELLI : *Analisi delle sesse termiche nelle acque della bahia de Palma de Mallorca*.

Del INSTITUTO GEOGRÁFICO, CATASTRAL Y DE ESTADÍSTICA (SERVICIO SIMOLÓGICO), de Madrid : *Boletín mensual de las Observaciones sísmicas*, n.º 124 i 125.

Del SERVICIO METEOROLÓGICO ESPAÑOL, de Madrid : *Resumen de las observaciones efectuadas durante el año 1929*.

Del WEATHER BUREAU, de Manila : *Annual Report of the W. B.*, 1932-III; 1933-I, II, III; 1934-III; ID. ID. : *Meteorological Bulletin*, 1933, 1934; ID. ID. : *Observations of rainfall in the Philippines*; CHARLES E. DEPPERMAN : *The mean transport of air in the Indian and S. Pacific Oceans*; R. MIGUEL SELGA : *Charts of remarkable typhoons in the Philippines*; ID. ID. : *Catalogue of typhoons 1348-1934*.

Del BRITISH EAST AFRICAN METEOROLOGICAL SERVICE, de Nairobi : *Bulletin of daily rainfall in Kenya Colony*, novembre i desembre 1935; ID. ID. : *Bulletin of daily rainfall in N. Rhodesia*, febrer a juny 1935; ID. ID. : *Bulletin of daily rainfall in Tanganyika Territory*, novembre i desembre 1935; ID. ID. : *Bulletin of daily rainfall in Uganda Protectorate*, octubre a desembre 1935.

Del National Research Institute of Meteorology, de Nanking : JOHN LEE : *A preliminar study on the application of Polar Front Theory to the winter cyclones along the lower Yangtse valley*; COCHING-CHU : *A brief survey on the climate of China*.

Del METEOROLOGICAL OBSERVATORY, d'Osaka : *Monthly Report*, maig a setembre 1935.

De la Geofysiske Kommissjon, d'Oslo : H. U. SVERDRUP : *The eddy conductivity of the air over a smooth snow field*; SVERRE PETERSSSEN : *Contribution to the theory of frontogenesis*; B. J. BIRKELAND : *Mittel und Extreme der Lufttemperatur*; O. KROGNESS AND E. TONSBERG : *Auroral and magnetic measurements from observations at Haldde Observatory*; TH. HESSELBERG : *Gesetzmässigkeiten in der Windverteilung*; NILS RUSSELLTVEDT : *Measurement on temperature on board ships*.

Del NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT, d'Oslo : *Norwegian Weather Reports*, abril a juny 1935.

De l'OFFICE NATIONAL MÉTÉOROLOGIQUE, de París : *Bulletin de l'Afrique*

du Nord, quart trimestre 1935; primer i segon trimestre 1936; ID. ID. : *Notice sur les transmissions, Correctifs*; M. E. MATHIAS : *La foudre et sa forme globulaire*.

Del SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU MINISTÈRE DE LA MARINE, de Paris : *Radiosignaux à l'usage des navigateurs, corrections*.

Del UNIVERSITY METEOROLOGICAL OBSERVATORY, de Peiping : *Supplement to Quarterly Meteorological Bulletin for the year 1932*; ID. ID. : *Quarterly Meteorological Bulletin*, vol. IV, vol. V : n.º 1 i 2.

Del ROYAL ALFRED OBSERVATORY, de Port-Louis : *Annual report for the year 1935*; ID. ID. : *Results of magnetical and meteorological observations, març a juliol 1935*.

Del METEOROLOGICAL OFFICE, de Pretòria : *Monthly frequency tables, gener a agost 1936*.

Del OBSERVATORIO ASTRONÓMICO Y METEOROLÓGICO, de Quito : *Boletín meteorológico, gener-febrer 1936*.

Del Ufficio Presagi, de Roma : FRANCESCO BIANCHEDI : *Campana barometrica*.

De l'INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE ET CLIMATOLOGIQUE DE L'UNIVERSITÉ, de Salònica : *Meteorologikai Paratereseis Thessalonikes, 1935*.

Del OBSERVATORIO DE IGUELDO, de S. Sebastián : *Resumen mensual de las observaciones meteorológicas, desembre 1935*; ID. ID. : *Resumen anual de las observaciones meteorológicas, año 1935*.

De la CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR, de Sevilla : *Mapa pluviométrico, gener a abril 1936*.

De l'INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE CENTRAL DE BULGARIE, de Sofia : *Bulletin mensuel, 1935*; KIRO T. KIROF : *Annuaire de l'Institut Méiéorologique de Bulgarie, 1921*.

