

LA
PRÉDICTION DES HOULES
- AU MAROC,

PAR

L. GAIN,

DOCTEUR ÈS SCIENCES,

ADJOINT AU CHEF DU SERVICE DE LA MÉTÉOROLOGIE MARITIME.

Au début de janvier 1919, M. le lieutenant de vaisseau Rouch, Chef du Service météorologique de la Marine, nous a demandé de reprendre l'étude de la prévision des houles du Maroc, en nous servant des quatre années d'observations météorologiques (1915-1916-1917-1918) recueillies à Casablanca à bord des bâtiments de servitude.

Ces observations, faites à 6 heures, 12 heures et 18 heures, donnent la pression, le vent et sa force, l'état du temps, la forme des nuages, la nébulosité et l'état de la mer. Nous les avons étudiées en comparaison avec les bulletins du Bureau central météorologique et du Meteorological Office.

Avant de donner le résumé de ce travail et les conclusions que nous avons cru devoir en tirer, nous allons passer rapidement en revue l'histoire des travaux qui avaient été entrepris jusqu'alors sur la prévision des houles du Maroc.

Le 19 mai 1913, M. le capitaine de vaisseau Simon, chef de la Division navale du Maroc, signalait, dans un rapport adressé à M. le Ministre de la Marine, la gêne, pour les opérations dans les ports, produite par les fortes houles venant du S.W. au N.W., houles qui se font principalement sentir pendant la période d'hiver (octobre à mai).

Survenant inopinément, « sans que rien dans les conditions météorologiques locales puisse prévenir de leur arrivée », elles aboutissent parfois à de véritables catastrophes, tel le raz de marée du 8 janvier 1913, à Casablanca, qui provoquait la perte de 4 voiliers, 3 remorqueurs, 9 barcasses, tandis que 13 autres barcasses étaient avariées.

Le commandant Simon demandait qu'une étude fût faite pour essayer de prévoir ces houles. Y a-t-il relation entre le passage dans l'Atlantique de dépressions que nous pourrions ignorer et l'arrivée sur nos côtes du Maroc des houles qu'elles produisent? En établissant la carte météoro-

logique quotidienne de la région qui nous intéresse (La Corogne, Açores, Madère, Canaries) et en la comparant à l'état de la mer que nous fournissent les ports sur la côte, nous devons pouvoir trouver la relation.

La Corogne et la Horta seraient, pour le commandant Simon, les deux ports les plus importants pour cette étude.

*
* *

Le 30 mai 1913, M. le capitaine de frégate Roullin, chef de la Section de météorologie nautique, répond, dans une note très documentée, aux demandes du commandant Simon.

Il estime que, si la prévision des houles « est possible dans quelques cas particuliers, elle ne peut être réalisée avec probabilité d'une façon générale »⁽¹⁾.

D'après le commandant Roullin, la houle peut se produire soit par un fort vent (notamment N. W.) régnant sur la côte même du Maroc, — soit par suite d'une profonde dépression ayant passé auparavant sur l'Atlantique Nord, les houles produites par cette dépression se propageant plus ou moins rapidement jusqu'aux côtes du Maroc.

Mais si ces fortes houles ou raz de marée « sont la conséquence d'une dépression de l'Atlantique Nord », la réciproque n'est pas toujours vraie, des dépressions pouvant passer dans le Nord de l'Atlantique sans qu'il en résulte une aggravation sensible de la houle sur les côtes du Maroc⁽²⁾.

En somme, « la dépression, pour faire naître ces très fortes houles, doit être profonde, très étendue et se faire sentir jusque dans les parages des Açores par une baisse barométrique assez accusée avec vent de la partie N. W. Cette dépression doit en outre rester stationnaire, ou presque, pendant quelque temps, son centre restant dans le Nord des Açores par 50 à 55° de latitude. Dans ces conditions, des vents très forts de N. W. soufflent dans le N. W. des Açores et, du fait de leur persistance, soulèvent une forte houle, très longue, à translation rapide, qui se propage jusqu'aux côtes du Portugal et du Maroc ».

Il semble donc que tout essai de prévision de ces houles devrait être précédé d'une étude très approfondie sur la corrélation qui peut exister entre l'état de la mer au Maroc et les caractères particuliers des dépressions qui en sont la cause.

Les observations de Madère et des Canaries réclamées par le commandant Simon « ne pourraient être d'aucun secours pour la prévision de ces houles causées par des dépressions passant beaucoup plus loin dans le Nord; elles ne pourraient tout au plus, combinées avec celles des Açores, qu'aider pour la prévision de très rares et généralement très peu profondes dépressions dont le centre passe dans le voisinage de ces îles ».

⁽¹⁾ D'après les observations portant sur quatre années, cette prévision semble être plutôt une généralité, tandis que la non-prévision rentrerait dans les cas particuliers.

⁽²⁾ Nous verrons que des anticyclones interposés entre la dépression et les côtes du Maroc semblent être la cause de ce défaut de houle.

*
* *

Le 13 octobre 1913, M. le capitaine de vaisseau Simon transmet un travail fort intéressant de M. le lieutenant de vaisseau Lacroix sur « La prévision des houles sur la côte Atlantique du Maroc ». M. Lacroix reprend et vérifie des conclusions édictées par le commandant Roullin dans son rapport du 30 mai 1913.

Ce travail est divisé en trois parties.

I. Il recherche d'abord s'il y a corrélation entre le mauvais temps des côtes du Maroc et le passage des dépressions dans l'Atlantique Nord. Il prend la période qui va du 1^{er} octobre 1912 au 1^{er} octobre 1913 (observations du B. C. M. et les observations faites dans les ports sur les états de la barre à Méhédyah et Rabat, sur les états de la mer à Casablanca et Mogador).

II. Dans une seconde partie, M. Lacroix discute les données de ses observations et en tire les conclusions suivantes :

Toute dépression passant entre les Açores et l'Islande amènera sur les côtes du Maroc une houle d'autant plus forte que la dépression sera plus profonde et plus étendue, plus rapprochée et plus ou moins favorisée par l'état de la mer ou les vents régnants dans la région interposée entre elle et les côtes du Maroc.

Une dépression dont la houle rencontre un vent de N. W. ou du calme au large des côtes du Portugal peut donner un raz de marée; une dépression identique rencontrant des vents de S. E. ne se fera pas sentir.

Il est quelques dépressions qui peuvent être éliminées *a priori*: dépressions à trajectoire très Nord comme celles qui passent au Nord de l'Islande, de même celles qui passent au Sud des Açores. De même, une dépression qui n'atteint pas dans l'Ouest le 40° degré de longitude Ouest ne produit aucune houle.

M. Lacroix classe les dépressions suivant trois types :

Dépressions du type A dont la houle arrive au Maroc de 2 à 3 jours après que la dépression elle-même a envahi l'Europe occidentale;

Dépressions du type B (survenant généralement après une série d'autres dépressions) qui n'amènent pas de houle, bien que passant au Sud, peut-être parce que passant au Sud;

Dépressions du type C qui donnent en hiver 3 jours de mauvais temps consécutif commençant 4 jours après le passage de la dépression secondaire sur les îles Britanniques ou sur la France.

Sans les avoir étudiées, M. Lacroix estime (avec raison) que les dépressions situées entre les Açores et le continent peuvent aussi donner de la houle au Maroc.

Les dépressions de la Méditerranée n'ont présenté aucun intérêt.

