

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

ARXIUS DE LA SECCIÓ DE CIÈNCIES. XXI

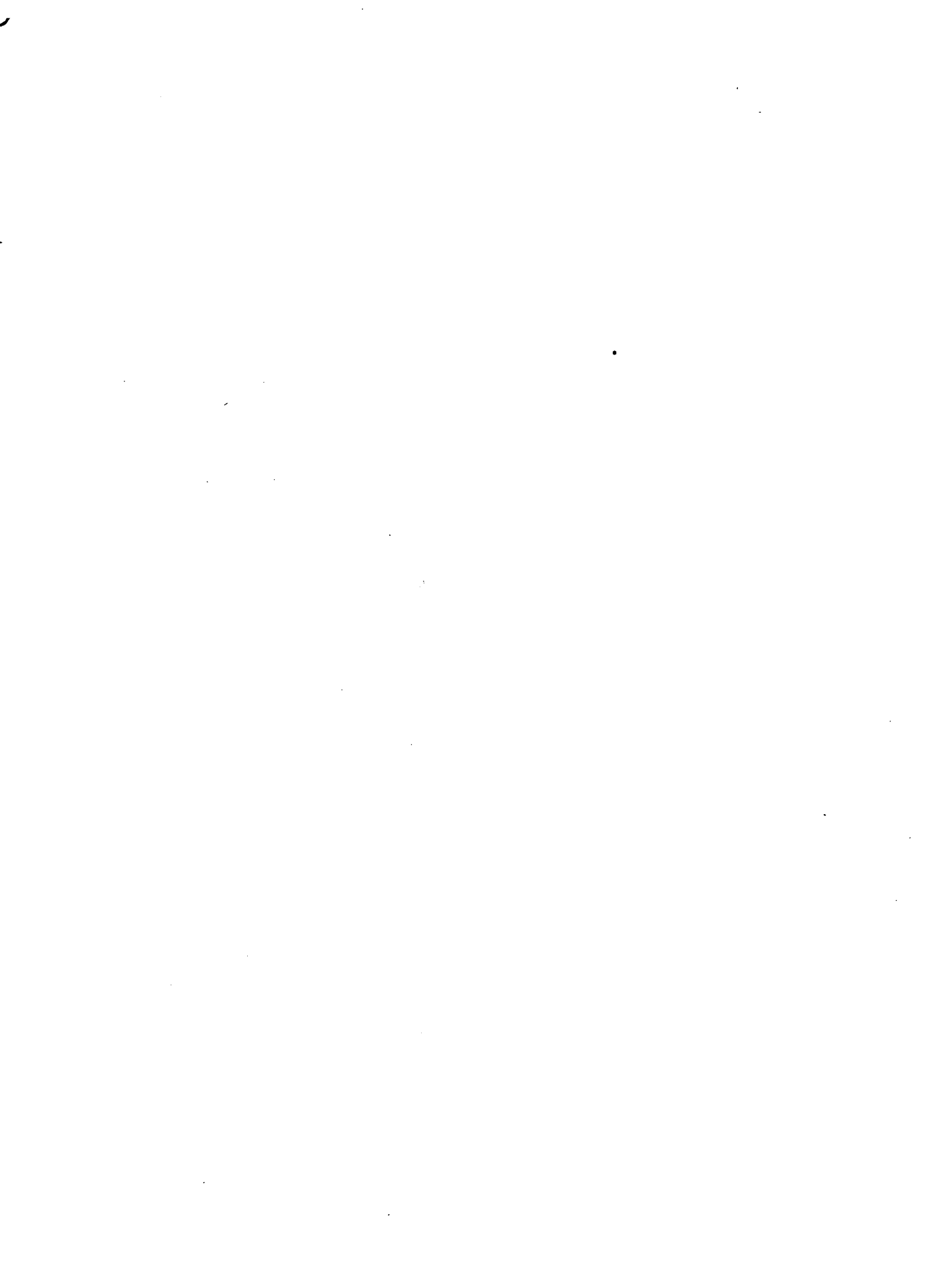
EDUARD FONTSERÈ

MEMBRE DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

LA TRAMUNTANA EMPORDANESA  
I EL MESTRAL  
DEL GOLF DE SANT JORDI

PUBLICAT A DESPESES DE LA  
INSTITUCIÓ PATXOT

BARCELONA  
1950



LA TRAMUNTANA EMPORDANESA  
I EL MESTRAL  
DEL GOLF DE SANT JORDI

This One



ZEZY-1G8-BWTB







LÀM. I. — Mar de tramuntana. A bord del «Xauen», davant el Cap de Creus.

*21 de març de 1933 (Clixé J. Pons).*

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

ARXIU DE LA SECCIÓ DE CIÈNCIES. XXI

EDUARD FONTSERÈ

MEMBRE DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

LA TRAMUNTANA EMPORDANESA  
I EL MESTRAL  
DEL GOLF DE SANT JORDI

PUBLICAT A DESPESES DE LA  
INSTITUCIÓ PATXOT

BARCELONA

1950

Publicat per acord de l'INSTITUT,  
pres en sessió del 10 de març de 1945.



*AL DOCTOR*  
**EDUARD FONTSERÈ I RIBA:**  
*DES DEL COR D'EUROPA*  
*I PER VIA TRAMUNTANENCA, REBEU LA UNCIÓ*  
*DE LA VOSTRA HONORABLE VUITANTENA,*  
*AMB L'ESPERIT DEL NOSTRE PASSAT*  
*QUE ENCARA BATEGA EN PERDURANÇA.*

R. P. I J.



*Oferiu els cabells al sant oratge  
que enforteix l'esperit i fa el cos lleu:  
el vent de tramuntana és vent de Déu.*

(VENTURA GASSOL: *El Crist dels Vents*)



## ADVERTIMENT

El present estudi és la represa, molt reduïda —i potser ja rescalfada— d'un de més extens per al qual havíem aplegat nombroses dades i que en part estava ja esbossat<sup>1</sup>. Tot aquell material desaparegué en data que ara no ens seria possible de precisar. Entre els documents que hem de donar per definitivament perduts, n'hi havia una partida que havíem seleccionat en vistes al problema que ací ara ens reocupa; d'altres tenien caràcter general, i n'hauríem tret també gran profit com a definidors de l'estat del temps a Europa i Àfrica en dies de tramuntana o de mestral ben definits. De memòria esmentarem, entre els que tenien relació amb l'actual estudi, els següents:

a) Els fulls de l'anemògraf, del termògraf i de l'higrògraf del Castell de Peralada, que ens havia confiat en dipòsit l'encarregat d'aquell observatori, senyor Costa i Serra.

b) Una sèrie d'estudis monogràfics d'algunes tramuntanades interessants, a base principalment de les observacions de Barcelona i Peralada i de les supletòries d'altres estacions meteorològiques del nostre país, treball en curs d'execució, que teníem ja molt avançat.

c) Originals de les cartes diàries del temps. Entre elles, eren d'especial interès per al nostre tema les regionals, fetes de dues en dues, o de tres en tres hores. Aquestes cartes regionals comprenien, en longitud, des de Saragossa fins al mar, i en latitud des del paral·lel de Vinaròs fins al de Perpinyà.

d) Els quaderns d'observacions de l'Observatori Patxot a Sant Feliu de Guíxols i els fulls dels aparells inscriptors del mateix observatori. És particularment lamentable la pèrdua dels higrògrames, dels termògrames i de les bandes de l'a-

1. Una curta nota sobre aquest tema, amb el títol de *La tramontane et le mestral de la côte catalane*, ens ha estat publicat a «Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie» (Viena 1948).

nemògraf Bourdon. Aquesta documentació ens l'havia deixada el senyor Patxot, en qualitat de dipòsit.

e) Les dades meteorològiques obtingudes a bord del guardacostes «Xauen» amb motiu de les campanyes oceanogràfiques relacionades amb el tema present.

Igualment desaparegué una abundosa biblioteca que havíem anat orientant cap als problemes regionals.

Sortosament, restà encara en poder nostre, per ésser de caràcter personal, una part de la correspondència que sobre tramuntanades i mestralades havíem sostingut amb alguns observadors privats i amb les companyies d'aviació civil que cobrien regularment les rutes aèries de França fins Alacant. En aquesta correspondència figuren valuoses dades d'observació local, i sobretot anotacions i punts de vista que ens han ajudat a anar refent fins on ha estat possible la feina perduda. Agraïm, encara que tardanament, l'ajut d'aquests col·laboradors, tant per la bona voluntat, la precisió i el clar criteri amb què ens trameteren llurs observacions, com perquè les dades que aleshores ens comunicaren ens han permès d'establir una concordança suficient entre els diversos fets locals anotats per cadascun dels observadors i els resultats de conjunt als quals condueix l'estudi global de les situacions tramuntanenques.

LLISTA DELS OBSERVADORS I ENTITATS QUE ENS TRAMETEREN INFORMACIONS REFERENTS  
ALS VENTS DE TRAMUNTANA I DE MESTRAL

*(Els números que hi ha davant de cada nom serveixen de referència per a les cites o còpies de les respectives informacions que es fan en el text)*

- 1) Rd. Germà Alfons, S. G. — Banyoles.
- 2) Sr. Joan Andreu. — La Ribera.
- 3) M. Arin, pilot de la Compagnie Générale Aéropostale.
- 4) Sr. Domènec Bargalló. — Hospitalet de l'Infant.
- 5) Dr. Ramon Bataller, pvre. — Barcelona.
- 6) Sr. V. Beltran. — Tarragona.
- 7) Sr. Comte de Beroldingen, delegat de la Lufthansa a Barcelona.
- 8) Sr. Francesc Bellbeí, maquinista del ferrocarril de Barcelona a Cervera de Rosselló.
- 9) Mn. Joaquim Boronat, pvre. — Torredembarra.
- 10) Sr. Joaquim Borrás. — Móra la Nova.
- 11) Dr. Rafael de Buen. — A bord del «Xauen».
- 12) Dr. Joan Camps i Bellapart. — Bellcaire i Girona.
- 13) Sr. Josep Caralt. — Vendrell.
- 14) Sr. J. Colóbran. — Susqueda.
- 15) Sr. Aurí Comamala. — Puigcerdà.
- 16) Compagnie Générale Aéropostale. — Tolosa de Llenguadoc.
- 17) Sr. Antoni Costa. — Port de la Selva.
- 18) Sr. Josep Costa i Serra. — Peralada.
- 19) Sr. Agustí Cot. — Benissanet.
- 20) Dr. J. Cusi. — Masnou.
- 21) Deutsche Lufthansa. — Berlín.
- 22) Sr. Joan Domingo. — Calafell (Vilamar).
- 23) M. Dubourdieu, pilot de la Compagnie Générale Aéropostale.
- 24) Rd. Germà Elias. — Cambrils.
- 25) Sr. E. Estellés. — Tarragona.
- 26) Sr. Ramon Fabregat. — Sant Carles de la Ràpita.
- 27) Sr. Joan Font i Hurtado. — Ametlla de Mar.
- 28) Sr. Vicenç Garcia i Anguera. — Barcelona.
- 29) Sr. Manuel González. — Lleida.
- 30) Sr. Josep Iglésies. — La Ribera.
- 31) Sr. Ramon Jansà. — Vilaseca.
- 32) Dr. Ramon Jardí. — Tivissa.
- 33) Dr. K. Keil, director del Servei Meteorològic d'Aviació. — Berlín.
- 34) M. M. Marmier, pilot de la Compagnie Générale Aéropostale.
- 35) Sr. Joan Martí i Gimeno. — Alfara de Carles.
- 36) Sr. Enric Mas i Mirandes. — Barcelona.
- 37) Sr. Josep L. Miranda, comandant del «Xauen».
- 38) Sr. Josep Molinas. — L'Escala.
- 39) Sr. Jaume Monlleó. — Porrera.
- 40) Sr. Francesc Noguera. — Pobla de Segur.
- 41) Sr. Ramon Novic. — Solsona.
- 42) Sr. Josep Pons i Girbau. — Blanes, i a bord del «Xauen».
- 43) Sr. Lluís Pujol i Masseguer. — L'Escala.
- 44) Sr. Jaume Quintana. — Cadaqués.
- 45) Dr. Joan Ras. — Tarragona.
- 46) R. P. Lluís Rodés, S. J. — Tortosa.
- 47) Sr. Josep Roig i Toqués. — Vilanova i la Geltrú.
- 48) Sr. Josep Sabater. — Figueres.
- 49) Sr. Victor Santapau. — Tivissa.
- 50) Sr. Miguel Serra. — Sant Quirze de Besora.
- 51) Sr. Rafael Soler. — Tortosa.
- 52) Sr. J. Sureda i Paradís. — L'Escala.
- 53) Sr. Andreu Taberner. — Castanyet (Santa Coloma de Farners).
- 54) Sr. Antoni Torrents. — Vinyols (Parc Samà).
- 55) Sr. P. Vayreda i Olivas. — Lledó.
- 56) Sr. Josep Via. — Amposta.
- 57) Sr. Manuel Escribà i Brull. — Hospitalet de l'Infant.
- 58) Mn. Joan Baranera, pvre. — Montnegre.





## ELS FETS PREDISPOSANTS

**CARACTERÍSTIQUES DEL CLIMA A CATALUNYA I A LES CONTRADES PROPERES DURANT L'HIVERN.** — La situació climàtica prometja a la regió a la qual afecten la tramuntana empordanesa i el mestral de Sant Jordi, ve especialment definida pel repartiment de temperatures.

Si, per més esquematitzar, prenem les temperatures mitges del mes de gener, tenim les següents: a la conca mitjana de l'Ebre hi ha temperatures en general baixes, degudes als refredaments nocturns (Saragossa, 5,5°). El Pla d'Urgell i la conca baixa del Cinca són particularment freds (Fraga, 4,5°) i, a més, perjudicats d'intenses boires matinals. A Marina la costa catalana té una mitja mensual gairebé uniforme, de 9° (Tortosa, 9,2°; Tarragona i Barcelona, 9,0°; Sant Feliu de Guixols, 8,8°), mentre a la costa francesa se sent ja la influència dels grans freds del Llenguadoc (Perpinyà, 6,7°; Narbona, 6,5°; Montpeller, 5,0°). Al colze de l'Ebre, en el recer que queda a migjorn del Montsant fins a la Serra de Llaveria, hi ha temperatures de to intermig; és una comarca protegida, constituïda principalment pel Priorat i de la qual no coneixem sèries d'observacions termomètriques prou llargues i fidedignes.

En canvi, en mar tenim temperatures altes, regides o almenys molt influïdes per la de l'aigua superficial, que és gairebé la mateixa, d'uns 13°, en una llarg zona que va des de la Costa d'Atzur fins a l'Ebre.

La situació que acabem d'esmentar no és, però, peculiar del gener; es pot dir que des de desembre fins a mitjan març és, qualitativament, la normal dels dies que hi ha poc remenament a l'atmosfera, encara que amb la corresponent variació, com és natural, dels valors de la temperatura mitja, d'un mes a l'altre.

El quadre estàtic que acabem de considerar, cal situar-lo ara dins el corrent atmosfèric general, que a les nostres terres procedeix del quart quadrant, i més precisament d'un sector comprès entre el W i el NW, i que dels 2.000 metres per amunt és la direcció dominant, segons revelen els sondatges atmosfèrics fets a

Barcelona <sup>1</sup>. Els Pirineus, les muntanyes d'Aragó i les del nostre litoral protegeixen gran part del país contra aquest corrent general, i per aquest motiu, quan no hi ha pertorbacions d'alguna importància, continua dominant-hi l'efecte immediat dels contrastos tèrmics, que determinen un règim de vents locals i d'intensitat moderada. Aleshores, a les costes, durant les hores fredes de la nit i a primeres de la matinada, s'estableixen terrals que en els afraus solen adquirir alguna força: «cada afrau té es seu», com diu la gent marinera de la Costa Brava. Abans de sortida de Sol, la diferència entre la temperatura de les valls costaneres i la de l'aigua de mar pot ultrapassar durant el pic de l'hivern els 10° o 12°, i en aquestes condicions el terral arriba a fresquejar de valent en els congostos que desemboquen en mar, però sense arribar mai gaire lluny. De dia, si el sol és fort, no és rar que bufin a les costes minses marinades que molt de lluny recordin el garbins de juny i juliol. Terra endins, el refredament nocturn determina temperatures mínimes exageradament baixes a les valls closes, com és la Plana de Vic, i a les grans planures de la depressió central catalana, en particular al Pla d'Urgell, en les quals es forma un veritable embassament d'aire fred, acompanyat de boires bona part del matí i dotat d'una gran estabilitat, solament pertorbada en aquells llocs escadussers on s'aboquen les gorges d'escolament d'alguna vall alta, més freda encara.

Aquest règim de temperatura i de vents, fruit de la complicada orografia del país, és la principal característica de la nostra climatologia d'hivern, que és de tipus anticiclònic. Però àdhuc quan arriben les pertorbacions generals i ens envaeixen masses d'aire migratòries, ja siguin les càlides de migjorn o de llebeig, ja siguin les fredes de llevant, de tramuntana o de mestral, l'orografia i els fenòmens típics permanents fan valer tanmateix els seus drets, i el dinamisme general, en lloc de seguir les normes que serien aplicables en una terra planera, resta sotmès a les condicions que li imposen el relleu del país i la persistència de capes atmosfèriques estables a les contrades fondals.

En un altra ocasió <sup>2</sup> férem veure com una massa d'aire africà pot saltar de carena a carena per damunt de la depressió central catalana, deixant al dessota l'aire inferior pràcticament immòbil. En aquell cas, un vent calent i a més humit, del S i SSE, que bufava a la costa, perdia contacte amb terra en ultrapassar els cims de la segona serralada litoral, i no reapareixia com a vent inferior fins arribar a la regió pirinenca, a partir d'una línia estesa entre Ripoll i la Pobla de Segur. L'alta temperatura de què la massa d'aire venia animada era suficient per a explicar estàticament els fenòmens de la Catalunya central; la part dinàmi-

1. G. CAMPO, *Resum de disset anys de sondatges a Barcelona*, «Notes d'Estudi del S. M. de C.», núm. 54.

2. E. FONTSERÉ i F. GALCERAN, *Les inundacions d'octubre del 1937 a l'Alt Pirineu*, «Memòries del Serv. Met. de Catalunya», I, núm. 3 (Barcelona 1938). Fascicle rar, per haver-ne estat destruïda l'edició abans del seu repartiment.

ca del procés no es revelava fins al Pirineu, on l'empenta del vent el feia pujar muntanyes amunt i descarregar la seva humitat en xàfecs desfets que aquells dies produïren la revinguda del riu i danys molt greus a les centrals hidroelèctriques.

El mateix fet, encara que amb uns altres caràcters externs i en situacions meteorològiques diverses, el trobem sempre que el refredament de les terres de l'interior és prou intens per a fer passar de llarg les masses d'aire més calentes —o senzillament menys fredes— que arriben al nostre país.

**CIRCUMSTÀNCIES QUE DETERMINEN L'APARICIÓ DE LA TRAMUNTANA EMPORDANESA I DEL MESTRAL DE SANT JORDI.** —L'arribada de vents forts del quart quadrant a Catalunya és un fet freqüent. Un moment o altre, totes les grans baixades del baròmetre acaben igual. El front fred, oclús o no —més freqüentment oclús—, que sol ésser simultani amb el mínimum baromètric d'una depressió viatgera vinguda de l'Atlàntic, porta al darrera seu una massa d'aire d'origen polar que envaeix el país, amb baixada de la temperatura i de la humitat, i salt del vent entre el NW i el N. Si la depressió que passa ve ben definida isobàricament com formant un cicló intens que travessa el centre d'Europa, la mestralada pot ésser molt dura, tant a l'interior com a la costa; àdhuc Barcelona, protegida com és per la serralada costera, rep de tant en tant bufaruts del quart quadrant dotats de prou fúria per a tombar alguna petita construcció poc segura, i amb ratxes que segons els anemogrames de l'Observatori Fabra han assolit els 50 metres per segon. Unes altres vegades, però, quan les ciclonades viatgeres són allunyades per l'anticicló d'hivern, el corrent del NW pren un aspecte de cosa duradora i bufa dies i dies d'una manera gairebé contínua.

El més freqüent, tant en un cas com en l'altre, és que la massa freda que ve de l'Atlàntic quedi deturada pels Alts Pirineus i es parteixi en dues branques principals: una que segueix el camí planer del Migdia de França i desemboca en el Mediterrani pel Rosselló i les planes narboneses, i una altra que ve per la vall de l'Ebre i surt a mar des del Cap de Salou fins més enllà dels Alfacs. La primera arriba a escombrar l'Alt Empordà, i allí i al Rosselló en diuen *tramuntana*; la segona, que porta el nom de *mestral*, *cerç* o *serè*, adquireix força d'huracà en arribar a certs llocs de la costa, i és típica sobretot del golf de Sant Jordi. Quan bufen aquests vents —els dos plegats o un de sol—, els sondatges de Barcelona solen revelar l'existència en altura de vents forts del sector NW, que no hi arriben, però, a dominar els vents locals inferiors, o que si arriben a les capes baixes és generalment en forma de vents sense malícia. Molt sovint, al mateix temps, davalla per la vall del Roine el *mistral*, que aleshores sembla com si en fos una tercera branca.

Mistral de Provença, tramuntana pirinenca, mestral del Golf de Sant Jordi, poden ésser coetanis o presentar-se cadascun amb independència dels altres. Tot depèn de l'origen, la direcció i la importància del corrent fred que avança cap al

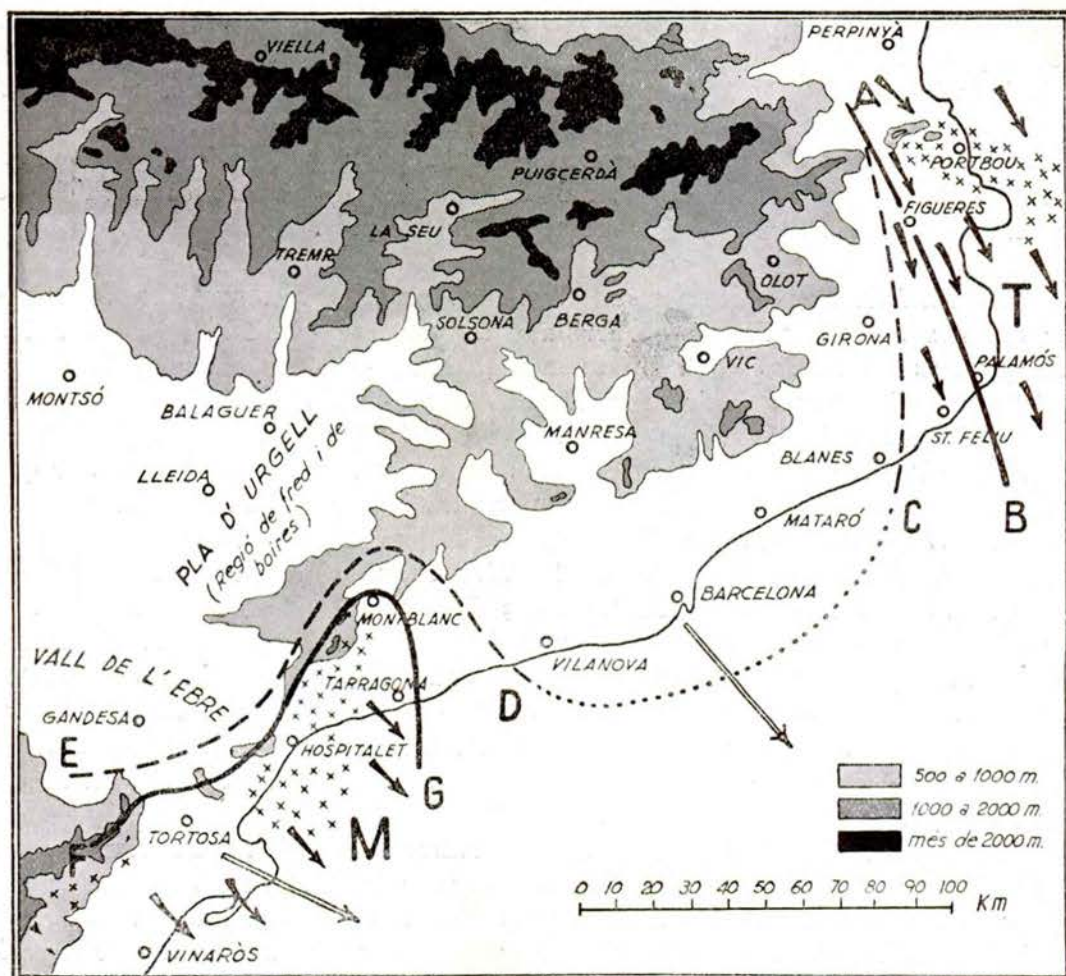


FIG. 1. — Dominis de la tramuntana (T) i del mestral (M) a la costa catalana. AB, límit occidental normal de la tramuntana; AC, límit eventual; FG, límit normal del mestral; ED, límit eventual. Les creus indiquen les regions on el vent adquireix la màxima violència. Les sagetes negres marquen la direcció ordinària del vent inferior; les de doble ratlla, el vent en altitud a Barcelona i a Tortosa els dies que fa vent fort del quart quadrant arran de terra.

Mediterrani, circumstància que a les cartes del temps es revela per la posició, la profunditat i l'extensió del mínim baromètric secundari que aleshores sol formar-se entre els contraforts meridionals dels Alps i els encontorns de les Illes Balears.

Presentades així, molt per damunt, les situacions atmosfèriques generals dins les quals neixen els vents catalans que ara ens interessen, podem ja considerar

les característiques de cadascun en particular. Una observació cal fer abans, però, a fi de no confondre conceptes. Els vents del nord o del nordoest, com ja hem dit, no són exclusius de les regions on solen adquirir el màxim de violència, i en determinades circumstàncies tot Catalunya pot ésser-ne envaïda. En la pràctica del nostre Servei Meteorològic eren prou conegudes algunes d'aquestes situacions típiques productores de mestralades intenses i generals, com per exemple el pas d'un cicló ben definit i profund pels voltants de la frontera danesa d'Alemanya. Però no és d'aquestes ventades generals que ara es tracta, sinó de les que solament als dos extrems de la costa catalana assoleixen violència notable per causes purament locals, i que per consegüent constitueixen una característica geogràfica digna d'ésser inclosa en la definició física del país.

Quan se'n pugui fer un estudi dinàmic complet, amb elements suficients, en termes purament meteorològics, i sobretot sense traves injustificables, potser caldrà plantejar el problema en forma inversa: considerant que la veritable anomalia no és l'exageració del vent a les regions extremes, sinó la calma de la regió mitjana de la nostra terra. Quan se sàpiga amb certitud què és el que passa en tot el gruix d'atmosfera, des de terra fins als 4.000 o 5.000 metres d'altitud, es veurà més clara tota la complexitat del mecanisme pel qual la Catalunya central roman en calma i tira el vent a la casa del veí. Per ara, ens hem d'acontentar amb una visió molt més modesta dels fets.



## LA TRAMUNTANA

LA TRAMUNTANA CLÀSSICA. — Dels dos vents mestralencs, el de més anomenada és la tramuntana. Però no cal pas creure que sigui un estat permanent de l'atmosfera empordanesa. El qui vagi un dia qualsevol a l'Empordà amb l'esperança de contemplar-hi l'espectacle d'un tramuntanal, de cada quatre cops, tres en tornarà decebut. I si hi va a l'estiu, tornarà decebut sempre. Si un clima hi ha netament marítim i suau, és el de l'Empordà. Hivern i estiu, la proximitat del Mediterrani hi dóna dies esplèndids. Perquè la tramuntana prengui volada, li calen condicions que no es presenten sempre, ni de molt, i que en el fons es redueixen a un fort contrast entre la temperatura del mar i de la costa, per una banda, i per l'altra la d'una gran massa d'aire d'origen polar que ve del Golf de Gascunya animada d'una certa velocitat. Per aquest motiu, els mesos freds, de novembre fins a març, són els mesos clàssics de la tramuntana. És cert que tot l'any, en aparença, pot presentar-se'n alguna, a judicar per la direcció del vent; però n'hi ha prou amb inspeccionar la carta del temps i cotejar les dades meteorològiques, per veure tot seguit que allò *és una altra cosa*.

