

# LES VARIATIONS SAISONNIÈRES DU NIVEAU DE LA MER LE LONG DE LA CÔTE ORIENTALE ADRIATIQUE

## Communication préliminaire

par Mira ZORE-ARMANDA

Par la détermination des courants de densité (ZORE, 1956) on a constaté qu'en hiver, dans le nord de l'Adriatique, on trouve un minimum de hauteur dynamique, tandis qu'en été on trouve un maximum. Les enregistrements marégraphiques, réalisés pendant 10 années d'observation dans l'Adriatique moyen et nord, rendent possible une comparaison entre la déclivité du niveau de la mer qui a été calculé et celui qui a été mesuré, afin de se rendre compte dans quelle mesure les changements saisonniers de la densité de l'eau de mer influent sur la déclivité du niveau. Un essai précédent avec des séries plus courtes des observations a démontré qu'il existe une certaine relation (ZORE, 1960).

Comme indicateur des changements des hauteurs dynamiques le long de la côte, on a utilisé les données des stations Q et A<sub>23</sub> de l'expédition Najade, et T<sub>57</sub> et T<sub>38</sub> de l'expédition Cyclope (fig. 1) qui sont suffisamment proches de la côte orientale. Les anomalies des hauteurs dynamiques ont été calculées par rapport au niveau de référence 50 m, et les données sont de la période 1911-1914. Pour chaque saison les résultats sont obtenus pour trois années consécutives. Ensuite on a calculé la différence des anomalies de hauteur dynamique (D<sub>Q</sub>-D<sub>A<sub>23</sub></sub>) et la moyenne pour chaque saison. Les valeurs obtenues sont les suivantes (dyn. cm) :

Hiver (février)	Printemps (mai)	Eté (août)	Automne (novembre)
- 2,4	- 1,0	+ 1,4	- 0,8

Un chiffre négatif indique que le niveau dans le nord de l'Adriatique est plus bas. Ces chiffres sont dans une certaine mesure l'indication de la déclivité relative du niveau de la mer causée par la distribution de la densité de l'eau dans chaque saison pour une couche de 50 m.

Les données marégraphiques des stations Bakar et Split (fig. 2) pour la période 1953-1963 ont été étudiées. Comme pour la station de Bakar les données pour une partie de l'année 1953 manquent, et cette année n'a pas été prise en considération. Après que les données aient été ramenées au même repère, on a calculé les différences du niveau de la mer par saison (les résultats pour Split ont été comparés aux résultats correspondants pour Bakar). Le niveau de l'Adriatique nord est constamment plus bas que celui de l'Adriatique moyen. Mais, étant donné que nous sommes intéressés en premier lieu par les changements saisonniers, on a calculé les écarts saisonniers de la différence moyenne pendant plusieurs années, c'est-à-dire les écarts saisonniers de la déclivité du niveau. On est arrivé à ces résultats (en cm) :

Hiver	Printemps	Eté	Automne
(janv. fév. mars)	(avril, mai, juin)	(juillet, août, sep.)	(oct. nov. déc.)
- 1,9	- 0,4	+ 1,1	+ 1,5

D'après ces indications on voit que pendant les trois saisons (hiver, printemps, été) les deux séries s'accordent parfaitement, quoique elles ne soient pas de la même période. En automne la déclivité calculée du niveau de la mer diffère complètement de la déclivité mesurée. C'est la preuve que les changements saisonniers de la déclivité du niveau sont pour la plupart réglés par les changements de la densité de la couche supérieure, mais qu'il y a aussi d'autres facteurs qui peuvent agir.

