

Prévision du premier maximum de larves dans le Bassin d'Arcachon

(Crassostrea angulata Lmk)

par

J. Le Dantec



Digitalization sponsored
by Thünen-Institut

Depuis 1955 nous avons essayé de prévoir dès le début de mai la date probable de la pointe des numérations de larves correspondant à la première ponte des huîtres portugaises, sur la base d'une analyse de la courbe des températures de l'air durant les quatre premiers mois de l'année.

Une prévision à long terme avait été établie en 1951 par le Dr. Vance Tartar pour les huîtres d'Olympia (Ostrea lurida).

Trochon (1955) avait exposé une loi générale valable pour Crassostrea angulata Lmk dans la vallée de la Seudre, et Marteil (1956) avait poursuivi la même étude pour Ostrea edulis L. dans les rivières bretonnes.

Nos prévisions ont été faites selon la méthode décrite par Trochon après construction de la droite de régression

$$s = \bar{S} + K (t - \bar{T})$$

qui exprime la relation entre les deux variables s (somme algébrique des écarts des températures moyennes de l'air des quatre premiers mois de chaque année à la température normale du mois considéré) et t (nombre de jours qui séparent le 15 juin de la date du premier maximum de larves).

Selon les années choisies pour la définition de la température normale du mois et l'établissement de la série statistique, la corrélation entre s et t est plus ou moins forte. Dans tous les cas cependant nous avons obtenu un coefficient de corrélation r voisin de $-0,90$ et des prévisions concordantes à un ou deux jours près.

Ci-joint le détail des tableaux, calculs et graphiques effectués à nouveau en 1960 à partir des données qui nous ont paru les plus valables (Annexe I).

Critique des résultats obtenus

La précision obtenue (Tableau 3) est bonne pour 8 années sur 12; elle est médiocre pour 2 années: 1939 et 1954; la concordance est nulle pour 2 années: 1958 et 1961. Quelles sont les raisons de ces anomalies? Est-il possible de corriger notre méthode de prévision à long terme?

1. - Marteil estime qu'une précision plus grande peut être acquise en prenant comme référence la période mars-mai, après avoir retenu la période janvier-avril. Une correction, souvent utile, peut ainsi être apportée le premier juin aux prévisions faites le premier mai. L'écart entre date réelle et date prédite ne dépasse pas ± 4 jours.

Cette conclusion n'est valable pour le Bassin d'Arcachon. Ici la stabilité de la température est remarquable; l'amplitude des variations est faible, sauf pour le mois de février qui joue de ce fait un rôle capital dans le déclenchement des phénomènes de gamétogénèse (Tableau 1).

2. - Il eût été plus logique, semble-t-il, de baser nos prévisions sur la température de l'eau de mer, mais les données recueillies en 1955 étaient trop fragmentaires. Elles montraient (Tableau 1) que la température moyenne de l'eau de mer dans la baie suivait une courbe sensiblement parallèle à celle de l'air et lui était en général supérieure.

Or il arrive exceptionnellement que ce rapport soit inversé. Ce fut le cas en 1958 et en 1961. Il semble que ce phénomène soit dû aux vents dominants: de janvier à avril 1958 les vents du quadrant Ouest-Sud ont été beaucoup plus fréquents que d'habitude à pareille époque (53% des observations au lieu de 45%). Chauds et humides, ils ont agi plus rapidement sur l'air que sur l'eau. Cette dernière s'est brusquement réchauffée en mai dès que le temps est redevenu calme (57 périodes de calme en mai 1958 contre 30 en moyenne à même époque, et 26 seulement en avril 1958).

Les observations nouvelles recueillies depuis 1955 nous permettent:- d'une part d'établir avec plus de rigueur la comparaison des moyennes mensuelles des températures de l'air et de l'eau en ne tenant compte que des années où les deux données ont été simultanément notées (Tableau 2); - d'autre part d'établir nos prévisions en fonction de la température de l'eau (Annexe 2).

3. - Les résultats ainsi obtenus ne sont pas plus précis dans l'ensemble que ceux donnés par la première relation établie en fonction de la température de l'air (Tableau 3). Ils sont exacts en ce qui concerne 1958, mais l'écart avec la réalité demeure en 1961 (+ 14 jours). - D'autres facteurs sont donc vraisemblablement en cause.