PRIMERS ESTUDIS DE LA TRAMUNTANA. — Durant molt de temps, la tramuntana del Rosselló i de l'Empordà fou considerada com una mera branca marginal del mistral de la Provença. Raons diverses havien cridat l'atenció dels meteoròlegs sobre aquest darrer vent. Potser el fet de dominar en un camí tan fressat pels viatgers terrestres com és el de la línia Lió-Mediterrani, o potser, més encara, l'anomenada que té des de ben antic entre els mariners marsellesos, han fet que existís sobre el mistral una abundant literatura, dins la qual han vingut a establir modernament punts de vista molt assenyats i concrets els estudis de Rougetet<sup>1</sup>. La tramuntana, en canvi, circumscrita a les comarques frontereres extremes dels Pi-

1. E. ROUGETET, *Le mistral*, recensió d'una memòria inèdita, per A. Baldit, «*La Météorologie*», gener-febrer 1925. — E. ROUGETET, *Le mistral dans les plaines du Rhône moyen*, «*La Météorologie*», juliol-setembre 1930.

rineus Orientals, semblava no interessar gaire els homes de ciència, fins que el doctor Fines, a les darreries del segle passat, dedicà moltes hores a estudiar-ne les condicions locals, sobretot des que disposà del magnífic anemògraf de Bourdon instal·lat per ell a l'Observatori de Perpinyà. Poc després, a Catalunya, En Rafael Patxot proveïa el seu observatori de Sant Feliu de Guíxols d'un anemògraf semblant, i encara que la localitat no sempre quedava dins el domini del vent clàssic de l'Empordà, n'obtingué dades que enuncïaven en forma categòrica molts problemes fins llavors insospitats, i que, justament per tractar-se d'una estació límit, ajudaven a precisar la zona afectada per la tramuntana. Potser el resultat més interessant al qual arribà En Patxot fou el de refermar la franca separació entre la tramuntana i el mistral. «Jo vull reivindicar aquest vent que no veig proclamat com cal, i a fe que no li manca gesta an aquesta nostra tramuntana que no figura en quasi cap tractat de Meteorologia, malgrat ésser un exemple força més extens que la bora de l'Adriàtic, i potser més clàssic científicament que no pas el mistral de la Provença.»<sup>1</sup>

Entre els estudis de Fines i els d'En Patxot, el problema de la tramuntana quedà clarament plantejat. Posteriorment, no han mancat assaigs que, encara que fragmentaris en llur majoria, han anat aportant-hi dades de veritable interès. Un dels qui més se n'han preocupat ha estat N'Octavi Mengel, que té publicats nombrosos detalls relacionats amb aquest vent.

En general, les publicacions relatives a la tramuntana han tingut caràcter descriptiu o d'estadística local, o bé, si n'han investigat les causes, han fet referència més que res a l'evolució del règim isobàric, que era, fins fa poc temps, la principal directriu en les recerques de quasi tots els problemes de Meteorologia dinàmica. L'arribada a les nostres terres d'un corrent atmosfèric limitat i procedent d'entre el W i el N, ha de provocar forçosament l'aparició d'una depressió mediterrània, generalment com a «secundària» d'una de més potent al NW d'Europa, i aquesta coetaneïtat era natural que mentre dominà el concepte isobàric de la Meteorologia portés a considerar el mistral i la tramuntana com a conseqüències d'una baixada del baròmetre al Golf de Gènova o damunt la fossa corso-balear.

Una de les primeres exposicions dels fets dins les noves teories meteorològiques, és la que fa el doctor Bergeron en considerar l'efecte orogràfic dels Pirineus i els Alps en una massa d'aire fred que ve de l'Atlàntic al través de França. La figura 2, que copiem d'una de les seves més cèlebres publicacions<sup>2</sup>, ens mostra el concepte que aquell meteoròleg s'ha format d'una irrupció d'aquesta mena. «Ad-

1. RAFAEL PATXOT, *Observacions de Sant Feliu de Guíxols* (Barcelona 1908). En tot el que segueix, quan altra cosa no s'indica, les cites de treballs d'En Patxot són extretes d'aquest volum d'*Observacions*.

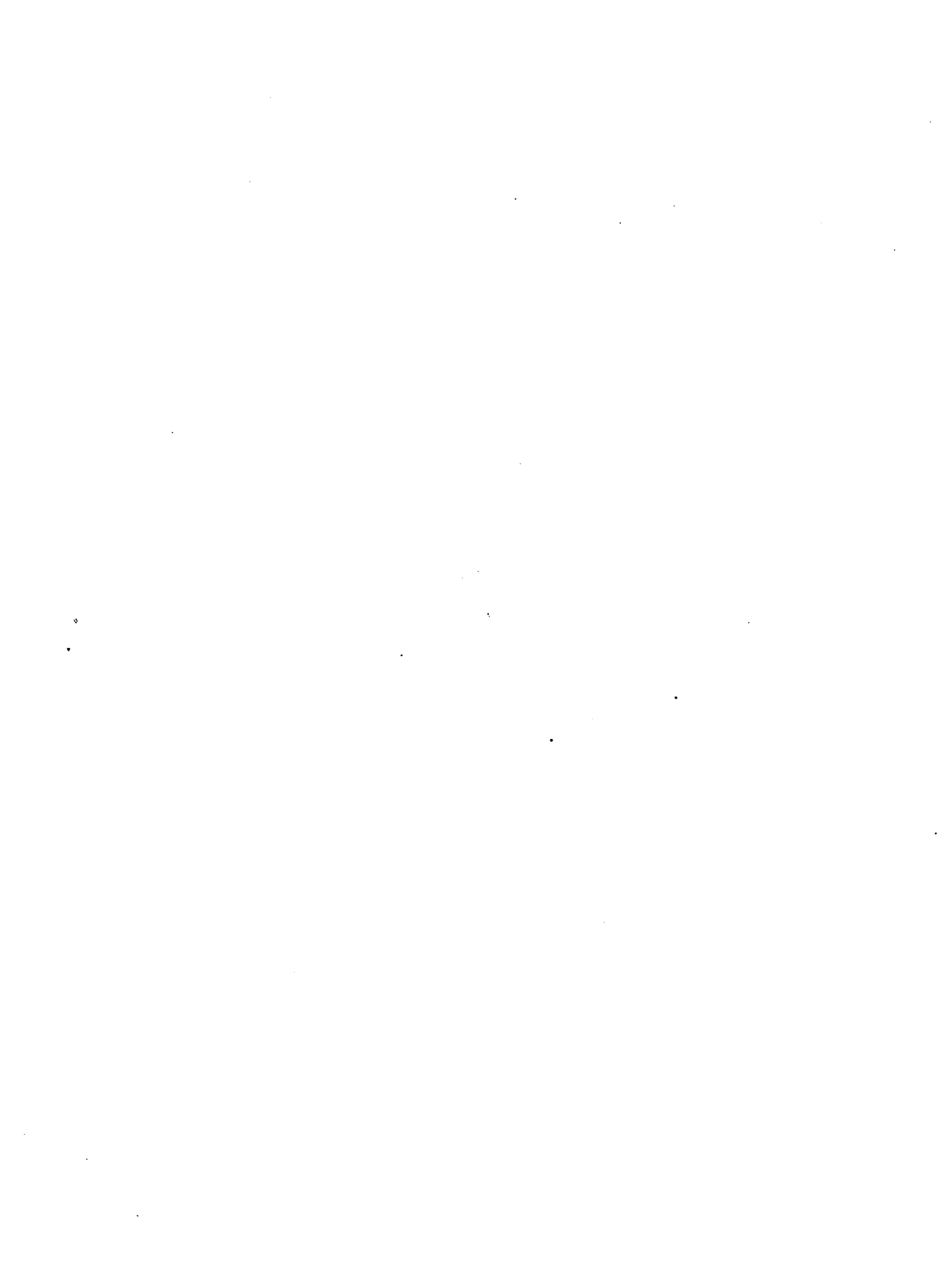
2. TOR BERGERON, *Über die dreidimensional verknüpfende Wetteranalyse*, «Geophysiske Publikasjoner» (Oslo 1928).





LÀM. II. — Núvol lenticular múltiple situat cap al nord. El vent superior, postciclònic, era del WNW.

*Barcelona, 3 de febrer de 1926, a 8 h. 41 m. (Clixé J. Pons).*



huc els fronts», diu Bergeron, «sofreixen aquestes perturbacions orogràfiques, que en part depenen de la distorsió dels camps de velocitat i de pressió, produïda per les muntanyes, i en part de la influència de l'orografia en la temperatura de les masses d'aire separades pel front (adiabàtica: efecte de foehn, etc.; no adiabàtica: emmascarament dels fronts, etc.). La figura 2 dóna una visió preliminar de la perturbació orogràfica d'un dels tipus de temps més freqüents a l'Europa Cen-

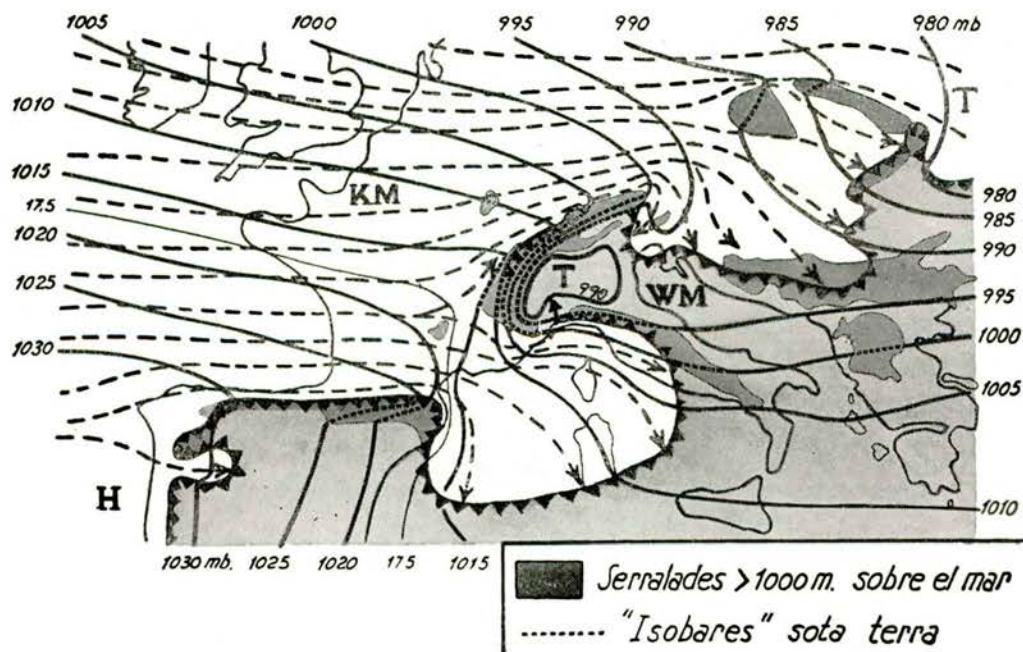


FIG. 2. — Perturbació orogràfica dels camps de velocitat i de pressió i del front fred, durant un tipus de temps del W a l'Europa central, segons T. Bergeron.

tral, tant pel que fa referència als fronts com als corrents atmosfèrics. És el clàssic temps del W, amb un front fred que, en trobar-se aturat pels Pirineus, els Alps i els Càrpats, s'hi trenca i els circumda.»

Aquest exemple no es refereix precisament a la tramuntana, i fins en el mapa el perfil de la nostra costa hi és solament croquisat i les Balears ni tan sols hi són assenyalades. A més, dins el seu caràcter genèric, la irrupció de la massa freda de ponent hi és estesa a totes les terres del nord, en forma que produeix simultàniament en les regions mediterrànies la tramuntana, el mistral i la bora, i determina la localització del «secundari» o mínimum baromètric a la vall del Po. Així i tot, com a base de raonament per al nostre problema, aquest exemple és prou clar, i no cal sinó reduir quelcom l'extensió dels fenòmens perquè els vents dels quadrants quart i primer quedin circumscrits al Mediterrani occiden-

tal, la depressió principal quedi centrada al Mar del Nord o a Escandinàvia, i el secundari ocupi el seu lloc clàssic al Golf de Gènova o al NE de les Balears.

En interpretar aquest fet esquemàtic, convé de totes maneres no oblidar que fa referència als temps de vent relativament fort. En temps de calmes o quasi calmes, quan és preponderant damunt la terra la radiació nocturna i quan damunt la mar la temperatura de l'aigua encara és elevada, seria difícil de concretar l'e-

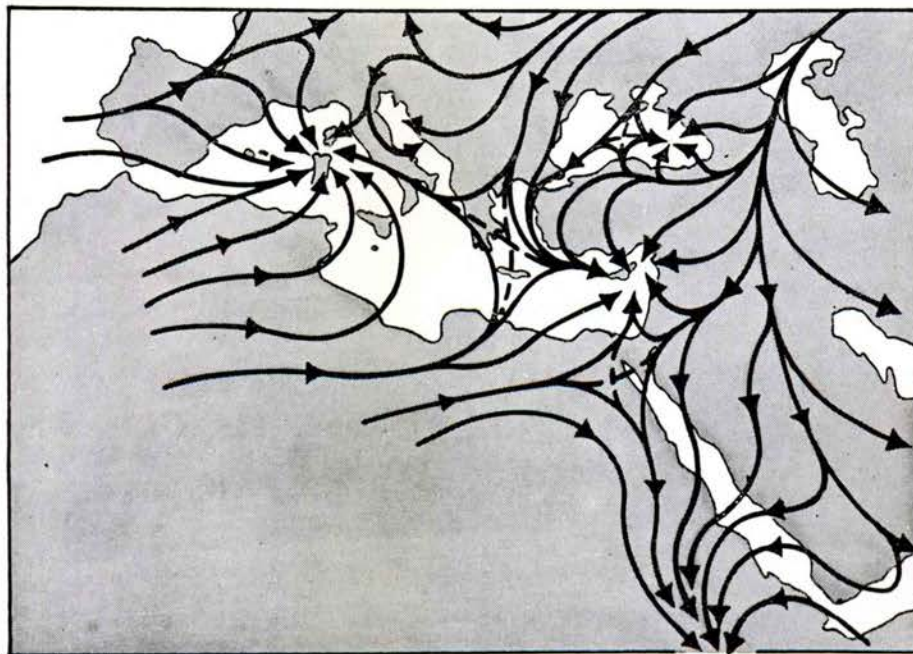


FIG. 3.—Linies de corrent atmosfèriques a la regió mediterrània, durant el mes de gener (període de 1878 a 1913), segons V. Conrad.

xistència d'un veritable front fred, perquè llavors es produeix una continuïtat del camp de temperatura de l'aire, amb una distribució d'isotermes que s'acorda millor amb el concepte d'una gradació climatològica que amb el d'una discontinuïtat d'ordre dinàmic. Com a exemple, podríem repetir el de la carta de temperatures del 13 de febrer de 1929<sup>1</sup>. Aquella «onada de fred», nascuda al nord del Golf del Lleó i que determinà una diferència de 15° entre les temperatures de Barcelona i Marsella, és un fet freqüent de les matinades quietes dels mesos d'hivern, i solament algunes vegades té relació amb les tramuntanades intenses.

1. E. FONTSERÈ, *Condicions climatològiques de la Mediterrània occidental*. Setè Congrés de Metges de llengua catalana. Reproduït en el núm. 49 de les «Notes d'Estudi» del Servei Meteorològic de Catalunya (Barcelona 1932).

Més recentment, el professor V. Conrad ha fet un estudi climàtic de les línies de corrent de l'atmosfera inferior en la conca mediterrània, que mostra, almenys cinemàticament, el sistema general de vents dels quals forma part la tramuntana<sup>1</sup>. Aquestes línies de corrent (fig. 3), al fort de l'hivern, responen a la distribució d'un rengle de mínimums depressionaris interposats entre l'anticicló de les Açores i el de l'Europa oriental. D'aquesta faixa de baixes pressions, estesa durant els mesos freds des de les nostres costes fins Abissínia, són particularment actives la del Mediterrani occidental i la de Xipre, que semblen encarrilar a llur entorn la circulació atmosfèrica euro-africana. «Les línies de corrent d'hivern», diu Conrad, «estan caracteritzades per tres regions principals de convergència, representades per mínimums que apareixen en el mapa de distribució de pressions: el del Mediterrani occidental, el del Mediterrani oriental i el del sudoest del Mar Roig. A conseqüència d'aquestes condicions, les costes septentrionals tenen vents amb composant nord, mentre en les d'Àfrica predominen vents del SW.» I més endavant, referint-se a les particularitats locals del vent, afegeix: «Les depressions esmentades, com també les secundàries del Mar Egeu, determinen en la seva meitat occidental vents del nord que transporten les masses d'aire fredes de l'interior del Continent cap a la regió, molt més calenta, del Mar Mediterrani. Com que aquestes masses d'aire davallen de les muntanyes, es podria esperar que arribessin calentes a la costa, escalfades per un efecte de foehn. Però el gradient de temperatura és tan gran, que aquests vents compareixen com a vents freds, com a resultat d'un gradient superadiabàtic. A la costa francesa, aquests vents són anomenats *mistral*, a l'Adriàtic septentrional *bora*, i al Golf de Salònica *vardarac*... Tots ells es caracteritzen per una gran ratxositat i sovint per una gran violència, de manera que causen estralls gairebé tots els anys.»

En el seu lloc veurem una diferència prou essencial entre les característiques de temperatura de la tramuntana i del mestral tortosí, dos vents que s'escauen, encara que no hi són citats, dins l'anterior esquema de corrents.

En llur *Manuel de Météorologie du Pilote*<sup>2</sup>, Dedebant i Viaut han dedicat unes pàgines molt adients a la definició de la tramuntana rossellonesa. Les figures 4 i 5, que treiem del seu llibre, mostren també les condicions de corrents atmosfèrics i de pressió que li són peculiars i l'extensió dels vents forts en territori francès. Ja en pàgines anteriors, en parlar del mistral, exposen alguns casos de simultaneïtat d'aquest vent amb la tramuntana i les circumstàncies isobàriques que els acompanyen; ací ens limitarem a prendre'n la part que fa referència a la tramuntana estricta, perquè servirà de guia i de complement a l'exposició dels fets peculiars a Catalunya.

1. V. CONRAD, *The climate of the Mediterranean region*, «Bulletin of the American Meteorological Society», abril 1943.

2. G. DEDEBANT i A. VIAUT, *Manuel de Météorologie du Pilote*, 3.<sup>a</sup> edició (París 1939).

«D'una manera general», diuen aquests autors, «el nom de *tramuntana*<sup>1</sup> s'aplica en les regions de llengua d'oc a tots els vents dels sectors NW i N que es dirigeixen cap a les terres planes de la costa i cap a mar, després d'haver passat sobre regions elevades. També s'anomenen a vegades *cercç*, o *narbonès* a la comarca de Narbona; però en sentit estricte la tramuntana és el vent d'entre N i W que bufa a ponent del meridià de Sète, i, en la pràctica, un vent *essencialment*

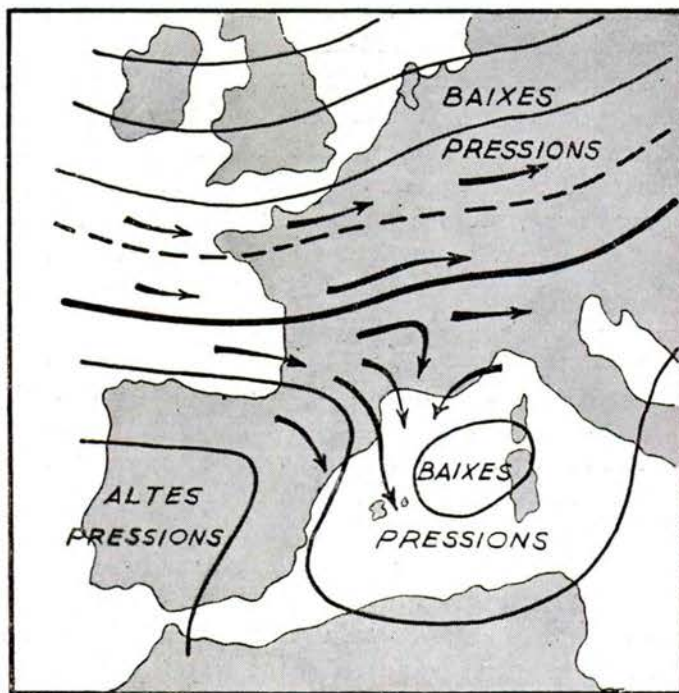


FIG. 4. — Situació isobàrica típica de la tramuntana, segons Dedeant i Viaut.

*rossellonès*. És causat per la presència simultània d'una depressió centrada prop del Golf de Gènova o en alta mar al nord de les Balears, i d'una avançada de l'anticicló de les Açores damunt el centre de França.

»La tramuntana, acompanyada de pluja i de ruixats a la part més occidental del Llenguadoc, neteja el cel al sud de les Cèvenes i de les Corberes (efecte de foehn), i hi dona un temps en general clar. Cal notar, però, que si el vent no està francament comprès entre el N i el NW, és a dir, si l'efecte de foehn no és net, els núvols triguen més a desfer-se i arriben al Rosselló amb ruixats d'inesta-

1. «Tramuntana vol dir "de més enllà de les muntanyes".»

bilitat (cas de tramuntana entre el NW i el W, amb anticicló més meridional, la cresta del qual queda al sud dels Pirineus).

»La tramuntana prové de les masses d'aire d'origen freqüentment polar, que des del Canigó, els Aspres o les Cevenes s'abat cap als espais calents de la terra

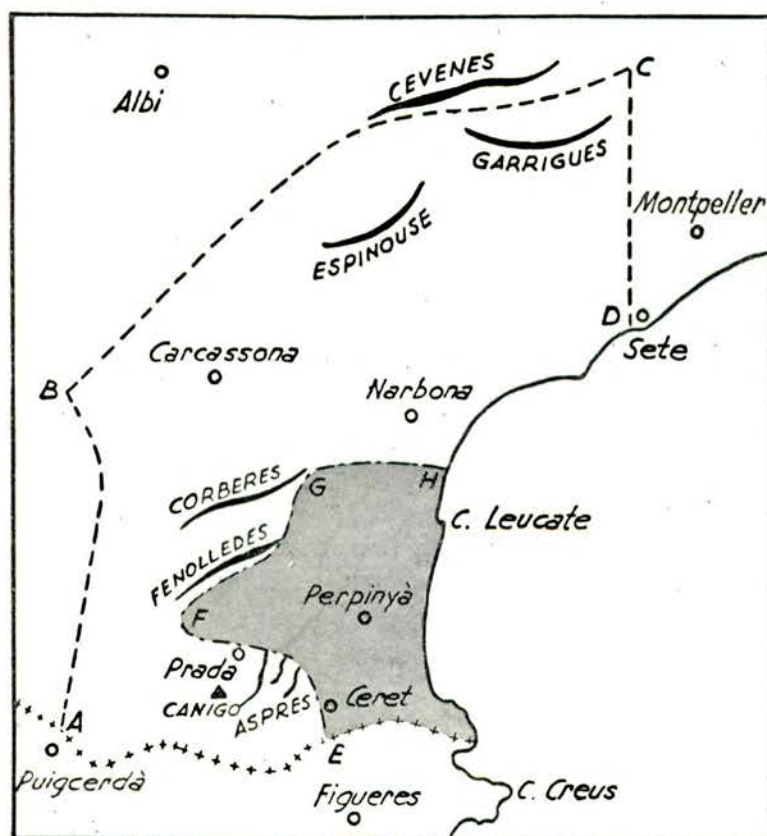


FIG. 5.— Límits de la tramuntana a França, croquisats segons el mapa de Dedeant i Viat. - ABCD, límit de la tramuntana; EFGH, límit de la zona on la tramuntana és més violenta.

i del mar. L'efecte de foehn comunica a la tramuntana una gran sequedat, però l'escalfament és insuficient per a llevar-li el seu caràcter de vent fred. Turbulenta ja a sotavent dels cims de les Cevenes i de la Muntanya Negra, la tramuntana s'entafura pels congostos de les Corberes i assoleix el màxim de la seva intensitat en desembocar a les planes del Rosselló. Es recorden casos de trens bolcats per la seva fúria. En canvi, és notable que la costa catalana, situada en una zona morta immediatament a sotavent de les carenes que hi ha al nordoest del Cap

de Creus, sol quedar-ne abrigada<sup>1</sup>. Però els corrents descendents de la tramuntana es fan sentir a la costa espanyola, i en una faixa d'una quarantena de quilòmetres mar endins,...

»És un vent que es pot presentar a totes les estacions de l'any, però que predomina els mesos freds (hivern i començament de primavera). Pot durar alguns dies, bufant a ratxes, mentre la situació baromètrica romanguí favorable a la seva existència.»

Hem transcrit aquesta descripció, perquè fa veure com la tramuntana arriba ja formada a la frontera hispano-francesa, de manera que pot penetrar a Catalunya gairebé sense modificar essencialment cap de les seves modalitats intrínseques. Les barreres que ha de saltar en passar del Rosselló a l'Empordà ja no han d'influir gaire en les propietats físiques d'un aire que porta escassa humitat; l'acció d'aquells obstacles resulta ésser solament orientadora de les línies de corrent prop de terra, o bé modificadora de la turbulència i dels moviments verticals a l'atmosfera lliure.

És des d'aquest moment del traspàs per les Alberes i les seves collades laterals que ací seguirem la marxa de la tramuntana, admetent que, de dades, és ja un vent sec, impetuós i generalment fred que ens ve de la banda de França.

VIOLENCIA DE LA TRAMUNTANA EN TERRES DE L'EMPORDÀ.— Abans de passar avant, no serà de més, en parlar de la tramuntana a Catalunya, veure de quina mena de temperi es tracta, mai sia sinó per justificar aquestes pàgines.

Quan, fa ja molts anys, ens ocupàrem d'un altre vent nostre ben típic: la marinada de la costa catalana<sup>2</sup>, ho férem enmig d'una certa eufòria, que en molta part provenia del tractar-se d'una brisa benigna, endolcidora de les nostres canícules i ajudanta abnegada de les batudes dels nostres blats. L'opinió general i les dites populars no en fan sinó lloances.

Ben diferent és el cas de la tramuntana. Se'n pot dir algun bé, però sobretot molt de mal. Si és fluixa o moderada, pot arribar a ésser divertida:

«Tires vells  
a capgirells  
i llurs capes caragoles,  
i al jovent  
alces, rient,  
els faldons i camisoles»,

en diu En Joaquim Ruyra. I En Pere Coromines ens explica que «la cinquena gràcia de l'Empordà és la tramuntana, parlant amb perdó». Veritat és que més

1. Hem traduït literalment aquest paràgraf, amb el qual els empordanesos no estaran, però, d'acord. — *N. de l'A.*

2. E. FONTSERÉ, *Sobre els vents estivals de convecció a la costa catalana*, «Arxius de la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans», V, núm. 3 (Barcelona 1918).





LAM. III. — Núvol lenticular múltiple, situat cap al nordest. El vent superior era del WNW fins als 5.000 metres.  
*Observatori Fabra, 4 de febrer de 1926, a 14 h. 13 m. (Clixé G. Campo).*



Del Rosselló, el corrent més impetuós ve ja limitat pel Canigó. En arribar a la frontera troba encara la serralada del Puig de Salines, que deixa en un recer Maçanet de Cabrenys. És entre aquest poble i Darnius que el vent comença de perdre força; en canvi, pel Pertús, pel Coll de Banyuls i per Portbou, i àdhuc saltant la carena de les Alberes, es precipita de dret cap a la Badia de Roses i el Cap de Begur, fent-li de límit, per ponent, una línia que sol entrar en mar pels encontorns de Palamós. Són moltes les vegades que la línia del ferrocarril que va de Girona a Sant Feliu de Guíxols queda totalment fora del tramuntanal, i que a la costa de més a migjorn no s'interromp el règim de brises locals. A Belcaire, per exemple, tothom sap que a Girona no hi arriba la tramuntana; els qui van a la capital els dies que el vent bufa de ferm, passen el dia lliures del tramuntanal, i en tornar el troben una altra vegada. Molts dies que a l'Empordà bufa NW o N fort, a Girona fa un ventet lleuger, N o NE. En canvi, les Gavarres, que sembla que haurien d'aturar els corrents del N i NW, són saltades per ells, i a Palamós el vent hi és fort molt sovint (12).