Tout d'abord on a examiné les fluctuations saisonnières des différences de pression atmosphérique entre Split et Rijeka. Elles sont probablement peu importantes à cause d'une distance relativement faible. La différence saisonnière de la pression atmosphérique entre Hvar

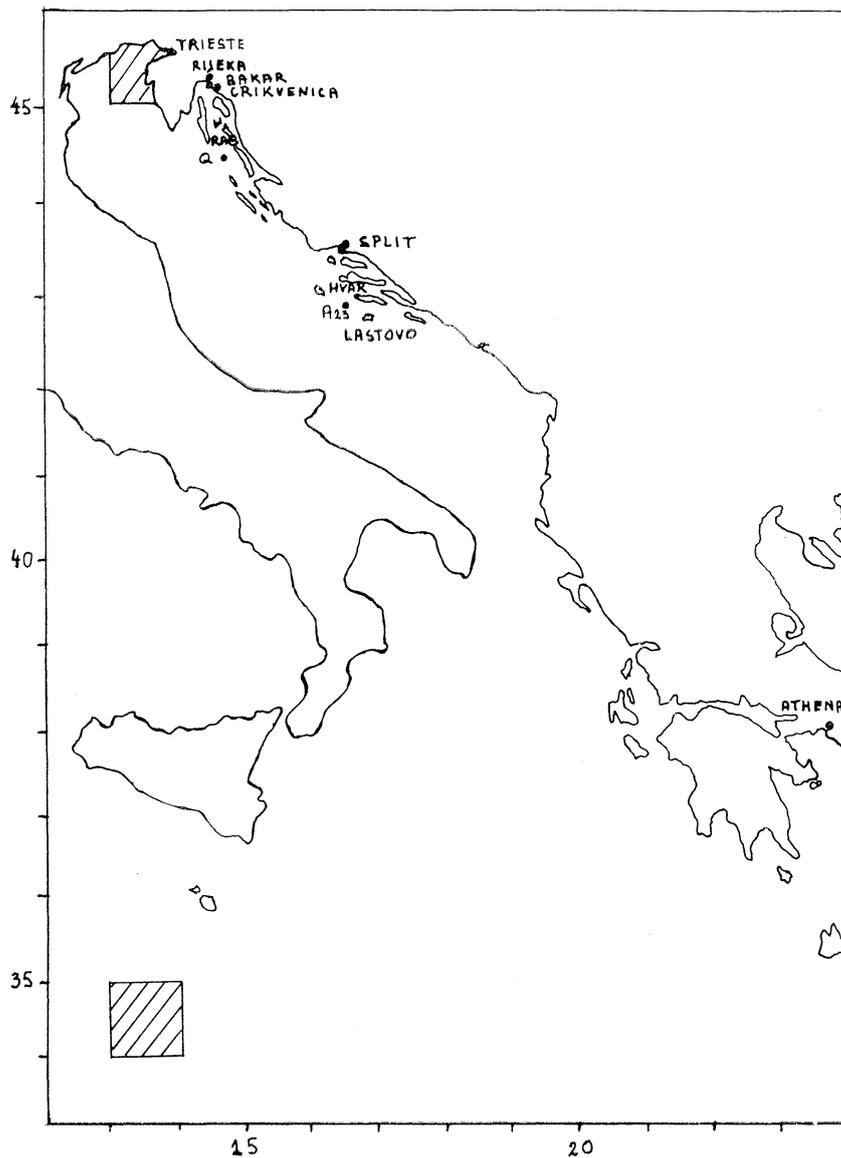


FIG. 1. — Emplacement des stations utilisées.

et Trieste est un peu plus importante (fig. 3). L'allure annuelle des différences (1901-1910) indique une certaine ressemblance avec l'allure annuelle de la déclivité du niveau de la mer (fig. 3). Mais ces différences sont trop peu importantes pour pouvoir exercer une grande influence. On a pris alors en considération des stations à plus grande distance (Athènes et Trieste, pour les années 1921-1930). Les différences de la pression entre ces deux stations font voir une diminution correspondante de la pression atmosphérique sur l'Adriatique nord par rapport à la Méditerranée en automne. Cependant on peut constater qu'en été la pression atmosphérique sur l'Adriatique nord est beaucoup plus haute (il est connu qu'en été la pression atmosphérique

de la Méditerranée baisse en allant vers l'est), ce qui ne correspond pas à la déclivité réelle du niveau de la mer en cette saison. Ainsi on a supposé que le plus raisonnable serait de trouver deux stations suffisamment éloignées sur le même méridien. Comme référence on a pris les