III. Enfin, dans une troisième partie, le lieutenant de vaisseau Lacroix

recherche la possibilité de la prévision. Pour cela, la connaissance de la dépression à son atterrissage en Europe, alors que la houle est déjà en route, suffit. Le délai, qui peut être de un à trois jours, est suffisant.

* *

Enfin, comme dernier mémoire sur la prévision des houles du Maroc, il y a lieu de mentionner le rapport du 18 septembre 1915 de M. l'enseigne de vaisseau Rolland, qui propose que les stations météorologiques qui avoisinent le Maroc (La Corogne, Ponta-Delgada, Funchal, Las Palmas) avertissent du passage des houles qui les rencontrent avant d'atteindre les côtes du Maroc. Cette méthode, basée sur la connaissance des éléments de la houle en certains parages, ne paraît pas actuellement réalisable, et les points indiqués par M. Rolland sont d'entre les moins intéressants pour cette prédiction.

* *

Sans vouloir rapporter tous les documents puisés dans quatre années d'observations (1915-1916-1917-1918) et énumérer les 210 dépressions que nous avons étudiées, nous nous contenterons de donner un aperçu général des points les plus saillants de cette étude.

En principe, la théorie de propagation des houles indiquée d'abord par le commandant Roullin, puis reprise par le lieutenant de vaisseau Lacroix, s'est trouvée confirmée.

La houle produite sur la côte du Maroc est donc la conséquence, dans la plupart des cas, des dépressions passant sur l'Océan entre les Açores et le S. W. de l'Islande, dépressions qui, dans l'état actuel des observations météorologiques, nous sont connues soit en approchant de l'Islande, soit en se dirigeant vers l'Irlande, soit en arrivant vers la France et le Portugal, ces dernières beaucoup plus rares et ne semblant jamais donner une mer grosse à Casablanca.

C'est plus rarement encore (le fait s'est produit 4 fois en 4 ans) qu'une dépression descendant du Nord (passant entre l'Islande et la Norvège) puisse produire de la houle à Casablanca; il faut, pour cela, que soit cette dépression, soit un centre secondaire arrive vers le golfe de Gascogne et la Corogne ou sur la péninsule Ibérique. Là encore, la houle ne sera jamais très forte à Casablanca.

Nous avons été amenés à répartir les 210 dépressions étudiées en 4 groupes (fig. 1).

Le groupe 1, de beaucoup le plus important, comprend les dépressions atterrissant de l'Islande à l'Irlande et venant de la région de l'Océan située au Nord des Açores (fig. 2, 3, 4).

Le groupe 2 comprend les dépressions se formant dans la région des Açores et ayant une trajectoire dirigée vers l'Est (fig. 5, 6).

Le groupe 3 renferme les dépressions passant au Nord de l'Islande, cas fréquent lorsqu'un anticyclone recouvre l'Europe Occidentale (fig. 7).

Enfin le groupe 4 comprend les dépressions ayant une trajectoire plus ou moins N. S., descendant entre l'Islande et la Norvège pour venir soit vers les Îles Britanniques, soit vers la Norvège, soit vers l'Europe Centrale, soit vers la Méditerranée. Ces dépressions donnent parfois naissance à des dépressions secondaires assez importantes qui s'étendent assez loin dans l'Ouest (fig. 8, 9).

C'est principalement pendant la période d'hiver que les dépressions sont à la fois les plus nombreuses et les plus profondes, ayant fréquemment un gradient élevé et donnant naissance à des vents violents.

En été, les dépressions sont en général assez espacées; souvent, à cause d'un anticyclone recouvrant l'Europe Occidentale et la région des Açores, elles sont rejetées vers le Nord. Quand elles sont peu profondes, à vent faible, elles soulèvent pendant leur passage sur l'Océan une petite houle qui se fait peu ou point sentir à Casablanca.

Les houles qui se propagent à Casablanca se forment à l'Ouest d'une ligne imaginaire reliant Casablanca à la côte Ouest de l'Islande.

Toute dépression qui aura séjourné assez longuement à l'Ouest de cette ligne et donné naissance à des vents violents ou assez forts des régions N. N. W. à W. N. W. produira une houle qui pourra se propager sur la côte du Maroc.

On peut délimiter approximativement vers l'Ouest cette portion de l'Océan propageant les houles sur la côte du Maroc à une seconde ligne imaginaire reliant l'Est des Açores au cap Farewell (Sud du Groenland), et admettre que toute dépression ayant son centre à l'Ouest de cette ligne ne donnera naissance à aucune houle sur la côte du Maroc.

La vitesse de la houle est très variable et peut varier dans de grandes proportions. Une dépression arrivant au large de l'Islande se trouve à 1600 milles environ de la côte marocaine. La houle se formera dans une région indéterminée entre l'Islande et le Sud du Groenland. En admettant que sa vitesse de propagation soit voisine de 15 à 20 nœuds à l'heure, elle mettra trois à six jours à parvenir sur la côte du Maroc. Or, bien avant ce délai, la dépression ayant presque toujours une trajectoire W. E. sera signalée soit vers l'Islande, soit au Nord de l'Irlande. La présence de cette dépression sera donc connue deux à quatre jours avant que la houle arrive au Maroc, temps largement suffisant pour la prédire et prendre les précautions nécessaires.

Il est évident que plus la dépression sera Sud, moins la houle mettra de temps à venir au Maroc; mais, d'après de nombreuses observations, une dépression signalée au large de l'Irlande donne encore un délai de vingt-quatre à quarante-huit heures avant l'arrivée de la houle à Casablanca.

Lorsqu'une dépression se dirige des Açores vers le continent, par la marche de cette dépression, sa vitesse présumée, on est le plus souvent prévenu vingt-quatre heures à l'avance.

Il peut se faire que des dépressions profondes, à marche normale, paraissant devoir donner de la houle à Casablanca, produisent peu ou pas

d'effet dans ce port. Chaque fois que ce cas se produit, et il est fréquent non seulement en été, mais encore en hiver, nous avons constaté qu'un anticyclone régnait sur la région comprise entre les Açores et le continent, ou bien sur la zone Açores-Espagne-Portugal-Golfe de Gascogne (fig. 4), ou encore Îles Britanniques et l'Océan au large de l'Angleterre.

Cet anticyclone semble agir comme tampon, comme écran s'interposant entre la dépression et les régions méridionales, arrêtant ou diminuant dans de notables proportions la propagation, la vitesse et l'ampleur de la houle. Peut-être faut-il attribuer la cause de ce phénomène aux fortes pressions qui compriment la houle, la réduisent et vont même jusqu'à la faire disparaître.

Il est de même tout une série de dépressions qui passent au Nord de l'Islande. La houle qui devrait résulter de leurs vents ou bien n'a pas le temps de se former, ou bien est arrêtée par l'Islande. D'autre part, ces dépressions se produisent presque toujours quand un anticyclone s'étale sur l'Europe occidentale et l'Océan (fig. 7).

Enfin, sauf de rares exceptions, les dépressions venant du Nord, c'est-à-dire descendant sur l'Europe entre l'Islande et la Norvège, ne produisent pas de houle à Casablanca, parce que trop dans l'Est (fig. 8). Pour qu'il y ait effet, il faut que soit la dépression venant du Nord, soit une dépression secondaire arrive dans la région du Golfe de Gascogne et de la Corogne (4 et 8 novembre 1915, 27 au 28 février 1916), ou bien encore qu'un centre cyclonique établi sur la Méditerranée s'étale sur Espagne-Portugal-Nord Maroc (14 et 15 janvier 1917) [fig. 9]. Mais ces cas, toujours très rares, ne semblent jamais donner lieu à de très fortes houles à Casablanca. Ils rentrent dans les prédictions plus ou moins locales qui peuvent être annoncées d'après les observations faites dans les stations du Maroc et confirmées par le dressage de la carte météorologique générale.