Un altre punt de referència el dona el trajecte del ferrocarril de Barcelona a Cervera, car és poc abans d'arribar el tren a Figueres que la tramuntana comença. Només quan la mestralada ve molt girada a ponent se la comença a sentir ja en sortir de Barcelona i aleshores va augmentant fins a Llançà, des d'on sol anar minvant en força tant com es va avançant cap al nord (8).

En Patxot, que a Sant Feliu de Guíxols s'ha trobat sovint en plena zona de transició entre la tramuntana i els vents de mar, descriu amb bella precisió les característiques de la discontinuïtat atmosfèrica fluctuant que s'estableix entre els dos corrents. Diu així: «A la nostra costa, la tramuntana sovint apar juguinejar, car espolsima la badia de Palamós i escombra la platja d'Aro sense esperllongar-se fins a Sant Feliu de Guíxols, on el garbí s'aguanta fresc. Encar que prou freqüent, sempre resulta un espectacle curiós de veure el nostre horitzó de mar esgaiat per dos vents contraris, mercès a lo qual totes les naus van empopades, tant si vénen de la banda de llevant com de la de garbí; la partió d'ambdós corrents essent una faixa grisenca, clapada de verberols, que avança o recula segons els incidents de la brega entre els dos vents. Això succeeix principalment cap a la primavera, podent-se produir, en un mateix dia, nombroses alternances de garbí i tramuntana sense que cap dels dos pugui imposar-se definitivament. Els mariners ho expliquen dient que els dos golfs es barallen i que l'un per l'altre no fan res, afirmació que, sense mancar enterament de fonament, no té pas ni de bon tros la raonada precisió d'altres dites esmentades apològicament en aquest text. Per «l'un golf», els mariners sobreentenien el Golf del Lleó, emperò la majoria no tenen cap idea definida del que volen significar amb «l'altre»; segurament es refereixen a l'enconcamet mediterrani perfilat per les costes de València i les Balears. No és pas usual que la tramuntana bufi, *en terra*,

amb molta de força, més enllà del Tordera ni gaire més endintre del Gironès, car reserva per a l'Empordà la seva individualitat tota sencera.»

Tant els límits de la tramuntana com la seva força relativa en els diversos llocs vénen condicionats per dues circumstàncies que varien d'un dia a l'altre, i àdhuc d'una hora a l'altra: la direcció que porta el vent en arribar a la frontera i la gruixa d'aire en moviment. Quan ve un xic amestralada (tramuntana canigonenca), es circumscriu més cap a la costa; si tira d'una quarta del primer quadrant (vent provençal, gregal) deixa en realitat d'ésser la tramuntana; aleshores sol tenir menys empenta en terra, però s'escampa una mica pertot arreu.

En condicions molt favorables, la línia divisòria arriba a passar entre Lloret i Tossa; rares vegades més al sud. No cal dir que les grans mestralades post-depressionàries en les quals pren part una massa d'aire considerable no respecten massa la petita orografia i es fan sentir a tota la costa catalana; així i tot, mostren encara la seva màxima potència a l'Empordà i a les costes tarragonines, els quals, encara que en sentit aleshores comparatiu, continuen essent els indrets ventosos per antonomàsia.

I ací podem fer una digressió, dirigint per un moment l'esguard al conjunt de les altres terres catalanes. És en aquestes condicions d'una gran depressió, quan els vents del quart quadrant es fiquen pertot arreu i se'ls troba àdhuc en espais generalment encalmats o sotmesos a brises locals. La distinció entre el vent general i el local no és aleshores sempre planera, i cal tenir a la mà la carta del temps —i la carta hipsomètrica—, per comprendre fins a quin punt es tracta d'un vent local o del vent depressionari.

Cap a l'interior del país, a recer dels Alts Pirineus, per exemple, és fàcil de confondre la tramuntana —que difícilment hi penetra— amb vents comarcals que poden arribar a ésser durs, però que no tenen de tramuntana sinó el procedir del nord. Entre ells es pot citar el «vent de Port», brisot glaçat i sec, esvaïdor de núvols, que al pic de l'hivern davalla del Port de la Bonaigua cap a la vall de la Noguera Pallaresa, es fa sentir amb alguna força a Esterri i arriba ja molt perdut a la Pobla de Segur (40).

Les terres lleidatanes, pels motius que hem indicat en tractar de la distribució de temperatures, són pràcticament inaccessibles als vents de l'altra banda dels Pirineus. Però del Montsec hi baixen alguns dies, al fort del fred, brises seques i glaçades que no duren sinó unes poques hores (29).

La vall alta del Segre, més desabrigada per la banda del nord, és ja més vulnerable, i alguna vegada rep bufaruts procedents netament de França. A Puigcerdà hi arriben per la vall del Querol (rufaga, rufaga de Querol, vent de Carcanet) o bé de la banda de Montlluís (en aquest cas, després d'alguns llampecs al S o al SW). Segons la canal que hagin seguit, les tramuntanades cerdanes porten direcció del NNW o del NNE, sovint en forma de gropades de dues a tres hores de durada. En conjunt, entre acalmides i repeses, el vent no sol durar més enllà

d'un parell de dies, i la situació acaba sovint amb una calamarsada. A la Cerdanya alta, a Ventajola i al Remei, no és rar que el vent hi bufi molt fort (15).

A la conca mitjana del Ter —més precisament a Sant Quirze de Besora—, se'ns assenyala també la presència d'un vent de tramuntana encartat entre el N, NNW o NW, amb força 4 a 7 de l'escala de Beaufort, molt fred i molt sec, ratxós, caracteritzat per núvols estratificats a les muntanyes del nord, dels quals es desprenen Fr. Cu. que s'acumulen cap al Montseny (50). De Barcelona estant, no és rar de poder seguir, en aquests casos, gràcies a la transparència de l'aire, la formació de dos d'aquests capells: un que tapa el cim del Matagalls, i un altre el del Montseny oriental.

Si la nostra enquesta s'hagués intensificat a la Catalunya central i occidental, segurament que trobaríem molts exemples semblants als que acabem d'esmentar. Però, segurament també, tots ells ens refermarien en la convicció que tots aquests fenòmens sols de lluny es poden relacionar amb la tramuntana empordanesa.

LA TRAMUNTANA EN MAR. — El Dr. Mengel té publicada una nota molt interessant sobre l'extensió del mistral a l'occident mediterrani<sup>1</sup>. Té per fonament una enquesta entre gent de mar, en particular entre els navegants que solen fer els viatges del sud de França a Algèria. Les conclusions són generals per a tots els vents del grup del mistral, i d'elles no és fàcil destriar-ne les referents a la tramuntana independentment dels altres vents. «Si s'entén per *mistral*», diu Mengel, «el vent impetuós d'entre nord i nordoest, el "negre Bòreas" d'Estrabó, produït a l'entorn del Golf del Lleó per les depressions ligurs que oscil·len entre la vall del Po i el Golf de Gènova, cal incloure-hi el *cerç* o *maïstral* del Narbonès i la *tramuntana* del Rosselló, que bufen igualment, amb temps clar, entre nord i nordoest, quan s'estableix un centre ciclònic en el Golf de Gènova, a migjorn d'una avançada de l'anticicló de les Açores que assoleix la França central.»

De les informacions rebudes per Mengel, són interessants, en l'aspecte de la limitació del vent, les següents:

a) Hi ha sempre un canvi de temps cap al paral·lel de 40° (Balears, al mig del Mediterrani); el mistral ja no va més enllà. Però si el vent és degut a un sistema general de depressions, pot regnar des de Marsella fins Alger.

b) El mistral no depassa mai la costa est de l'illa de Còrsega.

c) En tornant a França, a l'altura del nord de les Balears, ja es troba el mistral.

d) Quan el mistral no excedeix de la força 3 acaba cap als 40° 30' de latitud nord.

1. OCTAVE MENGEL, *Extension du mistral en Méditerranée*, «La Météorologie», octubre 1934.

e) Quan, venint d'Alger, les naus que es troben al Golf del Lleó assenyalen mistral força 7, se'l sent a partir de les Balears, és a dir, per  $40^{\circ}$  N, com vent francament nord força 5.

f) Venint d'Orà, al recer de la Península Ibèrica, es comença de sentir el mistral a partir dels  $42^{\circ}$  de latitud nord<sup>1</sup>.

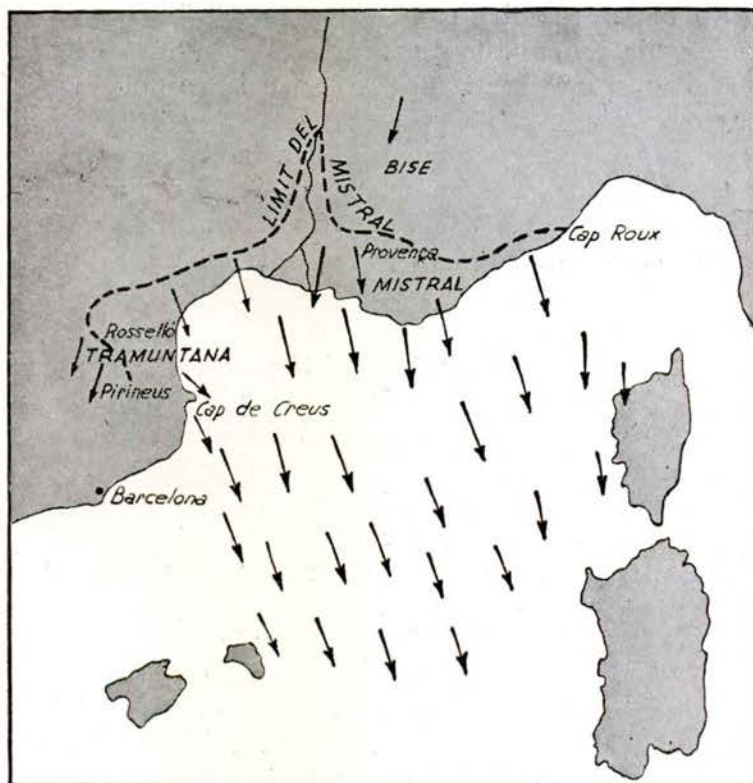


FIG. 6. — Extensió del *mistral* en el Mediterrani, segons O. Mengel.

g) Si es tracta d'un fort temporal del NW, es té vent del nord a poca distància de la costa algerina, amb la condició d'ésser a l'est de les Balears.

Aquestes dades, encara que s'hi confon tot el grup de vents freds del Golf, concorden en establir alguns fets interessants:

1.<sup>er</sup> El límit occidental de tot aquest grup de corrents passa prop de les Balears, o sigui que la línia divisòria de la tramuntana en terra, que hem indicat abans, es prolonga gairebé en línia recta en entrar en mar, de manera que l'es-

1. O sigui davant del Cap de Sant Sebastià. — N. de l'A.

tesa de la massa d'aire fred en forma de ventall, que podria suposar-se a priori, és poc marcada.

2.<sup>on</sup> La latitud de Mallorca o Menorca marca el màxim abast meridional dels vents esmentats, quan no corresponen a una gran depressió.

3.<sup>er</sup>. En la ruta marítima Orà-França, que en condicions normals passa a 130 o 140 quilòmetres de les platges compreses entre Cambrils i l'Ametlla de Mar, no són citats pels navegants francesos els vents del Golf de Sant Jordi, circumstància que s'acorda amb les informacions locals provinents d'aquella costa.

La figura 6, que copiem de la nota esmentada, resumeix les deduccions del Dr. Mengel sobre aquest problema.

Per part nostra, en tractar de precisar un xic més, no podem ignorar els treballs fets a Menorca pel meteoròleg senyor Josep M.<sup>a</sup> Jansà, que situen aquella illa en ple corrent tramuntanal. En Pau Vila, en una curta excursió pel país, fa remarcar el mateix fet, guiat segurament per les publicacions d'En Jansà. Aquestes són el fruit de molts anys d'observació sistemàtica del règim de vents a Menorca, i en particular dels del sector nord, que sovint escombren l'illa<sup>1</sup>. Els resultats numèrics són inclosos, a més, en una altra memòria del mateix autor, en la qual tracta de la distribució general dels vents inferiors<sup>2</sup>, i darrerament n'ha publicat una tercera sobre els vents en altura, fins als 8.000 metres d'altitud, segons les observacions fetes a Maó amb globus pilots<sup>3</sup>. La primera conseqüència que es treu del conjunt d'aquests treballs, és que la situació de Menorca, juntament amb la seva orografia minsa i senzilla, deixen l'illa completament desempaçada i exposada a l'acció dels vents continentals, que encara s'hi abaten sense trobar-hi obstacle. Per llur freqüència i per llur força, els vents del nord són els predominants tot l'any; amb ells, però amb menys de vigor, alternen vents del SW corresponents als règims plujosos generals, i l'estiu s'hi intercalen xalocs o bufades del SE, que tenen més de marinada que de vent africà, si s'ha de judicar per les roses dels sondatges.

L'autor esmentat ha tingut l'encert de dibuixar separadament les roses dels sondatges de migdia, i aquest efecte de brisa marina s'hi revela des de terra fins als 100 metres, i no més amunt, com demostrant que allí el vent de mar de període diürn no té, ni de molt, la potència extraordinària que assoleix a la costa de Catalunya, on el *hinterland* de la marinada és fortament actiu.

Pel que respecta als vents del N i del NE, també llur freqüència sobre Maó disminueix a partir de l'altitud de 1.000 metres, per a deixar lloc francament als del W i NW, que dominen dels 2.000 metres per amunt: més aponentats l'estiu, més mestralencs l'hivern. Això situa en un terreny observacional i segur la definició dels corrents atmosfèrics generals damunt Menorca, que tindrien per carac-

1. J. M. JANSÀ, *Contribución al estudio de la tramontana en Menorca* (Madrid 1933).
2. J. M. JANSÀ, *Régimen de vientos* (Maó 1934).
3. J. M. JANSÀ, *Notas para una climatología de Menorca; vientos en altura* (Madrid 1943).

terística principal el flux aeri de gran espessor, de direcció WNW i NW, que travessa la Península Ibèrica, i en les capes baixes irrupcions d'aire provinent del Golf del Lleó i de la Costa Blava, que en arribar a les Balears tindria ja un gruix relativament escàs. Aquest aire inferior és fred i sec, i segons En Jansà, no ultrapassa els 1.500 metres, amb predominança de les altituds compreses entre els 700 i els 1.000, i la seva aparició va acompanyada de núvols baixos —i sovint de pluja— que després es van esvaint.

Cal fer aquí una distinció. En comparar les diferents formes de tramuntana menorquina, compreses en un mateix nom en la terminologia del país, es veu

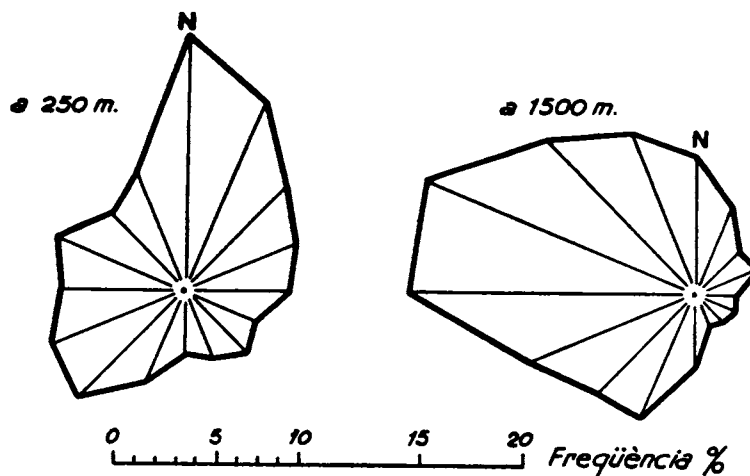


FIG. 7. — Roses dels vents superiors a Maó, segons J. M. Jansà. Promig de l'any.

tot seguit que s'inclouen en una sola denominació tres corrents atmosfèrics que en el Continent queden perfectament diferenciats: la tramuntana rossellonesa-empordanesa, el mistral i els que a Catalunya anomenem llevants, o sien els vents de gregal que són en realitat corrents freds provinents de la regió subalpina<sup>1</sup>. Aquests darrers es caracteritzen a Menorca, com a les costes de la Península, per una discontinuïtat nuvolosa de baixa cota, acompanyada d'un canvi sobtat de rumb en el seu nivell superior. Pel que pertoca a la tramuntana i al mistral, es van assemblant a mesura que avancen damunt el Mediterrani, i acaben per confondre's en les seves aparences respectives ja abans d'arribar a Menorca, com ho trobem també en les informacions en mar de les quals hem parlat suara, i caldria un estudi comparatiu de cada cas, amb les cartes del temps de

1. E. FONTSERÈ, *Die «llevants» der katalanischen Küste*, «Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre», XV (Leipzig 1929).



l'occident mediterrani, per discriminar les diferències que puguin distingir-los en arribar a les Balears, si és que allí hi ha efectivament entre aquells dos corrents alguna diferència. Del que no sembla cabre-hi dubte, és que la tramuntana del Rosselló i de l'Empordà arriba en realitat a Menorca, amb freqüència i amb intensitat suficients per a constituir, sumada a altres vents dels Golfs del Lleó i de Gènova, un dels factors característics d'aquell clima.

De l'illa de Mallorca ens en manquen encara observacions fefaents. Allí les circumstàncies són totes unes altres. La serralada del NW,

«... la serra immensa  
que l'illa travessa, que l'illa defensa  
de la tramuntana».

com diu Joan Alcover, detura tot corrent del nord i de mestral, i en conseqüència les ciutats on han estat fetes observacions meteorològiques regulars, Palma en particular, no saben res d'aquests vents. Seria, doncs, ben difícil treure profit de les dades de llocs tan arrecerats. La poesia d'Alcover fa dubtar si ell l'haurà sentida, la tramuntana, pels cims d'aquella serra, o potser a les costes septentrionals de la Gran Balear<sup>1</sup>, però això no són sinó conjectures, sobre les quals ens guardariem de fer cap asseveració aprofitable.

I aquí, finalment, no serà de més recordar encara un vent anomenat també *tramontana* a l'Itàlia central i estudiat estadísticament per Filippo Eredia amb les observacions de l'aeroport de Vigna di Valle, prop de Roma<sup>2</sup>. Ni tan fort ni tan freqüent com la tramuntana nostra car la seva freqüència no sol passar d'una quinzena de dies l'any, en recorda moltes de les seves particularitats. Allí bufa entre el nord i el nord-est, les mateixes èpoques que aquí. Ho citem, encara que sols sigui com a curiositat lexicogràfica, potser un xic massa extrapolada per al nostre objecte.

LA PETITA NAVEGACIÓ ENFRONT DE LA TRAMUNTANA. — Si ara ens fixem particularment en les nostres costes, no cal sinó considerar llur complicada topografia per comprendre que han d'ésser-hi molt diversos els efectes del vent sobre les aigües litorals. El cap de Begur, que marca sovint el lloc de contacte entre la tramuntana i els altres vents, separa també molt sovint la mar grossa i el simple tràngol. El màxim de fúria del vent i de les onades és unànimement assenyalat al Cap de Creus («Cap de Creus, Cap de diables», diuen els pescadors); d'allí en direcció al nord, fins davant Banyuls, el temperi és molt dur; del Cap

1. Les observacions fetes a Sóller, els darrers anys del segle passat, per mossèn Josep Rullan, i que havíem aconseguit reunir, figuraven entre els documents perduts o destruïts (vid. l'advertiment preliminar).

2. FILIPPO EREDIA, *I venti di tramontana alle varie quote sull'idroscalo di Vigna di Valle*, «Rivista Aeronautica», desembre de 1929.

de Creus vers el sud, sol ésser també fort, però amb gradual disminució i amb alternatives que depenen dels accidents geogràfics. Així, alguns dies es troben bocins de platja arrecerats, com són Fornells i les reconades properes a Port Lligat. Els nostres col·laboradors esmenten també, no amb massa unanimitat, les possibilitats d'acollir-se les embarcacions, en cas urgent, a algunes altres platges: la Clota, Montgó, la Tuna, Llafranc, Tamariu, Figuera, l'Espunya, Cala Bona, Torrent Bo, Joncús, Llumanera, Montjoi (17, 36, 38, 40, 43, 44, 52). Però llevat d'aquests petits amagatalls, i ja a poca distància d'ells, la tramuntana es desboca a pler. Adhuc prop de la costa, el perill per a les barques pescadores és sempre greu, perquè de totes les afraus i corregades baixen les ratxes en forma impressionant.

No cal pas que la tramuntana sigui molt violenta per a produir un tràngol perillós, i són moltes les vegades que el tràngol arriba ja abans que el vent, sobretot quan aquest ha d'esdevenir fort. La mar de tramuntana es diferencia de la dels temporals ordinaris en què és menys llarguera, i s'hi produeixen ones impetuoses d'un metre a 1,50 d'altura, molt gran per a la seva longitud.

Les següents descripcions, que ens trameten de Cadaqués, donaran una idea de la situació en la qual es troben a vegades els pescadors:

«Aproximadament el 1916, entrà gropada i es varen perdre algunes parelles entre Cap Deulofeu i les Illes Medes. Era calma. Feia un ventet petit que just en tenien les parelles per a tirar. De sobte, es posà el cel núvol, varen caure quatre gotes i bufà una furiosa tramuntana, polsejant en tanta de manera que no es veia un pam de costa. Algunes parelles no varen tornar. En una altra ocasió, varen sortir els pescadors de Port Lligat amb un vent falaguer i lleven la xarxa amb bon temps. En aquestes, baixen uns nuvolets blaus, esparracats, que ací sempre són indicatiu de mal temps. Quan els pescadors tenen la xarxa a bord, comença de bufar forta tramuntana. Veient la fúria que portava, tots es preparen a un petit bull de vela i es dirigeixen a Port Lligat travessant la badia de Guillola, que és badia de molt de vent. Quan es troben al mig, d'un fort polseig moltes veles de les embarcacions queden desarborades, i amb molts de treballs arriben a agafar la bocana de Port Lligat. Molts dels homes ja estaven preparats per tirar-se a l'aigua.»

A les naus de més tonatge els cal cercar refugi a la badia de Roses o a Palamós si volen trobar un xic de defensa contra el vent i la mar. La badia de Roses, en particular, pel seu fàcil accés, per la llibertat de maniobra i per les sondes d'alguns dels seus llocs, és un refugi ideal en cas de tramuntana neta (nord). Si ve molt amestralada, el vent hi passa franc, però així i tot la mar no hi és excessivament grossa, perquè les vuit o nou milles que té en sa major dimensió no són suficients perquè s'hi alcin grans onades, encara que aquestes són aleshores espesses i ràpides. A fora puntes ja és una altra cosa, i el temperi s'hi desferma amb tota la seva força (52).



LÀM. IV. — Núvol lenticular doble, que inicia la formació de la «contessa» en un cel gairebé serè. A la massa de més a prop es nota l'expansió del núvol cap amunt.

*Tortosa, 16 de gener de 1929, a 8 h. 10 m. (Clixé de l'Observatori de l'Ebre).*



**MECANISME DE LA TRAMUNTANA EMPORDANESA.** — En Patxot va precisar en el seu llibre les condicions isobàriques que acompanyen la tramuntana a l'Empordà. Perquè comenci, ha d'haver-hi una depressió als Golfs del Lleó o de Gènova. Si la depressió passa al nord de les Balears, es pot esperar tramuntana; amb les que s'escauen a migjorn de les Balears i van cap a Sicília, no tenim tramuntana. Però la majoria de les tramuntanes són degudes a secundaris *nats* en els Golfs del Lleó o de Gènova, i aleshores arriben gairebé sense avís del baròmetre, car s'ha de tenir l'ull experimentat per a notar-hi una alça quasi imperceptible.

És remarcable que aquesta darrera observació, que és de l'any 1908, s'avé perfectament amb el concepte que avui tenim de la distribució de pressions, i es correspon amb el fet d'una sobtada deflexió dels corrents atmosfèrics freds cap al sud, tan bon punt han aconseguit sortir del llarg passadís format pels vessants septentrionals dels Pirineus. És una observació aplicable a molts vents de gran abast meteorognòsic de la nostra costa: els llevants, per exemple, que malgrat totes les seves malvestats en mar també influeixen poc en el baròmetre i cal endevinar-los quasi sempre per petites insinuacions *in situ* en les cartes isallobàriques o en les isobàriques traçades amb una equidistància màxima de 2 mil·libars.

Els secundaris autòctons de la tramuntana passen desapercbutos als observadors isolats; tanmateix, estan relacionats molt sovint amb la fase de pujada del baròmetre després d'una depressió general i llavors van acompanyats d'alguns dels fenòmens peculiars de l'arribada dels grans fronts freds: aclarida després d'una pluja més o menys copiosa, cessació de la baixada baromètrica, augment de la transparència de l'aire, sequedat sobtada, etc., caràcters en els quals convenen la majoria dels observadors. Aquests caràcters, però, adquireixen al Rosselló i a l'Empordà una fesomia pròpia, que és la que dona a la tramuntana la seva personalitat. En uns llocs, com són els passos de mitjana cota, avança com una riuada en recerca de les terres i de les mars calentes. En altres llocs, salta per damunt les muntanyes i s'abat després com una cataracta sobre les terres de sotavent, acabant per formar un corrent únic amb l'aire que ha passat per les collades. Aquestes irrupcions de tan múltiple natura no podrien tenir lloc sense que es produïssin extensos remolins, dels quals els d'eix horitzontal tenen especial importància, tant pel que pertoca al procés de formació o de desaparició de núvols, com per les seves aplicacions a la Meteorologia pràctica.

*La tramuntana en altitud.* — De l'enquesta que realitzàrem l'any 1932 conservem dues informacions molt detallades: una de la Direcció de la Lufthansa, referent sobretot al trajecte Barcelona-França, i una altra de la Compagnie Générale Aéropostale, que es refereix principalment al trajecte Barcelona-Alacant; ambdues permeten veure-hi un xic més clar en alguns punts que els sondatges fets a Barcelona no deixaven sinó endevinar. D'aquests darrers n'havíem tret

sempre una certesa: que quan la tramuntana es desfermava en terres del nord o el mestral en les de migjorn, els trobaven també els nostres globus a una certa altura, encara que en les capes més baixes tinguéssim vents fluixos o discordants. Molts són els dies que el NW o el NNW arriba fins més amunt de l'alçària a la qual es perd el globus, cota que quan a dalt el vent és fort no sol passar molt dels 5.000 metres.

La comunicació de la Lufthansa, basada en l'experiència dels seus pilots, conté, entre altres, les dades següents:

«Sembla que la velocitat del vent augmenta amb l'altitud fins als 3.000 metres, i que més amunt ja va minvant, simultàniament amb la intensitat dels pous d'aire (Boeigkeit)... L'hivern, la tramuntana és més ratxosa i arriba més alt. La força màxima l'adquireix els mesos d'octubre, novembre, març i abril, especialment si al NW d'Europa hi ha una depressió considerable, o si la temperatura és molt baixa, o bé si la temperatura al Mediterrani és quelcom alta. Per exemple, la tramuntana fou extraordinàriament forta a la primavera i a la tardor del 1928, època en la qual la temperatura de les costes del NW del Mediterrani fou excessivament alta... En el trajecte de Barcelona als Pirineus, els primers símptomes de la tramuntana es troben en passar entre Blanes i el Montseny, i el vent va augmentant tant com un vola cap a Figueres; el màxim es troba entre Figueres i Cap Leucate, i prop dels Pirineus en la collada del Pertús. Alguna vegada ja es troba la tramuntana entre Blanes i Mataró... Entre Figueres i Girona, els remolins perden importància a les capes baixes de les rutes aèries, com també en perden quan un s'interna en el Mediterrani... La tramuntana no apareix simultàniament en tot el territori al qual sol afectar; algunes vegades se la troba en tota la línia des de la frontera francesa fins a Barcelona, i altres vegades solament damunt les comarques del nord... Es poden comprovar velocitats verticals monstruoses. Un dels nostres pilots ha fet constar que un dia, al nord de Figueres, i sense sentir cap remolí, el seu avió fou rebutat en menys de dos minuts des dels 2.800 metres fins als 1.500, i amb la mateixa rapidesa fou després pujat fins als 3.400 metres; les variacions d'altura es podien apreciar, no solament en l'altímetre, sinó a ull, per les pujades i baixades de l'avió en relació als cims de les muntanyes. Efectes semblants, sobretot els de vent descendent, es poden observar entre Barcelona i els Pirineus, ja que en definitiva es tracta d'un anivellament de temperatura, en el qual el vent fred que arriba dels Pirineus amb direcció N a NW, cau verticalment cap a mar» (7, 21, 33).