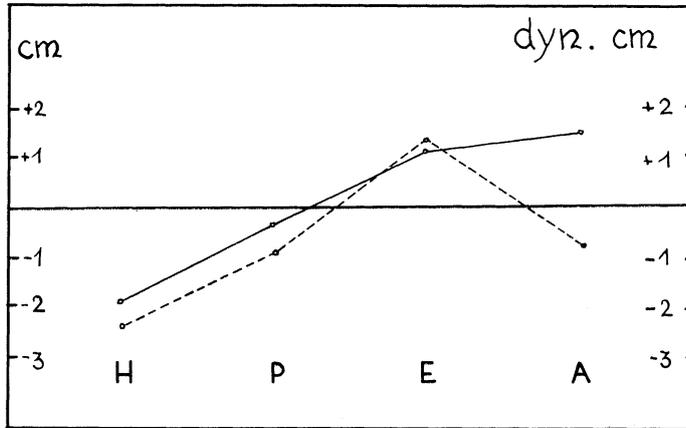


FIG. 2. — Différence des écarts saisonniers du niveau moyen entre Bakar et Split en trait plein, et différence des anomalies de hauteurs dynamiques entre la station Q et A<sub>23</sub> dans les quatre saisons en pointillé.

valeurs de la pression atmosphérique pour deux carrés d'après l'atlas météorologique pour la Méditerranée, respectivement pour l'Adriatique nord ( $\gamma = 45^{\circ}5$ ,  $\lambda = 13^{\circ}5$ ) et pour la Médi-

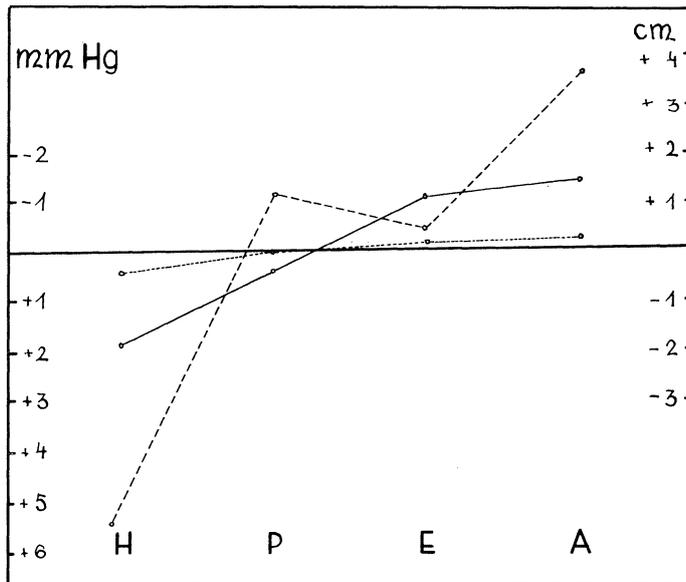


FIG. 3. — Différence des écarts saisonniers : en trait plein du niveau moyen entre Bakar et Split, en tirets de la pression atmosphérique entre la Méditerranée et l'Adriatique nord sur le même méridien, en pointillé de la pression atmosphérique entre Hvar et Trieste.

terranée centrale ( $\gamma = 34^{\circ}5$ ,  $\lambda = 13^{\circ}5$ ). Ces données ne sont pas des moyennes climatologiques. Cependant l'allure de la déclivité du niveau s'accorde approximativement avec celle de la différence de la pression atmosphérique (fig. 3.) Elles s'accordent bien pendant l'automne et l'hiver au moment où les écarts des valeurs moyennes sont les plus importants.