Les observations de Madère et des Canaries ne sont en général d'aucun secours pour la prédiction des houles. Elles ne pourraient être utiles que dans les cas fort rares de dépressions situées dans la région Sud Açores - Nord Canaries - Côte d'Afrique. En principe, elles ne doivent pas être mises à l'écart. Nous verrons en effet que quelques mers houleuses signalées à Casablanca (20 novembre 1915 - 28 décembre 1917 - 10 janvier - 27, 28 février - 8 mai - 10 juillet 1918) ne correspondaient à aucun passage de dépression dans le Nord, la région de la Méditerranée occidentale et celle des Açores. Peut-être leur cause était-elle due à une dépression existant au Nord des Canaries.

De même il ne faut pas attacher trop d'importance pour la prévision dans le cas de dépression arrivant vers l'Islande ou l'Irlande, aux observations de stations comme la Corogne, Porto, Lisbonne, San Fernando. L'état de la mer, notamment, ne paraît pas toujours très exact et ne semble pas se rapporter à l'état de la mer au large.

De même, le vent et la prédominance du vent ne semblent pas toujours donner des renseignements qui puissent être de quelque utilité. On trouve fréquemment des périodes de vent du Nord sur la côte du Portugal,

vents locaux qui n'amènent aucun trouble sur la côte du Maroc. Inversement, tandis qu'une houle plus ou moins forte du N.W. se fait sentir à Casablanca, les stations de Porto et Lisbonne signalent fréquemment une succession de vents des régions Sud et S.W.

Enfin nous avons toujours constaté qu'une dépression normale, qui peut être une forte dépression, profonde, à gradient élevé, venant de l'Ouest de la région Islande-Irlande et qui, aucun anticyclone ne s'interposant entre elle et la côte marocaine, devrait donner une forte houle à Casablanca, ne produit peu ou pas d'effet lorsqu'elle a une vitesse de propagation rapide. Par suite de sa marche rapide vers l'Est, la houle n'aura pas eu le temps de se former. Nous avons trouvé 13 exemples de ces dépressions à gradient élevé et vents forts, à marche rapide, qui restaient sans effet ou presque, à Casablanca (11 janvier, 12 octobre, 27 décembre 1915-9 et 10, 12, 14, 17 octobre 1916-3 janvier, 24, 26 novembre, 1^{er} décembre 1917-7, 10 novembre 1918).

Étude des dépressions de 1915 à 1918 et de leurs effets à Casablanca. — A l'encontre de M. le capitaine de frégate Roullin qui estime que « si la prévision des houles est possible dans quelques cas particuliers, elle ne peut être réalisée avec probabilité d'une façon générale », nous dirons que la prévision des houles à Casablanca peut se faire dans une proportion dépassant 90 p. 100, les cas de non-prédiction pouvant se rapporter soit à des causes locales, soit à des dépressions qui ne se seront pas fait sentir sur le continent.

En rapportant les dépressions étudiées de 1915 à 1918 (inclus) aux quatre types rapportés sur la figure 1, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Sur 210 dépressions :

130, soit $\frac{62}{100}$ se rapportent au type 1;

31, soit $\frac{15}{100}$ se rapportent au type 2;

36, soit $\frac{17}{100}$ se rapportent au type 3;

13, soit $\frac{6}{100}$ se rapportent au type 4.

Sur les 130 dépressions du type 1, 92 ont donné de la houle à Casablanca (fig. 2 et 3), et 38 sont restées sans effet.

Sur ces 38 dépressions, 25 se sont produites tandis qu'il existait un anticyclone dans la région des Açores (fig. 4)-péninsule Ibérique ou région Irlande-France-Açores; 4 se rapportent à des dépressions qui se sont creusées sur place, trop dans l'Est pour que la houle produite puisse se faire sentir à Casablanca. 9 sont des dépressions faibles ou très faibles, à gradient réduit et vent modéré qui n'ont pas soulevé une houle suffisante. Il faut ajouter à ces chiffres 3 dépressions passées durant le mois de juillet

1917 (mois pour lequel les observations de Casablanca nous manquent), mais qui, d'après leur faible intensité, n'ont pas dû produire de houle à Casablanca.

Sur les 31 dépressions du type 2 :

24 ont produit des effets en général faibles à Casablanca (fig. 5) ;
7 n'ont pas donné de houle.

Sur ces 7 dépressions sans effet à Casablanca :

3 sont restées dans la région des Açores ;

4 sont de faibles ou très faibles centres cycloniques à gradient réduit et vent modéré qui n'ont pas soulevé de houle suffisante, ou bien des dépressions à trajectoire trop Sud (fig. 6).

Les 36 dépressions du type 3 n'ont donné aucune houle à Casablanca (fig. 7).

Sur les 13 dépressions de la catégorie 4, 7 n'ont rien donné à Casablanca (fig. 8), 4 ont donné de la houle.

Ce sont :

Centre secondaire du 5 novembre 1915 sur la Corogne, provenant d'une dépression existant dans l'Est.

Les 28 et 29 février 1916, une dépression qui se trouve sur la Manche donne un centre au N.W. de la Corogne, puis sur le golfe de Gascogne.

Une faible dépression venant de la Méditerranée s'étale les 14 et 15 janvier 1917 sur région Espagne, Portugal, Nord Maroc (fig. 9).

Du 15 au 23 décembre 1917, faible dépression dans la région Lisbonne-Nord Maroc.

Nous voyons donc que ce sont les houles produites par les dépressions des types 1 et 2 qui sont de beaucoup les plus fréquentes à Casablanca, puisque sur 161 dépressions appartenant aux types 1 et 2, 116 dépressions ont donné des houles plus ou moins fortes, tandis que 45 ne produisaient aucun effet pour les raisons indiquées précédemment.

Si nous réunissons les dépressions des types 3 et 4, nous voyons que sur 49 dépressions, 4 seulement ont donné de la houle, houle en général faible.

Enfin, pour compléter cet exposé des dépressions, nous devons ajouter que six cas de mer houleuse à Casablanca n'ont pu être expliqués par le passage de dépressions dans le Nord (voir plus haut).

Nous pouvons résumer sous forme de lois les observations précédentes au sujet de la prévision des houles à Casablanca, et dire :

I. La houle produite à Casablanca est la conséquence :

1° Dans la plupart des cas, de dépressions passant sur l'Océan entre les Açores et l'Islande, dépressions qui dans l'état actuel de nos connaissances

nous sont signalées à leur arrivée vers l'Islande ou l'Irlande. La houle sera d'autant plus forte que la dépression sera plus profonde et plus étendue, que les conditions de la zone interposée entre elle et le Maroc favoriseront son développement et sa propagation (vents de N. W. ou calmes). La houle, suivant l'emplacement de la dépression, mettra de deux à quatre jours à parvenir au Maroc ;

2° Moins fréquemment, de dépressions se dirigeant des Açores vers le Portugal, le golfe de Gascogne ou le Sud de l'Irlande. La mer, pour ces dépressions, sera rarement grosse à Casablanca. La houle mettra de 24 à 48 heures à parvenir au Maroc ;

3° Exceptionnellement, de centres les plus souvent secondaires provenant de dépressions venant du Nord (entre l'Islande et Norvège), centres qui arrivent soit vers le Golfe de Gascogne, soit vers le Sud de l'Espagne et le Nord du Maroc (ceux-ci provenant de dépressions sur la Méditerranée).