4. - Les salinités moyennes pour la période janvier-avril ont été les suivantes au cours des dernières années:-

1954 = 28,5 ‰	1958 = 27,6 ‰
1955 = <u>23,5</u>	1959 = 28,8
1956 = 29,5	1960 = 26,6
1957 = 30,5	1961 = <u>24</u>

Or la date réelle s'est trouvée retardée par rapport à la date prédite en 1955 et en 1961, c'est-à-dire lorsque la salinité moyenne fut inférieure à 26‰ pendant la période considérée. Ce fait est à rapprocher de la constatation suivante répétée au cours des années 1957 à 1961: le pourcentage des huîtres à gonades mûres culmine toujours plus tôt dans les stations voisines du Cap-Ferret que dans la zone intérieure de la baie, moins salée.

Il est en opposition apparente avec les constatations de Marteil, qui note en Bretagne, qu'une légère dessalure des eaux favorise, à température égale, un développement plus rapide des gonades de Crassostrea angulata.

En fait la gamétogénèse se déroule en Bretagne avec un retard appréciable par rapport à Arcachon, le réchauffement des eaux étant moins rapide à la fin de l'hiver et au début du printemps. D'autre part à cette époque la salinité des rivières bretonnes autres que la Vilaine est plus élevée que celle des stations les plus salées du Bassin d'Arcachon.

5. - Des écarts entre prévision et réalité sont inévitables, car la maturité des gonades n'est jamais immédiatement suivie par l'émission des gamètes. La ponte est en général provoquée par une forte variation thermique ou autres stimulus externes ou internes.

6. - Enfin en ce qui concerne 1959, 1960 et surtout 1961 nous remarquons que le développement normal des gonades a pu être contrarié par le mauvais état physiologique des mollusques. La saison 1959-60 avait été particulièrement marquée en effet par une faible croissance et une forte mortalité.

Conclusion

Des prévisions basées sur la température moyenne de l'eau de mer sont dès maintenant utilisables. Elles seront plus précises lorsque nous aurons des données plus nombreuses.

Il semble que les écarts avec la réalité soient inférieurs à ± 4 jours lorsque:- la salinité moyenne pendant la période janvier-avril est comprise entre 26 et 31‰, - l'état physiologique des huîtres est normal.

Lorsque la deuxième condition n'est pas remplie ou que sal. < 26‰, la date réelle risque d'être retardée par rapport à la date prédite.

Application à 1962

Les caractéristiques de la période janvier-avril 1962 sont les suivantes:

Etat physiologique des huîtres: bon.

	Janvier	Février	Mars	Avril
T° air	8°22	7°37	7°79	11°70
T° eau	8°58	7°87	7°60	11°70
8‰	27.03	27.66	30.05	27.37

Salinité moyenne = 28‰

Somme des écarts T° air avec la moyenne = -1°47 - 1

Somme des écarts T°eau avec la moyenne = -4°c9 - 4

- La prévision établie d'après la température de l'air (formule établie en 1960 $S' = 14,38 - 0,53 t$, avec $S = 0$ pour $- 8$ et $t = 0$ pour 15 juin):

donne: premier maximum de larves petites aux environs du 29 juin.

- La prévision établie d'après la température de l'eau de mer (formule établie en 1962 $S' = 12,47 - 0,44 t$ avec $S = 0$ pour $- 9$ et $t = 0$ pour 15 juin).

donne: premier maximum de larves petites aux environs du 2 juillet.

Nous pouvons donc avertir les ostréiculteurs que la pose des collecteurs ne devra pas se faire en tout état de cause avant la fin de la première quinzaine de juillet.

Bibliographie

- | | | |
|---|------|---|
| Martell, L. | 1956 | "Prévisions des émissions de larves chez <u>Ostrea edulis</u> L. en Bretagne sud". ICES' Shellfish Committee. |
| Tartar, V. | 1951 | "On Puget Sound oyster". Bull. 1951 -No.16 |
| Trochon, P. | 1955 | "Prévisions de la date probable de la première émission d'huîtres dans la région de la Seudre". ICES' Shellfish Committee, No.57. |
| Morice, E.,
Tisserand, M.,
& Reboul, J. | 1947 | "Méthodes statistiques en médecine et en biologie". Mason & Cie., Editeurs. |

Tableau 1. a) Moyennes mensuelles des températures de l'air (1926 et 1927 - 1929 à 1939 et 1952 à 1955)

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Moyennes	6°76	6°76	10°31	12°72	15°78	19°25	20°67	21°08	18°84	13°93	9°99	7°33
Amplitude max. des écarts avec la moyenne	6°52	10°72	4°42	2°33	3°64	4°92	4°01	6°97	5°32	5°78	6°16	8°32

b) Moyennes mensuelles des températures de l'eau de mer (1926 à 1939 et 1951 à 1955 - données fragmentaires).

