

ARXIVS  
DE L'INSTITVT DE CIÈNCIES

ANY V-N.º 3



INSTITVT D'ESTVDIS CATALANS  
PALAV DE LA DIPVTACIÓ  
BARCELONA



Els ARXIVS DE L'INSTITVT DE CIÈNCIES es publiquen anualment des de 1916 per sèries de nou fascicles, d'unes cinquanta pàgines cada un. Cada sèrie de nou fascicles forma un volum de la publicació. Es publicarà aproximadament una sèrie per any.

**SUMARI DEL III FASCICLE (ANY V)**

(Tercer de 1917)

**Sobre els vents estivals de convecció a  
la costa catalana . . . . . EDUARD FONTSERÉ.**



# SOBRE ELS VENTS ESTIVALS DE CONVECCIÓ A LA COSTA CATALANA

## PRÒLEG

El present treball és un resum extret de nombroses observacions realitzades pels nostres col·laboradors i per nosaltres des de l'any 1913 fins a les darreries de 1917, la verificació i estudi de les quals anem continuant a l'objecte de definir, de la millor manera possible dins de l'estat actual dels recursos meteorològics a Catalunya, alguns dels fenòmens més típics de la atmosfera a la nostra terra. L'abundant collita documental que hem anat aplegant mercès a un esforç no interromput d'observació personal i de correspondència amb observadors de bona voluntat, en lloc d'ésser sotmès, com és massa costum en Meteorologia, a la lectura monòtona dels aparells, ha estat endreçada des del seu origen a enunciats meteorològics ben concrets, i així esperem poder-ne treure conseqüències també concretes en la contribució al coneixement de la Meteorologia de Catalunya, essent-ne les brises costeres, l'estudi preliminar de les quals presentem en aquestes planes, una de les manifestacions locals més interessants.

A les nostres latituds mitjanes les brises de mar i de terra, més o menys dissimulades, podrien descobrir-se gairebé tot l'any. Durant la bonança dels mesos d'hivern, en particular en les temporades en què regna com a tipus de temps l'anticicló peninsular, els corrents atmosfèrics generals arran de terra són de poca empenta; aleshores l'acció tèrmica dels raigs del Sol es fa sentir amb un xic d'intensitat, i de vegades el règim meteorològic a la regió costera recorda poc o molt les fases alternants de les brises marines, característiques dels mesos d'estiu. No obstant, la freqüència amb què a l'hivern s'estableixen corrents ciclònics impetuosos, tant de Ponent, per efecte del pas de les grans depressions atlàntiques pels països del Nord,



com de Llevant o de Gregal quan van a encauar-se en els golfs del mar llatí les mínimes baromètriques que han sigut encarrilades per la costa del Moro, sol emmascarar durant llargs dies els corrents locals de convecció, ja sia per la violència amb què el vent general les domina, ja per la supressió efectiva de llur causa originària com a conseqüència de la invasió del país per ones tèrmiques de llarga cursa i per fenòmens de nuvolositat que anul·len directament tot procés d'irradiació.

Per ço, àdhuc constatant en les roses dels vents de totes les nostres estacions costeres una predominança més o menys assenyalada dels vents de mar durant les hores de màxima temperatura de l'hivern, s'ha de considerar que l'alternança franca de les brises marines és particularment pròpia de l'estiu, i sobretot de les temporades calmes, xardoroses i lliures de crisis baromètriques.

En les circumstàncies teòriques d'una atmosfera absolutament calma, d'un litoral rectilini i d'una plana continental molt estesa i uniforme, els vents estivals de convecció foren d'una regularitat cronomètrica, consistint en una vasta circulació normal a la línia de costa, en sentit ascendent damunt la terra a les hores de calor i en sentit contrari durant la nit. Mes aquesta brisa teòrica no existeix enlloc, perquè ve fortament influïda pels vents generals i pels accidents topogràfics, de manera que sols l'estudi experimental pot donar-ne una definició que s'acordi amb la realitat.

En les planes que segueixen hem tractat d'assolir aquesta definició en forma promèdia i sintètica, reduint en el possible el conjunt de les observacions a l'expressió del fets permanents que regnen damunt de la infinita varietat dels casos individuals. A l'efecte, quan ha estat possible la discussió aritmètica de les magnituds representables per nombres, o quan per procediments gràfics hem pogut fer ressaltar millor la llei d'alguns fenòmens, hem preferit aquests procediments a tot altre, apartant-nos-en tant sols en aquelles qüestions en què l'experiència i el criteri personal han hagut de suplir forçosament la carència de dades numèriques prou abundants o precises. D'aquesta manera, ens hem acomodat als mètodes corrents de la Climatologia; mes també hem procurat que de l'exposició en ressortís un fenomen viu i amb individualitat física ben marcada, a fi que els resultats fossin més fàcilment aplicables als problemes de la Meteorologia dinàmica, alguns d'ells ja en curs d'estudi pel que toca a les relacions dels vents costers amb l'estat general del temps.

Les fonts d'on hem tret principalment els fets d'observació, pel que respecta a Barcelona, són els treballs de la nostra Estació aerològica, que mercès a la protecció de l'Institut d'Estudis Catalans funciona des de l'any 1914, i els de l'Observatori Fabra, en particular els registres del vent obtinguts des de juny de 1913 amb l'anemògraf d'aspiració. En ço que pertoca a la col·laboració, demés de la dels nostres auxiliars de Meteorologia d'aquest darrer Observatori, que sens distinció ens l'han aportada de bon grat, hem de remerciar la que durant l'estiu de 1916 hi han posat una



trentena d'observadors residents des del Pirineu fins a l'Ebre, al llarg del litoral mediterrà, realitzant amb veritable esperit de disciplina, els dies i a les hores previstes, les observacions que els havíem encomanat. També hem posat a contribució, ja que han tornat providencialment a la nostra mà, observacions pertinents a aquest problema d'entre aquelles que els darrers anys del segle passat i a començos del present realitzaren alguns dels membres d'una extingida institució en què temporalment intervinguérem d'una manera bastant directa: la Xarxa Meteorològica de Catalunya i Balears, associació de voluntaris, el treball de la qual, malgrat les seves inevitables i nombroses imperfeccions, serà algun dia objecte de merescut record, si és que s'arriba a treure d'aquell cabal d'observacions tot el fruit científic que és susceptible de donar si se l'estudia, no amb l'automatisme d'una estadística inconscient on se barregi per igual el bo i el dolent, sinó amb discret esperit de selecció i de crítica.

A fi de facilitar-ne l'exposició, hem dividit aquest resum en tres parts:

- A) Observacions fetes a Barcelona.
- B) Observacions de conjunt a la regió costera.
- C) Particularitats locals.

En un apèndix afegim algunes conseqüències de caràcter general referents a l'aerostació i als treballs d'Aerologia.

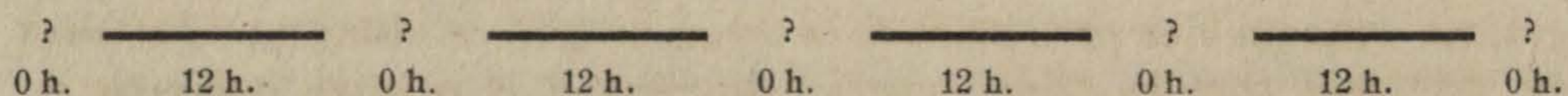


A) OBSERVACIONS FETES A BARCELONA

**Caràcters i freqüència de la brisa de mar a Barcelona.** — En un primer assaig, d'ordre purament local, sobre aquest tema (1), insistírem ja en els caràcters més importants dels nostres vents conveccionals.

Considerada en conjunt, la brisa de la nostra costa presenta les fases següents: Quan s'ha d'aixecar la marinada, sol bufar al matí, abans de la sortida del Sol, vent de part de terra, de direcció molt variable, mes d'ordinari poc intens, amb un màxim envers les 5 h. (2). Després aquest vent, o minva i degenera en una calma bastant completa, que pot prolongar-se fins ben passades les 8 h., o bé ronda lentament, tirant cada vegada més cap a Mitjorn fins a convertir-se en una marinada franca que queda establerta d'una manera definitiva al voltant de les 9 h. i va creixent en velocitat fins a un màxim que sol ocórrer entre les 13 h. i les 14 h. Passat el màxim, comença la marinada a disminuir simètricament a com va créixer, i acaba a entrada de fosc en una calma més important que la del matí, o en una rondada de vents més fluixos, que van tirant altra vegada cap en terra, establint-se així novament el règim de terral.

En la pràctica del treball quotidià a l'Observatori Fabra, més clarament que atenint-se a l'anterior explicació, la història de la brisa es destaca a l'estendre damunt la taula les bandes de l'anemògraf. Tant aviat com la marinada es presenta, un fenomen periòdic de variació de la intensitat del vent apar als ulls menys versats en aquesta classe d'investigacions, fenomen que esquemàticament pot representar-se així:



comprenent cada vint-i-quatre hores una ona llarga que correspon a la marinada, i intercalats, entre cada dues d'aquestes ones, períodes de calma, interromputs o no per ones més curtes corresponents als terrals.

(1) *Desarrollo de la brisa marina en el litoral de Barcelona*. Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes, vol. XI, núm. 26.

(2) Ens referim sempre a l'hora de Greenwich, que sols difereix en nou minuts de la local.



Una volta adquirit aquest criteri de periodicitat, no és precisa una pràctica molt llarga per a distingir en l'acte sobre els anemogrames els dies de brisa dels de corrents ciclònics, que es presenten amb un seguici de velocitats independents de l'horari i amb direccions que poden romandre constants durant molts dies o bé seguir les lleis, ben conegudes, de la rotació del vent. En cas de dubte, la successió de les direccions fóra prou demostrativa per a resoldre'l; mes podem afirmar que en tot el transcurs dels cinc anys que hem sotmès a estadística aquest dubte no s'ha presentat sinó raríssimes vegades, manifestant-se clarament la marinada, quan n'hi ha haguda, àdhuc entremig de ratxes tempestoses i fins ressortint entre vents generals de mitjana força.

Aprofitant aquest aventatge, s'ha pogut fer amb seguretat, i d'una manera tant objectiva com siguin susceptibles d'ésser tractades aquestes qüestions, l'estadística quotidiana de les marinades ocorregudes en els mesos compresos entre març i octubre dels anys 1913 a 1917 (1). Agrupats per quinzenes els anemogrames dels cinc anys, i referit el nombre de dies amb marinada al total dels dies corresponents a la quinzena, ha resultat el percentatge següent (2):

TAULA I. — PERCENTATGE DELS DIES DE MARINADA A L'OBSERVATORI FABRA PER QUINZENES

Quinzena	Percentatge	Quinzena	Percentatge
1 a 15 de març . . . . .	31	1 a 15 de juliol . . . . .	83
16 a 31 de març . . . . .	42	16 a 31 de juliol . . . . .	91
1 a 15 d'abril . . . . .	55	1 a 15 d'agost . . . . .	89
16 a 30 d'abril . . . . .	62	16 a 31 d'agost . . . . .	87
1 a 15 de maig . . . . .	62	1 a 15 de setembre . . . . .	68
16 a 31 de maig . . . . .	67	16 a 30 de setembre . . . . .	70
1 a 15 de juny . . . . .	82	1 a 15 d'octubre . . . . .	67
16 a 30 de juny . . . . .	81	16 a 31 d'octubre . . . . .	35

La taula precedent, i millor encara la figura 1 que n'és la transcripció gràfica, donaran idea prou clara de la forma en què va insinuant-se el vent de mar tant com la calor avança, ocorrent, a la primera quinzena de març, només que un dia de cada tres, per fer-se més i més freqüent quan la xafagor apreta i assolir, a la segona quinzena de juliol i primera d'agost, un 90 per 100 dels dies. A finals d'octubre, quan les tempestes de tardor

(1) Exceptuant des del 1<sup>er</sup> de març fins al 17 de juny de 1913, en què l'anemògraf de l'Observatori Fabra no havia entrat encara en funcions.

(2) L'estadística i el càlcul dels percentatges que en deriven han estat encomanats al Dr. M. Álvarez-Castrillón, així com altres reduccions que figuren en el present treball.



vénen a ensenyorir-se de l'atmosfera, la marinada desapareix ràpidament. Durant aquests vuit mesos, el percentatge de conjunt que resulta de la nostra estadística és de 68 per 100, nombre que justificaria des del punt de vista de la Meteorologia pràctica la importància que hem donat al estudi d'aquests vents, si no la tingués com a problema especulatiu.

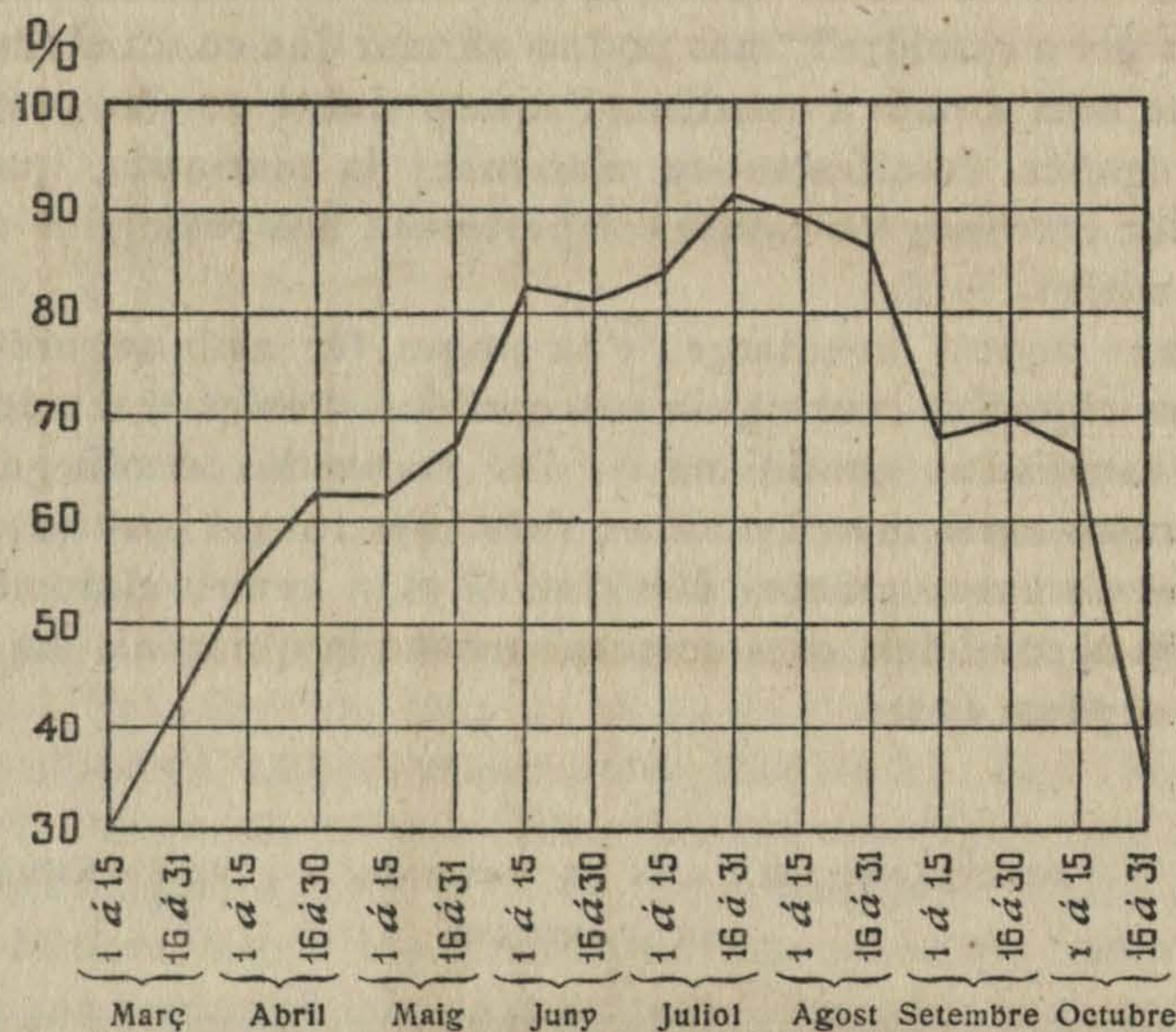


Fig. 1. — Percentatge del nombre de dies de marinada referit al nombre total de dies d'observació de cada quinzena. (Anemògraf de l'Observatori Fabra, 1913 a 1917).

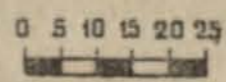
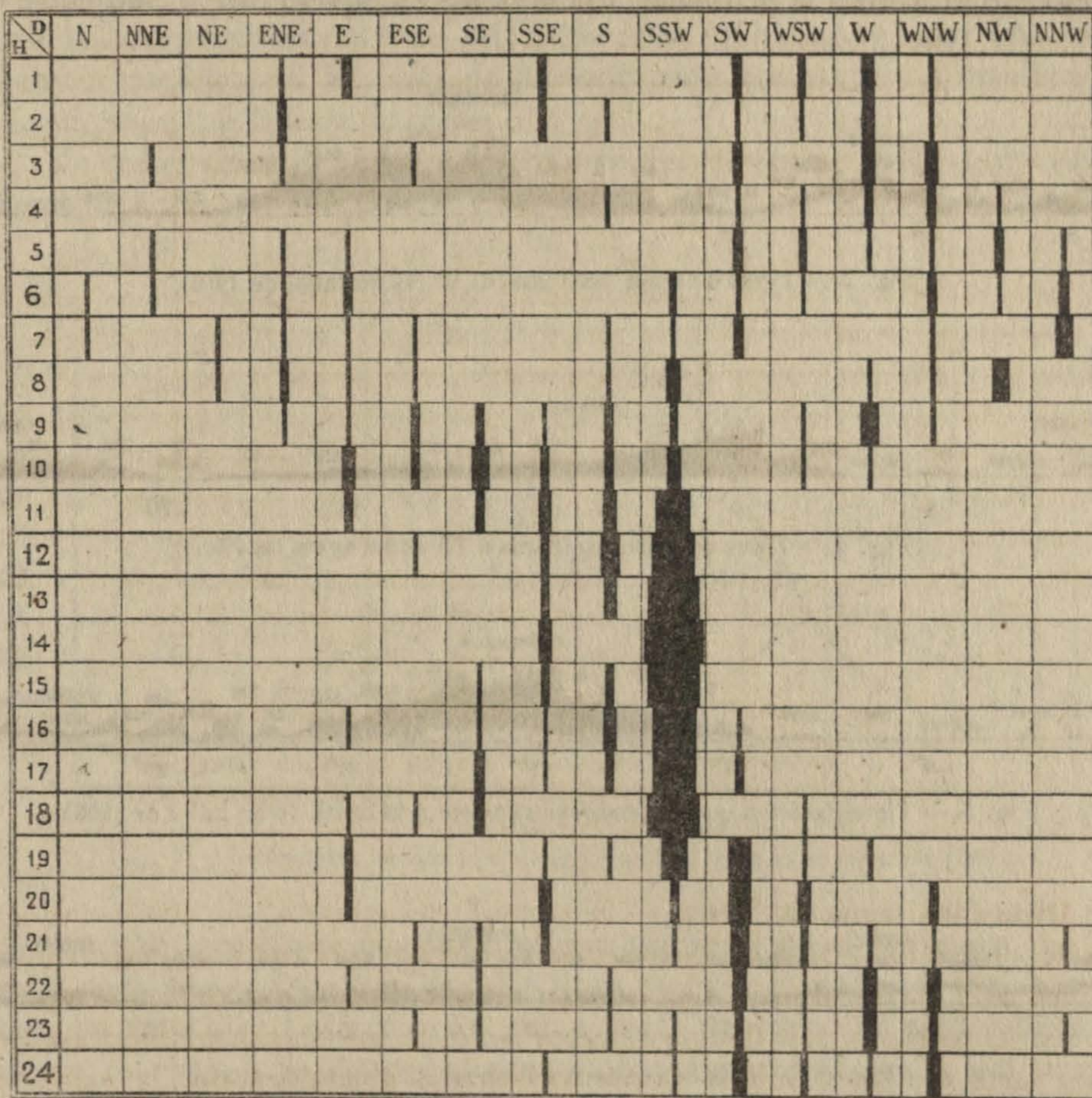
**Diferents tipus de brisa.** — El treball preliminar a què abans ens hem referit (1) fou fet a base de dies curosament triats de l'any 1913, en els quals la marinada havia sigut d'una puresa extraordinària, excloent tots aquells que presentessin la més lleugera pertorbació, ja fos ocasionada aquesta per vents forts d'origen llunyà, ja per torbonades produïdes per la marinada mateixa. Per aquest procediment, eliminant tot allò que tingués aspecte anormal, pogueren treure's d'un nombre d'observacions encara reduït, deduccions precises sobre la repartició dels vents els dies de marinada ben característica, repartició la gràfica de la qual reproduïm aquí (fig. 2), per trobar que malgrat el simplisme de criteri amb què fou feta, representa d'una manera global el conjunt dels fets, tals com els comprenem avui que disposem de dades molt més variades i nombroses.

La sola inspecció d'aquest diagrama mostra, pel que respecta a les direccions del vent, el mateix fet periòdic que abans hem citat amb referència a les velocitats. Des de les 19 h. fins a les 9 h., és a dir, durant les

(1) *Desarrollo*, etc.



estones de baixa temperatura, les direccions són extremadament variables, estenent-se per tot l'horitzó més amb predominança de Ponents i amb dos mínims de freqüència ben visibles: un al N i un altre al SE. En canvi, de les 9 h. fins a les 19 h., mentre els raigs de Sol produeixen llur màxim



*Escala de freqüència: dies.*

Fig. 2. — Freqüència de les direccions del vent a l'Observatori Fabra, segons les determinacions fetes d'hora en hora, els dies 22, 25, 26, 27, 28, 29 i 30 de juny, i 4, 5, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 i 22 de juliol de 1913. El gruix de les línies és proporcional al nombre de dies corresponents a cada hora i direcció.

efecte damunt la terra, totes aquestes direccions s'agrupen sistemàticament en un rumb únic, de SSE a SSW, amb un màxim fortament marcat al SSW. És el *garbí* o *garbinada*, que caracteritza el temps d'estiu a la costa de Catalunya.

Sotmès a més detinguda discussió aquest fet, i comparant la nodrida



col·lecció d'anemogrames que hem obtingut a l'Observatori Fabra, s'arriba a una classificació de les marinades en tipus ben distints, segons la successió de les direccions del vent. En un d'ells, el més freqüent de tots, que anomenarem *tipus oscil·lant al W*, la direcció oscil·la, durant les vint-i-quatre hores, entre el Nord i el Mitjorn passant per Ponent, amb la màxima elongació cap al Nord a la matinada, i la màxima elongació cap al Sud entre les

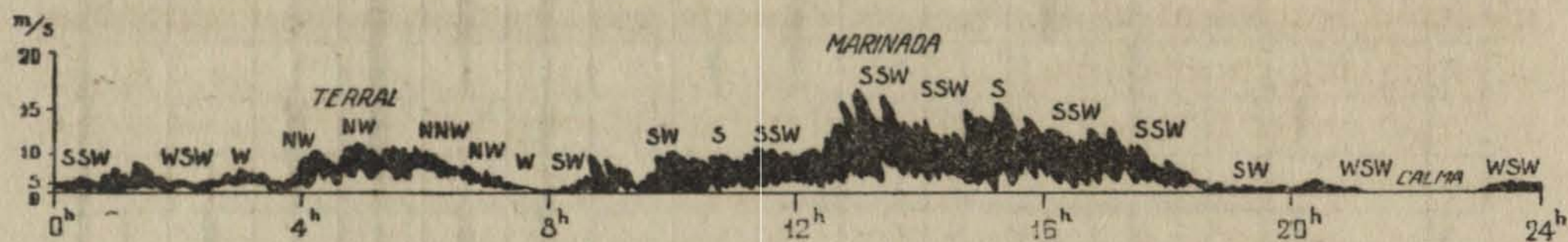


Fig. 3. — Tipus de brisa oscil·lant al W (12 de juliol de 1916)

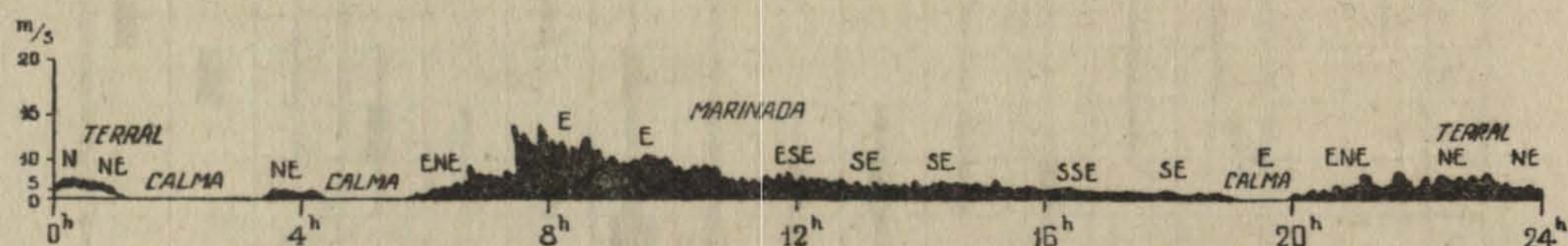


Fig. 4. — Tipus de brisa oscil·lant a l'E (10 d'agost de 1916)

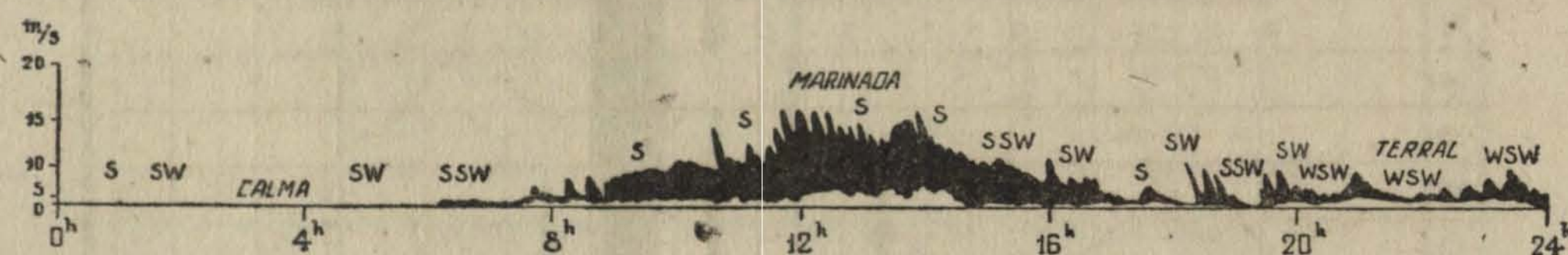


Fig. 5. — Tipus de brisa que es conserva tangent a la costa (6 de juliol de 1916)

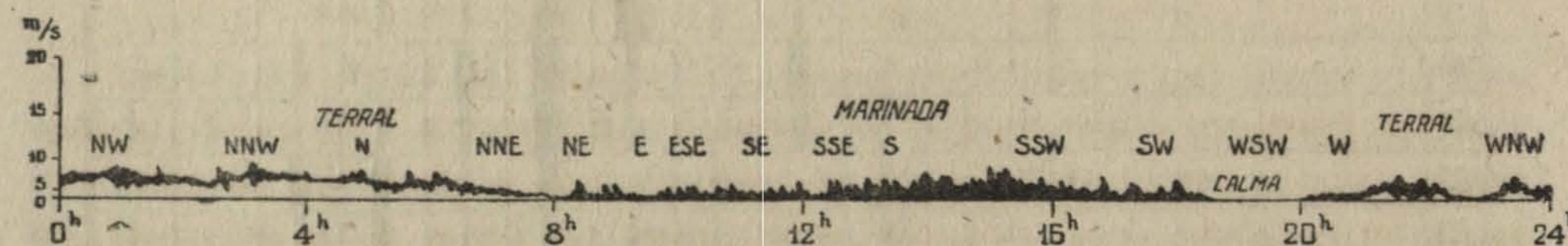


Fig. 6. — Tipus de rondada del terral (3 d'agost de 1916)

Transcripció de quatre anemogrames típics de brisa registrats a l'anemògraf d'aspiració de l'Observatori Fabra. (Els límits del tret negre corresponen al màxim i al mínim de les ratxes. Per l'especial construcció de l'aparell, les ratxes s'inscriuen lleugerament inclinades, com ja es pot veure en les gràfiques.)

13 h. i les 14 h. Com a mostra d'aquest tipus reproduïm a la figura 3 l'anemograma del 12 de juliol de 1916, on es pot veure ben distint un terral del NW i una marinada del SSW amb una calma momentània a les 8 h. i un altra a les darreres hores de la nit.

Un segon tipus, que nomenarem *oscil·lant al E*, es gairebé simètric de l'anterior; les direccions oscil·len entre el Nord i el Mitjorn passant per Llevant, amb terrals del NNE i marinada del SE i SSE. Pot ser-



vir-ne d'exemple la figura 4, on reproduïm l'anemograma del 10 d'agost de 1916.

Dels tipus primer i segon n'hi ha casos límits en què la oscil·lació del panell té lloc entre marges molt restrets; solen presentar-se en dies de llargues calmes, com si el terral no arribés a insinuar-se amb prou força, o en ocasions de vents generals d'alguna consideració. En la figura 5 hem reproduït l'anemograma del 6 de juliol de 1916, que ha registrat una brisa lleument oscil·lant al W, mes de direcció prou estable per a mantenir-se sempre tangent a la línia de costa.

Un tercer tipus és giratori en el sentit del moviment del Sol, donant el panell la volta a l'horitzó en vint-i-quatre hores, *rondant* el terral cap a

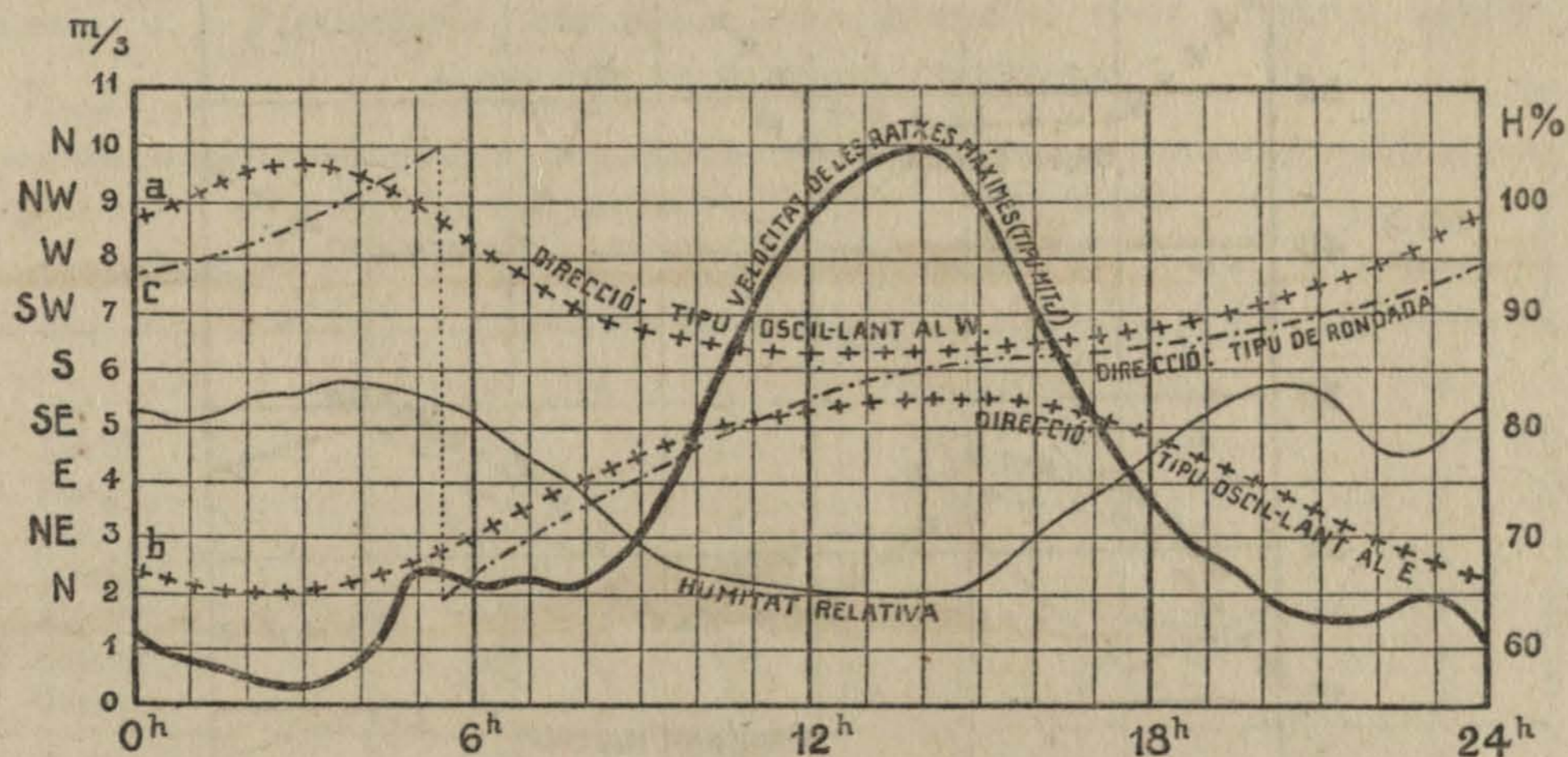


Fig. 7. — Intensitats i direccions de la brisa costera a l'Observatori Fabra

Llevant i Mitjorn d'una manera contínua per a tornar al seu quart de partença passant per Ponent. D'aquest tipus de brisa n'acceptem el terme mariner de *rondada*. Les rondades solen ésser de vents no molts forts; les calmes, en canvi, són curtes i queden molt sovint reduïdes a la del vespre. L'anemograma del 3 d'agost de 1916, reproduït a la figura 6, n'és una bella mostra.

