

III. GENERALITES SUR LES METHODES DE PREVISION DE LA HOULE

par M. GELCI

(Résumé d'une communication présentée le 16 février 1949 à la réunion du Comité Local du Maroc)

Les premières méthodes de prévision utilisées au Maroc furent basées sur les relations empiriques entre les grandes dépressions qui traversent l'Océan et la houle qu'elles produisent. Ces relations sont dues, dans l'ordre chronologique, à LACROIX, GAIN. En réalité, on sait que la houle est produite par le vent, mais comme le vent est lui-même relié aux dépressions, on éliminait ainsi la variable vent, assez difficile à définir, sujette à beaucoup de discontinuités dans le temps et dans l'espace.

C'est cependant cette variable qui est employée dans les nouvelles méthodes de prévision: méthode anglaise de Suthons, méthode américaine de la Scripps Institution (Sverdrup). L'emploi de cette variable "vent" donne lieu à une différence essentielle entre ces deux méthodes. Alors que Suthons utilise le vent du gradient, calculé à partir du tracé des isobares, la méthode américaine de la Scripps Institution utilise le vent de surface, celui qui est donné par les observations des navires, et que d'ailleurs, le cas échéant on pourrait retrouver à partir du tracé des isobares par la relation empirique suivante:

Vent de surface = $K \times$ Vent géostrophique

(le facteur K variant légèrement avec la courbure des isobares et étant égal à 0,65 pour des isobares rectilignes).

Une seconde différence entre les deux méthodes réside dans le phénomène très controversé de l'augmentation de la période de la houle à mesure qu'elle voyage.

Pour Suthons, une houle voyageant en l'absence totale de vent n'augmente pas de période. Si, au contraire, il existe des vents quelconques, traversiers ou parallèles, favorables ou défavorables, alors la période augmente et cette augmentation dépend de la vitesse du vent, indépendamment de sa direction.

Dans la méthode américaine de la Scripps Institution, au contraire, on admet que la période croît avec le chemin parcouru, indépendamment des vents perturbateurs.

A part ces deux différences, les méthodes anglaise et américaine sont en tous points semblables, la marche des cal-

culs est la même, à savoir:

- Délimitation du fetch, ou zone de formation de la houle,
- Calcul du vent et de sa durée dans le fetch,
- Calcul des vagues dans le fetch, au moyen d'abaques,
- Division du parcours ultérieur des vagues en zone de calme et zone de vents traversiers,
- Calcul des vagues en fin de parcours au moyen d'une autre série d'abaques.

Cependant, nous signalerons que la comparaison des abaques révèle des divergences sensibles.

COMPARAISON DES ABAQUES

La comparaison des abaques est très délicate car, ainsi que nous l'avons signalé, les vents utilisés ne sont pas les mêmes, aussi devons nous faire des hypothèses supplémentaires, pour lesquelles ces vents seront comparables.

1) Formation des vagues dans l'hypothèse d'isobares rectilignes. Alors le vent du gradient est égal au vent géostrophique, et le vent considéré dans la méthode de la Scripps Institution est égal à ce vent multiplié par 0,65; on obtient ainsi des courbes relatives aux fonctions suivantes:

- hauteur moyenne des vagues = fonction du fetch,
- hauteur moyenne des vagues = fonction de la durée du vent,
- période des vagues = fonction du fetch et du vent.

Pour les 2 premières séries de courbes on observe un net décalage des courbes Suthons vers le haut, relativement aux courbes Scripps.

Pour la 3^{ème} série l'accord est très approximatif.

2) Mais dans la réalité on ne rencontre pas très souvent d'isobares rectilignes qui soient à la fois suffisamment resserrés pour engendrer des vents importants et convenablement orientés pour produire des houles sur les côtes du Maroc. Aussi le cas considéré peut paraître assez particulier.

Généralement on est amené à considérer des systèmes dépressionnaires où les isobares ont un certain rayon de courbure.

Voici donc deux exemples dans lesquels le rayon de courbure n'est pas défini comme précédemment:

1^{er} Exemple

- Ecartement des isobares = 2°
- Rayon de courbure des isobares = 2° (cyclonique)
- Latitude moyenne = 40° N
- Durée du vent = 20 heures
- Fetch = 500 milles marins.

On en déduit alors:

d'après la méthode de la Scripps Institution:

- Hauteur maximum = 14 pieds
- Période = 6,4 secondes;

d'après la méthode Suthons:

- Hauteur maximum = 4,9 pieds
- Période = 5,8 secondes.

2^{ème} Exemple

- Ecartement des isobares = 1°
- Rayon de courbure des isobares = 1° (cyclonique)
- Latitude moyenne = 40° N
- Durée du vent = 24 heures
- Fetch = 200 milles marins.

On en déduit alors:

d'après la méthode de la Scripps Institution:

- Hauteur maximum = 56 pieds
- Période = 10,3 secondes

d'après la méthode Suthons:

- Hauteur maximum = 25,2 pieds
- Période = 11,7 secondes.

3) Augmentation de la période. - Comme nous l'avons remarqué, pour Suthons, la période n'augmente pas en l'absence de vents traversiers. Au contraire, cette période augmente avec vents traversiers et la loi d'augmentation de la période dépend de la vitesse du vent indépendamment de sa direction.

D'après la Scripps Institution, la loi d'augmentation est indépendante de la vitesse du vent

$$T = \sqrt{T_0^2 + KD}$$

T_0 étant la période initiale,

T étant la période après le chemin D.

Evidemment toutes ces comparaisons sont théoriques.

ETUDES DE CAS REELS

Plusieurs études ont montré que les houles prévues ont:

- 1) des amplitudes beaucoup trop faibles (jusqu'à 1/10 de l'amplitude réelle);
- 2) des retards allant jusqu'à 2 et 4 jours;
- 3) des périodes exactes à 2 ou 3 secondes près.

Une analyse des cartes a montré que les isobares sont beaucoup trop imprécises, surtout sur l'Océan, pour qu'on puisse en déduire le vent.

La comparaison des cartes du 7 novembre 1931 établie simultanément par plusieurs services météorologiques a été très édifiante à ce point de vue.

Il semble, du moins dans l'état actuel de la météorologie chérifienne, que le vent déduit des isobares soit inutilisable, celles-ci étant par trop imprécises.

D'autre part, les abaques donnés par les auteurs anglosaxons ont peut-être besoin d'être modifiés, du moins pour le Maroc.