II. La houle est plus ou moins atténuée ou fait défaut à Casablanca :

1° Quand un anticyclone s'interpose entre le Maroc et la dépression, notamment lorsque l'anticyclone s'étale sur la région Açores-Portugal ;

2° Lorsque les dépressions passent au Nord de l'Islande ;

3° Dans la plupart des cas, lorsque les dépressions descendent sur l'Europe en passant entre l'Irlande-Norvège ;

4° Lorsque les dépressions, même profondes et à vents forts, se déplacent rapidement vers l'Est.

Il nous reste à examiner la question de savoir comment prévenir Casablanca d'une arrivée probable de houle. Cette prévision eût été des plus simples si la station météorologique principale de Casablanca n'avait pas été supprimée en novembre 1918.

Ou bien cette station, recevant chaque jour les observations de 7 heures aurait pu faire elle-même sa prévision en dressant la carte de 7 heures et en la comparant à celle de la veille.

Ou bien le bureau de renseignements de Paris, en adressant quotidiennement ses télégrammes à Casablanca, aurait pu ajouter une prévision relative à la houle.

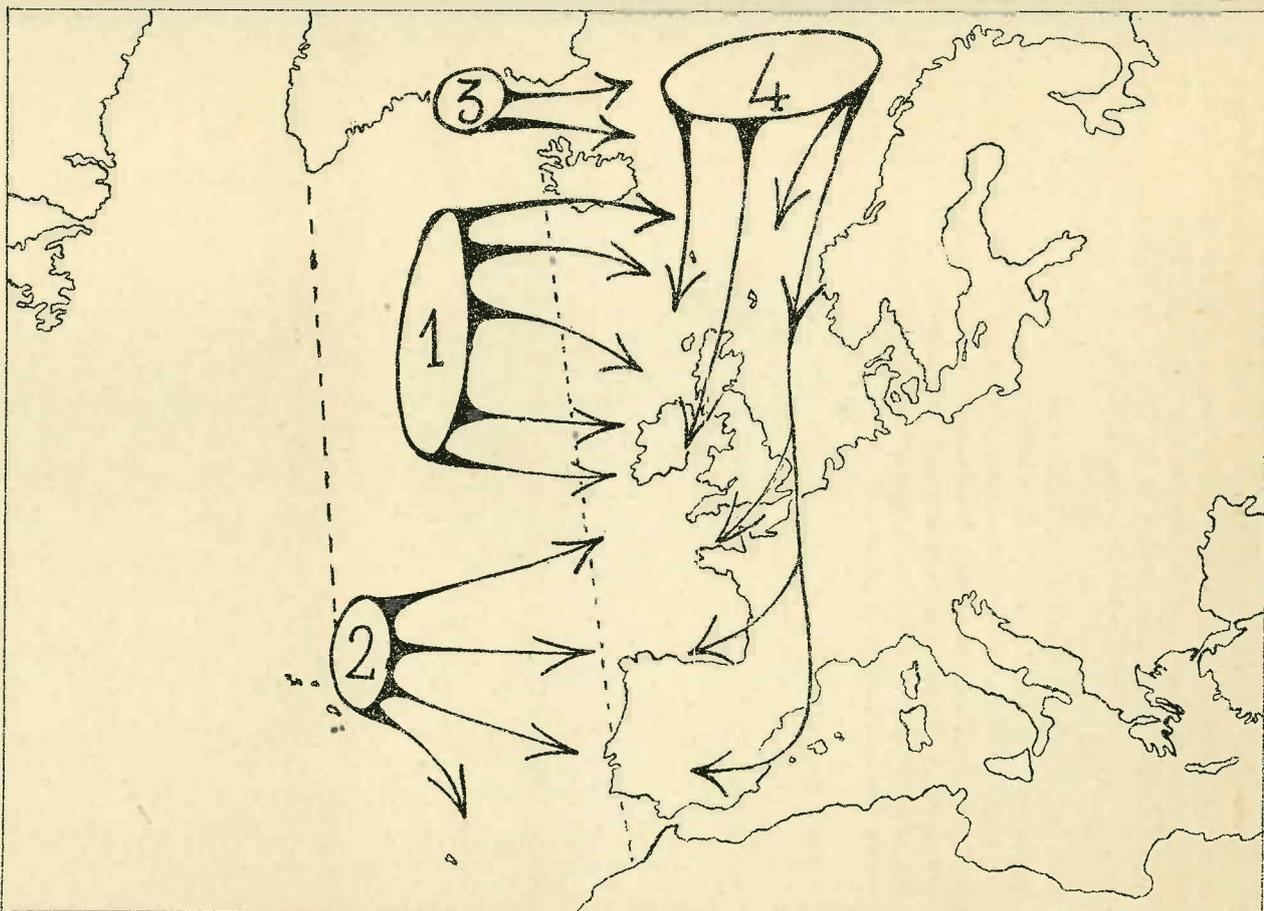
Dans l'état actuel des choses, il y a lieu que chaque jour l'ingénieur prenne le bulletin météorologique de la Tour Eiffel (s'il ne peut être pris par le bâtiment de servitude à Casablanca) et le transmette à Casablanca où, la carte météorologique étant dressée, la prévision pourra se faire directement.

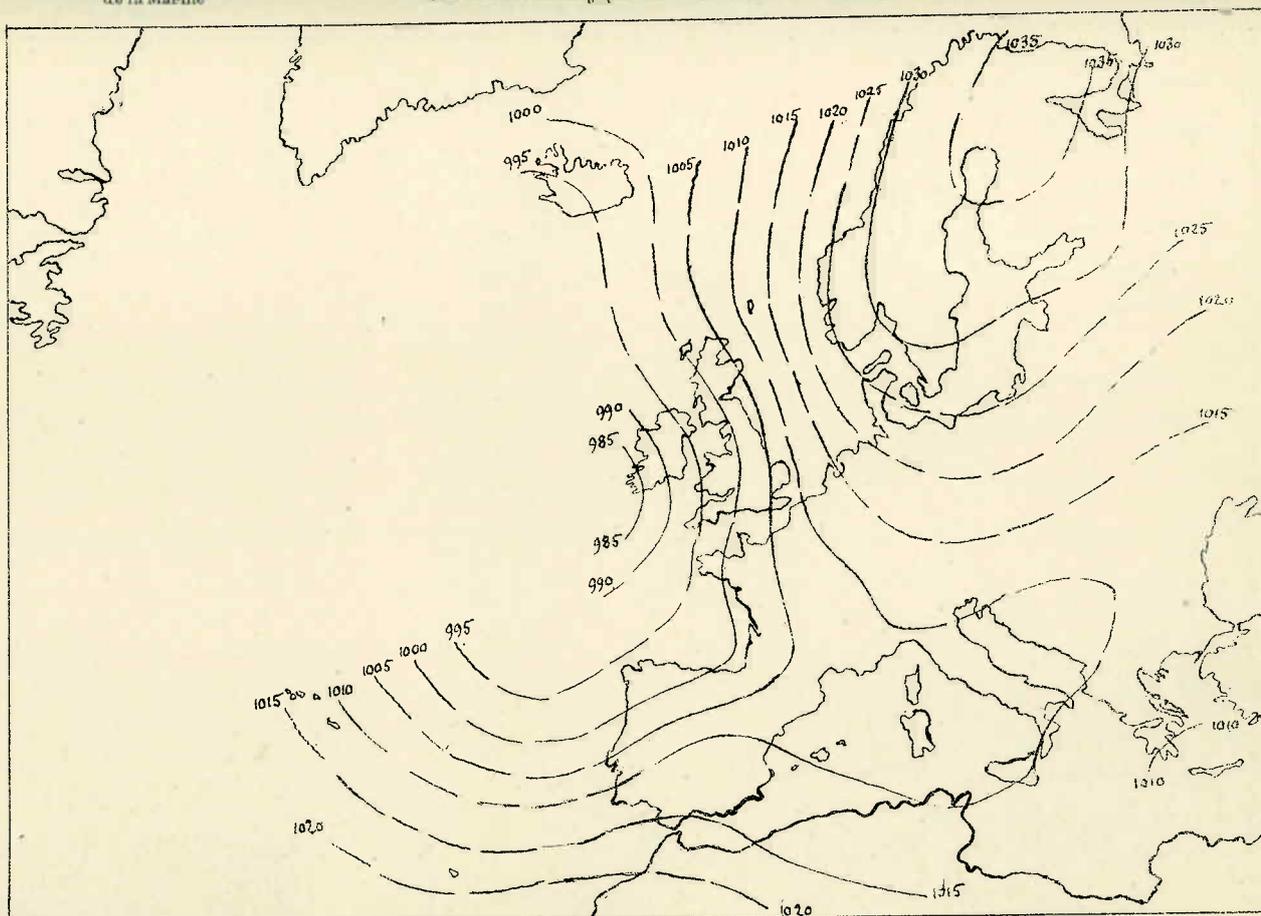
La prévision serait encore améliorée si, comme il en est question depuis plusieurs mois, on arrivait à faire donner par T. S. F. aux navires qui parcourent l'Atlantique des observations régulières.