Il faut encore prendre en considération l'influence du vent. Pendant la période froide de l'année sur l'Adriatique dominant les vents NE (bora) et SE (sirocco) et pendant l'été le NO (maestral). Cependant la vitesse du vent en été est plutôt modérée. La bora souffle transversalement à la direction des côtes, et c'est pour cela qu'elle n'aurait pas une influence plus importante sur la déclivité du niveau le long de la côte. Le sirocco au contraire souffle le long de l'axe de l'Adriatique et peut accumuler de l'eau dans sa partie septentrionale. Il est difficile de trouver un indicateur précis pour ce facteur, mais tout fait penser que le sirocco est le vent le plus actif pendant l'automne (octobre, novembre, décembre), tandis que pendant l'hiver, c'est la bora qui domine (janvier, février, mars). SLIPEČEVIC (1960) dans son analyse des données climatologiques de l'île de Rab (Adriatique nord) fait observer que dans cette région le sirocco atteint le maximum de vitesse en novembre et décembre. Prenons par exemple Trieste, qui est d'ailleurs très connu pour sa bora. Si nous tenons compte uniquement des mois où la vitesse moyenne du vent est plus grande que la moyenne globale (13,7 km/heure), c'est-à-dire, les mois pendant lesquels le vent peut jouer un rôle important pour notre problème, nous constaterons, par exemple, que dans la période 1921-1940 en octobre, novembre et décembre, c'est le sirocco qui prédominait, et en janvier, février et mars la bora (ici la bora est le vent E-NE, et le sirocco E-SE et SE). En outre dans l'Adriatique nord (d'après les données pour Crikvenica) c'est au mois de novembre que se trouve aussi le maximum des vents orageux. Par conséquent dans ce même mois, à cause de la fréquence et de la grande vitesse qui sont présentes, le sirocco, sans doute, accumule l'eau dans la partie nord de l'Adriatique. POLLI (1961) démontre que dans cette région le sirocco peut produire une élévation du niveau qui va jusqu'à 50 cm.

On peut donc dire, que pour la partie orientale de l'Adriatique, les changements saisonniers de la densité de la mer sont l'agent essentiel des changements de déclivité du niveau de la mer. L'écart sensible qu'on constate en automne peut être expliqué par l'action du vent SE, qui apporte l'eau dans le nord de l'Adriatique en cette saison. La pression atmosphérique au-dessus d'une région plus étendue de la Méditerranée peut aussi avoir une certaine influence, qui n'est pas encore suffisamment étudiée.

#### BIBLIOGRAPHIE

- POLLI (S.), 1961. — Sul fenomeno dell'acqua alta nell Adriatico settentrionale. — *Ist. sper. talass., Pubbl.*, 384, Trieste.
- SLIPEČEVIC (A), 1960. — Klima aba. — *Rasprave i prikazi*, 5, *Hidromet. zavod NRH*, Zagreb.
- ZORE (M.), 1956. — On gradient currents in the Adriatic sea. — *Acta Adriatica*, 8 (6), Split.
- 1960. — Variations of the Sea Level along the Eastern Adriatic Coast and System of Gradient Currents in the Adriatic. — *Hidrografski godišnjak* 1959, Split.
- Données utilisées*
- CICLOPE, 1911, 1913, 1914. — Bolletino delle crociere periodiche 1911-1914, fasc. 1, 2 et 3, Ricerche Ital. Comit. Talass., Venezia.
- IZVJEŠTAJ, o mareografskim osmatranjima na jugosl. obali Jadrana 1954-1963, HI-O-53. — *Hidr. inst. JRM*, Split.
- KLIMATSKI, podaci za Crikvenicu, serija II, no 4, Hidromet. zavod NHR, Zagreb 1960.
- MIDDELLANDSE ZEE, Koninklijk Nederlands Met. Inst., S'-Gravenhage, 1957.
- NAJADE, 1912, 1913 und 1914, Berichte über die Terminfahrten 1911-1914, Osterreichischen Teil, N°1-12, Perm. Komm. Erforsch., Adria, Wien.
- POLLI (S.), 1949, 100 anni di osservazioni meteorologiche eseguite a Trieste 1841-1940, Ist. talass., Pubbl. No 234, Trieste.
- POLLI (S.), 1950. — Cento anni di osservazioni meteorologiche eseguite a Trieste (1841-1940), Ist. talass., Pubbl. N° 260, Trieste.
- ŠKREB (S.), i suradnici, Klima Hrvatske, Zagreb 1942.
- WORLD, Weather Records, Washington.