

ÉTUDE DU RÉGIME THERMIQUE ANNUEL DES EAUX AU NIVEAU DES PEUPELEMENTS DE PHANÉROGAMES MARINES DE LA BAIE DE PORT-CROS

(ILES D'HYERES, MEDITERRANEE, FRANCE)

AUGIER H., ROBERT P., MAFFRE R. (1)

Résumé : Les relevés synoptiques des températures instantanées, maximales et minimales hebdomadaires ont permis d'étudier les variations thermiques des eaux de la baie de Port-Cros et de les comparer à celles d'autres secteurs du littoral méditerranéen Français, Italien, Yougoslave, Espagnol et Algérien.

Ils ont également permis de dégager les caractéristiques principales du régime thermique des eaux baignant les peuplements des trois principales phanérogames marines de la Méditerranée occidentale : l'herbier de *Posidonia oceanica*, et les prairies de *Cymodocea nodosa* et *Zostera noltii*.

Parmi les critères utilisés, certains paraissent avoir une signification plus générale pour la comparaison des peuplements entre eux. Les moyennes annuelles des températures moyennes, maximales et minimales permettent d'avoir une première appréciation sur les bornes de variation moyenne des températures. L'écart absolu entre la température maximale absolue et la température minimale absolue donne une appréciation intéressante des bornes extrêmes de températures compatibles avec la vie de l'espèce considérée. L'amplitude thermique déduite de la différence entre la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid permet de connaître les limites d'efficiencia en fonction du comportement physiologique et biologique de l'espèce considérée.

Les résultats obtenus ont montré notamment que la posidonie peut tolérer de grandes variations de températures ce qui lui permet de coloniser de grandes surfaces et de constituer, en bordure du littoral, un vaste écosystème parmi les plus diversifiés et les plus riches de la Méditerranée tant au point de vue écologique que bionomique.

Summary : The synopsis of weekly readings of the instantaneous, maximal and minimal temperatures made it possible to study the thermal variations of the water of Port-Cros bay and establish comparisons with those of the other parts of the French, Italian, Yugoslavian, Spanish and Algerian coast.

(1) Laboratoire de biologie végétale marine, UER des Sciences de la Mer et de l'Environnement de Luminy, 70, route Léon Lachamp, 13288 Marseille Cedex 2 et Parc National de Port-Cros, 50, avenue Gambetta, 83400 Hyères.

It was also possible to define the principal characteristics of the thermal regime of the waters bathing the communities of the three western Mediterranean Sea phanerogams : *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* and *Zostera noltii*.

Among the tests used, some of them appear to have a more general meaning when comparing the communities. The annual average of the average, maximum and minimum temperature give a first appreciation on the bounds of the average variation of the temperature. The absolute extent between the absolute maximal temperature and the absolute minimal temperature gives an interesting appreciation on the extreme bounds of the temperature compatible with the life of the studied species. The thermal amplitude deducted from the difference between the average of the maximal temperature of the warmest month and the average of the minimal temperature of the coldest month show the limits of efficiency regarding the physiological and biological activities of the species.

The results show especially that *Posidonia oceanica* is able to stand important variations of temperatures which allow it to colonize large areas and to settle, on the littoral edge, a wide ecosystem which is among the richest and the most diversified of the Mediterranean Sea as much as from an ecological point of view as from a bionomical point of view.

INTRODUCTION

De nombreux travaux ont été consacrés, jusqu'ici, à l'étude des caractéristiques physiques et chimiques des eaux marines telles que la température, l'éclairement, la pression, la viscosité, les sels et gaz dissous, etc... Ces recherches ont permis de réaliser des progrès décisifs en océanographie physique comme en océanographie biologique et d'aboutir à une meilleure connaissance du « milieu » marin et de ses rapports avec les êtres vivants. Dans ce dernier domaine, ce sont surtout les organismes pélagiques qui ont fait l'objet des travaux les plus complets (cf. PERES et DEVEZE 1963 et IVANOFF 1978).

Les conditions écologiques régnant au sein des peuplements benthiques sont, par contre, encore mal connues et ceci n'est pas étonnant car on se heurte, dans ce domaine, à de nombreuses difficultés :

- appareillage insuffisant ou mal adapté,
- détérioration ou vol des appareils de mesure laissés sur place,
- absence ou rareté des personnes disponibles et qualifiées aptes à réaliser des mesures périodiques sur des cycles annuels.

Les travaux bionomiques et biocénologiques des cinquante dernières années, basées sur des méthodes inspirées de la phytosociologie terrestre ou des groupes écologiques statistiques ont permis de définir de nombreux peuplements, biocénoses ou groupes écologiques statistiques (cf. BERNER 1931, ZALOKAR 1942, MOLINIER 1960, MOLINIER et PICARD 1952, PERES 1967, PERES et PICARD 1958, 1964, GIACCONE 1968, 1971, GIACCONE *et al.* 1974, AUGIER et BOUDOURESQUE 1968, 1970, 1971, BOUDOURESQUE 1970, etc...) sans pour autant en donner les caractéristiques écologiques précises.

Intuitivement, les chercheurs ont pourtant défini les ambiances dominantes mais bien souvent il ne leur a pas été possible d'aller plus loin que la distinction des ambiances extrêmes et moyennes : biocénoses de

mode battu, semi-battu ou calme ; biocénoses photophiles, semi-sciaphiles ou sciaphiles ; biocénoses à affinités chaudes ou à affinités froides, etc...

Des tentatives de mesures écologiques au niveau des biocénoses ont néanmoins été mises en œuvre, notamment en ce qui concerne l'hydrodynamisme (AUGARDE et MOLINIER 1964, 1968), et l'éclairement (JAUBERT 1972, JAUBERT et VASSEUR 1973, 1974); ces études encore ponctuelles mériteraient d'être généralisées. La température a également fait l'objet de divers essais, notamment au niveau des biocénoses lagunaires (VATOVA 1960, CROUZET *et al.* 1969, AILLAUD et PELLEGRINI 1970), des flaques littorales (TECHET 1904, FELDMANN 1931, FELDMANN et DAVY DE VIRVILLE 1933) et en pleine mer (BOUNHIOL 1910, SAUVAGEAU 1912, WENDICKE 1914, RICHARD *et al.* 1923, SCHOTT 1926, VATOVA 1935, NAVARRO 1931, ERCEGOVIC 1934, BUEN 1935, FELDMANN 1937, ROUGH 1952, GUNTER 1957, FAURE 1959, RIEDL 1969, TRAVERS 1971, MINAS 1972, YOKOHAMA 1972, BECACOS-KONTOS 1973, etc...) ; mais les résultats obtenus n'ont pas permis de caractériser les paramètres entrant dans la définition du régime thermique des peuplements benthiques concernés.

A l'heure où les activités humaines se tournent plus que jamais vers la mer, il convient de ne pas perdre de vue que les objectifs d'exploitation et de protection des organismes marins passent obligatoirement par une meilleure connaissance des conditions écologiques régnant à leur niveau. Une telle démarche doit conduire non seulement à une caractérisation écologique précise des peuplements concernés mais également à une meilleure connaissance des conditions de vie les plus favorables au développement et à la productivité optimums des organismes, gage d'une efficacité accrue dans les domaines aussi variés que l'exploitation (conditions de culture, recherche de « terrains » favorables), la protection (seuils à ne pas dépasser) et la régénération des biocénoses benthiques.

Ces problèmes contemporains nous ont donc incités à engager une première série de recherches sur le régime thermique des eaux au niveau des principales biocénoses benthiques. La température joue, en effet, un rôle primordial dans la biologie, l'écologie et la répartition des organismes marins. L'importance de ce facteur écologique a été démontrée depuis longtemps et de multiples façons aussi bien en mer, où la variation spatiale de la température s'accompagne de la variation spécifique des peuplements, qu'au laboratoire, où des expériences de culture ont mis en évidence les exigences thermiques précises des espèces étudiées.

Nous nous sommes assignés, comme premier objectif, l'étude du régime thermique annuel au niveau des peuplements de phanérogames marines de la baie de Port-Cros constitués essentiellement de pelouses à *Zostera noltii*, de prairies à *Cymodocea nodosa* et d'herbiers à *Posidonia oceanica*. Ce travail a été réalisé dans les eaux du Parc National de Port-Cros qui offrent plus qu'ailleurs, un milieu de référence peu perturbé par les activités humaines et la garantie d'une protection efficace des appareils immergés et du suivi des expériences grâce à l'étroite collaboration des conseillers scientifiques et du personnel du Parc.

— *La température maximale la plus faible* de la saison ou de l'année (TMf) et *la température minimale la plus forte* de la saison ou de l'année (TmF).

— *L'écart des moyennes* des maximums (EMM) et l'écart des moyennes des minimums (EMm) :

$$\text{EMM} = \text{TMA} - \text{TMf}$$

$$\text{EMm} = \text{TmF} - \text{TmA}$$

RESULTATS ET DISCUSSION

L'emplacement exact des stations étudiées est indiqué sur la carte générale de la baie de Port-Cros (fig. 1). Les relevés synoptiques hebdomadaires de températures sont consignés dans les tableaux I à VII. Les données numériques utilisées pour comparer les conditions thermiques de la baie de Port-Cros avec celles d'autres régions du littoral méditerranéen sont regroupées dans la figure 2 et les tableaux VIII à X. Enfin, les caractéristiques numériques et graphiques du régime thermique des peuplements de phanérogames marines de la baie de Port-Cros font l'objet des tableaux XI à XV et des figures 3 à 24.

1. CONDITIONS THERMIQUES GENERALES DE LA BAIE DE PORT-CROS

1.1. Comparaison avec d'autres secteurs du littoral méditerranéen.

Les résultats obtenus concernent, pour l'instant seulement l'année 1979 et il est donc souhaitable d'étendre cette étude à d'autres cycles annuels si l'on désire obtenir une moyenne peut-être plus représentative du régime thermique de la baie de Port-Cros. Nous avons cependant la chance qu'au point de vue météorologique l'année 1979 a été une année « normale », c'est-à-dire une année où les conditions thermiques ont été relativement moyennes par rapport aux années précédentes. Il conviendrait également d'étendre ces mesures de température à d'autres secteurs du Parc National notamment si l'on souhaite établir des comparaisons plus approfondies avec d'autres régions littorales. Par ailleurs, ces comparaisons sont souvent rendues difficiles par la manipulation de données numériques établies à des époques plus anciennes, par des chercheurs différents et avec des méthodes et du matériel assez dissemblables. Nonobstant ces différents handicaps, il nous paraît néanmoins utile d'en donner la tendance générale, ce qui aura au moins l'avantage de situer — même si l'estimation est très approximative — la baie de Port-Cros par rapport à d'autres secteurs littoraux.

Dans cette démarche, il convient de partager les stations en deux lots : le premier concerne les secteurs proprement marins de la baie (stations 1 à 6), le second réunit les stations 7, 8 et 9 de la lagune placées dans des conditions écologiques particulières, derrière le récif-barrière de posidonies.

1.1.1. Stations extérieures à la lagune.

Les chiffres concernant les stations situées à l'extérieur de la lagune peuvent être comparés avec ceux publiés pour différentes régions de la Méditerranée (tableaux VIII et IX). On peut constater notamment que :

— La moyenne annuelle de la température de l'eau de surface à Port-Cros (17,68° C) est supérieure à celle du golfe de Marseille, de Banyuls-sur-Mer, de Monaco (eaux du large) et des côtes adriatiques ; elle est, par contre, inférieure à celle de Villefranche-sur-Mer, de la baie de Palma aux Baléares et des côtes algériennes (tableau VIII). A 5 mètres de profondeur, la moyenne annuelle de la température à Port-Cros est voisine de celle de Marseille mais elle est inférieure de près de 2° à celle de Palma. La même différence existe entre Palma et Port-Cros pour les eaux situées à 10 m de profondeur. A —20 m, les eaux à Port-Cros sont plus chaudes qu'à Marseille et plus froides qu'à Monaco et à Palma.

— La moyenne mensuelle la plus élevée des eaux de surface est notée en juillet à Port-Cros et à Villefranche, une fois sur deux en juillet à Banyuls, une fois sur quatre à Marseille et en Algérie, en août à Monaco et à Palma, à Oran, à Bougie et à Bone et en août et en octobre en Adriatique (tableau VIII). Pour le mois le plus chaud la température moyenne de l'eau de surface à Port-Cros est plus élevée qu'à Marseille, Banyuls, Monaco et en Adriatique ; elle est plus faible qu'à Villefranche, Palma et en Algérie. En profondeur, la moyenne mensuelle la plus élevée à Port-Cros est plus basse qu'à Palma et même qu'à Monaco à —20 m (tableau VIII).

— La moyenne mensuelle la plus faible de l'eau de surface a été enregistrée en janvier à Port-Cros et sur la côte algérienne, en février à Marseille, Banyuls, Villefranche et Palma et en février-mars à Monaco et sur les côtes adriatiques (tableau VIII). La température moyenne du mois le plus froid des eaux de surface à Port-Cros est plus élevée qu'à Banyuls et Marseille mais plus faible qu'à Monaco, Villefranche, Palma et sur les côtes adriatiques et algériennes. A mesure que la profondeur croît, les différences sont moins accusées entre Port-Cros et Palma : 0,68° à —5 m, 0,49° à —10 m et 0,31° à —20 m ; les valeurs enregistrées à Port-Cros et à Monaco, à —20 m, sont également très voisines (tableau VIII).

— L'écart entre la moyenne du mois le plus froid et celle du mois le plus chaud est plus important en baie de Port-Cros et à Rovigno (Adriatique) que partout ailleurs (tableau IX). Cet écart à Port-Cros s'explique par les températures estivales parmi les plus élevées et des températures hivernales parmi les plus faibles des régions considérées. Port-Cros doit peut-être cette particularité à sa position insulaire proche du rebord du plateau continental. Cet écart diminue rapidement avec la profondeur, dans des proportions d'ailleurs plus importantes à Port-Cros qu'ailleurs (tableau IX). De façon générale, les écarts entre la moyenne du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid sont relativement importants en Méditerranée ; ils le sont moins dans l'Atlantique où l'on note par exemple 8° sur les côtes Sud de l'Angleterre, 5,8° au Portugal et 3,5° aux Canaries (SCHOTT 1926). Cet écart plus important en Méditerranée s'ex-

plique surtout par la température estivale plus élevée que dans l'Atlantique, sous la même latitude. C'est cet écart qui permet de considérer la Méditerranée comme une mer tempérée pendant l'hiver et une mer subtropicale pendant l'été.

— Les eaux de surface de la baie de Port-Cros se caractérisent encore par une température maximale absolue plus élevée qu'ailleurs (tableau IX). La température minimale absolue est voisine de celle de Banyuls et de l'Adriatique, mais elle est plus faible que celle de Marseille, Villefranche, Monaco, Palma et des côtes algériennes (tableau IX). L'écart thermique absolu est plus élevé à Port-Cros qu'ailleurs. Ces différences sont par contre moins accusées dans les eaux plus profondes (tableau IX).

1.1.2. Stations lagunaires.

Les données numériques concernant la lagune de Port-Cros peuvent difficilement être comparées avec celles de la lagune du Brusco (ALLAUD et PELLEGRINI 1970, CROUZET *et al.* 1969) ; dans cette dernière localité, en effet, les mesures étaient réalisées seulement une fois par mois et entre 6 et 18 h. Dans ces conditions, il n'était pas possible d'en déduire les températures moyennes mensuelles et annuelles, ni les autres paramètres thermiques faisant intervenir les températures maximales et minimales. A titre indicatif, il est néanmoins possible de relever que les « écarts maximum de température » entre 6 et 18 h s'échelonnent entre 15 et 25° au printemps, 22 et 33° en été, 12 et 16° en automne et 9 et 13° en hiver. Il est par conséquent probable que les écarts absolus saisonniers entre la température maximale absolue et la température minimale absolue devaient être plus grands et se rapprocher par conséquent de ceux de Port-Cros.

La comparaison avec la lagune de Venise (tableau X) permet, par contre, de faire les remarques suivantes :

— La température moyenne annuelle des eaux de la lagune de Venise est inférieure d'environ 1° à celle de la lagune de Port-Cros.

— Les températures moyennes mensuelles à Venise sont toujours inférieures à celles de Port-Cros pendant la mauvaise saison (novembre à mars) ; elles sont, au contraire, plus élevées à la belle saison (mai à septembre) ; il en résulte que l'écart thermique entre la température moyenne du mois le plus chaud et la température moyenne du mois le plus froid est largement plus élevé dans la lagune de Venise. Ces différences sont en grande partie en rapport avec une situation et un environnement géographiques dissemblables et avec les dimensions totalement différentes des deux lagunes.

1.2. Facteurs de variation thermique.

Les relevés synoptiques de température en baie de Port-Cros ont permis de mettre en évidence des variations de température en fonction de l'alternance des jours et des nuits (variations journalières), de la succession des saisons (variations saisonnières), des modifications des

conditions atmosphériques et hydrologiques (variations météorologiques), de la profondeur (variations bathymétriques) et enfin de l'emplacement des stations dans la baie (variations locales).

1.2.1. Variations hebdomadaires et saisonnières.

La température maximale et la température minimale de la journée représentent les bornes extrêmes de la variation de la température entre le jour et la nuit, l'écart entre ces deux extrêmes caractérisant la variation journalière de la température. Les relevés synoptiques ayant une périodicité d'une semaine, il n'est pas possible d'en déduire l'écart journalier de la température mais seulement la variation hebdomadaire qui enregistre l'amplitude entre la température la plus élevée et la température la plus faible de la semaine.

Les graphiques montrent nettement que l'écart thermique hebdomadaire est plus faible en milieu marin qu'en milieu atmosphérique (fig. 3 à 13), ce qui confirme la propriété déjà signalée de « volant thermique » de la mer qui amortit les écarts de température par rapport au milieu terrestre. Il est intéressant également de remarquer que les écarts thermiques sont en général d'autant plus faibles que la profondeur est importante, les écarts les moins élevés ayant été enregistrés à la station la plus profonde située à —22 m et les plus élevées aux stations les plus superficielles situées à —0,3 m (fig. 4 à 13). Des observations semblables ont été réalisées par d'autres auteurs et en d'autres lieux (tableau VIII).