Per fi, un quart tipus, que nomenarem *rondada inversa*, ofereix una successió de vents que rolen l'horitzó en sentit contrari al del Sol, és a dir, en el sentit N, W, S, E, N. És tipus molt poc freqüent, que no sol ocórrer al fort de l'estiu, i que durant la nit presenta per regla general un terral molt fresc i de vegades impetuós.

Si en lloc de refondre en un sol bloc totes les marinades se les classifica segons aquest criteri, la repartició de direccions que es dedueix de la figura 2 queda analitzada i explicada per les corbes *a*, *b* i *c* de la figura 7, en què hem indicat hora per hora la marxa mitjana de les direccions de cada un dels tres primers tipus, no incloent-hi el de la rondada inversa, que fa-



cilment pot suposar-se i que per la seva varietat i reduït nombre d'observacions no ens donaria en la gràfica una representació més fidedigna que la definició sumària que n'hem donada. Comparant amb aquestes corbes la figura 2, es veu de seguida que aquesta no és més que la superposició dels tres tipus *a*, *b* i *c*, multiplicant la influència de cadascun per un pes de freqüència respectiu.

A fi que es vegi millor la relació entre els canvis de direcció i els de velocitat, hem superposat a la figura 7 el diagrama de la força del vent en

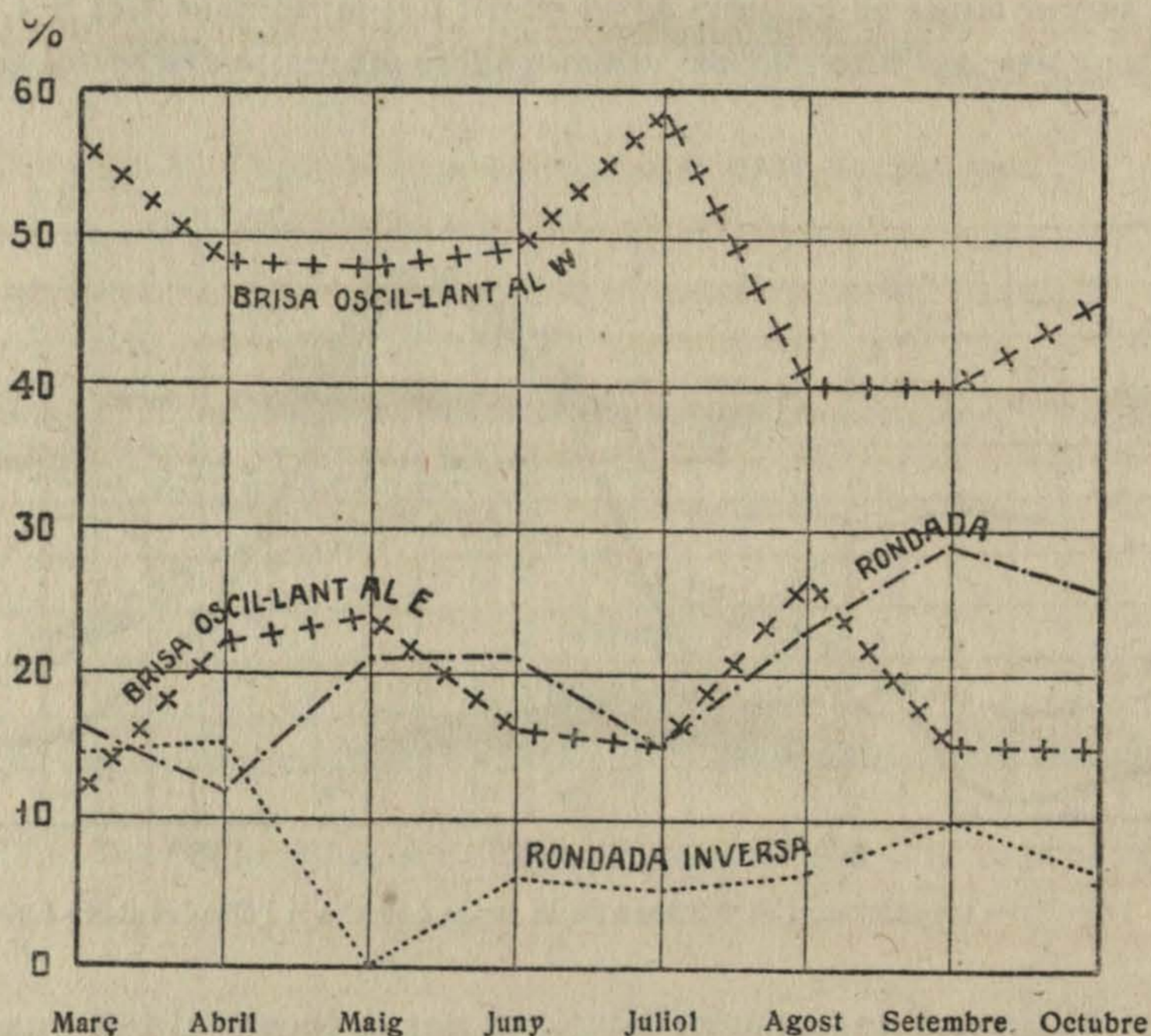


Fig. 8. — Percentatge de les diverses característiques de la brisa, referit al nombre total de dies de marinada de cada mes. (Anemògraf de l'Observatori Fabra, 1913 a 1917.)

metres per segon, deduït d'hora en hora per a les ratxes màximes corresponents a tots els dies de marinada de juny i juliol de 1913. Aquesta corba de velocitats resulta ésser pròximament la mateixa per tots els anys que hem sotmesos a estudi, i es pot acceptar per consegüent com a representativa de la marxa de la marinada mitjana dels dos mesos referits d'un any qualsevol, que no sigui marcadament anormal. Com a element directament lligat al vent i a la temperatura, hem superposat també a la figura 7 la gràfica de la humitat relativa, deduïda d'hora en hora pels mateixos mesos, en vista dels higrogrames de l'Observatori Fabra, degudament corregits.

No hi ha dubte que cada tipus de brisa, i potser cada subdivisió que podria fer-se'n, correspon a un estat peculiar del temps a l'Europa occi-



dental. És aquesta una qüestió que no hem resolt encara, essent necessari per a tractar-la un coteig un xic entretingut dels registres del vent amb les cartes diàries de les isòbares; tasca per a la qual és d'esperar que seran de gran utilitat les classificacions del temps general peninsular-mediterrani establertes per la Direcció del servei meteorològic de la Federació agrària de Llevant (1), ampliant-les potser en alguns models relacionats amb les tempestes locals, d'acord amb els treballs del Sr. Junco sobre el particular (2).

Classificant segons els quatre tipus que hem indicat, els 718 dies de marinada registrats de 1913 a 1917 en els mesos de març a octubre, es troba per a cada mes, i per a tota la temporada, el següent percentatge:

TAULA II. — PERCENTATGE, PER MESOS, DELS DIFERENTS TIPUS DE BRISA, REFERIT A 100 DIES DE MARINADA OBSERVADA

Mesos	Tipus oscil·lants		Tipus rondants		Brises irregulars
	al W	al E	Directa (N, E, S, W)	Inversa (N, W, S, E)	
Març . . . . .	56	12	16	14	2
Abril . . . . .	48	22	12	15	3
Maig . . . . .	47	24	21	0	8
Juny . . . . .	49	16	21	6	8
Juliol . . . . .	59	15	15	5	6
Agost . . . . .	40	27	23	6	4
Setembre . . . . .	40	15	29	10	6
Octubre . . . . .	46	15	26	6	7
Temporada . . . . .	47	19	21	7	6

La darrera columna es refereix als dies amb brises de desenrotllament irregular o que no admeten ésser classificades en les quatre primeres columnes.

Ressurt d'aquesta taula que en el tipus oscil·lant al W s'hi enclouen prop de la meitat de les brises; unes dues quintes parts, es reparteixen en proporcions gairebé iguals entre les brises oscil·lants al E i les rondades directes; un 7 per 100 solament són les rondades inverses, i una quantitat insignificant les brises irregulars i les no classificades.

La figura 8, on s'ha reduït a gràfica la taula II, expressa prou bé aquest resultat, i demés, fa veure com les rondades inverses són un grup relacionat amb els temps insegurs, mentre que les rondades directes o

(1) D. M. Iranzo Benedito: vegeu els seus treballs sobre els tipus del temps al Mediterrani occidental, així com la transcripció que n'ha feta el professor M. Moye, de la Universitat de Montpeller.

(2) F. del Junco: «Las tormentas en España durante el año 1913». Madrid. *Anuario del Observatorio Central Meteorológico*, vol. I.



normals augmenten al fer-se decadents els vents de convecció, creixent llur percentatge a despeses de les brises del W, més pròpies del mesos xar-dorosos.

**Les calmes i els terrals.** — El trànsit de la marinada als vents nocturns es fa, per regla general, amb l'intermedi de calmes molt profundes. Més llarga o més curta, pot dir-se que la calma crepuscular del vespre rares vegades manca; a aquesta caiguda del garbí deu referir-se de segur el refrany popular que diu: «vent de Ponent, post el Sol, post el vent», perquè el que és els ponents d'origen ciclònic no es ponen pas amb el Sol. És veritat que alguns dies la garbinada, com se sol dir, *vetlla*; aleshores es tracta d'un corrent de convecció permanent que continua fins molt després de posta de Sol, o bé d'una superposició del garbí coster amb vents d'igual orientació produïts pel gradient baromètric. Aquests casos constitueixen l'excepció, essent la calma crepuscular el fenomen més comú.

Hi ha calmes de curta durada, més n'hi ha també, i molt freqüents, que es continuen bona part de la nit i fins assoleixen el començament de la marinada de l'altre dia, interrompudes per unes poques bufades de terral, o en certes ocasions per remolins de vent que es presenten d'una manera sobtada i que en poca estona passen de llarg.

A les nits de juny i juliol, les calmes nocturnes poden ésser extraordinàriament quietes i envair l'atmosfera en un gruix d'alguns centenars de metres. Una en recordarem, per no esmentar-ne més que un exemple: trobant-nos la nit de Sant Joan en un barri isolat dels extrems de la Ciutat, envers les deu, la mainada va aixecar una bomba de paper que pujà verticalment a una alçària de 400 a 500 metres i després baixà a plom com havia pujat, anant a caure en uns camps veïns. Les criatures l'aplegaren i aixecaren novament, i per segona vegada pogueren recuperar-la. Amb gran gatzara del veïnat fou elevada una tercera vegada, mes aleshores es girà un lleuger corrent del NW que s'emportà el petit aeròstat cap a mar.

Aquestes calmes de nit solen ésser humides, amb estats higromètrics que excedeixen del 80 per 100; molt sovint donen lloc a rosades abundants i a condensacions del vapor aquós en forma de boires altes, ben conegudes dels que han de fer observacions astronòmiques, els quals en semblants nits, que per altra banda solen donar imatges estel·lars puríssimes, veuen sovint velat el cel per bromes quietes que creixen ràpidament en extensió, o bé han de defensar l'objectiu contra l'entelament que la humitat hi produeix d'una manera insistent i molesta.

Com sembrades dins de la calma, apareixen en els anemogrames les bufades del terral. El seu repartiment horari és irregular, així com la seva força; i fins dintre d'un mateix període meteorològic, en què les marinades totes s'assemblen, la distribució dels vents nocturns no s'adapta a cap norma fixa. Tant aviat manquen per complet, com duren una bona part de la vetlla. El més comú és que no constitueixin dins d'una mateixa nit una ona de



velocitats única, com el garbí, sinó que es presentin a glopades de poques hores de duració, desigualment distribuïdes i desigualment intenses, amb tendència a agrupar-se principalment al voltant de les cinc del matí. L'ur força no sol ésser molt gran; mes n'hi ha de brusques i impetuoses que podrien confondre's, si no fos per la curtesa de llur durada, amb algun fragment de les grosses tempestes de l'hivern. Així succeeix amb el terral de la figura 9, que és reproducció de l'anemograma del 16 d'abril de 1916.

La calma matinal que estableix el trànsit del vent de terra al de mar, esdevé entre les 7 h. i les 9 h. Sol ésser molt més curta que la de la nit i alguna vegada manca per complet; mes podríem citar-ne de tan notables, per la seva quietud, com de calmes del vespre. En la història de la nostra Estació aerològica figuren — no publicats — alguns globus pilots, llençats entre 8 h. i 9 h. del matí, que un cop engegats han anat enfilant-se en direcció rigorosament vertical i s'han perdut de vista, resultant el treball inútil, per no haver-hi manera d'apuntar-los amb les pínules del teodolit, en una posició tan zenital.

Per mostrar millor les direccions dominants del terral i la freqüència de les calmes, hem catalogat en la Taula III, en percentatge referit per cada mes a 100 dies de marinada, els resultats a què condueix l'estudi dels vents matutins, o sia ocorreguts des de les 0 h. fins les 8 h., corresponents als 718 dies de brisa abans esmentats. En aquesta taula figura la freqüència relativa de cada direcció del terral *en el moment de la màxima força de cada dia*, màxim que arriba generalment a punta d'alba, mes que alguna vegada es retarda fins que el vent, en ses virades, ha traspost ja la línia de costa i gairebé perdut el seu caràcter genuí de *terral*. Aquesta circumstància fa que surti un cert nombre de màxims—molt insignificant per cert— a l'ENE i al SSW; però ens ha semblat més lògic conservar aquest resultat i pendre com a base de criteri per a l'estima del terral la calma subsegüent, que no el fet de trasposar el vent la línia geogràfica de costa. En aquesta taula hem anotat com a

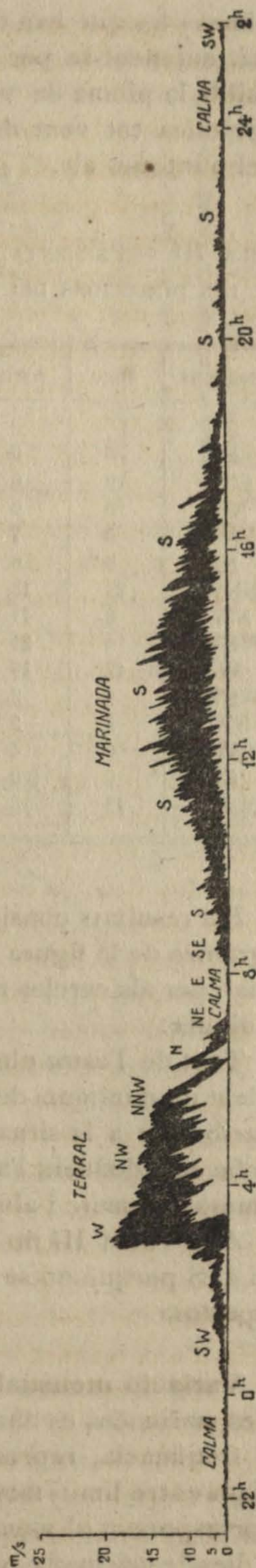


Fig. 9. — Exemple de terral molt impetuós amb una marinada normal (16 d'abril de 1916). Anemograma de l'Observatori de Fabra



«calmes» les que han durat des de les 0 h. fins que s'ha aixecat la marinada, entenen-se per calma tot vent insuficient per a moure d'una manera sensible la ploma de velocitats del anemògraf de l'Observatori Fabra: en la pràctica tot vent de ratxes màximes inferiors a 2,5 metres per segon en el punt més alt.

TAULA III. — PERCENTATGE, REFERIT PER CADA MES A 100 DIES DE MARINADA, DE LES DIRECCIONS DEL TERRAL MÀXIM DEL MATÍ I DE LES CALMES COMPLETES

Direccions	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Temporada
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENE	0	0	0	0	2	9	2	3	2
NE	3	0	4	6	3	5	3	1	4
NNE	5	7	7	5	6	7	7	3	6
N	3	6	3	2	3	1	3	3	3
NNW	23	13	1	6	3	7	13	10	8
NW	8	11	17	19	12	13	15	9	13
WNW	6	21	9	11	4	10	7	17	10
W	19	19	11	7	20	10	10	7	12
WSW	9	2	4	3	8	4	8	7	5
SW	5	2	4	4	3	4	3	3	4
SSW	0	4	0	0	1	1	0	0	1
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calma	19	15	40	37	35	29	29	37	32

Els resultats consignats en la Taula III són encara més visibles en els diagrames de la figura 10, on hem pres diferent escala per a les roses dels vents i per als cercles representatius de les calmes, atenint-nos a necessitats del dibuix.

Tant de l'estat numèric com de la seva representació gràfica en surt evident un mínim de freqüència molt marcat a la direcció N, mínim que no és atribuïble a la situació de l'Observatori, que té el Nord bastant lliure. També se'n dedueix l'augment de calmes al començar el mes de maig, essent els mesos de març i abril els de terrals més freqüents.

A la Taula III no hi ha columnes per a les direccions compreses entre l'E i el S perquè no se n'ha observat ni una que no hagi estat evidentment tempestosa.

**Variació mensual de la força de les brises.** — La llei de la intensitat de les marinades es desenrotlla, com era d'esperar, seguint de prop la de llur freqüència, representada en la figura 1, fluctuant-ne però la velocitat mitjana entre límits molt poc estesos. Prenent per a cada dia com a intensitat la corresponent al moment de màxima i reduint com sempre l'estadística als 718 dies de marinada, resulten les mitjanes mensuals que expressa la Taula IV.



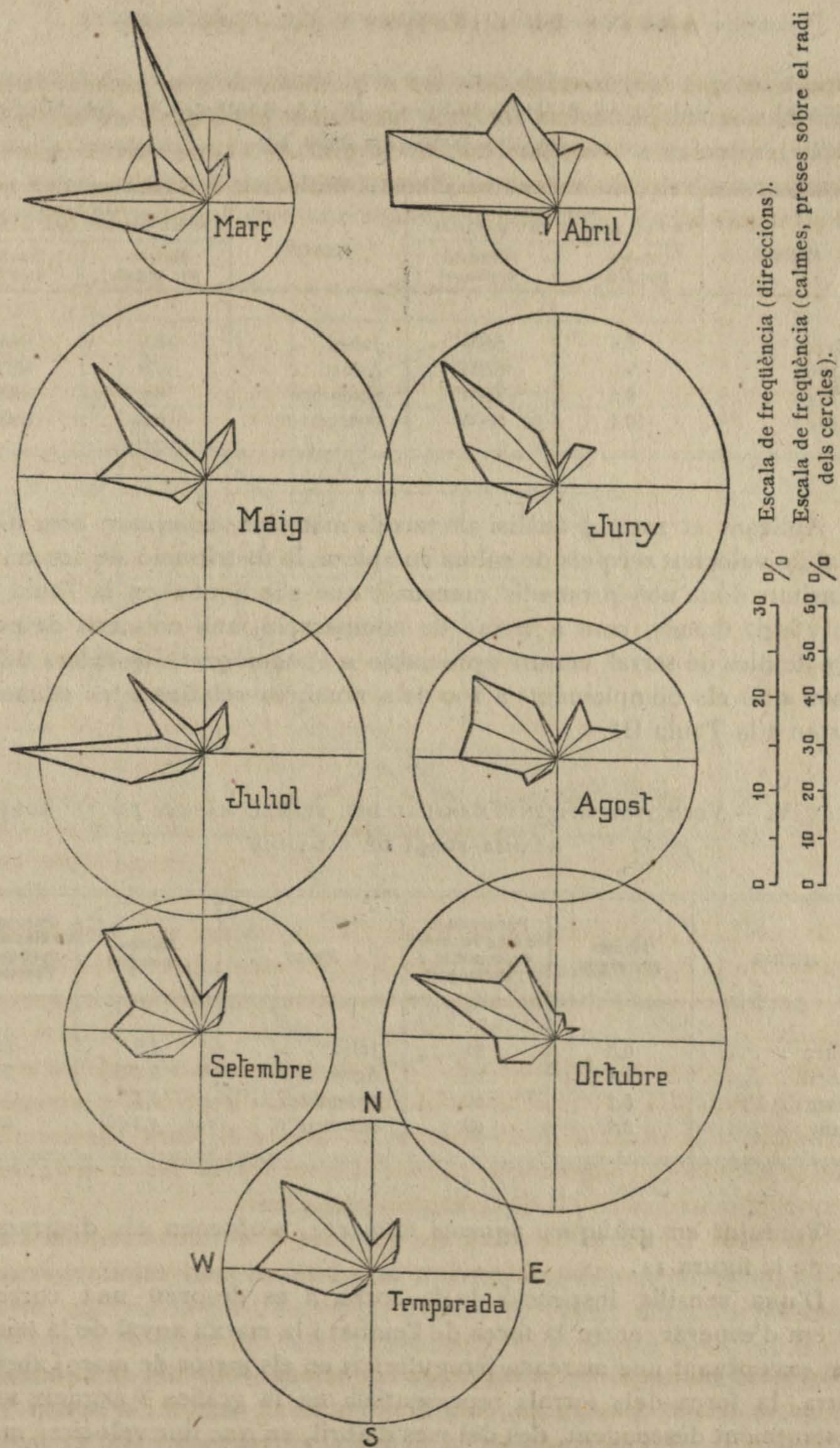


Fig. 10. — Freqüència, en percentatge, de les direccions del terral de matinada en el moment de màxima força, i dels dies de calma completa, referit al total de dies de brisa de 1913 a 1917; la *temporada* comprèn de 1<sup>er</sup> de març a 31 d'octubre.



ARXIVS DE L'INSTITVT DE CIÈNCIES

TAULA IV. — VELOCITAT MITJANA MENSUAL DE LA MARINADA EN ELS MOMENTS DE MÀXIMA FORÇA DE CADA DIA

MESOS	MARINADA EN EL MOMENT DEL MÀXIMUM		MESOS	MARINADA EN EL MOMENT DEL MÀXIMUM	
	Metres per segon	Direcció dominant		Metres per segon	Direcció dominant
Març . . . .	9,6	SSW	Juliol. . . .	10,9	SSW
Abril . . . .	9,6	SSW	Agost . . . .	10,0	SSW
Maig . . . .	8,6	SSW	Setembre . .	8,0	SSW
Juny . . . .	10,4	SSW	Octubre . . .	6,6	SSW

Aplicant el mateix anàlisi als terrals matutins, comptant com dies de terral de velocitat zero els de calma completa, la distribució de les màximes intensitats dóna uns promedis mensuals que s'indiquen en la Taula V, on hem afegit demés, com a terme de comparació, una columna de percentatge de dies de terral matutí apreciable a l'anemògraf, les valors del qual no són sinó els complements a 100 dels nombres relatius a les calmes que consten a la Taula III.

TAULA V. — VELOCITAT MITJANA MENSUAL DEL TERRAL MATUTÍ EN EL MOMENT DE MÀXIMA FORÇA DE CADA DIA

MESOS	Metres per segon	Percentatge de dies de terral perceptible a l'anemògraf	Mesos	Metres per segon	Percentatge de dies de terral perceptible a l'anemògraf
Març . . . .	6,3	81	Juliol . . . .	4,8	65
Abril . . . .	9,1	85	Agost . . . .	5,2	71
Maig . . . .	5,2	60	Setembre. . .	5,4	71
Juny . . . .	5,9	63	Octubre . . .	4,3	63

Traduint en gràfiques aquests números, s'obtenen els diagrames *a*, *b* i *c* de la figura 11.

D'una senzilla inspecció de la corba *a* es desprèn una correlació, que era d'esperar, entre la força de l'embat i la marxa anyal de la temperatura, exceptuant una marcada irregularitat en els mesos de març i abril. Per contra, la força dels terrals representada en la gràfica *b* segueix una llei constantment descendent, des del mes d'abril, en què llur velocitat màxima diària arriba a un promedi pròximament igual al de la marinada, fins a l'octubre, en què decau d'una manera visible.

La disparitat entre les valors indicades en la corba *b* i els que resulten de



les variacions horàries mitjanes de la velocitat del vent (fig. 7) és molt notable i depèn d'això, que per efecte de la heterogènia repartició dels terrals, de què ja hem fet esment, aquesta darrera corba no representa en son segment de 20 h. a 8 h. un tipus de marxa general i sensiblement uniforme, com succeeix amb el segment que correspon a la marinada. Per altra part, àdhuc

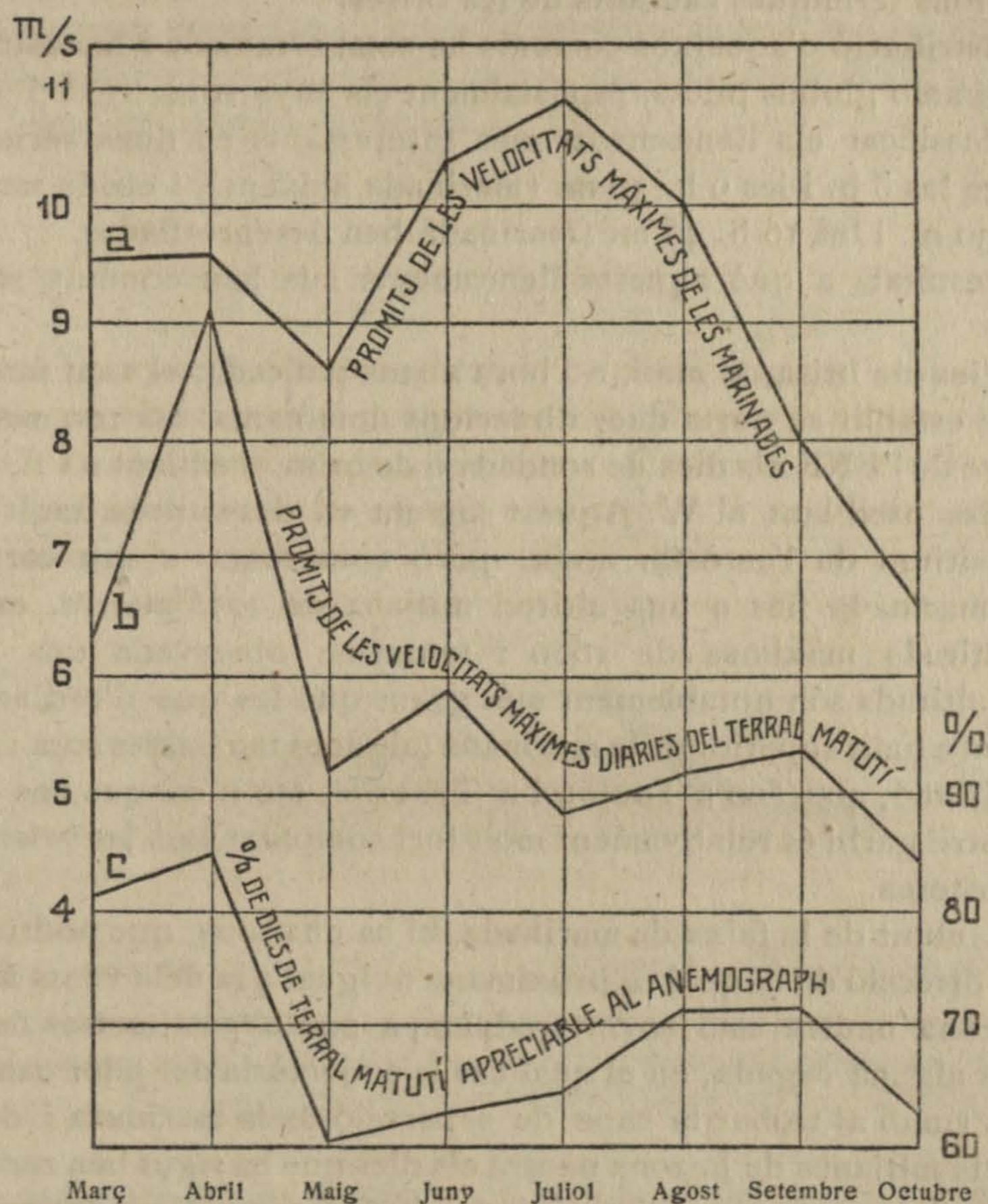


Fig. 11. — Promedís mensuals de les velocitats màximes de la marinada i del terral matutí, i percentatge dels dies de terral referit al nombre de dies de brisa.

déscomptant la distribució multiforme i discontinua dels terrals en el transcurs de la nit, no s'ha de perdre de vista que de les valors mitjanes no se'n pot treure per a la brisa de terra l'expressió d'un règim típic, ni tan sols aproximat; així, per exemple, en el mes d'abril, amb una velocitat mitjana de 9,1 metres per segon, hi ha hagut una quinta part de dies de calma completa, o sia de velocitat inapreciable al nostre anemògraf, mentre s'hi registra un 10 per 100 de dies amb terrals que han sobrepassat els 16 metres per segon, i fins s'hi compten algunes velocitats de més de 20 metres en vents el caràcter de brisa dels quals no deixa lloc a cap dubte (fig. 9).



**Distribució dels vents superiors durant la marinada.** — Amb el vent arran de terra no es coneix més que una de las fases del remolí de la brisa, que es compon d'una circulació gairebé completa, perquè al corrent baix que assenyala l'anemòmetre en correspon un de contrari o de retorn superposat al primer, regnant més amunt els corrents generals, independents de les accions tèrmiques causants de les brises.

La distribució d'aqueixos corrents ha estat estudiada a la nostra Estació aerològica amb globus pilots, especialment els anys 1914, 1915 i 1916, podent-se classificar els llençaments més interessants en dues sèries: els del matí, entre les 8 h. i les 9 h. 30 m. (marinada naixent), i els de tarda, entre les 15 h. 30 m. i les 16 h. 45 m. (marinada ben desenrotllada).

Els resultats a què aquests llençaments ens han conduït, són els següents:

Els dies de brisa, al matí, a l'hora abans indicada, el vent inferior que comença a establir-se porta dues direccions dominants; als 100 metres d'altitud (1) ve de l'ENE els dies de rondada o de brisa oscil·lant a l'E, i del SW els de brisa oscil·lant al W. Aquest corrent va desviant-se molt lleument mentre l'altitud de l'aeròstat creix, però conservant el seu caràcter general de marinada fins a una altitud mitjana de 1275 metres, essent freqüents altituds màximes de 1600 i tènint-ne observada una de 2050. Aquestes altituds són notablement més grans que les que d'ordinari veiem citades com a límit superior de la marinada (algunes tan baixes com 150 metres a Coney Island, 400-500 a Toulon i a Tenerife, etc.), ço que ens fa creure que el nostre garbí és relativament molt fort comparat amb les brises d'altres regions costeres.

Per damunt de la faixa de marinada, hi ha una zona, que podríem dir-ne neutra, la direcció de la qual és pròximament igual a la dels vents superiors. Aquesta zona neutra està sovint reduïda a 200 o 300 metres de gruix, i fins manca alguna vegada, en el qual cas la trajectòria del pilot canvia brusquement de rumb al trobar la capa de separació de la marinada i del terral. Les altituds mitjanes de la zona neutra els dies que ha sigut ben reconeguda, han estat 1280 metres per al límit inferior i 1660 per al límit superior.