Ce travail sur la prévision des houles à Casablanca n'a pas la prétention d'être définitif. Étant la conséquence d'une étude de quatre années d'observations plus ou moins incomplètes, il y aura lieu de le reprendre par la suite avec des observations plus nombreuses et d'en étendre l'étude aux autres ports du Maroc, qui devraient chaque jour noter l'état de la mer, de la barre, du vent et la pression. La houle n'est pas égale dans tous les ports du Maroc; une année d'observations à Mehediyah nous a, par exemple, permis de constater que, tandis qu'une houle assez forte se faisait sentir dans ce port, la mer était calme à Casablanca, et réciproquement. Telle quelle, cette étude confirme, en essayant d'ajouter quelques précisions basées sur un plus grand nombre d'observations, les travaux de M.M. les capitaine de frégate Roullin et lieutenant de vaisseau Laeroix, et permet d'affirmer que la plus grande partie des houles qui se font sentir à Casablanca peuvent être prédites, prédiction qui pourra empêcher le renouvellement de catastrophes comme celle du 8 janvier 1913.

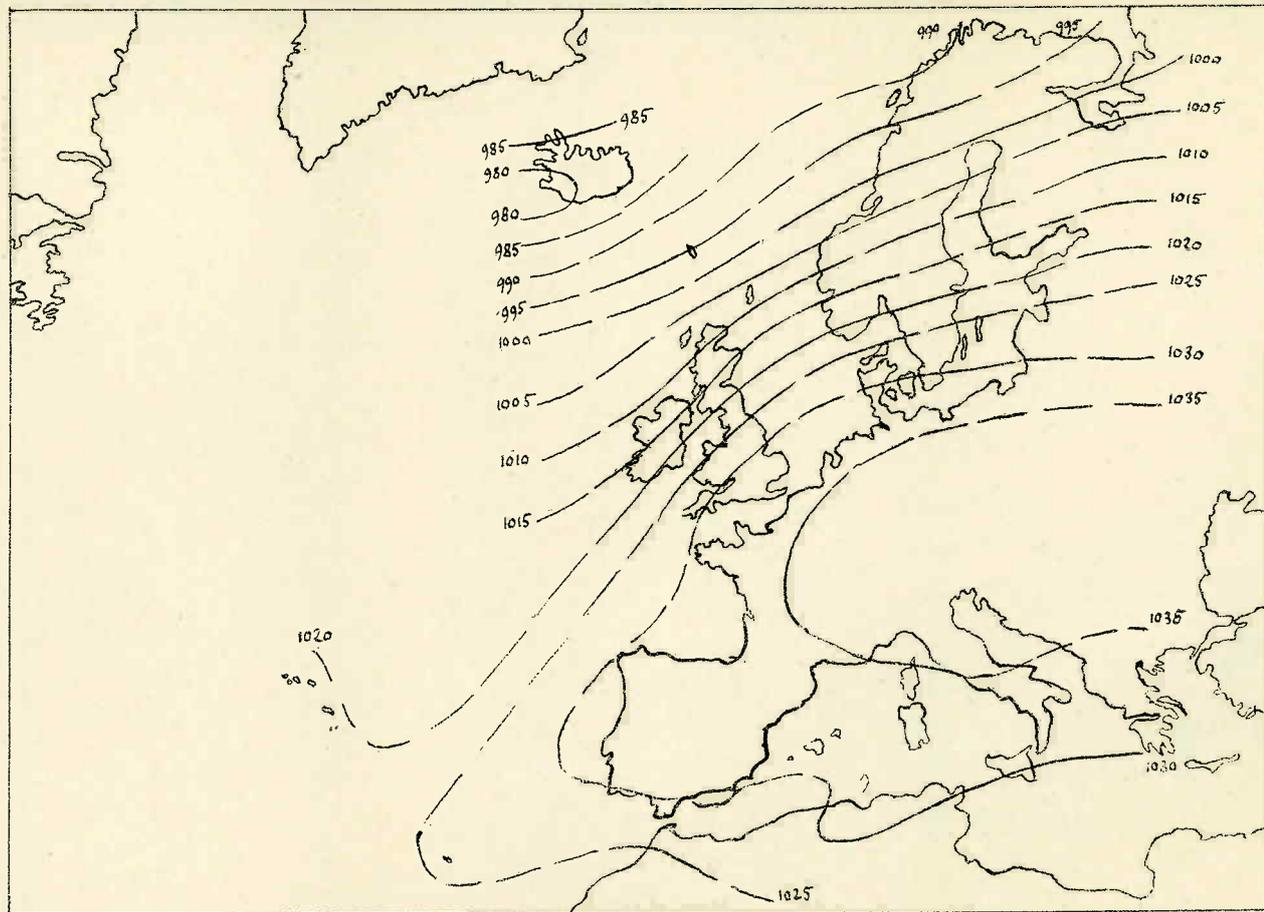
Paris, le 11 février 1919.