Les écarts de température diffèrent également avec les saisons. En règle générale, les écarts sont plus faibles en hiver et plus élevés à la belle saison (notamment de juin à septembre) pour les stations situées entre —1,5 et —22 m (fig. 4 à 13). On note néanmoins une différence entre la station 1 la plus profonde dont l'écart thermique maximum a été enregistré durant la première quinzaine d'août et les stations 2 à 5 et 10 où les écarts maximum ont été relevés en juin et pendant la deuxième quinzaine d'août (fig. 4 à 13).

Les autres stations (6 à 9), peu profondes, situées dans la lagune, en arrière du récif-barrière de posidonies, présentent les écarts les plus importants d'avril à septembre inclus (fig. 10 à 13) ; ceci est en rapport direct avec la faible épaisseur d'eau qui entrave le bon fonctionnement du volant thermique. Des résultats similaires ont été obtenus par CROUZET *et al.* (1969) dans la lagune du Brusç.

1.2.2. Variations bathymétriques.

De nombreux travaux ont montré que la température de la mer diminue avec la profondeur (cf. RICHARD *et al.* 1923, DEVEZE 1955 et 1959, FAURE 1959, WAWRIK 1961, DEFANT 1961, DIETRICH 1963, LACOMBE 1965, WEYL 1970, GRALL 1972, etc...). Dans les océans, la température de l'eau peut s'abaisser jusqu'à des valeurs voisines de 4° (cf. PERES et DEVEZE 1963, NEUMANN et PIERSON 1966, IVANOFF 1972, etc...).

En Méditerranée il n'en est pas de même, la température aux plus

grandes profondeurs oscille autour d'une valeur moyenne de 13° et les variations importantes de température n'affectent que la tranche supérieure (cf. BOUNHIOL 1910, WENDICKE 1914, NAVARRO 1931, BUEN 1935, ROUCH 1941, 1946 et 1952, DARMOIS 1947, TCHERNIA et FIEUX 1970, etc...). Les modalités de cette variation étaient intéressantes à étudier à Port-Cros.

A l'origine, nous avons installé une série de thermomètres à la verticale de la station 1 en les arrimant à des profondeurs croissantes, à la chaîne d'un coffre d'amarrage placé à demeure à cet endroit. L'alternance des montées et des descentes et les chocs répétés provoqués par les mouvements de la mer sur la chaîne provoquaient souvent un déplacement des index du thermomètre rendant impossible la lecture des températures maximales et minimales. D'autres essais, tout aussi infructueux, nous ont contraints à abandonner ces stations échelonnées le long de la même verticale, qui auraient pourtant apporté des éléments précieux dans l'appréciation de l'influence de la profondeur sur les variations de la température. Les comparaisons que nous pouvons faire à ce sujet concernent donc des stations situées à des profondeurs croissantes mais malheureusement localisées dans des secteurs différents de la baie en sorte que les différences enregistrées ne sont pas exclusivement liées à l'épaisseur de la tranche d'eau mais aussi à la modification éventuelle des conditions ambiantes selon l'emplacement dans la baie.

Les relevés synoptiques de température permettent néanmoins de faire les remarques suivantes :

— La moyenne annuelle des températures (Tableau XI) dans les stations les plus superficielles présente des valeurs dégressives à mesure que la profondeur croît : stations 8 et 6 à —0,30 m, stations 9 et 7 à —0,60 m, station 10 à —1,5 m. Le même phénomène est observé pour les stations plus profondes : stations à —2 m, station 3 à —6 m et station 1 à —22 m, à l'exception de la station 4 située à —3 m et de la station 2 située à —10 m dont les températures moyennes annuelles sont supérieures à celles des stations plus profondes.

— La moyenne des températures maximales (Tableau XI) est en général plus élevée dans les stations superficielles (8, 6, 7, 9, 4, 5 et 10) que dans les stations profondes (2, 3, 1) mais sans progressivité rigoureuse ainsi que l'indique l'ordre des stations placées entre parenthèses. La diminution bathymétrique des températures maximales annuelles a également été notée par NAVARRO (1931) dans la baie de Palma, aux Baléares.

— Il ne semble pas exister de rapport étroit entre la profondeur et la moyenne annuelle des températures minimales, à l'exception de la station 1, la plus profonde, qui présente la valeur la plus faible (Tableau XI). NAVARRO (1931) a également signalé l'absence apparent de rapport entre la profondeur et la température minimale annuelle à Palma (Tableau XI).

— La diminution générale de la température avec la profondeur est plus accusée pendant la saison chaude, elle l'est moins en saisons inter-

médianes et elle peut s'inverser en décembre, janvier et février (Tableau XI). Les diminutions les plus importantes de la température en fonction de la profondeur ont également été enregistrées en été par WENDICKE, dans la baie de Naples, en 1914 et par RICHARD *et al.* en 1923, au large de Monaco. Par ailleurs, NAVARRO (1931) a également noté la même inversion du gradient de températures, en janvier 1931, en baie de Palma.

— Les températures les plus élevées de l'année (Tableau XIII) ont été respectivement relevées à —0,30 m (29,2°), —0,60 m (28,8 et 27°), —22 m (26°), — 3 m (25,6°), —1,5 m et —2 m (25°) et —6 et —10 m (24,5 et 24,2°). Les températures les plus basses de l'année (Tableau XIII) ont été enregistrées dans les stations superficielles situées de —0,30 à —2 m de profondeur (8,2 à 10°) ; les valeurs les plus élevées (11,2 à 12°) dans les stations plus profondes (—3 à —22 m). Des observations similaires ont été réalisées par WENDICKE (1914) en baie de Naples et par NAVARRO (1931) en baie de Palma.

— L'écart thermique annuel (tableau XIII) est plus faible dans les stations profondes (1 à 3) que dans les stations plus proches de la surface (4 à 10), avec une valeur maximale de 20,7 et 20,2 pour les stations 6 et 8, les plus superficielles. Dans toutes les stations, les écarts thermiques sont en général moins importants en hiver. Des observations semblables ont été notées par BOUNHIOL (1904) à Oran, NAVARRO (1931) en baie de Palma et ERCEGOVIC (1931) dans l'Adriatique.

1.2.3. Variations météorologiques.

L'influence du vent, de la nébulosité et de l'hydrodynamisme sur la température de la mer est un phénomène qui a déjà été signalé par de nombreux auteurs (cf. IDRAC 1934, HALIM 1958, PERES et DEVEZE 1963, WEYL 1970, IVANOFF 1972, etc...), notamment pour l'agrément des baignades (OSTROVIDOW 1960). Il nous a été ainsi possible de noter, à Port-Cros, l'influence de la couverture nuageuse sur la température de l'eau, par exemple, les 10 et 18 avril et les 8 et 13 juin (tableaux III et IV). Cependant l'action la plus marquée que nous avons pu observer concerne le régime des vents.

Le mistral, vent froid, souvent violent, soufflant du Nord-Ouest, abaisse — parfois dans des proportions considérables — les températures instantanées, maximales et minimales et par conséquent amplifie les écarts thermiques. Cette influence s'exerce indépendamment des saisons ainsi qu'on peut le remarquer, par exemple, le 31 janvier et le 5 novembre (tableaux II et VI).

Le vent d'Est, chaud et humide, qui s'accompagne souvent d'un régime orageux, a un effet souvent inverse ; on peut noter, par exemple, le réchauffement général de l'eau le 7 février et le 10 juillet par fort vent d'Est (tableaux II et V).

L'influence des vents sur la température de la mer des plages méditerranéennes déconcerte plus d'un baigneur en été. Il leur paraît en effet paradoxal que le ciel se couvre et que le vent d'Est soulève des vagues hostiles alors que l'eau reste tiède, tandis que le mistral tend à rafraîchir

la mer, et parfois de plusieurs degrés, bien que le ciel reste bleu et le soleil éclatant.

1.2.4. **Variation locales.**

Indépendamment des facteurs de variation précédemment examinés, le positionnement des stations dans la baie joue également un rôle sur la température de l'eau et ceci probablement en rapport avec un confinement plus ou moins important ou un régime différent de courants. C'est le cas en particulier des stations 7, 8 et 9 localisées dans la lagune, à l'arrière du récif-barrière et de la station 10 du port par rapport aux autres stations situées dans des secteurs plus ouverts sur le large.

Ainsi, la station 5, localisée à 2 m de profondeur, au large du récif-barrière, présente des caractéristiques thermiques souvent différentes de celles de la station 10 située à une profondeur à peu près semblable dans le port ; notamment en ce qui concerne la moyenne des températures moyennes, maximales et minimales (tableau XI), l'écart absolu des températures saisonnières et la période pendant laquelle la température a été la plus chaude ou la plus froide de l'année (tableaux XIII et XIV). Des différences semblables existent entre les stations superficielles de la lagune (7, 8 et 9) et la station située à proximité de la surface, à la verticale de la station 1, dans les rares cas où les index indiquant les températures maximales et minimales n'étaient pas perturbés par l'hydrodynamisme (1).

2. **REGIME THERMIQUE ANNUEL AU NIVEAU DES PEUPELEMENTS DE PHANEROGAMES MARINES.**

L'étude a été réalisée dans les peuplements des trois principales phanérogames marines de la Méditerranée occidentale ; la posidonie (*Posidonia oceanica* Delile), la cymodocée (*Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch. et Magnus) et la zoostère (*Zostera noltii* Horm).

2.1. **Herbier de posidonies.**

Le régime thermique de l'herbier de posidonies a été étudié à diverses profondeurs et dans des zones physionomiquement et bionomiquement dissemblables pour lesquelles nous donnons, ci-après, les caractéristiques principales.

2.1.1. **Moyennes annuelles** (tableau XI).

— *Moyenne annuelle des températures moyennes* (MAMo). Les valeurs de la MAMo diminuent, de façon générale, avec la profondeur, les

(1) Comme nous l'avons expliqué précédemment, cette station a dû être abandonnée à cause du déplacement des index provoqué par les mouvements et des chocs répétés de la chaîne supportant le thermomètre ; les observations recueillies ayant été volontairement éliminées de ce travail pour se prémunir de tout risque d'erreur.

extrêmes ayant été trouvés dans l'herbier profond de la station 1 (15,49°) et dans les eaux superficielles du récif-barrière à la station 6 (17,68°). La diminution de la MAMo en fonction de la profondeur n'est cependant pas parfaite puisqu'à —10 m elle est légèrement plus élevée qu'à —6 m et qu'à —2 m, dans l'herbier dégradé, elle est plus faible que dans l'herbier vif à —3 m.

— *Moyenne annuelle des températures maximales (MAMa)*. Les valeurs de la MAMa diminuent également avec la profondeur depuis 20,40° dans le récif-barrière jusqu'à 16,67° dans l'herbier profond de la station 1. Comme pour la MAMo, la progressivité en fonction de la profondeur n'est pas parfaite pour le MAMa où l'inversion concerne les mêmes stations 2 et 5.

— *Moyenne annuelle des températures minimales (MAMi)*. La variation des MAMi n'est pas une fonction générale de la profondeur. Les valeurs les plus élevées ont été enregistrées dans l'herbier vif de profondeur moyenne (—3 à —10 m) et les valeurs les plus faibles dans l'herbier profond (—22 m) et dans l'herbier superficiel (—2 à 0,30 m).

2.1.2. Moyennes saisonnières (tableau XI).

— *La moyenne hivernale des températures moyennes (MHMo)*, est, en général, plus élevée en profondeur qu'en surface : 12,96 et 13,10° à —22 et —10 m (12,40 et 12,91° à —6 m et —3 m, 12,22 et 12,30° à —2 m et —0,30 m ; mais avec la particularité que les valeurs sont légèrement plus élevées à —10 m qu'à —22 m, à —3 m qu'à —6 m et à —2 m qu'à —0,30 m. Cette variation en « dent de scie » de la MHMo en fonction de la profondeur, résulte de la diminution concomitante de la *moyenne hivernale des températures minimales (MHMi)* et des valeurs assez semblables de la *moyenne hivernale des températures maximales (MHMa)* à l'exception du récif-barrière pour lequel MHMa est nettement plus élevée.

— *La moyenne printanière et la moyenne estivale des températures moyennes (MPMo et MEMo)*, présentent également une diminution progressive en fonction de la profondeur :

- . 18,86° à —03,0 m à 14,04° à —22 m pour la MPMo,
- . 23,61° à —0,30 m à 18,18° à —22 m pour la MEMo.

On retrouve la même variation en fonction de la profondeur pour la *moyenne printanière et la moyenne estivale des températures maximales et minimales* :

- . MPMa : 22,55° à —0,30 m à 14,84° à —22 m,
- . MPMi : 15,70° à —0,30 m à 13,25° à —22 m,
- . MEMa : 27,24° à —0,30 m à 20,96° à —22 m,
- . MEMi : 20,09° à —0,30 m à 15,41° à —22 m.

— *La moyenne automnale des températures moyennes (MOMo)*, ne suit pas une règle rigoureuse de variation en fonction de la localisation de l'herbier en profondeur : les valeurs les plus faibles sont enregistrées

dans le récif-barrière et dans l'herbier dégradé à —2 m et les valeurs les plus élevées dans l'herbier vif à —10 m et à —3 m. L'herbier profond présente cependant en automne une MOMo plus élevée que l'herbier superficiel des stations 5 et 6. Des différences assez semblables ont été enregistrées en ce qui concerne la *moyenne automnale des températures maximales* (MOMa). Par contre, la *moyenne automnale des températures minimales* (MOMi) partage l'herbier en deux lots bien distincts : le premier comprend les stations situées entre —3 et —22 m (16,03 à 16,09°) et le deuxième, les stations superficielles à —2 et —0,30 m (14,77 et 14,35°), la différence entre les deux lots étant particulièrement accusée (environ 1,5°).

2.1.3. **Ecart des maximums et des minimums** (tableau XII).

— *La moyenne des maximums du mois le plus chaud* (MMaC), est d'autant plus faible que la profondeur est importante, avec, comme bornes de variation 22,20° à —22 m et 28,52° à —0,30 m.

— *La moyenne des minimums du mois le plus froid* (MMiF), est plus élevée en profondeur qu'en surface mais cette augmentation n'est pas rigoureusement progressive puisqu'on note 11,78° à —3 m contre 11,66° à —6 m et 12,50° à —10 m contre 12,77° à —22 m.

— *L'amplitude thermique* (MMaC - MMiF), utilisée par EMBERGER (1952 et 1955) pour caractériser la végétation terrestre, présente des valeurs d'autant plus faibles que l'herbier est profond avec comme bornes de variation 18,86° dans le récif-barrière à —0,30 et 9,93° dans l'herbier vif profond à —22 m. On retrouve des différences semblables en ce qui concerne *l'écart des moyennes des maxi et l'écart des moyennes des mini*.

2.1.4. **Températures absolues** (tableaux XIII à XV).

— C'est dans l'herbier le plus superficiel (récif-barrière) et dans l'herbier vif le plus profond que l'on a enregistré la *température maximale absolue* (TMA) la plus élevée de l'année (respectivement 29,2 et 26° contre 24,2 à 25,6° ailleurs). La date du relevé de la TMA est différente selon la station : fin juillet aux stations superficielles 5 et 6, début août aux stations 2, 3 et 4 et mi-août à la station 1 la plus profonde.

— *La température minimale absolue* (TmA) est plus élevée en profondeur qu'en surface ; on a relevé, par exemple, 12° à —22 et à —10 et 9° dans le récif-barrière à —0,30 m.

— Il en résulte que *l'écart absolu des températures* (TMA - TmA) est plus élevé dans les stations superficielles (14,1 à 20,2°), plus faibles dans l'herbier de profondeur moyenne (12,5 et 13,0°) et a une valeur intermédiaire (14°) dans l'herbier profond.

2.1.5. **Caractérisation thermique des différentes zones de l'herbier de posidonies.**

Les résultats obtenus permettent de distinguer différentes zones

dans l'herbier de posidonies de la baie de Port-Cros reliées entre elles par tous les intermédiaires possibles.

— *L'herbier vif profond* (—22 m) où les variations thermiques sont en général plus amorties qu'ailleurs et qui est caractérisé par :

- . les moyennes annuelles (MAMo, MAMa et MAMi) les plus faibles,
- . les moyennes saisonnières de printemps (MPMo, MPMa, MPMi) et d'été (MEMo, MEMa, MEMi) les plus faibles et les moyennes d'hiver (MHMo et MHMi) les plus élevées.

- . La moyenne des maxima du mois le plus chaud (MMaC) la plus faible et la moyenne des minima du mois le plus froid (MMiF) a plus élevée.

- . L'amplitude thermique et les écarts des moyennes des maxima et des minima les moins importants.

- . La température minimale absolue (TmA) la plus élevée et la température maximale absolue (TMA) la plus importante après celle du récif-barrière ; il en résulte une valeur moyenne de l'écart absolu de température.

— *L'herbier vif de profondeur moyenne* (—6 à —10) où les variations thermiques sont également plus amorties que dans les herbiers superficiels et qui est caractérisé par :

- . des valeurs intermédiaires entre l'herbier de profondeur et l'herbier superficiel, notamment pour les moyennes annuelles MAMo et MAMa et les moyennes saisonnières MHMo, MHMi, MPMo, MPMa, MPMi, MEMo, MEMa, MEMi ;

- . Les valeurs les plus fortes de la MAMi et des moyennes saisonnières automnales MOMo et MOMa ;

- . Des valeurs intermédiaires des MMaC et MMiF et par conséquent, de l'amplitude thermique ;

- . La valeur la plus faible de la TMA et une valeur intermédiaire de la TmA entraînant les plus faibles écarts absolus.

— *L'herbier vif superficiel* (—3 m) où les écarts de température sont déjà très accusés et qui est caractérisé par :

- . les valeurs parmi les plus élevées des moyennes annuelles MAMo, MAMa et MAMi et des moyennes saisonnières printannières (MPMo, MPMa, MPMi), estivales (MEMo, MEMa, MEMi) et automnales (MOMo, MOMa, MOMi) ;

- . Une valeur parmi les plus faibles de la MMiF et une valeur parmi les plus élevées de la MMaC entraînant des valeurs intermédiaires, entre les herbiers plus profonds et les herbiers plus superficiels, de l'amplitude thermique et des écarts des moyennes des maxi et des mini.

- . la TMA la plus élevée après celle du récif-barrière et la TmA ainsi que l'écart absolu en position intermédiaire par rapport aux autres stations.