Per damunt d'aquesta faixa neutra, o directament superposat a la marinada quan aquella manca, es troba un corrent de retorn cap al mar, les direccions del qual s'estenen, segons els dies, entre el SW i el N, amb un promedi d'azimuts cap als 70° (WSW) els dies de rondada i brisa de Llevant, i cap als 135° (NW) els de brisa oscil·lant al W. Aquest terral superior arriba a alçàries molt variables, el promedi de les quals es de 3200 metres, difícil de determinar amb precisió perquè les seves direccions acaben per confondre's amb les del vent general superior, gairebé sempre procedent de Ponent més o

(1) L'Estació aerològica es troba en un local no influït per edificacions més elevades; no obstant, prenem en aquesta discussió la capa de 100 metres d'altitud com a representativa de la superfície de la terra, a fi de prescindir de tota pertorbació que pogués provenir de l'edificació veïna o de l'encaixonament del vent en els carrers propers a l'Estació.



menys inclinat cap al Nord, on penetren els aeròstats d'una manera gradual i sense brusques inflexions (1).

Les ascensions de tarda presenten, comparades amb les del matí, un fenomen ben marcat d'agrupació de direccions cap a Migjorn, com ja resultava pel vent arran de terra en les figures 2 i 7, encara que en aquestes el fet és més exagerat per raó del natural encaixonament que la topografia local imposa als vents rosseguers. Prenent les direccions a 100 metres d'alçària queden distribuïdes en una ampla rosa a part i altra del SSW que és, com arran de terra, la direcció dominant.

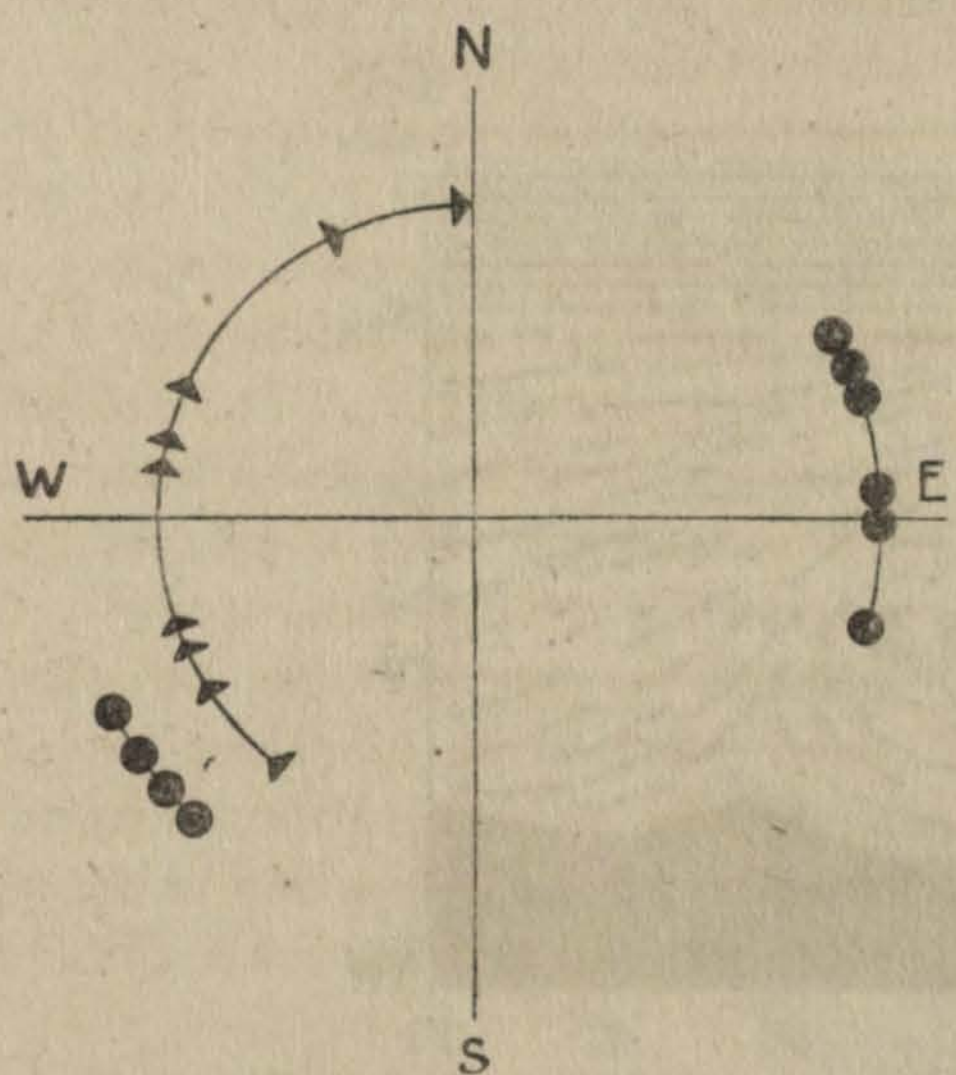


Fig. 12. — De 8 h. a 9 h. 30 m.

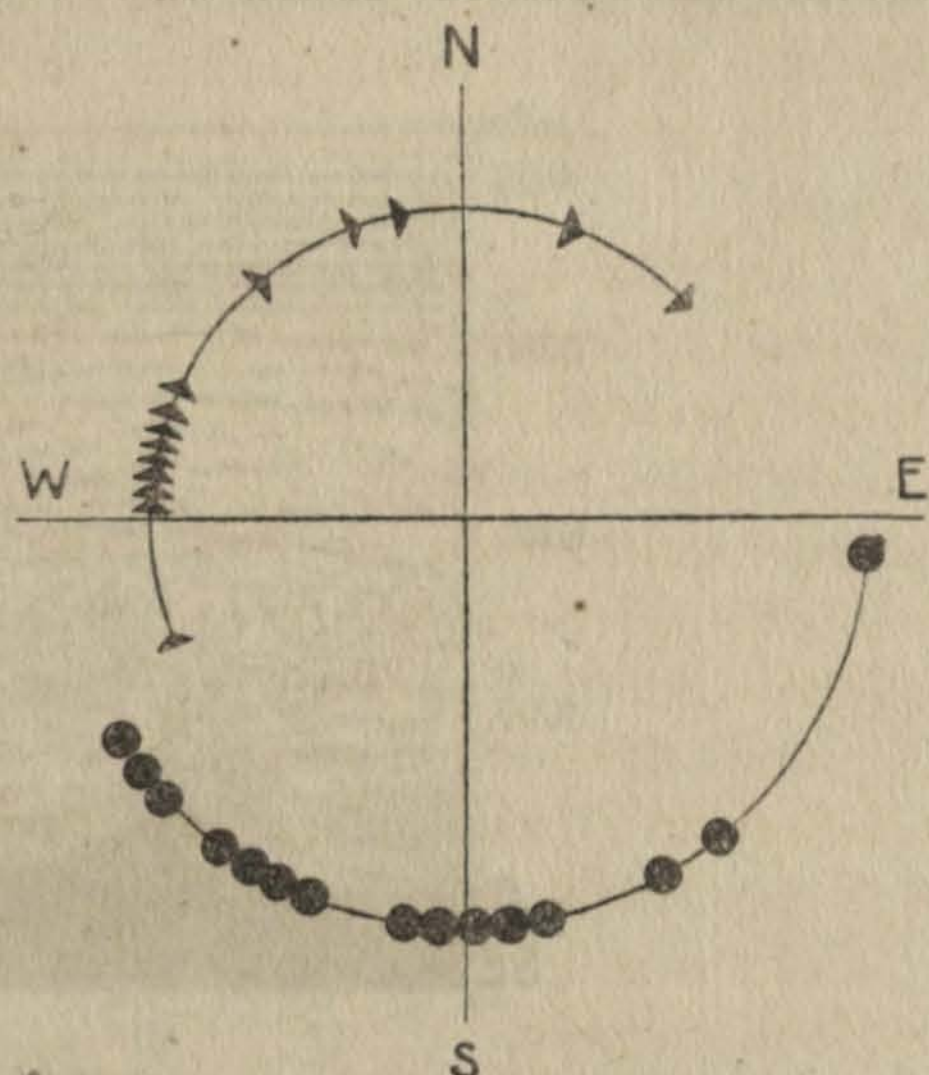


Fig. 13. — De 15 h. 30 m. a 16 h. 45 m.

Direccions de brises ben definides segons les observacions amb pilots (1914, 1915 i 1916). Els cercles negres corresponen a la direcció d'on ve la marinada a 100 metres d'altitud; els triangles a la del corrent superior de retorn.

Les característiques generals de la brisa i del retorn són en aquestes circumstàncies les mateixes que al matí, amb la particularitat que en augmentar amb la calor del dia la velocitat del vent i l'extensió topogràfica de la marinada, els pilots assenyalen una lleu disminució de totes les altituds, en contra d'allò que a primera vista podria suposar-se. Així, el promedi dels llençaments fets en dies de brisa dels tres anys esmentats dóna les valors següents: límit superior de la marinada, 953 metres; zona neutra, quan s'ha observat, de 1010 metres a 1480; límit superior del corrent de retorn, 2990 metres. Les valors extremes de tarda han estat: màxima altitud observada de la marinada, 1600 metres; màxima altitud observada de la zona

(1) Alguns exemples ben demostratius d'aquesta classe d'ascensions poden veure's en els nostres resums «Treballs de l'Estació Aerològica de Barcelona», sèries I, II, III i IV (1914 a 1917), dels quals s'han publicat ja els dos primers.



neutra, 2000 metres; màxima altitud del corrent de retorn, 4390 metres. La direcció mitjana del corrent de retorn, a la tarda, ha estat de  $128^\circ$  (NW).

A l'objecte de representar individualment en un esquema de conjunt el resultat de cada un d'aquests llençaments, hem dibuixat les figures 12 i 13, on és indicada amb un petit cercle negre la direcció d'on ha bufat per a cada pilot la marinada als 100 metres d'altitud, i amb un triangle la del promedi de les direccions de cada corrent de retorn quan ha estat observable. Les esmentades figures diuen bé prou, per una senzilla inspecció, tot allò que podríem deduir-ne.

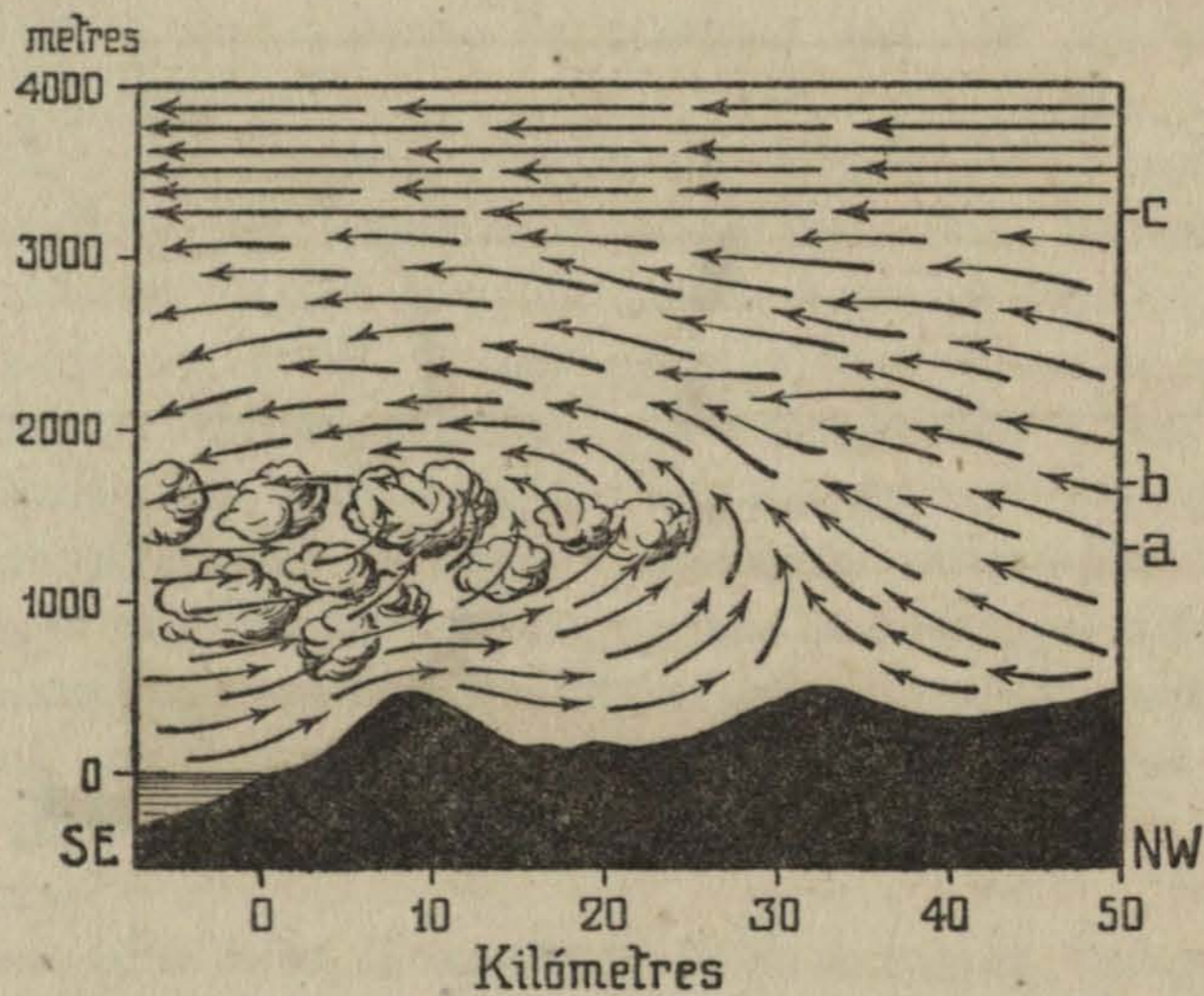


Fig. 14. — Distribució dels vents de convecció segons l'altitud, a 9 h., a la costa barcelonina (promedi de les determinacions de velocitats amb globus pilots, els mesos d'estiu de 1914, 1915 i 1916). Projectió en un pla vertical normal a la línia de costa: *a*, límit superior de la marjada; *b*, límit superior de la faixa neutra; *c*, límit superior del corrent de retorn.

Les figures 14 i 15 representen, en projecció damunt d'un pla vertical normal a la línia costera, els corrents de què suara parlàvem, considerats en llurs altituds mitjanes. En el dibuix s'hi han consignat demés les dades de nuvolositat i penetració geogràfica de la marjada, de què parlarem més endavant.

**Intensitat de l'efecte de convecció relativament al vent general.** Si no fos per les accions tèrmiques locals, els vents ciclònics i els de circulació atmosfèrica general bufarien arran de costa com ho fan a gran altitud; l'única diferència consistiria en la disminució de la velocitat i en lleus modificacions de direcció, en raó dels obstacles que la vegetació i els accidents topogràfics oposessin a llur lliure pas.

Mes a les costes de Catalunya, la marjada és precisament contrària a



aquests corrents generals, tant a la de les regions elevades on se formen els cirrus més alts, com a la que ordinàriament regeix a altituds més moderades, de 4000 a 6000 metres, car ambdues bufen cap al mar, és a dir, constitueixen terrals casi permanents, en l'accepció purament geogràfica de la paraula.

Si no es tracta més que de formar-se un concepte aproximat, pot proposar-se el següent problema: determinar quines sien les components del vent degudes a la convecció perquè transformin els corrents generals en la marinada i en el retorn tals com els observem amb els globus pilots. No és aprofitable en aquest cas el coneixement de les velocitats mitjanes obser-

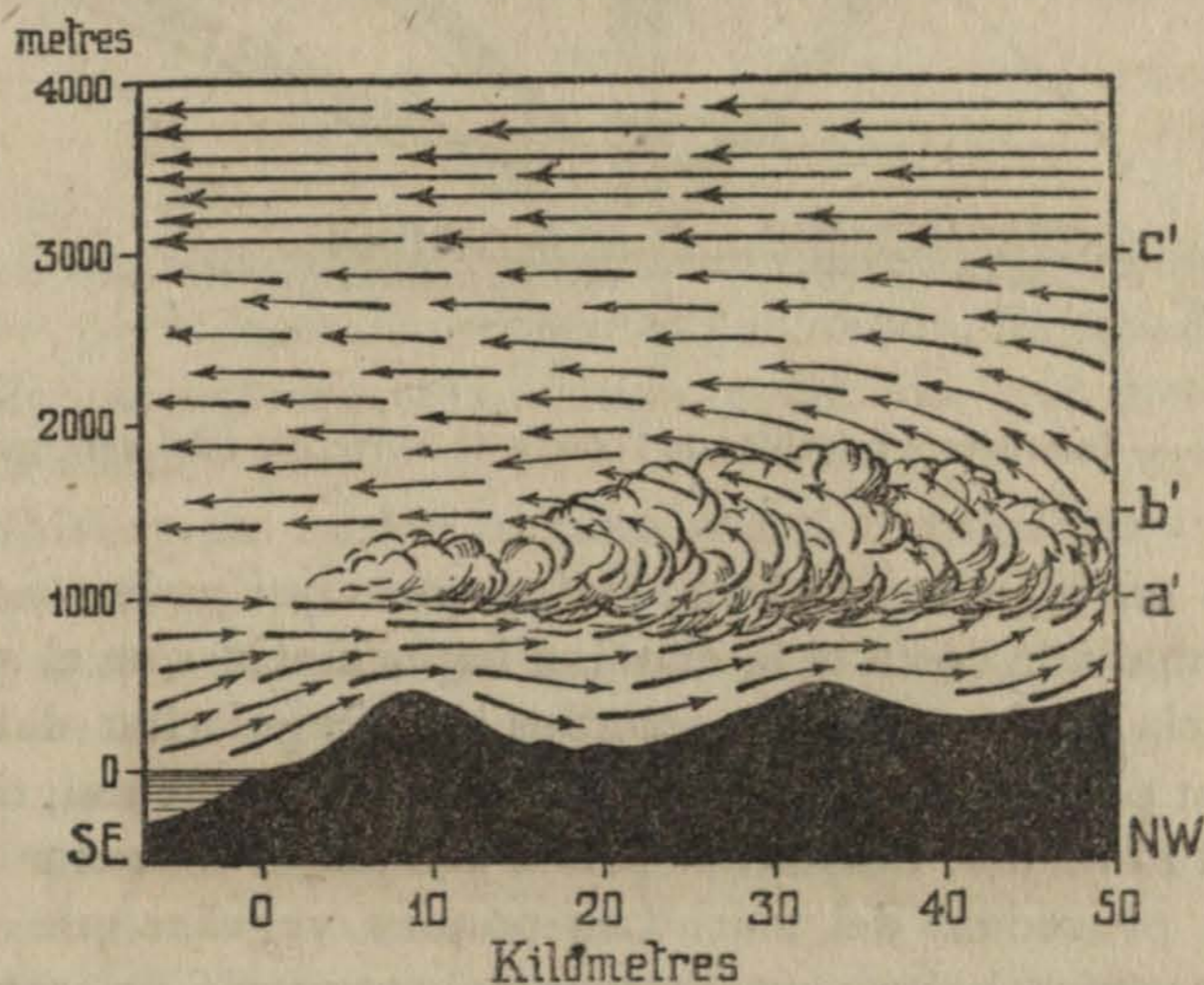


Fig. 15. — Distribució dels vents de convecció segons l'altitud, a 16 h., a la costa barcelonina. La significació de les lletres és la mateixa que per a la figura 14.

vades, car requeriria demés el de les que tindria el vent general a la mateixa altitud de cada observació, i hem de confessar que la llei de creixement de la velocitat amb l'altitud no ens és prou coneguda perquè es pugui aplicar a l'estudi dels vents inferiors extrapolant les velocitats determinades de 5000 metres per amunt. Mes si s'accepta que la direcció que tindria el corrent general fins a terra fora a totes alçàries la mateixa si no existís l'embat, n'hi ha prou amb conèixer les direccions efectives per a establir una comparació numèrica de l'efecte conveccional amb els vents de la gran circulació ibero-mediterrània. Basta per a ço pendre com a unitat un valor variable, el de la velocitat desconeguda que tindria el vent general a cada una de les altituds considerades si regnés tot sol, i recordar que els vents de convecció, també regnant sols, foren exactament normals a la costa, tant el de vinguda com el de tornada.

Aquesta manera de plantejar la qüestió ens porta immediatament a la construcció de la figura 16, on s'hi han posat com a dades la direcció



global de la línia de costa, la del vent superior determinat en promedi pels pilots en les observacions d'estiu i a 5000 metres, la de la marinada als 100 metres en les hores de calor, i la del retorn als 2000 metres, determinades pel mateix procediment. Prenent en la direcció del vent superior una longitud que representi la unitat de velocitat a totes les altures, una senzilla construcció fa veure que les components normals a la costa són respectivament 1,3 i 0,8 vegades les components respectives del vent general,

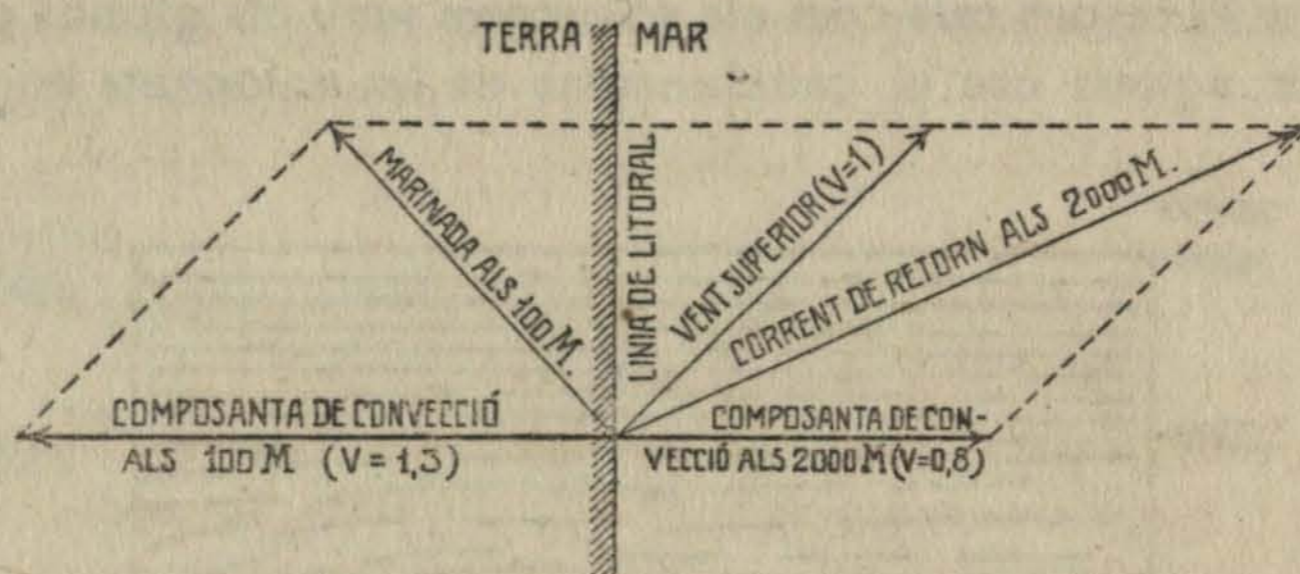


Fig. 16. — Intensitats relatives de l'efecte de convecció i del vent general

és a dir, que en números rodons, únics que aquí poden acceptar-se, la convecció normal a la costa té la mateixa importància que el vent general.

L'existència de les calmes nocturnes i la irregularitat dels terrals, de què abans hem parlat, fan suposar que la succió continental, durant l'estiu, no para de nit ni de dia, tractant-se sols d'una major o menor intensitat de la component procedent del mar. Les poques vegades que realment s'estableix en les capes baixes un corrent de convecció del continent cap al mar, juntant-se aleshores amb aquest corrent fred el vent superior, donen origen a terrals impetuosos, cosa que ocorre sobretot als mesos de març i abril, quan encara no ha arribat a un punt prou alt l'escalfament de les terres, com pot veure's en l'exemple de la figura 9 i en molts altres que podríem presentar-ne.



## B) OBSERVACIONS DE CONJUNT A LA REGIÓ COSTERA

**Objecte i organització.**— Els resultats que havíem obtingut a Barcelona requerien, per a ésser degudament interpretats, un estudi més o menys complex d'allò que ocorre a tota la faixa, paral·lela a la costa, on la marinada es deixa sentir.

Durant l'hivern de 1915 a 1916 tractàrem de plantejar aquesta qüestió en termes precisos, proposant-nos els enunciats següents:

- a) Propagació de la marinada; hores i circumstàncies de son començament, màxim i fi en els diversos llocs.
- b) Caràcters que hi tenen els terrals.
- c) Fenòmens de caràcter general, i més particularment els de nuvolositat del cel, relacionats amb les brises de mar.

Per resoldre en el possible aquests punts ens dirigírem, en començar la primavera de 1916, a diverses persones i entitats sol·licitant llur cooperació, trobant-ne una trentena de verament disposades a treballar en aquest problema amb tota llur bona voluntat. Entre elles hi havia centres tan ben dotats de material com l'Observatori de l'Ebre, el de Sant Julià de Vilatorrada, els d'alguns Instituts de segona ensenyança i els de les Escoles Pies de diversos pobles; mes també hi figuraven moltes persones poc proveïdes d'instrumental i que en canvi podien subministrar-nos amb llur experiència, que ja d'antic ens constava, dades fidedignament i científicament observades, que havien d'ésser del més gran interès. Per ço redactàrem un qüestionari detallat on figuessin solament aquelles observacions que tota persona culta pogués fer qualsevol que fossin els seus recursos de laboratori, i n'estem d'enhorabona, car tots s'hi acomodaren de bon grat, proporcionant-nos un gran nombre de comunicacions que per llur uniformitat i mètode estan en condicions de treure'n conseqüències més generals que les que aquí, atenint-nos exclusivament al nostre tema, anem a resumir en forma molt concisa.

El pla del treball, que es procurà fer coincidir en lo possible amb els sondeigs de l'atmosfera disposats per la Comissió internacional per a



l'Aerostació científica, és a dir, amb els llençaments de globus que teníem projectats a l'Estació Aerològica de Barcelona, compregué els dies següents d'observació simultània:

11 de maig de 1916	10 de juny de 1916	20 de juliol de 1916
25 de maig de 1916	15 de juny de 1916	3 d'agost de 1916
5 de juny de 1916	28 de juny de 1916	10 d'agost de 1916
7 de juny de 1916	6 de juliol de 1916	17 d'agost de 1916
8 de juny de 1916	13 de juliol de 1916	7 de setembre de 1916

en la confiança que en alguns d'aquests dies es presentessin — com realment va haver-n'hi, i algunes de ben esplèndides — brises prou característiques per a conduir a resultats acceptables. Demés es deixà a cada observador lliure iniciativa per a observar en altres dies en què es presentés la marinada franca o en què es notessin circumstàncies dignes d'ésser consignades per al problema que es perseguia.

L'esmentat qüestionari, un xic extens, comprenia una taula per a l'observació de vents i núvols cada quatre hores; una altra per a les hores i circumstàncies de començament, màxim i fi de la marinada i dels terrals i la durada de les calmes; uns petits cercles graduats per a la croquisació dels núvols i determinació de llurs direccions tres vegades al dia; i un qüestionari supletori, per a les apreciacions personals de cada observador referents a la qüestió en estudi. A l'objecte de disminuir les dificultats, s'adoptà com a escala uniforme de la força del vent l'escala anomenada terrestre, de I a VI, familiar a tots els observadors de les associacions pluviomètriques.

La Taula VI indicarà, millor que cap elogi que aquí poguéssim fer-ne, l'entusiasme amb què van ésser correspostes les nostres indicacions. Aquesta taula comprèn, indicades per punts, només que la llista de les fulles rebudes corresponents als dies prefixats; mes cadascun dels observadors ens n'envià força d'altres, i ben interessants, tenint de mencionar especialment el Professor M. Moye, de Montpeller, que no figura en aquest estat i que ens envià nombroses indicacions sobre la marinada a l'Hérault, i el Dr. Baltà i Elías, que feu diàriament a Fontrubí les observacions completes des del 6 de juliol fins al 26 de setembre, constituint son treball una sèrie que desitjaríem veure continuada i estudiada per son propi autor.

En la Taula VI consta el nom dels observadors, mes no el dels centres científics on s'han fet les observacions, per considerar-se com personal i independent aquest treball.

**Despullament diari de les observacions de conjunt.** — A les fulles rebudes dels nostres col·laboradors figuren alguns milers de dades, entre valors numèriques, croquis, fotografies i descripcions diverses. Sense que fos llur objecte la descripció del temps dia per dia, sinó la obtenció d'un resul-



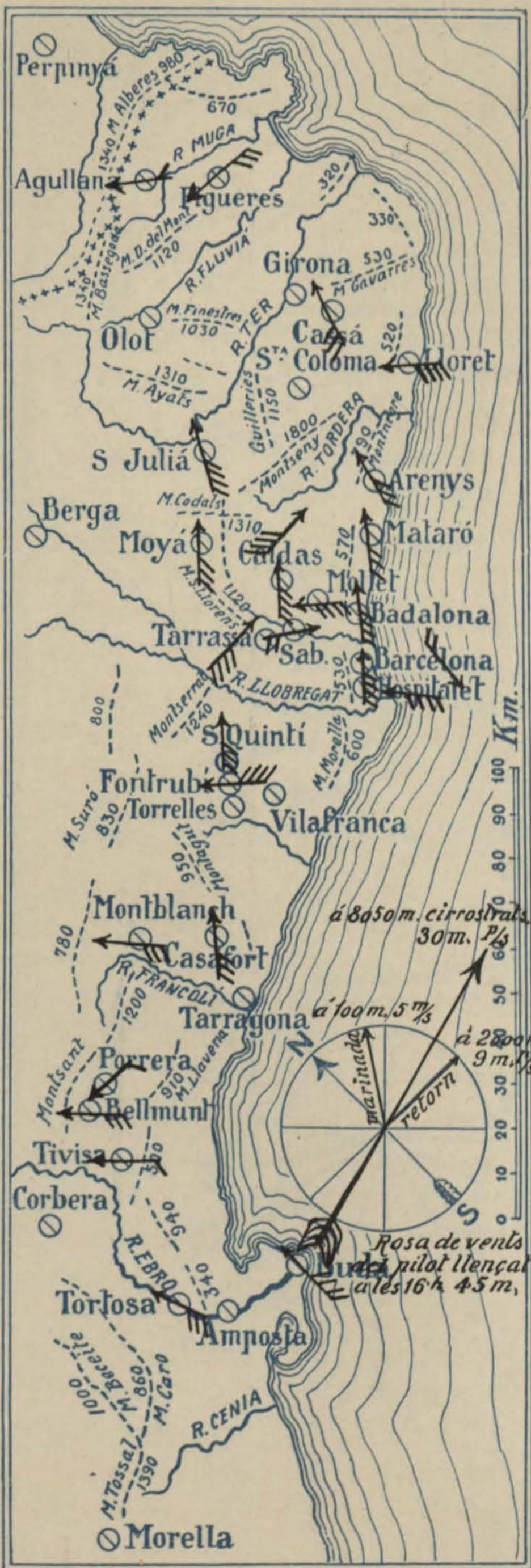
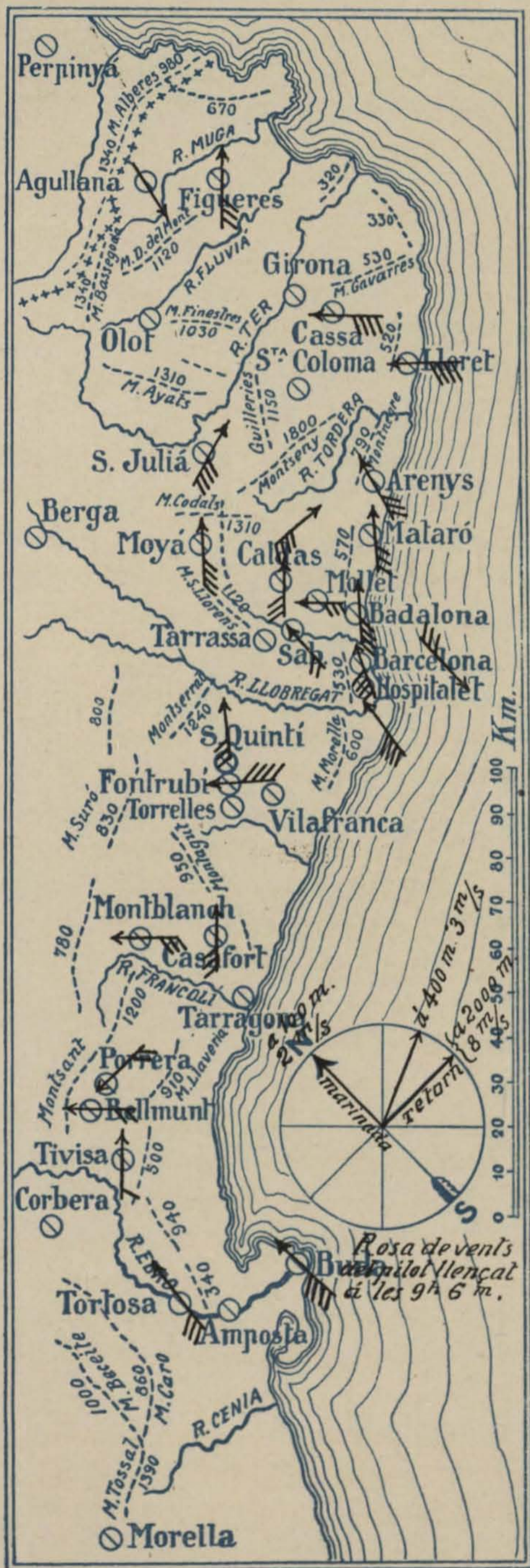


Fig. 17. — Observacions simultànies a 12 h.