*Núvols de la tramuntana.* — A priori, quan ja es té una idea del dinamisme del vent i de la gruixa d'aire que hi pren part, es podrien predir alguns dels hidrometeors més freqüents: gran visibilitat, serenor dominant durant el fort del corrent aeri, serenor que és alterada per algunes barreres de stratocúmulus al llarg de les carenes més altes, i, a nivells superiors, per altocúmulus lenticulars

«de retop», produïts en les capes superiors per l'empenta de l'aire que salta damunt les muntanyes; núvols convectius en mar, allí on s'enlaira per la seva inèrcia, en un enorme remolí, l'aire fred que ha caigut en cascata damunt l'aigua més tèbia, o bé on glopades d'aire marítim han de pujar amunt per deixar lloc al corrent fred continental que avança.

La barrera nuvolosa dels cims és moltes vegades, a l'Empordà, el primer avís que la tramuntana ja ve. Vista la cosa, per exemple, des de Peralada, el primer símptoma de tramuntana sol ésser una «collera de núvols» que es forma des del Canigó fins al Coll de Banyuls. Igualment, des de Cadaqués, s'albira una «boira» que es posa damunt les Alberes, o una «barda» per l'indret del far de Biarra, o, si és de nit, un llampegueig en la mateixa direcció. En alguna ocasió, abans de declarar-se la tramuntana cauen quatre gotes. Des del Port de la Selva, a més d'un emboirament de l'horitzó, s'observen núvols esllargassats en la direcció de Cap Falcó i boires a la muntanya de Verdera, sobre Palau-saverdera, que en els temps dels avions de baix sostre foren causa d'alguns accidents desgraciats (17, 18, 44).

Dos observadors de l'Escala, ben coneixedors d'aquella contrada, ens descriuen d'una manera clara l'evolució dels núvols, vistos des del poble l'un, i des de la mar l'altre. La primera d'aquestes informacions diu: «El cel, abans de les fortes gropades, sol ésser cobert, com cel de pluja, i fins haver plogut, encara que no molt; per la banda del nord, grans nuvolades (Cu i Sc) envaeixen l'horitzó per sobre la serralada pirinenca que acaba a la mar en el Cap de Norfeu. Aquestes nuvolades, en moviment de fugida que va accentuant-se tant com el vent va «entrant», es desfan i esparraquen en bocins de totes dimensions, que corren en direcció al sud, renovats sempre per les nuvolades que van sortint de l'altre costat de les Alberes, Sant Salvador (Sant Pere de Roda) i Pení. Com a senyal precursor de tramuntana, sembla que aquestes muntanyes se'ns acostin, i veiem els seus detalls amb una claredat que no és pròpia dels temps normals; però llurs cims queden «aferrats» per una *barda* de núvols que és un dels altres senyals més comuns, com advertència ben familiar als nostres mariners. A l'horitzó de llevant, que és mar lliure, una barda de núvols espessos cobreix des del Cap de Norfeu fins a Montgó, empesa pel vent en direcció sud. L'horitzó de ponent, limitat, entre altres muntanyes, pel Canigó i el Puigmal, és generalment tapat per torbonades, que segurament allí són nevades» (52).

L'altra informació escalenca, proporcionada per un pescador, és igualment interessant: «Després d'una pluja amb baròmetre relativament baix, en iniciar-se la pujada i si s'aclareix per la part del nord, en el lloc on hi ha les Alberes i si damunt d'aquestes muntanyes s'estableixen una, dues i a vegades tres faixes de núvols sobreposades horitzontalment, es pot donar per segura la tramuntana. Altres vegades el signe precursor és la formació de torbs de neu a tot el Pirineu que s'albira des de l'Escala fins a les Alberes, o quan cap al nord es veuen els

núvols que els pescadors anomenem "ventres de conill"<sup>1</sup>. Sovint, abans d'arribar la ventada, es veuen al zenit cirrus en forma de fulles de palmera, amb el mànec en direcció N o NE; per la part nord de les Alberes es pot observar una faixa de calitja compacta que s'estén del E al W com si tingués una elevació aparent d'un o dos metres [sic] sobre aquelles muntanyes. És freqüent que per la collada del

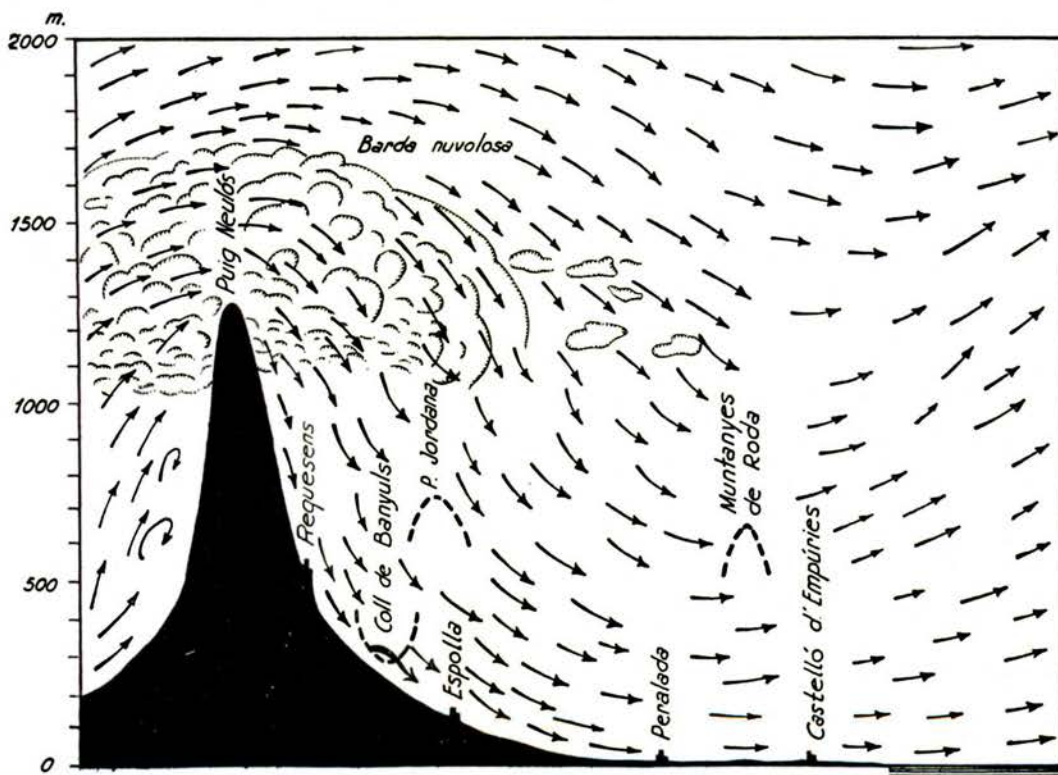


FIG. 8. — Perfil des del Puig Neulós a Castelló d'Empúries (altituds  $\times 16$ ).

Pertús s'albiri una massa de cúmulus i stratocúmulus. Quan ja el temperi s'ha desfermat, es veuen al començament molts de núvols que marxen cap al SE, però tant com la tramuntana va bufant va aclarint-se el cel, i a la fi no resten sinó alguns cirrus molt diluïts i de molta alçària» (38).

Els núvols paràsits de les carenes i els cirrus palmiformes de la descripció anterior, van degenerant a mesura que avancen cap al sud. Des de Sant Feliu, En Patxot els veu ja com a caps de núvol de formes retortes i esfilagarsades, me-reixedors del nom d'«escabeiats» amb què els han batejat els mariners.

Aquesta nuvolositat alta contrasta amb la gran sequedat de la plana. En l'ar-

1. [Ac lent?] — N. de l'A.



remolinament de l'aire, que abans hem descrit, els corrents descendents arriben a les cotes inferiors amb graus higromètrics extraordinàriament baixos, mentre els corrents ascendents donen origen a formes nuvoloses que o bé romanen fixes en certs llocs, o bé no triguen a desfer-se ja sigui en el mateix lloc on han aparegut, ja passant per la fase d'emissaris (Fr. Cu o Ac) que es desprenen de la barda principal i van a morir a poca distància de la costa.

Tot aquest procés, malgrat la sequedat prop de terra, comporta, més amunt dels 1.000 metres, l'existència d'una gruixa humida, de textura sovint laminar, que fàcilment passa a les formes dels altocúmulus orogràfics. En la seva informació, la Lufthansa transcriu sobre aquest punt les observacions d'un dels seus pilots: «Quan fa tramuntana, hi ha a una certa altura una forta humitat, i el més notable és que no influeix en la visibilitat. Si hi ha núvols, estan situats entre els 1.000 i els 2.500 metres d'altitud, en una quantitat que va des de 1/10 fins a 10/10. És fàcil observar que la capa de núvols corre amb gran rapidesa cap a mar, i que es dissol completament en arribar a la costa» (7, 33).

Més ençà de l'Empordà, la mateixa situació continua, i àdhuc es pot dir que els dies de gropada forta afecta tot el corrent del NW que aleshores passa damunt Catalunya. Qualsevol que sigui la distribució de vents inferiors en la zona arrecerada que s'estén des de Tossa fins al Gaià, algunes carenes de les més altes són com reflectides, en una mena de miratge superior, per grups d'Ac. lent. de textura fullada, que en algunes ocasions poden arribar a contenir vuit o deu fulls superposats (làms. II i III)<sup>1</sup>. A la Catalunya pirinenca i prepirinenca, la nuvolositat, que en termes generals s'acorda amb la que suara hem descrit, mostra clarament que les irrupcions d'aire polar que passen pel migdia de França tenen prou gruix i prou potència per sobreixir per damunt dels Pirineus (15).

*Caràcters locals de la tramuntana.* — Si deixem apart la gran sequedat i la relativa fredor, circumstàncies en les quals convenen tots els observadors, la tramuntana presenta en la seva textura particularitats que varien segons els indrets, com no podia deixar de succeir en un país de relleu no massa uniforme i comprès entre una gran serralada i el mar.

Una informació fins a cert punt independent dels petits detalls locals, la trobem en la ruta ferroviària de Barcelona a Cervera, considerada en conjunt. Segons l'observador, la tramuntana francament empordanesa, quan ve del N o del NNW, és de direcció gairebé constant en tota la part del trajecte on se la sent, però molt ratxosa, amb ratxes separades per períodes de 2 fins a 5 minuts i que en mar aixequen abundós ruixim; són ratxes que en minvar el vent augmenten

1. Les làmines II, III, VI, VII i VIII són reproduccions de fotografies que al seu temps ens foren facilitades per la Fundació Concepció Rabell. Agraïm al senyor Rafel Patxot l'autorització que ens ha donat d'incloure-les en la present monografia.

de període, i les darreres són les més espaiades. Si el vent ve més amestrat, sol ésser més seguit en la seva força (8).

L'Observatori de Peralada, a migjorn de les Alberes, es troba en una situació crítica relativament al vent que en davalla. Algunes vegades, aquest és fort a la badia de Roses, i a Peralada hi ha calma. Evidentment, el corrent aeri li passa pel damunt a certa altura. Unes altres vegades, al saltant de la muntanya (Requesens) fa una ventada que no té força sinó per arribar a Mollet; les condicions són aleshores les d'un vent catabàtic de poca importància, que va a morir al peu de les Alberes mateixes, i inclús pot tractar-se d'una simple brisa de muntanya. Però quan el temperi s'ensenyoreix de tot l'Empordà, llavors Peralada es troba prop dels llocs de màxima violència, que són els del saltant de les Alberes, en els termes de Cantallops i Rabós, on reben de ferm la cascata d'aire que cau de dalt de la serra; pobles on no és possible aquells dies sortir de casa, i on es poden veure les teulades d'aquella pagesia carregades amb grosses pedres, sense les quals serien molts els dies que se les enduria el vent. A Peralada mateix, el vent és de direcció constant si ve del N, i més insegur si tira cap al NW; però vingui d'on vingui presenta nombroses ratxes que duren de 30 a 40 segons, o a vegades més, i que comencen com una fuetada, sobretot l'hivern. Al final de cada ratxa sol fixar-se el penell en el N. Els cops de vent de la tarda, principalment, produeixen una franca impressió de fred (18).

Al Port de la Selva, la tramuntana ve justa del nord, de direcció gairebé constant, procedent directament del mar. L'observador considera que les ratxes són poc distingibles (17).

A Cadaqués, influeix molt la proximitat de la serra de Roses, a la qual està arrecerat. Així és més fort el vent a la muntanya de Pení que a les terres baixes. La violència de les ratxes dura com a màxim 1 minut, i els intervals són de 4 a 7 minuts. Hi ha llocs singularment ratxosos, com és la Cala Fredosa, sota el Cap de Creus. A Cadaqués mateix, la tramuntana ve com si procedís del Cap de Biarra, però poden ésser forts tots els vents entre mestral i gregal (44).

La vila de Cadaqués compta amb un registre de l'estat del temps ben interessant. És el Dietari d'«El Bombo», associació d'homes de pau, suficient ella sola per a donar to de cultura i de civilitat a un poble<sup>1</sup>. D'aquest Dietari, cotejant-lo amb les cartes del temps respectives, es podrien treure relacions ben concre-

1. El Dietari d'«El Bombo», que comprèn els dos primers decennis d'aquest segle, fou redactat per l'antic capità de la Marina mercant senyor Joan Riberas i Pomés, i explica dia per dia, a més de l'estat del temps i de la mar, els fets notables esdevinguts a Cadaqués, entre els quals sovintegen actes d'hospitalitat i d'heroisme, de salvaments arriscats, sols comprensibles en els que saben com és de trist lluitar en va contra una mar desfeta. Intercalats entre els seus fulls hi ha fotografies, programes de festes, retalls de diari i poesies inèdites dels socis, com aquella tan bella de Frederic Rahola *La nau ferida*, improvisada un dia que les ones llençaren a les roques del Cap de Creus un vapor torpedinat.

Agraïm al senyor Víctor Rahola, actual posseïdor del Dietari, la gentilesa d'haver-nos-el deixat perquè el fullegéssim a pler.

tes entre la situació atmosfèrica general i els seus efectes locals en aquell sortint de Catalunya. Una de les particularitats que sovint s'hi troben, amb relació al nostre tema, és la freqüent descripció d'una partió clara entre el vent del nord, que bufa del Cap de Creus enllà, i el del sudoest del Golf de Roses, partió que en certa manera recorda la que abans hem esmentat, entre la tramuntana empordanesa i el garbí als encontorns de Palamós o de Sant Feliu. Aquestes observacions es refereixen a masses d'aire provinents de les costes meridionals de França, probablement de poc gruix, però que mar enfora arriben a produir mal temps i àdhuc s'estenen fins a Cadaqués amb mar moguda de llevant. Solen anar acompanyades de núvols i alguna gotellada, i això permet suposar que tenen parentiu amb els llevants ordinaris de la nostra costa. Els mesos d'estiu, quan fa alguna ventada, en lloc de la tramuntana clàssica del NNW compareix gairebé sempre aquest vent sistematitzat al nord.

Les dades de l'Escala són molt interessants. Platja planera de cara al vent, és aquell un excellent lloc d'observació. A més, la vida marinera hi és prou intensa i dona a aquell veïnat prou ocasió de tocar la tramuntana de prop, en terra i en mar. Més invariablement perjudicats que els pobles pagesos, els escalencs no esperen dels bufaruts cap cosa de bo. Els observadors de l'Escala ens informen amb dades numèriques: humitat relativa durant la ventada, poc superior a 40 %; velocitat mitja d'una tramuntana normal, de 30 a 50 milles per hora; direcció de les onades, NNW constant; en cas de forta intensitat, remolins, però sense canvis duradors de la direcció del vent. A vegades la tramuntana es decanta del nord cap a l'oest (fins 50°); llavors és quan és més forta. Si la seva direcció és variable, no se li atribueix durada. Si no és gropada (violent), tant en terra com en la mar lliure és un vent més aviat seguit; però quan es desferma de ple presenta ratxes, que millor podrien anomenar-se períodes d'intensitat, que poden durar 4 o 5 minuts, o potser més. Aquestes empentes són les que fan estralls; el poble les anomena *polvareus*, per al·lusió a la mena de polsim d'aigua que alcen en passar damunt la mar (38, 43).

Des de l'Escala, cadascuna de les ratxes es veu venir en forma d'un núvol boirós que avança ràpidament arran d'aigua i en el qual es descompon la llum en tots els colors de l'espectre, com en l'arc de Sant Martí. Els mariners, d'això, en diuen *verberols*. La mar, en forta gropada, presenta l'aspecte d'una planura immensa blanca o blanquinosa, degut a l'escuma que es forma en rompre les onades; és en aquestes condicions que es veuen avançar els verberols. En badia, el tràngol ve del nord, és a dir, de les muntanyes de Sant Salvador. Cal no confondre la tramuntana amb el vent que a Barcelona s'anomena *llevant* i a l'Escala *vent provençal*, vent de procedència alpina, molt fred, però no molt fort a l'Empordà (52).

A Begur i a Palafrugell la textura del vent és encara semblant a la que acabem de descriure, però en general es fa constar que el màxim d'intensitat és

en mar, on aixeca núvols d'aigua «com la pols d'una carretera». Les ratxes, allí com també a la Bisbal, hi són a voltes molt impetuosos durant 30 a 40 segons i espaiades per períodes de 5 minuts o més; la sensació que deixen, l'hivern, és de fred, circumstància que no se sol notar en els vents del nord durant l'estiu (36, 40).

Els caràcters locals de la tramuntana a Sant Feliu de Guíxols són descrits en termes vius en el llibre d'En Patxot. Ja hem indicat que la direcció d'aquest vent hi és del NNW. Particular atenció hi mereix la textura fina del vent, que l'autor

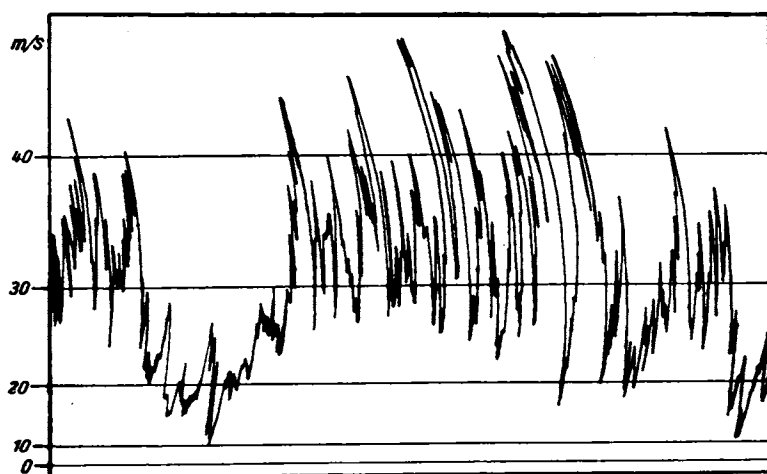


FIG. 9. — Anàlisi d'un tramuntanal a Sant Feliu de Guíxols: autògraf de la velocitat durant quatre minuts (19 gener 1900), segons R. Patxot.

creu tant menys complicada com més endins de mar. Les reproduccions dels anemogrames obtinguts en dies de tramuntana amb l'anemocinèmetre, l'anemògraf Bourdon i l'estatoscopi, són valuosos documents per a revelar l'estructura interna de les gropades<sup>1</sup>. Potser la més interessant d'aquestes gràfiques és l'obtinguda a gran velocitat del paper de l'anemògraf durant les ventades del 19 de gener de 1900. Un interval de 3 minuts entre dues acalmides relatives és el fet dominant en aquest registre. La velocitat màxima del vent, cap al mig del paroxisme, és d'uns 48 metres per segon; la mínima en les acalmides relatives ve a ésser d'uns 10 metres per segon. Com a textura fina dins d'aquesta grossa ratxada, hi ha períodes més curts, entre els quals domina el de 30 segons; moltes d'aquestes ratxes secundàries presenten el fenomen de la «fuetada» del qual ens parla l'observador de Peralada. En la gràfica, la major part d'aquestes ratxes que podríem

1. Hem de limitar-nos a la petita part publicada d'aquests documents, pels motius expressats en l'advertiment preliminar.

dir de segon ordre comencen amb una elevació sobtada de la velocitat fins al màxim, i després van decreixent amb petites sacsejades, o ratxes de tercer ordre, de pocs segons de durada.

En la gràfica de l'anemocinemògraf Richard corresponent al 13-14 d'abril del 1896, aquesta textura fina no hi és, naturalment, visible, perquè l'aparell és al cap i a la fi un inscriptor de promigs. Així i tot, s'hi descobreixen períodes d'uns 4 minuts, i àdhuc alguns de més curts, d'un centenar de segons. En el gràfic, però, el període més visible és ja d'uns 20 minuts.

Els períodes principals de 3 a 4 minuts i els secundaris de l'ordre d'uns 30 segons registrats a Sant Feliu concorden passablement amb les observacions sense aparells fetes en altres llocs de l'Empordà, i singularment els primers es poden prendre com un detall essencial de la turbulència de la tramuntana, tal com aquesta turbulència ve determinada pels obstacles més importants que la terra empordanesa oposa a la progressió del vent.

Compartim amb En Patxot les seves reserves sobre les indicacions de l'estatocopi; són també una inscripció prou exacta dels períodes de les ratxes, però quantitativament les seves oscil·lacions —veritables sotracos que depassen 1 mm. de mercuri— són en molta part funció de l'emplaçament de l'aparell, o més ben dit, dels fenòmens de succió i de compressió que el vent en passar produeix en el local on aquell es troba.

*L'arribada de la tramuntana. Signes locals.* — Si algun dia torna a ésser possible una Institució que tingui per objecte preferent l'estudi sinòptic de la Meteorologia catalana, dos temes urgents, sobretot des del punt de vista de les conveniències marineres, hauran de formar part del seu programa: el dels temporals de llevant i el dels tramuntanals del Golf del Lleó. La primera fase de llur estudi haurà de consistir a escatir fins a quin punt han estat o no ajustades a la realitat les idees emeses pels anteriors observadors i per nosaltres mateixos sobre aquests vents; i la darrera fase serà fer aplicació dels nous descobriments a la prognosi, amb mètodes científicament més documentats que els que, malgrat llur caràcter incipient i la migradesa d'antecedents i de mitjans materials, permeteren ja al Servei Meteorològic de Catalunya algunes previsions honorablement i oportunament encertades.

Un dels elements més indispensables a aquest objecte és el coneixement de com comencen aquests temperis: damunt la carta del temps, per al meteoròleg; guaitant el cel i la mar, per a aquell que n'ha de fer la interpretació local. És per això que, com un avenç, no serà inútil transcriure les impressions dels que han viscut aquests fenòmens de prop.

Comencem per un literat, En Prudenci Bertrana, que ha hivernat sovint a Sant Pere Pescador, al bell mig de les platges de la badia de Roses. En un dels

seus llibres<sup>1</sup> ha donat una claríssima descripció de «com s'aixeca la tramuntana» en aquell poblet mariner:

«És migdia. Sobre un cel ben serè i ben blau, un petit núvol apareix allà pel cim de Requesens. En la plana res no es mou... Les muntanyes, des de Cap de Creus a la punta més alta del Canigó nevat, són clares, esbandides de calitja... i fins l'ànima vostra participa d'aquella pau i d'aquella tebior que submergeix les coses.

»Però la rufa s'ha estès: el núvol de Requesens ja no és sol; en la cresta de la Mare de Déu de Mont i al llarg del Pirineu en morregen d'altres. Són núvols apilotats i flonjos que clapegen d'ombres les vessants de les muntanyes i s'envolen cel amunt com un ramat dispers a cops de fona. Alguns s'esfilagarsen desfets per la mateixa força invisible que se'ls emmena. I heus aquí que de sobte noteu quelcom insòlit. No és res encara. Tal volta una polseguera al lluny, a l'indret de Figueres; potser una ratlla d'escuma sobre el mar o una estranya desorientació en el volar de les gavines; qui sap si l'aleteig d'una vela que és plegada amb precipitació mentres el llaüt avança a força de rem...

»Una falconada brusca us empeny de traïdor. Bufa la primera ratxa tramuntanal en vostres oïdes, freda com neu i penetrant com agulles.

»De seguida, en llunyanança, totes les coses prenen un aspecte mustiat: pal·lidegen, s'escondeixen, o es destaquen en l'encortinada de polseguera que torna a aixecar-se al llarg de les carreteres, allà baix, al límit de la plana.

»Ahora el mar, sense una vela, es cobreix de bromera i ronca foscament...

»L'enrenou a l'Empordà en aquestes diades esdevé formidable. La tramuntana s'enfolleix poc a poc com certs homes exaltats s'embriaguen ells tots sols amb el ressò de llurs pròpies paraules. Els carros són bolcats pels camins, les campanes batallegen soles en els campanars, les teules fugen de les teulades... A l'estesa immensa dels conreus, tot és bellugadissa i confusió. La palla s'escapa dels pallers i giravolta en l'aire lluenta com fils d'or; els pilots de canoques són desfets i escampats...»

Igualment concrets són els resums que tenim dels nostres col·laboradors sobre la manera d'arribar la tramuntana i sobre els signes precursors que l'anuncien. Podrien desdoblar-se en dos grups, segons que la situació sigui anticiclònic o post-ciclònic. En el primer cas, al qual podria referir-se la descripció que suara acabem d'extractar, el vent és regit, com ja hem insinuat abans, per les condicions tèrmiques del país: les masses fredes del nord difícilment s'abocarien amb fúria damunt l'Empordà si la temperatura hi fos molt baixa, car aleshores, almenys al nivell de terra, seria el més probable que el corrent aeri anés directament pel Rosselló cap a mar, o, si es decidís a passar les Alberes, circularia en les capes altes, com ho fan moltes mestralades damunt la Catalunya central. Entre les cau-

1. PRUDENCI BERTRANA, *Proses bàrbares*.

ses que poden mantenir l'Empordà en una temperatura relativament alta —en «aquella tebior», que diu En Bertrana—, la claror del cel durant els dies de gener n'és una de les principals, i d'ella sembla dependre en molta part l'abundor de tramuntanades durant aquell mes. És segurament a aquest cas que es refereixen algunes de les observacions, segons les quals hi ha ventades que arriben «després d'un dia de sol fort sens vent de cap mena», de manera que «a voltes, abans d'entrar les grans gropades, la calma a l'aire i en mar és absoluta i còrnedora» (18, 52).