— *L'herbier dégradé superficiel* (—2 m) :

Cet herbier présente des caractéristiques assez semblables à celles de l'herbier vif superficiel ci-dessus, mais avec des valeurs quelquefois plus accusées, notamment en ce qui concerne les moyennes annuelles MAMo, MAMa et MAMi, la MMiF, l'amplitude thermique, la TmA et l'écart absolu.

— *Le récif-barrière* (—0,30 m) où les écarts de température sont les plus élevés et qui se caractérise par :

. les valeurs les plus élevées des moyennes annuelles MAMo et MAMa et des moyennes saisonnières MHMa, MPMo, MPMa, MPMi, MEMo, MEMa et MEMi ;

. les valeurs les plus faibles des moyennes automnales MOMo et MOMa ;

. la MMaC la plus élevée et la MMiF la plus faible et par conséquent l'amplitude thermique la plus importante de tout l'herbier ;

. la TMA la plus élevée et la TmA la plus faible et par corollaire l'écart absolu le plus grand.

2.1.6. Rôle de la température dans l'écosystème herbier de posidonies.

Comme on l'a vu, l'herbier de posidonies se caractérise par une grande variété des conditions thermiques dont les stations étudiées n'en donnent qu'un aperçu général et tronçonné. La posidonie apparaît ainsi comme une plante bien adaptée aux variations thermiques importantes, prospérant aussi bien dans les eaux surchauffées en été et très froides l'hiver des zones superficielles, qu'à —22 m et au-delà (AUGIER et BOUDOURESQUE 1979) où les eaux restent plus froides en été et les écarts annuels sont moins importants.

Comme pour la végétation terrestre, le paramètre qui nous paraît le mieux caractériser le régime thermique des différentes zones de l'herbier de posidonies est sans doute l'amplitude thermique qui ne cesse de diminuer avec la profondeur, atteignant, par exemple à Port-Cros, une valeur deux fois plus faible à —22 m qu'en surface.

Plante eurytherme par excellence, la posidonie va donc pouvoir coloniser de grandes surfaces de l'étage infralittoral jusqu'à une limite bathymétrique essentiellement régie par la pénétration de la lumière. Dans ces vastes espaces sous-marins les conditions écologiques seront évidemment très variées, à l'image des conditions thermiques et l'herbier sera occupé par des populations végétales et animales quantitativement et qualitativement variables selon leurs affinités écologiques. Il existe, par exemple, des différences importantes dans le peuplement algal des rhizomes de posidonies des herbiers profonds et des herbiers superficiels : alors que ces derniers sont souvent envahis par les algues en provenance des *Cystoseiretalia* ou du *Petroglossoplocamietum*, les herbiers profonds sont occupés par un fort contingent d'algues sciaphiles diverses

(BOUDOURESQUE 1968). VAN DER BEN (1971) a montré également que les espèces épiphytes des frondaisons (association photophile à *Myriomena orbiculaire* et *Giraudya sphacelarioides*) ont un développement maximum dans les herbiers superficiels. Il en est de même pour la faune vagile vivant sur les feuilles de posidonies qui varie avec la profondeur (LEDOYER 1962) et les animaux nageant sous la frondaison (Poissons, Céphalopodes, Crustacés, etc...) dont les populations varient avec la profondeur et les saisons, l'hiver étant en général une période de pauvreté relative (BAY 1978). L'herbier de posidonies constitue ainsi un vaste écosystème dont la complexité et la diversité des conditions écologiques, liées à la grande adaptabilité de la posidonie, en font l'une des formations benthiques naturelles les plus riches de la Méditerranée.

Malgré son adaptation remarquable aux conditions thermiques les plus variées, la posidonie est néanmoins physiologiquement dépendante du régime thermique. Des expériences antérieures ont, en effet, montré que la croissance et la teneur en pigments photosynthétiques trouvaient des conditions optima à —20 m à Port-Cros (AUGIER et MAUDINAS 1979). Dans son enquête sur la floraison des posidonies, GIRAUD (1976 et 1977) a également émis des hypothèses intéressantes sur le rôle de la température sur ce mécanisme physiologique dont le déterminisme est encore mal connu. Sur les côtes françaises de la Méditerranée, les floraisons ont été généralement observées dans les zones où les eaux sont particulièrement chaudes en été et pas ou peu souvent en dessous de 10 m de profondeur. Par contre, lorsqu'on descend en latitude, les floraisons intéressent les herbiers situés de plus en plus profonds : 5 à 20 m en Corse, plus de 27 m à Ischia. BENACCHIO (1938) a également observé que la floraison des posidonies s'effectue à une date de plus en plus tardive à mesure que l'on remonte vers le Nord de la Méditerranée.

2.2. Prairies à cymodocées et à zostères.

Le régime thermique des peuplements de cymodocées et de zostères a été étudié dans le port (prairie à zostères de la station 10 à —1,5 m) qui constitue un cas particulier et dans la lagune, à l'arrière du récif-barrière de posidonies, au fond de la baie (prairie à cymodocées de la station 7, à —0,60 m, prairie à zostères de la station 8, à —0,30 m et prairie mixte de station 9 à —0,60 m).

2.2.1. Moyennes annuelles (tableau XI).

Les peuplements de la lagune se distinguent de la façon suivante :

— la prairie de cymodocées par les valeurs les plus faibles des températures moyennes et des températures minimales (27,28° contre 17,88° et 17,72° pour la MAMo et 14,58° contre 14,74° et 15,39° pour la MAMi) ;

— la prairie mixte par la valeur la plus élevée des températures minimales (MAMi = 15,39° contre 14,58 et 14,74°).

La prairie à zostères du port, plus profonde, est caractérisée par des

températures moyennes et maximales plus faibles que celles des stations lagunaires (MAMo = 16,70° et MAMa = 18,11°).

2.2.2. Moyennes saisonnières (tableau XI).

Dans la lagune, il est possible de noter les différences suivantes :

— la prairie à cymodocées présente les valeurs les plus faibles en hiver pour l'ensemble des moyennes (MHMo, MHMa et MHMi), au printemps pour la MPMo et la MPMi, l'été pour la MEMo et l'automne pour la MOMo ;

— la prairie à zostères se distingue par les valeurs les plus élevées au printemps pour l'ensemble des moyennes (MPMo, MPMa, MPMi), en été pour la MEMo et la MEMa, en hiver pour la MHMi et en automne pour la MOMa et enfin les valeurs les plus faibles pour la MOMi en automne ;

— la prairie mixte présente les valeurs les plus élevées pour l'ensemble des moyennes hivernales (MHMo, MHMa, MHMi), pour l'ensemble des moyennes des mini. (MPMi, MEMi, MOMi, MHMi) et les valeurs les plus faibles pour l'ensemble des moyennes des maxi. (MPMa, MEMa, MOMa, MHAa).

La prairie à zostères du port se distingue des prairies lagunaires par :

. des valeurs plus faibles pour l'ensemble des moyennes printannières (MPMo, MPMa, MPMi) et pour l'ensemble des moyennes des maxima (MHMa, MPMa, MEMa et MOMa) ;

. des valeurs plus élevées MOMo, MHMi et MOMi.

2.2.3. Ecart des maximums et des minimums (tableau XII).

— la moyenne des maximums du mois le plus chaud est, par ordre décroissant, dans la lagune, de 28,75° dans la prairie de zostères, 28,22° dans la prairie de cymodocées, 26,90° dans la prairie mixte et de 24,75° dans la prairie de zostères du port.

— la moyenne des minimums du mois le plus froid est par ordre décroissant de 11,34° dans les zostères du port, 9,60° dans les zostères de la lagune, 9,54° dans la prairie mixte et de 9,14° dans les cymodocées.

— L'amplitude thermique est très élevée dans les peuplements de la lagune (18,15° dans les zostères, 18,08° dans les cymodocées, 17,36° dans la prairie mixte) et plus faible dans le port (13,41°).

2.2.4. Températures absolues (tableaux XIII à XV).

— C'est dans la prairie à zostères de la lagune que l'on a enregistré la température la plus élevée de toute la baie (29,2°), puis respectivement dans la prairie à cymodocées (28,8°) et la prairie mixte (27,0°). La température dans les zostères du port n'est pas allée au delà de 25°.

— La température la plus faible de l'année a été relevée dans la prairie mixte (8,2°), puis dans la prairie de zostères (8,5°) et la prairie

de cymodocées (8,8°). Par contre, la température dans la pelouse à zostère du port n'est jamais descendue en-dessous de 10°.

— La lagune présente ainsi des écarts absolus très importants : 20,7° dans les zostères, 20,0° dans les cymodocées et 18,8° dans la prairie mixte. L'écart absolu du peuplement de zostères du port (15,0°) est plus proche de ceux de l'herbier de posidonies que de ceux des peuplements lagunaires.

CONCLUSION

Les relevés synoptiques des températures instantanées et des températures minimales et maximales hebdomadaires ont permis de comparer les variations annuelles de la température de la baie de Port-Cros avec celles d'autres secteurs du littoral méditerranéen. Ils ont également permis de caractériser le régime thermique des eaux baignant les peuplements des trois principales phanérogames marines de Méditerranée occidentale. Parmi les critères retenus, un certain nombre d'entre eux pourront être utilisés ultérieurement pour comparer les caractéristiques thermiques des peuplements étudiés à Port-Cros avec celles des peuplements d'autres secteurs du littoral méditerranéen.

Ainsi la moyenne annuelle des températures moyennes, maximales et minimales permet déjà d'avoir une première appréciation utile sur les bornes de variation moyennes des températures. L'écart absolu déduit de la différence entre la température maximale absolue et la température minimale absolue conduit à une appréciation intéressante des bornes extrêmes des températures compatibles avec la vie de l'espèce considérée. L'amplitude thermique déduite de la différence entre la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid permet de connaître les limites d'efficacité en fonction du comportement physiologique et biologique de l'espèce étudiée. L'expression graphique faisant intervenir certains de ces paramètres thermiques, comme par exemple l'amplitude thermique et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid, peut également apporter des éléments complémentaires d'appréciation et de comparaisons.

Les résultats obtenus ont montré que la posidonie est capable de tolérer de grandes variations de température lui permettant de coloniser de vastes surfaces de l'étage infralittoral du Sud au Nord de la Méditerranée. Vaste écosystème reposant entièrement sur cette plante euryméditerranéenne par excellence, l'herbier de posidonies offre ainsi des conditions écologiques d'une grande diversité qui en font une des formations littorales les plus riches de la Méditerranée. Les prairies de zostères et de cymodocées présentent également une grande tolérance aux variations importantes de température aussi bien en ce qui concerne l'écart thermique absolu que l'amplitude thermique tels que nous les avons définis dans ce travail. Il conviendrait de pousser plus à fond les investigations à ce sujet en étudiant ces peuplements dans d'autres secteurs du littoral afin de savoir si ces deux espèces de phanérogames marines doivent nécessairement subir ces grands écarts de température pour prospérer ou si

elles peuvent aussi s'accomoder, comme l'herbier de posidonies, de variations thermiques beaucoup plus faibles.

Au plan général, ce travail ne donne évidemment que les grandes lignes d'une tâche qui ne fait que commencer. Les premiers résultats obtenus ont néanmoins permis, à partir de l'exemple ponctuel de la baie de Port-Cros, de dégager un certain nombre de paramètres susceptibles de caractériser le régime thermique des eaux baignant les peuplements benthiques et de montrer dans quelles directions il convient de poursuivre maintenant les recherches.

BIBLIOGRAPHIE

- AILLAUD G., PELLEGRINI M., 1970. — Etudes écologiques et biocénétiques dans la baie du Brusç (Var). V. — Contribution à l'étude de l'ambiance climatique de la lagune du Brusç. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 69 (1403) : 1-24.
- AUGARDE J., MOLINIER R., 1964. — Le clydonomètre, appareil de mesure et d'enregistrement des perturbations hydrodynamiques superficielles. *Bull. Inst. Océanogr., Monaco*, 61 (1288) : 1-18.
- AUGARDE J., MOLINIER R., 1968. — Contribution à l'étude écologique des peuplements marins superficiels. Etude des facteurs hydrodynamiques à proximité de la surface. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 28 : 29-43.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1968. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). II. — Les peuplements sciaphiles superficiels. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 28 : 149-168.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1970. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). VI. — Le récif-barrière. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 30 : 221-227.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1971. — Notions d'écobiocénétique marine. *Centr. Reg. Docum. Pedag. Edit. Marseille* : 1-109.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1979. — Premières observations sur l'herbier de posidonies et le détritique côtier de l'île du Levant (Méditerranée, France), à l'aide du sous-marin Griffon de la Marine Nationale. *Trav. Sci. Parc nation. Port-Cros*, 5 : 141-153.
- AUGIER H., MAUDINAS B., 1977. — Variation de la croissance et de la teneur en pigments de la phanérogame marine *Posidonia oceanica* dans le Parc National de Port-Cros en fonction de la profondeur. Etude préliminaire des paramètres physiologiques et biochimiques susceptibles de caractériser le degré d'impact de la pollution sur l'herbier de posidonies. *Trav. Sci. Parc nation. Port-Cros*, 3 : 39-55.
- BECACOS-KONTOS T., 1973. — Environmental factors affecting production in Saronicos Gulf, Aegen Sea. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 71 (1423) : 1-16
- BAY D., 1978. — Etude « in situ » de la production primaire d'un herbier de posidonies (*Posidonia oceanica*) (L. Delille) de la baie de Calvi, Corse. *Thèse Doct. Etat, Liège* : 1-251.
- BENACHIO N., 1938. — Osservazioni sistematiche sulle Zosteracee dell'Alto Adriatico. *Thalassia*, 3 (3) : 11-53.
- BERNER L., 1931. — Contribution à l'étude sociologique des algues marines dans le golfe de Marseille. *Ann. Mus. Hist. nat. Marseille*, XXIV : 1-84.
- BOUDOURESQUE C.-F., 1968. — Contribution à l'étude du peuplement épiphyte des rhizomes de Posidonies (*Posidonia oceanica* Delile). *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, Fr.*, 28 : 117-119.

- BOUDOURESQUE C.-F., 1970. — Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale). *Thèse Doct. Etat, Marseille* : 1-624.
- BOUGIS P., CARRE C., 1960. — Conditions hydrologiques à Villefranche-sur-Mer pendant les années 1957-58. *Cah. Oceanogr.*, XII (6) : 392-408.
- BOUGIS P., FENAUX R., 1961. — Conditions hydrologiques à Villefranche-sur-Mer pendant les années 1959-1960. *Cah. Oceanogr.*, XIII (9) : 627-635.
- BOUGIS P., FENAUX R., DEZILIERE M., 1965. — Conditions hydrologiques à Villefranche-sur-Mer pendant les années 1961, 1962 et 1963. *Cah. Oceanogr.*, XVII (10) : 685-701.
- BOUNHIOL J.-P., 1910. — Essai sur le régime thermique des eaux littorales superficielles dans la Méditerranée algérienne. *Bull. Mus. Oceanogr. Monaco*, 1 (9) : 1-42.
- BOURDILLON-CASANOVA L., 1960. — Le meroplancton du golfe de Marseille : les larves de crustacés Décapodes. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, Marseille*, 30 (18) : 1-286.
- BRACONNOT J.-C., CARRE C., GOY J., LAVAL P., SENTZ-BRACONNOT E., 1966. — Conditions hydrologiques pendant les années 1963 et 1964 en un point au large de Villefranche-sur-Mer (A.-M.). Particularités dues à l'hiver froid de 1963. *Cah. Oceanogr.* XVIII (5) : 423-437.
- BUEN R. de, NAVARRO F. de, 1937. — Condiciones oceanograficas de la costa catalana entre la frontera francesa y el Golfo de San Jorge (Campanas del Xauen en marzo de 1933 y de 1934). *Inst. Espagn. de Oceanogr.*, 14 : 5-47.
- CROUZET A., PELLEGRINI L., PELLEGRINI M., 1969. — Contribution à l'étude écologique de la lagune du Brusç (Var). *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 29 : 137-163.
- DARMOIS R., 1947. — Observations de température et de salinité préparatoires à l'étude de la viscosité de l'eau de la Méditerranée au large de Monaco. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 225 : 475-478.
- DEFANT A., 1961. — Physical oceanography. *Pergamon Press Edit. New-York* : 1-451.
- DEVEZE L., 1955. — Parallélisme d'évolution des populations planctoniques et bactériennes marines durant la période estivale 1955. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 241 : 1629-1631.
- DEVEZE L., 1959. — Cycle biologique des eaux et écologie des populations planctoniques. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, Marseille*, 25 (15) : 1-220.
- DIETRICH G., 1963. — General oceanography. *John Wiley and sons Enc. Edit. New-York* : 1-479.
- EMBERGER L., 1952. — Sur le quotient pluviothermique. *C.R. Acad. Sci., Paris*, 234 : 2508-2511.
- EMBERGER L., 1955. — Une classification biogéographique des climats. *Rec. Trav. Lab. Bot. Zool., Fac. Sci. Univ. Montpellier, série bot.*, 7 : 3-43.
- ERCEGOVIC A., 1934. — Température, salinité, oxygène et phosphates dans les eaux côtières de l'Adriatique oriental moyen. *Acta Adriatica, Yougosl.*, 5 : 1-41.
- FAURE L., 1959. — Variations de la température et de la salinité de l'eau de mer aux environs de Roscoff. *Rec. Trav. Off. Pêches Marit.*, 23 : 153-160.
- FELDMANN J., 1931. — Contribution à la flore algologique marine de l'Algérie. Les algues de Cherchell. *Bull. Soc. Hist. nat. Afriq. du N.*, 22 : 179-254.