Fig. 18 — Observacions simultànies a 16 h.

Vents observats arran de terra i amb globus pilots en un dia en què la brisa es manté tangent a la costa (6 de juliol de 1916). Gran part del dia, cel cobert de cirrostrats. Cúmulus molt escàs. El globus de les 16 h. 45 m. dóna com a altitud dels núvols de 8050 a 8100 m. en llur capa inferior; direcció d'aquests núvols W 17° S, que és també la direcció mitjana assignada per tots els observadors als núvols alts.







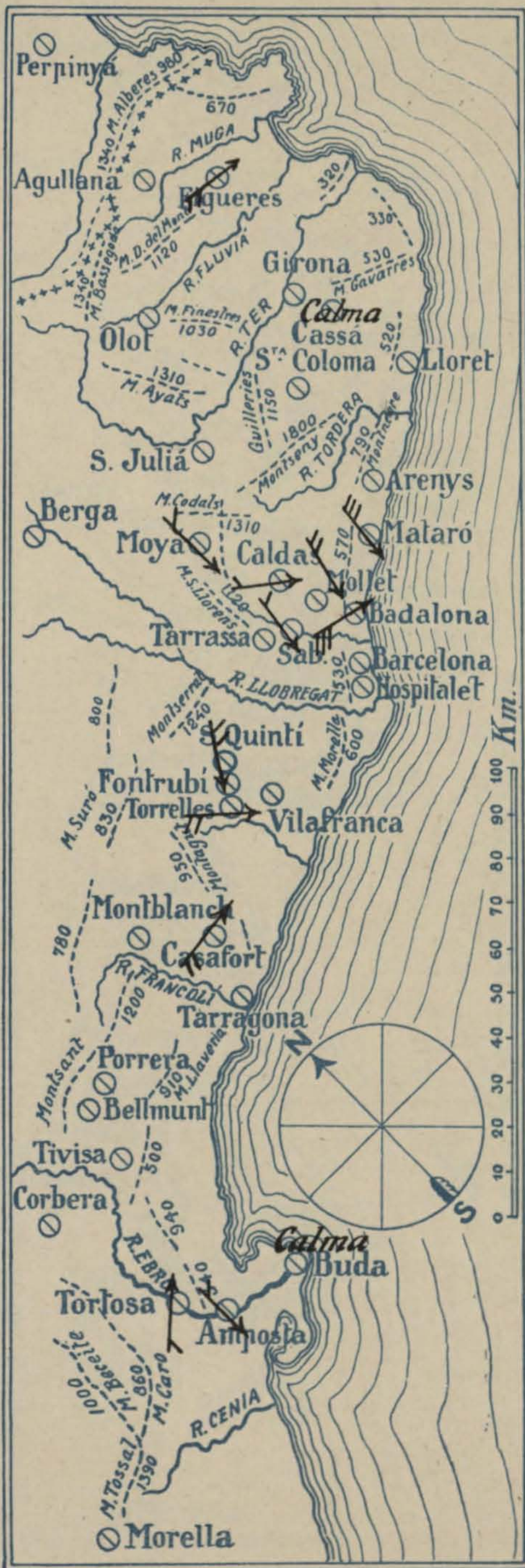


Fig. 19. — Observacions simultànies a 4 h.

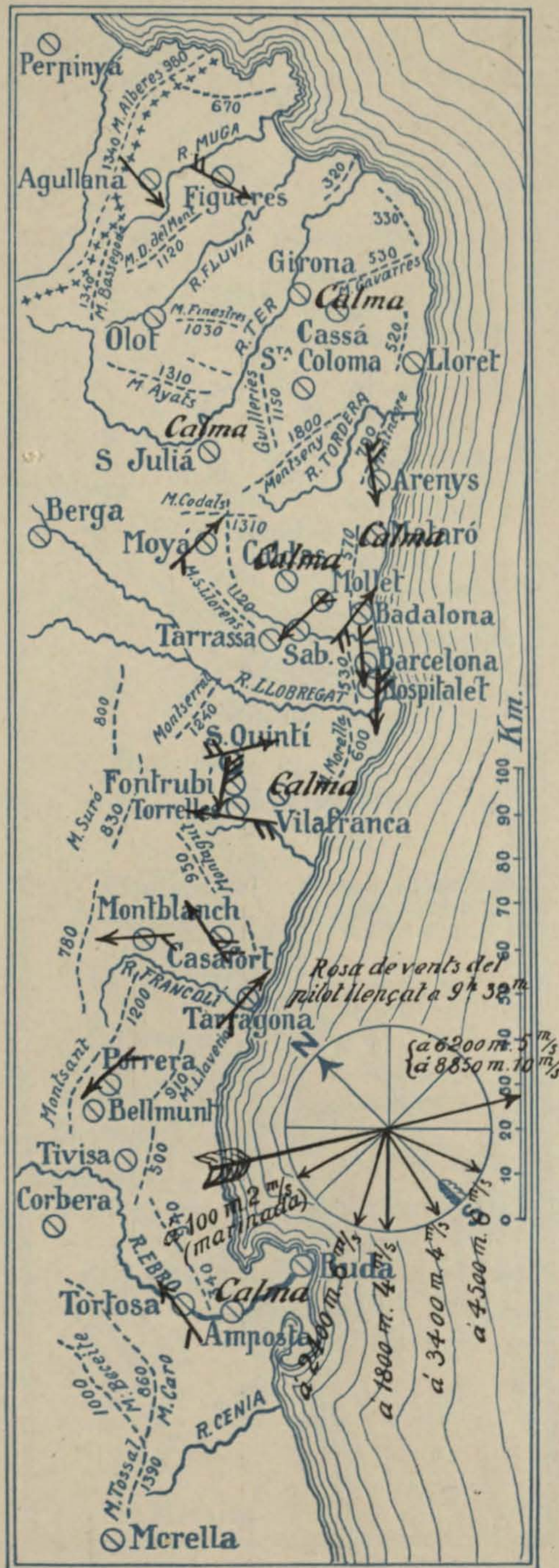


Fig. 20. — Observacions simultànies a 8 h.

Vents observats arran de terra i amb globus pilots en un dia típic de rondada del terral (3 d'agost de 1916). Dia de cel serè.







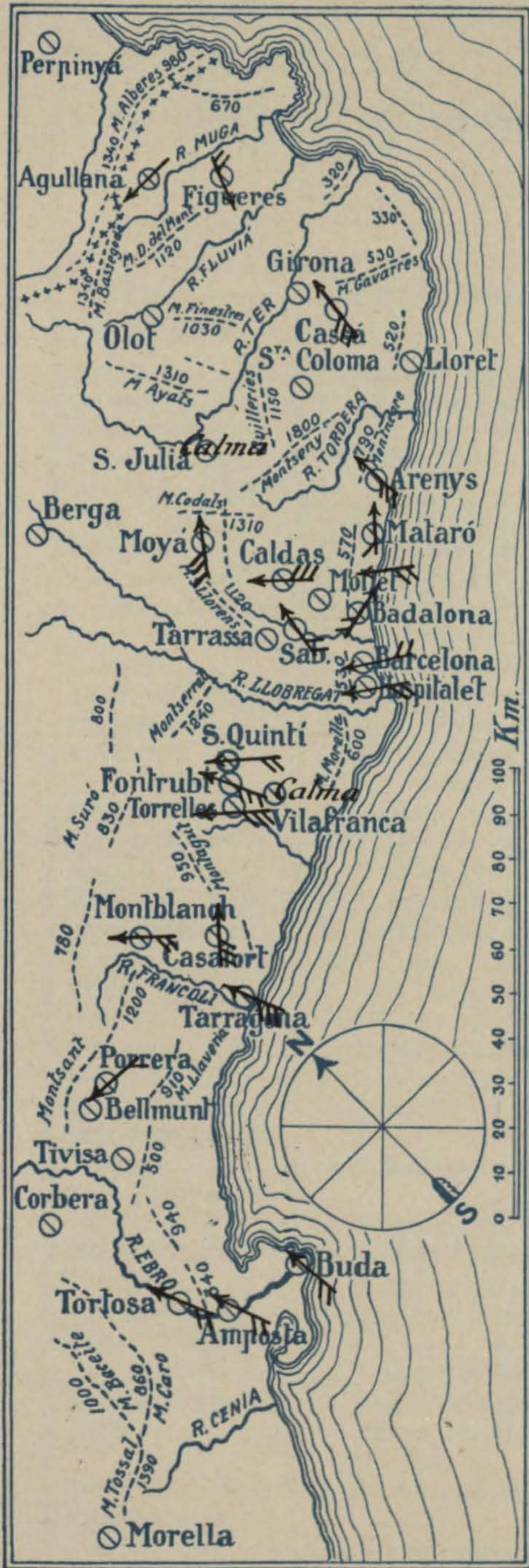


Fig. 21. — Observacions simultànies a 12 h.

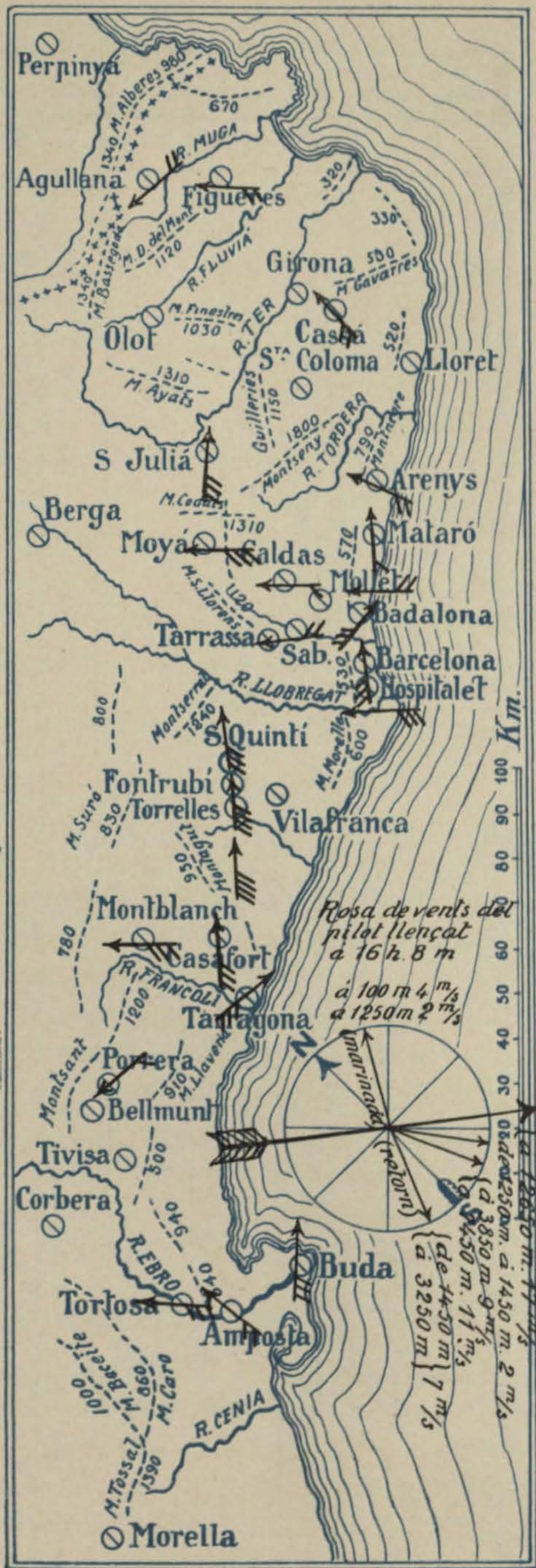


Fig. 22. — Observacions simultànies a 16 h.

Vents observats arran de terra i amb globus pilots en un dia típic de rondada del terral (3 d'agost de 1916). Dia de cel serè.







TAULA VI. — REGISTRE DE LES FULLES D'OBSERVACIÓ REBUDES CORRESPONENTS ALS DIES PREFIXATS COM DE TREBALL DE CONJUNT DURANT L'ESTIU DE 1916

ESTACIONS	OBSERVADORS	Maig	Juny					Juliol	Agost	Stbre.
		11 25	5 7 8 10 15 28	6 13 20	3 10 17	7				
<i>En la mar</i>										
Badalona (1) . . .	D. Francesc Sarriera, pescador	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Badalona (1) . . .	D. Antoni Paulí, pescador . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>En terra</i>										
Agullana . . . . .	D. Marian Gibert, agricultor (2) .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amposta . . . . .	D. Josep Via, agricultor . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenys de Munt . .	D. Blai Llusà, farmacèutic . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Badalona . . . . .	D. Rodolf Pérez, telegrafista . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barcelona (Mont- juïc) . . . . .	D. Domingo Brugués, vigia . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bellmunt . . . . .	D. Àngel Gich, metge . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caldes de Montbui.	R. P. Francesc Gili, Sch. P. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	*
Caldes de Montbui.	D. Francesc de P. Montser- rat, farmacèutic . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Casafort . . . . .	D. Joan Figuerola, propietari . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cassà de la Selva .	D. Marçal M. Jimeno, telegrista .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Figueres . . . . .	D. Joan Camps, catedràtic (3). .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fontrubí . . . . .	D. Josep Baltà, Doctor en Ciències (4) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hospitalet del Ll. .	D. Joan Garreta, mestre . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lloret de Mar . . .	D. R. Busquets, telegrafista . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mataró . . . . .	R. P. Manuel Bordàs, Sch. P. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moià . . . . .	R. P. Antoni Tasi, Sch. P. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Montblanc . . . . .	D. Antoni Fortuny, telegrista . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Morella . . . . .	R. P. Josep M. <sup>a</sup> Tous, Sch. P. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mollet . . . . .	D. Pere Vegué, mestre . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Olot . . . . .	RR. PP. Caputxins . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Porrera . . . . .	D. Jaume Montlleó, telegrista . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sabadell . . . . .	R. P. Josep Baburés, Sch. P. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sta. Coloma de F.	D. Fernando Olaya, telegrista . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sant Julià de Vila- torta . . . . .	R. P. Manuel Cazador, S. F. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sant Quintí de Me- diona . . . . .	D. Alexandre Fortuny, metge . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subirans . . . . .	D. Ramon Oliveras, propietari . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Terrassa . . . . .	R. P. Antoni Bargalló, Sch. P. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tarragona . . . . .	D. Joan Ras, catedràtic . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tortosa (Observa- tori de l'Ebre) . .	R. P. Joan Garcia Mollà, S. J. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tortosa (Illa Buda).	D. Manuel Díaz, torrer del far . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tivisa . . . . .	D. Ramon Jardí, Doctor en Ciències . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Torrelles de Foix.	D. Josep M. Ganzer, estudiant . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vilafranca del Pe- nedès . . . . .	D. Blai Zaro, telegrafista . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.

- (1) Fins a vuit milles de la costa, entre Sant Pol i Barcelona.  
(2) Per encàrrec de D. Lluís M. Vidal, enginyer de mines, propietari de la finca.  
(3) En col·laboració amb els Srs. D. E. Perxas, D. R. Bassols i D. J. Gyaume.  
(4) En col·laboració amb D. Salvador Prats.



tat sintètic, s'imposà, no obstant, la construcció prèvia de cartes del temps amb les observacions simultànies, a fi de formar-se un criteri sobre la manera de succeir-se els vents a tota la costa. Aquest treball previ fou facilitat imprimint una carta de la regió estudiada i destinant-ne un exemplar a cada grup simultani, o sia, per cada dia, a cada una de les hores 0, 4, 8, 12, 16, 20 i 24. En aquestes cartes s'hi ha indicat: la direcció dels vents inferiors, per sagetes en negre (1) les barbes de les quals marquen la força del vent segons l'escala terrestre; la nuvolositat i la posició de la part de cel més nuvolosa, mitjançant uns petits cercles que per cada poble tenen marcada en un diàmetre la línia NS; la direcció del moviment dels núvols, amb sagetes vermelles, i les direccions dels vents superiors a la nostra Estació aerològica (1), en una rosa anexa al mapa. De les dades de nuvolositat per a cada poble se n'ha deduït, en forma que en general ha resultat bastant concordant, la posició de les masses principals de núvols. En altres cartes s'hi ha indicat per a cada dia les hores de començament, màxim i fi de la marinada i del terral, i en general tot fenomen la simultaneïtat o successió del qual hagi semblat interessant.

No donarem en detall aquest llarg estudi gràfic, que comprèn una munió de cartes i l'edició del qual, demés d'ésser costosa, fóra poc adequada al nostre objecte; mes com a mostra n'extraiem les figures 17 i 18, on hem deixat solament el referent als vents, a fi d'il·lustrar millor l'exemple de tipus de brisa fixada al S i SSW, del qual hem donat l'anemograma a la figura 5 (plana 116), així com les figures 19 a 22, que indicaran, millor que cap descripció, la manera de desenrotllar-se a tot el llarg de la costa de Catalunya una *rondada* de la brisa: la que hem representat en son evolució local a la figura 6. Ambdues sèries corresponen a dies en què han estat escassos els *cumulus* de què més endavant parlarem: la primera, per correspondre a un dia de celatges alts, que s'intensificaren fins a constituir un vel espès de cirrostrats (6 de juliol de 1916); la segona, per tractar-se d'un dia extremadament serè (3 d'agost de 1916).

Les cartes quadri-horàries de què acabem de parlar han vingut a corroborar, amb relació a tota la costa, les deduccions tretes de les observacions locals a Barcelona, tant pel que respecta als moviments generals de l'aire com a la possibilitat de reduir a un nombre limitat de tipus les marinades d'estiu.

Per aconseguir resultats globals independents de les particularitats meteorològiques de cada dia, és a dir, per establir el *tipus mitjà* dels fenòmens que ens ocupen, ha estat necessari procedir demés a una segona combinació de les fulles, acoblant totes les d'una mateixa estació i buidant per a cada localitat, en una col·lecció d'estats numèrics, totes les observacions corresponents, de manera a poder obtenir les valors mitjanes dels següents elements:

(1) Marcant la direcció *cap a on* marxa el vent.



ESTACIÓ X.	Dades a hora variable . . .	Terral del matí.	Màxim . . .	{	Hora mitjana.		
					{	Força mitjana.	
		Calma del matí.	Fi . . . . .		{	Direcció dominant.	
					{	Hora mitjana.	
		Marinada . . .	Començament .	Id. id.		{	Hora mitjana.
			Fi . . . . .	Id. id.		{	Força mitjana.
		Calma del vespre . . . . .	Començament .		{	Direcció dominant.	
			Fi . . . . .		{	Hora mitjana.	
		Terral del vespre . . . . .	Començament .		{	Força mitjana.	
			Màxim . . .		{	Direcció dominant.	
Dades a hora fixa: per cada una de les hores 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24 . . . . .	Vent . . . . .		{	Hora mitjana.			
			{	Força mitjana.			
Núvols. . . . .		{	Direcció dominant.				
		{	Part del cel més nuvolosa.				

Passats a la carta aquests valors resultants de tota la temporada i operant com si es tractés d'un qualsevol dels mapes diaris, s'han obtingut les gràfiques representatives del conjunt de la sèrie, lliures, en el possible, de les irregularitats meteorològiques accidentals. Demés, cercant, dins de ço que és discret, la continuïtat de les línies d'hores i de direccions, hem procurat eliminar en les cartes definitives les petites influències topogràfiques locals, deixant la tasca de precisar-les amb més seguretat a qui vulga reempendre aquest treball comptant amb sèries més llargues de dies d'observació i amb major densitat d'estacions.

S'ha de consignar, per altra banda, que les hores han estat preses amb la mateixa significació els mesos d'equinocci que els de solstici, o sia, no tenint en consideració la diferent durada del dia, corresponent en conseqüència els resultats mitjans a una declinació també mitjana del Sol, per ço que es refereix a les hores d'ocurrència de cada fet resultant.

**Resultats referents al vent.** — Una primera conseqüència que es treu de les informacions referents a la màxima distància on se fa sentir la marinada, és que aquesta no sol excedir dels 50 quilòmetres terra endins, i que són molt freqüents els casos en què no hi arriba. Els observadors de la costa, en general, li atribueixen distàncies màximes més curtes, de 20 a 25 quilòmetres; mes les observacions *in situ* fan veure que les brises de mar penetren bastant més lluny, amb certa irregularitat que depèn de les bar-



rerers naturals que li oposen les muntanyes. Per la banda de mar, la influència de la marinada és molt més curta; els pescadors que han pres part en els nostres estudis assignen a la faixa on se la sent una amplada màxima d'unes 8 milles, o sia 15 quilòmetres.

Qualsevulla que sia la precisió que pugui atribuir-se a aquestes distàncies — precisió que creiem ben escassa i sols suficient per a formar-se concepte aproximat dels fets — se'n dedueix un resultat prou clar, i és que la faixa de la marinada, d'una amplada total de l'ordre dels 60 quilòmetres, reposa una quarta part en el mar i les tres quartes parts en el continent, essent per consegüent de més importància com a fenomen terrestre que com a vent marí.

Del terral, donada la seva irregularitat, no hem tractat de determinar-ne cap límit. Per la part de terra, acaba probablement per confondre's amb el vent general i amb bigarrades brises de muntanya. Per la part de mar, diuen alguns que arriba fins a Mallorca; mes aquest vent de tant llarga cursa no és sinó el corrent general superior, que lliure de les accions convecionals costeres, s'abaixa fins a rasar la superfície de l'aigua.

El vent nocturn de terra sol començar molt fluix, creixent d'una manera discontinua entre el Nord i el Noroest, si no és a les planes de l'Empordà, on bufa principalment de Ponent. Les línies horàries del màxim de la seva força reculen de la costa cap a l'interior, essent les ratxes més vives envers les 5 h. a les costes de Barcelona i Tarragona, i no arribant fins a les 9 h. a la Garrotxa. La figura 23 resumeix aquests resultats referents als terrals màxims (1).

El terral, en alguns llocs arrecerats, acaba de vegades en calma; mes són bastants les estacions on aquesta calma matinal és curtíssima o manca del tot, essent-hi una disminució de velocitat i el canvi de direcció allò que el separa de la marinada.

El vent de mar comença a la línia de costa, entre les 8 i les 9 h., i d'allí es propaga en els dos sentits: més ràpidament en direcció del continent i molt més a poc a poc cap al mar. La velocitat mitjana amb què es propaga la marinada en terra, és d'uns 12 quilòmetres per hora, comptats en direcció normal a la costa. Als punts més llunyans, hi arriba per terme mitjà cap a les 12 h. La seva direcció inicial dominant llevanteja, si no és en algunes estacions de Barcelona, del Vallès i del Penedès, on el promedi de les direccions tira més a Migjorn o a Ponent (fig. 24).

Després de migdia, la marinada arriba al seu màxim, més aviat a la costa i més tard a distància. La propagació del màxim segueix de prop les línies del començament, succeint envers les 17 h. el màxim de força en els llocs més llunyans, mentre que la línia del màxim a 13 h. segueix la línia litoral, amb vents dominants del Sud, que es decanten a Llevant a les

(1) Les hores són les de Greenwich, i no les actuals anomenades d'estiu. Les sagetes indiquen la direcció *cap a on* va el vent. Igual advertència per a les altres cartes que segueixen.



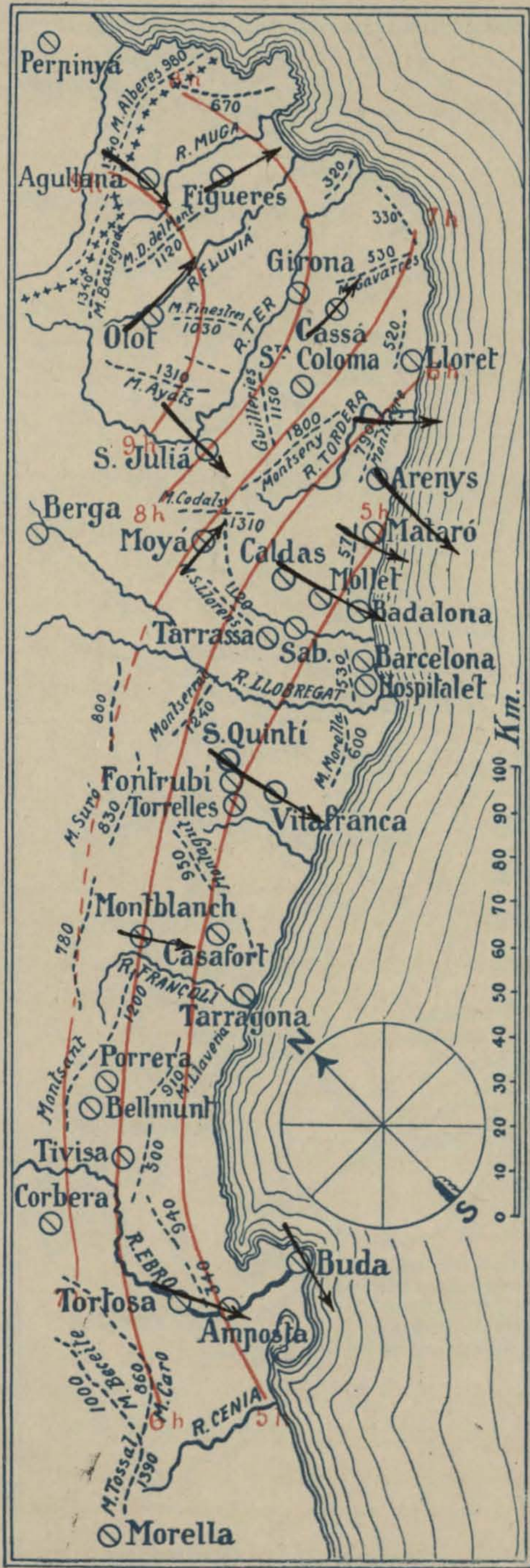


Fig. 23. — Hores i direccions del màxim del terral del matí.

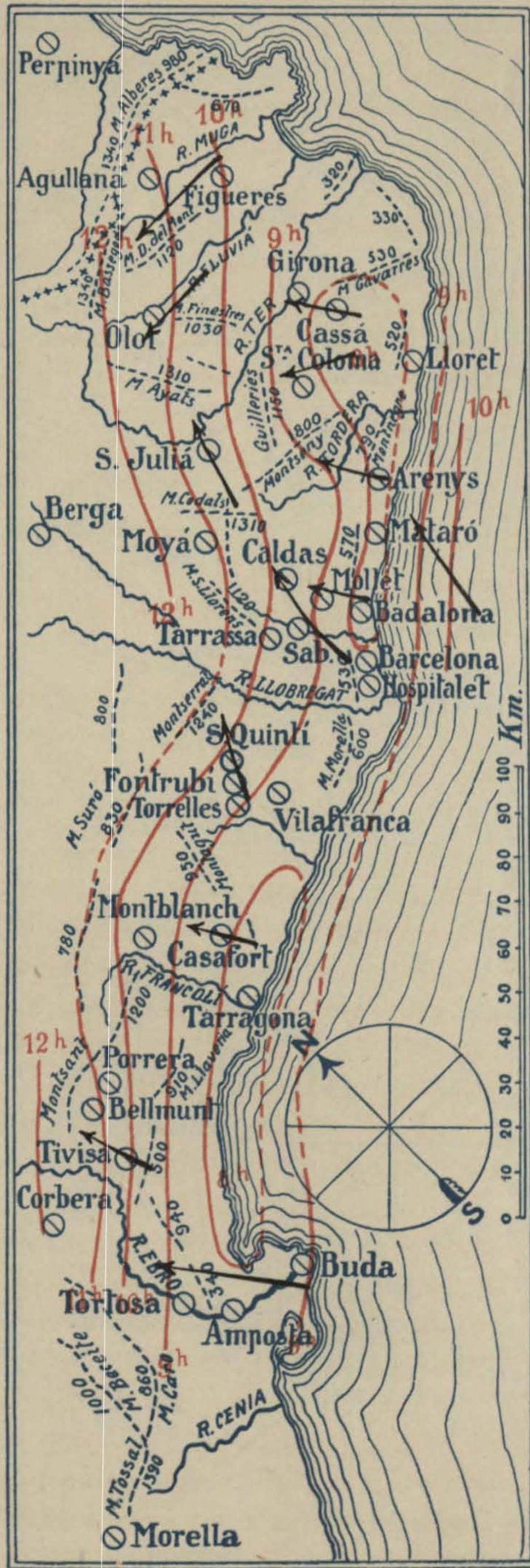


Fig. 24. — Hores i direccions del començament de la marinada.

Evolució del terral i de la marinada considerats en conjunt a la regió costera, segons les «observacions mitjanes» de la sèrie.







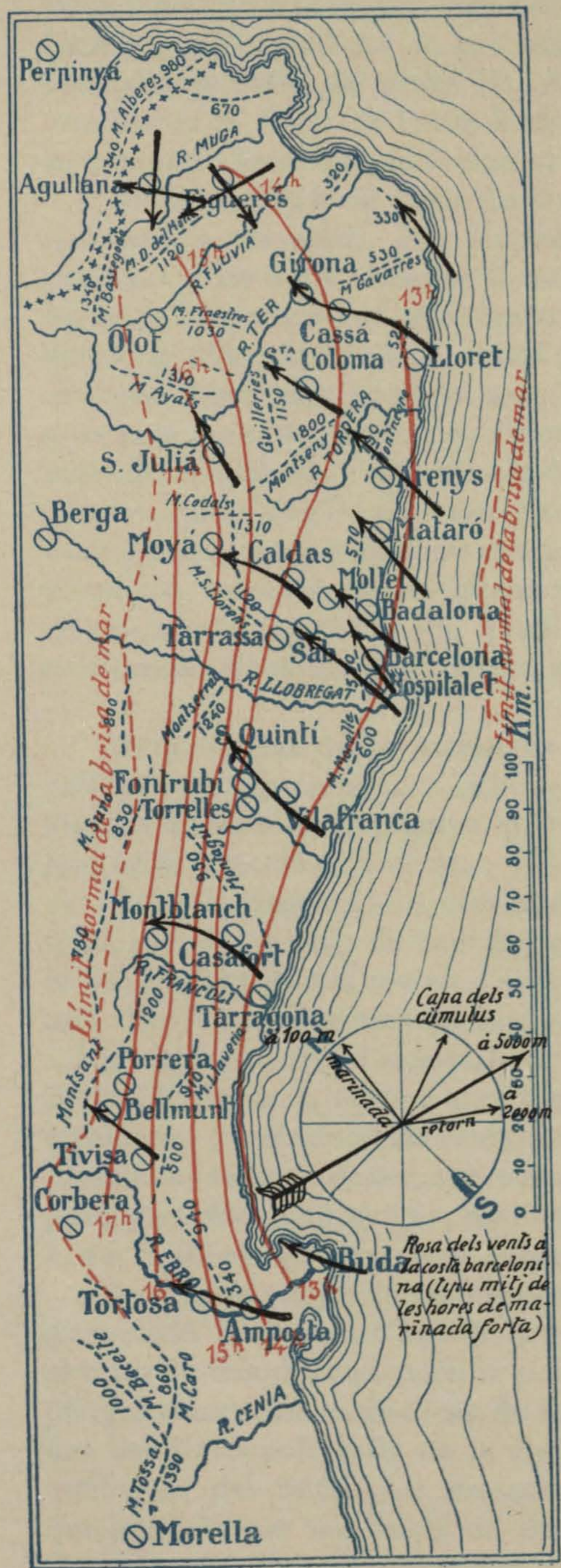


Fig. 25. — Hores i direccions del màxim de la marinada.

