

Calcul préliminaire de l'évaporation dans l'Adriatique

par

MIRA ZORE-ARMANDA

Institut d'océanographie et de pêche, Split (Yougoslavie)

De la différence entre les rayonnements reçu (Q_s) et renvoyé (Q_b), on a déduit l'évaporation annuelle : $E = \frac{Q_b - Q_s}{L(1 - R)}$ (où L est la chaleur latente de l'évaporation, et R le rapport de Bowen), en supposant que toute l'Adriatique, au cours d'une année, ne dépense aucune énergie pour son réchauffement et qu'elle ne reçoit pas d'énergie thermique de la Méditerranée par advection. Ces deux hypothèses ne sont qu'une approximation grossière. Pour calculer les valeurs de Q_b et R on a pris les moyennes météorologiques pour Hvar (station dans une île en Adriatique moyenne) et pour Q_s la valeur du rayonnement solaire global pour Split (Adriatique moyenne aussi) d'après PENZAR [1960]. Étant donné de telles suppositions, l'évaporation annuelle s'élève à 106 cm.

Afin que cette évaporation, évaluée sommairement, et le bilan énergétique puissent, jusqu'à un certain point, être étudiés aux diverses saisons, on a divisé l'année en deux parties seulement : la saison de réchauffement (printemps et été, du IV^e-IX^e mois) et la saison de refroidissement (automne et hiver, du X^e-III^e mois). On a ensuite calculé la quantité totale d'énergie nécessaire pour réchauffer une colonne d'eau d'1 cm² de surface et de 0-500 m de profondeur. On a supposé que le chiffre représentatif pour le réchauffement total de la couche d'eau est la différence entre la valeur moyenne la plus basse et la valeur moyenne la plus élevée de la température (tableau 1).

Prenant en considération, pour chaque couche d'eau, la moyenne de la température à ses limites supérieure et inférieure, on a calculé pour chaque couche l'énergie en cal/cm², nécessaire au réchauffement. A la fin on fait la somme de l'énergie exigée par le réchauffement, pour toutes les couches d'eau jusqu'à 500 m de profondeur, car les données montrent qu'à de plus grandes profondeurs les variations annuelles de la température sont négligables. La quantité d'énergie nécessaire au réchauffement d'une couche d'eau de 0 - 500 m est de 56755 cal/cm². De ce total la plus grande partie est dépensée pendant la saison de réchauffement, quand l'eau se réchauffe de la plus basse à la plus haute température dans la couche d'eau jusqu'à 20 m de profondeur. Dans la couche de 30 à 100 m le réchauffement dure jusqu'à l'automne, c'est-à-dire qu'il est d'un tiers d'année plus long. C'est pourquoi pendant la saison de réchauffement (la moitié de l'année) dans cette couche sont stockés les 2/3 de l'énergie. Dans les couches plus profondes le retard du maximum de la température est encore plus accusé, et durant la saison de réchauffement il n'est stocké que la moitié environ de la quantité nécessaire au réchauffement. D'un calcul ainsi fait, il ressort que, pendant la saison de réchauffement, de la totalité de l'énergie nécessaire au réchauffement maximal de la couche d'eau tout entière il en est utilisé 43536 cal/cm² et le reste, soit 13219 cal/cm² est utilisé pendant la saison de refroidissement. On a supposé de plus que le refroidissement a lieu entièrement pendant l'automne et l'hiver ce qui est exact, sauf quelques petites irrégularités dans les couches plus profondes.

TABLEAU 1

Moyennes annuelles et saisonnières de la température de la mer (°C) pour toute l'Adriatique d'après 17828 données et calcul de l'énergie nécessaire au réchauffement (données de BULJAN et MARINKOVIĆ, 1956; BULJAN et ZORE-ARMANDA, 1966; *Ciclope*; ERCEGOVIĆ, 1934 et 1940; *Najade*; *Vila Velebita* 1913-1914; ZORE et ZUPAN, 1960).

Prof. m	Année	Hiver I, II, III	Printemps IV, V, VI	Été VII, VIII, IX	Automne X, XI, XII	Ampl. max.-min.	Moyenne pour la couche	Energie du réchauf. en cal/cm ²
0	17,88	12,14	17,85	23,12	17,91	10,98	10,99	5495
5	16,80	11,65	16,39	22,65	16,25	11,00	10,42	5210
10	16,77	11,95	16,05	21,78	16,53	9,83	7,96	7960
20	15,61	12,44	14,96	18,53	16,95	6,09	5,17	5170
30	14,84	12,37	14,34	16,31	16,62	4,25	4,48	4480
40	14,43	12,25	13,72	15,23	16,95	4,70	3,89	3890
50	14,28	13,03	13,74	14,63	16,11	3,08	2,65	6625
75	14,04	13,27	13,62	14,16	15,48	2,21	1,79	4475
100	13,79	13,27	13,55	13,86	14,63	1,36	0,96	4800
150	13,19	13,11	12,98	13,08	13,64	0,56	0,41	2050
200	13,01	13,01	12,99	12,89	13,15	0,26	0,26	2600
300	13,72	13,58	13,84	13,72	13,78	0,26	0,20	4000
500	13,45	13,42	13,53	13,39	13,50	0,14		
800	13,23	13,22	13,27	13,19	13,26			
1000	12,82	12,82	12,76	12,93	12,77		Total :	56 755