- FELDMANN J., 1937. — Les algues marines de la côte des Albères. *Rev. Algol.*, 9 : 1-189.
- FELDMANN J., DAVY DE VIRVILLE A., 1933. — Les conditions physiques et la végétation des flaques littorales de la côte des Albères. *Rev. Gen. Bot.*, 45 : 621-655.
- GIACCONE G., 1968. — Contributo allo studio fitosociologico dei popolamenti algali del Mediterraneo Orientale. *Giorn. Bot. Ital.*, 102 (6) : 485-506.
- GIACCONE G., 1971. — Contributo allo studio dei popolamenti algali del Basso-Tirreno. *Ann. Univ. Ferrara*, 4 (2) : 17-43.
- GIACCONE G., SORTINO M., 1974. — Zonazione della vegetazione marina delle isole Egadi (canale di Sicilia). *Lav. Ist. Bot. Giard. Col. Palermo*, 25 : 166-183.
- GIRAUD G., 1976. — Recensement des floraisons de *Posidonia oceanica* (L.) Delile en Méditerranée. *XXV^e Congr. Assembl. plen. comm. Intern. Et. Sci. Médit.* : 4 p.
- GIRAUD G., 1977. — Contribution à la description et à la phénologie quantitative des herbiers de *Posidonia oceanica* (L.). Delile. *Thèse spec.*, 21 septembre 1977, Marseille : 1-150.
- GOSTAN J., 1967. — Comparaison entre les conditions hydrologiques et climatiques observées dans le golfe de Gênes pendant les hivers 1962-63 et 1963-64. *Cah. Oceanogr.*, XIX (5) : 391-416.
- GRALL J.-R., 1972. — Recherches quantitatives sur la production primaire du phytoplancton dans les parages de Roscoff. *Thèse Doct. Etat. Paris* : 1-284.
- GUNTER G., 1957. — Température. *Mem. geol. Soc. Amer.*, 67 (1) : 159-184.
- HALIM Y., 1958. — Observations sur l'hydrologie de la baie et du canyon de Villefranche-sur-Mer. *Vie et Milieu*, IX : 278-292.
- IDRAC J., 1933. — Influence du mistral et du vent d'Est sur la température des couches sous-marines sur la côte d'Azur. *C.R. Acad. Sci. Paris* : 1680-1681.
- IDRAC J., 1934. — Recherches sur les mouvements et fluctuations de température des eaux sous-marines en Méditerranée. *Ann. Inst. Oceanogr. Monaco*, 14 : 21-35.
- IVANOFF A., 1972. — Propriétés physiques et chimiques des eaux de mer. Introduction à l'océanographie. *Vuibert Edit. Paris* : 1-458.
- JAUBERT J., 1972. — Etude et mesure d'un facteur écologique : l'éclairement. Réalisation d'un appareil enregistreur. *Tethys*, 3 : 205-246.
- JAUBERT J., VASSEUR P., 1973. — Essai d'interprétation de la répartition de certains peuplements sciaphiles du « Grand Récif » de Tuléar (Madagascar) à partir d'enregistrements des variations de l'éclairement. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 276 : 2059-2062.
- JAUBERT J., VASSEUR P., 1974. — Light measurements : duration aspect and the distribution of benthic organisms in an Indian Ocean coral reef (Tuléar, Madagascar). *Proc. IIth Intern. Coral Reef Sympos.*, Brisbane : 127-142.
- LACOMBE H., 1965. — Cours d'océanographie physique. *Gauthier-Villars Edit. Paris* : 1-342.
- LEDOYER M., 1962. — Etude de la faune vagile des herbiers superficiels de Zostéracées et de quelques biotopes d'algues littorales. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, Marseille*, 25 (39) : 117-235.
- MINAS H.-J., 1968. — Recherches sur la production organique primaire dans le bassin méditerranéen nord-occidental. Rapports avec les phénomènes hydrologiques. *Thèse Doct. Etat, Marseille* : 1-228.

- MINAS H.-., 1972. — Observations hydrologiques dans le golfe de Marseille (Années 1961 à 1965). *Téthys*, 3 (3) : 447-458.
- MOLINIER R., 1960. — Etude des biocénoses marines du Cap Corse. *Végétatio*. 9 (3-5) : 121-312.
- MOLINIER R., PICARD J., 1953. — Recherches analytiques sur les peuplements littoraux méditerranéens se développant sur substrat solide. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, Marseille*, 4 (9) : 1-18.
- NAVARRO F. de, 1931. — Nuevos estudios sobre la temperatura, la salinidad y la circulación del agua de la Bahía de Palma de Mallorca. *Inst. Esp. Oceanogr. ,Notas y resúmenes*, II (47) : 28-45.
- NEUMANN G., PIERSON W.-J., 1966. — Principles of physical oceanography. *Prentice-Hall Inc., Edit. New-York* : 1-464.
- OSTROVIDOW S., 1960. — Baignades méditerranéennes tièdes ou froides selon le régime des vents. *La nature* : 296-298.
- PERES J.-M., 1967. — Les biocénoses benthiques dans le système phytal. *Rec. Trav. Stat. Marine Endoume, Marseille*, 42 (58) : 3-113.
- PERES J.-M., DEVEZE, 1963. — Océanographie biologique et biologie marine. *Presses Universitaires de France, Paris* : 1-514.
- PERES J.-M., PICARD J., 1958. — Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, Marseille* : 5-123.
- PERES J.-M., PICARD J., 1964. — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, Marseille*, 31 (47) : 5-137.
- RICHARD J., OXNER M., SIRVENT L., 1923. — Observations méthodiques de température et de salinité à diverses profondeurs au large de Monaco de décembre 1907 à mars 1914. *Bull. Mus. Oceanogr. Monaco*, 436 : 1-6.
- RIEDL A., 1969. — Physiologische Aspekte der Vertikalzonierung von Algen der marinen litorals. *Ber. Dtsch. bot. Gesellsch.*, 82 (1-2) : 127-141.
- ROUCH J., 1941. — Température et salinité de l'eau de mer à Marseille et à Monaco. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 801 : 1-15.
- ROUCH J., 1946. — Température et salinité de la mer sur les côtes de France et d'Afrique du Nord. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 904 : 12-28.
- ROUCH J., 1952. — La température et la salinité de la Méditerranée (d'après les observations faites au voisinage de Monaco). Océanographie méditerranéenne. *Vie et Milieu*, suppl. N° 2 : 51-59.
- SAUVAGEAU C., 1912. — A propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guethary. *Bull. Stat. Biol. Arcachon*, 14 : 1-424.
- SCHOTT G., 1926. — Geographie des Atlantischen Ozeans. 2 Anfl. *Hamburg Edit.* : 1-256.
- TCHERNIA P., FIEUX M., 1970. — Résultats des observations hydrologiques exécutées à bord du N/O « Jean Charcot » pendant la campagne medoc 1969. *Cah. Oceanogr.*, XXII (10) : 1-91.
- TECHET K., 1904. — Die Flora der in der gelegenenen Gesteinsmulden und Becken. *Boll. Soc. Adriatica Sci. nat.*, XXII.
- THIRIOT A., 1966. — Variations annuelles de la température de l'eau côtière superficielle de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, 17 (1B) : 243-252.
- TRAVERS M., 1971. — Le microplancton du golfe de Marseille : études quantitative, structurale et synécologique ; variations spatio-temporelles. *Thèse Doct. Etat, Marseille* 29 Octobre 1971 : 1-595.

- VAN DER BEN D., 1971. — Les épiphytes des feuilles de *Posidonia oceanica* Delile sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Mém. Inst. Roy. Sci. nat. Belgique*, 168 : 1-101.
- VATOVA A., 1930. — Compendio della Flora e Fauna del mare Adriatico presso Rovigno. *Comitato Talasso grafico Ital., Mem. CXL III, Venezia*.
- VATOVA A., 1960. — Sur les températures des fonds vaseux de la lagune de Venise. *Congr. Proc. Verb. Comm. Intern. Et. Sci. Médit.* : 787-788.
- WAWRIK F., 1961. — Die pelagische Diatomeenflora des Golfes von Neapel und ihre Okologischen Grundalgen. *Pubbl. Stat. Zool. Napoli*, 32 (2) : 187-240.
- WENDICKE F., 1914. — Hydrographische Untersuchungen des Golfes von Neapel in Sommer 1913. *Mitteilungen aus der Zool. Stat. Neapel*, 22 : 329-362.
- WEYL P.-K., 1970. — Oceanography, an introduction to the marine environment. *John Wiley and Sons Inc. Edit. New-York*.
- YOKOHAMA Y., 1972. — Photosynthesis-temperature relationships in several benthic marine algae. *Proc. 7th intern. Seaw. Symp., Sapporo, Jap.* : 286-291.
- ZALOKAR M., 1943. — Les associations sous-marines de la côte adriatique au dessous de Velebit. *Bull. Soc. Bot. Genève*, 332: 172-195.

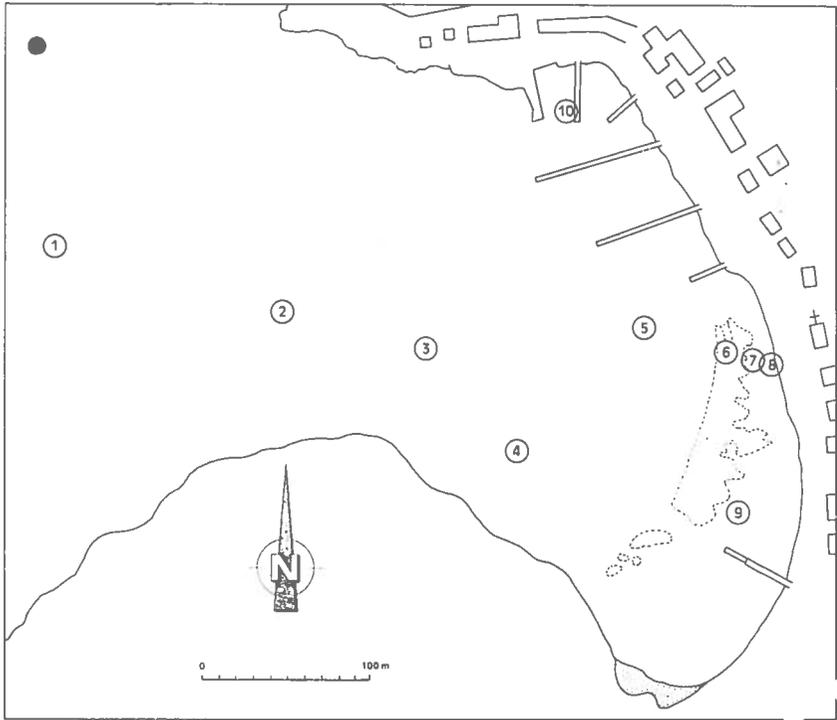


Fig. 1 : Emplacement des stations d'étude dans la baie de Port-Cros.

6-13 NOVEMBRE 78										13 - 20 NOVEMBRE 1978										20 - 27 NOVEMBRE										27 NOVEMBRE - 4 DECEMBRE									
N = 0, V = 0										N = 0, V = 0										N = 100%, V = Nord-Est moyen										N=100%, pluie fine, V= Est moyen									
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO												
1	10h50	17,5	18,3	17,3	1	17,8	11h45																																
2	11h10	18	19	17	2	18	12h15																																
3	11h30	17	18,3	16,5	1,8	17,4	12h30																																
4	11h45	17,8	19	16,3	2,7	17,6	12h40																																
5	12	17	18,5	15,5	3	17	12h55																																
6	12h15	17	20	14,2	5,8	17,1	13h10																																
7	12h30	17	19,5	13,5	6	16,5	13h15																																
8	12h30	16,8	19,5	14,3	5,2	16,9	13h20																																
9	12h30	17	19,5	13,5	6	16,5	13h30																																
10	13h	17,5	18,3	17,3	1	17,8	11h20																																
TA																																							

4-11 DECEMBRE										11 - 18 DECEMBRE										18-27 DECEMBRE									
N = 80%, V = Est modéré										N = 70%, V = Est modéré										N = 75%, V = Est modéré									
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO		
1	11h15	15	17	15	2	16	11h20	12	14,2	15	14	1	14,5	11h45	14	14	14	14	0	14									
2	12h	15,5	16	14,8	1,2	15,4	12h	13	14,7	15,7	14	1,7	14,8	12h	14	14,7	15	13,8	1,2	14,4									
3	12h15	14,9	15,3	14	1,3	14,6	12h15	13	13,8	15,2	13,5	1,7	14,2	12h15	14	13,8	14,2	12,7	1,5	13,4									
4	12h30	15,3	15,3	13,3	2,3	14,1	12h30	12	14,5	15,5	13,5	2	14,5	12h40	14,1	14	15	12,8	2,2	13,9									
5	12h40	14,5	14,8	15	13,5	1,5	14,2	12h40	12	14	15	12,8	2,2	13,9	12h45	14,1	13,8	14,1	11,8	2,3	12,9								
6	13h	15	15	13	2	14	12h50	12	13	15	12,8	2,2	13,9	13h	14	14,2	14,2	12	2,2	13,1									
7	13h05	15	15,2	11,2	4	13,2	12h50	12	12,8	15,2	12	3,2	13,6	13h	14	14	11,7	2,3	12,8										
8	13h10	15	15,5	10,8	4,7	13,1	12h55	13	13	15,5	11,8	3,7	13,6	13h	14	14	14,1	11,5	2,6	12,8									
9	13h20	15,2	15,2	13,2	2	14,2	13h	13	13,5	15,3	13	2,3	14,1	13h05	14	14,1	14,5	13,3	1,2	13,9									
10	10h55	14,8	14,9	12,9	2	13,9	11h	13	13,8	14,8	13,5	1,3	14,1	14h20	15	14	14,2	13	1,2	13,6									
TA	14,8	14,9	8	6,9	11,4									13h15	13,8	13,8	6,2	7,6	10										

TABLEAU I : Relevés synoptiques hebdomadaires de température en baie de Port-Cros du 6 novembre au 27 décembre 1978
(H = heures, TA = températures atmosphériques à la côte, dans l'abri météorologique, TE = température atmosphérique à proximité de la surface de la mer au dessus de la station, dite température extérieure, I = température instantanée à 1'heure de la lecture, MA et MI = températures maximales et minimales hebdomadaires, E = écart thermique hebdomadaire (MA-MI), MO = températures moyennes hebdomadaires = MA+MI, I à 6 = herbier de posidonies à - 22 m (1), - 10 m (2), - 6m (3), - 3 m (4), - 2 m (5), récif-barrière à - 0,30 m (6), 2 789 = prairies lagunaires à cymodocees à -0,60 m (7), à zostères à -0,30 m (8) et mixte à -0,60 m (9), 10 = prairies à zostères portuaise à - 1,5 m. Conditions météorologiques : N = Nébulosité = pourcentage de couverture de la voûte céleste par les nuages, V = vent).

27 DECEMBRE 78-3 JANVIER 79											8 - 17 JANVIER											17 - 22 JANVIER																					
N = 20 %, V = Nord fort											N = 100%, pluie fine, V=Est fort											N = 100%, pluie, V = Est fort																					
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO																
1	12h30	8	13,2	14	13	1								13,3	11h40	8	13,2	13,7	12,6	11	13,1	11h10	11	13	13,5	13	0,5	13,2															
2	12h45	6	13,5	14,8	13	1,8	13,9	11h	11	13,3	13,8	12,8	1																														
3	13h05	8	12,5	14,2	11,5	2,7	12,8	11h15	11	12,9	13,1	12	1,1	12,5	12h	7	12,6	13,1	11,2	1,9	12,1	11h30	11	13	12	1	12,5																
4	13h25	8,5	12,8	14,5	11,5	3	13	11h30	11	13,5	13,5	12	1,5	12,7	12h10	7	13	13,8	11,6	2,2	12,7	11h40	11	12,5	13	12	1	12,5															
5	13h35	8,5	12,5	14,2	10	4,2	12,1	11h40	11	12,5	13,3	11,5	1,7	12,4	12h15	6	12,2	13	10	3	11,5	11h45	11	12,5	13	12,5	0,5	12,7															
6	13h50	8,5	12,8	13,7	9,8	3,9	11,7	11h50	11,7	13,2	10	3,2	2	11,6	12h25	12,5	12,8	9	3,8	10,9	11h55	11	12	12	9,5	2,5	10,7																
7	13h52	8,5	12,2	14,5	9,1	5,4	11,8	11h55	11,2	12,6	9	3,6	10,8	12h26	11	12,2	8,8	3,4	10,5	11h56	11	12	12	9	3	10,5																	
8	13h55	8,5	12	14,5	9,7	4,8	12,1	12h	11,3	12,8	9,3	3,5	11,0	12h30	11	12,2	8,5	3,7	10,3	12h	11	12	12,5	10	2,5	11,2																	
9	14h	8,5	12,5	14,2	9,5	4,7	11,8	12h05	12,5	13	10	3	11,5	12h35	10,8	13	8,2	4,8	10,6	12h05	11	12	12,5	10	2,5	11,2																	
10	14h10	8,5	12,2	14,2	11,5	2,7	12,8	12h45	12	13	11,2	12,4	11,2	12,4	11h30	10,5	12,8	11,2	1,6	12	11h	11	12,5	12,7	11	1,7	11,8																
TA	14h25	7,7	13,8	0,5	13,3	7,1	12h30	11,5	9,8	10,7	4	6,7	7,3	12h40	5	10,9	1,6	9,3	6,2																								
22 - 31 JANVIER											31 JANVIER - 7 FEVRIER											7-12 FEVRIER											12 - 19 FEVRIER										
N = 0, V = Mistral fort											N = 70%, V = Est											N = 0, V = Ouest faible puis fort											N = 10%, V = Est faible										
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO																
1							12h35	12	12,8	13,5	12	1,5	12,7	11h20	13	13	13	12,5	0,5	12,7	12h	12,8	12,9	13,2	12,5	0,7	12,8																
2	12h40	10	12,6	13,5	12	1,5	12,7	12h50	12,1	13,3	13,3	12,8	0,5	13,0	11h30	13	13,5	13,5	12,3	1,2	12,6	12h15	12	13,3	13,3	12,8	0,5	13,0															
3	12h50	10	12,1	12,9	11,6	1,3	12,2	13h10	12,1	12,7	12,8	11,5	1,3	12,1	11h45	13	13	13	12	1	12,5	12h35	12	12,7	13,2	12	1,2	12,6															
4	13h	10	12,1	13,3	11,8	1,5	12,5	13h15	11,9	13,3	13,3	11,7	1,6	12,5	12h	13	13,7	13,7	12,5	1,2	13,1	12h50	12,8	13,7	12,5	1,2	12,6																
5	12h10	10	11,8	12,8	9,6	3,2	11,2	13h30	11,9	12,5	13	11	2	12	12h05	13	13	13,2	11,8	1,4	12,5	13h	12,8	12,8	13,7	11,5	2,2	12,6															
6	12h	10	12	13,2	10	3,2	11,6	13h40	11,9	12,8	13,5	11,3	2,2	12,4	12h15	13	13,4	11	3	12,5	13h10	12,8	12,8	14,1	10,5	3,6	12,3																
7	12h	10	10,8	12,8	9,8	3	11,3	13h45	11,9	12,5	13	8,8	4,2	10,9	12h16	13	13	11	2	12	13h15	12,8	13,7	11,5	2,2	12,6																	
8	11h55	10	11,8	12,8	10,5	2,3	11,6	13h46	11,9	12,5	13,2	8,8	4,4	11	12h20	13	13,4	11	3	12,5	13h20	12,8	12,8	14,1	11	3,1	12,5																
9	11h45	10	12,2	13,5	10	3,5	11,7	13h50	11,9	13,3	14,2	9,6	4,6	11,9	12h30	13	14	14,5	13,2	1,3	13,8	13h30	12,8	14,3	13,2	1,1	13,7																
10	11h30	10	11,8	13,7	11,2	2,5	12,4	12h20	11,9	12,5	12,5	11	1,5	11,7	11h	13,2	13	13	11,8	1,2	12,4	11h30	12,8	13,3	11,8	1,5	12,5																
TA	13h20	9,6	12,2	5	7,2	8,6	14h		10,6	18,2	6	12,2	12,1	12h35			11,8	14,2	10	4,2	12,1	13h35			12,3	3,6	5,8	7,8	9,7														

TABLEAU II. Relevés synoptiques hebdomadaires de température en baie de Port-Gros du 27 Décembre 1978 au 19 février 1979 (H = heures, TA = températures atmosphériques à la cote, dans l'abri météorologique, TE = température atmosphérique à proximité de la surface de la mer au dessus de la station, dite température extérieure, I = température instantanée, à 1 heure de la lecture, MA et MI = températures maximales et minimales hebdomadaires, E = écart thermique hebdomadaire (MA-MI), MO = températures moyennes hebdomadaires MA+MI, I à 6 = herbier de posidonies à - 22 m (1), - 10 m (2), - 6 m (3), - 3 m (4), - 2 m (5), récif-barrière 2 à - 0,30 m (6), 7 à 9 = prairies lagunaires à cymodocea à - 0,60 m (7), à zostères à - 0,30 m (8) et mixte à - 0,60 m (9), 10 = prairie à zostères portuaire à - 1,5 m. Conditions météorologiques : N = Nébulosité = pourcentage de couverture de la voûte céleste par les nuages, V = vent).