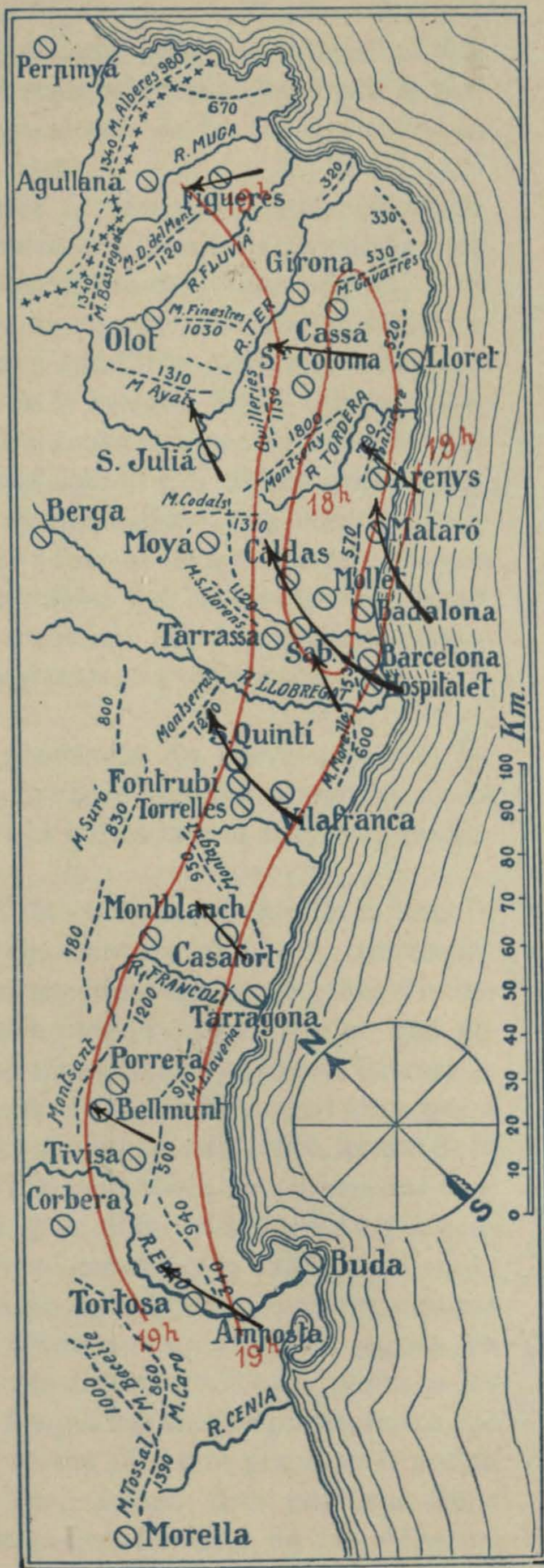


Fig. 26. — Hores i direccions del final de la marinada. (Lès corbes són molt poc precises: en alguns llocs continuen brises de caràcter local.)

Evolució del terral i de la marinada considerats en conjunt a la regió costera, segons les «observacions mitjanes» de la sèrie.







boques de l'Ebre i a les estacions de l'Empordà properes als Pireneus (fig. 25). La força de la marinada en son màxim és apreciada per la totalitat dels observadors entre els graus III i IV de l'escala adoptada, depenent la predominança de l'un o de l'altre d'aquests graus, més de les encaixonades de la topografia local que de la distància a la costa.

Envers les 19 h. la marinada decau i per fi desapareix, gairebé simultàniament a tot arreu. Les diferències entre uns llocs i els altres són molt petites, i ni de lluny recorden la marxa progressiva del començament. A la figura 26 hem tractat de representar ço que en aquest punt resulta de les reduccions numèriques. Una calma general s'estableix aleshores, tant més marcada quant més prop del mar, i dura en la majoria de les estacions fins a les 20 o les 21 h., mentre en algunes regna sense interrupció fins a les primeres hores del dia. En la durada d'aquestes calmes s'hi troben grans divergències, tant d'uns llocs als altres com en diversos dies d'una mateixa localitat. No disposem d'elements suficients per a formar-ne un estudi de conjunt fidedigne, i demés creiem que són tant influïdes per les circumstàncies accidentals més insignificants, que llur determinació entra de ple en el camp dels estudis climatològics interessant exclusivament a cada poble.

**Irregularitat de la marinada a la província de Girona.**— Si en les cartes de les figures 17 a 26, s'hi compara la regió pirenenca amb les altres regions litorals de Catalunya, pot veure-s'hi indicada una desviació persistent de la direcció dels vents.

Aquesta desviació es correspon amb la sobtada inflexió de la línia litoral, que des del cap de Sant Sebastià trenca envers el Nord, constituint en son conjunt els dos costats d'un gran angle obtús, d'uns 120 graus d'obertura. Partint desigualment aquest angle, una cadena de muntanyes que assoleix els 500 metres d'alçària, la de les Gavarres, separa com una barrera la Selva i l'Empordà, fent-ne dues regions poc solidàries l'una de l'altra per a tot allò que fa referència als vents sistemàtics d'origen local. Això, ajudat de la proximitat de les estribacions orientals dels Pireneus, dóna a les brises de l'Empordà una fisonomia pròpia, deslligada en gran part dels corrents que regnen més al Sud, amb les quals comuniquen solament per la banda de Girona.

Les planes empordaneses esdevenen així, a les hores de calor, centres d'aspiració del vent on han de convergir d'una manera diferent, segons sia el tipus de temps, marinades de procedències diverses: les provinents de les platges compreses entre el cap de Bagur i Empúries, les que poden fer-se pas des del Nord pels colls de la Serra de Roses i les que poc o molt poden arribar-hi del Sud, pels vessants del Ter, demés dels corrents freds que produïts per les brises de muntanya poden davallar de les Alberes. Aquesta multitud de direccions, tantost alternants, tantost simultànies, ha de donar necessàriament als vents estivals un caràcter d'irregularitat i de inestabilitat molt notable, essent probablement llur coexistència la causa de remolins d'àrea poc estesa, que cap al tard, o quan per qualsevol motiu la



força de la marinada minva, poden propagar-se transformats en veritables torbonades i viatjar en llargues trajectòries fora de la regió d'origen (1).

Com a confirmació de les irregularitats de què acabem de parlar i com a complement de les observacions d'estiu de 1916, hem traçat el mapa de la figura 27. En ell hi ha dibuixades les roses dels vents d'alguns pobles de la regió a que ens referim, calculades a base dels quaderns originals de la Xarxa meteorològica de Catalunya i Balears. Les esmentades roses s'han construït amb les observacions fetes a 15 h. des del 1<sup>er</sup> de maig al 20 d'agost inclusiu, és a dir, en temps i en hora de domini de l'embat, havent-se pres per cada estació, quan ha estat possible, les sèries de dos anys triats de manera que no presentessin cap llacuna en l'esmentat període. Demés s'hi ha afegit la rosa dels vents corresponents a Agullana, deduïda de les observacions fetes a 16 h. durant els dies de 1916 en què el Sr. Gibert ha fet la estadística especial de la sèrie de brisa, i la de Sant Feliu de Guíxols, dibuixada en vista dels resultats obtinguts pel Sr. Patxot, de 1897 a 1905, per a la temporada d'estiu i hores de 15 a 21, reduint-ne les direccions a vuit, en gràcia a la uniformitat del mapa (2).

De la forma de les roses dels vents fins a la latitud de Girona, se'n dedueix l'existència d'una ona general de marinada provinent del segon quadrant, i en alguns llocs del tercer, i ramificada segons l'imposen les grans conques orogràfiques; de les branques que forma se'n destaquen com molt assenyalades la de la canal del Congost, que voreja els vessants occidentals del Montseny i es deixa sentir fins a la plana de Vich; la de la baixa Tordera i del Rieral d'Arbúcies, que fa abundar vents de Migjorn en la rosa de Sant Hilari, i la que voreja la Serra de les Gavarres per la banda de Cassà i Girona, deixant redossada La Bisbal, estació poc sensible a les brises de mar en comparació amb altres igualment allunyades de la costa. En canvi, a Agullana i a Figueres hi ha en la estadística barrejades brises del Nord i del Sudest, revelant-se l'alternància de dos sistemes discordants.

No fem sinó apuntar molt per damunt aquests detalls, creient que fora de veritable interès científic i pràctic que se'n prosseguís l'estudi amb elements més complets que els que nosaltres hem pogut reunir, i orientant les observacions cap a la investigació dels fenòmens secundaris, molts d'ells d'evolució tempestosa, a què dona lloc la interferència d'aquells corrents encontrats.

**Nuvolositat.**— La condensació del vapor d'aigua en masses més o menys cumuliformes és inherent a tots els corrents ascensionals, i en particular als que prenen origen prop de terra. L'expansió ràpida de l'aire en passar

(1) Vegeu E. Fontseré: «Las tormentas de primavera en 1909». *Butlletí de la Xarxa meteorològica de Catalunya i Balears*, any 1909.

(2) R. Patxot: *Observacions de Sant Feliu de Guíxols*, 1896-1905, plana 211. Les freqüències corresponents a NNE, ENE, etc., s'han atribuït per parts iguals a les dues direccions immediates.



a capes on la pressió atmosfèrica és notablement més baixa, i el refredament simultani de la massa gaseosa, porten com a conseqüència natural la condensació fins al estat nuvolós; i si en els temps xardorosos el corrent ascensional és molt ràpid i arriba fins a altituds molt considerables, presenta demés totes les característiques de les grosses turbonades, amb formació de cúmulonimbus de formes tempestoses, de *torres* que s'enlairen fins a altituds de 3000 o 4000 metres, amb acompanyament de precipitació a gotellades, d'alguna que altra pedregada, o d'aparell elèctric que en certes circumstàncies pot esdevenir imposant.

La marinada és especialment apta per a la producció d'aquesta classe de fenòmens. Com a vent de mar, sol arrossegar grans quantitats d'aigua dissimulades per la elevada temperatura que regna en la proximitat del terreny; mes tan prompte com agafa la marxa ascendent se desenrotllen en son si núvols d'apariència cumulosa, el moviment dels quals indica d'una manera aproximada, per comparació amb el de la brisa inferior i el del corrent superior de retorn, l'altitud on té lloc la part més important de la condensació.

La combinació de les dues classes de corrents de què ja hem parlat, un de general, de translació, formant part del gros dinamisme atmosfèric i procedent d'una direcció regularment compresa entre W i WNW, i el de la circulació conveccional, que si actués sol s'establiria en un cilindre aplanat de generatrius paralel·les a la línia litoral, dóna com a resultat una circulació helicoidal de l'aire, que esquemàticament hem tractat d'expressar en la figura 28, on els trets interromputs representen la part d'espira que correspon a la marinada, i la línia contínua vermella la part que correspon al contracorrent superior. En aquesta figura es veu, millor que amb raonaments de cap mena, l'explicació teòrica de les direccions que hem descrit al parlar dels corrents superposats revelats pels globus pilots, i la mateixa figura indicaria la trajectòria efectiva d'aquests si els llencéssim perfectament equilibrats en l'aire, és a dir, sense força ascensional, en lloc de donar-los, com realment se'ls dona, una velocitat pròpia de pujada compresa entre 150 i 200 metres per minut, necessària perquè puguin assolir, abans que desapareguin de la vista emportats pel vent, les altituds en què interessa conèixer els elements dels corrents atmosfèrics.

Ja en les figures 14 i 15 hem indicat, no sols teòricament, sinó com a conseqüència de les observacions més típiques, el fet de què parlem. Qualsevol que hagi posat algun interès en l'observació dels núvols, veurà en aquelles figures una expressió esquemàtica, mes també real, d'una particularitat característica dels dies normals d'estiu a les poblacions de la nostra costa: la presència, durant les hores de calor, de núvols cumulosos en la meitat del cel de cap a muntanya, i la seva absència gairebé absoluta en la meitat de cel del costat de mar. En canvi, en el Vallès, per exemple, on a aquelles hores és més fort el corrent ascendent, els núvols se distribueixen pel cel de manera més uniforme, mentre els observadors llunyans a la costa assenyalen el màxim dels cúmulus en direcció de marina.



Naturalment que la nuvolositat, tant per la seva altitud, com per la seva repartició, com per la direcció aparent i la forma dels núvols, ha d'ésser molt variable, perquè depèn de tres elements que són també essencialment variables i que sols des del punt de vista de les mitjanes climatològiques a què en el començament d'aquest treball ens referíem admeten una definició d'apariència constant. Aquests tres elements són: el vent superior, la força de la marinada i l'estat higromètric de l'aire. Així, dintre del mateix torbellí horitzontal representat en la figura 28 i que fa referència al cas més comú de vents superiors de Ponent, la condensació del vapor d'aigua i subsegüent aparició del núvol pot tenir lloc des de les capes més properes a terra fins a les més enlairades del corrent de retorn, o bé mancar del tot, corresponent a cada alçària una forma, una direcció i una velocitat aparent del núvol tant diferents, que sols fent esguard a la totalitat del moviment atmosfèric s'hi pot reconèixer un procés meteorològic permanent. Per això, àdhuc en dies que resulten meteorològicament semblants des del punt de vista de les indicacions instrumentals a l'observatori, n'hi ha uns de completament rasos o serens, altres de nuvolositat mitjana i alguns de totalment coberts, mostrant una varietat de cels que requereixen de vegades una pràctica especial d'observació i d'interpretació per a veure en aquell conjunt bigarrat meres modalitats higromètriques d'un fet climàtic dominant.

Dins d'aquesta gran varietat s'hi pot veure ressortir un règim promedi típic, sobretot dels mesos més xardorosos i dels dies de pendents baromètriques més suaus. En tals dies, a les darreres hores de calma del matí i en despertar-se la marinada, quan la seva direcció definitiva no s'ha establert encara i el corrent ascendent gravita damunt les proximitats de la platja, el tipus nefèlic més comú prop del mar és el de calitja, amb boires baixes i semi-transparentes que no arriben a aturar els raigs del Sol i que no excedeixen pas dels 400 metres d'altitud i a voltes no hi arriben, fent invisible des de mar la cadena costera i fins turons de poca alçària com Montjuïc. Aleshores, si algun moviment es nota en aquestes boires difuses i mal definides, és de poca intensitat i de direcció poc estable que fora difícil sintetitzar.

Tant com va avençant el dia i va aixecant-se l'embat, pot ocórrer una de dues coses: o bé s'accentua el caràcter cumuliforme de les boires, que van progressivament enlairant-se i disminuint d'extensió, o bé desapareixen del tot, deixant a voltes com a únics representans alguns fractocúmulus dispersos i de direcció variable entre els quarts segon i tercer. És molt freqüent, cap a les 10 del matí, tenir a la costa el cel completament blau i serè o mostrant sols filagarses de núvols superiors, cirrus i cirrocúmulus. Mes en quan la marinada s'aferma, per poc alt que sia l'estat higromètric, el banc de cúmulus i de fractocúmulus s'expandeix al llarg de tota la faixa costera, formant un mantell longitudinal que cobreix les valls situades a una trentena de quilòmetres endins i que té per límit aproximat, per la part de Llevant, les carenes de la cordillera litoral. Envers les 11 del matí o prop de migdia, aquest règim nefoscòpic sol estar ja definitivament establert.



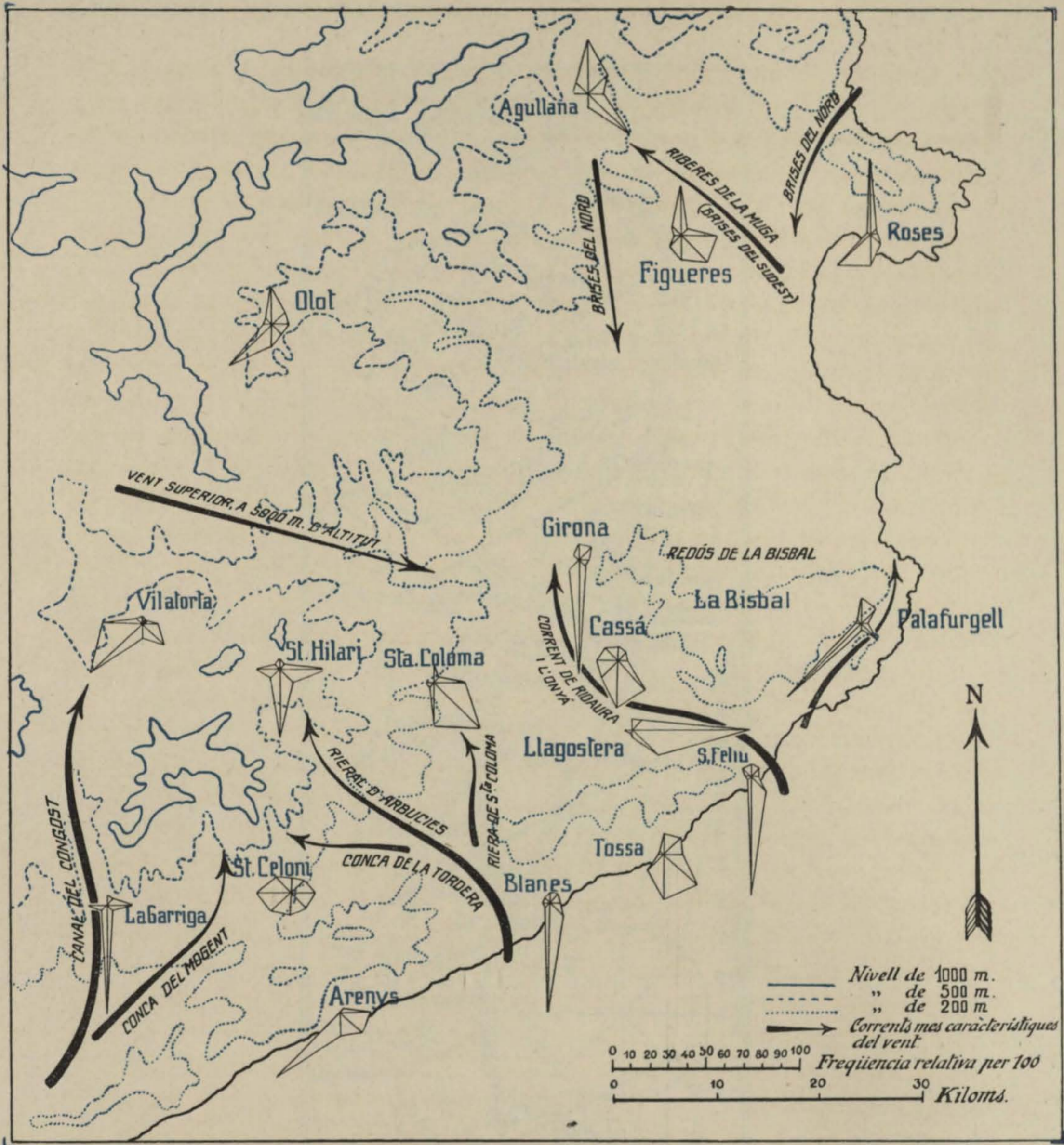


Fig 27. — Corrents més importants, representades en forma esquemàtica, del vent mitjà a la regió costera de Girona, a les 15 h., des de 1<sup>er</sup> de maig a 20 d'agost.

Les roses dels vents han estat fetes segons les observacions següents: *Agullana*: Any 1916, observacions de D. M. Gibert, fetes a les 16 hores els dies projectats per a l'estudi conjunt de la marinada. — *Arenys de Mar*: Observacions preses diàriament per D. Josep Antoni Roger els anys 1898 i 1902, a les 15 h. — *Blanes*: Observacions preses diàriament per D. Emili Solà, Pvre, els anys 1898 i 1899 a les 15 h. — *Cassà de la Selva*: Observacions preses diàriament a les 15 h. per D. Josep Artigas l'any 1899, i per D. Joan i D. Joaquim Rich l'any 1902. — *Figueres*: Observacions preses diàriament a les 15 h. per D. Jaume Bertran (anys 1898 i 1903). *Girona*: Observacions preses diàriament a les 15 h. per D. Josep Esteve, Pvre. (1897 i 1898). — *La Bisbal*: Observacions preses diàriament per D. Josep Maymí, a les 15 h. (any 1898). No s'ha dibuixat la rosa de vents per registrar-se calmes i vents molt fluixos els dies que no són de temporal. — *La Garriga*: Observacions preses diàriament per D. Genar Casanovas, a les 15 h. (anys 1896 i 1903). — *Llagostera*: Observacions diàries de D. Antoni Paltré, preses a les 15 h. l'any 1904. — *Olot*: Observacions diàries a les 15 h., fetes per D. Lluís Mir els anys 1897 i 1898. — *Palafurgell*: Observacions diàries a les 15 h., fetes per D. Pere Pascuet els anys 1899 i 1902. — *Roses*: Observacions diàries a les 15 h., fetes per D. M. Jimeno els anys 1897 i 1898. *Sant Celoni*: Observacions diàries a les 15 h., fetes per D. Moisès Ribas l'any 1899. — *Sant Feliu de Guíxols*: S'ha obtingut la rosa reduït a 8 direccions les 16 que figuren pels anys 1897 a 1905 per a la temporada d'estiu, de 15 a 21 h., en el volum «Meteorologia Catalana», de D. Rafel Patxot. — *Sant Hilari Sacalm*: Observacions diàries fetes a les 15 h. per D. F. Mas de Xaxàs l'any 1903. — *Sant Julià de Vilatorrada*: Observacions diàries a les 15 h. fetes pel R. P. M. Cazador els anys 1898 i 1902. — *Santa Coloma de Farnés*: Observacions diàries a les 15 h. fetes per D. Francesc Millàs els anys 1897 i 1904. — *Tossa*: Observacions diàries a les 15 h. fetes per D. Ignasi Melé (anys 1901 i 1903). — Les línies hipsomètriques han estat preses del mapa de Catalunya d'En Brossa.







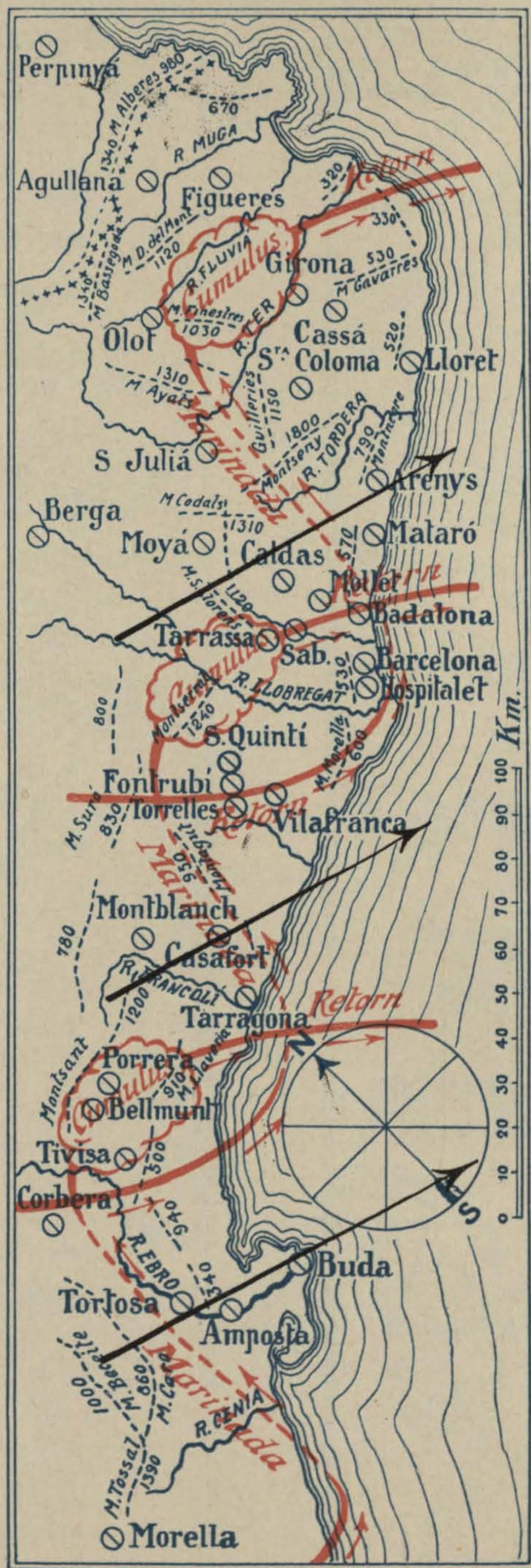


Fig. 28. — Representació esquemàtica de l'acció combinada del vent general i de l'efecte de convecció durant les hores de màxim de la marinada.

- > Vent de convecció arran de terra.
- > Vent de convecció superior (entre 1000 i 3000 m.)
- > Vent general dominant a 5000 m.







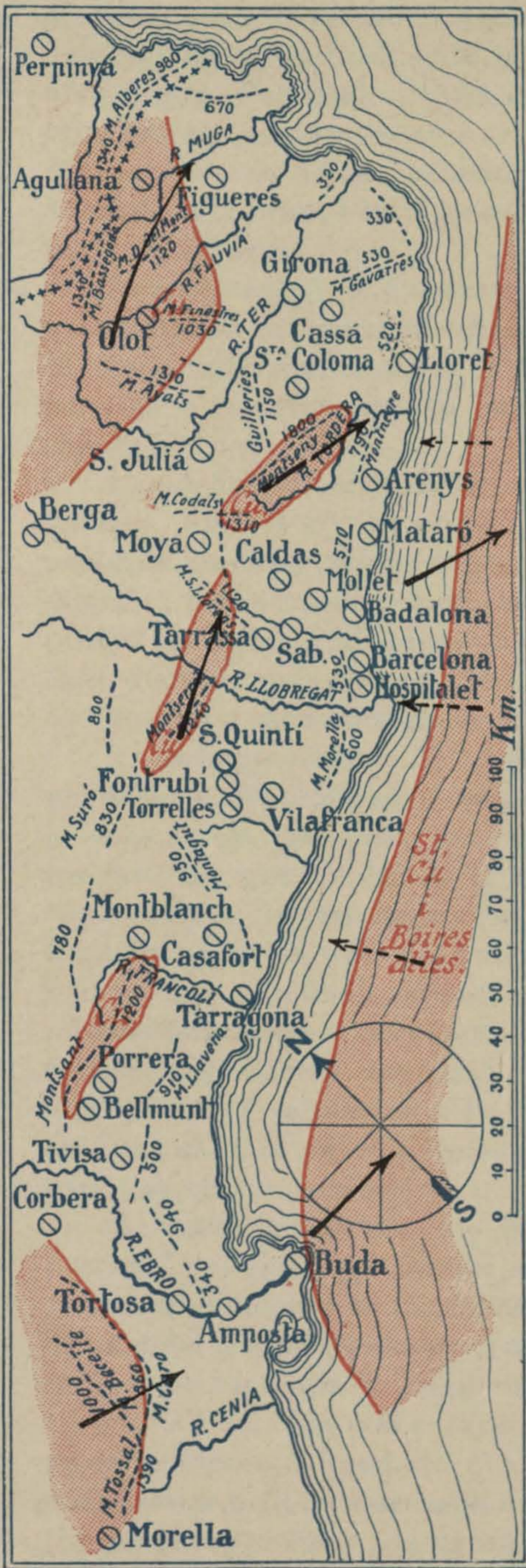


Fig. 29. — Repartició de les masses principals de núvols cumuliformes i llurs direccions, a les 8 h. (Promedi de tota la sèrie.)

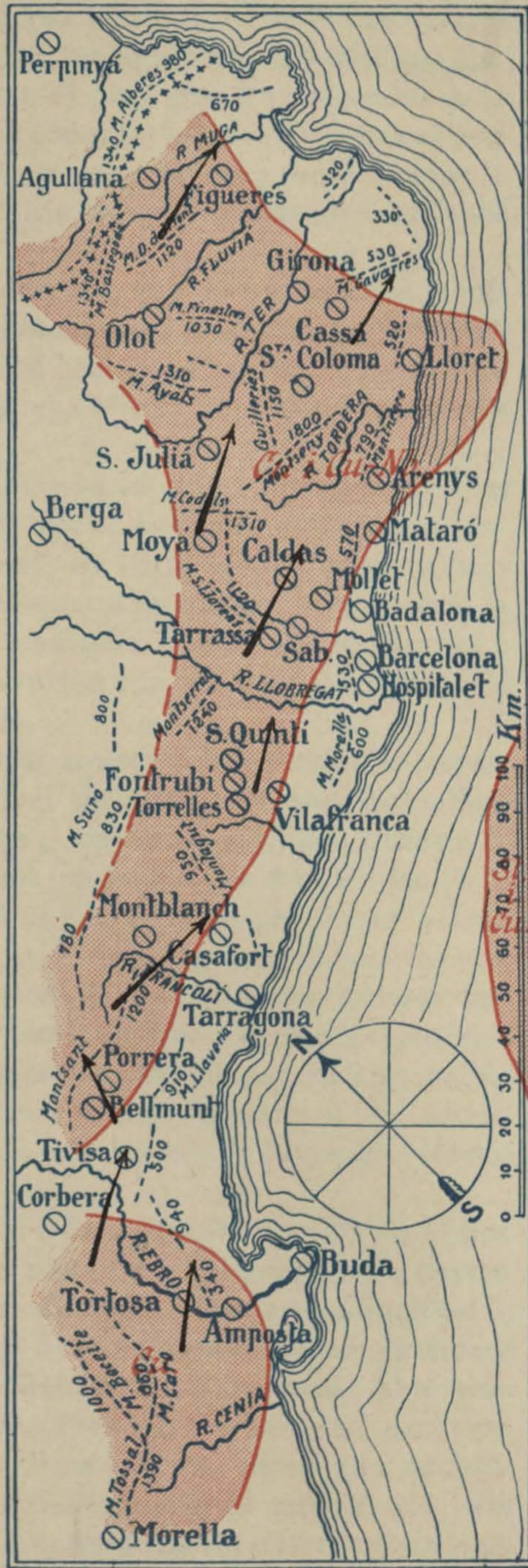


Fig. 30. — Repartició de les masses principals de núvols cumuliformes i llurs direccions, a les 16 h. (Promedi de tota la sèrie.)







Ni la seva extensió ni el caràcter que presenta són gaire constants. Els dies molt secs, els de nuvolositat alta d'origen ciclònic, els de brises mal definides, o bé no es forma, o bé triga llargues hores a presentar-se d'una manera franca. Per contra, quan la humitat és molt gran i ve sostenint-se la brisa de l'Est, poden observar-se des de les encontrades més properes al mar dos corrents de núvols baixos, un d'inferior que segueix pròximament la direcció de la brisa, i un altre de superior, de direcció fortament més inclinada cap a Ponent.

Si es prescindeix d'aquestes particularitats, que no fan més que modificar en forma fàcilment comprensible el cas més típic i normal, pot establir-se com a règim dels cúmulus de marinada el que abans hem dit, d'un mantell paral·lel a la costa, que va internant-se cap a terra tant com la marinada avança.

Per definir en el possible aquesta distribució de la nuvolositat, hem realitzat, amb la col·laboració del Sr. Álvarez-Castrillón, una reducció especial de les observacions de conjunt fetes l'any 1916, deduint-ne per a cada estació i per a cadascuna de les hores de quatre en quatre, la quantitat, la posició i la direcció mitjanes dels núvols cumuloses. Demés, s'ha format per a cada dia dels que figuren a l'estat de la plana 132, un mapa semblant de conjunt per a cada hora de les esmentades.

En la impossibilitat de traslladar aquí aquest darrer treball, la superabundància de gràfiques i mapes del qual no faria més que multiplicar inútilment els exemples, ens hem reduït a reproduir les dues cartes més instructives, que són les de la nuvolositat mitjana a les 8 h. i a les 16 h. (figs. 29 i 30). Aquests mapes han estat obtinguts figurant primer per a cada localitat les dades, resultants de tota la sèrie, dels següents elements per a l'hora a què es refereixen: part més nuvolosa del cel, quantitat i classe dels núvols i direcció dels mateixos. A més s'han tingut en compte les descripcions-resums que els respectius observadors ens han enviat com a síntesi de llur treball. Traslladades a la carta totes aquestes resultants, ne surten evidents algunes aglomeracions preferents dels núvols directament relacionats amb els corrents inferiors.

Al matí, poc després de la sortida del Sol, aquesta distribució es poc precisa. Les boires, que gairebé en tota la costa enterboleixen l'aire, deixen veure amb dificultat un banc d'estrats cumuliformes i de cúmulus que s'estén damunt del mar paral·lelament i a distància de la línia litoral, almenys davant de la part rectilínia de les províncies de Barcelona i Tarragona. Al mateix temps, dalt del cims més enlairats s'hi estacionen núvols paràsits, producte de la condensació local de qualques corrents humits, sense que aquesta condensació arribi a ésser molt estesa. És la distribució de núvols que hem tractat de representar a la figura 29, on s'han totalitzat les observacions fetes pels nostres col·laboradors a les 8 h. del matí.

Passades les hores en què el terral ronda o en què després de breu calma s'estableix definitivament la marinada, el banc de cúmulus mediterrani



desapareix o s'allunya, tornant-se el cel més blau. Potser diríem millor tornant-se menys blanc, perquè la característica del nostre cel coster és un aspecte tèrbol, com d'una calitja permanent on hem vist dotzenes de vegades esvair-se els nostres pilots, confosos en un fons de color lletós quan encara presentaven un diàmetre aparent que feia presagiar una ascensió a gran alçària.