Però aquest cas no és l'únic, i freqüentment cal recordar les depressions secundàries de les ciclonades del nord. «Quan hi ha hagut mal temps del S o del E

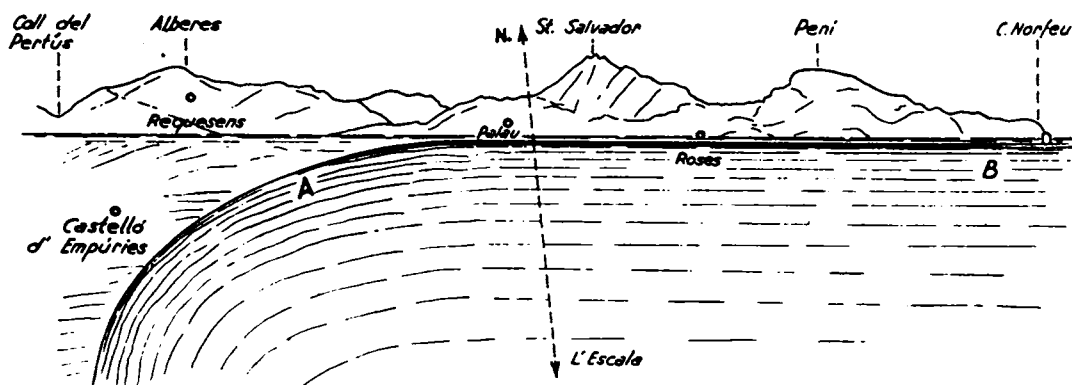


FIG. 10. — L'arribada de la tramuntana a la badia de Roses, vista des de l'Escala, s'anuncia per una ratlla AB de color blau intens. (Croquis de J. Sureda Paradís.)

(depressió que va d'Espanya al Golf de Gènova), la tramuntana s'anuncia per una clariana al N, com si la nuvolada fos retallada amb un ganivet» (Patxot). «La major part de les vegades la tramuntana ve a la fi d'un règim plujós. Augmenta la pressió, l'atmosfera es torna seca i s'esbargen els núvols de N a S» (43).

La nuvolositat post-depressionària, quan arriba la massa freda principal, és prou coneguda dels pescadors empordanesos, que per l'aspecte del cel solen predir, no sols si farà tramuntana, sinó també la seva força, amb notable exactitud.

Cas a part és el de les gropades d'estiu, que sovint bufen del nord o del nord-oest, però que no tenen amb la tramuntana clàssica dels mesos freds altra cosa comuna que la direcció. Llavors «es produeix una forta ventada a les muntanyes de Requesens, que comença per vents moderats del S o SW, quedant poc a poc fosc per complet i sentint-se una forta fressa a dalt l'atmosfera; a la poca estona es deixen sentir les primeres envestides del vent i queda establert el corrent del N, que lentament tira cap a mestral» (18).

A la costa coneixen sovint la imminència de la tramuntana per l'estat de la mar. Com passa en altres circumstàncies —recordem les «ones de cicló»— les ones

produïdes pel vent arriben abans que el vent. «En mar, es nota un trangurell, senyal que a la poca estona vindrà la tramuntana. Es coneix també, per exemple a Port Lligat, quan “la badia corre” i les platges queden completament seques. Són “xúrries” que auguren que la gropada és segura, i mai no falla» (14). «Quan entra la tramuntana, a l'Escala *es veu* en forma d'una ratlla d'un blau fort que s'inicia en la mar a sota de les muntanyes de Sant Salvador i Saverdera i que s'acosta amb més o menys velocitat segons sia la seva violència» (52; fig. 10).

Allí on entra en mar la línia de separació entre la tramuntana i els vents locals, les seves anades i vingudes són observables des de terra, abans no arribi decididament al lloc d'observació. En Patxot ho explica, referint-se a Sant Feliu: «En començar la tramuntana», diu, «a gran forària a l'horitzó de llevant comencen de saltar els cavalls de la tramuntana, que ja és en canal. Poc a poc se va aterrant, ensems minva el vent a la costa, fins que sobtadament descarteja una ratxada, que revé immediatament, sens treva...»

De totes maneres, res com l'higrògraf marca l'arribada del vent. En les notes monogràfiques que havíem reunit de tramuntanades del nostre temps, el criteri que ens havia servit sempre de guia per a identificar-les —i que no fallava— era la sequedat sobtada en els higrògrames de Peralada, que davallaven ràpidament cap als punts més baixos de l'escala i s'hi sostenien fins passat el vent. Igual característica presentaven els de Sant Feliu: «La primera senyal, que no falla, la dona l'higròmetre, baixant d'una manera persistent i ràpida» (Patxot).

*Durada i acabament.* — D'allò dels tres dies, o sis, o nou, que és el compte que solen fer els rossellonesos quan parlen de la tramuntana, a l'Empordà no en saben res. Possiblement és que els empordanesos són poc accessibles a la mística dels nombres.

La durada de la tramuntana depèn de la causa que la produeix. Les envestides postdepressionàries són més ràpides i l'alternança de vents hi té un període relativament curt. Són aquestes les que predominen a la tardor i les del mes de febrer en endavant, les quals, a més de la seva curta vida, presenten la particularitat que un cop començades van reduint progressivament la seva força. Aquestes ventades poden durar un o dos dies, però un cop engegades es prolonguen fàcilment fins a sis o vuit, mentre la situació general no variï massa. Sobre aquest punt, cal prendre nota d'un detall que fa remarcar En Patxot: que a Sant Feliu les tramuntanades de desembre no solen ésser de gran durada. Aquesta observació, que ve avalada pel fet d'ésser fruit de registres anemomètrics, podria induir a suposar que també al fort de l'hivern la tramuntana és principalment depressionària; però si es recorda quins són els límits habituals dels corrents del N i del NW a l'Empordà, tot porta a creure que el que en realitat esdevé és que les tramuntanes de desembre arriben encara amb una certa dificultat al límit meridional marcat en la figura 1. Tant com l'hivern progressa, el seu domini s'estén, i





LÀM. V. — Altocúmulus lenticulars de contorns variables, que van presentant aspecte d'altostratus, en iniciar-se el vent del NW en altitud, després d'un matí serè i encalmat. És de notar el núvol fullat de la part inferior central de la fotografia.

*Tortosa, 29 d'octubre de 1929, a 16 h. 15 m. (Clixé de l'Observatori de l'Ebre).*



principalment durant les calmes de gener, quan l'aire fred de França vessa en abundor damunt la mar, els vents francament anticiclònics poden durar dies i més dies, com la sobreeixida d'un estany d'aigua que no s'acabés mai d'escolar. Una «vessada» d'aquesta classe fou, per exemple, el tramuntanal del gener de 1923, que bufà vint-i-tres dies seguits amb petits intervals de calma (38)<sup>1</sup>. En aquestes condicions, «pot durar dies i setmanes, encara que no amb la mateixa intensitat; entre records i llegendes, es parla de tramuntanes que han durat trenta dies o més» (52). De més de dotze dies, tots els empordanesos en tenen record (17, 36, 44). Com a persistència d'intensitat, En Patxot retreu la tramuntana del 5 al 13 de gener del 1900, durant la qual les màximes diàries foren de 30 a 40 metres per segon.

La tramuntana mor molt sovint a mans del llevant. «Quan a la fi ronda a gregal o llevant, llavors hom diu que ha acabat bé; si no, torna a entrar» (43). «Quan acaba amb la mateixa direcció amb la qual ha començat, acaba malament i el bon temps no durarà; quan acaba rolant pel NE, hi ha probabilitat de bon temps» (38).

La justificació d'aquest criteri de dos observadors pràctics l'hem de referir a llur experiència de cada dia; una explicació dinàmica requerirà el coteig amb les cartes del temps, quan hi hagi ocasió. Al primer cop d'ull, sembla com si calgués cercar-ne el motiu en el caràcter ultrafred de l'aire alpi, que en escórrer-se sobre el Mediterrani faria desaparèixer una de les causes més eficients dels corrents tramuntanencs. Però algunes vegades sembla com si fos més aviat una decadència efectiva de les forces de la tramuntana la que permetés el restabliment de la rotació usual diürna del vent —rotació «cum sole»—, que en aquest cas seria el símptoma més evident del retorn a la normalitat.

Les condicions, en aquest darrer cas, s'assemblarien quelcom a les dels bons temps d'estiu, analogia que podria explicar les pseudotramuntanes de juliol. «Pel juliol, per a quedar en bon temps, els vents del N o NW acostumen seguir aquest procés: el vent tramuntana minva, entra el gregal petit, es tira el vent fora (llevant falaguer). Cap a les dotze ronda el llebeig. A les set del vespre queda calma i bon temps. A la matinada entra el vent dins, o sigui NW. Després ronda la tramuntana fins que els vents fan la volta del sol, que és el que produeix bon temps» (44). És ja una alternança de vents costaners la que aquesta descripció ens recorda: un fet semblant a la rondada del terral<sup>2</sup> que a la costa barcelonina és també característica dels bons temps de juliol, i que, per correspondre precisament aquesta analogia al mes de més calor, obliga a sospitar que les tramuntanes de juliol no són altra cosa que manifestacions tèrmiques d'abast purament

1. Els sondatges de Barcelona revelaren corrents superiors del NW fins al dia 13, i del NE a partir del 14.

2. E. FONTSERÉ, *Sobre els vents estivals de convecció a la costa catalana*.

regional, quelcom esbojarrades si es vol, però al cap i a la fi nascudes a casa nostra, com ja s'ha dit abans.

**DISTRIBUCIÓ ESTACIONAL I HORÀRIA DE LA TRAMUNTANA.** — *Distribució estacional.* — La tramuntana pot presentar-se a qualsevol moment, però el seu domini s'accentua l'hivern i els primers mesos de la primavera; no és molt freqüent a la tardor, i l'estiu, com ja hem dit, és d'identitat molt dubtosa.

Un fet cal notar, i és que les grans intensitats no s'esdevenen sempre en els períodes de màxim de freqüència, i no és rar que ja des del mes d'octubre se n'observin de molt fortes, fins ben entrat el març.

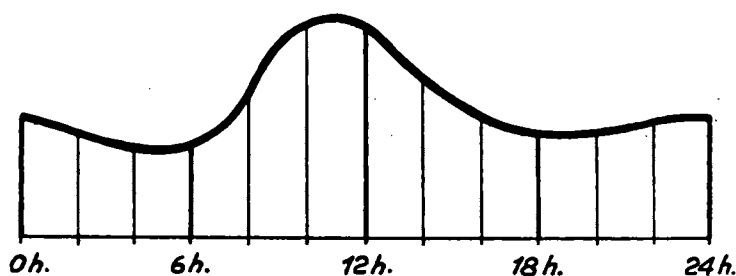


FIG. 11. — Intensitat de la tramuntana empordanesa, segons les hores (escala arbitrària i de significació purament qualitativa).

*Distribució horària.* — En Patxot ens fa conèixer en el seu llibre una gràfica que resumeix, hora per hora, la recurrència de la màxima intensitat de les tramuntanes inscrites en el seu observatori. Aquesta gràfica comprèn quatre corbes, corresponents a les quatre estacions de l'any. «Lo únic que vagament comparteixen totes les estacions», diu, «és una certa predominança de les màximes de la tramuntana vers mitjan matí: això es marca notablement a la primavera, per contrast amb les altres hores del dia. També trobem que, en la tramuntana, se'ns accentuen les ordinades de la nit, especialment en temps de darreverera [tardor], on veiem que s'enlaira el traçat vers les 22 h. i la 1 h. Hi ha una tradició o creença marinera, segons la qual la tramuntana fa un *recalmó* cap a les 14 h., cosa fàcilment explicable físicament, perquè és l'hora de major temperatura *en terra*, o, altrament, l'hora més favorable al vent de mar...».

En el màxim principal de mitjan matí (entre les 9 h. i les 14 h.) convenen els observadors de tot l'Empordà, amb un màxim absolut poc abans de migdia (18, 38, 43, 44)<sup>1</sup>. També convenen en l'existència d'un mínim molt pronunciat a la matinada, abans de sortida de sol, mínim que començaria d'iniciar-

1. DEDEBANT i VIAUT el situen poc després de migdia, al Rosselló.

se ja des de les 2 o les 3 de la matinada. En canvi, hi ha molta disparitat en la manera d'apreciar la intensitat de les primeres hores de la nit, disparitat que pot dependre de condicions locals, com també del desavinent de l'hora per fer investigacions a l'aire lliure, en dies que s'hi està malament. En aquest punt, generalitzant-les, i malgrat ésser topogràficament marginals, ens atenim provisionalment a les gràfiques de Sant Feliu abans esmentades. En la figura 11, per part nostra, hem tractat de resumir el conjunt de les informacions procedents de tot l'Empordà. La marxa de la corba és purament qualitativa, com filla d'opinions no basades en precisions numèriques.



## EL MESTRAL DEL GOLF DE SANT JORDI

ELS NOMS DELS VENTS DEL QUART QUADRANT A LA CATALUNYA MERIDIONAL. — Al Golf de Sant Jordi, passada la llarga línia de costa relativament indemne que s'estén des de la punta de la Tordera fins a Cap de Salou, els vents del quart quadrant tornen a presentar-se furients, i en alguns llocs reprenen la força dels tramuntanals del Cap de Creus. Allí constitueixen el *mestral* o *cerç*.

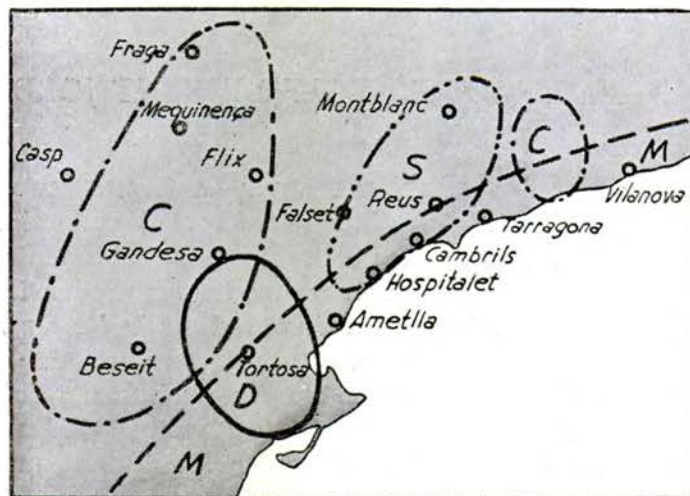
Un primer advertiment que cal fer, és que de la Serra de Queralt enllà els noms dels vents del NW són quelcom desconcertants, i extraordinàriament variats d'uns llocs als altres si es té en compte com és de reduït el país. En el que unànimement està, però, tothom d'acord, és a no donar el nom de tramuntana als vents més o menys impetuosos i duradors del sector NW, car serveixen aquell mot de tramuntana per a designar un corrent *fred* sobretot nocturn, poc ratxós, més aviat seguit, que ve principalment del nord ( $\pm 20^\circ$ ) i que no entra en mar molt endins. Les seves característiques, tal com el descriuen els observadors locals, són les d'una brisa de terra o de muntanya, que minva fins desaparèixer en avançar el dia. No aixeca mar, que solament arrixa, i la seva força no sol ésser molt gran. Per aquest motiu, en alguns llocs porta noms purament topogràfics. Al Vendrell, de la tramuntana local en diuen *segarrès*. A la cala de l'Ametlla es decanta cap al NW i en diuen *vent de l'Afrau*. El senyor Font, d'aquella localitat, hi ha recollit els següents noms dels vents d'en terra: els compresos entre el W i el N porten en comú el nom d'*oratge*; el N just és *terral*; cap al W hi ha el *mestral*, i entre ells dos hi ha la *tramuntana*, pròxima al *terral*, i el *vent de l'Afrau*, pròxim al *mestral*. Ens diu, a més, que la tramuntana bufa ja del NNW des del mes d'agost, començant vers mitja nit (27).

El doctor Griera ha recollit a l'Ametlla, com a sinònim de vent de l'Afrau, el de *vent amburgà*<sup>1</sup>; és possible que aquesta denominació derivi del Pla dels Burgans o Burgars, situat en un planell a 12 quilòmetres al NW de l'Ametlla i del

1. A. GRIERA, *Els noms dels vents en català*, «Butlletí de Dialectologia Catalana», juliol-desembre 1914 (Barcelona 1914).

qual el vent davalla. De totes passades, el nom de vent de l'Afrau sembla ésser més apropiat al lèxic mariner, que a tota la costa catalana anomena afraus els congostos terminals de les torrenteres, caracteritzats quasi tots per terrals esporàdics que es fan sentir en mar a darreres hores de la nit i primeres de la matinada.

No és estrany, pel que acabem de dir, que en la nostra enquesta sobre l'extensió de la tramuntana empordanesa a les costes tarragonines, tots els observa-



C ----- cerç      D ————— vent de dalt  
M ----- mestral      S ----- serè

FIG. 12. — Noms del vent del NW ( $\pm 35^\circ$ ) a les comarques tarragonines i al Baix Ebre.

dors comencessin per respondre que allí la tramuntana no té cap violència, i que en canvi hi ha altres vents més temuts per la seva força i la seva durada, que en res no s'assemblen a la tramuntana del país. Aquests vents més violents que bufen del sector NW ( $\pm 35^\circ$ ), són anomenats *mestrals* per tota la gent marinera, tant a les platges catalanes com a les valencianes, i en terra tenen diversos noms: *serè* al Camp; *vent de Dalt* a la comarca de Tortosa; *cerç* a la Ribera, a la Terra Alta i als Ports de Beseit. En algun lloc, com és el Vendrell, reapareix com en un clap isolat aquest nom de *cerç*, que també es retroba ben lluny, al Lenguadoc<sup>1</sup>.

1. VERDAGUER, en la seva insuperable visió del Rosselló, en comparar-lo amb una imensa lira, diu que el Tec, la Tet i l'Agli en són «les cordes, que el cerç besa». (*Canigó*, cant VI).



Mestral, serè, cerç i vent de Dalt són un mateix vent, representant de la tramuntana empordanesa a les comarques tarragonines, i que sense ésser-li necessàriament simultani, respon a fets anàlegs i es presenta en ocasions molt semblants, i àdhuc, com ja diguérem al començament, connectat amb ella pels vents superiors de tot Catalunya.

A fi d'establir una discriminació definitiva entre els dos principals vents tarragonins del quart quadrant, tramuntana i mestral, i descartar des d'ara el primer, comencem per prendre nota d'un fet senzill, notat per tots els observadors: la tramuntana és seca i *freda*, poc violenta o fluixa. El pare Rodés ens especifica que la tramuntana és freda, més intensa a les riberes de l'Ebre que a muntanya, segons informació dels pagesos, i a Tortosa ve del N, amb variacions d'uns 40° d'amplitud en total. A Alfara és també un vent fred, poc fort, que manca generalment passades les 12 h., i molt sovint, en dies que la tramuntana se sent en tot el trajecte del baix Ebre, Alfara té dies primaverals i encalmats, malgrat ésser, per altra banda, perjudicada pel vent de Dalt (35).

A Tarragona, la tramuntana ve del N, bufa durant la nit com bonança, i calma a les primeres hores del matí. Temporals del nord són molt rars i de poca durada i no tenen per als velers altre inconvenient que el venir «de la creu», o sia clavats a proa, per guanyar el port. Per aquest motiu, abans, quan els velers no posseïen motors d'explosió, els pescadors de bou sortien del port de Tarragona a la matinada i tornaven a la tarda, aprofitant així la tramuntana a la sortida i el SW a la tornada, que són els vents normals de bon temps (25).

El doctor Ras, en una interessant publicació seva<sup>1</sup>, fa constar d'una manera molt precisa la diferència entre la tramuntana i el mestral: «En els percentatges de les diferents hores d'observació», diu, «es veu també que mentre el vent N bufa a les 8 i a les 9 hores del matí i la seva freqüència decau a la resta del dia, el mestral persisteix durant totes les hores d'observació els mesos d'hivern i de tardor. És que el vent del N sol ésser un terral catabàtic que a les hores fredes baixa per la vall del Francolí, mentre el NW és un vent de caràcter general, relacionat amb els anticiclons de la banda de ponent.»

Un observador de l'Hospitalet de l'Infant considera la tramuntana com a vent d'hivern, o quelcom de primavera, que minva a les hores de sol calent; és de direcció constant, sense remolins, i no influeix sinó a la costa (4).

A Cambrils la tramuntana ve del NNE, i no passa de moderada, mentre el mestral bufa del NW, i a vegades adquireix molta força (24).

Com passa sovint amb les terminologies locals, s'arriba a alguna confusió entre vents de direccions properes: en el nostre cas, la confusió esdevé entre les tramuntanes allewantades per motius orogràfics i els vents del NE mediterranis, que a Barcelona i al Maresme en diem llevants. Es comprèn que els observadors

1. JOAN RAS, *Assaig sobre el clima de Tarragona*, «Notes d'Estudi del Servei Meteorològic de Catalunya», núm. 62 (Barcelona 1936).

isolats no tinguin manera de distingir-los majorment quan la diferència de direcció, ja prou petita, arriba a ésser nul·la en algunes contrades on el vent és guiat per les muntanyes. Potser a una d'aquestes confusions és atribuïble una dita que copia N'Iglésies com a sentida entre el Camp de Tarragona i l'Ebre: «Quan plou de tramuntana, plou de bona gana»<sup>1</sup>. La veritat és que —llevat d'alguns xàfecs de tempesta— a la Catalunya litoral no hi plou de bona gana sinó quan ve el vent de llevant.

I passem ara al mestral, que, entre altres qualitats, es diferencia de la tramuntana de les terres meridionals per ésser un vent més sec encara, *generalment tebi*, durador, i que allí on s'engresca pot assolir velocitats perilloses.

**VIOLÈNCIA DEL MESTRAL.** — Arreu de les comarques litorals, des de Tarragona cap al sud, tenen quelcom desagradable per contar de la fúria del mestral. El seu reialme no és pas una bella terra plana, com la de l'Empordà, i així les seves malfetes presenten una gran varietat, filla del complicat relleu de les costes del Golf. Al Barranc de Llèria, al Coll de Balaguer, i en general a totes les corriolades que hi ha per aquelles serres, ha deixat record de desastres. Cap a l'any 1914, una mestralada arrencà les planxes de ferro del pont gran de Picamoixons. En el tros de línia de ferrocarril que passa prop de la desembocadura del Barranc de Llèria, el vent ha bolcat vagons diverses vegades (2, 4, 28, 57).

Iglésies i Santasusagna diuen en el seu llibre: «És un vent impetuós, sec, que a l'hivern xiula violent per totes bandes. Al recó d'Hospitalet i al Coll de Balaguer, tomba carros i vagons, i fa poc [el llibre és del 1931] va fer descarrillar un tren. Aquest indret és fortament temut pels aviadors i famosos, per això, a tot Europa.» I en un altre lloc de la mateixa publicació, afegeixen, referint-se al camí de muntanya que passa entre la Punta de Pallars i la Mola de Nadell: «Hom pot observar com els pins no tenen cap branca a la banda del coll; les serveixen torçades en sentit contrari, ço que parla de la intensitat del vent que bufa acanalat en aquell indret.» En la seva resposta a la nostra enquesta, Iglésies compara la forma estrofolària d'aquells pins a paraigües esbotzats pel vent. En els termes de l'Hospitalet i l'Ametlla, tots els arbres creixen així inclinats cap a mar, a conseqüència de l'acció impetuosa del vent els dies de mestral, i són moltes les vegades que garrofers corpulents han estat arrencats de soca i arrel per alguna ratxa brutal (27, 28).

En el tros de costa comprès entre l'Ametlla i l'Hospitalet, els dies de mestral el trànsit hi és pràcticament impossible. Els carrabiners que hi tenen servei obligatori passen aleshores grans angúnies, sobretot per anar i venir de llur caserna, i han de fer-ho passant a redós immediat de la muntanya, perquè si seguissin la

1. JOSEP IGLÉSIES i JOAQUIM SANTASUSAGNA, *Del Camp de Tarragona a l'Ebre* (Reus 1931).



LÀM. VI. — Altocúmulus lenticulars. vistos en direcció al NNE. El vent superior era del NW fins als 6.000 metres.  
*Turó de l'Home, 3 de febrer de 1933, a 9 h. 30 m. (Clixé J. Pons).*



via del ferrocarril, com tenen per costum, serien estimbats daltabaix dels terraplens.

Senyals evidents de l'erosió eòlica produïda pel mestral es troben sobretot en l'embocadura del Barranc de Llèria, en el petit espai comprès entre el pont del ferrocarril i la platja. En una excursió que hi férem amb aquest objecte, guiats pel doctor Bataller, poguérem constatar l'acció intensa del vent. Una duna de sorra fina que puja a gran pendent fins al nivell del terraplè, a llevant del pont, revela una empenta extraordinària del corrent d'aire que l'ha produïda; es podria dubtar entre l'acció de les garbinades o la d'una regolfada sistemàtica del mestral, però l'aspecte de la topografia i el de la duna mateixa fan veure com aquesta darrera explicació és l'única acceptable. Però on l'efecte del vent és més clar, és a la vorera meridional del barranc, en el lloc on el vent acanalat va a batre, com el d'un aerògraf de vidriaire, contra les roques que emergeixen del sorral, les quals han estat profundament ratllades, fins resultar cantelludes i tallants en la cara que mira al NW i NNW, mentre en la de sotavent, o sia la que mira a mar, conserven el grumollat propi dels conglomerats de palets. Aquest espectacle ens confirmà una descripció que amb anterioritat havíem rebut del nostre acompanyant: «En sortir dels tallats del Coll de Balaguer i entrar en la plana de Sant Jordi, és a dir, en el cantó de l'Ametlla de Mar, hi ha efectes mecànics d'erosió molt curiosos. En els conglomerats poligènics quaternaris antics, es veuen els seus còdols retallats en arestes molt agudes en la direcció d'on bufa el vent, en disposició similar a com vénen erosionades les roques calcàries dolomítiques (lapiez). Tant pulimentats, que fins les cares en són brillants. Sols ho hem observat en aquest lloc.»

De ventades extraordinàriament fortes, n'hi ha tots els anys. Algunes, però, se'n porten la palma i resten llarg temp en el record d'aquells veïnats. Al Vendrell, localitat ja poc perjudicada, es recorda com a fortíssima la mestralada del 12 de març de 1930. D'una manera especial es guarda memòria, a Sant Carles de la Ràpita, de la ventada terrible de la nit del 31 de desembre de 1916 al 1.<sup>er</sup> de gener de 1917, que portà al través una vintena de barques de pescar, d'unes 40 tones cadascuna, i feu *llaurar* (anar a la deriva estant fondejat) diversos velers, entre ells un de més de mil tones (13, 28).

El pare Rodés ens comunicà la següent llista de velocitats del mestral, segons els aparells de l'Observatori de l'Ebre:

24 abril 1921 . . . . .	70	Km/h.
22 desembre 1923 . . . . .	92	>
28 desembre 1923 . . . . .	> 80	>
15 desembre 1925 . . . . .	> 70	>
5 març 1926 . . . . .	98	>
21 desembre 1926 . . . . .	(?)	
25 març 1928 . . . . .	102	>
25 gener 1929 . . . . .	80	>
11 març 1930 . . . . .	78	

Però per damunt de totes elles esmenta la mestralada del 1.<sup>er</sup> de gener de 1920, que va averiar l'anemòmetre, ço que féu impossible determinar la velocitat del vent, encara que pels desperfectes que produïren les ratxes cal creure que fou aquest el temporal més fort observat en aquell centre. Aquell mateix dia, es trobava el doctor Bataller en els alts del Refalgari, fent la travessia de Beseit a Frebes, i en alguns llocs es veié en la necessitat de tirar-se a terra, per no rodolar penyes avall. A la comarca de Tortosa, fins Ulldecona i Vinaròs, foren arrencats pel vent aquell dia més de mil oliveres i garrofers; els camins estaven interceptats per les soques trencades, i el tren exprés de València a Barcelona passà completament enramat (5).

LÍMITS DEL MESTRAL EN TERRA (fig. 1). — Quan no es tenen en compte les causes físiques del mestral, els seus límits semblen paradoxals. La primera cosa que es veu mirant el mapa o resseguint el país, és que la zona costanera del sud de Catalunya està separada de les terres de ponent per una muralla defensiva de la qual la Serra de Prades, l'Almussara, les muntanyes de l'Argentera i de Llavoria, la Serra de Balaguer, en són els punts culminants. Més enllà de la canal de l'Ebre, unes altres muntanyes, des del Mont Caro fins a la Mola d'Ares, completen l'abrupta barrera orogràfica. Doncs bé, a llevant d'aquesta línia, que aparentment hauria de formar un recer infranquejable, és precisament on el mestral s'abat amb tota la seva fúria.