Del STATENS METEOROLOGISK-HYDROGRAFISKA ANSTALT : *Arsberättelse för 1935*; ID. ID. : *Arsbock* 15 (1933) III; 16 (1934) V; 17 (1935) I, II.

Del SERVICIO METEOROLÓGICO MEXICANO, de Tacubaya : *Boletín mensual, febrer a agost 1936*; ID. ID. : *Boletín anual, 1933*.

Del SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE DE MADAGASCAR, de Tananarive : *Bulletin météorologique mensuel, vol. XII, n.º 10 a 12; vol. XIII, n.º 1 a 7*; ID. ID. : *Observations météorologiques, octubre 1935 a juny 1936*.

Del CENTRAL METEOROLOGICAL OBSERVATORY, de Tokyo : *The Geophysical magazine, vol. X, n.º 1*.

Del Meteorological Office, de Toronto : W. E. KNOWLES MIDDLETON AND F. GRAHAM MILLAR : *Temperature profiles in Toronto*.

Del OBSERVATORIO DEL EBRO, de Tortosa : *Boletín mensual, vol. XXVI, n.º 1 a 6*; ID. ID. : *Resumen 1910-1934, Heliofísica*; LUIS RODÉS : *Contribución al estudio climatológico de la comarca de Tortosa*.

Del LABORATOIRE ACTINOMÉTRIQUE INTERNATIONAL, de Trappes : *Bulletin actinométrique international, n.º 7*.

DEL PANSTWOWY INSTYTUT METEOROLOGICZNY, de Warszawa : *Bulletin météorologique et hydrographique*, 1934; ID. ID. : *Dodatek do Rocznika*, 1931; ID. ID. : *Guide météorologique à l'usage de la navigation aérienne*; ID. ID. : *Mémorial*, n.º 5; ID. ID. : *Bibliographie des fonctionnaires et anciens collaborateurs de l'Institut Météorologique de Pologne*; ID. ID. : *Über einige wissenschaftliche Untersuchungen der landwirtschaftlich-meteorologischen Abteilung des staatlichen meteorologischen Instituts von Polen durch Dr. Romuald Guminski*; JEAN LUGEON : *Les travaux de météorologie agricole de l'Institut de Météorologie Agricole de l'Institut Nat. Meteor. de Pologne*; ID. ID. : *Sur la nécessité d'une station polaire permanente d'observations radiométéorologiques pour les services de prévision du temps, donnant la description sommaire des atmoradiographes et radiogoniographes*; ID. ID. : *Quelques résultats des travaux de magnétisme terrestre de la mission polonaise a l'île des Ours pendant l'année polaire 1932-1933*.

DEL WEATHER BUREAU, de Washington : *Monthly weather review*, desembre 1935 a agost 1936.

DEL METEOROLOGICAL OFFICE, de Wellington : *Meteorological observations at Kelburn*, gener a setembre 1936; ID. ID. : *Christ Church Magnetic Observatory: Annual report, 1931 a 1933*; ID. ID. : *Apia Observatory: Annual report, 1933*.

DEL PROF. DR. VICTOR CONRAD, de Wien : *Die Schneedeckenzeit, ihr Anfangs- und End-Datum in den Ostalpen*; ID. ID. : *Die Evaporationskraft des Hochgebirges*; ID. ID. : *Zum Wasserklima einiger alpiner Seen Osterreichs*.

DEL OESTERREICHISCHES FLUGWETTERDIENST, de Wien : *Aerologische Beobachtungen*, desembre 1935 a setembre 1936; ID. ID. : *Wettermeldungen aus Osterreich*, gener a maig 1936.

DE L'OBSERVATOIRE MÉTÉOROLOGIQUE DE L'UNIVERSITÉ, de Wilno : *Bulletin de l'Observatoire Astronomique de Wilno, II Météorologie*, n.º 10.

A més, s'han continuat rebent les cartes diàries del temps de l'Office National Météorologique, de París; del Meteorological Office, de Londres; del Norske Meteorologiske Institut, d'Oslo; del Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt, de Stockholm; del Bureau Central des Prévisions du Temps de l'U. R. S. S., de Moscou; de la Wetterdienststelle, de Breslau-Krietern; del Serviço Meteorológico da Marinha, de Lisboa; del Instituto de Meteorología, Hidrometría e Ecología, de Río de Janeiro; de l'Uffici Presagi, de Roma, i del Servicio Meteorológico de la República Mexicana, de Tacubaya.

Barcelona, 15 desembre del 1936.
El Director del Servei, E. FONTSERÈ

Tota la correspondència al Director del Servei Meteorològic de Catalunya:
Carrer del Comte d'Urgell, n.º 187. Barcelona.