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Moyennes	8°19	8°30	10°43	13°38	16°18	19°69	21°46	21°62	19°88	15°72	12°55	8°88
Amplitude max. des écarts avec la moyenne	4°89	9°30	3°06	3°59	4°37	2°96	2°79	4°95	6°07	4°33	4°86	4°58

c) Différences entre les températures moyennes de l'air et de l'eau de mer

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
	±1°43	±1°54	±0°12	±0°66	±0°40	±0°44	±0°79	±0°54	±1°04	±1°78	±2°56	±1°55

Tableau 2. a) Comparaison des moyennes mensuelles des températures de l'air et de l'eau de mer établies de janvier à avril sur les 17 années où les deux données ont été simultanément recueillies (1926-1927, 1929 à 1934, 1937 - 1939 - 1955 à 1961).

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril
Air	7°10	7°25	10°23	12°63
Eau	7°90	8°07	10°54	13°33
T°air - T°eau	÷0°80	÷0°82	÷0°31	÷0°70

Somme des écarts T° air - T° eau = ÷2°63

b) Comparaison de la somme des écarts au cours des années.

1937	=	÷0,67	
1939	=	÷0,58	
1955	=	+2,16	
1956	=	+1,14	
1957	=	÷0,91	
1958	=		+1,93
1959	=	÷1,28	
1960	=	÷1,07	
1961	=		+0,67

Tableau 3. Résultats obtenus. Ecart entre dates réelles et dates théoriques.

Années	Date réelle	Prévisions en fonction T°Air		Prévisions en fonction T°Eau	
		Date théorique	Ecart	Date théorique	Ecart
1935	1 juillet	1 juillet	0		
1937	17 juin	16 juin	+1	16 juin	+1
1939	16 juin	21 juin	÷5	22 juin	÷6
1953	3 juillet	6 juillet	÷3		
1954	29 juin	5 juillet	÷6		
1955	28 juin	25 juin	+3	22 juin	+6
1956	9 juillet	10 juillet	÷1	13 juillet	÷4
1957	21 juin	21 juin	0	22 juin	÷1
1958	30 juin	23 juin	+7	30 juin	0
1959	22 juin	20 juin	+2	18 juin	+4
1960	21 juin	20 juin	+1	18 juin	+3
1961	28 juin	14 juin	+14	14 juin	+14

Annexe 1. Etablissement en 1960 de la prévision du premier maximum de larves chez Crassostrea angulata Lmk en fonction des écarts de la température de l'air des 4 premiers mois de l'année avec la température normale du mois considéré (moyenne des années 1926 et 1927, 1929 à 1939 et 1952 à 1955).

Années	Ecart	s' (arrondi)	s (pour s' = +8) s = 0	Premier maximum	t. pour 15 juin t = 0
1935	+1°78	+2	6	1 juillet	16
1937	+5°59	+6	14	17 juin	2
1939	+3°06	+3	11	16 juin	1
1953	+4°55	+5	3	3 juillet	18
1954	+3°90	+4	4	29 juin	14
1955	+1°14	+1	9	28 juin	13
1956	+7°29	+7	1	9 juillet	24
1957	+2°54	+3	11	21 juin	6
1958	+1°89	+2	10	30 juin	15
1959	+3°88	+4	12	22 juin	7
1960	+3°81	+4	12	21 juin	6

Moyenne arithmétique $\bar{S} = 8,5$ par excès

$\bar{T} = 11,1$ par excès

$x = \bar{T} - t_1$

$y = \bar{S} - s_1$

Coefficient de corrélation $r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}} = +0,89$

La corrélation négative indique que les 2 grandeurs varient en sens inverse; il existe une relation linéaire de la forme $s = at + b$.

Ajustement analytique

Nous pouvons écrire $s = \bar{S} + K (t - \bar{T})$

avec $K = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$

$K = +0,53$

$s = 14,38 + 0,53 t$

Annexe 2. Etablissement en 1962 de la prévision du premier maximum de larves chez *Crassostrea angulata* Lmk en fonction des écarts de la température de l'eau de mer des 4 premiers mois de l'année avec la température normale du mois considéré (moyenne des années 1926, 1927, 1929 à 1934, 1937, 1939, 1955 à 1961).