Del riu Gaià cap al nord, és pràcticament desconegut, i solament després de bufar dos o tres dies seguits estén alguna vegada els seus dominis, i no molt impetuosament, fins prop de Torredembarra. A Castellví de la Marca i a l'indret de Montmell, quasi no hi arriba mai; el lloc on primerament el trobem com a vent fort habitual, és al Pla de Cabra i al Coll de Lilla. Poc més avall, a l'Estret de la Riba, baixa ja amb fúria pel curs del Brugent, i en arribar a la tercera caseta del ferrocarril (Km. 67), pot ja tenir caràcter de vent huracanat. Seguint la conca baixa del Francolí, s'escampa després pel Camp de Tarragona, on d'ordinari disminueix quelcom d'intensitat (13 24, 30).

Passat el massís de l'Almussara, i arran de la barrera que hem esmentat abans, el mestral torna a aparèixer tot de sobte per la banda de Vilaplana, i una faixa de vents cada vegada més impetuòsos s'estén per Maspujols, Botarell, Montbrió, Mont-roig, Mas Riudoms, l'Hospitalet i l'Ametlla, assolint el màxim d'intensitat entre els dos pobles darrerament esmentats. Aquesta faixa de vents forts és lleument obliqua amb relació a la costa, en la qual sol entrar pels volts de l'Estany Gelat; això explica que, per a la gent marinera, les platges més compromeses són les que hi ha entre mig camí de l'Hospitalet a Cambrils i Sant Jordi. Comprova aquesta limitació el fet que a la carretera de l'Hospitalet a Móra el vent bufa fort des de Mas Riudoms fins a mar, particularment entre Port Ronyós i la Costa, i no és rar el cas que a l'Hospitalet faci un mestral dur, i a l'Estany

Gelat hi hagi una relativa calma. A Reus i a Vinyols la força del vent ja no és tan gran com a Maspujols i Montbrió (27, 54, 57).

Les muntanyes que voregen aquesta faixa marquen el límit occidental del mestral. Per la banda de la Conca de Barberà, més enllà del Coll de Tarrés, el vent perd la seva potència; ni al vessant NW del Coll d'Alforja ni tampoc a Falset, no sol haver-hi mestral en dies que al Parc Samà hi ha un veritable huracà. Al Priorat, el mestral com a vent fort ja no té cap interès (2, 39, 54).

Més al sud, guardant una certa continuïtat amb la zona ventosa que acabem d'esmentar, baixa per la vall de l'Ebre el *vent de Dalt*. És una forma de corrent

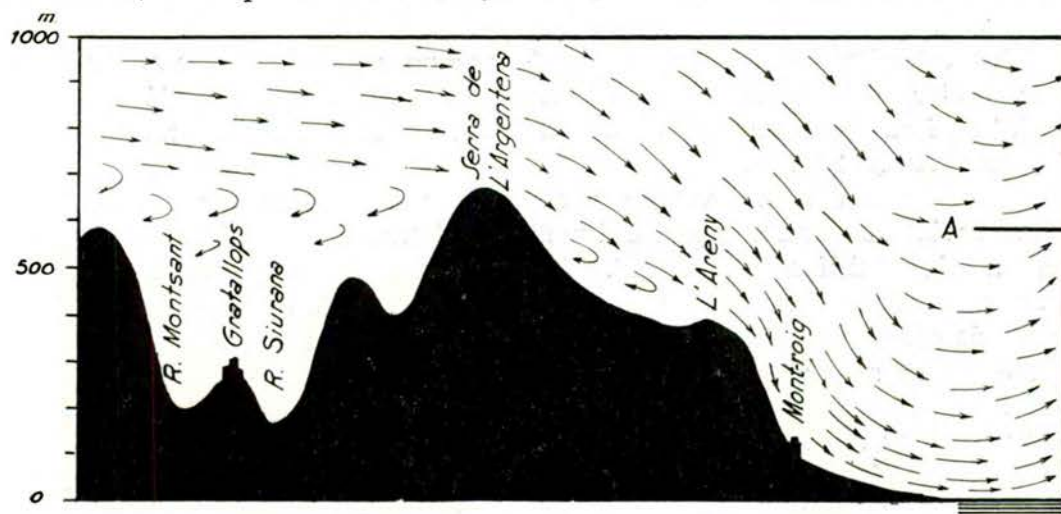


FIG. 13. — Perfil de Gratallops a Mont-roig (altituds  $\times 16$ ). A, altitud desaconsellable per als avions, prop de les muntanyes.

rosseguer, afavorit pels escassos desnivells del riu. És fort ja a Xerta, des d'on s'escampa damunt la comarca de Tortosa. Des d'Ampolla fins als Alfacs, no hi ha cap indret que no rebi l'empenta del vent. Aigües amunt de Xerta, els pobles riberecs compten en general amb algun paravent muntanyós que més o menys els defensa, i tant com més amunt, les condicions del país es van assemblant més a les dels plans de Lleida que a les de la costa mediterrània; el vent hi passa alt i se l'ha de cercar, si de cas, en els llocs elevats, com és ara el Coll de Prat de Comte (19).

Al Mont Caro i a les serres del Maestrat, es troba el mestral dur en els llocs que arriben o s'apropen als 1.000 metres d'altitud: curs alt del riu Sénia, altures que dominen la vall d'Alfara, Ports de Beseit. En aquests llocs hi ha un altre màxim d'intensitat del vent, que és particularment furient a les cotes de mil quatre-cents metres que separen les províncies de Tarragona i Castelló. En canvi, a les muntanyes de Cardó i del Coll d'Alba, a l'E i NE de Tortosa, rarament

hi és huracanat, i la seva força hi és de molt inferior a la que en els mateixos llocs arriben a assolir els temporals de llevant, molt menys freqüents que els del vent de Dalt (46).

**EL MESTRAL EN MAR.** — A la proximitat de la platja, l'acció del mestral tarragoní en l'estat de la mar sol ésser insignificant. Els forts bufaruts hi alcen, però, ruixim i un xic de tràngol, i sovint es distingeix des de terra, per l'aspecte de la mar, el límit que separa el domini del mestral del dels altres vents. Segons d'on s'observi, en tota l'extensió del mestral l'aigua pren un color intensament blau o verd de maragda (25, 28, 54).

Els efectes importants en l'estat de la mar no es comencen de sentir sinó a quatre o cinc milles de la costa; allí les ones porten ja una direcció oposada a l'ordinària i caminen cap a les Balears, mentre a la platja mateixa amb prou feines rompen (4, 25, 26, 28).

Fins on arriba aquest vent mar endins, ens és difícil per ara precisar-ho. Esdevé sovint que una nau surt del port dels Alfacs cap a Palma amb mestral dur, i a mig camí li manca el vent. Altres vegades, a la cala de l'Ametlla fa una severa mestralada, i 10 milles mar endins gairebé no se la sent; però aquest darrer cas és poc freqüent. De totes passades, es pot admetre que la individualitat del mestral no se sosté fins gaire lluny (26, 27).

El mestral tarragoní és més manejable que la tramuntana del Golf del Lleó. Els seus efectes en la navegació, potser més que per l'estat de la mar, són perillosos per l'acció directa del vent sobre les embarcacions. Empesa per un mestral de mitjana força, una nau de vela, encara que vagi carregada, no donarà menys de 9 a 11 milles; però si l'embarcació és petita i el vent és dur, la situació pot arribar a ésser compromesa, i cal baixar de pressa les veles quan l'arribada del vent s'anuncia per la vinguda d'una barrera de ruixim o de ratxes que van en augment. En aquest sentit, el Golf de Sant Jordi és particularment perillós, i les embarcacions que s'hi troben amb temporal del NW han de cercar sovint un lloc on protegir-se. Un d'ells és el fondejador que hi ha a l'est del Cap de Salou (Recó de Salou), estratègicament situat a l'entrada del golf i en el qual prenen fons velers i vaporets que no estiguin en condicions de resistir el vent i la mar; allí les àncores hi agafen bé. Un altre recer és el dels Alfacs, sobretot arrambant-se molt a la costa nord del port; té l'avantatge que, àdhuc en la mar lliure, hi ha un espai relativament quiet entre les Salines i la Gola Sud de l'Ebre (25, 26, 28).

Abans era molt freqüent que els pescadors de l'Ametlla haguessin d'anar a desembarcar a Tarragona per resguardar-se dels vents contraris que durant el treball s'aixecaven al Golf de Sant Jordi. Avui, amb els motors auxiliars, no se sol acudir a aquest recurs sinó en casos extraordinaris <sup>1</sup>.

1. JOAQUIM SANTASUSAGNA, *La pesca a Ametlla i Hospitalet*, «Revista del Centre de Lectura de Reus», núm. 210, octubre de 1930.



**MECANISME DEL MESTRAL TARRAGONÍ.** — Quan el vent obeeix a alguna causa local, té poca extensió i poc abast i pot quedar reduït a petits claps. Però quan està relacionat amb la circulació general, d'acord amb una distribució isobàrica ben definida, davalla pel curs de l'Ebre després d'haver deixat mal temps a les terres de ponent; aleshores tant pot venir precedit d'un règim tempestuós com després d'un gran eixut, que és el cas de les altes pressions peninsulars.

Com esdevé amb el vent de l'Empordà, es combina en aquest cas el corrent que aconsegueix passar pels llocs més baixos —la canal de l'Ebre, en particular— amb cataractes d'aire que es precipiten des d'algunes carenes altes properes a mar. El resultat és un fenomen complex, en el qual intervenen, a més del relleu orogràfic permanent, factors molt variables inherents a la massa atmosfèrica provinent de la Península, com són la seva temperatura, la seva velocitat de conjunt i el seu gruix.

Especialment instructius són els detalls que inclou el pare Rodés en el seu resum climatològic de Tortosa<sup>1</sup>, en el qual fa remarcar un fet que és característic del mestral i el diferencia de la tramuntana empordanesa, i és que aquell sol arribar precedit d'una glopada d'aire calent. No és rar que el termòmetre pugi 8° o 10° en pocs minuts. Veritat és que cita també un cas notable de vent que davallà acanalat per les valls del Pallars la nit de l'11 de gener de 1923, des de Tremp, per Lleida i Flix, fins a Tortosa, i no deixà indemne sinó la regió NE de Catalunya, on hi hagué fortes gelades<sup>2</sup>. Però el que és freqüent és la gelada —i per consegüent la relativa calma— a totes les planes del nord. «Més general fou la gelada a quasi tot Catalunya», diu, «el 15 de desembre de 1925, i malgrat això la velocitat del vent a l'Observatori de l'Ebre ultrapassà els 70 quilòmetres per hora. Els bufaruts de més de 70 quilòmetres per hora del 28 de desembre de 1923 (amb depressió moderada) coincidiren també, com els del 21 de desembre de 1926, amb boira en tota la regió septentrional, des de Tremp fins a prop de la costa.»

En el mateix llibre i en les gràfiques que l'acompanyen, es poden veure alguns exemples de termogrames on una brusca pujada de la temperatura fa veure la irrupció sobtada d'un vent descendent. Són «bufades calentes», més evidents, com és natural, en les gràfiques nocturnes; llur durada és d'una a dues hores, i corresponen a l'arribada del NW. Més endavant haurem d'insistir sobre aquestes particularitats.

*El mestral en altitud.* — Un bon punt de referència, en el que pertoca als vents superiors, el tenim en els sondatges de l'Observatori de l'Ebre. Aquests han

1. P. Luis Rodés, S. J., *Contribución al estudio climatológico de la comarca de Tortosa* (Tortosa 1936).

2. Segons la nomenclatura meteorològica catalana, *gelada* és la rosada en forma de cristalls de glaç. La *gebrada* és el dipòsit d'aquests cristalls per les boires gebradores, i *glaçada*, la solidificació de l'aigua o del terreny a causa del descens del termòmetre sota zero.

estat fets amb globus pilots, pel procediment usual d'un sol teodolit. Si es té en compte l'existència de grans moviments verticals de l'aire, com després veurem, els resultats n'han d'ésser influïts en gran escala i han de donar velocitats horitzontals aparents més grans o més petites que les efectives<sup>1</sup>, però això no invalida les conseqüències generals que se'n poden treure, que són, de segur, la millor guia per a orientar-nos sobre el particular. Un excel·lent resum el trobem en el treball del pare Rodés abans esmentat, en el qual figuren les roses dels vents a diferents altituds, referides a 16 direccions. Fins als 1.000 metres, la rosa mostra un gran predomini del NW, en força i sobretot en freqüència; a 2.000 metres, gairebé s'igualen el NW i el W. La màxima velocitat registrada ha estat de 49,4 metres per segon (178 Km/h.), a 2.000 metres, del NW. En interpretar aquestes dades, i en particular la rotació del rumb «contra el sol» en augmentar l'altitud, cal recordar l'especial orografia de la comarca, que deixa l'observatori en un lloc acanalat i separat dels vents normals de ponent per una serra d'un miler de metres d'alçària.

Dels moviments de la gruixa atmosfèrica compresa entre els 1.000 i els 2.000 metres, que era la zona normal de vol dels avions comercials a l'època en què vàrem intensificar les nostres enquestes, en tenim una descripció interessant proporcionada per la Lufthansa: «Entre Tarragona i Amposta, la tramuntana<sup>2</sup> està dotada d'un moviment de descens vertical, determinat pel perfil de les muntanyes, que davalla en espadat cap a mar. S'hi troben grans pous d'aire, amb sotracos abundants, tant de força com de direcció. D'una manera semblant se la reconeix entre Barcelona i els Pirineus... En un dia de tramuntana, un avió que voli a l'altura ordinària en el trajecte de Tarragona a Amposta sentirà sobretot els seus efectes entre Cambrils i el Cap de Santes Creus. La màxima violència correspon

1. Una bella mostra d'aquest fet és el sondatge de la mestralada tortosina del 20 de gener de 1942, publicat en el «Butlletí de l'Observatori de l'Ebre» posteriorment al resum climatològic del pare Rodés:

Altitud, m. . . .	250	500	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000
Direcció . . . .	N	NNW	NW	NW	NW	S	NNW
Velocitat, m/s. .	13	27	56	34	62	8	42

Evidentment, a l'instant que corresponia a l'altitud teòrica dels 2.000 metres, uns 14 o 15 minuts després d'engegat el pilot, o sigui aproximadament quan l'artefacte acabava de passar la vertical del Far de la Banya, un fort corrent descendent havia precipitat el globus cap avall, i dos o tres minuts després un corrent ascendent l'enlairava altra vegada a gran velocitat. Molt probablement, la component horitzontal del vent, entre els 1.500 i els 3.000 metres, fou sempre del NNW, amb una velocitat mitja de l'ordre dels 35 als 40 metres per segon. En la mateixa publicació es troben altres exemples, i en l'estadística dels nostres sondatges fets a Barcelona apareixen de tant en tant discontinuïtats aparents d'aquest mateix caràcter.

2. Els aviadors anomenen tramuntana indiferentment els vents forts d'entre N i NW, des del Rosselló fins passat València. — *N. de l'A.*

a la regió compresa entre Torre del Panal i el Cap del Terme, que és també on aquest vent mostra d'una manera més clara les seves característiques» (7, 33)<sup>1</sup>.

El pilot senyor Dubourdieu, de la Compagnie Générale Aéropostale, gran co-neixedor, per pròpia experiència, de la línia aèria de Barcelona a Alacant, ens facilità una informació molt detallada referent a aquests temporals: «Entre Salou i l'Ebre, es troba sovint tramuntana en dies que hi ha calma, i àdhuc vents de direcció contrària, a les regions veïnes, però aleshores no sol adquirir una gran intensitat. Però quan bufa fort el NW d'una manera general a tota la costa, des dels Pirineus fins Alacant o més enllà, llavors adquireix en aquesta regió Salou-Ebre una violència extraordinària i imprimeix a l'avió una deriva horitzontal exagerada. Entre Salou i Amposta, el vent del NW es caracteritza per remolins brutals i curts, mentre que si el vent ve del W l'avió resulta menys sacsejat, però sempre experimenta canvis d'altitud ràpids i de gran extensió. Segons que els corrents aeris siguin ascendents o descendents, l'aparell és tantost enlairat, a motor reduït, com enfonsat a ple motor, 1.500 o 2.000 metres. En aquestes condicions, tot el trajecte des del Cap de Salou fins al Montsianell és de vol penós, tant per la intensitat del vent com pel perfil de les muntanyes. A l'altura de la primera punta que hi ha al sud de l'Hospitalet es troba el lloc on els efectes del vent són més sensibles.»

En un altre paràgraf del mateix document, el mateix observador dona més precisions sobre la distribució del vent en altitud i sobre alguns detalls de la tècnica del vol<sup>2</sup>: «Quan la tramuntana és forta, la seva intensitat és gairebé constant a totes les alçàries, amb tendència a augmentar amb l'altitud, i amb un màxim entre els 1.500 i els 2.000 metres. L'Observatori de Tortosa està molt ben situat per a donar xifres precises sobre aquest punt. Pel que pertoca a l'aviació, convé, en dies de tramuntana, volar en aquestes regions tan alt com es pugui: l'altitud mínima per sortir de la línia de les carenes és de 1.300 metres. Els casos de «plafó baix» amb tramuntana són rars; en aquests casos l'altitud intermitja de 600 metres, per exemple, és de tot desaconsellada, perquè precisament és a aquesta altitud que els efectes del vent són més intensos i perillosos. Quan això esdevé, si no es pot volar a un mínim de 1.200 a 1.300 metres, és preferible seguir la costa volant molt baix, a una centena de metres. En totes aquestes regions seria difícil trobar algun lloc privilegiat on el vent disminuís quelcom d'intensitat. Per tal de sostroure's als seus efectes, caldria allunyar-se al menys una desena de quilòmetres de la costa, car la pertorbació de l'atmosfera se sent prou lluny mar endins. La solució més prudent és seguir sensible-

1. Encara que és fora de la regió que ací ens interessava, la mateixa informació parla d'un altre lloc on es troba ja la *tramuntana* en volar d'Alacant cap a Barcelona: és damunt les muntanyes que hi ha davant del planell valencià, entre les províncies de València i Albacete. Allí el vent assoleix la màxima força al SE de Requena.

2. En interpretar aquests darrers, cal tenir en compte les condicions navegants dels avions en la data d'aquesta informació (abril de 1932).

ment, des de certa altura, la línia de carena de les serralades, a fi d'evitar el caure dins la "zona de rebatiment" de les muntanyes. En cas d'un aterratge forçós amb vent fort del NW, seria difícil trobar algun indret on els efectes del vent no es fessin sentir. En un cas així, caldria cercar un lloc on fos possible aterrar de cara al vent i que fos prou allunyat de les muntanyes per evitar-ne els remolins immediats. Les platges de Salou, o millor encara les d'Ampolla, podrien oferir un lloc d'aterratge possible.»

*Els núvols del mestral.* — Com a primer detall referent als hidrometeors, fem constar una particularitat que el vent tarragoní comparteix amb l'empordanès: llevat de les polsegueres, allí on n'hi ha, la visibilitat horitzontal és extraordinària, i tant els vaixells com les aeronaus poden distingir a gran distància tots els fars de la costa. Aquesta visibilitat horitzontal és comuna al mestral i a la tramuntana del país (vent N d'origen local), durant la qual el cel és net, brillants les estrelles i molt clars els detalls de les muntanyes (25).

En línies generals, les formes nuvoloses relacionades amb el mestral tarragoní guarden molta semblança amb les seves anàlogues de l'Empordà. Són núvols en petita quantitat, que quasi sempre es projecten sobre un cel intensament blau o sobre celatges molt alts. En resum, podríem dir que consisteixen en sistemes de *bardes* o núvols paràsits dels cims, en altocúmulus lenticulars, que recorden també, encara que a major altura, la posició de les altes carenes, i en fractocúmulus més o menys esqueixats, despresos dels núvols orogràfics i que avancen ràpidament cap a mar: són els *esmolets*, que diuen a Amposta, o *tambors* a Tarragona (25, 56).

Ultra les definicions, sovint pintoresques, però sempre precises i convincents, que els observadors donen dels núvols, tenim per a la branca meridional dels mestrals el testimoni de les fotografies obtingudes a l'Observatori de l'Ebre, de les quals el pare Rodés, en la seva introducció a l'Atlas de núvols que acompanya el resum climatològic ja esmentat, ha recalcat amb particular interès les relacions que guarden amb el mestral i llur manera de formació.

La barda de les carenes té l'aspecte clàssic dels foehn-mauer, i un dels nostres corresponents en dona una descripció justa i tallant: «Els pilots d'aviació, en sortir de l'Empordà, podrien fixar-se en les muntanyes del Priorat o en les del Maestrat, on apareix alguna broma *semblant a una visera de gorra*, senyal que indica un vent de serè» (4). L'observador del Parc Samà limita l'aparició d'aquesta barda als mesos de novembre fins a febrer, és a dir, als mesos freds, i des d'allí la veu «aferrada a la part alta de la muntanya, estesa des de l'Almussara fins a la Mola d'Escornalbou, i no desapareix fins que para el serè». «Una nuvolada que s'apega als cims de les muntanyes del NW (Caro)», ens diuen d'Amposta (54, 56).

Tant o més interessants són els núvols lenticulars que, a més alçària que les



LÀM. VII. — Altocúmulus lenticulars, vistos en direcció al SW. Són de notar les boires de les terres baixes, a banda i banda de la segona serra litoral.

*Turó de l'Home, 3 de febrer de 1933, a 15 h. 35 m. (Clixé J. Pons).*



muntanyes, es formen en aquells indrets on l'acció orogràfica es propaga a les capes superiors de l'aire. La textura laminar d'aquestes capes es posa llavors en evidència per l'aspecte estratificat dels núvols, que gairebé sempre es poden incloure en el grup dels altocúmulus lenticulars. Tornant a les comparacions reeixides, trobem aquesta definició dels núvols laminars del mestral: «Sobre la Serra de Cardó, s'hi forma un núvol *semblant a un acordió en sentit vertical*» (19); i un altre observador, que veu aquests núvols sota una altra perspectiva, els defineix com «uns nuvolets que apareixen sobre el Coll de Balaguer, entre l'Hospitalet i Perelló; en el país en diuen *manxes*, perquè tenen la forma d'unes manxes amb les puntes dirigides cap al vent. Per fort que aquest sigui, mai no s'emporta aquestes manxes; en canvi, desapareixen quan para el vent» (54). Més endavant, en ocupar-nos amb més deteniment de les fotografies de l'Observatori de l'Ebre, veurem que aquesta darrera observació recau justament en les *contesses* típiques del mestral, i que les comparacions amb unes manxes o amb un acordió, segons el punt de mira, no podria ésser més ben trobada.

Al Vendrell, en perdre's els detalls per efecte de la distància, el que s'observa són els petits bancs d'altocúmulus orogràfics més propers, que apareixen de formes ovalades i semblen estacionar-se els uns davant Vilanova i els altres en direcció a Tarragona; a més, núvols baixos, cúmulus i fractocúmulus, van sortint de darrera la serralada que domina el Montmell i, arrossegats pel vent, es desfan abans d'arribar a la costa.

Deixem ara la paraula enterament al pare Rodés, el plorat amic, Director de l'Observatori de l'Ebre. En una de les seves lletres ens diu:

«El mestral és un vent de temps serè; però algunes vegades hi ha un plafó uniforme de núvols, i fins neu i pluges fines. A Tortosa, és un senyal precursor del mestral la típica *contessa del vento*<sup>1</sup>, que presenta contorns irisats i color nacrat, i una barra de cúmulus que està com enganxada a les muntanyes del W. Ocasionalment la *contessa* presenta dues branques ben marcades, que corresponen a les dues carenes de muntanyes que limiten la vall en direcció N-S. En bufar el mestral, quan el cel està cobert, se sol asserenar molt depressa, i a voltes van baixant cúmulus ràpids durant tota la ventada. Si es tracta de *contesses*, es queden estacionades cap al SE de la carena de les muntanyes; si està serè, quasi sempre hi ha una barra de cúmulus al W, de la qual es desprenen alguns fractocúmulus.»

El mateix home de ciència, en el seu resum climatològic i en l'Atlas de núvols que l'acompanya, dóna detalls molt interessants sobre aquests núvols del tipus d'Ac. lent. En la traducció que segueix, hem inclòs entre claudàtors alguns mots afegits pel nostre compte:

1. El pare Rodés ha conservat per al núvol tortosí aquest nom que Luigi Taffara dóna a un núvol idèntic, sicilià, en el seu atlas *Le Nubi*. — *N. de l'A.*

«La situació del nostre Observatori... i la proximitat de la serra del Mont Caro, on hi ha el cim més alt de la província (1.413 metres), afavoreixen la formació de núvols especials, el més notable dels quals, per la seva forma i persistència, és l'anomenat *contessa del vento*, invariablement associat al règim de vent del NW...

»La seva formació pot seguir dos processos distints, dels quals l'un consisteix en l'acumulació paulatina, en cel serè, de *fractocúmulus* escombrats pel vent al llarg de les carenes i abandonats en una regió del cel reduïda, ordinàriament al SW, on es fonen els uns amb els altres fins integrar una massa de majors dimensions, que va augmentant en gruix i en opacitat per efecte de la seva contínua expansió per la part superior; el seu estat final és un *altocúmulus*<sup>1</sup>, que en els seus nivells més alts pot convertir-se en *cirrocúmulus* o en *cirrostratus* [les fotografies 1, 3 i 11 de l'Atlas recorden la part externa de les ales d'una enclusa de Cn]. L'altre procés de formació té lloc amb un cel cobert de *cirrostratus* o *altostratus*, i en calma; però poc a poc el gruix del vel nuvolós va augmentant en la regió WSW [Mont Caro], mentre en les regions veïnes es va fent cada vegada més dèbil fins que es fan visibles els contorns propis de la *contessa*, i finalment es dissipen els altres núvols i la deixen delimitada en el cel [¿vent descendent a l'entorn de la *contessa*?]. En el primer cas, el vent i la faixa de *stratocúmulus*, anomenada vulgarment *barra* en el país<sup>2</sup>, adherida al llarg de la carena de la serra, en direcció N-S [la Serra de Caro], sol precedir a la formació de la *contessa*; en el segon, és la formació del núvol la que indica la proximitat del règim de vent NW i de la barra, que no triga a presentar-se.

»D'aquesta barra o banc de *stratocúmulus*, originada per refredament i consegüent condensació del vapor d'aigua en elevar-se per passar la serralada, se n'esqueixen continuament masses isolades de *fractocúmulus* que corren amb el vent, a gran velocitat, i unes vegades es desfan en llur curs per l'espai, i unes altres van a augmentar la *contessa* estacionària. En algunes ocasions, se'n desprenen ratxes de pluja, sempre escassa i de curta durada, que arriba fins a ruixar la vall, com es pot veure per l'arc de Sant Martí reproduït en la fotografia 43 [és un arc molt baix, al NW, difícil de distingir en la reproducció].

»Generalment la *contessa* presenta una forma grosserament triangular, amb la base cap amunt, al NE, i el vèrtex dirigit cap a l'horitzó SW; però també es presenta, encara que més rarament, com una faixa relativament estreta i molt llarga, estesa en direcció N-S, al llarg de la serralada que hi ha a ponent, però a una alçària bastant més gran i desviada cap a l'est, com indicant el límit de la

1. «Per als qui observin el núvol de prop i gairebé en el seu zenit, el nom d'*altostratus* resulta més adequat, sobretot si es té en compte l'extensió que assoleix el núvol.»

2. «Cal no confondre la barra característica del vent amb la línia límit d'un sistema de *stratus* o simplement de boira que pot dominar a l'altra banda de les muntanyes.»



zona de pertorbació produïda pel corrent aeri en salvar l'obstacle que les muntanyes li oposen.

»Els seus contorns poden ésser ben definits, com retallats amb unes tisores sobre un cel diàfan, o també esfumats i solidàriament units a la capa de *stratus* de les regions veïnes.

»Vista des de l'Observatori de l'Ebre, que està situat a uns 15 quilòmetres dels cims del Caro, gairebé mai no arriba a cobrir el zenit: algunes vegades, i en particular a la nit, es presenta la *contessa* en forma de dues grans branques, que segueixen l'aliniació del Mont Caro la del W, i la del Coll de l'Alba la del E, i s'ajunten cap al sud en forma de V més o menys oberta. El seu nivell inferior es troba, amb prou estabilitat, a l'entorn dels 3.000 metres d'altitud, mentre el superior és molt variable i pot assolir la regió dels cirrus i soldar-se amb ells.