Fig. 1

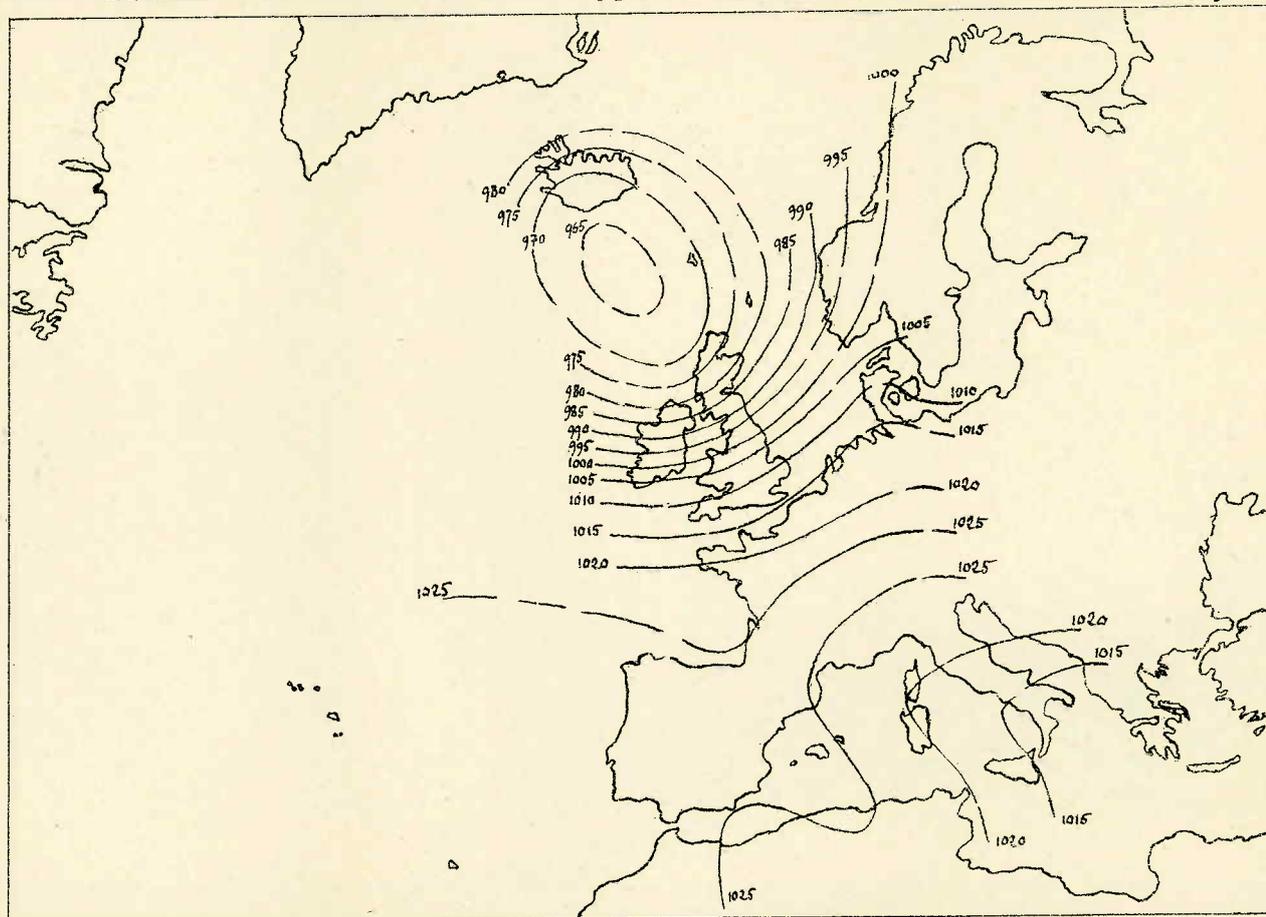




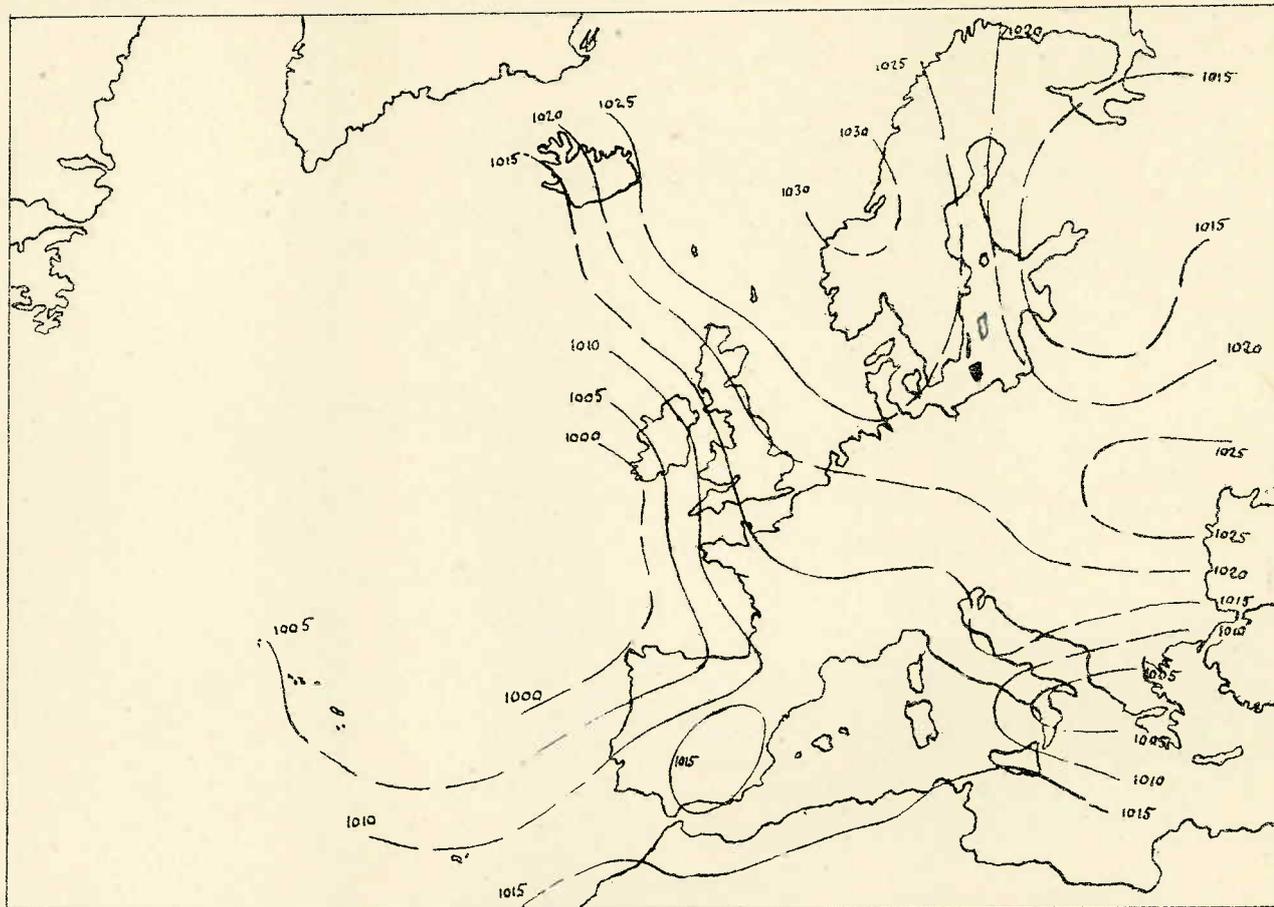
Exemple de dépression arrivant sur Islande donnant de la houle à Casablanca.