En propagar-se la marinada terra endins com abans hem dit, s'interna també la zona del corrent vertical que li serveix de límit continental, i amb ella la de naixença dels cúmulus terrestres. El procés de formació d'aquests núvols l'hem pogut contemplar en condicions immillorables, al fort de l'estiu, entre 9 i 10 del matí, des del cim de les Agudes, quan el corrent ascensional s'estableix damunt dels fondals de la part d'Arbúcies; aleshores, com sospesos a prop d'un miler de metres d'alçària i arrecerats per una muralla que sobrepassa de 1700 metres el nivell de la mar, s'hi formen lleus vapors que van pujant davant de l'observador amb velocitat perfectament vertical, potser de sis o vuit metres per segon, i que creixen i es condensen tant com llur alçària augmenta, emprinent, així que els agafa el corrent de terra que bufa per damunt de les carenes, la marxa cap al Nordest. Aquest aspecte dels núvols en llur primer estadi contrasta aleshores amb el de les boires cumuloses ja formades, per l'efecte combinat de la marinada i de les brises de muntanya, al plom de la conca mitjana de la Tordera, que simultàniament apareixen en massa compacta per la banda oposada, vessant talment pels colls del Vent, de Montllobà i de Santa Elena, i emprinent també llur viatge cap al Nordest. És un espectacle ensems instructiu i corprenent per a tot aquell que sàpiga interpretar-lo, i que recomanem als qui tinguin la sort de fer l'ascensió d'aquells cims en circumstàncies meteorològiques favorables.

Cap a migdia, la costa sol ja quedar lliure de núvols, aglomerant-se aquests en un banc que va fent-se més espès i que la major part de les vegades camina de WSW a ENE. El límit d'aquest banc està molt lluny d'ésser fix: tantost arriba fins a projectar-se damunt la línia de costa com recula molts quilòmetres a l'interior, essent la cosa més freqüent que no arribi al plom de la platja. Tant com el capvespre avança, el banc de cúmulus terrestre va arrecerant-se en alguns llocs i formant-hi una massa més i més espessa, en particular prop del Montseny, l'altitud del qual és suficient per a oposar a la marinada un obstacle gairebé infranquejable, interrompent localment el remolí de convecció. Aleshores una prominència de la faixa de núvols sol produir-se, que s'avança en direcció del mar cobrint en major o menor escala algunes de les platges del vessant oriental.

A la figura 30 s'ha representat aquest estat de núvols a les 16 h.; mes hem de fer present que el banc de cúmulus figurat de vermell no és pas una massa compacta, sinó eminentment discontinua i fragmentària, distribuïda a grans claps que no tenen ni posició ni caràcters invariables.

Les figures 31 a 34 han estat croquisades pel nostre ajudant observador



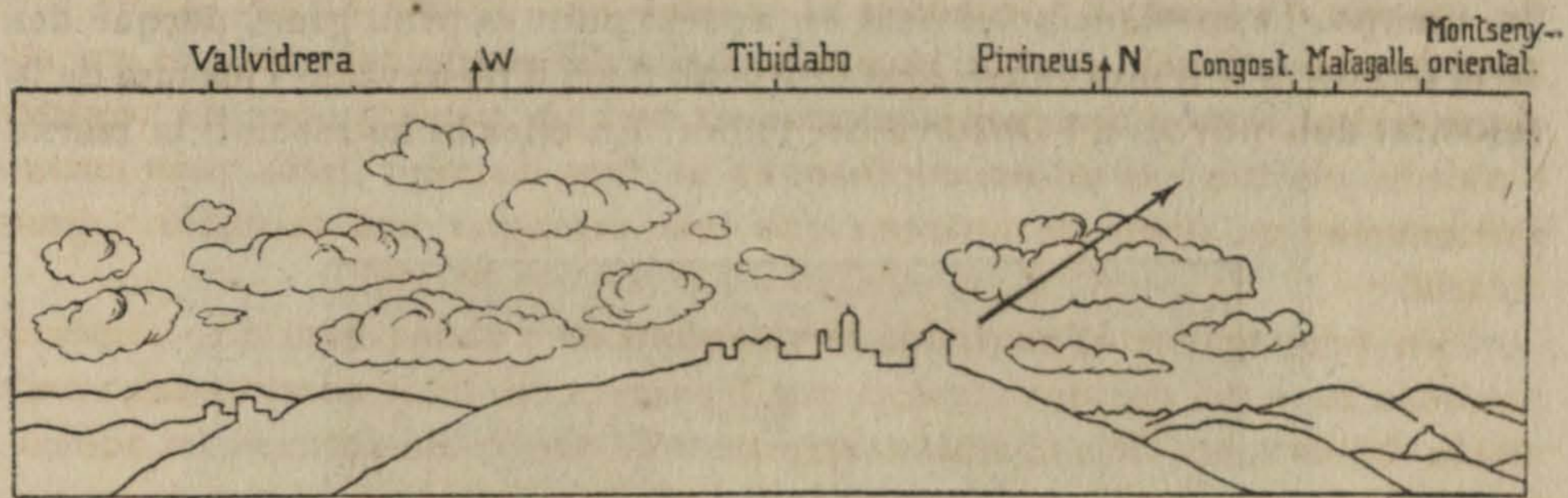


Fig. 31. — A les 11 h.

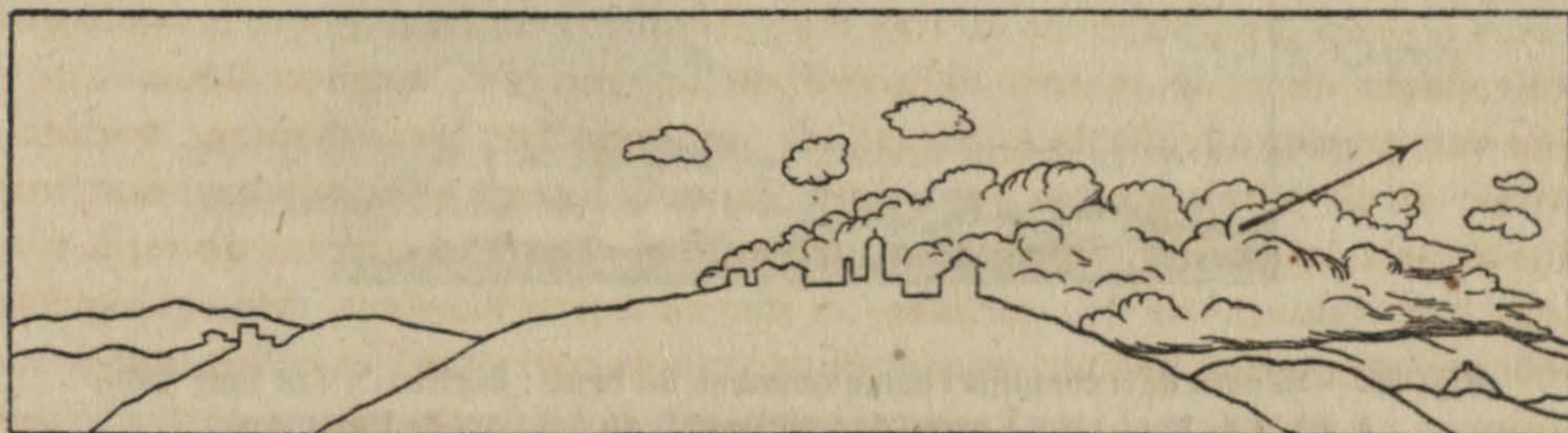


Fig. 32. — A les 13 h.

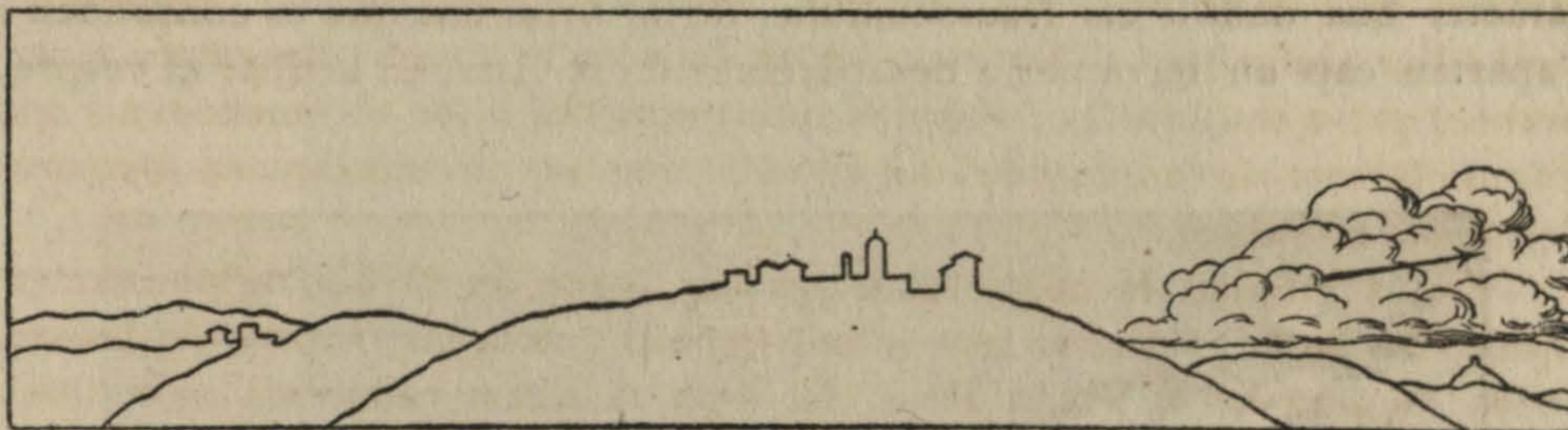


Fig. 33. — A les 15 h.

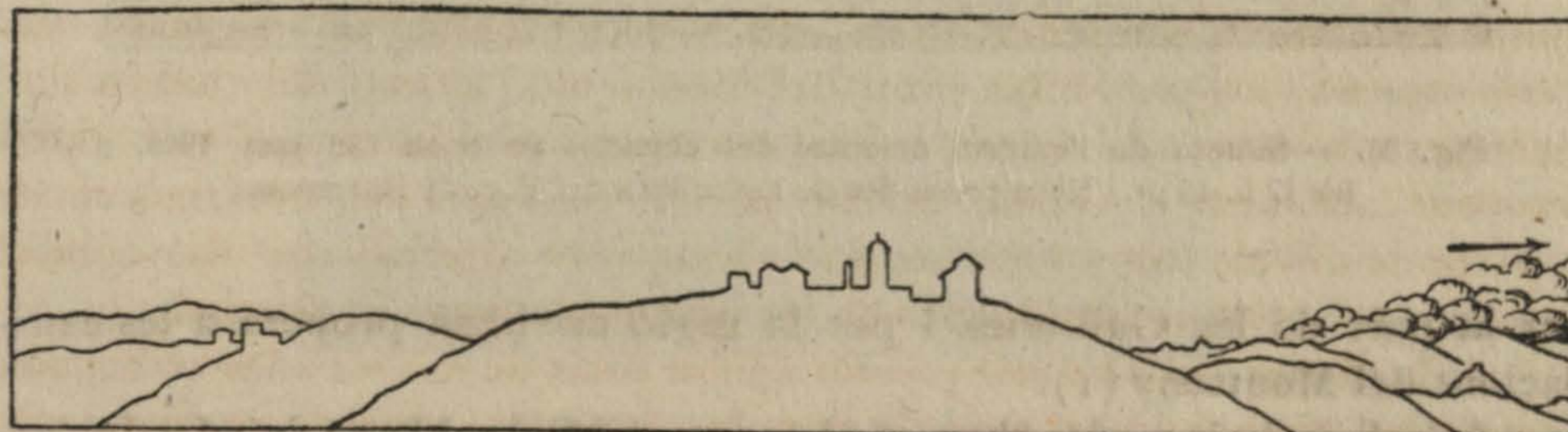


Fig. 34. — A les 17 h.

Desenrotllament del banc de cúmulus en un dia de brisa normal i nuvolositat mitjana, vist des de l'Observatori Fabra.



Sr. Campo, l'experiència del qual en aquest punt és prou gran, perquè des de fa tres anys li tenim encarregat el treball diari d'observació i mesura de la velocitat dels núvols a l'Observatori Fabra. En elles hi ha resumit la marxa

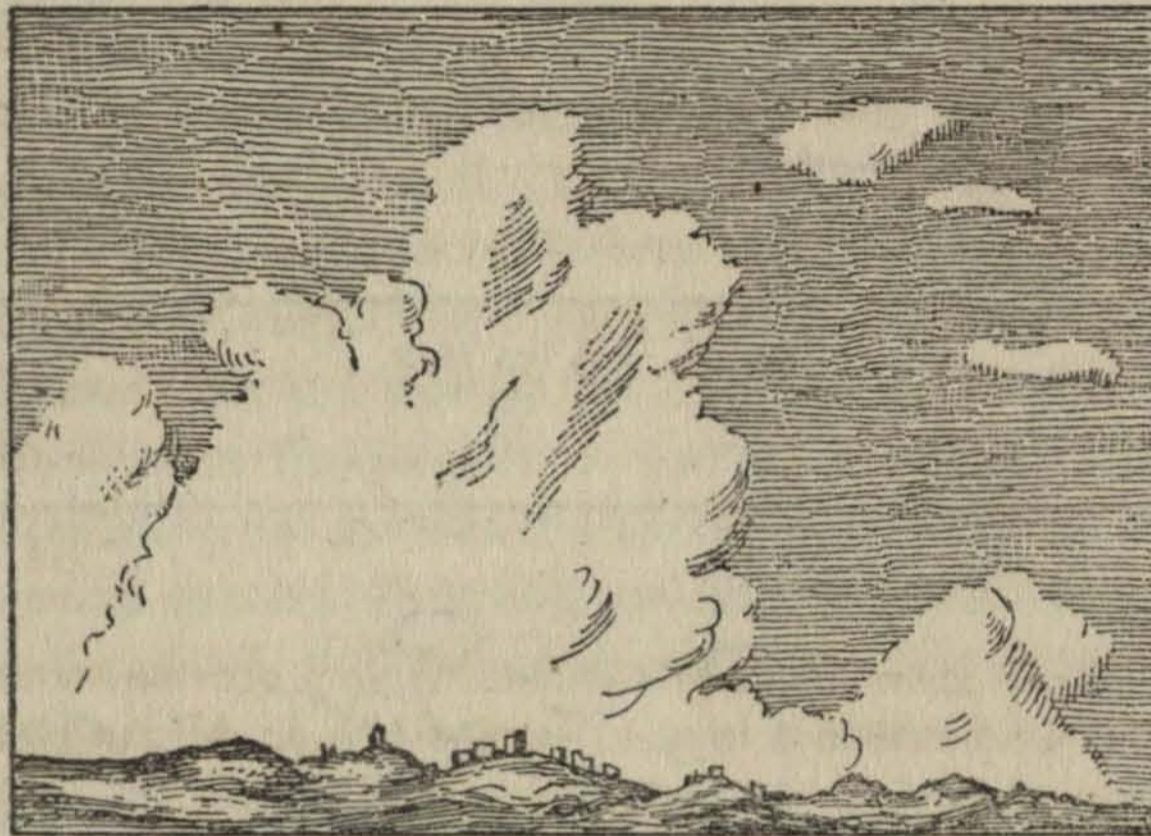


Fig. 35. — Silueta dels cúmulus i cúmulonimbus de brisa; horitzó N (12 juny 1916, a les 17 h. 15 m.) Nota presa des de l'escullera del Port de Barcelona.

normal de la nuvolositat aparent a l'Observatori des que s'estableixen amb caràcter ben definit els fractocúmulus de la brisa fins que es consoliden i s'aparten cap en terra per a desaparèixer de la vista, en arribar el vespre,

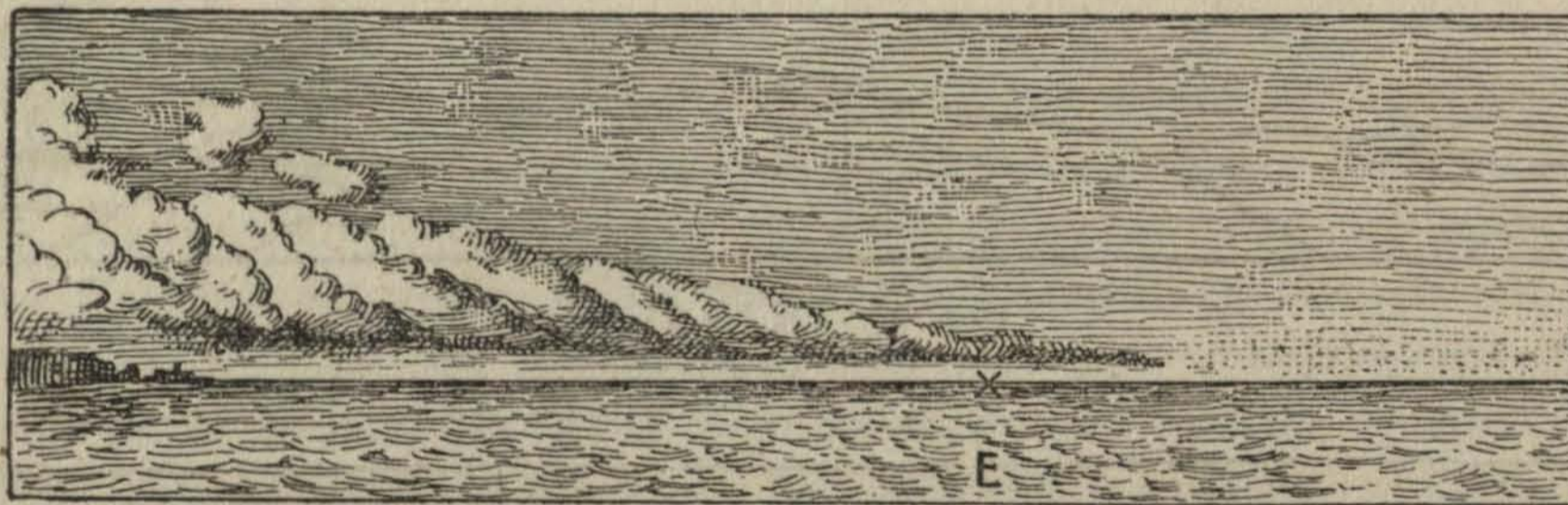


Fig. 36. — Silueta de l'extrem oriental del cúmulus de brisa (12 juny 1916, a les 17 h. 15 m.) Nota presa des de l'escullera del Port de Barcelona.

per la part de les Guillerics i per la regió marítima propera a les estribacions del Montseny (1).

A la fi de la jornada, abans de la posta del Sol, el banc de cúmulus co-

(1) En interpretar aquestes figures, tingueu en compte que a l'Observatori Fabra, per un defecte d'emplaçament avui irremediable, tot l'horitzó entre el N i el W està pròdigament tapat per les altures del Tibidabo.





Clixé G. Campo

Fig. 37 — Fractocúmulus de brisa (cúmulus en procés de formació)  
Barcelona, 5 juliol 1916 a 10 h. 40 m.; al NE, prop del zenit.



Fototip. Missé Germ.

Clixé A. Pulvé

Fig. 38 — Fractocúmulus de brisa (cúmulus en procés de desaparició)  
Barcelona, 4 abril 1912, a 15 h. 30 m.; al SW, prop del zenit.







mença a desaparèixer. De vegades es desfà silenciosament, deixant com a rastre algunes filagarses de estrats, o s'estira en una tirallonga de núvols que vistos des de ciutat prenen l'apariència de masses estratificades que entren molt endins de mar per la banda del Montseny, contrastant aquesta estructura, que recorda la dels estratocúmulus, amb la de cúmulonimbus que a la mateixa hora solen adoptar els núvols continentals (figs. 35 i 36). Aquesta degradació paulatina és la cosa més freqüent; mes també sol ocórrer que en algun o altre lloc de llur extensió els cúmulus prenen apariències nimbosees i descarreguen en ruixats teatrals de poca durada i de més poca importància pluviomètrica, ruixats que no serveixen sinó per a *escaldufar la terra*, com diuen els nostres pagesos, quan no van acompanyats d'alguna pedregada que perjudica faixes de cultius sortosament poc esteses.

De la forma dels cúmulus de marinada i de llur evolució ordinària, en donen prou imatge les fotografies reproduïdes a les figures 37 a 43. La darrera de totes, bellíssim exemple de degeneració nimbosa dels cúmulus, fou feta pel Sr. Pulvé prop de les 13 h.; mes el normal és que tals torbonades no es presentin fins a mitja tarda.

Després de post el Sol, poc queda de tot aquest aparell nefèlic, i no és rar tornar a veure el cel completament serè, o amb núvols escadussers escampats on s'hi reflecteixen els *llampecs de calor* d'algunes torbonades tardanes que encara romanen com a record de la brisa diürna. Més tard, boires baixes semblants a les del matí solen aparèixer i fondre's fins ben entrada la nit.



C) PARTICULARITATS LOCALS

**Vores de l'Ebre.**

*Far de la Illa Buda* (Senyor encarregat del Far, D. Manuel Díaz). La marinada es fa sentir a les muntanyes de Balaguer i Cant del Gall, bufant a ratxes quan és del SW o del WSW. En començar la marinada sol situar-se un banc de cúmulus al W del far, damunt dels cims de la serra del Montsià, per la banda que mira al mar, desapareixent algunes vegades, i persistint altres fins a la caiguda de l'embat. Cap al tard, se situen bancs de boirina al Coll de Balaguer i altres muntanyes al NE del far. El terral no sol començar en el far fins després de mitja nit o molt poc abans.

En el mar, la marinada bufa d'una manera contínua si és franca i de bon temps, i a ratxes quan és precursora de vents del NW. La mar, per regla general, queda calma abans de la mitja nit; i si no hi ha terral, continua així fins a les 8 o les 9 del matí. Tant la marinada com el terral aixequen tràngol, essent més fort el del terral, que forma ones en el golf de Sant Jordi. Les ones més altes compareixen de les 4 h. a les 8 h. i de les 12 h. a les 18 h. La mar més plana és de les 20 h. a les 24 h.

Quan el terral *ronda*, és a dir, quan salta gradualment del N al NE, E, SE i S (si queda al SE no hi ha calma abans de la marinada), solen presentar-se a l'E i durant la rondada bancs de cúmulus damunt l'horitzó del mar, que desapareixen tant aviat com es fixa el vent en el quart d'on bufarà el de capvespre. A l'estiu, en els dies de forta calor, cap al tard, s'aixequen també al NE bancs de cúmulus que s'escorren fins a l'E i el SE, esvanint-se alguna vegada en aquest trajecte; d'ells brollen vius llampecs. Quan succeeix això, pot assegurar-se que bufarà el terral del N, i que serà fort si els núvols arriben fins al SE i els llampecs són molt continuats.

*Aldea (Amposta)* (D. Josep Via). — La localitat dista de la platja en les direccions S, SSE i SE, 13, 15 i 18 quilòmetres. Les indicacions que segueixen són resultat de les observacions d'un quinqueni (fins 1916).

Quan la brisa de mar és *garbí* del SSW, és perquè a la matinada han dominat vents del quart quadrant; aleshores té velocitats de 5 a 7 metres per segon. Mes des de maig a setembre domina la brisa del SSE, amb velocitat



variable de 4 a 8 metres per segon. La marinada del SE és precursora de canvis de temps amb tendència a la pluja, i la seva velocitat sol ésser de 5 a 10 metres. Totes aquestes brises bufen contínues començant entre 8 h. i 9 h., i acabant entre les 17 h. i les 20 h. El SE de vegades és ratxós.

A la nit i matinada, els mesos d'estiu, el règim dominant és de calma absoluta.

Els dies de brisa, principalment a l'estiu, el cel està serè a la sortida del Sol; després s'aixequen pel Sud algunes boires que augmenten en nombre tant com avança el dia, agrupant-se envers les 12 h. entre el NW i el NNE en forma de cúmulus, que llampeguen en fer-se fosc. En acabar-se la marinada sol quedar el cel novament serè per a tota la nit; mes si la brisa minva durant el dia, algunes tempestes que es formen en el quart quadrant baixen en direcció al SSW o S.

Les brises del S i SSE són humides, amb un promedi psicromètric de 68 graus, essent molts els dies en què arriba a 80 i fins a 93 graus, probablement a causa dels 15 quilòmetres de cultius d'arròs que travessa la marinada abans d'arribar a Amposta. Malgrat aquesta humitat, els dies de boira són escassos.

Algunes vegades, amb vents del NNW o del N, la marinada arriba sols a les pagesies situades més al Sud; aleshores no s'estableix a Amposta sinó un parell d'hores, envers les 14 o 15 h., tornant després a bufar el vent dominant.

*Tortosa* (R. P. J. García Mollà, S. J., de l'Observatori de l'Ebre). Els dies de marinada el cel és fortament blau, solcat per alguns cúmulus, particularment al capvespre. La marinada sol bufar a ratxades més o menys fortes.

Com en la regió de Tortosa és tan freqüent el *vent de dalt* o terral fort del NW, no és d'estranyar que gran part dels dies destorbi l'arribada de la marinada, de la mateixa manera que impedeix d'ordinari les precipitacions aquoses en baixar el baròmetre.

El senyor observador s'ha procurat per mediació del senyor Secretari de la Cambra de Comerç i Navegació de Tortosa, En Felip Tallada, una informació entre els mariners de L'Ampolla, els quals han manifestat que a la mar tant el terral com la marinada bufen amb continuïtat si són de bon temps, o a ratxes si són de temporal. Les hores de calma de les ones, quan hi ha garbinada, són al fer-se fosc. Vist des del mar, la marinada aparta els núvols de la costa o els esvaeix; quan calma, la costa alta torna a cobrir-se de núvols més o menys densos segons la humitat del vent.

*Mora d'Ebre* (Dr. Ramon Jardí, de Tivisa). — Al mes de juliol la *garbinada* comença envers migdia, amb un màxim tres o quatre hores més tard. A les 17 h. la força s'és ja reduïda a la meitat, parant del tot a les 20 h. sense que durant la nit es deixi sentir el terral.



La garbinada bufa d'una manera contínua i amb direcció compresa entre Ponent i Migjorn. Els llaguters l'aprofiten per a remuntar l'Ebre a la vela; mes a causa de les sinuositats del riu hi ha punts en què el vent més aviat afavoreix el descens, la qual cosa indica que la marinada es propaga en general sense encarrilar-se pel llit de l'Ebre. La intensitat de la brisa de mar disminueix des de la costa amunt, produint-se, no obstant, un augment ben marcat de la seva força en el punt anomenat *Pas de l'Ase*, on el riu passa encaixonat entre muntanyes. Des del *Pas de l'Ase* en amunt, la intensitat decau ràpidament. La distància on se sent la garbinada en el riu és molt variable i depèn de les condicions meteorològiques generals, podent-la aprofitar alguns dies els llaguts fins més amunt de Casp, mentre altres dies arriba amb prou feines a Flix.

La garbinada comença a fer-se sentir a començaments de juny i dura fins a mig setembre. Els dies de brisa ben marcada es forma una barra de cúmulus a les altes muntanyes que separen Aragó de Catalunya.

#### Priorat i Camp de Tarragona.

*Porrera* (D. Jaume Monlleó). — L'abrigat d'aquesta estació, enclotada entre muntanyes, la fa poc sensible a la influència de la brisa; mes l'observador té referències que la marinada arriba fins al Montsant, a 50 quilòmetres de la costa, bufant en la comarca d'una manera intermitent.

*Tarragona* (Dr. Joan Ras Claravalls). — La regularitat de la marinada ha donat ocasió a la dita dels pagesos i caçadors que *el llebeig no falla mai* (llebeig = SE) en una hora o altra del dia i amb més o menys intensitat. Els dies de primavera i estiu, particularment si són de bonança, la marinada és molt franca. En tals dies, si la mar està en calma, es sol veure entre 8 i 9 h. i de vegades entre 9 i 10 h., una línia que divideix el mar en dues faixes de color i aspecte diferents, i que va acostant-se a la platja fins que el mar presenta un aspecte uniforme. És *la marinada que entra*, segons expressió vulgar. Quan el temps és tempestós o la mar no és calma, la brisa marina no es manifesta tan clarament.

El fenomen més interessant els dies de marinada, pel que es refereix a la nuvolositat, és la formació de cúmulus formosos i ben definits a la banda N de l'horitzó.

*Casafort (Nulles)* (D. Joan Figuerola). — Els dies de brisa ben definida solen formar-se núvols tempestosos cap a Ponent, damunt la serralada que envolta el Camp. La brisa de mar comença envers les 9 h. i acaba entre 19 i 20 h., seguint una llarga calma i establint-se després el terral. D'aquest a la nova marinada la calma no és segura. El terral, d'ordinari, ve del N i del NW durant els mesos de juny i juliol; en agost i més especialment en setembre, abunda més del NE.





Clixé A. Pulvé

Fig. 39 — Els fractocúmulus de brisa en un estadi avançat; cas de nuvolositat abundanta.  
Barcelona, abril 1912.



Fototip. Missé Germ.

Clixé M. Cazador, S. F.

Fig. 40 — El banc de cúmulus vist de Sant Julià de Vilatorça, mirant a Llevant.  
13 juliol 1916; a 15 h. 0 m.







Aquestes indicacions fan referència als anys normals; mes en 1916, any de la sèrie de conjunt, hi ha hagut una disminució molt notable de les tempestes de dia i dels terrals de nit.

*Montblanc* (D. Antoni Fortuny Clavé). — En general a les capes baixes el terral domina des de les darreries de setembre fins a la primera quinzena de maig, i la marinada tot el restant de l'any. El terral, de setembre a maig, regna un 90 per 100 dels dies, tant a les capes baixes com a les altes on s'hi veuen núvols, i això matí, capvespre i nit. De maig a setembre, sols se'l sent a les capes baixes un 20 per 100 dels dies i un 95 per 100 a les altes; del 20 per 100 de dies de terral baix, en correspon un 15 per 100 fins a les 11 del matí, i sols un 5 per 100 tot el dia. Mentre dura la marinada, passen núvols empesos pel terral superior, que van de Ponent a Llevant.

La marinada es presenta bastant regular, des de maig fins al 15 o 20 de setembre, els dies clars i de bonança, començant entre les 8 h. i les 12 h., tant més aviat com més forta és la calor. És un vent fred, que arriba a ésser molest per aquesta causa. Els dies nuvolosos el fenomen és sempre més o menys pertorbat.

Fora discutible si el vent provoca la formació dels núvols o aquests aixequen el vent; probablement són certes ambdues coses, és a dir, que els corrents de l'aire determinen variacions higromètriques favorables a la condensació del vapor d'aigua, ensems que els núvols pertorben i modifiquen la marxa normal dels vents. En particular és notable aquest darrer fenomen quan, al fort de l'estiu, es formen nuclis de núvols densos i tempestosos, acompanyats de tronades i d'aiguats; aleshores el vent ve invariablement del nucli tempestós, variant de direcció tant com aquest camina, com si de la torbonada en sortissin vents irradiants en totes direccions. Aquest fet l'ha notat l'observador moltíssimes vegades.

A la comarca de Montblanc la marinada afavoreix les collites de vi i perjudica les de verdures, com que allunya les tempestes i les pedregades, més també la pluja, tan necessària pels cultius hortícoles.

Ocorre en la localitat un fenomen interessant, i és que algunes vegades, en maig i juny, es formen a la Serra de Prades, al SW de Montblanc i en alguns altres punts de l'horitzó, cúmulus que continuen fins les onze, les dotze o les tretze, és a dir, fins que arriba la marinada. Si aquesta és forta, els desfà o els fa córrer cap al Nord; mes quan la marinada ve fluixa, els cúmulus s'estacionen damunt la comarca i donen lloc a ruixats, amb la particularitat que des de Montblanc es veu sempre la part de mar completament serena.

De la seva llarga experiència meteorològica, dedueix l'observador que en la part que és visible des de Montblanc pot dividir-se la distància de la costa als Pirineus en tres zones. La primera comprèn des del mar fins a 20 quilòmetres terra endins, i la marinada hi domina impedit la formació dels cúmulus, que no hi arriben sinó quan el terral és prou fort per a vèncer



la brisa de mar, cosa que succeeix poques vegades. La segona zona comprèn des de 20 quilòmetres fins a uns 80; hi alternen vents de terra i de mar, formant-s'hi a l'estiu molts cúmulus que caminen de Ponent a Llevant, més o menys desviats al N o al S segons sia la característica dels vents. La tercera zona comprèn des dels 80 quilòmetres fins al Pireneu, de duint-se de la classe de núvols que s'hi veuen que no hi arriba la marinada, per forta que sia, dominant-hi sempre el terral. Així pot dir-se que la marinada té una influència decisiva en la primera zona, alternativa en la segona i nul·la en la tercera.