19 - 26 FEVRIER											5 - 12 MARS											12 - 19 MARS																					
N = 90%, V = Est fort											N = O, V = Est faible											Matin : N=10%, V = Nord Kaible APM : N=0%, V = Est faible											N = 30%, V = Est faible										
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	NA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO																
1	12h	9,9	12,6	13,1	12,1	1	12,6	12h15	14,9	2,8	12,8	12,2	0,6	12,5	12h	15	12,9	12,9	2,5	0,4	12,7	11h25	12,9	12,4	13	12,3	0,7	12,6															
2	12h10	9	13	13,6	12,1	1,5	12,8	12h30	14,5	3,3	13,3	12,7	0,6	13	12h10	15,5	13,5	13,5	2,7	0,8	13,1	11h40	12	13,5	3,5	2,7	0,8	13,1															
3	12h20	9,1	12,1	12,9	11,7	1,2	12,3	12h40	14	2,8	12,8	11,5	1,3	12,1	12h20	15,5	12,9	13,1	1,9	1,2	12,5	11h50	12,9	13,1	1,9	1,2	12,5																
4	12h40	9,1	12,8	13,6	11,9	1,7	12,7	12h55	14	3,8	13,8	12,1	1,7	12,9	12h30	16	13,7	13,9	12,8	1,1	13,3	12h	13,8	14	2,2	1,8	13,1																
5	12h45	9,2	12	13	11,3	1,7	12,1	13h	14,2	13	13	11,8	1,2	12,4	12h35	16,5	12,9	14,2	11,5	1,2	12,8	12h05	13	14	10	4	12																
6	12h55	9	11,8	13,2	10,2	3	11,7	13h10	14,8	14,3	15,7	10,5	5,2	13,1	12h50	15,8	14	15,7	11	4,7	13,3	12h10	13,3	16,3	11	5,3	13,6																
7	13h	9	11	13,2	9,5	3,7	11,3	13h15	14,8	14,5	15,2	9,5	5,7	12,3	12h55	15,8	14	15,7	10,2	5,5	12,9	12h10	13,3	17	10	7	13,5																
8	13h	9	10,9	13,8	9,2	4,6	11,5	13h20	14,8	15,1	15,5	10	5,5	12,7	12h55	15,8	14,3	16,1	10,5	5,6	13,3	12h15	13,6	16,3	10,5	5,8	13,4																
9	13h10	9	11,5	14,2	10	4,2	12,1	13h25	14,8	15,5	15,5	10	5,5	12,7	13h	15,8	15	15,2	13,2	14	12h20	14	15,3	13,2	2,1	14,2																	
10	11h40	11,9	11	13,2	11	2,2	12,1	11h45	14,4	13	13,5	11,3	2,2	12,4	11h30	15,5	13	13,5	11,8	1,7	12,6	11h	13	14,2	11,7	2,5	12,9																
TA	13h15	8,2	12,8	4,5	8,3	8,6	13h30	14,5	14,5	4,5	10	9,5	13h05	17	17	7,2	9,8	12,1	12h25	11,6	17,7	7,1	10,6	12,4																			
19 MARS - 10 AVRIL											10 - 18 AVRIL											18 - 23 AVRIL											23 - 27 AVRIL										
N = 95%, V = Est											N = 1%, V = O											N = 75,80%, V = Ouest modéré											N = 75%, V = Est moyen										
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	NA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO																
1	11h10	9	13	13,2	12,5	0,7	12,8	12h20	8,5	13,1	13,1	12	1,1	12,5	12h50	10	13,8	13,8	12,8	1	13,3	10h10	10	13,3	13,8	12,9	0,9	13,3															
2	11h25	9	13,3	13,7	12,5	1,2	13,1	12h35	8,5	14	14	12,3	1,7	13,1	13h	10	14,9	14,9	13	1,9	13,9	10h20	10	13,9	14,9	13,1	1,8	14,0															
3	11h40	9	12,8	13	11,7	1,3	12,3	12h45	8,5	14,2	14,2	12,5	1,7	13,3	13h15	10	14,2	14,2	12	2,2	13,1	10h30	10	13,4	14,2	1,4	13,5																
4	11h50	9	13,5	14,3	12,3	2	13,3	12h55	9	13,9	14,7	12,8	1,9	13,7	13h20	10	15,2	15,2	13,5	1,7	14,3	10,35	10	13,6	15,3	13	2,3	14,1															
5	11h55	9,1	13	14,3	10,3	4	12,3	13h	9	12,7	15,2	12,2	3	13,7	13h25	10	15	15,8	12,8	3	14,3	10h45	10	12,6	15,2	11,6	3,6	14,4															
6	12h10	13	16,8	10	6,8	13,4	13h10	9	14	18,8	11,3	7,5	15,0	13h35	10	17,9	18,5	13	5,5	15,7	10h50	10	12,8	18,3	11,6	5,7	14,9																
7	12h10	13	16,8	10	6,8	13,4	13h10	9	14	18,8	11	7,8	14,9	13h35	10	17,4	18,5	12	6,5	15,2	10h55	10	13	18,3	11,3	7	14,8																
8	12h15	13,5	16,7	10	6,7	13,3	13h15	9	14,9	19,1	11,2	7,9	15,1	13h40	10	18	19,5	12,5	7	16,0	11h	10	12,8	18,8	11,5	7,3	15,1																
9	12h20	14	15,5	10	5,5	12,7	13h20	9,5	15	18,8	13,2	5,6	16,0	13h45	10	17,5	18,8	13,1	5,7	15,9	11h05	10	13,3	15,2	12,8	2,4	14,0																
10	10h40	12,5	14,2	11,5	2,7	12,8	12h	8,5	13	13,8	12	1,8	12,9	12h30	10,2	14,8	15	2,2	2,8	13,6	9h50	10	13	15,1	12,8	2,3	13,9																
TA	14,8	15,5	7,8	7,7	11,6	13h35	16,2	19,8	7,3	12,5	13,5	16h15	18	11	7	14,5																											

TABLEAU III. Relevés synoptiques hebdomadaires de température en baie de Port-Cros du 19 Février au 27 Avril 1979
(H = heure, TA = températures atmosphériques à la cote, dans l'abri météorologique; TE = température atmosphérique à proximité de la surface de la mer au dessus de la station, dite température extérieure, I = température instantanée, à 1 heure de la lecture, MA et MI = températures maximales et minimales hebdomadaires, E = écart thermique hebdomadaire (MA-MI), Mo = températures moyennes hebdomadaires = $\frac{MA+MI}{2}$, à 6 = herbier de posidonies, à 7 = écart thermique hebdomadaire - 6 m (3) - 3m (6) - 2 m (5) - récif barrière à 2, - 0,30 m (8) et mixte à -0,60 m (9), 10 = prairies lagunaires à cymodocées à - 0,60 m (7), à zostères à 0,30 m (8) et mixte à -0,60 m (9), 10 = prairies à zostères portuaires à -1,5 m. Conditions météorologiques : N = Nébulosité = pourcentage de couverture de la voûte céleste par les nuages, V = Vent).

27 AVRIL - 7 MAI													14 - 22 MAI													22 - 25 MAI												
N = 0, V # 0													N = 5%, V # 0													N = 60%, V # 0												
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO											
1	11h45	8,5	13,5	12,8	0,7	13,1	15h15	19	14	14	13	1	13,5	12h	15,7	15,7	13,3	2,4	14,5	1h20	17,5	14,3	15,4	1,1	1,6	14,9												
2	12h	8,5	14,3	14,3	13,3	1	13,8	15h30	19	15,6	15,6	13,7	1,9	14,6	12h10	17	17	14,7	2,3	15,8	11h35	17,5	17,1	17,1	15,8	1,3	16,4											
3	12h10	8,5	13,8	13,8	12,3	1,5	13,0	19						12h15	16,5					11h40	17,5	16,8	16,8	15,7	1,1	16,2												
4	12h20	8,5	14,2	14,2	13,9	1,5	13,0	19	16	16	13,8	2,2	14,9	12h20	17,3	17,3	15,7	1,6	16,5	11h50	17,5	17,3	18	16,3	1,7	17,1												
5	12h35	9	14,2	15,3	11,6	3,7	13,4	15h55	20	16,2	17	13,8	3,2	15,4	12h25	17	17,5	14,8	2,7	16,1	11h55	17,5	16,8	17,8	16,2	1,6	17,0											
6	12h50	9	17,8	20,1	11,6	8,5	15,8	16h05	20	22,2	24	15	9	19,5	12h30	19,9	22,3	15	8	19,0	12h05	17,5	18,3	3,8	16,5	2,3	20,1											
7	12h55	9	16,9	19,5	11	8,5	15,2	16h10	20	21,8	22,2	15	7,2	18,6	12h35	19,7	22,3	15	7,3	18,6	12h07	17,5	18,2	23,8	16,7	7,1	20,2											
8	12h55	9	18,3	20	11,2	8,8	15,6	16h10	20	23,2	23,2	15,2	8	19,2	12h35	20,9	22,9	15	7,9	18,9	12h10	17,5	18,3	25	16,3	8,7	20,6											
9	13h	9	18	19,3	13	6,3	16,1	16h15	20	22	13,9	8,1	17,9	12h35	20,7	21,2	15	6,2	18,1	12h15	17,5	18,3	21,3	17,9	3,4	19,6												
10	11h30	11	14,1	15,5	12,5	3	14	14h55	18,5	16,5	16,5	13,6	2,9	15,0	12h40	17,3	17,3	14,8	2,5	16,0	14h45	19,5	16,8	18	16,5	1,5	17,2											
TA	16'30	17	19,5	9,5	10	14,5	16h30	23	24	8	1,6	16,0	15h30	22	24,2	11,2	13	17,7	12h25	19,3	22,2	14	8,2	18,1														
25 MAI - 8 JUIN													13-19 JUIN													19-29 JUIN												
N = 0, V # 0													N = 0, V # 0													N = 0%, V # 0												
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO											
1	12h15	22	15,7	16,9	14,3	2,6	15,6	11h45	23	15,5	16,6	14,5	1,1	15,5	10h50	18	13,5	16	13,3	2,7	14,6	12h05	24	15,5	15,8	13,5	2,3	14,6										
2	12h45	22	21,9	21,9	15,5	6,4	18,7	11h55	23	21,2	21,2	17,2	4	19,2	11h05	19	14,7	21,8	13,8	8	17,8	12h15	24	18,8	20	13,8	6,2	16,9										
3	12h55	22	20	20	16	4	18,0	12h	23	21,2	21,2	18	3,2	19,6	11h15	19	14	21,8	13,7	8,1	17,7	12h20	24	18,8	20	13,8	6,2	16,9										
4	13h	22	21,3	22	16,7	5,3	19,3	12h10	23	22,2	22,6	21,5	1,1	22,0	11h20	19	15,5	22,6	15	7,6	18,8	12h25	24	21,7	22,2	15,7	6,5	18,9										
5	13h10	22	21,5	22	16,2	5,8	19,1	12h30	23	22,2	23,2	21	2,1	22,1	11h25	19	15,1	23,4	14,7	7,7	19,0	12h30	24	21,7	22,8	15,1	7,7	18,9										
6	13h15	22	24	26,8	22,2	4,6	24,5	12h25	23	27,5	20,6	6,9	24,0	11h35	21	20	24,5	15,3	9,2	19,9	12h35	24	24,7	26,8	18	8,8	22,4											
7	13h20	22	24	27,2	22,2	5	24,7	12h27	23	24	28	21	7	24,5	11h37	21	19,8	25,1	15,5	9,6	20,3	12h40	24	24,8	26	18,2	7,8	22,1										
8	13h22	22	25	27,2	22,8	4,4	25,0	12h30	23	24,7	28,8	20,9	7,9	24,8	11h40	21	19,8	25,8	15,5	10,3	20,6	12h45	24	25,3	27	18,5	5,5	22,7										
9	13h25	22	25	26,8	24,2	2,6	25,5	12h40	23	25	27	21,8	5,2	24,4	11h45	21	19,8	26	15,2	10,8	20,6	12h48	24	25	26	19	7	22,5										
10	11h50	22	20,9	21,3	16,8	4,5	19,0	11h20	23	22,1	22,7	21,2	1,5	21,9	10h30	20	15	22,7	14,7	8	16,7	11h45	24	21,5	22	16,5	5,5	19,2										
TA							13h			24,8	28,2	15,8	12,4	22,0	11h55	22	24,5	12,5	12	16,5	12h55	26,3	29	14	15	21,5												

TABLEAU IV : Relevés synoptiques hebdomadaires de température en baie de Port-Cros du 27 Avril au 29 Juin 1979
(H = heure, TA = températures atmosphériques à la côte, dans l'abri météorologique, TE = température atmosphérique à proximité de la surface de la mer au dessus de la station, dite température extérieure, I = température instantanée, à l'heure de la lecture, MA et MI = températures maximales et minimales hebdomadaires, E = écart thermique hebdomadaire (MA-MI), Mo = températures moyennes hebdomadaires = MA+MI, I à 6 = herbier de positions à - 22 m (1), - 10 m (2), - 6 m (3), - 3 m (4), - 2 m (5), récif-barrière 2 - à - 0,30 m (6), 7 à 9 = prairies lagunaires à cymodocea à - 0,60 m (7), à zostères à - 0,30 m (8) et mixte à - 0,60 m (9), 10 = prairies à zostères portuaire à - 1,5 m. Conditions météorologiques : N = Nebulosité = pourcentage de couverture de la voûte céleste par les nuages, V = vent).