»És notable la freqüent superposició de capes paraleles, isolades les unes de les altres i disposades en forma que llurs dimensions van creixent amb el nivell on es troben, i això permet distingir-les i comptar-les: en les fotografies 1 i 3 se'n poden veure fins sis o set; a llurs vores, quan es projecten prop del sol, s'hi veuen sovint irisacions nacrades.

»La *contessa* pot romandre estacionària tot un dia, dos, i excepcionalment fins tres; la seva posició, sempre al W de la vall, s'escorre més o menys cap al nord o cap al sud segons els casos; quan es forma més al sud, sol ésser múltiple i de dimensions més reduïdes, àdhuc si es té en compte la disminució aparent deguda a la distància; aquesta aglomeració de *cúmulus lenticulars* es pot veure en les fotografies núms. 9 i 10; més rarament es presenta una aglomeració semblant en l'horitzó E, com en el cas de la fotografia 14 [la nostra làm. V]<sup>1</sup>.

»Si la presència d'aquest núvol va invariablement unida al règim de vent NW, la recíproca no és certa, perquè el vent del NW es pot presentar independentment, amb un cel completament ras. El règim de vent fred del nord (tramuntana), que a la comarca de Tortosa es distingeix per la seva velocitat més moderada i uniforme i una menor amplitud dels canvis de direcció, no ve mai associat a la presència de la *contessa*.»

La descripció que en part acabem de transcriure, situa la qüestió dels núvols del mestral a Tortosa —i de retop la de tot el dinamisme d'aquest vent— en un pla documental que, en qualitat i solvència, ens seria difícil trobar en altres llocs.

Cal remarcar, però, que les formes nuvoloses suara descrites són generals dins la gran massa d'aire que des de França fins passada la Catalunya meridional travessa alguns dies tot el país en direcció al Mediterrani. Ja n'hem dit alguna cosa en referir-nos a la tramuntana empordanesa. Podriem prendre com un

1. Fem constar aquí el nostre agraïment al reverend pare Antoni Romaña, S. J., Director de l'Observatori de l'Ebre, que no solament ens ha autoritzat per a la reproducció de les làmines IV i V, sinó que a més ha tingut la gentilesa de trametre'ns els clixés originals.  
—N. de l'A.

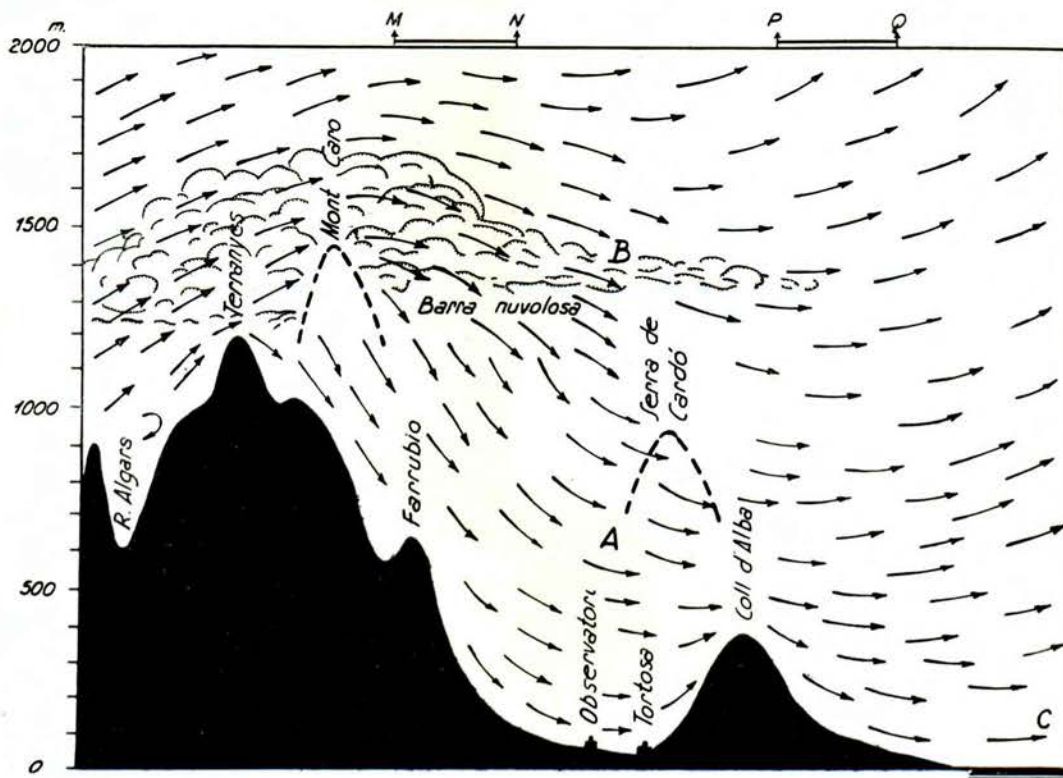


FIG. 14. — Perfil per l'Observatori de l'Ebre i el Coll d'Alba, en dia de mestrall fort (altituds  $\times 16$ ). A, altitud desaconsellable per als avions, damunt terra; B, limit inferior de vol prop de les muntanyes; C, altura volable, en mar, en cas necessari; MN, contessa a uns 3.000 m. d'altitud; PQ, contessa eventual o Ac. lenticulars.

de tants exemples demostratius dues fotografies fetes al Turó de l'Home el 3 de febrer de 1933 (làms. VI i VII). La primera, mirant al NNE, mostra una superposició d'altocúmulus lenticulars cap al Pirineu —l'acordió al qual al·ludeix un observador de la part oposada de Catalunya—; aquests núvols estan situats a gran altura sobre el lloc per on salta la tramuntana cap al Golf del Lleó. L'altra fotografia, mirant al SW, ens fa veure unes formacions anàlogues més enllà del Montserrat. Aquesta darrera fotografia, de passada, per l'extensió de la boira baixa que des del Montseny es domina, descobreix l'existència de la «zona indemne», en la qual aquell dia se sentia molt poc la força del mestrall, malgrat que el sondatge de Barcelona revelà un potent «corrent sòlid» del NW, que, començant flux prop de terra, augmentava de velocitat amb l'altitud, fins als 16 metres per segon al nivell de 6.000 metres.

De la particularització dels núvols laminars en forma de *contessa*, se n'obtingueren abundants exemples en les fotografies de la Fundació C. Rabell, tot i

ésser Barcelona prou allunyada de les serralades productores d'altocúmulus lenticulars. Un d'aquests exemples és el del 24 de febrer de 1925, dia en què el sondatge donà en conjunt un altre corrent sòlid del NW, que començant per una velocitat de 6 metres per segon a les capes baixes, arribava a la de 24 metres per segon al nivell dels 4.000 metres (lám. VIII).

La interpretació de la nuvolositat del mestral porta tot seguit a considerar aquest vent com un fenomen principalment orogràfic dins la circulació atmosfèrica general. Als testimonis dels aviadors podem afegir-hi ara com a comprovants les observacions nefològiques, i en primer terme les de l'Observatori de l'Ebre, que condueixen a interpretacions dinàmiques fàcils i senzilles.

Les *barres* nuvoloses que ressegueixen la línia de carenes, es mostren tot seguit com el resultat d'un vent ascendent en els vessants de cap a ponent; la massa d'aire que allí ha de pujar muntanya amunt ha de contenir, per tal que la barra es formi, una humitat prou abundant per assolir el seu nivell de condensació un bon xic abans d'arribar al cim de la serra, i prou justa per fer que, passat aquest obstacle, esdevingui la dissolució del núvol en virtut de l'efecte contrari, de descens, mentre en són transportats alguns parracs més o menys fonedissos en direcció sensiblement horitzontal.

La *contessa* de la vall de Tortosa, i en general els núvols lenticulars que s'hi relacionen, són, en canvi, productes de l'ascensió de capes atmosfèriques molt més altes, on l'humitat és també elevada i està distribuïda seguint una textura fullada; llur nivell és el dels *altonúvol* o núvols mitgencs, i són empeses cap amunt per les capes més baixes que sofreixen directament l'acció del relleu terrestre. També aquests núvols, d'aspecte o textura d'altocúmulus, s'esvaeixen en llur vorera de sotavent, per un efecte de descens, mentre es van renovant per la de sobrevent, i així romanen aparentment immòbils en el cel, formant part d'un sistema nuvolós paràsit i durador, malgrat la velocitat del vent. Llur esvaïment per la banda del SE pot ésser definitiu, o bé reapareixen un xic més endavant, quan el moviment de l'aire té lloc en forma d'una gran ondulació atmosfèrica, car aleshores la condensació es reproduïx en la cresta de la segona onada, en part determinada per la presència de la cadena de muntanyes que limiten la vall de Tortosa pel SE. Seria possiblement aquesta la causa de les *contesses dobles*? Passada aquesta barrera, el vent es precipita ja cap a mar.

Les *contesses* amb un fons de celatge cirrós o d'altostratus, i formades per l'aglomeració dels fractocúmulus provinents de les carenes, necessitarien un estudi a base de documentació observacional més abundant. Podrien molt ben ésser veritables formacions convectives, nascudes en una massa freda de gradient tèrmic inestable, sobretot en arribar al plom de les valls temperades; de la seva inestabilitat en seria mostra la mateixa existència dels vels superiors, residu probable de conveccions prèvies, ja finades.

La figura 14 és una interpretació, purament esquemàtica i qualitativa, del que acabem de veure, referit a la vall inferior de l'Ebre.

Molt més elementals i més barroers són els fets en la zona de la màxima violència del mestral, que va des de Maspujols fins a l'Ametlla de Mar. Allí la caiguda de la massa d'aire mestralenc té lloc directament, com ho faria una allau que es precipités des dels cims cap a la plana baixa o cap a mar. També esquemàticament, es representa en la figura 15.

*Particularitats locals.* — Si comencem pels llocs on el vent té més força (l'Ametlla, per exemple), no és estrany que el mestral hi sigui ratxós, i molt més

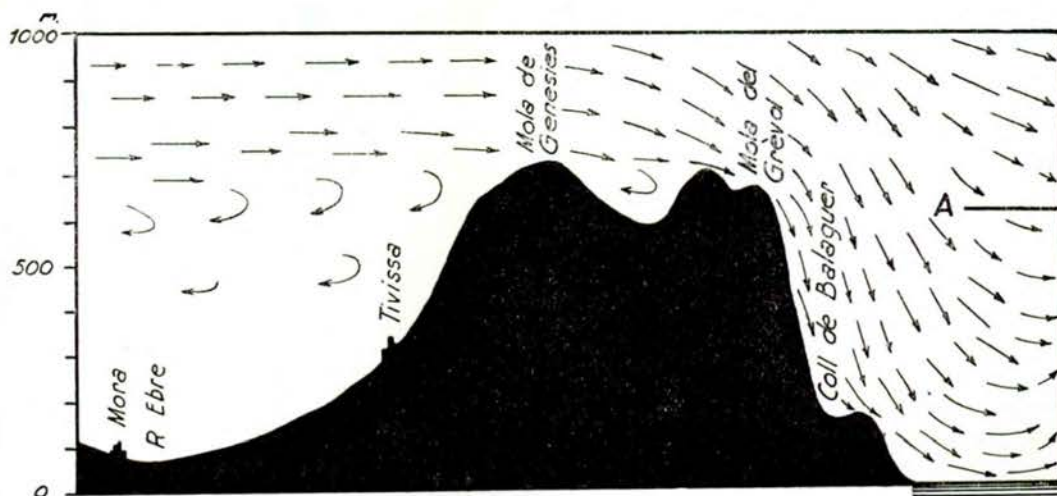


FIG. 15. — Perfil de Móra al Coll de Balaguer, en dia de mestral fort (altituds  $\times 16$ ).  
A, altitud perillosa per als avions, prop de les muntanyes.

impetuós a la plana que a muntanya (27, 28). A la regió de més al nord i menys abrupta, la turbulència hi és també remarcada, encara que no tan intensa.

Al Vendrell, quan hi arriba, la velocitat sol ésser de 50 a 70 quilòmetres per hora arran de terra; però tot fa creure que en altitud és més gran. La temperatura és sempre alta, fins anormal; això juntament amb la sequedat, fa que el mestral sigui un vent molestós (13).

A la Riba, les ventades més imposants davallen de la banda de Prades, en forma de corrent sec i ratxós del WNW que segueix el curs del Brugent. Al país solen distingir entre el *serè*, que ve de l'ull de Montblanc, i el *vent negre*, que baixa de la Font de Nebot (2, 30).

Al Parc Samà, la durada de les ratxes fortes està compresa entre vint segons i un minut, però no s'observen veritables remolins fins que el vent minva, en el qual cas són indicatiu d'un canvi proper. La direcció, al Parc, ve d'un sector

compres entre l'Almussara i la Mola d'Escornalbou (NNW a WNW); el centre del sector és en direcció a l'ermita de Puigcerver (al NW), que és la direcció dominant. El serè que ve de Puigcerver és el de màxima violència al Parc. No es noten grans diferències de temperatura, però la sequedat augmenta d'una manera notable (54).

A Cambrils ve del NW, amb direcció constant, que a voltes gira un xic cap al NNW. Assoleix força 8 i fins 9. És vent seguit, i quan presenta ratxes són molt curtes. Els remolins també s'observen quan la intensitat disminueix. És vent sec, generalment temperat, encara que a l'hivern pot determinar una baixada de temperatura (24).

A les terres situades prop del curs de l'Ebre, la influència de l'encaixonament de l'aire inferior hi és molt marcada, tant pel que pertoca a la direcció del vent com a la seva força. A redós dels turons de la Terra Alta (Benissanet) el vent no depassa la força 5 (19).

A l'Observatori de l'Ebre, ve del quart quadrant, amb una amplitud de variació d'uns 80° en total. La velocitat més freqüent és de 50 a 70 quilòmetres per hora, però ha arribat en alguna ocasió a assolir 120 quilòmetres per hora. La màxima pressió registrada fins a les darreries de la permanència del pare Rodés havia estat de 200 quilograms per metre quadrat. A l'Observatori, el mestral presenta ratxes locals intenses. En una mestralada, la direcció sol romandre bastant constant. La temperatura experimenta un augment, quasi sempre en iniciar-se les ventades<sup>1</sup>, i l'ambient es manté sec (46). En el seu resum climatològic, el pare Rodés fa constar que, a Tortosa, l'únic element que d'ordinari traspassa els límits normals és el vent del NW («Tortosa ventosa»). Des del punt de vista tèrmic, els vents del NW, que ordinàriament són calents, contribueixen a endolcir sensiblement els hiverns. L'efecte de sequedat del vent del NW és molt marcat. Tortosa, en condicions ordinàries, és humida (69 % en promig), per la proximitat de l'Ebre i dels canals i per l'intens conreu de l'arròs; però el mestral pot fer baixar el grau higromètric fins a sota de 20 per 100.

A l'Aldea d'Amposta, la direcció és també del NW, podent decantar-se fins al NNW. La força hi és normalment de 4 a 6 Beaufort. Si el vent esdevé dur, presenta ratxades desastroses. Han estat observats descensos de l'higròmetre fins als 16 per 100. Econòmicament, el mestral influeix en l'agricultura del Delta i perjudica sovint les collites, i en anys de molta sequedat la seva acció pot acabar d'arruïnar els conreus. En compensació, allunya moltes malalties criptogàmiques, de manera que solament en anys excepcionals cal fer sulfatades. Els pagesos del

1. Cal donar especial importància a les apreciacions *instrumentals* dels canvis de temperatura, car les *sensorials* vénen amplament afectades per la influència del vent i de la sequedat. Un vent fort i sec té un poder de refredament molt elevat i pot emmascarar un augment de temperatura poc important, i àdhuc donar la sensació d'una baixada del termòmetre per la seva acció damunt la pell.

Delta saben perfectament que els arbres fruiters s'han de criar baixos per tal de fer-los menys perjudicats pel vent, i que els tarongers hi han d'ésser de varietats primerenques, a fi que les mestralades no arribin a temps de fer caure el fruit (56).

A Sant Carles de la Ràpita bufa generalment com a vent seguit del NW, i les ratxes i remolins són més propis de les reconades properes a les muntanyes, tirant cap Alcanar, i en les estribacions baixes del Montsià. A Sant Carles mateix, quan el mestral queda definitivament establert (*encabit*, diuen la gent de mar), ho és molt, de seguit. La sequedat i la transparència de l'aire hi són extraordinàries (26).

Una indicació final cal fer, referent a les dades locals que acabem de resumir, i és que l'augment de temperatura, que fan constar molts dels observadors, és un fenomen peculiar de les planúries de sotavent. A muntanya, sobretot per dessota del nivell de condensació del vapor d'aigua, l'ascens del vent que hi té lloc en condicions adiabàtiques ha de determinar una baixada notable del termòmetre, i el mestral, aleshores, ha de donar una sensació de fred. El doctor Battaller ens ha referit que, trobant-se una nit de cerç impetuós en el Mont Caro, amb el geòleg francès senyor Fallot, hagueren d'encendre foc per a resistir el fred dins la barraca on s'arreceraren, malgrat ésser en ple mes d'abril.

*Començament i signes precursors del mestral.* — A l'igual que el vent de l'Empordà, el mestral pot presentar-se en dues condicions meteorològiques no del tot idèntiques: com a irrupció d'un front fred subsegüent a una depressió viatgera, o com a corrent durador de l'anticicló atlàntic que s'ha estès a la Península.

En el primer cas, la seva aparició és la de costum en les invasions postdepressionàries d'aire polar, exceptuada la baixada clàssica de la temperatura, que en el cas del nostre mestral tortosí és més o menys contrarestada per l'efecte de foehn, que, encara que no sempre franc, és imposat per les condicions orogràfiques que el vent troba en el seu camí des de les costes del N i del NW d'Espanya. Aquesta forma de mestral és la que a vegades ve precedida de ruixats o d'alguna pedregada.

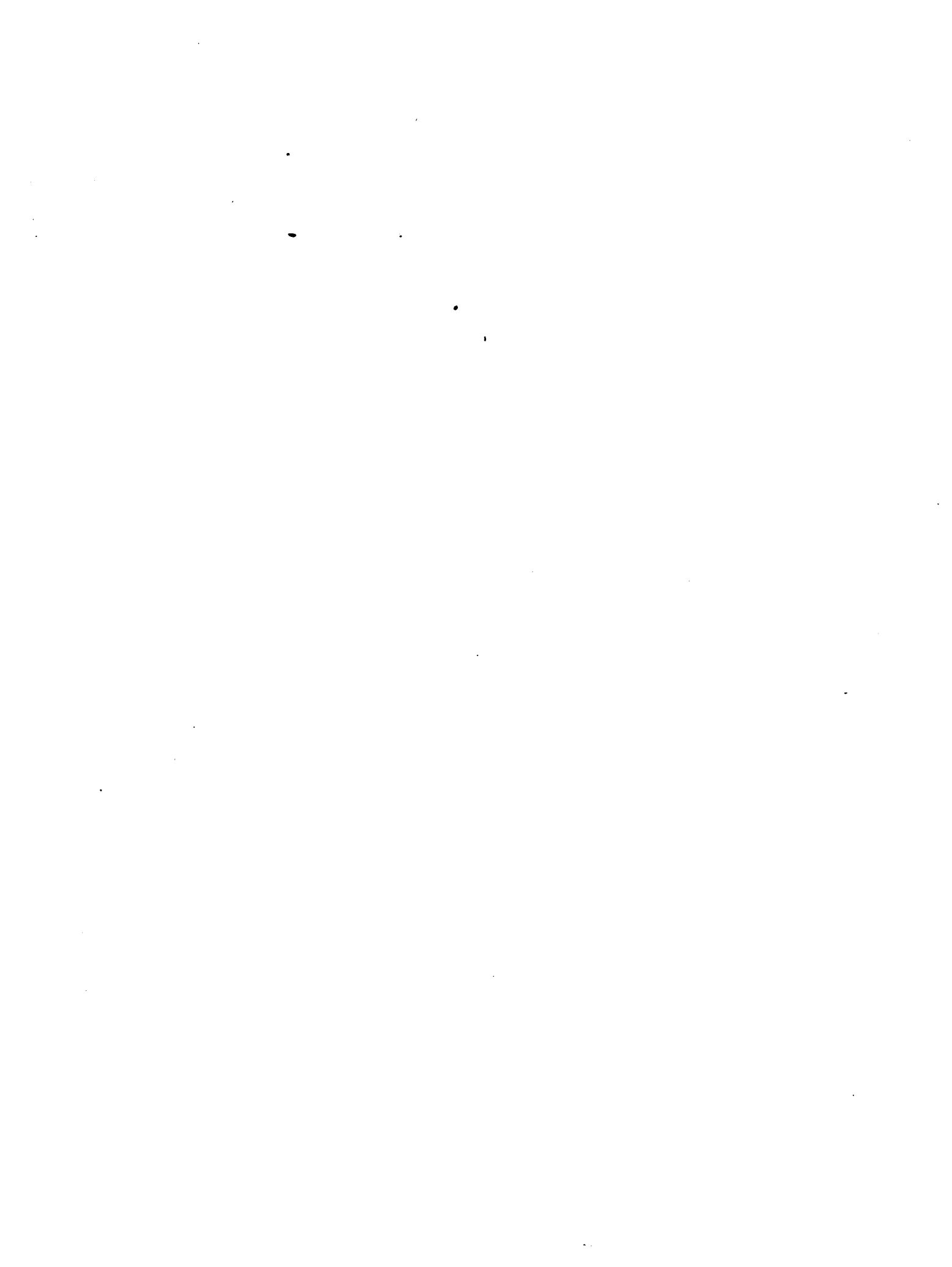
Un senyal de mestral és que durant la nit hagi llampegat a muntanya. Vist el temps, per exemple, des de Cambrils, si està núvol cap al NW, des d'Escornalbou al Portell del Llamp, i si hi trona, es pot esperar el mestral al cap d'unes tres hores. La seva durada en aquestes condicions sol ésser curta, de dues hores com a màxim, passades les quals comença de calmar, i àdhuc algunes vegades cessa de sobte (4, 24, 26, 27, 46).

El pare Rodés ha reproduït en la seva obra sobre el clima de Tortosa alguns termogrames de l'Observatori de l'Ebre, corresponents a ventades del quart quadrant. Alguns d'ells mostren l'arribada d'un front fred ordinari, amb descens sobtat de 6 a 8° de la temperatura, i no es diferencien en res dels de les línies de torbonada ben coneguts a tot arreu. En canvi, n'hi ha d'altres que presenten



LÀM. VIII. — Altocúmulus lenticular múltiple, amb apariència de «contessa», dins un corrent general del NW.

*Barcelona, 24 de febrer de 1925, a 11 h. 40 m. (Clixé J. Pons).*





d'una manera remarcable el fenomen d'escalfament catabàtic del mestral. Les figures 16 a 18 en són exemples.

La figura 16 correspon a la nit del 24 al 25 de gener de 1910. La tarda del dia 24 regnava un vent flux del S, fred malgrat la seva direcció, quan de sobte, cap a les vint-i-una hores, arribà el NW amb alguna intensitat i provocà una pujada de  $13^{\circ}$  en el termòmetre, pujada que durà escassament dues hores; després d'una nova davallada de temperatura, aquesta tornà a ésser alta fins al dia 28, que el mestral fou substituït pel vent del N, flux i fred. La primera bufada ca-

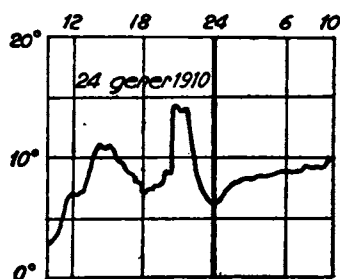


FIG. 16

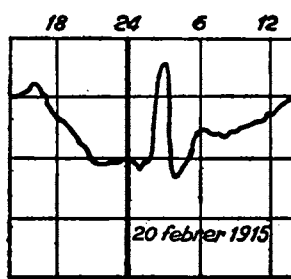


FIG. 17

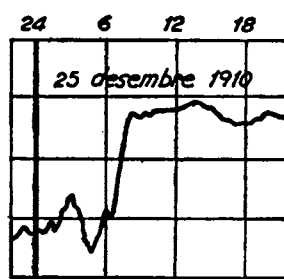


FIG. 18

Termogrames de l'Observatori de l'Ebre, típics de l'arribada del mestral calent.

lenta de tot aquest procés, representada en la figura, s'escaigué amb l'arribada d'un mínim baromètric, cel cobert i ruixats.

Potser és més típic encara l'exemple de la figura 17 (nit del 19 al 20 de febrer de 1915). La tarda i nit del 19 el vent fou fred i flux del S, com en el cas anterior. A les dues de la matinada del 20 s'escartejà de sobte el NNW, amb una pujada del termòmetre de  $9^{\circ}$ , que durà poc més d'una hora i coincidí amb el pas d'un mínim de pressió molt intens, cel de cirrostratus i cúmulonimbus, i una calamarsada. Després d'una nova baixada, poc duradora, la temperatura tornà a ésser 5 o  $6^{\circ}$  més alta que la dels dies anteriors, i això durà fins al dia 25, que cessà el NW.

Quan el mestral forma part del mecanisme del gran anticicló atlàntic, ja no ve subordinat a un previ règim plujós. Aleshores són els grans eixuts els qui el precedeixen, i el vent va adquirint més i més força durant un període de deu a vint hores. Inclús pot venir després d'un règim de boires, rosades i grans calmes. Els núvols, si n'hi ha, són núvols mitgens o alts, rogens a sortida o posta de sol, que corren de pressa o s'estacionen paràsits damunt algunes serralades; altres vegades es formen *barres* als cims, amb la característica emissió de petits núvols solitaris que campen arrossegats pel vent (4, 13, 25, 26, 27).

En aquest cas de vent anticiclònic cal incloure l'exemple, que extraiem també de l'obra del pare Rodés, representat en el termograma de la figura 18. El 25 de

desembre de 1910 hi havia pressions altes, que, des d'un màxim esdevingut el dia 20, anaven disminuint lentament. El vent estava clavat al N. Cap a les sis hores del 25 tombà el vent al NNW, i aquest petit canvi de rumb determinà una pujada brusca i duradora de la temperatura i una caiguda de la humitat relativa. Tenim ací una mostra d'un mestral singularment calent, que bufà un parell de dies: mentre la pressió anà en descens. El tipus anticiclònic de la situació, ultra l'alta pressió baromètrica dels dies que precediren el mestral, va caracteritzat per la serenor del cel, que durà tot el mes, des del dia 19.

*Durada i acabament.* — Ja hem vist que els bufaruts postdepressionaris solen ésser molt curts. Quan són torbonades d'estiu, difícilment passen de les vuit hores. Els de front oclús, amb nuvolositat abundant, no és probable que en durin tres o quatre.

Una altra cosa esdevé quan es tracta d'un corrent sostingut, com en el cas de l'anticicló hivernal, car aleshores el mestral es pot aguantar una quinzena de dies, i àdhuc més, amb nombroses intermitències; però el més comú és que duri de dos a tres dies, amb interrupcions molt marcades i amb velocitat decreixent, de manera que no sol acabar de sobte, sinó que va minvant poc a poc. D'ordinari, la minvada del tercer dia és el senyal de l'acabament. En aquests casos de durar el mestral més d'un dia, és freqüent que la disminució d'intensitat comenci ja passades les primeres hores de creixença (2 4, 24, 25, 26, 46, 54).

**DISTRIBUCIÓ ESTACIONAL I HORÀRIA DEL MESTRAL.** — *Distribució estacional.* — És veritat que poden produir-se mestralades tot l'any, i en alguns casos bufen fort a l'estiu, sobretot la segona quinzena d'agost, quan compareixen les ventades de Sant Bernat, prou conegudes dels nostres mariners. Però, com ja abans ha estat indicat, les llargues mestralades són pròpies dels mesos freds.