Per l'aspecte dels núvols es coneix la vinguda de la marinada molt abans que arribi, i també on arriba. En els punts del canvi del vent s'hi solen col·locar uns núvols que sembla que pengin, més baixos que els altres, i d'un aspecte absolutament característic.

### **Penedès.**

*Vilafranca* (D. Blai Zaro). — La marinada i el terral són bastant regulars: la primera amb direccions del SSE en començar i acabar, i del S o SSE durant la màxima força. Els terrals vénen, sobretot, del NNW amb un màxim de força III cap a les 5 h. Les calmes solen regnar de 7 h. 30 m. a 8 h. 30 m. al matí, i de 19 h. a 20 h. al vespre.

*Fontrubi* (Dr. Josep Baltà i Elías). — «El lloc d'observació (Masia Grabuac), domina gairebé tot el Penedès, estenent-se l'horitzó fins a Montserrat, la Serra d'Ordal, la de Garraf, el Coll de l'Àliga i el mar, d'on dista uns 21 quilòmetres en direcció S (Arbós) i 41 en direcció SW. L'horitzó W i NW està format per la Serra de Fontrubi. Les observacions han estat fetes, amb petites excepcions, tots els dies des de el 6 de juliol fins al 26 de setembre de 1916, havent-se'n encarregat personalment el Dr. Baltà, si no és les observacions de les 4 h., que han estat fetes per l'intel·ligent pagès Sr. Prats. La direcció dels núvols fou observada amb un nefoscopi.

La marinada és un fenomen característic i marcadament constant, mancant sols en dies de vent fort ciclònic. El començament sol ésser entre 8 h. i 9 h. el mes de juliol; en agost retarda un xic, no començant sinó entre 9 h. i 10 h. i fins entre 10 h. i 11 h. Aquest retard s'accentua el mes de setembre en què el vent de mar no sol començar abans de migdia, havent-hi, no obstant, circumstàncies en què la marinada comença a les 7 h. 30 m. (11 de juliol i 12 d'agost de 1916). La direcció predominant està compresa entre el SSW i el SW, poques vegades del S i més poques del SSE. En el desenrotllament diürn de la brisa no es sol notar canvi sensible en aquestes direccions.

Les primeres ratxes són poc intenses, amb força II i poques voltes III; per excepció ha començat amb força IV alguna marinada tardana (6 i 7 de setembre, que començà a 13 h.). El màxim ocorre entre 13 i 14 h., i més ra-



rament entre 14 h. i 15 h., extrem difícil d'apreciar, perquè a l'hora del màxim bufa la marinada a ratxes (força IV). La pujada de la intensitat fa un salt brusc en pocs minuts, entre 12 h. i 12 h. 30 m.

La fi sol ocórrer entre 18 h. i 19 h. amb força II, durant alguns dies fins a les 20 h. i en algun cas excepcional fins a les 21 h.; després queda l'aire encalmat. Amb relativa freqüència s'observa una reaparició de la marinada cap a les 21 h. o 21 h. 30 m., bufant amb intermitència i força III fins les 22 h. 30 m. o les 23 h., renaixent aleshores la calma i seguint-hi vent del NNE (tramuntana o terral). Algunes vegades manca la calma de 19 h. a 21 h., i la represa de la marinada té més aviat l'aspecte d'una recrudescència d'aquesta, cosa que succeeix sobretot els dies de forta calor.

A la matinada, envers les 5 h., sol haver-hi a l'horitzó SSW un banc de cúmulus i boira que va avançant cap al lloc d'observació; mes la sortida del Sol dissipa la boira. Els cúmulus van acostant-se al zenit, i molt sovint el sobrepassen, constituint el característic *banc de cúmulus* produït pel moviment ascendent de la marinada. En alguns casos s'estacionen aquests núvols fins a mitja tarda; mes el regular és que vagin desapareixent per Llevant arrossegats pel corrent superior del W, mentre més cúmulus van apareixent pel SW. L'ur desaparició completa poques vegades ocorre abans de les 15 h.

El terral o tramuntana és un vent fresc del NNE que rares vegades assoleix el grau IV d'intensitat; no és ni de molt tan regular i característic com la marinada. A la primera quinzena de juliol, o no se el sent o apareix entre les 4 h. 30 m. i les 5 h., després de la calma nocturna.

A les darreries de juliol apareix ja amb força II, poc abans de les 24 h., i creix en intensitat fins al grau III, i rarament IV, màxim que arriba entre les 6 h. 30 m. i les 7 h. L'hora de la fi és variable; pot acabar cap a les 7 h. o les 8 h., a mig juliol, mes va retardant-se de manera que al setembre es deixa sentir alguna vegada fins a les 10 h. La marinada no sol seguir immediatament el terral, havent-hi entre ells una calma de durada que oscil·la entre quinze minuts i dues hores. La màxima força del terral nocturn correspon a l'època de més forta calor (del 20 de juliol al 15 d'agost); aleshores comença també més aviat.

En les branques altes dels àlbers blancs i els pollancs (*Populus alba* i *P. nigra*), plantats en els torrents i rieres, s'hi nota una desviació sistemàtica no molt pronunciada de SW a NE, acusant l'efecte de la marinada; mes el fet no és absolutament general.

La marinada l'aprofiten els pagesos per ventar el blat, operació que es fa a les eres, el mes de juliol, entre les 14 h. i les 15 h., és a dir, durant la màxima força del vent.»

*Sant Quintí de Mediona* (D. Alexandre Fortuny). — Els vents dominants són el NW al matí i el SW al capvespre.

La brisa de mar sol venir del SW, bufa a ratxes i assoleix una inten-



sitat màxima de III a IV. Segons els dies comença de 9 h. 30 m. a 10 h.; o de 10 h. 30 m. a 11 h., acabant-se entre un i dos quarts de set del vespre. La màxima intensitat oscil·la entre les 12 h. i les 15 h.

La marinada s'amatina més quan per la banda de mar hi ha bromes o cúmulus; en canvi, quan s'hi veuen estrats la marinada sol arribar més tard.

El terral del matí sol venir del NW, i no és constant; la màxima intensitat (IV) la presenta entre 5 h. 30 m. i 6 h. Molt menys regular és el terral a la nit (força III) que té un màxim molt insegur entre 19 h. 30 m. i 21 h., encara que a aquesta hores dominen de vegades vents del tercer quadrant.

Entre el terral i la marinada següent no sol haver-hi calma; i si n'hi ha, és sempre de poca durada.

#### **Litoral barceloní, des del Llobregat a la Tordera.**

*Observatori Fabra* (D. Gabriel Campo). — La temporada de brisa, sol estar el cel serè a les 7 h., presentant-se sols alguns cúmulus i estratocúmulus al S que semblen caminar per damunt del mar de S a E; tant com s'aixeca el Sol van desapareixent mar endins i es fan difusos per efecte de la calitja. Després queda el cel del tot serè fins a les 9 h. o les 9 h. 30 m. en què es formen al zenit o al SW boires altes que naixen i es desfan fins que cobreixen 4 o 5 dècimes del cel. Aquestes boires van arrecerant-se després cap al Nord, prenent aspecte cumulós i condensant-se al capvespre en grans cúmulonimbus, dels quals de vegades se senten venir trons, i que semblen donar ruixats a jutjar per l'aspecte del núvol. La massa de cúmulonimbus, al començament estacionària en l'horitzó, emprèn més tard la marxa cap al NE. Quan la marinada comença a minvar, en el banc de cúmulonimbus s'hi solen formar belles encluses.

El més freqüent és que el banc de núvols vagi allunyant-se com si se n'anés en direcció al Pireneu, mes de vegades s'acosten a l'Observatori, produint tronades sense pluja, i després se'n van pel Montseny i el Montnegre cap a mar.

Els dies de marinada, una boirina espessa cobreix la Ciutat des de les 7 h. fins les 10 h., escorrent-se després en direcció al mar per Sant Adrià de Besós. És també freqüent, en venir la calma del vespre, la formació de boires quietes al peu de la muntanya.

Les nits solen ésser serenes, amb alguns estrats de poca importància a l'horitzó Sud.

*Badalona (en la mar)* (D. Francesc Sarriera). — Mar endins, a més de 7 o 8 milles de la costa, el terral bufa d'una manera contínua, en particular de 12 a 1 de la matinada, sempre que el garbí no hagi sigut molt fort. Comença de 10 a 11 de la nit.





Clixé G. Campo

Fig. 41 — El banc de cúmulus, en estat de forta condensació.  
Barcelona, 4 juliol 1916, a 13 h. 50 m — Horitzó NW.



Fototip. Missé Germ.

Clixé M. Cazador, S. F.

Fig. 42 — El banc de cúmulus vist de Sant Julià de Vilatorca en moment  
de forta condensació. 10 juny 1916, a 11 h. 45 m. — Horitzó ENE.







Les hores de calma solen ésser de 7 a 8 del vespre i de 9 a 10 del matí.

Les ones més altes ocorren de 16 a 19 h., i la mar més tranquil·la de 4 a 6 h. del matí.

*Badalona (en terra)* (D. Rodolf Pérez). — Les marinades venen del SE i del SW, bufant d'una manera contínua amb un màxim entre les 13 h. i les 15 h. Els terrals del N i NW, són de poca força, i les calmes mal definides.

Els cúmulus han donat més dies de cel cobert durant la primavera que a l'estiu, essent aquest darrer gairebé serè; la direcció d'aquests núvols sol ésser oposat a la marinada.

*Mongat (en la mar)* (D. Joan Guardia). — L'observador ha fet ordinàriament les observacions anant amb els pescadors; les excursions solien durar des de 1 h. a 11 h. del matí. Abans de la sortida del Sol o quan aquest astre encara és baix, el vent a poca distància de terra sol ésser terral en els afraus; mes fora d'aquests llocs es troben calmes, interrompudes per ratxes irregulars dels quarts 1<sup>er</sup>, 2<sup>on</sup> i 3<sup>er</sup>. A major distància el vent sol ésser més seguit; però no s'hi pot comptar sempre per a tornar en terra a l'hora de plegar, abans indicada.

*Mataró* (R. P. Manuel Bordàs, Sch. P.) — *En la mar*: La marinada (llebeig) es sent encara a una distància de 6 milles; comença allí entre 9 h. i 10 h. i fineix prop de les 19 h., bufant d'una manera contínua i produint tràngol. Les calmes són: al matí fins a les 9 h., i a la caiguda del dia.

Al matí hi ha de vegades núvols cap a Llevant; mes desapareixen tan prompte com comença el llebeig.

*En terra*: Durant l'estiu el nombre de dies de brisa franca pot calcular-se en un 50 per 100. Aquests dies el cel sol estar serè o mitjanament cobert per cirrus distribuïts en faixes orientades de SW a NE i caminant en la mateixa direcció: en un pla inferior hi ha cúmulus i més sovint fracto-cúmulus que vénen d'una direcció poc constant, dominant el SSW, mes també poden venir del N o del W. Durant la marinada l'atmosfera es manté diàfana arran de terra.

Rares vegades ha començat la marinada amb bon temps per a terminar revolt; el contrari és el que sol ocórrer.

Quan la marinada és poc franca, ja a la matinada l'atmosfera és brumosa, convertint-se la calitja en boires altes o cúmulus baixos tant com avança el dia. Aleshores la direcció del vent inferior és poc estable.

La calma del matí, que comença generalment envers les 8 h., mes que pot amatar-se fins a les 6 h., és gairebé segura els dies de brisa. El màxim de la marinada ocorre de 13 a 14 h., i la calma del vespre de 19 h. a 21 h. El terral de nit, quan se l'ha pogut observar, ha vingut del N o del NW.



*Subirans (Arenys de Munt)* (D. Ramon Oliveras). — La marinada bufa a ratxes a l'hora del màxim, i la direcció és variable entre el SW i el SE, dominant el SE. La intensitat no sol passar del grau III. Els cúmulus tenen direccions compreses en el 3<sup>er</sup> i el 4<sup>t</sup> quadrants, poc fixes, fins al punt que fóra difícil trobar un dia en què la direcció fos constant. No vénen mai dels quadrant 1<sup>er</sup> ni 2<sup>on</sup>.

#### Vallès.

*Rubí* (Sr. Director de les Escoles Ribas). — Els dies de marinada, al matí, solen formar-se entre les muntanyes de Montserrat i Sant Llorenç, núvols que entre les 15 h. i les 17 h. ocasionen tronades.

El vent de mar bufa d'una manera contínua; en els mesos de maig, juny i juliol des de les 9 h. fins a les 17 h.; en agost i setembre de les 10 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> o 10 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> a 18 h. Direcció dominant, del SW.

*Terrassa* (R. P. Antoni Bargalló, Sch. P.). — La marinada pot arribar seguint una de les dues conques litorals: del Llobregat o del Besós. Quan el corrent del Besós és més fort que el del Llobregat, Terrassa rep la brisa del costat de Rubí, amb direcció SE. Quan el corrent del Llobregat domina, el vent ve de la banda d'Ullastrell i Viladecaballs amb direcció SW.

Alguns arbres presenten una inclinació envers l'Est, que no és deguda a la marinada, sinó al vent de Ponent, que en el país se'n diu *vacarissana* i que sol ésser bastant fort.

*Sabadell* (R. P. Josep Baburés, Sch. P.). — La marinada és la del SSE, procedent del Coll de Moncada, i bufa contínua amb ratxes petites i de curta durada. Les calmes de matí i vespre no solen produir-se sinó al començament i a la fi de l'estiu. Els terrals són fluixos i poc frescos.

La marinada sol cobrir de núvols l'horitzó del Vallès, en particular el 1<sup>er</sup> quadrant, omplint la plana d'una boirina dèbil. En la línia d'horitzó i més en la serralada N (Castelltersol), forma cúmulus que avancen més o menys damunt del Vallès, desfent-se algunes vegades en tempestes a la vinguada del vespre, especialment al tercer dia d'haver-se presentat a les muntanyes del Nord.

La marinada sol detenir les tempestes que vénen de Ponent, fent-les passar per les muntanyes del Nord, i de vegades per les del Sud, apartant-les generalment de les planes del Vallès. Si el Ponent és franc, el deté o el fa declinar al SW. Altres vegades porta del mar, a una altura de 700 metres, gran quantitat de boira que cobreix el Vallès prenent apariència nimbosa.

*Caldes de Montbui* (R. P. Francesc Gili, Sch. P.). — S'han observat brises del SSW fins al NNE, en general fluixes, havent-n'hi no obstant que s'han fet fortes després de passar el Sol pel meridià. La marinada fa que



durant el dia es formi al NNE gran quantitat de cúmulus, que es desfan tan prompte com desapareix la influència del vent de mar. Mentre dura la marinada no plou mai.

*Caldes de Montbui* (D. Francesc de P. Montserrat). — La marinada arriba alguns dies abans de les 10 h.; més sovint entre 10 h. i 11 h., i rares vegades més tard. Bufa d'una manera sostinguda amb ratxes més intenses, tant més fortes com més serè és el dia.

Quan hi ha cúmulus o nimbus, caminen en direcció oposada al vent.

La direcció dominant de la marinada és el SE, de manera que recorre uns 22 quilòmetres, fins a l'estació. El terral sol canviar de direcció a punta de dia.

Segons notícies adquirides, la marinada no sol passar més enllà de l'Estany (partit de Manresa).

### **Moià i Plana de Vich.**

*Moià* (R. P. Antoni Tasi de Montserrat, Sch. P.). — Els terrals vénen del W o SW i duren la major part del matí, des de 7 h. La marinada pot començar entre 8 h. i 9 h., mes el regular és que comenci cap a migdia, i no arribant de vegades fins a mitja tarda. Quan a les 17 h. no ha començat encara, pot assegurar-se que ja no se la sentirà. La seva direcció sol ésser del S, i si és molt franca, del SE. La força sol arribar a III, particularment a mitja tarda.

La marinada, en 1916, ha contribuït a serenar el cel; en anys anteriors acabava ab gran quantitat de núvols humits, mes sense pluja.

A la fi de la marinada, que ocorre, segons diu la gent del país, a posta de Sol, mes que pot prolongar-se fins a les 21 h. o les 22 h., segueix una calma rares vegades interrompuda fins al matí següent a les 7 h. o 8 h., que es posa a bufar el terral.

*Sant Julià de Vilatorrada* (R. P. Manuel Cazador, S. F.). — Proper ja a ésser donat a l'estampa el present treball, hem rebut del P. Cazador un resum de les observacions fetes al Col·legi d'Orfes de Sant Julià. És un resum altament interessant que es transcriu aquí íntegrament, suprimint-se tan sols algunes frases filles d'una ja antiga amistat. Diu així:

«Al rebre pel mes d'abril de 1916, la invitació per a realitzar una sèrie d'observacions sistemàtiques sobre la marinada, anotàrem tot seguit en lloc ben visible els dies d'observació. Des de el 11 de maig, que era el primer, fins al 7 de setembre, o sia el darrer, s'anaren omplint *les fulles d'observacions* de la marinada; més ben dit, s'ompliren les casetes de les fulles d'observació amb les dades referents al vent regnant del dia, prescindint de la qualificació que se li pogués donar, ja que solament ens era conegut el rumb o direcció i la velocitat.



Entre els noms vulgars que els pagesos de la Plana de Vich donen als vents regnants de la Comarca hi figura la marinada. He demanat informes sobre la mateixa a diferents persones de la pagesia que, per llur vida a l'aire lliure, esperava podrien proporcionar-me alguna dada interessant que completés, si val a dir-ho, les reunides personalment i les deduïdes dels registradors de l'Observatori. He notat algun desacord en la fixació del punt de l'horitzó d'on suposen bufa la marinada, puix que mentres uns me l'assenyalaven cap al Sud-Sud-Est, altres me la indicaven a l'Oest-Sud-Oest; uns deien que la marinada *infla els núvols* i porta pluja, altres l'anomenaven «vent del Montserrat», «vent de la Sagarra» i també «vent de la fam», puix que mai els porta pluja com la *veritable marinada*.

Deixant de banda el *folk-lore*, ja que gairebé sempre té més de pintoresca que de filosòfica l'anomenada ciència popular, i fins prescindint de la pròpia marinada, objecte de nostre modest treball, vaig a realitzar un breu recorregut sobre les gràfiques dels registradors del vent; aquests són: anemòmetre Richard, totalitzador d'un quilòmetre, i anemògraf Fuess, que dona la direcció absoluta i l'hora.

L'examen de les gràfiques del registrador Fuess posa de manifest la persistència dels vents del tercer quadrant, i, entre aquests, la direcció Sud-Oest; és el vent dominant de l'any, encara que no de tots els mesos. Una cosa i altra pot demostrar-se fàcilment totalitzant les hores de duració mensual i anyal de *vent sensible* de cada una de les setze principals direccions internacionals del vent; és el que vaig a fer tot seguit, posant a la vista un quadret on es detallarà la freqüència del vent, en hores de duració, corresponent al 1917, ja que amb petites variants es repeteixen els altres anys els mateixos fenòmens meteorològics; hi afegeixo tan sols una columna amb el total de quilòmetres recorreguts que, com és natural, guarden relació amb el nombre d'hores de vent:

ANY 1917. — FREQUÈNCIA DEL VENT EN HORES DE DURACIÓ

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Duració total	Quilòmetres recorreguts
Gener . . . . .	3	0	4	17	0	0	2	0	0	0	37	21	16	0	0	1	101	3017
Febrer . . . . .	4	0	8	106	6	10	8	3	0	6	43	8	27	8	8	17	262	4878
Març . . . . .	27	5	6	0	3	17	7	0	0	20	108	109	32	7	11	14	366	9205
Abril . . . . .	4	0	4	27	20	16	22	0	20	58	54	80	37	6	0	18	366	7955
Maig . . . . .	2	5	0	31	76	38	13	14	0	39	50	9	29	7	8	6	327	7077
Juny . . . . .	7	0	4	1	24	14	29	12	5	26	80	33	25	3	1	3	267	5517
Juliol . . . . .	1	0	1	0	22	13	23	4	0	67	118	14	48	2	7	0	320	6252
Agost . . . . .	0	0	0	0	16	26	6	0	7	119	52	30	49	7	4	0	316	6532
Setembre . . . . .	0	0	5	1	20	4	22	0	2	52	53	5	43	5	3	4	219	4449
Octubre . . . . .	0	0	0	0	6	6	6	0	11	19	105	16	36	7	3	9	224	4733
Novembre . . . . .	5	0	1	28	11	0	2	0	5	9	17	5	38	0	24	13	158	4158
Desembre . . . . .	0	4	33	37	44	0	2	0	0	4	22	2	24	6	17	22	217	4855
Any. TOTAL . . . . .	53	14	66	248	248	144	142	33	50	419	739	332	404	58	86	107	3143	68628





Fototip. Missé Germ.

Clixé A. Pulvé

Fig. 43 — El banc de cúmulus de brisa degenerant en nimbus i cúmulonimbus de caràcter tormentós. A la part superior de la dreta s'hi veu la fase inicial d'una enclusa ascendent. Barcelona, 15 juliol 1914, a 12 h. 45 m. — Horitzó NW.







El nombre de 739 hores de vent Sud-Oest és, com salta a la vista, molt superior a qualsevol de les altres direccions, i si a aquest nombre s'hi afegeixen les direccions adjuntes Sud-Sud-Oest i Oest-Sud-Oest, resulta gairebé la meitat del total d'hores de vent sensible registrat durant l'any de 1917.

No és estrany que la persistència dels vents del tercer quadrant deixin força rastre en la vegetació. Els blats i trepadelles i també el blat de moro, cultius de gran importància en la Plana de Vich, batuts de sis a vuit hores diàries durant la primavera i estiu, o sigui l'època de l'any de més gran activitat i desenrotllament orgànics, queden inclinats definitivament en la pròpia direcció del vent, que bona cura es dóna el pagès de tenir-ho en compte quan, volant en mà, es disposa a recollir el fruit de sa suor.

Un altre fenomen no menys notable i digne de tota consideració posen, demés, de manifest les gràfiques dels abans dits registradors. Fora dels dos primers i tres darrers mesos de l'any, els vents del tercer quadrant són, ordinàriament, *periòdics*, així com els vents dels restants quadrants són sempre *variables*. En temps normal, comença el dia en calma absoluta; des de la sortida del Sol es giren algunes alenades de vent, ara d'una direcció, ara d'un altra — si bé predominant, generalment, les del quart quadrant —; emperò, entre 10 i 11 hores, unes vegades abans i altres després, arriba de cop, en forma d'impetuosa onada, vent del Sud-Oest; prou el donen a conèixer les portes i finestres que, per a donar entrada al Sol, es tenien confiadament obertes, i amb els cops que donen fan córrer més que de pressa a tancar-les.

La velocitat mitjana que porta, d'uns 6 a 10 metres per segon, l'aconsegueix bastant de pressa i la manté, amb petites alternatives, fins a les 17 hores, ara abans, ara després; des del moment en què s'inicia la decadència, el vent va afluixant de mica en mica fins arribar a calmar per complet; molt diferent del principi, que, com hem dit abans, comença en la forma d'onada impetuosa. És molt freqüent que es girin després algunes onades del quart quadrant que tan suaument refresquen al caient del dia durant la temporada de les fortes calors.

Repassant les gràfiques del repetit registrador Fuess dels anys 1915, 1916 i 1917, he trobat que els vents del tercer quadrant, i principalment del Sud-Oest, es varen desenrotllar en la forma dita, amb petites variants, durant els mesos i total de dies següents:



PERIODICITAT DEL SW EN TOTAL DE DIES

	1915	1916	1917	Promedi
Gener. . . . .	0	0	1	0
Febrer . . . . .	0	5	4	3
Març . . . . .	8	11	10	10
Abril . . . . .	9	9	9	9
Maig . . . . .	17	19	10	15
Juny . . . . .	19	25	21	22
Juliol . . . . .	23	13	27	21
Agost . . . . .	18	14	18	17
Setembre . . . . .	15	7	11	11
Octubre . . . . .	5	3	5	4
Novembre . . . . .	0	1	1	1
Desembre . . . . .	0	0	0	0
ANY: TOTAL. . . . .	114	107	117	113

Si el vent periòdic que somerament acabo de ressenyar és la marinada, pot donar-se per descomptat que, fins aquí, a la Plana de Vich, separada del mar, a comptar des de Sant Julià, per uns 40 quilòmetres, arriba el vent típic dels pobles de la costa.

Alguns senyals s'observen en el cel els dies de marinada abans de començar el curiós fenomen, puix que ja a les 8 h., o sia a l'hora de l'*observació oficial*, es sol trobar el cel clar o bé amb qualque pinzellada de cirrus, començant a veure's a l'horitzó E, des dels Pireneus fins al Congost, caps de cúmulus que, aixecant-se paulatinament, formen densos bancs de nuvolades. Ordinàriament, al migdia, sense desaparèixer les nuvolades de Llevant, cúmulus i fractus cobreixen ací i allà tot l'horitzó visible i es mouen lentament o ràpidament sens orientació determinada; quan arriben a tenir-ne alguna, és gairebé sempre del tercer quadrant. En el minvant de la marinada, van desapareixent també les nuvolades fins a quedar el cel completament serè.

En dies de forta condensació atmosfèrica i de preferència durant els mesos de primavera — i en circumstàncies especials que no és del cas examinar —, després del migdia és molt freqüent la formació d'alguna tronada local. Abans del primer tro calma la marinada o bé salta de cop el vent del Sud-Oest al primer o segon quadrant amb forta aspiració al principi, que va minvant en la proporció en què descarrega la tronada, fins arribar a la calma ordinària i sens tornar quasibé mai a la direcció primitiva. L'any 1916 es varen registrar 33 tronades — de trenta a quaranta se'n registren cada any — distribuïdes per mesos de la següent manera: març, 3; abril, 1; maig, 8; juny, 1; juliol, 7; agost, 5; setembre, 6; octubre, 1; novembre, 1; total, 33. Doncs bé; d'aquest total, 18 varen anar precedides de marinada. Les de primavera i estiu, quasibé totes; en la tardor, una tan sols, la registrada en 15 d'octubre; en les altres, calma o vent variable.



És natural que, donat l'origen de la marinada, ha de deixar gravada sa influència en el curs de les gràfiques descrites pel termògraf i higrògraf; son examen ocuparia més lloc del que disposem aquí per aquesta senzilla enquesta, i com no es tracta tampoc de fer un complet estudi de l'interessant fenomen atmosfèric fins a agotar el tema, creiem haver dit el suficient en les anteriors notes per a corroborar la nova que ens comunicà en son dia el Dr. Fontseré — a la vista de les observacions rebudes — que Sant Julià està dins la zona de la marinada.

Per fi, l'estudi de les gràfiques dels registradors del vent no deixa albirar rastres de *terral*.»

### Selva.

*Cassà de la Selva* (D. Marçal M. Jimeno). — Sol regnar la calma des de les 20 h. fins a les 7 h. del dia següent. De 7 a 8 bufa algun terral (W) gairebé sempre, i a les 8 h. comença la marinada, que ve a ratxes fins a les 12 h. Entre les 12 h. i les 13 h. i de vegades fins a les 14 h. aixeca grans remolins, com si hi hagués interferència de la marinada amb altres vents superiors. Des de les 14 h. torna a ésser normal, fins a les 18 h., en què rares vegades el succeeix el NE, i gairebé sempre és substituïda per la calma, ininterrompuda fins a l'altre dia.

És molt freqüent que bufant la brisa marina del S o SE apareixin bancs de cúmulus pel NW i N, o que venint aquella de l'E avancin els cúmulus pel W i NW fins que cobreixen tot l'horitzó. En aquest cas plou tot el temps que dura el vent de l'E. La gent del país resumeixen aquest fet en un proverbi que diu: «el garbí la mou i el llevant la plou».

Cassà està situat a 145 metres per damunt del mar, prop de la Serra de les Gavarres, alguns cims de la qual arriben a 600 metres d'alçària; aquesta serra separa el poble del Baix Empordà. Succeeix molt sovint que mentre a Cassà domina la marinada, dalt de les Gavarres bufa forta tramuntana. S'estableixen així dos corrents atmosfèrics simultanis; del costat de Cassà, la marinada encarrilada per la Serra de les Gavarres a Llevant, el Montseny a Ponent i les Guillerries al NW; dalt de les muntanyes, els vents superiors, ponents i tramuntanes que bufen a alçàries que la marinada no assoleix, perquè no sembla que en la comarca excedeixi el vent de mar dels 500 metres d'altitud.

*Olot* (RR. PP. Caputxins). — La marinada no arriba a Olot abans de les 11 h., retardant-se de vegades fins a les 13 h. 30 m. Quan presenta caràcter constant, produeix pluges que no solen ésser tempestuoses.

El terral té per direcció dominant SW, i rares vegades assoleix gran velocitat; no obstant, alguna que altra vegada impedeix per complet la marinada.

Les tempestats d'estiu les porta el vent del Nord, ordinàriament entre 12 h. i 15 h.



Al sortir el Sol, solen veure's cirrus; mes, tant com avança el dia, es formen cúmulus, sobretot si fa molta calor, i perduren fins a fer-se fosc.

La nit sol ésser serena.

**Sant Feliu de Guíxols.**

Per sa relació amb l'objecte d'aquest treball, extractarem, finalment, algunes dades especialment interessants del volum d'observacions de Sant Feliu de Guíxols (1896-1905) per En Rafel Patxot, deixant al llegidor la tasca de cercar-n'hi moltes més igualment oportunes (planes 207 a 258).

A Sant Feliu, les calmes predominen a entrada de fosc i s'allarguen fins a la matinada, especialment en temps d'estiu i de primavera.

De les 9 h. a les 15 h. regna el garbí a tots temps de l'any. La seva freqüència és grossa a la primavera i a l'estiu, amb una mateixa valor (42 0/0). Al caient de la tarda també predomina el garbí a totes les estacions, amb els majors percentatges de l'any a l'estiu (53 0/0) i a la primavera (47 0/0). A la primera part de la nit és quan es té major abundor de calmes, a l'estiu (30 0/0) i a la primavera (29 0/0). De les 3 h. a les 9 h. dominen els terrals (NW) a l'hivern (34 0/0), a la primavera (26 0/0) i a la darreverera (30 0/0); en canvi, a l'estiu guanyen les calmes (22 0/0), puix és el moment de transició entre l'oreig de terra i el vent de mar, que encara no és entrat.

A l'estiu, les direccions resultants del vent són:

De les 3 h. a les 9 h., W 37° N.  
 » 9 h. » 15 h., S 31° E.  
 » 15 h. » 21 h., S 10° E.  
 » 21 h. » 3 h., W 10° N.

El més usual és que la mar influeixi fins als 700 o 800 metres d'alçària, com ho prova aquella «faixa de nuvolasses» (S-cf) que sovint es sostenen allargaçades damunt de la costa i en la forma superior de les quals s'endevina l'acció del corrent de terra que les atura. El tal garbí, que es podria dir «normal», descompassa els plans de la Selva i Empordà, per a morir a les primeres serralades de la Garrotxa. Més rarament, el garbí s'enfila bon tros amunt del Pirineu, car el Sr. Patxot l'ha reconegut a les valls altes del Ter. Per això demana concauses especials que a aquell vent li lleven el seu caràcter conveccional, convertint-lo en un accident més o menys netament ciclònic.

La direcció resultant dels núvols, a la primavera i a l'estiu, és la següent:

	CIRRUS	NÚVOLS INFERIORS	
		A les 9 h.	A les 15 h.
Primavera . . . .	W 23° N	W 10° S	W 11° S.
Estiu. . . . .	W 8° N	W 29° S	W 35° S.



Els cúmulus són, sobretot, núvols d'estiu i de primavera. És varietat de tarda, a tots temps, si bé a la darrevera i a la primavera això es marca més fortament; a l'estiu esdevé més feble el sobrepuig de la tarda. Prou sovint, a la tarda i àdhuc al matí, els cúmulus s'arregleren a l'horitzó S, per la banda de Tossa, fent rosaris que s'esperllonguen mar endins. En aquests casos els cúmulus s'escauen, probablement, en les ondulacions atmosfèriques *provinents del Montseny*, quan els vents de W envesteixen i descompassen els cimats d'aquell muntanyam.

**Montpeller** (Prof. M. Moye). — Encara que allunyada de la regió on s'han fet la majoria de les observacions que en aquesta monografia es resumeixen, l'estació de Montpeller té importància com a punt de comparació de la nostra marinada amb la d'altres circumstàncies geogràfiques. Amb ocasió de les nostres observacions de conjunt en 1916, el Prof. Moye ha estudiat la marinada a la seva residència; de les seves comunicacions en traiem la part més interessant des del referit punt de mira comparatiu.