29 JUIN - 2 JUILLET												11 - 21 JUILLET												21 - 31 JUILLET											
N = 80%, V = Est faible												N = 07%, V = Ouest faible												N = 100%, V = Est fort											
N = 70%, V = Est moyen				N = 10%, V = Ouest fort				N = 20%, V = Ouest fort				N = 10%, V = Ouest moyen				N = 5%, V = Ouest faible				N = 70%, V = Nord-Est faible															
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO								
1	11h35	23	16	14,3	1,7	15,1	12h	24	18,8	9,1	14,7	4,4	16,9	11h50	16,5	21	15,5	5,5	18,2	10h30	19,2	22,6	14,9	7,7	18,7										
2	11h45	23	21	16,7	8,3	18,8	12h15	24	21,6	23,3	19,5	2,8	20,9	11h40	22,6	23,3	20,5	2,8	21,9	10h45	23	23,5	19,5	4	21,5										
3	11h50	23	21	18,5	2,5	19,7	12h30	24	21,3	22,3	19,5	2,8	20,9	11h40	23	23	20,8	2,2	21,9	11h05	22,8	23,2	21	2,2	22,4										
4	11h55	23	22	20,8	1,2	21,4	12h35	24	22	23	21	2	22,0	11h45	24	24	21,5	2,5	22,7	11h15	24	24,3	22	2,3	23,1										
5	12h05	23	21,8	22,8	20,7	2,1	21,7	12h50	24	22	24,2	20,8	3,4	22,5	11h55	24	24	21	3	22,7	11h25	23,6	25	21	4	23,0									
6	12h10	23	23,2	27,8	21,5	6,3	24,6	13h	24	23,5	26,2	21,8	6,4	25,0	12h05	25,8	28,9	20,8	8,1	24,8	11h30	23,9	29,2	21	8,4	25,1									
7	12h15	23	23,2	27,8	21,5	6,3	24,6	13h02	24	23,3	26,2	21,5	6,7	24,8	12h07	26	28,7	21	7,7	24,8	11h35	24	28,2	21,2	7	24,7									
8	12h20	23	23,6	28,3	21,2	7,1	24,7	13h05	24	24,2	29	21,8	7,2	25,4	12h10	26,5	28,9	21,2	7,7	25,0	11h37	24,2	28,8	21,2	7,6	25,0									
9	12h25	23	23	26,9	21,3	5,3	24,2	13h07	24	23,8	27	21	6	24,0	12h10	26,8	26,8	20,9	5,9	23,8	11h40	24,3	26,9	20,8	5,9	23,8									
10	11h20	23	21,8	22	20,9	1,1	21,4	11h50	25	22	23,3	21	2,3	22,1	11h05	23,7	24,2	21	3,2	22,6	10h15	23,7	24,7	21,8	2,9	23,2									
TA	12h30	23	31	18,5	12,5	24,7	13h15	25,1	29,3	15,7	13,8	22,5	15,7	13,8	22,5	28,8	26,2	2,6	27,5		25	29,6	18,2	11,4	23,9										
31 JUILLET - 9 AOÛT												18 - 27 AOÛT												27 AOÛT - 5 SEPTEMBRE											
N = 20%, V = Ouest fort												N = 10%, V = Ouest moyen												N = 5%, V = Ouest faible											
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO								
1	11h50	17,4	22	16,9	5,1	19,4	11h	16	26	15	11	20,5	16h	20	14	19,8	13,8	6	16,8	11h35	22	20	21	14,2	6,8	17,6									
2	12h	24,5	24,5	21,9	2,6	23,2	11h10	23	24,3	18	6,3	21,1	16h15	20	16,7	23,1	15,7	7,4	19,4	11h55	22	22	22,2	15,8	6,4	19,0									
3	12h05	23,6	24,2	22,2	2	23,2	11h15	22	24	18,3	5,7	21,1	16h25	20	17,5	22,9	16,9	6	19,9	12h	22	21,3	22	16,1	5,9	19,0									
4	12h15	24,3	25,6	23,1	2,5	24,3	11h30	22,4	24,4	20	4,8	22,4	16h30	20	20	23,5	14,5	5	21,0	12h10	22	24	22,2	17,1	5,1	19,6									
5	12h25	22,2	23,8	20,2	3,6	22,0	12h	21,8	24,9	19,3	5,6	22,2	16h45	20	20	24,2	18,1	6,1	21,1	12h20	22	21,8	22,8	17	5,8	19,9									
6	12h30	24,4	28,8	23,0	5,8	25,9	11h50	21,8	26,8	19,1	7,7	22,9	17h	22	23,1	26,8	18,8	8	22,8	12h30	22	22,1	25,4	18,5	6,9	21,9									
7	12h32	24,3	28,8	24,3	4,5	26,5	11h45	21,9	26,9	18,9	8	22,9	17h05	22	23,1	25,8	19	6	22,4	12h35	22	22	24,3	18,2	6,1	21,2									
8	12h35	24,8	29,2	23	6,2	26,1	11h45	22	27,9	18,2	9,7	23,0	17h07	22	23,9	27,5	23,3	4,2	25,4	12h37	22	22,3	25,9	18,8	7,1	22,3									
9	12h40	25	26,9	24,2	2,7	25,5	11h40	22	26	19,5	6,5	22,7	17h10	22	23,1	26,8	19	7,8	22,9	12h45	22	23,9	25	19	6	22,0									
10	11h35	24,5	25	22,7	2,3	23,8	10h45	21	21,7	24,2	10,1	4,1	22,1	16h50	22	19,2	24	18,2	5,8	21,1	12h15	22	21,8	25,8	17,8	1	21,7								
TA		26	29,8	20,5	9,3	25,1							17h15		23	26,3	16,8	9,5	21,5	12h55	22,5	26,1	13,9	12,2	20,0										

TABLEAU V : Relevés synoptiques hebdomadaires de température en baie de Port-Cros du 29 Juin au 5 septembre 1979
(H = heure, TA = températures atmosphériques à la côte, dans l'abri météorologique, TE = température atmosphérique à proximité de la surface de la mer au dessus de la station, dite température extérieure, I = température instantanée à 1 heure de lecture, MA et MI = températures maximales et minimales hebdomadaires, E = écart thermique hebdomadaire (MA-MI), MO = températures moyennes hebdomadaires = (MA+MI) / 2 - 0,30 m (6), 7 à 9 = prairies lagunaires cyprinodonnées - 0,60 m (7), à zostères à - 0,30 m (8) et mixte à - 0,60 m (9), 10 = prairies à zostères portuaires à - 1,5 m. Conditions météorologiques : N = Nébulosité = pourcentage de couverture de la voûte céleste par les nuages, V = Vent).

5-10 SEPTEMBRE													10-17 SEPTEMBRE													17-18 SEPTEMBRE													28 SEPTEMBRE-4 OCTOBRE												
N = 0Z, V # 0, brumeux													N = 2Z, V = Est faible													N = 0 Z, V # 0													N = 75Z, V = Est faible												
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO																								
1	11h	19,2	21	18,5	2,5	19,7	11h45	21	19,8	21,1	17,7	3,4	19,4	11h	20,5	21	15,3	5,7	18,1	9h35	20	20,5	19	1,9	19,9																										
2	11h15	22	22,2	20,4	1,8	21,3	11h55	21	21,9	22,7	20,5	2,2	21,6	11h05	20,7	22,5	19,8	2,7	21,1	9h45	21	21,5	19,9	1,6	20,7																										
3	11h30	21,5	22	21	1	21,5	12h05	22	21,2	21,9	20,9	1	21,4	11h15	19,8	21,7	19	2,7	20,3	9h50	20	20,8	19,5	1,3	20,1																										
4	11h37	21,5	22,8	19,1	3,7	20,9	12h25	22	21,7	23,3	20,7	0,2	22,4	11h20	20,5	22,2	19	3,3	20,6	9h55	20	20,7	21,7	19,8	1,9	20,7																									
5	10h30	22	29,2	19,2	10	24,2	12h30	23	21,9	25,3	20,9	4,4	23,1	11h35	20	25,2	17	7,2	21,6	10h05	20	22,2	19,4	2,4	20,6																										
6	10h25	22	24,8	19,2	5,6	22,0	12h32	23	21,3	25	20,3	4,7	22,6	11h40	19,3	24,2	17,9	6,3	21,0	10h07	20	22,2	18,8	3,4	20,5																										
7	10h15	22,8	25,4	21,2	4,2	23,3	12h40	23	22,3	25,1	20,8	4,3	22,9	11h50	20,5	25	19	6	22,0	10h10	19,2	22,8	18,8	4	20,8																										
8	10h45	21,5	22	21	1	21,5	11h30	23	21,3	22,6	21	1,6	21,8	10h45	20,2	22,5	19	3,5	20,7	10h20	20	20,3	21,5	19,8	1,7	20,6																									
9	10h15	23	25	16,5	8,5	20,7	12h50	23,5	24,8	17	7,8	20,9	12h30	21	24,7	13,5	11,2	19,1	11h30	20	20,8	23	14,2	18,8	18,6																										
TA	12h15	23	25	16,5	8,5	20,7	12h50	23,5	24,8	17	7,8	20,9	12h30	21	24,7	13,5	11,2	19,1	11h30	20	20,8	23	14,2	18,8	18,6																										
4-24	OCTOBRE												24-29	OCTOBRE												29	OCTOBRE - 5 NOVEMBRE												5-12	NOVEMBRE											
N = 100Z, V = Est fort													N = 100Z, pluie, V = Est faible													N = 10Z, V = Ouest fort													N = 3Z, V = Mistral faible												
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO																								
1	12h20	17	19	20,5	18,2	2,3	19,3	11h35	13	18	19,2	18	1,2	18,6	11h55	13	17,3	18,3	17,1	1,2	17,7	11h45	11	16,5	17,2	15,9	1,3	16,5																							
2	12h30	17	19,7	21,3	18,8	2,5	20,0	11h45	13	18,7	20	17,9	2,1	18,9	12h05	13	18	19	16,8	2,2	17,9	11h55	11	16,9	18,2	15,6	2,6	16,9																							
3	12h40	17	18,9	20,5	18,4	2,1	19,4	11h50	13	18	19,4	17,5	1,9	18,4	12h15	13	17,2	18,5	17	1,5	17,7	12h	11	15,7	17,9	15,2	2,7	16,5																							
4	12h45	17	19,7	21,1	18,7	2,4	19,9	11h55	13	18,5	19,9	18	1,9	18,9	12h20	13	17,7	18,9	17	1,9	17,9	12h05	11	16,1	17,8	15,3	2,5	16,5																							
5	12h50	17	19	20,5	18,2	2,3	19,3	12h	13	17,9	19,3	17,7	1,6	18,5	12h50	13	16	18	16	2	17,0	12h10	11	15	16,8	14	2,8	15,4																							
6	12h55	17	18,5	21,7	17,5	4,2	19,6	12h05	13	18	17,3	2,7	17,6	13h	13	16,8	18,7	15	3,7	16,8	12h15	11	15,2	17,2	14,3	2,9	15,7																								
7	13h	17	18,2	21,4	17,4	3,7	19,5	12h07	13	18,1	18	15,5	2,5	16,7	13h03	13	16,7	18,2	14,2	4	16,2	12h17	11	15,2	17,2	15,2	2	16,2																							
8	13h05	17	18,5	22,2	17,4	4,8	19,8	12h10	13	18,1	18,1	15,5	2,6	16,8	13h05	13	16,8	19,2	13,5	5,7	16,3	13h20	11	15,2	17,2	13,3	3,9	15,2																							
9	13h07	17	19,3	21	18,9	2,1	19,9	12h15	13	18,5	19,3	16,1	3,2	17,7	13h10	13	17,3	19	16	3	17,5	13h25	11	15,2	15,2	3,3	1,9	14,2																							
10	12h05	17	18,8	20,7	18,2	2,5	19,4	11h25	13	17,9	18	16,3	1,7	17,1	11h40	13	16,6	18,9	15,3	3,6	17,1	12h25	11	15,2	17	4,9	2,1	15,9																							
TA	13h20	15,9	20,8	12	8,8	16,4	13h05	11,8	5,7	10,7	5	13,2	13h30	17,3	18,7	9,8	8,9	14,2	12h30	12	20	7	13	13,5																											

TABLEAU VI : Relevés synoptiques hebdomadaires de température en baie de Port-Croix du 5 septembre au 12 novembre 1979 (H = heure, TA = températures atmosphériques à la cote, dans l'abri météorologiques, Te = température atmosphérique à proximité de la surface de la mer au dessus de la station, dite température extérieure, I = température instantanée, à l'heure de la lecture, MA et MI = températures maximales et minimales hebdomadaires, E = écart thermique hebdomadaire (MA-MI), MO = températures moyennes maximales et minimales hebdomadaires, positons à - 22 m (1), - 10 m (2), - 3 m (3), - 3 m (4), - 2 m (5), 2 m (6), 5 m (7), 10 m (8), 15 m (9), 20 m (10), 30 m (11), 40 m (12), 50 m (13), 60 m (14), 70 m (15), 80 m (16), 90 m (17), 100 m (18), 110 m (19), 120 m (20), 130 m (21), 140 m (22), 150 m (23), 160 m (24), 170 m (25), 180 m (26), 190 m (27), 200 m (28), 210 m (29), 220 m (30), 230 m (31), 240 m (32), 250 m (33), 260 m (34), 270 m (35), 280 m (36), 290 m (37), 300 m (38), 310 m (39), 320 m (40), 330 m (41), 340 m (42), 350 m (43), 360 m (44), 370 m (45), 380 m (46), 390 m (47), 400 m (48), 410 m (49), 420 m (50), 430 m (51), 440 m (52), 450 m (53), 460 m (54), 470 m (55), 480 m (56), 490 m (57), 500 m (58), 510 m (59), 520 m (60), 530 m (61), 540 m (62), 550 m (63), 560 m (64), 570 m (65), 580 m (66), 590 m (67), 600 m (68), 610 m (69), 620 m (70), 630 m (71), 640 m (72), 650 m (73), 660 m (74), 670 m (75), 680 m (76), 690 m (77), 700 m (78), 710 m (79), 720 m (80), 730 m (81), 740 m (82), 750 m (83), 760 m (84), 770 m (85), 780 m (86), 790 m (87), 800 m (88), 810 m (89), 820 m (90), 830 m (91), 840 m (92), 850 m (93), 860 m (94), 870 m (95), 880 m (96), 890 m (97), 900 m (98), 910 m (99), 920 m (100), 930 m (101), 940 m (102), 950 m (103), 960 m (104), 970 m (105), 980 m (106), 990 m (107), 1000 m (108), 1010 m (109), 1020 m (110), 1030 m (111), 1040 m (112), 1050 m (113), 1060 m (114), 1070 m (115), 1080 m (116), 1090 m (117), 1100 m (118), 1110 m (119), 1120 m (120), 1130 m (121), 1140 m (122), 1150 m (123), 1160 m (124), 1170 m (125), 1180 m (126), 1190 m (127), 1200 m (128), 1210 m (129), 1220 m (130), 1230 m (131), 1240 m (132), 1250 m (133), 1260 m (134), 1270 m (135), 1280 m (136), 1290 m (137), 1300 m (138), 1310 m (139), 1320 m (140), 1330 m (141), 1340 m (142), 1350 m (143), 1360 m (144), 1370 m (145), 1380 m (146), 1390 m (147), 1400 m (148), 1410 m (149), 1420 m (150), 1430 m (151), 1440 m (152), 1450 m (153), 1460 m (154), 1470 m (155), 1480 m (156), 1490 m (157), 1500 m (158), 1510 m (159), 1520 m (160), 1530 m (161), 1540 m (162), 1550 m (163), 1560 m (164), 1570 m (165), 1580 m (166), 1590 m (167), 1600 m (168), 1610 m (169), 1620 m (170), 1630 m (171), 1640 m (172), 1650 m (173), 1660 m (174), 1670 m (175), 1680 m (176), 1690 m (177), 1700 m (178), 1710 m (179), 1720 m (180), 1730 m (181), 1740 m (182), 1750 m (183), 1760 m (184), 1770 m (185), 1780 m (186), 1790 m (187), 1800 m (188), 1810 m (189), 1820 m (190), 1830 m (191), 1840 m (192), 1850 m (193), 1860 m (194), 1870 m (195), 1880 m (196), 1890 m (197), 1900 m (198), 1910 m (199), 1920 m (200), 1930 m (201), 1940 m (202), 1950 m (203), 1960 m (204), 1970 m (205), 1980 m (206), 1990 m (207), 2000 m (208), 2010 m (209), 2020 m (210), 2030 m (211), 2040 m (212), 2050 m (213), 2060 m (214), 2070 m (215), 2080 m (216), 2090 m (217), 2100 m (218), 2110 m (219), 2120 m (220), 2130 m (221), 2140 m (222), 2150 m (223), 2160 m (224), 2170 m (225), 2180 m (226), 2190 m (227), 2200 m (228), 2210 m (229), 2220 m (230), 2230 m (231), 2240 m (232), 2250 m (233), 2260 m (234), 2270 m (235), 2280 m (236), 2290 m (237), 2300 m (238), 2310 m (239), 2320 m (240), 2330 m (241), 2340 m (242), 2350 m (243), 2360 m (244), 2370 m (245), 2380 m (246), 2390 m (247), 2400 m (248), 2410 m (249), 2420 m (250), 2430 m (251), 2440 m (252), 2450 m (253), 2460 m (254), 2470 m (255), 2480 m (256), 2490 m (257), 2500 m (258), 2510 m (259), 2520 m (260), 2530 m (261), 2540 m (262), 2550 m (263), 2560 m (264), 2570 m (265), 2580 m (266), 2590 m (267), 2600 m (268), 2610 m (269), 2620 m (270), 2630 m (271), 2640 m (272), 2650 m (273), 2660 m (274), 2670 m (275), 2680 m (276), 2690 m (277), 2700 m (278), 2710 m (279), 2720 m (280), 2730 m (281), 2740 m (282), 2750 m (283), 2760 m (284), 2770 m (285), 2780 m (286), 2790 m (287), 2800 m (288), 2810 m (289), 2820 m (290), 2830 m (291), 2840 m (292), 2850 m (293), 2860 m (294), 2870 m (295), 2880 m (296), 2890 m (297), 2900 m (298), 2910 m (299), 2920 m (300), 2930 m (301), 2940 m (302), 2950 m (303), 2960 m (304), 2970 m (305), 2980 m (306), 2990 m (307), 3000 m (308), 3010 m (309), 3020 m (310), 3030 m (311), 3040 m (312), 3050 m (313), 3060 m (314), 3070 m (315), 3080 m (316), 3090 m (317), 3100 m (318), 3110 m (319), 3120 m (320), 3130 m (321), 3140 m (322), 3150 m (323), 3160 m (324), 3170 m (325), 3180 m (326), 3190 m (327), 3200 m (328), 3210 m (329), 3220 m (330), 3230 m (331), 3240 m (332), 3250 m (333), 3260 m (334), 3270 m (335), 3280 m (336), 3290 m (337), 3300 m (338), 3310 m (339), 3320 m (340), 3330 m (341), 3340 m (342), 3350 m (343), 3360 m (344), 3370 m (345), 3380 m (346), 3390 m (347), 3400 m (348), 3410 m (349), 3420 m (350), 3430 m (351), 3440 m (352), 3450 m (353), 3460 m (354), 3470 m (355), 3480 m (356), 3490 m (357), 3500 m (358), 3510 m (359), 3520 m (360), 3530 m (361), 3540 m (362), 3550 m (363), 3560 m (364), 3570 m (365), 3580 m (366), 3590 m (367), 3600 m (368), 3610 m (369), 3620 m (370), 3630 m (371), 3640 m (372), 3650 m (373), 3660 m (374), 3670 m (375), 3680 m (376), 3690 m (377), 3700 m (378), 3710 m (379), 3720 m (380), 3730 m (381), 3740 m (382), 3750 m (383), 3760 m (384), 3770 m (385), 3780 m (386), 3790 m (387), 3800 m (388), 3810 m (389), 3820 m (390), 3830 m (391), 3840 m (392), 3850 m (393), 3860 m (394), 3870 m (395), 3880 m (396), 3890 m (397), 3900 m (398), 3910 m (399), 3920 m (400), 3930 m (401), 3940 m (402), 3950 m (403), 3960 m (404), 3970 m (405), 3980 m (406), 3990 m (407), 4000 m (408), 4010 m (409), 4020 m (410), 4030 m (411), 4040 m (412), 4050 m (413), 4060 m (414), 4070 m (415), 4080 m (416), 4090 m (417), 4100 m (418), 4110 m (419), 4120 m (420), 4130 m (421), 4140 m (422), 4150 m (423), 4160 m (424), 4170 m (425), 4180 m (426), 4190 m (427), 4200 m (428), 4210 m (429), 4220 m (430), 4230 m (431), 4240 m (432), 4250 m (433), 4260 m (434), 4270 m (435), 4280 m (436), 4290 m (437), 4300 m (438), 4310 m (439), 4320 m (440), 4330 m (441), 4340 m (442), 4350 m (443), 4360 m (444), 4370 m (445), 4380 m (446), 4390 m (447), 4400 m (448), 4410 m (449), 4420 m (450), 4430 m (451), 4440 m (452), 4450 m (453), 4460 m (454), 4470 m (455), 4480 m (456), 4490 m (457), 4500 m (458), 4510 m (459), 4520 m (460), 4530 m (461), 4540 m (462), 4550 m (463), 4560 m (464), 4570 m (465), 4580 m (466), 4590 m (467), 4600 m (468), 4610 m (469), 4620 m (470), 4630 m (471), 4640 m (472), 4650 m (473), 4660 m (474), 4670 m (475), 4680 m (476), 4690 m (477), 4700 m (478), 4710 m (479), 4720 m (480), 4730 m (481), 4740 m (482), 4750 m (483), 4760 m (484), 4770 m (485), 4780 m (486), 4790 m (487), 4800 m (488), 4810 m (489), 4820 m (490), 4830 m (491), 4840 m (492), 4850 m (493), 4860 m (494), 4870 m (495), 4880 m (496), 4890 m (497), 4900 m (498), 4910 m (499), 4920 m (500), 4930 m (501), 4940 m (502), 4950 m (503), 4960 m (504), 4970 m (505), 4980 m (506), 4990 m (507), 5000 m (508), 5010 m (509), 5020 m (510), 5030 m (511), 5040 m (512), 5050 m (513), 5060 m (514), 5070 m (515), 5080 m (516), 5090 m (517), 5100 m (518), 5110 m (519), 5120 m (520), 5130 m (521), 5140 m (522), 5150 m (523), 5160 m (524), 5170 m (525), 5180 m (526), 5190 m (527), 5200 m (528), 5210 m (529), 5220 m (530), 5230 m (531), 5240 m (532), 5250 m (533), 5260 m (534), 5270 m (535), 5280 m (536), 5290 m (537), 5300 m (538), 5310 m (539), 5320 m (540), 5330 m (541), 5340 m (542), 5350 m (543), 5360 m (544), 5370 m (545), 5380 m (546), 5390 m (547), 5400 m (548), 5410 m (549), 5420 m (550), 5430 m (551), 5440 m (552), 5450 m (553), 5460 m (554), 5470 m (555), 5480 m (556), 5490 m (557), 5500 m (558), 5510 m (559), 5520 m (560), 5530 m (561), 5540 m (562), 5550 m (563), 5560 m (564), 5570 m (565), 5580 m (566), 5590 m (567), 5600 m (568), 5610 m (569), 5620 m (570), 5630 m (571), 5640 m (572), 5650 m (573), 5660 m (574), 5670 m (575), 5680 m (576), 5690 m (577), 5700 m (578), 5710 m (579), 5720 m (580), 5730 m (581), 5740 m (582), 5750 m (583), 5760 m (584), 5770 m (585), 5780 m (586), 5790 m (587), 5800 m (588), 5810 m (589), 5820 m (590), 5830 m (591), 5840 m (592), 5850 m (593), 5860 m (594), 5870 m (595), 5880 m (596), 5890 m (597), 5900 m (598), 5910 m (599), 5920 m (600), 5930 m (601), 5940 m (602), 5950 m (603), 5960 m (604), 5970 m (605), 5980 m (606), 5990 m (607), 6000 m (608), 6010 m (609), 6020 m (610), 6030 m (611), 6040 m (612), 6050 m