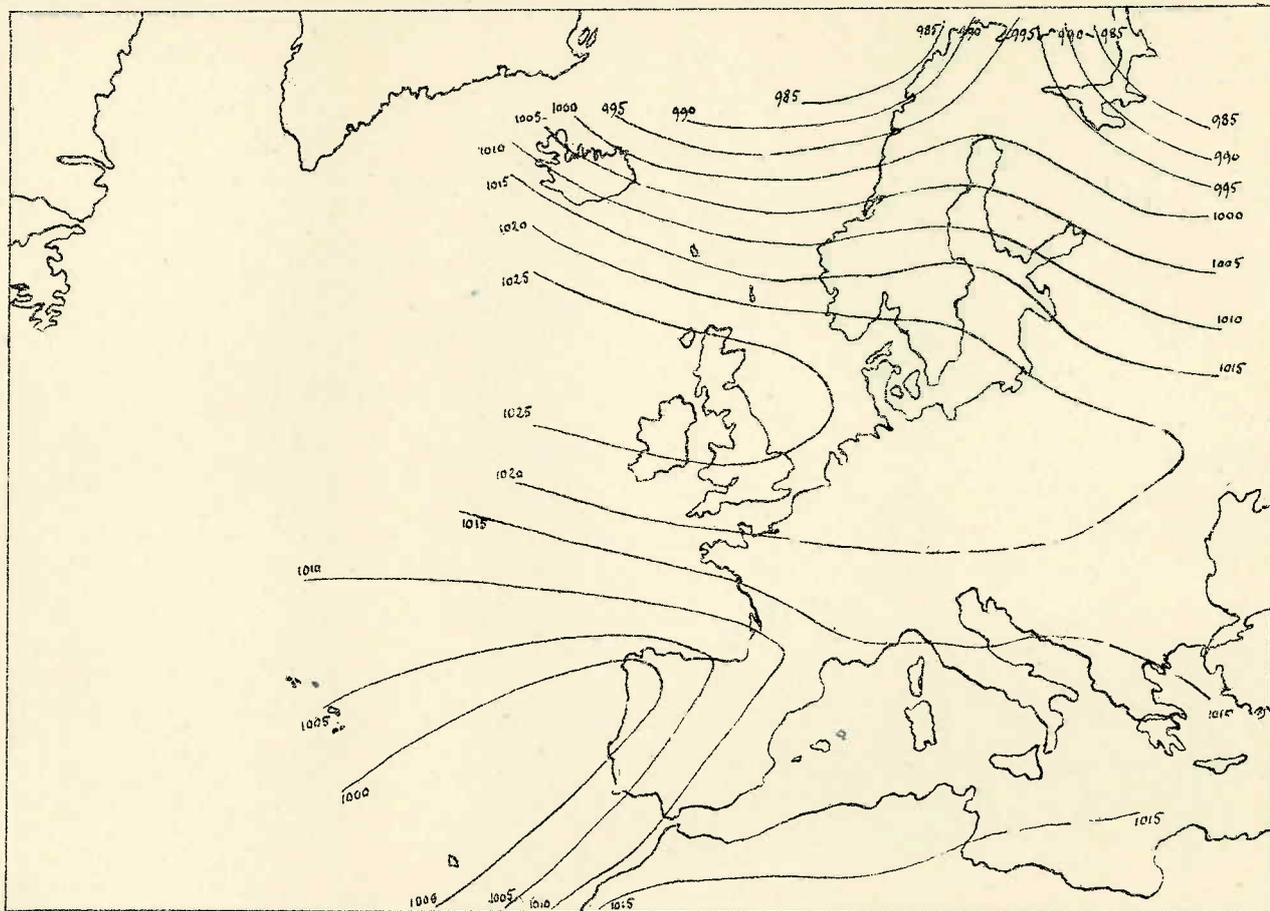
Depression arrivant sur Islande donnant de la houle à Casablanca.



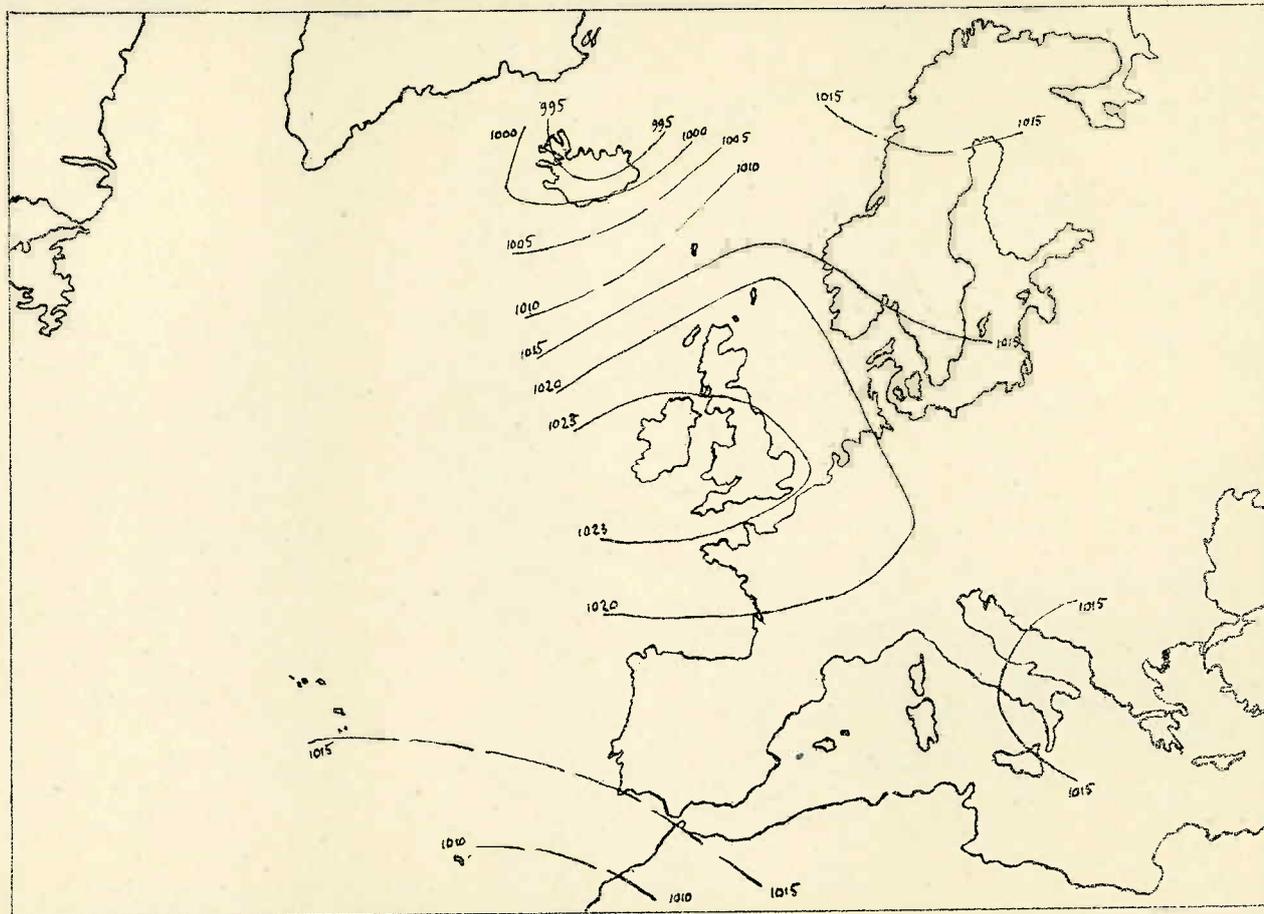
Exemple de dépression au sud de l'Islande et d'anticyclone sur Espagne Açores
Effets réduits à Casablanca