Els observadors d'en terra donen en general com època típica del mestral, en particular del mestral durador, d'octubre a finals d'abril, amb un màxim de violència els mesos de gener, febrer i març, sobretot el gener.

En les estadístiques de l'Observatori de l'Ebre, segons el pare Rodés, la màxima velocitat del vent correspon a gener i març (independentment de la direcció); la major freqüència de vents de més de 60 quilòmetres per hora (també involucrant totes les direccions) esdevé el gener. En conjunt, a l'Observatori, els mesos ventosos són de novembre a abril.

En la figura 19 hem tractat de resumir, en forma solament qualitativa, la totalitat de les informacions que posseïm dels observadors locals.

*Distribució horària.* — Un enemic immediat del mestral, com ho és de la tramuntana empordanesa, és la marinada, que si sembla exclusiva de l'estiu, que és quan ella domina el règim del temps, també a l'hivern es deixa sentir els dies

de sol, quan no sia més que rebaixant la velocitat dels vents d'en terra<sup>1</sup>. A les hores de temperatura més alta, és, doncs natural que la component del vent marí es deixi sentir en forma d'una minvada del mestral.

Tots els observadors concorden en què la màxima intensitat d'aquest té lloc des de les vuit del matí fins a les deu; que baixa després, amb un mínimum molt

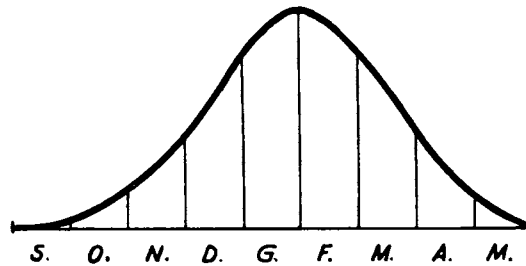


FIG. 19. — Frequència i intensitat del mestral del Golf de Sant Jordi, segons els mesos (escala arbitrària, purament qualitativa).

marcat des de migdia o les dues de la tarda fins a posta de sol, i una represa la nit o abans de sortida de sol, amb força creixent fins el nou màxim del matí següent. Així, la minvada diürna, per als pràctics del país, no és indicatiu d'haver-se acabat el vent, perquè si a la matinada ha estat fort, encara que en avançar el

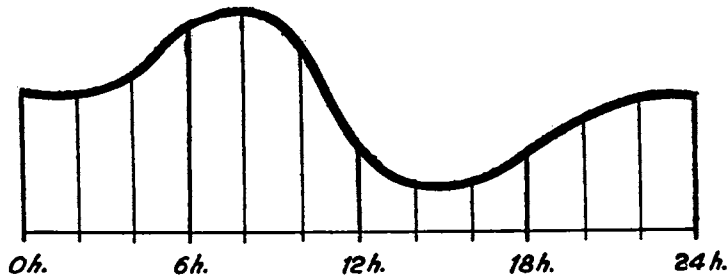


FIG. 20. — Intensitat del mestral del Golf de Sant Jordi, segons les hores (escala arbitrària, purament qualitativa).

dia perdi violència, en venir la nit pot tornar a bufar furient. Les minvades poden ésser només un fenomen de les capes baixes, mentre a pocs centenars de metres d'altura sembla que continua el vent amb la seva velocitat normal.

A Tortosa, com a resultat de vint-i-dos anys d'observacions anemomètriques,

1. M. ÀLVAREZ-CASTRILLÓN, *Frequència de les direccions del vent a Barcelona*, «Notes d'Estudi del Servei Meteorològic de Catalunya», núm. 3 (Barcelona 1922).

es troba un màxim de velocitat molt accentuat entre set i deu hores del matí; minva al voltant del migdia i creix una altra vegada a primeres hores de la nit. La direcció no és gaire influïda per aquestes variacions. En el resum climatològic tan-tes voltes citat, els vents de velocitat superior a 60 quilòmetres per hora, entre els quals cal incloure amb preferència el NW, mostren un màxim de freqüència les primeres hores del matí fins a les deu hores, i un mínim ben marcat cap a migdia, amb una petita revifada les darreres hores de la tarda.

En la figura 20 hem tractat de resumir la marxa general de la intensitat del mestral, tal com s'indueix del conjunt de les dades provinents de tots els obser-vadors de les costes del Golf. La seva significació, com la de la seva anàloga em-pordanesa (fig. 11), és solament qualitativa, sense un valor numèric determinat per a l'escala de les ordinades. Comparant les dues gràfiques, es troba que la del mestral té més matiner el màxim i més accentuat el mínim de la tarda, i li manca el mínim que a l'Empordà sol observar-se abans de sortida de sol. De totes maneres, encara hi ha entre ambdues corbes prou analogia perquè s'hi vegi reflectit, dins la diversitat de condicions locals, la unitat de les causes físiques que als extrems nord i sud de la nostra costa actuen sobre el gran corrent d'aire po-lar marítim que hi arriba per ponent.

## LES CAMPANYES OCEANOGRÀFIQUES DEL «XAUEN»

(MARÇ DE 1933 I MARÇ DE 1934) <sup>1</sup>

**GESTIONS PRELIMINARS.** — En la primera part del present estudi, hem insistit ja en la significació que per al desfermament dels vents forts del quart quadrant té la diferència de temperatura entre l'aire que ve d'en terra i l'aigua marina superficial. Qualsevol que sigui la interpretació dinàmica d'aquests vents, sempre ha d'entrar-hi quelcom d'efecte de monsó: monsó d'hivern, relacionat principalment amb el màxim isobàric de la Península Ibèrica. El coneixement, doncs, d'aquella diferència de temperatura n'és una premissa indispensable.

De ran de platja, teníem ja les dades de temperatura de l'aigua de mar que diàriament, durant una sèrie d'anys, ens telefonaren al Servei Meteorològic de Catalunya des del Club de Natació Barcelona; teníem a més les de l'Escola del Mar, de la Barceloneta, preses pels alumnes durant les èpoques de curs escolar, i les de la colònia marítima «Vilamar», de Calafell, que setmanalment ens eren també comunicades. Totes aquestes dades es podien considerar com aproximades a  $\pm 1^\circ$ , precisió suficient en aquest cas; però com que forçosament havien d'ésser influïdes per l'acció directa dels raigs del sol sobre el fons, per la radiació nocturna i l'evaporació en els sorrals del rompent, no ens inspiraven massa confiança com a representatius de la temperatura de l'aigua superficial a la mar lliure, encara que tinguessin un gran valor sota el punt de vista climatològic i balneari <sup>2</sup>.

1. El detall de l'organització i els resultats oceanogràfics d'aquestes dues campanyes foren publicats per l'Institut Espanyol d'Oceanografia en la memòria: *Condiciones oceanográficas de la costa catalana entre la frontera francesa y el Golfo de San Jorge (Campanias del «Xauen» en marzo de 1933 y 1934)*, per RAFAEL DE BUEN y FRANCISCO DE P. NAVARRO (Madrid 1935). Per aquest motiu ens reduïm aquí a recordar-ne només les dades d'interès immediat per al nostre tema.

2. El senyor Josep Gassiot féu, posteriorment, una discussió d'aquestes dades, que prova que els nostres dubtes eren potser excessius. Vegeu: J. GASSIOT, *La temperatura de l'aigua de mar a la platja de Barcelona i la seva variació anual*, «Notes d'Estudi del Servei Meteorològic de Catalunya», núm. 61 (Barcelona 1936).

D'alta mar, teníem les temperatures que l'Institut Oceanogràfic de Mònaco havia determinat durant més de sis anys en la mar lliure, en una estació situada a 2,5 quilòmetres al llarg d'aquell port<sup>1</sup>, i encara que aquella estació és ja molt allunyada del nostre país, era de suposar que els corrents marins no deixarien de produir una certa semblança tèrmica entre les aigües superficials del Mar Lligur i les de la costa catalana. Però tot això no eren sinó conjectures, que podien resultar fallides amb motiu de qualsevol aportació d'aigües profundes, i, per consegüent, no era lícit establir-hi cap teoria prou raonada.

A finals de l'any 1932, tinguérem ocasió d'exposar aquestes idees al Director de l'Institut Espanyol d'Oceanografia, professor Odón de Buen, i de canviar impressions sobre l'interès que hi havia, per als estudis meteorològics, que durant l'època de les tramuntanades es fes una sèrie de mesures de temperatura del mar davant la Costa Brava i en el Golf de Sant Jordi. Mai no podem agrair prou la cordialitat amb què el professor de Buen acollí el nostre suggeriment, ni l'efusió amb què ens oferí destinar a aquelles determinacions una de les campanyes del «Xauen», vaporet de la marina militar adscrit als treballs d'aquell Institut i equipat a l'efecte amb l'instrumental necessari. Al mateix temps, rebérem d'aquell benemèrit professor nombroses informacions oceanogràfiques que desconeixiem, entre altres els resultats d'una anterior campanya del «Giralda», precursor del «Xauen» en aquestes tasques, entre els quals figuraven una sèrie de determinacions de la temperatura superficial durant el mes de novembre de 1920, des de davant les Goles de l'Ebre fins a Marsella. El conjunt d'aquestes temperatures, que oscil·laben entre els 15 i 16° lluny de la costa, feia veure com realment, almenys a la tardor, no es portaven una gran diferència les temperatures al llarg de la costa catalana i a les proximitats de Mònaco.

**OBSERVACIONS DURANT LA CAMPANYA DE 1933.** — Encara que el desig de tots era organitzar aquest creuer per al mes de gener, compromisos previs de l'Institut d'Oceanografia, que havia de col·laborar en altres treballs de caràcter internacional, demoraren fins al mes de març la realització del programa referent a Catalunya. De totes passades, s'aprofitaven encara les darreries del període tramuntanenc.

Tot i que, per ésser ja molt avançada l'estació, no interessaven essencialment sinó les dades de temperatura del mar per a llur comparació amb les que ja teníem del Mar Lligur, tan aviat com fou possible precisar l'època del creuer es redactà un pla d'observacions que comprenia:

- a) Mesures de temperatura del mar lliure, pel personal a bord del «Xauen».
- b) Observacions meteorològiques simultànies a bord de la mateixa nau.

1. J. RICHARD, M. OXNER i L. SIRVENT, *Observations méthodiques de température et de salinité à diverses profondeurs au large de Monaco, de décembre 1907 à mars 1914*, «Bull. de l'Inst. Océanographique», núm. 436 (1923).

- c) Observacions meteorològiques en terra.
- d) Observacions dels aviadors en ruta.

A mitjan març del 1933, el «Xauen» partia de Barcelona portant a bord, a més dels doctors Rafael de Buen i Francesc Navarro, de l'Institut d'Oceanografia, el meteoròleg i fotògraf del Servei Meteorològic de Catalunya senyor Josep Pons i Girbau, aquest darrer amb la missió de fer en mar les observacions meteorològiques i les fotografies dels núvols que resultessin interessants<sup>1</sup>.

Des del 17 fins al 27 de març, el «Xauen» recorregué el nostre mar i féu tres-centes vuitanta-nou mesures de temperatura i salinitat de l'aigua, entre les latitud de 40° 46' i 42° 25', i entre la superfície i els 500 metres de profunditat. La temperatura superficial es mantingué propera als 13° en tota la regió explorada, que comprèn des de les Goles de l'Ebre fins davant Porthou; aquesta temperatura era lleument més baixa prop de terra i davallava fins als 12° a la badia de Roses.

D'aquells dies, els col·laboradors d'en terra anotaren com de tramuntana —i no excepcional— només els 17-18 i els 20-21.

En realitat, no fou fins el 18 que el vent es féu quelcom general, sobretot a la regió meridional del país. El sondatge de Barcelona donà aquell dia un vent superior del NW no pas massa fort (15 m/s. a 2.700 m.); però la forma com fou perdut el globus i les variacions sobtades de la seva velocitat horitzontal aparent fan creure que el corrent superior havia d'ésser, almenys, molt turbulent. A l'Observatori de l'Ebre no es feren sondatges aquells dies, per manca de globus de goma.

El pilot aviador de la Compagnie Aéropostale que el dia 18 féu la ruta de Tolosa a Alacant, comunicà els detalls següents: en el trajecte francès, entre Tolosa i el Pertús (de 6 h. a 7,30 h.), volant entre 500 i 1.500 metres, el vent fou fort a tota altitud, del WNW, amb velocitats de 75 a 100 quilòmetres per hora. A Limoux, a 90 quilòmetres de la costa, el corrent era descendent; en canvi, al Pertús era ascendent. Al sud dels Pirineus el vent anà minvant, i a l'aeroport de Barcelona hi havia calma. En reemprendre el vol començà una altra vegada el vent del WNW, amb força fins als 70 quilòmetres per hora, més intens en augmentar l'altitud, amb nuvolades que es dissipaven a 10 quilòmetres de la costa. Damunt de Sitges i a l'Ebre el corrent era francament descendent (3).

Considerant en conjunt totes les dades rebudes, es veu que, encara que molt migrat, tenim un exemple de vent postdepressionari, amb baixada molt lleu de la temperatura de l'aire, que reproduïx per unes hores els fenòmens típics de les ventades costaneres del NW. Els remolins d'eix horitzontal són encara prou vigo-

1. Recordarem sempre, com ho recordarà En Pons, l'afecte i la delicadesa amb què aquest fou acollit a bord del «Xauen» pel comandant senyor Miranda, pel seu segon i per tota l'oficialitat i tripulació, així com la bona companyonia que usaren amb ell els senyors de Buen i Navarro.

rosos perquè se'ls senti en un avió comercial, amb el seu caràcter peculiar de rebatiment a les costes més meridionals del país. Gran part de l'Empordà, el Maresme i Barcelona quedaren aquell dia protegits del vent arran de terra.

La ventada dels dies 20-21 de març del 1933 fou més intensa al nord dels Pirineus, però també es féu sentir a Catalunya. El sondatge del dia 20 a Barcelona donà ja vents del NW i del NNW fins als 5.000 metres, que és on arribà l'observació; les velocitats, en els nivells més alts assolits pel globus, arribaren als vint metres per segon. A l'Observatori de l'Ebre, tingueren en terra aquell dia N i NW, amb velocitat d'uns 9 metres per segon a les catorze hores, i cúmulus que venien del WNW amb velocitat de 13 metres per segon.

El mateix dia 20 passaren per la nostra costa un avió de l'Aéropostale i un altre de la Lufthansa. El pilot del primer (34) trobà damunt Perpinyà un vent molt fort del WSW, amb núvols en quantitat de 6/10 a l'altura de 1.500 metres damunt la terra, i serè en mar; l'aparell, en aquella regió, li fou violentament sacsejat pels remolins. Entre el Pertús i Barcelona, el vent era del SW, d'uns 40 quilòmetres per hora, amb 2/10-3/10 de cel cobert de núvols alts, i serè en mar. De Barcelona fins a l'Ebre el vent fou fort del NW, i l'aparell experimentava grans sacsejades, que començaren per abatre'l damunt Tarragona i l'elevaren altra vegada en passar davant l'Hospitalet, a uns 10 quilòmetres aproximadament mar endins. El cel era cobert de 3/10 a 5/10 en terra, i serè en mar.

L'avió de la Lufthansa passà molt més tard: entre les setze i les divuit hores del mateix dia 20. Entre Cap Leucate i Cap Cervera, volant a 3.000 metres, trobà vent duríssim del W, que a 2.000 metres corria a 200 quilòmetres per hora. El cel estava cobert i emplujat i les ratxes eren fortes. En sortir dels núvols, l'avió es trobà sobre el mar, a 80 quilòmetres de la costa. Passada la frontera, minvà un bon xic el vent. Al Golf del Lleó, davant la costa francesa, la mar era grossa; a Catalunya les onades anaven minvant.

El dia 21 es declarà el tramuntanal a la regió pirinenca. El sondatge de Barcelona revelà un xalouquet (ESE, 3 m/s.) fins als 800 metres d'altitud, i NNW des dels 800 metres fins als 5.250 metres, que es perdé el globus<sup>1</sup>. En arribar als 2.500 metres, la velocitat saltà de sobte des dels 8 als 15 metres per segon. A Tortosa, en canvi, aquell dia tenien calma al matí i SE al capvespre.

De la comparació de totes les observacions fetes en els diferents llocs de la costa, resulta evident un corrent de gran gruix, que en les capes altes era del NW a Barcelona i a la Catalunya meridional, però que el dia 20 encara era del W a França, i fins al dia 21 no comparegué una branca de tramuntana, arran de terra, a la costa de l'Empordà. Els vents inferiors, en forma de mestral, foren de poca durada des de Cambrils cap al sud, on, en general, no arribaren a la matinada

1. El sondatge del dia 22 donà el mateix vent fins als 13.200 metres; això prova la «solidesa» del corrent.



del dia 21. A les platges barcelonines, com de costum, els vents inferiors foren els de caràcter local.

Prop de la frontera i al Golf del Lleó continuà el temperi tot el dia 21. Del diari meteorològic del «Xauen»<sup>1</sup>, que aquell dia navegava en aigües empordaneses<sup>2</sup>, ens n'ha quedat només una còpia de la fotografia de la «mar grossa» que féu En Pons a bord d'aquella nau, fotografia que cal considerar com un document científic ben interessant<sup>3</sup> (lám. I).

La temperatura de l'aire sofrí un descens de 3 a 4° la tarda del dia 20. Es tracta, doncs, d'una simple reminiscència del fenomen típic de la tramuntana, que no es mantingué amb alguna intensitat sinó en les comarques ultrapiquenques.

En interpretar els fets, cal tenir present, tant en aquest cas com en el dels dies 17-18, una circumstància essencial. Durant el mes de març, que segueix molt de prop l'època de la mínima temperatura superficial del mar, les mesures fetes en aquesta campanya del «Xauen» proven que en arribar aquell mes queden gairebé equilibrades la temperatura mitja de l'aigua i la de l'aire que arriba a la part oriental de la Península. Aquest equilibri és precisament la causa del decaïment dels vents costaners del NW, que ja no bufen forts si no és en dies anormals, en els quals es produeix un descens escadusser de la temperatura de l'aire, com és ara l'arribada d'un front fred depressionari. El mes de març cal una situació tèrmica *anormal* per tal que la tramuntana o el mestral adquireixin alguna violència, mentre que el mes de gener la diferència de temperatura entre l'aire d'en terra i l'aigua és un fet *normal*, i sovint d'una gran durada.

LA CAMPANYA DEL «XAUEN» DEL MARÇ DE 1934. — El primer assaig de treball en comú entre l'Institut Espanyol d'Oceanografia i el Servei Meteorològic de Catalunya, havia estat preparat en termes expeditius i de bona voluntat. La pape-rassa oficial hi havia intervingut molt poc, i encara que de l'una i l'altra part te-

1. Les observacions meteorològiques i les fotografies fetes en mar per En Pons figuren entre la documentació perduda.

2. La nau sortí de Palamós a les sis hores i fondejà a Roses al començament de la tarda. D'una carta d'En Pons, escrita el mateix dia 21, treiem els següents paràgrafs: «Són les tretze hores quan acabem de fondejar. Des que hem sortit de Palamós, ha anat augmentant la mar, trobant tot seguit maror, i més enfora mar grossa, que no ens ha deixat fins que hem començat de tenir el recer del Cap de Creus. El vent ha estat molt constant, amb algunes ratxes molt fortes, i sempre venint més del N que no pas del NW. La mar venia del N i NNE. Hi ha hagut moments que les onades passaven per coberta, i una d'elles, que ha entrat per proa i ha anat a esbandir-se per popa, m'ha deixat mullat de cap a peus. Hem passat molt males estones, però s'han anat fent totes les observacions de temperatura del mar; les de l'aire m'han donat molta de feina, perquè el ruixim em mullava els aparells, tant si era al pont de baix com al de dalt, i calia eixugar-los continuament... El cel ha estat serè tot el matí... Els companys m'estan esperant per a dinar; des de les sis del matí estem amb una mica de café, perquè al cuiner li ha estat impossible de fer res fins que hem deixat el fort del temporal.»

3. Aquesta reproducció fou publicada en la memòria abans esmentada, dels doctors R. de Buen i F. Navarro.

niem de la Superioritat els permisos necessaris, la base d'aquella col·laboració havien estat principalment la vella amistat entre els dirigents i el personal de les dues institucions interessades, i l'efusiva cordialitat del comandant i oficialitat de la nau.

Mentre el «Xauen», un cop acabada la seva missió a les nostres costes, era encara al port de Barcelona, aparellant-se per a una exploració de certa envergadura en aigües de les Balears, el Conseller de Cultura senyor Ventura Gassol, asabentat de la forma com havia estat acollit a bord un dels organismes del seu Departament, expressà el desig d'anar a saludar el personal navegant i científic, agrair-los tot el que havien fet i veure d'establir oficialment unes relacions duradores. Veritablement emocionant fou la rebuda del conseller a bord. El resultat d'aquella visita fou l'encàrrec, als dos directors, d'estudiar un pla d'organització oceanogràfica i meteorològica a Catalunya, que en la part marítima seria tasca de l'Institut de l'Estat, i en l'atmosfèrica ho fóra del Servei català. Una Comissió mixta, formada per tècnics d'ambdues institucions i per altres persones competents, tindria la missió de facilitar la tasca comuna, i sobretot la d'interessar els elements locals que poguessin aportar-hi recursos o treball d'observacions auxiliars. La circumstància de tenir bons amics al Ministeri de Marina abreujà molt els tràmits necessaris, de manera que el mes d'agost de 1933 quedaven virtualment establertes, entre la Conselleria de Cultura i la Sots-secretaria de la Marina Civil, les normes de la futura col·laboració, les quals prengueren definitivament estat oficial a començaments del 1934.

El professor Odón de Buen donà una prova més de l'interès que prenia en l'assumpte, enviant novament el «Xauen» a Catalunya el març de 1934, a fi de comprovar la persistència o la variació de les condicions tèrmiques del mar en aquella època de l'any.

El «Xauen» realitzà una segona campanya des del 9 fins al 15 de març de 1934, o sigui que s'avançà d'una setmana amb relació als treballs de l'any anterior. La zona explorada fou la mateixa, però s'estengué en alta mar a més gran forària, i això, tant des del punt de vista oceanogràfic com del meteorològic, permet una millor definició del camp tèrmic on es desenrotllen els fenòmens que a nosaltres ens interessaven. Es feren aquells dies tres-centes trenta-nou mesures de temperatura i salinitat de l'aigua, també entre la superfície i els 500 metres de profunditat<sup>1</sup>. Com l'any anterior, també aquest es trobà una temperatura gairebé uniforme, propera als 13° per a l'aigua superficial, amb lleuger descens prop de la costa, descens que arribà fins als 12° davant Palamós i el Cap de Creus.

Es pot donar, doncs, com a típica de la primera quinzena de març una temperatura superficial mitja d'uns 13° al llarg de la nostra costa fins molt més enllà del centenar de quilòmetres, que és la distància explorada. I no és probable que

1. R. DE BUEN i F. NAVARRO, memòria ja citada.

la temperatura del gener s'aparti molt d'aquesta, si hem de judicar per la gràfica anual de la temperatura en aigües de Mònaco, o per la del litoral algerí, reproduïda en l'esmentada memòria dels doctors de Buen i Navarro.

Les grans diferències de temperatura entre el Continent i el Mar Mediterrani, que en l'època dels freds continentals produeixen les cataractes atmosfèriques de l'Empordà i del litoral de Sant Jordi, semblen, doncs, filles exclusivament de les mutacions que esdevenen a l'atmosfera, a les quals el Mediterrani occidental no faria sinó presentar una majestuosa oscil·lació de la temperatura de l'aigua d'un cap a l'altre de l'any.



## EPÍLEG

Aquest estudi ha estat fet d'aprofitalles. Prou que se'n ressent. Aprofitalles retrobades en eixir d'una greu tribulació. Aprofitalles tanmateix precioses, perquè són fruit de moltes hores de treball i de bona voluntat per part d'amics i col·laboradors entusiastes a qui mai no ens dirigirem en va.

Malgrat aquesta gran limitació, hem procurat arribar a alguns conceptes concrets. Alguns d'ells són veritats evidents, perquè són el resultat d'observacions consciencioses; uns altres necessitaran una revisió i potser mereixeran una severa crítica.

Però un fi pràctic creiem haver assolit, i és el de fer veure l'oportunitat que sia plantejat des d'un punt de vista experimental i dinàmic el problema de la tramuntana i del mestral, com a elements importants de la meteorologia catalana. La solució confiem que serà novament cercada i finalment reeixida.

Entre les dades observacionals que seran necessàries per a estudis futurs, es pot preveure que no hi hauran de mancar:

a) Sondatges de vent —i si és possible de temperatura i d'humitat— fins a altituds de més de 3.000 metres, en algun o alguns llocs de la depressió interior catalana (per exemple, Pla d'Urgell, Segarra);

b) Enquestes o noves observacions sobre possibles remolinades en els vents de sotavent de les grans muntanyes;

c) Nuvolositat als cims, a la regió dels altonúvols i en mar, amb subjecció a la nomenclatura internacional, i si és possible amb fotografies;

d) Composant vertical del vent en els llocs de màxima intensitat, aprofitant les informacions dels aviadors, sobretot les dels tripulants d'aparells poc ràpids;

e) Observacions simultànies del migdia de França.

Barcelona, febrer de 1945.



## T A U L A

	<u>Pàgs.</u>
ADVERTIMENT . . . . .	9
Llista de col·laboradors . . . . .	11
ELS FETS PREDISPOSANTS . . . . .	13
<i>Característiques del clima a Catalunya i a les contrades properes durant l'hivern .</i>	13
<i>Circumstàncies que determinen l'aparició de la tramuntana empordanesa i del mestral de Sant Jordi . . . . .</i>	15
LA TRAMUNTANA . . . . .	19
<i>La tramuntana clàssica . . . . .</i>	19
<i>Primers estudis de la tramuntana . . . . .</i>	19
<i>Violència de la tramuntana en terres de l'Empordà . . . . .</i>	26
<i>Límits de la tramuntana en terra . . . . .</i>	28
<i>La tramuntana en mar . . . . .</i>	31
<i>La petita navegació enfront de la tramuntana . . . . .</i>	35
<i>Mecanisme de la tramuntana empordanesa . . . . .</i>	37
La tramuntana en altitud . . . . .	37
Núvols de la tramuntana . . . . .	38
Caràcters locals de la tramuntana . . . . .	41
L'arribada de la tramuntana. Signes locals . . . . .	45
Durada i acabament . . . . .	48
<i>Distribució estacional i horària de la tramuntana . . . . .</i>	50
Distribució estacional . . . . .	50
Distribució horària . . . . .	50
EL MESTRAL DEL GOLF DE SANT JORDI . . . . .	53
<i>Els noms dels vents del quart quadrant a la Catalunya meridional . . . . .</i>	53

	<u>Pàgs.</u>
<i>Violència del mestral</i> . . . . .	56
<i>Límits del mestral en terra</i> . . . . .	58
<i>El mestral en mar</i> . . . . .	60
<i>Mecanisme del mestral tarragoní</i> . . . . .	61
El mestral en altitud . . . . .	61
Els núvols del mestral . . . . .	64
Particularitats locals . . . . .	70
Començament i signes precursors del mestral . . . . .	72
Durada i acabament . . . . .	74
<i>Distribució estacional i horària del mestral</i> . . . . .	74
Distribució estacional . . . . .	74
Distribució horària . . . . .	74
<b>LES CAMPANYES OCEANOGRÀFIQUES DEL «XAUEN»</b> . . . . .	<b>77</b>
<i>Gestions preliminars</i> . . . . .	77
<i>Observacions durant la campanya de 1933</i> . . . . .	78
<i>La campanya del «Xauen» del març de 1934</i> . . . . .	81
<b>EPÍLEG</b> . . . . .	<b>85</b>



ACABAT D'IMPRIMIR A LA «IMPREMTA  
ALTÉS, S. L.», DE BARCELONA,  
EL DIA PRIMER DE MARÇ DE L'ANY 1950,  
VUITANTÈ ANIVERSARI DE LA NAIKENÇA  
D'EDUARD FONTSERÈ I RIBA.