26 - 30 NOVEMBRE

19 - 26 NOVEMBRE

12 - 19 NOVEMBRE

N = 0 %, V = Nord-Nord-Ouest-moyen										N = 0%, V = Nord très faible											
12 - 19 NOVEMBRE					19 - 26 NOVEMBRE					26 - 30 NOVEMBRE											
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	
1	12h	9	15,9	17	15,9	1,1	16,4	11h35	12,5	15,8	16,3	15,5	0,8	15,9	12h45		16	16	15,3	0,7	15,6
2	12h10	9	16,2	17,6	15,2	2,4	16,4	11h45	12	15,9	17	15	2	16,0	12h55		16,5	16,5	15,2	1,3	15,8
3	12h20	9	15	16,6	14,6	2	15,6	11h50	12	15,1	16,1	14,5	1,6	15,3	13h		15,8	16	14,6	1,4	15,3
4	12h30	9	15,9	16,7	15,3	1,4	16,4	12h05	12	16,3	16,3	15,1	1,2	15,7	13h15		16,3	16,5	15,2	1,3	15,8
5	12h35	9	14,8	16,7	12,3	4,4	14,5	12h10	13	15,5	15,9	13,1	2,8	14,5	13h25		15,3	15,9	13	2,9	14,4
6	12h40	9	15,2	16,2	12,3	3,9	14,2	12h15	13	15,2	16	12,6	3,4	14,3	13h30		15,2	15,8	12,8	3,0	14,3
7	12h45	9	14,9	16,1	12,1	4	14,1	12h20	13	14	15,5	12,2	3,3	13,8	13h32		14,8	15,9	12,3	3,6	14,1
8	12h47	9	15	15,8	12,2	3,6	14,0	12h22	13	15	15,9	12,2	3,7	14,0	13h35		14,9	16	11,7	4,3	13,8
9	12h50	9	15,5	15,5	13,2	2,3	14,3	12h25	13	14,5	15,2	13,1	2,1	14,1	13h40		15,2	15,3	13,3	2,0	14,3
10	11h40	9	15,2	16,2	14,2	2	15,2	11h20	12,5	15,7	15,7	14,5	1,2	15,1	13h05		15,5	15,5	14,7	0,8	15,1
TA	13h		14	15,3	5,2	10,1	10,2	12h35		13	17,5	6,5	11	12,0	13h50		13,8	16,5	8,8	7,7	12,6

17 - 28 DECEMBRE

10 - 17 DECEMBRE

30 NOVEMBRE - 10 DECEMBRE

N = 50%, V = Mistral faible										N=100%, pluie fine, V = Sud-Ouest moyen											
30 NOVEMBRE - 10 DECEMBRE					10 - 17 DECEMBRE					17 - 28 DECEMBRE											
H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	H	TE	I	MA	MI	E	MO	
1	12h	15	15,2	16,1	15,0	1,1	15,5	11h55	14,0	14,5	15,7	14,1	1,6	14,9	12h		13,8	14,8	13,2	1,6	14,0
2	12h15	15	16,0	16,8	15,0	1,8	15,9	12h05	14,0	15,0	16,3	14,0	2,3	15,1	12h20		14,2	15,5	13,3	2,2	14,4
3	12h25	15	15,3	15,9	14,4	1,5	15,1	12h10	14,0	14,0	15,8	13,2	2,6	14,5							
4	12h35	15	16,0	16,2	15,0	1,2	15,6	12h20	14,0	14,8	16,2	13,1	3,1	14,6							
5	12h40	15	15,0	15,8	13,1	2,7	14,4	12h25	14,0	14,0	15,5	12,3	3,2	13,9	12h40		14,2	15,2	12,5	2,7	13,8
6	12h45	15	14,7	16,0	12,3	3,7	14,1	12h35	14,0	14,8	15,7	12,8	2,9	14,2	13h10		13,0	14,7	11,8	2,9	13,2
7	12h48	15	14,3	15,3	11,9	3,4	13,6	12h37	14,0	14,7	14,9	12,7	2,2	13,8	13h15		13,3	15,0	8,8	6,2	11,9
8	12h50	15	14,8	15,8	12,7	3,1	14,2	12h40	14,0	14,9	15,2	12,1	3,1	13,6	13h20		13,0	15,8	9,7	6,1	12,7
9	12h55	15	14,5	15,5	13,0	2,5	14,2	12h45	14,0	15,2	15,5	13,2	2,3	14,3	13h25		13,2	15,2	8,8	6,4	12,0
10	11h50	15	15,0	15,8	14,5	1,3	15,1	11h35	14,1	14,3	15,3	14,0	1,3	14,6	13h30		13,8	15,2	10,0	5,2	12,6
TA	14h50		15,0	17,3	7,3	10,0	12,3	12h55		16,0	16,3	8,1	8,2	12,2	11h45		14,2	16,0	3,5	12,5	9,7

TABLEAU VII : Relevés synoptiques hebdomadaires de température en baie de Port-Cros du 12 Novembre au 28 Décembre 1979
 (H = heure, TA = températures atmosphériques à la côte, dans l'abri météorologique, TE = température atmosphérique à proximité de la surface de la mer au dessus de la station, dite température extérieure, I = température instantanée à 1'heure de la lecture, MA et MI = températures maximales et minimales hebdomadaires, E = écart thermique hebdomadaire (MA-MI), Mo = températures moyennes hebdomadaires = MA+MI, I à 6 = herbier de positions à - 22 m (1), - 10 m (2), - 6 m (3), - 3 m (4), - 2 m (5), récif -barrière à - 2 - 0,30m (6), 7 à 9 = prairies lagunaires à cymodocées à - 0,60 m (7), à zostères à - 0,30 m (8) et mixte à - 0,60 m (9), 10 = prairie à zostères portuaire à - 1,5 m. Conditions météorologiques : N = Nébulosité = pourcentage de couverture de la voûte céleste par les nuages, V = vent).

	TEMPERATURE MAXIMALE ABSOLUE						TEMPERATURE MINIMALE ABSOLUE						ECART THERMIQUE ABSOLU						AUTEURS
	0 à -0,3	-1 à -3	-5 à -6	-10 à -10	-15 à -15	-20 à -25	0 à -0,3	-1 à -3	-5 à -6	-10 à -10	-15 à -15	-20 à -25	0 à -0,3	-1 à -3	-5 à -6	-10 à -10	-15 à -15	-20 à -25	
Profondeur (m)																			
Baie de Port-Cros	29,2	25,6	24,2	24,5	26,0	9,0	9,6	11,2	12,0	12,0	20,2	15,4	13,0	12,5	14,0	1			
Goife de Marseille	27,5					10					17,5					2			
Banyuls-sur-Mer	24,4		23,8		19,0			11,4		11,8				12,4	7,2	3			
Villefranche-sur-Mer	26,6					8,5					15,9					4			
Au large de Monaco	28,4					11,5				14,0						5			
Côtes Adriatiques	24,3					13,6				16,9						6			
	26,22					11,90				14,32						6			
	24,8		24,3		21,9	8,2			8,1	8,1	16,6			16,2	13,8				
	25,8		23,8		23,1	8,6			8,7	8,7	17,2			15,1	14,4	7			
	24,3		23,6		21,1	8,8			8,9	8,9	15,4			14,7	12,2				
	25,8		23,7		23,0	10,0			10,0	10,2	15,8			13,7	12,8				
	26,20		23,64	23,71	23,35	23,49	10,60		11,28	11,48	11,61	11,55	15,60	12,36	12,23	11,74	11,94	8	
	24,26		24,16		24,16	13,0			2,70	2,70	11,26			11,46					
Baie de Palma Majorques	26,80		26,55	26,50		12,50			12,48	12,70	14,03			14,07	13,80				
	26,60		26,40	26,32		25,65	12,80		12,90	12,90	13,80			13,50	13,42	12,87			
Algérie (1 km du littoral)	26,6					13,6					13,0								
Oran	26,4					13,5					12,9								
Alger	27,76					12,86					14,90								
Bone																			

TABLEAU IX : Températures extrêmes annuelles et écart thermique absolu en diverses régions du littoral méditerranéen par rapport à celles de la baie de Port-Cros. (D'après : 1 = présente publication, 2 = ROUGH 1941, 3 = DEVEZE 1959, 4 = THIRIOT 1966, 5 = BOUGIS et al. 1960, 1961 et 1965, 6 = ROUGH 1952, 7 = VATOVA 1930, 8 = ERGEGOVIC 1934, 9 = NAVARRO 1931 et 10 = BOUNHIOL 1904).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ET	ANNEE
Lagune de Venise	6,7	6,6	10,1	14,8	19,4	23,9	26,7	26,0	23,1	18,3	12,5	9,3	20,1	16,4
Lagune de Port- Cros	10,98	11,53	13,04	14,58	18,18	22,89	24,76	23,27	21,73	18,25	15,08	13,10	13,78	17,28
Station 7														
Station 8	11,28	11,92	13,20	14,91	18,59	23,31	25,05	24,22	22,43	18,43	14,91	13,50	13,77	17,72
Station 9	11,39	12,90	13,48	14,67	17,95	23,25	23,98	23,29	22,56	18,91	15,06	13,50	12,59	17,58

TABLEAU X : Températures moyennes mensuelles et annuelles des eaux superficielles de la lagune de Venise et de la lagune de Port-Cros (d'après VATOVA 1960 pour la lagune de Venise. L'écart thermique ET représente la différence entre la température moyenne du mois le plus chaud et la température moyenne du mois le plus froid).

MOYENNES		MENSUELLES													SAISONNIERES				ANNU-ELLES	
T°	PM	STAT	Pr m	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	H	P	E	A	
M A X I M A L E S	Po	1	-22	14	1320	1297	1347	1472	1632	1967	2220	2102	1972	1720	1553	1339	1484	2096	1748	1667
		2	-10	1380	1342	1350	1437	1600	2122	2270	2352	2240	2045	1795	1620	1359	1719	2287	1820	1796
		3	-6	1326	1297	1300	1390	1530	2075	2237	2327	2190	1980	1727	1585	1307	1665	2251	1764	1747
		4	-3	1362	1357	1400	1487	1657	2235	2332	2402	2233	2040	1742	1620	1373	1793	2322	1801	1822
		5	-2	1326	1322	1387	1512	1690	2285	2400	2392	2290	1990	1685	1550	1345	1829	2360	1742	1819
	RB	6	-0,3	1298	1370	1590	1853	2272	2640	2852	2695	2627	2035	1702	1547	1419	2255	2724	1761	2040
		7	-0,6	1282	1325	1617	1810	2195	2657	2822	2645	2457	1995	1675	1507	1408	2220	2641	1726	1999
		8	-0,3	1296	1377	1615	1852	2277	2720	2875	2762	2586	2057	1702	1560	1429	2283	2739	1773	2056
		9	-0,6	1324	1430	1537	1707	2095	2645	2690	2617	2512	2007	1622	1540	1430	2149	2606	1723	1977
		10	-1,5	1328	1300	1385	1452	1682	2217	2355	2475	2322	1977	1695	1543	1337	1784	2384	1738	1811
M I N I M A L E S	Po	1	-22	13	1227	1237	1255	1330	1390	1485	1497	1642	1807	1610	1410	1254	1325	1541	1609	1432
		2	-10	1268	1250	1265	1272	1437	1507	1892	1785	1912	1835	1565	1410	1261	1405	1863	1603	1533
		3	-6	1166	1180	1175	1225	1400	1537	1995	1837	1950	1810	1637	1380	1174	1387	1927	1609	1524
		4	-3	1178	1215	1235	1290	1465	1722	2132	1967	1946	1837	1567	1405	1209	1492	2015	1603	1580
		5	-2	1072	1140	1090	1172	1410	1675	2087	1865	1872	1782	1385	1263	1100	1419	1941	1477	1484
	RB	6	-0,3	966	1075	1083	1197	1452	1902	2127	1985	1915	1720	1355	1230	1041	1570	2009	1435	1514
		7	-0,6	914	982	992	1107	1442	1922	2130	2010	1890	1655	1342	1113	962	1490	2010	1370	1458
		8	-0,3	960	1008	1025	1130	1442	1942	2135	2082	1906	1630	1280	1150	998	1504	2041	1353	1474
		9	-0,6	954	1150	1160	1227	1495	2005	2107	2042	2000	1775	1390	1167	1088	1575	2049	1444	1539
		10	-1,5	1344	1140	1157	1212	1435	1730	2117	1967	1967	1740	1472	1283	1143	1459	2017	1498	1529
M O Y E N N E S	Po	1	-22	135	1273	1267	1301	1401	1511	1726	1858	1872	1889	1665	1480	1296	1404	1818	1678	1549
		2	-10	1327	1296	1307	1354	1518	1814	2081	2068	2076	1940	1680	1513	1310	1562	2075	1711	1665
		3	-6	1246	1238	1237	1307	1465	1806	2116	2082	2070	1895	1682	1480	1240	1526	2089	1686	1635
		4	-3	1270	1286	1317	1388	1561	1978	2232	2184	2089	1938	1654	1510	1291	1642	2168	1701	1701
		5	-2	1199	1231	1238	1342	1550	1980	2243	2128	2081	1886	1535	1403	1222	1624	2151	1608	1651
	RB	6	-0,3	1321	1222	1336	1525	1862	2271	2474	2340	2271	1877	1528	1383	1230	1886	2361	1596	1768
		7	-0,6	1098	1153	1304	1458	1818	2289	2476	2327	2173	1825	1508	1310	1185	1855	2325	1548	1728
		8	-0,3	1128	1192	1320	1491	1859	2331	2505	2422	2243	1943	1491	1350	1213	1894	2419	1561	1772
		9	-0,6	1199	1290	1348	1467	1795	2325	2398	2329	2256	1891	1506	1350	1259	1862	2328	1582	1758
		10	-1,5	1231	1220	1271	1332	1558	1973	2236	2221	2144	1858	1583	1410	1241	1621	2200	1617	1670

TABLEAU XI : Températures moyennes mensuelles, saisonnières et annuelles des températures maximales, minimales et moyennes hebdomadaires dans les peuplements de phanérogames marines (PM) de la baie de Port-Cros pour l'année 1979 (J à D=mois, H à A = saisons, 1 à 10 = stations, Pr = profondeur, Po = herbier de posidonies, RC = récif-barrière, C = prairie de cymodocées, Z = prairie de zostères, CZ = prairie mixte, ZP = prairie de zostères portuaire).