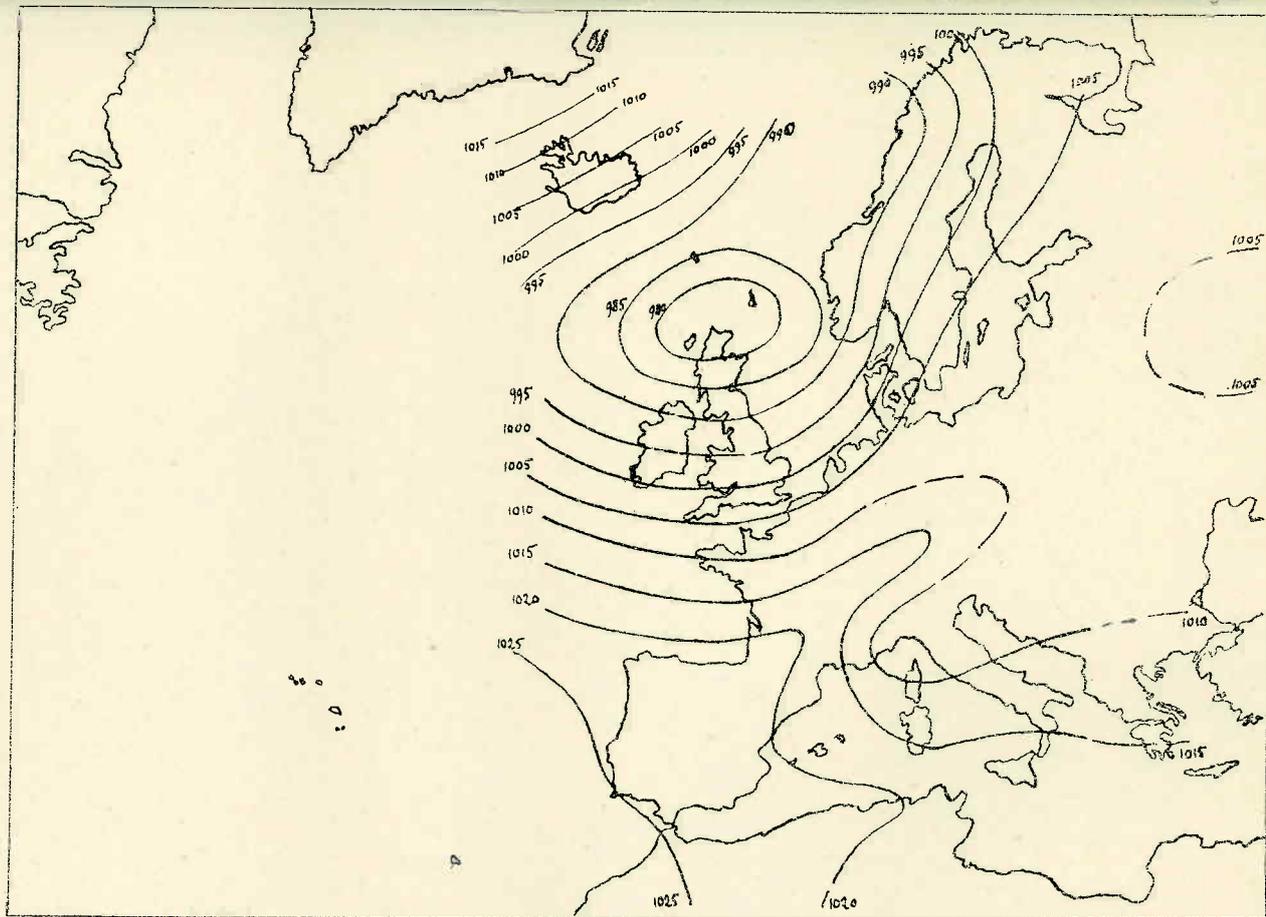
Exemple de dépression venant des Açores amenant de la houle à Casablanca.)



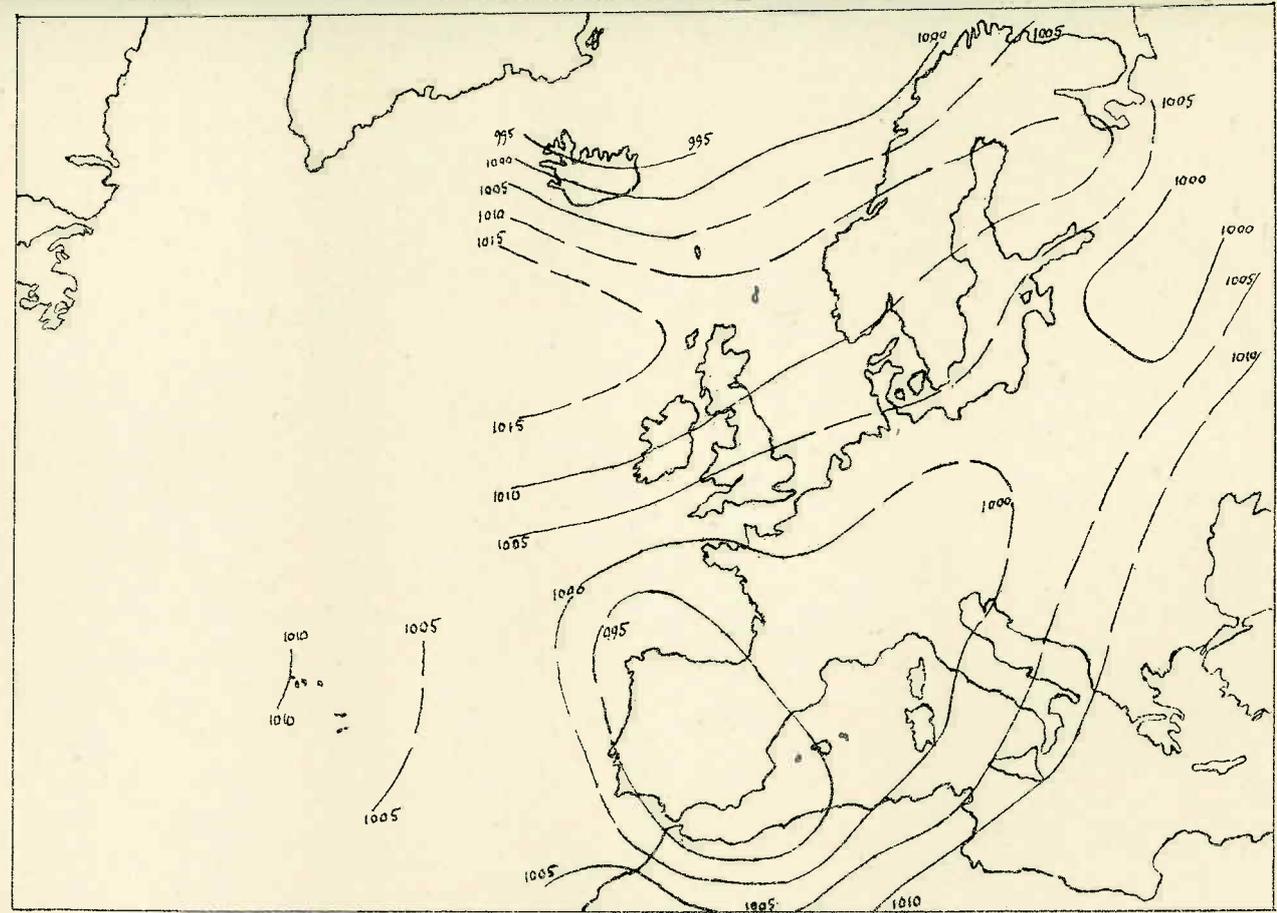
Dépression entre Açores et continent à centre trop sud pour produire de la houle à Casablanca



Exemple de dépression passant au Nord de l'Islande. Anticyclone sur l'Europe occidentale
Aucun effet à Casablanca



Exemple de dépression venant du nord entre Islande et Norvège (Aucun effet à Casablanca.)



Faible dépression sur Espagne venant du NE. Effets sensibles à Casablanca