La brisa de mar a l'Hérault es fa sentir a poca distància de la costa: una dotzena de quilòmetres, més o menys, segons els dies. Tant la marinada com el terral són febles i no semblen exercir cap influència notable en la nuvolositat, essent serens o molt poc nuvolosos els dies de marinada franca. L'influx de la brisa en la temperatura és poc marcat; no obstant, quan la marinada és ben definida, el termòmetre para de pujar alguns minuts abans que d'ordinari.

Aquesta poca influència contrasta amb l'efecte fisiològic o *sensació tèrmica* sobre l'home, que és d'una impressió de frescor deguda segurament a l'evaporació que l'aire en moviment produeix en la pell humida.

A Montpeller, quan bufa la marinada, és contínua, amb petites ratxes. Durant l'any 1916 ha estat relativament rara. El seu efecte en la inclinació dels arbres és absolutament nul.



## APÈNDIX

**La marinada des del punt de mira de l'aerostació i de la tècnica aerològica.** — Encara que la tendència de l'aerostació moderna sembla endreçada a deixar cada dia més a recó els aparells desproveïts de força propulsora, aquests no deixen de tenir encara llur importància pròpia, demés que tot aeròstat dirigible, en funcionament normal, ha de comptar amb la component de la velocitat de l'aire en què sura, i que en condicions anormals pot veure's reduït a seguir d'una manera exclusiva el camí que el vent dominant li marqui.

Del conjunt dels fets que hem analitzat en aquest treball, se'n dedueix que en les condicions mitjanes del nostre clima, i en particular del temps d'estiu, constitueix un greu perill per a un aeròstat que no pugui fer front al vent, aventurar-se en la nostra costa a altituds que passin dels 1000 metres.

Les trajectòries mitjanes dels corrents de marinada que hem croquisats a la figura 27 i les que d'una manera semblant podrien deduir-se per a tota la costa, indiquen fins a quin punt és possible a un aeròstat, dins de la faixa costera, aprofitar la marinada per a caminar terra endins. Si es tenen en compte aquestes trajectòries i demés les de les masses d'aire situades en la regió dels núvols inferiors, o millor encara, acceptant com a suficientment exacte l'esquema de distribució dels vents conveccionals que hem donat a la figura 28, resulta teòricament possible progressar al llarg de la faixa costera en un aparell dotat exclusivament de moviments verticals, recorrent-la de cap a cap entre dos llocs prèviament donats, en el sentit de SW a NE, aprofitant successivament els dos corrents que es troben d'una part i altra de la que hem anomenat capa neutra.

Fins a quin punt aquesta possibilitat pot admetre's en la pràctica de l'aerostació amb globus tripulats, ho ignorem, perquè no som de l'ofici. El que sí pot afirmar-se, amb les soles dades de la Meteorologia, és que a la costa catalana tota ascensió lliure i sense motor, que confiant en les apariències del vent inferior hagi d'assolir a més de 1000 metres en un dia d'estiu o de qualsevol de les dues primaveres, constituirà sempre una imprudència si no s'efectua sota la garantia d'un globus pilot conscienciosament observat i calculat. El resultat més probable, com no es tracti d'un dia de



proximitats ciclòniques que no semblen pas les més a propòsit per a ascensions amb globus de gas, serà quedar l'aparell a mercè dels corrents de la contrabrisa o dels corrents més enlairats de la circulació atmosfèrica general, i anar indefectiblement a caure a mar.

De les observacions recollides durant els tres primers anys de funcionament de la nostra Estació aerològica (1914, 1915 i 1916), se'n desprèn ja aquesta experiència d'una manera clara. Per a millor portar-ne el convenciment als qui hagin tingut la benvolença de llegir fins al final aquesta monografia, hem traçat tres cartes (figs. 44 a 46) on es representen en planta els punts on han deixat d'ésser visibles els pilots llençats en la nostra Estació, prescindint de la causa de llur invisibilitat (esvaïment de la imatge, penetració dins dels núvols, explosió del pilot; aquesta darrera causa poc freqüent no tractant-se d'altituds molt grans). En aquestes cartes figuren tots els pilots que han sobrepassat els 2000 metres d'alçària (fig. 44), els 5000 (fig. 45) o els 10000 metres (fig. 46). En elles hi hem diferenciat els pilots d'hivern (15 d'octubre a 15 d'abril) i els d'estiu (15 d'abril a 15 d'octubre), representant cada un dels primers per un triangle i cada un dels segons per un cercle negre.

La més lleugera inspecció d'aquestes cartes fa veure que, en llur majoria, en desaparèixer els pilots que han excedit dels 2000 metres d'altitud, han estat situats damunt del mar. Molt més accentuat ha estat aquest fet per als que han excedit dels 5000 metres, i més encara quan la altitud ha estat superior a 10 quilòmetres. En la figura 46 consten tres pilots propers a la línia litoral i caminant cap al NE; mes repassades les cartes isobàriques corresponents, resulta que tots tres han estat llençats en dies de cicló atlàntic molt intens, és a dir, de rotació atmosfèrica extraordinària. En tots els altres casos, la situació i la velocitat finals del pilot han estat francament oposades al continent.

En conjunt, poc se diferencien en aquestes cartes els resultats d'estiu i d'hivern, si no és per una lleugera desviació de les posicions finals dels pilots d'estiu cap al Nord, considerades d'una manera global. Aquest resultat és precisament efecte de la brisa de mar, que en les capes més baixes trasllada l'aeròstat en direcció al N i NNE, no deixant-li pendre la marxa general dels vents superiors fins que ha travessat la regió on se formen els cúmulus de la marinada.

La conseqüència que es dedueix d'aquestes gràfiques té també importància pel que es refereix a la tècnica dels estudis d'Aerologia. Els globus sondes i els aparells registradors a ells confiats, *no poden ésser llençats sinó excepcionalment en cap dels nostres pobles de marina*. Les sondes engegades en aquestes condicions foren veritables evocacions de la bomba de Mr. Arban, i cada llençament representaria la pèrdua irremissible dels instruments i de la feina. A l'hivern, foren molts els dies que ja tot dret empendrien els tàndems de sondeig llur viatge cap a Llevant; més àdhuc en condicions de baixes pressions al golf de València i d'una trajectòria inicial



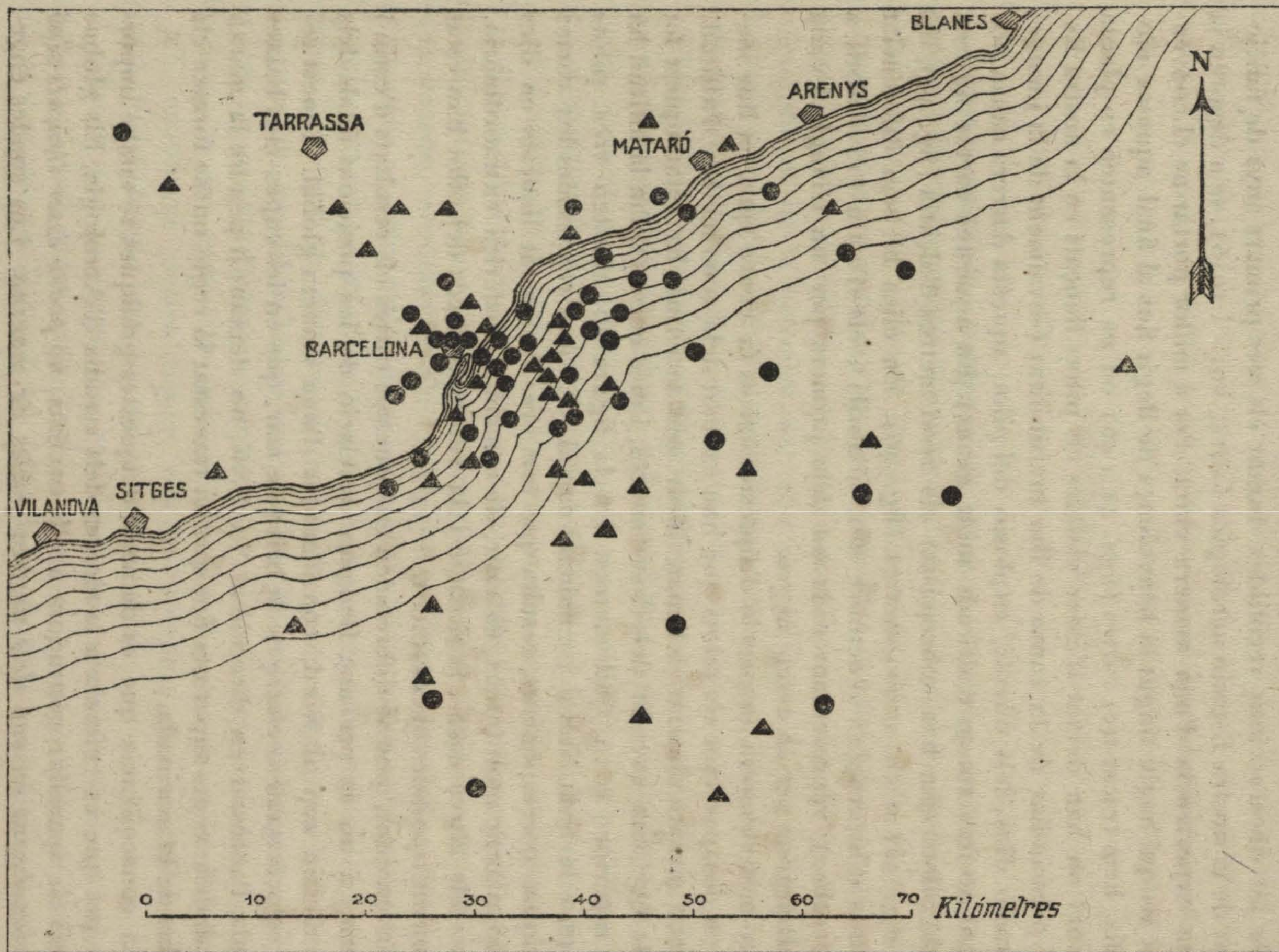


Fig. 44. — Situació, en el moment de llur desaparició, dels globus pilots llençats a l'Estació Aerològica de Barcelona i que han assolit altituds superiors a 2000 metres. (Anys 1914, 1915 i 1916.)



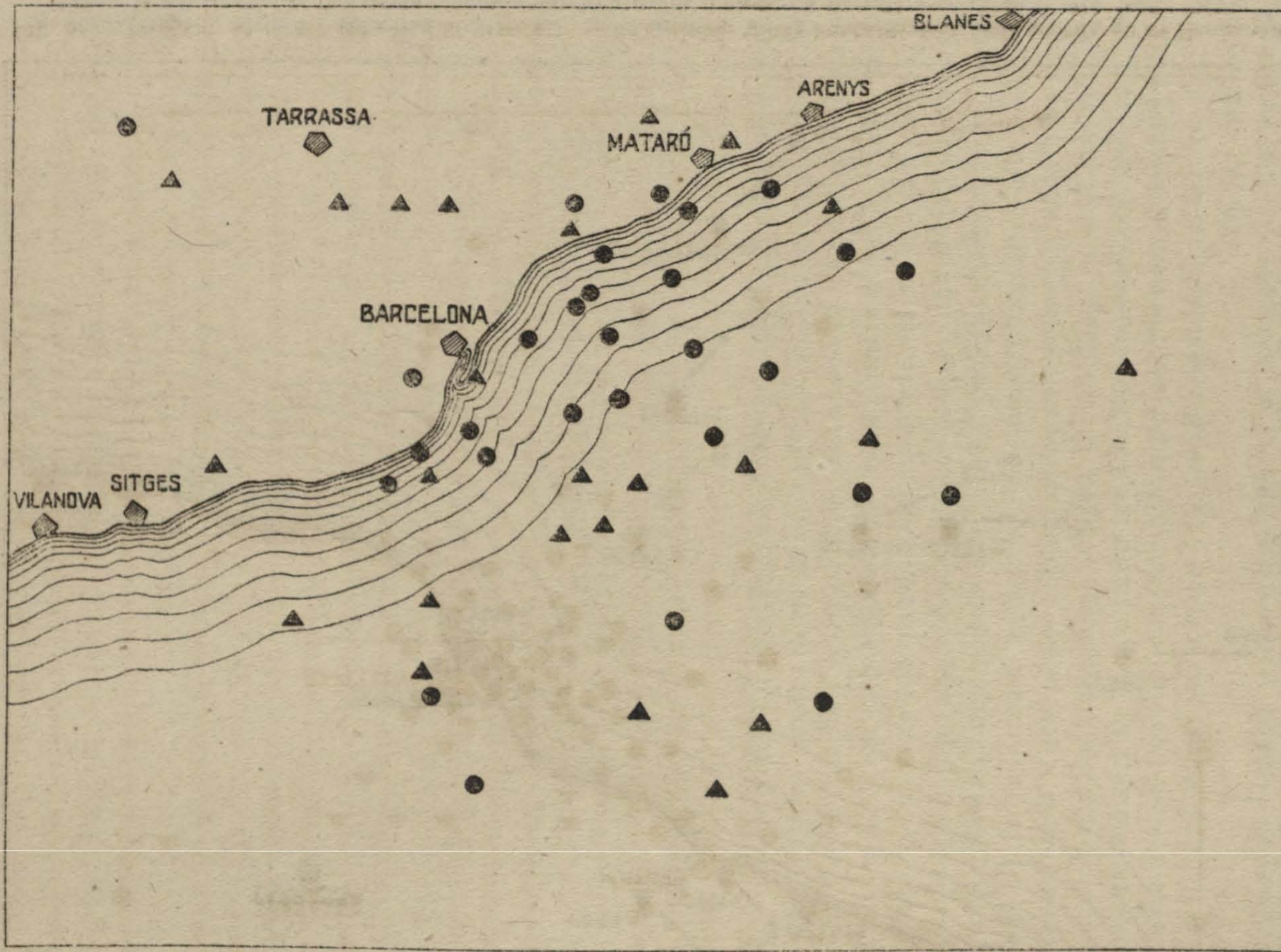


Fig. 45. — Situació, en el moment de llur desaparició, dels globus pilots llençats a l'Estació Aerològica de Barcelona i que han assolit altituds superiors a 5000 metres. (Anys 1914, 1915 i 1916.)



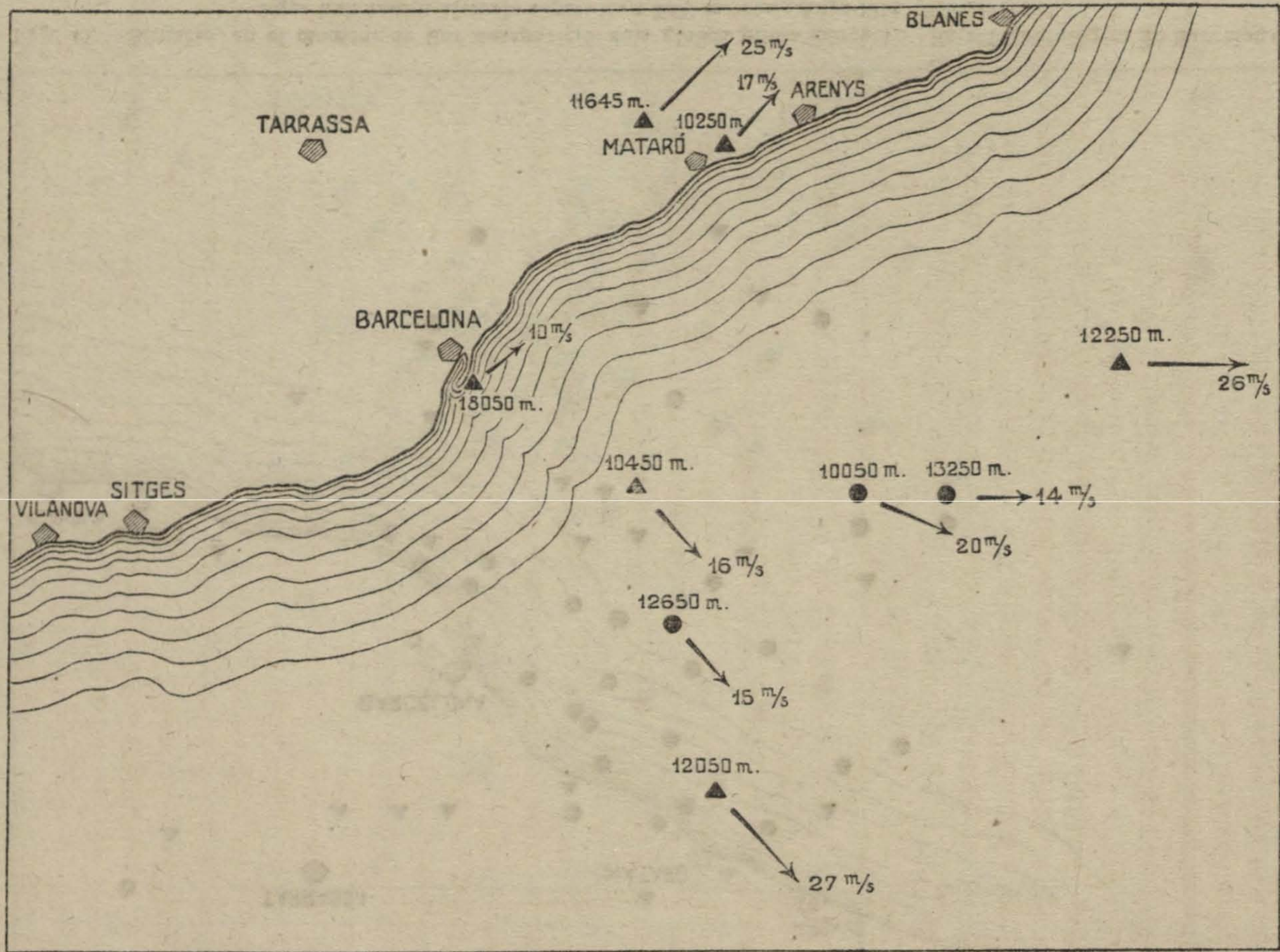


Fig. 46. — Situació, altitud i velocitat horitzontal, en el moment de llur desaparició, dels globus pilots llençats a l'Estació Aerològica de Barcelona i que han assolit altituds superiors a 10 quilòmetres. (Anys 1914, 1915 i 1916.)



envers el continent, aquesta es redreçaria gairebé sempre en el sentit de la gran circulació ibero-mediterrània tan aviat com la sonda assolís les altes regions on té de complir sa principal missió. A l'estiu, la marinada se l'emportaria en direcció al N o al NNE; mes, transcorreguts els primers quinze minuts de l'ascensió, ja la ruta de l'aeròstat pendria definitivament la direcció del mar.

Els estudis amb aparells registradors portats per globus sondes, si s'han de fer a Catalunya amb algunes probabilitats d'èxit, requeriran que es prengui com a estació de llençament algun punt situat a més de 100 quilòmetres de distància del litoral. És projecte que no abandonem esperant que els recursos de la nostra Estació aerològica arribin algun jorn a ésser suficients a aquestes empreses; mentrestant ens reduïm a presentar un fet d'experiència, la constatació del qual, a part de la contribució que pugui aportar al coneixement dels grans corrents atmosfèrics, pot ésser útil a qui vulgui tenir en compte aquests primers treballs per a fer en el successiu Aerologia a la nostra terra. I podrà servir demés de resposta a les persones de bona voluntat que en diverses ocasions ens han manifestat llur estranyesa en veure que, contrariant els nostres propòsits de primera volada, ens absteníem sistemàticament del llençament de sondes i d'aparells d'alguna valor.

EDUARD FONTSERÉ



ÍNDIX

	<u>Pàgines</u>
PRÒLEG . . . . .	109
<i>A) OBSERVACIONS FETES A BARCELONA</i>	
Caràcters i freqüència de la brisa de mar a Barcelona . . . . .	112
Diferents tipus de brisa . . . . .	114
Les calmes i els terrals . . . . .	120
Variació mensual de la força de les brises . . . . .	122
Distribució dels vents superiors durant la marinada . . . . .	126
Intensitat de l'efecte de convecció relativament al vent general. . . . .	128
<i>B) OBSERVACIONS DE CONJUNT A LA REGIÓ COSTERA</i>	
Objecte i organització. . . . .	131
Despullament diari de les observacions de conjunt. . . . .	132
Resultats referents al vent . . . . .	135
Irregularitat de la marinada a la província de Girona. . . . .	137
Nuvolositat . . . . .	138
<i>C) PARTICULARITATS LOCALS</i>	
Vores de l'Ebre . . . . .	146
Priorat i Camp de Tarragona . . . . .	148
Penedès . . . . .	150
Litoral barceloní, des del Llobregat a la Tordera. . . . .	152
Vallès . . . . .	154
Moià i Plana de Vich . . . . .	155
Selva . . . . .	159
Olot . . . . .	159
Sant Feliu de Guíxols. . . . .	160
Montpeller . . . . .	161
APÈNDIX	
La marinada des del punt de mira de l'aerostació i de la tècnica aerològica. . . . .	162

---

*Secretaria de l'Institut de Ciències*

---



# PUBLICACIONS DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

## SECCIÓ HISTÒRICO-ARQUEOLÒGICA

<b>Anuaris de l'Institut d'Estudis Catalans.</b> Anuaris MCMVII-MCMXIV. Cada un . . .	30 pessetes.
<b>Les Pintures murals catalanes.</b>	
Fascicle I. — Pedret . . . . .	10 pessetes.
» II. — Sant Martí de Fenollar i Sant Miquel de la Seu . . . . .	10 »
» III. — Tahull i Bohí, Santa Maria d'Aneu i Sant Pere del Burgal. . . . .	10 »
» IV. — Ginestarre, Ager, Esterri de Cardós y Mur . . . . .	En premsa.
<b>Les Monedes catalanes,</b> per JOAQUIM BOTET I SISÓ. Volum I . . . . .	10 pessetes.
Volum II . . . . .	12 »
» III i darrer. . . . .	20 »
<b>Documents per la Història de la Cultura catalana mig-eval,</b> publicats per	
A. RUBIÓ I LLUCH. Volum I, contenint més de 500 documents . . . . .	16 pessetes.
Volum II i darrer . . . . .	En premsa.
<b>L'Arquitectura Romànica a Catalunya,</b> per J. PUIG I CADAVALCH, A. DE	
FALGUERA i J. GODAY.	
Volum I. — Precedents: L'Arquitectura romana; l'Arquitectura cristiana pre-	
romànica . . . . .	20 pessetes.
Volum II. — Des del segle IX a les darreries del segle XI . . . . .	25 »
» III i darrer. — Els segles XII i XIII. . . . .	En premsa.
<b>Les obres d'Ausias March.</b> Edició crítica en vista de tots els manuscrits i	
totes les edicions, per AMADEU PAGÈS.	
Volum I. — Introducció. Text de les poesies I-LXXIV . . . . .	12 pessetes.
» II i darrer. — Poesies LXXV-CXXVIII. Glossari. . . . .	12 »
Edició de 40 exemplars en paper de fil . . . . .	50 »
<b>Estudis de Bibliografia lul·liana.</b>	
I. — L'edició maguntina de Ramon Lull, pel Dr. A. GOTTRON . . . . .	5 pessetes.
II. — Bibliografia de les impressions lul·lianes, per ELIES ROGENT i ESTANISLAU	
DURAN . . . . .	En premsa.
<b>Catàleg de la Biblioteca musical de la Diputació de Barcelona,</b> per FELIP PE-	
DRELL. — ( <i>En dipòsit.</i> ) Dos volums . . . . .	65 pessetes.

## SECCIÓ FILOLÒGICA

<b>Himnes homèrics.</b> Traducció en vers de JOAN MARAGALL i text grec amb la	
traducció literal de P. BOSCH GIMPERA. Un volum de IV-262 pàgines . . . . .	5 pessetes.
Edició en paper de fil de 50 exemplars . . . . .	15 »
<b>El Gènesi,</b> versió de l'hebreu segons els textos originals, i amb anotacions,	
de MN. FREDERIC CLASCAR. Un volum de 176 pàgines . . . . .	5 pessetes.
Edició en paper de fil. . . . .	2 »
<b>Museu: Hero i Leandre.</b> Text grec amb la versió literal en prosa de LL. SE-	
GALÀ i en hexàmetres d'AMBROSI CARRIÓ, duent en apèndix les tra-	
duccions inèdites, en vers, de P. BERTRAN I BRÒS i J. M. PELLICER	
i PAGÈS. Un volum de 80 pàgines. . . . .	2 pessetes.
Edició en paper de fil. . . . .	5 »
<b>Mireia.</b> Poema provençal de FREDERIC MISTRAL. Traducció catalana de	
MARIA-ANTÒNIA SALVÀ . . . . .	5 pessetes.
Edició en paper de fil. . . . .	15 »
<b>Normes ortogràfiques</b> . . . . .	0'10 pesseta.
<b>Butlletí de Dialectologia catalana.</b>	
Volums I a VII. — Preus de subscripció: Espanya, 4 ptes. Estranger, 4'50 ptes.	
<b>Ortografia Catalana,</b> segons el sistema adoptat per l'Institut d'Estudis Catalans.	0'25 pesseta.
<b>Diccionari ortogràfic</b> . . . . .	6 pessetes.
<b>Gramàtica Catalana,</b> per POMPEU FABRA . . . . .	3 pessetes.
<b>Bibliotheca Scriptorum Graecorum et Romanorum cum ibericis versionibus,</b> cu-	
rante A. SEGALÀ, phil. prof.	
Volum I. — CORNELII NEPOTIS. <i>Praefatio et Miltiadis Themistoclisque Vitae</i>	
(F. Crusat; A. M. Alves, S. J.; F. de Mello, S. J.; E. de Montoliu; C. Riba	
Bracons, interpretibus). . . . .	1 pesseta.
<b>Biblioteca Filològica.</b>	
I. — Documents en vulgar per a l'estudi de la llengua (segles XI, XII i XIII),	
per MN. PERE PUJOL. . . . .	2 pessetes.
II. — Die Mundart von Alacant Beitrag zur Kenntnis des Valencianischen, von	
DR. P. BARNILS. . . . .	4 »
III. — Diccionari Aguiló. Lletres A a D. . . . .	3 »
IV. — La Frontera catalana-aragonesa, per ANTONI GRIERA. Fascicle I . . . . .	5 »
V. — Textes catalans avec leur transcription phonétique, précédés d'un aperçu	
sur les sons du catalan, par J. ARTEAGA PEREIRA, ordenats i publicats	
per P. BARNILS. . . . .	4 »
VI. — Estudis romànics. (Llengua i Literatura). Volum I. . . . .	8 »
» » » » Volum II . . . . .	12 »
VII. — Vocabulari català-alemany de l'any 1502, edició facsímil segons l'únic	
exemplar conegut, acompanyada de la transcripció, d'un estudi preli-	
minar i de registres alfabètics, per P. BARNILS . . . . .	12 »
VIII. — La versione catalana dell'Inchiesta del San Graal, seconde il Codice	
dell'Ambrosiana di Milano I. 79 sup., publicata da VINCENZO CRESCINI e	
VENANZIO TODRSCO. . . . .	10 »
<b>Laboratori de Fonètica.</b> Estudis fonètics, I, . . . . .	20 pessetes.
<i>En dipòsit:</i> <b>Primer Congrés Internacional de la Llengua Catalana.</b> Barce-	
lona, 1908 . . . . .	4 pessetes.





PUBLICACIONS DE LA SECCIÓ DE CIÈNCIES

**Arxius de l'Institut de Ciències.**

Any I. — Fascicle I. (Memòries de HANS DRIESCH, RAMÓN TURRÓ, G. PEANO, ESTEVE TERRADAS, EUGENI D'ORS, A. PI SUÑER, Bibliografia, etc.) . . . . .	4 pessetes.
Fascicle II. (Memòries de E. GLEY, J. GÓMEZ OCAÑA, E. TERRADAS, R. JARDÍ, B. PI SUÑER, J. M. BELLIDO, R. TURRÓ, S. PIÑA DE RUBIES, M. DALMAU, P. COROMINAS, Bibliografia, etc.) . . . . .	4 »
Fascicle III. (Memòries de E. TERRADAS, LLONGÍ NAVÀS, J. DARDER RODÉS, P. GONZÁLEZ, P. COROMINAS, J. AGELL I AGELL, Bibliografia, etc.) . . . . .	4 »
Any II. — Fascicle I. (Memòries F. WATSON, A. PI SUÑER, J. M. <sup>a</sup> TORROJA, R. TURRÓ, J. M. <sup>a</sup> BOFILL, Bibliografia, etc.) . . . . .	4 »
Fascicle II. (Memòries de I. PÒLIT, J. ARIAS, J. PIÑA DE RUBIES, I. MAESTRE, A. LECHA-MARZO, E. TERRADAS, F. PARDILLO, Bibliografia, etc.) . . . . .	4 »
Fascicle III. (Memòries de A. VON TSCHERMAK, E. RAFAEL VEENHULST, R. TURRÓ, M. A. FARGAS, J. J. PAWLOW, F. J. RUBIO, M. DALMAU, Bibliografia, etc.) . . . . .	4 »
Any III. — Fascicle I. (Memòries de H. PROBST, J. SUREDA BLANES, C. MONTOLIU, Apèndixs, etc.) . . . . .	4 »
Fascicle II. (Memòries de LONGINOS NAVÀS. S. PIÑA DE RUBIES, R. SABOT) . . . . .	4 »
Fascicle III. (Memòria de EDUART FONTSERÉ) . . . . .	4 »
Any IV. — Fascicles I, II i III. (Memòries de A. PI SUÑER, J. H. PROBST, FRANCESC XAVIER LLORENS, E. DE RAFAEL VERNHULST, Bibliografia.) Cada un . . . . .	2 »
Fascicles IV, V i VI. (Memòries de J. RIUS I CASAS, FRANCESC XAVIER LLORENS, P. COROMINAS, M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, L. CERVERA, VAQUER PARDILLO, Bibliografia.) Cada un . . . . .	2 »
Fascicles VII, VIII i IX. (Memòries de J. H. PROBST, E. F. GALIANO, E. FONTSERÉ, J. RIUS I CASAS, LONGÍ NAVÀS, Bibliografia, etc.) Cada un . . . . .	2 »
Any V. — Fascicle I i II. Cada un . . . . .	2 »

**Treballs de la Societat de Biologia, publicats sota la direcció de A. PI SUNYER.**

Volums I a V. Cada un . . . . . 10 pessetes.

**Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural.**

Volum I a IV . . . . . 10 pessetes.

**Treballs de l'Estació Aerològica de Barcelona, per E. FONTSERÉ.**

Volum I, 1914 . . . . . 4 pessetes.  
» II, 1915 . . . . . 4 »

**Treballs del servei tècnic del paludisme (1915-1916).**

5 pessetes.

**Col·lecció de cursos de Física i Matemàtica, dirigida per E. TERRADAS.**

E. TERRADAS. ELS ELEMENTS DISCRETS DE LA MATÈRIA I DE LA RADIACIÓ. (Conferències recollides per J. POLIT.) . . . . . 3 pessetes.  
J. REY PASTOR. TEORIA DE LA REPRESENTACIÓ CONFORME. (Conferències recollides per E. TERRADAS.) . . . . . 3 »

**Biblioteca Filosòfica. (Filosofia, Psicologia, Història de la Filosofia), dirigida per EUGENI D'ORS.**

FOSTER WATSON. Vives a Anglaterra. . . . . 10 pessetes.  
P. DORADO MONTERO. La Natura i la Història. . . . . 5 »  
EUGENI D'ORS. Introducció a l'anàlisi finit de la continuïtat. . . . . En premsa.

**Fauna de Catalunya, dirigida per JOSEP M.<sup>a</sup> BOFILL I PICHOT.**

Malacologia: Fascicle I, per M. CHIA . . . . . 5 pessetes.  
» » II, » . . . . . 5 »  
» » III, » . . . . . 1 »  
Entomologia: Dípters. Fascicle I, per I. ÀRIES ENCOBET . . . . . 5 »  
» COLÈPTERS (*G. Carabus*), per A. Codina. . . . . 7 »  
» NEURÒPTERS, pel R. P. LLONGÍ NAVAS . . . . . En preparació.

**Flora de Catalunya, per J. CADEVALL i ÀNGEL SALLEN.**

Volum I, fascicles I a V. Cada un . . . . . 5 pessetes.  
» II, » I a IV. Cada un . . . . . 5 »

**Monografia de l'ordre dels Rafidiòpters (*Ins.*), pel R. P. LLONGÍ NAVAS, S. J. 4 pessetes.**