Années	Ecart	s' (arrondi)	s pour s' = +9 s = 0	Premier maximum	t pour 15 juin t = 0
1937	+2°97	+3	12	17 juin	2
1939	+0°35	0	9	16 juin	1
1955	+0°01	0	9	28 juin	13
1956	+9°44	+9	0	9 juillet	24
1957	+0°15	0	9	21 juin	6
1958	+3°33	+3	6	30 juin	15
1959	+1°87	+2	11	22 juin	7
1960	+1°59	+2	11	21 juin	6

Moyenne arithmétique $\bar{S} = 8,40$

" " $\bar{T} = 9,25$

Coefficient de corrélation $r = +0,88$

Ajustement analytique de l'équation linéaire $s = at + b$

$$s = \bar{S} + K (t - \bar{T})$$

avec $K = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = +0,53$

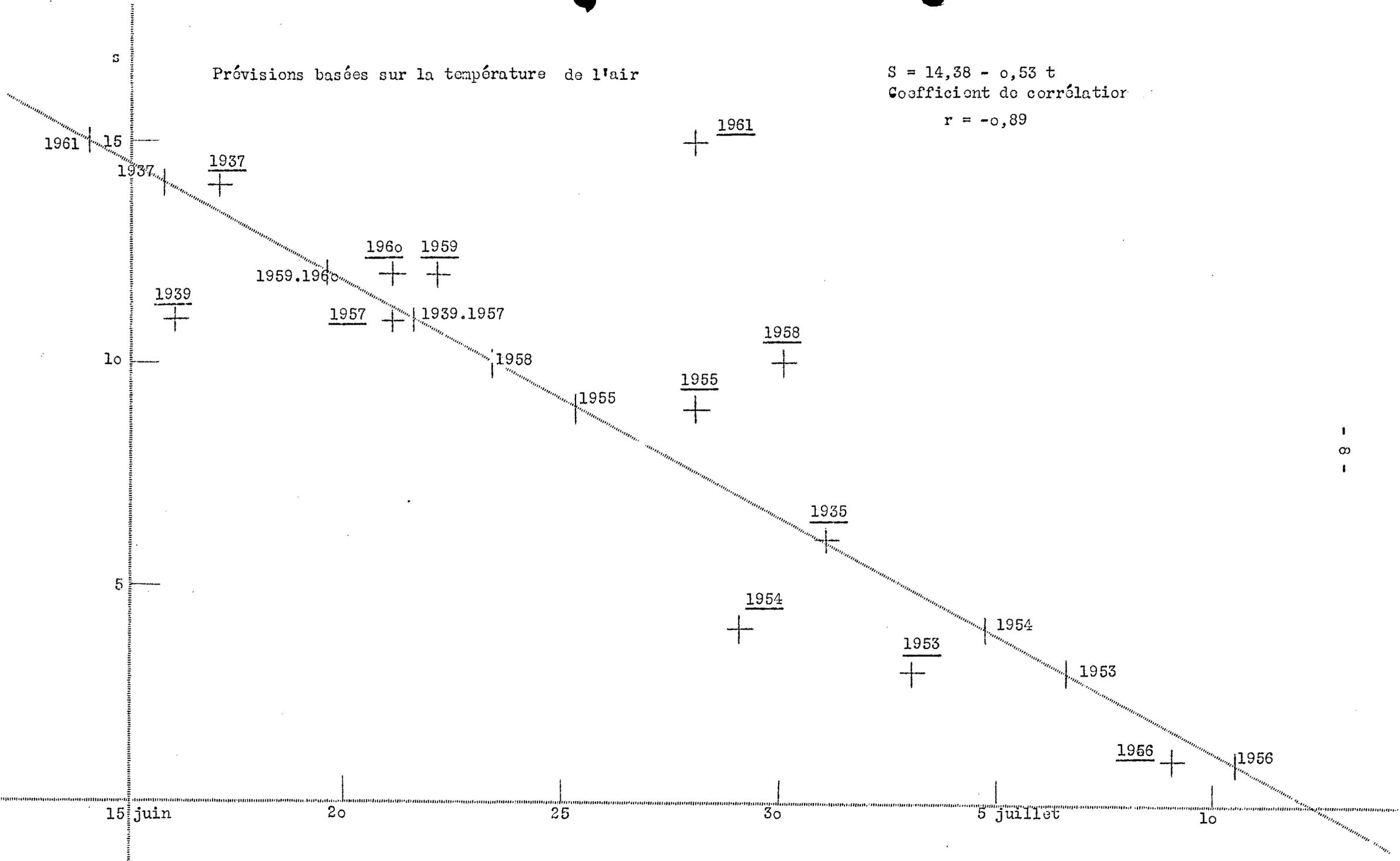
$$s = 12,47 + 0,44 t$$

Prévisions basées sur la température de l'air

$$S = 14,38 - 0,53 t$$

Coefficient de corrélation

$$r = -0,89$$



Prévisions basées sur la température de l'Eau de Mer

$s = 12,47 - 0,44 t$

Coefficient de corrélation $r = -0,88$