Par ce procédé, le calcul pour deux saisons se présente ainsi :

TABLEAU 2
Calcul du bilan énergétique

		Saison de réchauffement du IV ^e au IX ^e mois	Saison de refroidissement du X ^e au III ^e mois
Radiation reçue (Q_s)		cal/cm ² 87602 +	cal/cm ² 36259 +
Refroidissement de l'eau (Q_h)		—	56755 +
$Q_s + Q_h$		87602 +	93014 +
Réchauffement de l'eau (Q_g)		43536 —	13219 —
Radiation renvoyée (Q_b)		25745 —	23303 —
$Q_g + Q_b$		69281 —	36522 —
Reçu et libéré au total ($Q_s - Q_h$)		87602 +	93014 +
Donné et dépensé au total ($Q_g - Q_b$)		69281 —	36522 —
(sans évaporations)			
Chaleur pour l'évaporation et convection		18321 +	56492 +
Moyennes à long terme de la station météo de Hvar employées pour le calcul de Q_b et R	t. air nébulosité e p u	21°C 3 15,9 mb 1010 mb 63 p. 100	11°C 5 9,5 mb 1013 mb 68 p. 100
R		— 0,1	0,37
Évaporation E		28 cm	70 cm

L'évaporation annuelle ainsi calculée s'élève à 98 cm, comparés aux 106 cm représentant l'évaporation globale annuelle évaluée précédemment (différence 8 cm). Les calculs étant approximatifs, cet écart traduit un accord acceptable. L'évaporation, pendant la saison de refroidissement est plus que double que pendant la saison de réchauffement.

A l'aide des valeurs annuelles de l'évaporation nous pouvons établir le bilan approximatif de P-E. Les fleuves yougoslaves, le Pô et les autres fleuves du nord de l'Italie avec la totalité des précipitations donnent à l'Adriatique 142 cm d'eau douce par an.

Si on soustrait de ceci l'évaporation, il reste 36 cm par an ou 50×10^9 m³ par an, soit 44 cm par an ou 61×10^9 m³ par an si l'on considère que la valeur annuelle de l'évaporation est de 98 cm. Cette quantité d'eau douce serait donc « cédée » par l'Adriatique au bassin voisin, ce qui représenterait pour la Méditerranée « une source » d'eau douce. Ce fait est d'ailleurs connu et visible sur la carte de distribution des salinités. A dire vrai, l'Adriatique ne se comporte qu'en été comme un véritable bassin de dilution, au moment où se fait sentir le plus l'apport des fleuves du nord de l'Italie, quand l'évaporation est faible, et quand, dans la couche superficielle, dominant les courants sortant de l'Adriatique (d'eau moins salée), tandis que, dans la couche intermédiaire, le courant de compensation y fait entrer de l'eau méditerranéenne plus salée.

Références bibliographiques

- BULJAN (M.) & MARINKOVIĆ (M.), 1956. — Some data on hydrography of the Adriatic (1946-1951) *Acta adriat.*, 7, 12, 56 p.
- BULJAN (M.) & ZORE-ARMANDA (M.), 1966. — Hydrographic data on the Adriatic sea collected in the period from 1952 through 1964. *Acta adriat.*, 12, 438 p.
- Ciclope*, 1911-1914. — *Boll. Croc. period.*, 1, 2, 3 (1912-1914).
- ERCEGOVIĆ (A.), 1934. — Température, salinité oxygène et phosphates dans les eaux côtières de l'Adriatique orientale moyen. *Acta adriat.*, 1, 5, 41 p.
- ERCEGOVIĆ (A.), 1940. — Weitere Untersuchungen über einige hydrographische Verhältnisse und über die Phytoplanktonproduktion in den Gewässern der östlichen Mitteladria. *Acta adriat.*, 2, 3, 40 p.
- Najade*, 1911-1914. — *Berichte über die Terminfahrten*, 1-12 (1912-1915).
- PENZAR (I.), 1960. — Neki podaci o globalnoj radijaciji u Hrvatskoj. *Savremena poljoprivreda*, 7-8, pp. 654-662, Novi Sad.
- Vila Velebita*, 1913-1914. — Izvještaji o naučnom istraživanju Jadranskoga mora. *Prirod. Istraz. mat. -prir. Cazred*, 2, 5 (1914).
- ZORE (M.) & ZUPAN (A.), 1960. — Hidrografski podaci za Kaštelanski zaliv 1953-1954. *Acta adriat.*, 9, 1, 32 p.