PEUPLEMENTS	Po										RB	C	Z	CZ	ZP	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
STATIONS																
PROFONDEUR (m)	- 22	- 10	- 6	- 3	- 2	- 0,3	- 0,6	- 0,6	- 0,3	- 0,6	- 0,6	- 0,3	- 0,6	- 0,6	- 1,5	- 1,5
Moyenne Maxi du mois le plus chaud MMac	22,20	23,52	23,27	24,02	24,00	28,52	28,22	28,22	28,52	28,22	28,75	28,75	26,90	26,90	24,75	24,75
Moyenne Maxi du mois le plus froid MMaF	12,97	13,42	12,97	13,57	13,22	12,98	12,82	12,82	12,98	12,82	12,96	12,96	13,24	13,24	13,28	13,28
Moyenne mini du mois le plus chaud MMiC	18,07	19,12	19,95	21,32	20,87	21,27	21,30	21,30	21,27	21,30	21,35	21,35	21,07	21,07	21,17	21,17
Moyenne mini du mois le plus froid MMiF	12,27	12,50	11,66	11,78	10,72	9,66	9,14	9,14	9,66	9,14	9,60	9,60	9,54	9,54	11,34	11,34
Ecart des moyennes des Maxi MMac-MMaF	9,23	10,10	10,30	10,45	10,78	15,54	15,40	15,40	15,54	15,40	15,79	15,79	13,66	13,66	11,47	11,47
Ecart des moyennes des mini MMiC-MMiF	5,80	6,62	8,29	9,54	10,15	11,61	12,16	12,16	11,61	12,16	11,75	11,75	11,53	11,53	9,83	9,83
Amplitude thermique MMac - MMiF	9,93	11,02	11,61	12,24	13,28	18,86	18,08	18,08	18,86	18,08	18,15	18,15	17,36	17,36	13,41	13,41
$\frac{MMac + MMiF}{2}$	17,23	18,01	17,46	17,90	17,36	19,09	18,68	18,68	19,09	18,68	18,94	18,94	18,22	18,22	18,04	18,04

TABLEAU XII : Moyennes et écarts des températures maximales et minimales des eaux de la baie de Port-Cros, 1979 (Po = herbier de posidonies, RB = récif-barrière de posidonies, C = prairie à cymodocees, Z = prairie à zostères, CZ = prairie mixte, ZP = prairie à zostères portuaire).

PEUPELEMENTS	Po									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STATIONS										
PROFONDEUR (m)	-22	-10	-6	-3	-2	-0,3	-0,6	-0,3	-0,6	-1,5
Température maximale absolue TMA	26,0	24,5	24,2	25,6	25,0	29,2	28,8	29,2	27,0	25,0
Température maximale la plus faible TMF	12,8	13,3	12,8	13,0	12,8	12,0	12,0	12,2	12,5	12,5
Température minimale la plus forte Tmf	19,0	21,9	22,2	23,1	21,0	23,0	24,3	23,0	24,2	22,7
Température minimale absolue TmA	12,0	12,0	11,2	11,5	9,6	9,0	8,8	8,5	8,2	10,0
Ecart absolu des Maxi TMA - TMF	13,2	11,2	11,4	12,6	12,2	17,2	16,8	17,0	14,5	12,5
Ecart absolu des Mini Tmf - TmA	7,0	9,9	11,0	11,6	11,4	14,0	15,5	14,5	16,0	12,7
Ecart absolu TMA - TmA	14,0	12,5	13,0	14,1	15,4	20,2	20,0	20,7	18,8	15,0

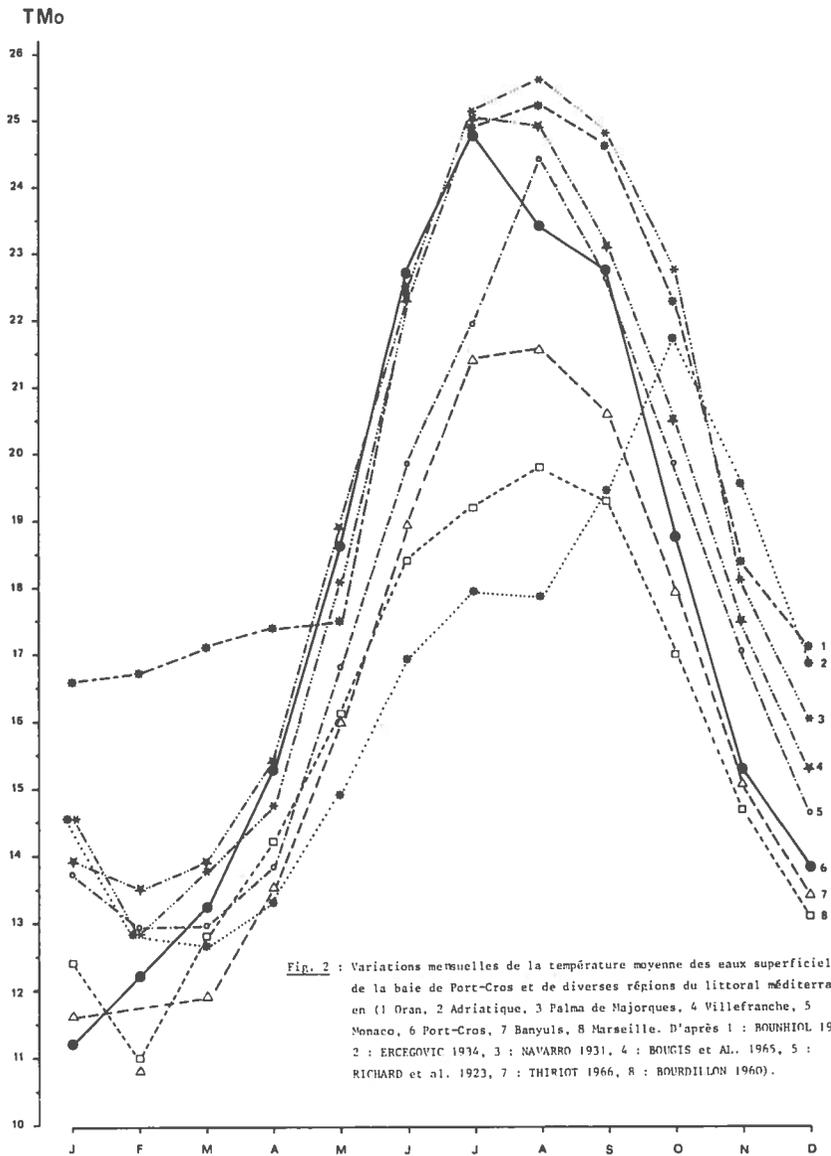
TABLEAU XIII : Températures maximales et minimales absolues et écarts thermiques absolus des eaux de la baie de Port-Cros en 1979
(Po = herbier de posidonies, RB = récif-barrière de posidonies, C = prairie à cymodocées, Z = prairie à zostères, CZ = prairie mixte, ZP = prairie à zostères portuaire).

PERIODES	TEMPÉRATURES	Po					RB	C	Z	CZ	ZP	
		1 (-22)	2 (-10)	3 (-6)	4 (-3)	5 (-2)	6 (-0,3)	7 (-0,6)	8 (-0,3)	9 (-0,6)	10 (-1,5)	
S A I S O N N E H I V E R	P R I N T E M P S	TMA	16,9	21,9	21,8	22,6	23,4	27,5	28,0	28,8	27,0	22,7
		Dates	25/5-8/6	25/5-8/6	13-19/6	8-13/6 13-19/6	13-19/6	8-13/6	8-13/6	8-13/6	8-13/6	8-13/6
	E T E	TmA	12,0	12,3	11,7	12,3	10,3	11,3	10,0	10,0	10,0	11,5
		Dates	10-18/4	10-18/4	19/3 - 10/4	19/3 - 10/4	19/3 - 10/4	10-18/4	19/3 - 10/4	19/3 - 10/4	19/3 - 10/4	19/3 - 10/4
	A U T O M N E	EA	4,9	9,6	10,1	10,3	13,1	16,3	18,0	18,8	17,0	11,2
		TMA	26,0	24,5	24,2	25,6	25,0	29,2	28,8	29,2	27,0	25,0
	H I V E R	Dates	9-18/8	31/7 - 9/8	31/7 - 9/8	31/7 - 9/8	21-31/7 21-31/7	31/7 - 9/8	31/7 - 9/8	2-11/7	31/7 - 9/8	31/7 - 9/8
		TmA	13,8	15,7	16,1	17,1	17,0	18,0	17,9	17,7	19,0	17,7
	A U T O M N E	Dates	18-27/8	18-27/8	27/8 - 5/9	27/8 - 5/9	27/8 - 5/9	17-28/9	17-28/9	17-28/9	18-27/8 27/8-5/9 17-28/9	27/8- 5/9
		EA	12,2	8,8	8,1	8,5	8,0	11,2	10,9	11,5	8,0	7,3
	H I V E R	TMA	20,9	21,5	20,8	21,7	21,8	23,0	22,2	22,8	21,0	21,5
		Dates	28/9- 4/10	28/9- 4/10	28/9- 4/10	28/9- 4/10	28/9- 4/10	28/9 - 4/10	28/9 - 4/10	28/9 - 4/10	28/9- 4/10- 4-24/10	28/9- 4/10
A U T O M N E	TmA	13,2	13,3	13,2	13,1	12,3	11,8	8,8	9,7	8,8	10,0	
	Dates	17-28/12	17-28/12	10-17/12	10-17/12	12-19/12 10-17/12	17-28/12	17-28/12	17-28/12	17-28/12	17-28/12	
H I V E R	EA	7,7	8,2	7,6	8,6	9,5	11,2	13,4	13,1	12,2	11,5	
	TMA	14,0	14,8	14,2	14,5	14,2	16,3	17,0	16,3	15,5	14,2	
A N N E E	Dates	27/12- 3/1	27/12- 3/1	27/12- 3/1	27/12- 3/1	27/12- 3/1	12-19/3	12-19/3	12-19/3	26/2- 5/3	27/12- 3/1- 12-19/3	
	TmA	12,0	12,0	11,2	11,5	9,6	9,0	8,8	8,5	8,2	11,0	
A N N E E	Dates	31/1- 7/2	22-31/1	8-17/1	27/12- 3/1	22-31/1	8-17/1	8-17/1 31/1- 7/2	8-17/1	8-17/1	17-22/2 31/12- 7/2- 19-26/2	
	EA	2,0	2,8	3,0	3,0	4,6	7,3	8,2	7,8	7,3	3,2	
A N N E E	TMA	26,0	24,5	24,2	25,6	25,0	29,2	28,8	29,2	27,0	25,0	
	Dates	9-18/8	31/7- 9/8	31/7- 9/8	31/7- 9/8	21-31/7	21-31/7	31/7 - 9/8	31/7 - 9/8	8-13/6 2-11/7	31/7- 9/8	
	TmA	12,0	12,0	11,2	11,5	9,6	9,0	8,8	8,5	8,2	10,0	
	Dates	10-18/4 31/1- 7/2	22-31/1	8-17/1	27/12- 3/1	22-31/1	8-17/1	17-28/12 8-17/1 31/1-7/2	8-17/1	8-17/1	17-28/12	
EA	14,0	12,5	13,0	14,1	15,4	20,2	20,0	20,7	18,8	15,0		

TABLEAU XIV : Températures maximales (TMA) et minimales (TmA) absolues saisonnières et annuelles et écarts absolus (EA) correspondant des eaux de la baie de Port-Cros en 1979 (Po = Herbier de posidonies, RB = récif-barrière de posidonies, C = prairie à cynodocées, Z = prairie à zostères, CZ = prairie mixte, ZP = prairie à zostères portuaire, entre parenthèses: profondeur en m).

PÉRIODES	TEMPÉRATURES	PO						RB	C	Z	CZ	ZP
		1	2	3	4	5						
S A I T S	TMA	16,9 (- 22)	21,9 (- 10)	21,8 (- 6)	22,6 (- 3)	23,4 (- 2)	27,5 (- 0,3)	28,0 (- 0,6)	28,8 (- 0,3)	27,0 (- 0,6)	22,7 (- 1,5)	
	TMF	13,1	13,7	13,0	14,3	14,3	18,3	16,8	16,7	15,2	13,8	
	TmF	14,5	17,2	18,0	21,5	21,0	22,2	22,2	22,8	24,2	21,2	
	TmA	12,0	12,3	11,7	12,3	10,3	11,3	10,0	10,0	10,0	11,5	
	TMA	26,0	24,5	24,2	25,6	25,0	29,2	28,8	29,2	27,0	25,0	
	TMF	15,8	20,0	20,0	21,7	22,7	25,2	24,2	25,7	25,0	22,0	
	TmF	18,5	21,9	22,2	23,1	21,0	23,0	24,3	23,0	24,2	22,7	
	TmA	13,8	15,7	16,1	17,1	17,0	18,0	17,9	17,7	19,0	17,7	
	TMA	20,9	21,5	20,8	21,7	21,8	23,0	22,2	22,8	21,0	21,5	
	TMF	14,8	15,5	15,8	16,2	15,2	14,7	14,9	15,2	15,2	15,2	
S O N S	TmF	19,0	19,9	19,5	19,8	19,4	19,0	18,8	18,8	20,0	19,8	
	TmA	13,2	13,3	13,2	13,1	12,3	11,8	8,8	9,7	8,8	10,0	
	TMA	14,0	14,8	14,2	14,5	14,2	16,3	17,0	16,3	15,5	14,2	
	TMF	12,8	13,3	12,8	13,0	12,8	12,0	12,0	12,2	12,5	12,5	
	TmF	13,0	13,0	12,0	12,8	12,5	11,3	11,0	11,3	13,2	11,8	
	TmA	12,0	12,0	11,2	11,5	9,6	9,0	8,8	8,5	8,2	11,0	
	TMA	26,0	24,5	24,2	25,6	25,0	29,2	28,8	29,2	27,0	25,0	
	TMF	12,8	13,3	12,8	13,0	12,8	12,0	12,0	12,2	12,5	12,5	
	TmF	19,0	21,9	22,2	23,1	21,0	23,0	24,3	23,0	24,2	22,7	
	TmA	12,0	12,0	11,2	11,5	9,6	9,0	8,8	8,5	8,2	10,0	
A N N E E	TMA	26,0	24,5	24,2	25,6	25,0	29,2	28,8	29,2	27,0	25,0	
	TMF	12,8	13,3	12,8	13,0	12,8	12,0	12,0	12,2	12,5	12,5	
	TmF	19,0	21,9	22,2	23,1	21,0	23,0	24,3	23,0	24,2	22,7	
	TmA	12,0	12,0	11,2	11,5	9,6	9,0	8,8	8,5	8,2	10,0	

TABLEAU XV : Températures maximales (TMA) et températures minimales (TmA) absolues, températures maximales les plus faibles (TMF) et températures minimales les plus fortes (TmF) saisonnières et annuelles des eaux de la baie de Port-Cros en 1979 (Po = herbier de posidonies, RB = récif-barrière, c = prairie à cymodoées, Z = prairie à zostère, CZ = prairie mixte, ZP = prairie à zostères portuaire, entre parenthèses : profondeur en m).



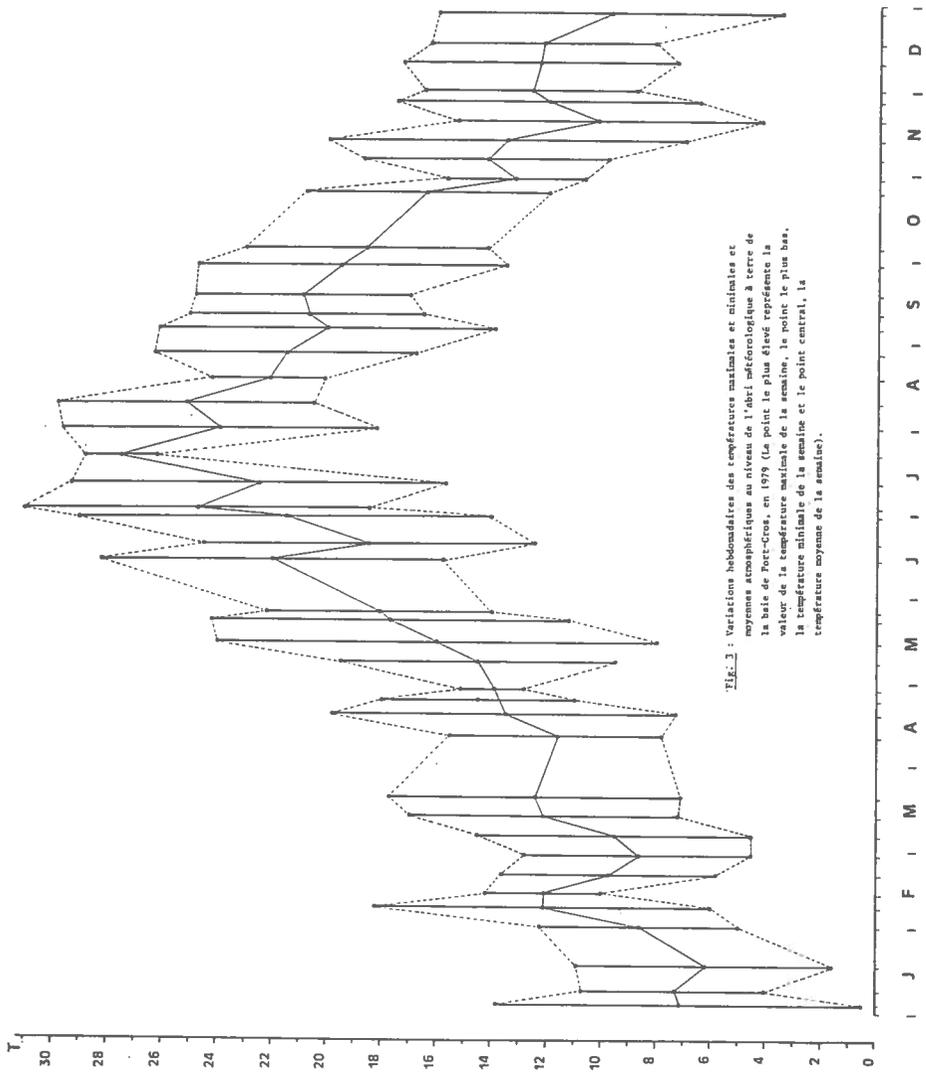


Fig. 3 : Variations hebdomadaires des températures maximales et minimales et moyenne arithmétique au niveau de l'abri météorologique à terre de la baie de Fort-Cros, en 1979 (Le point le plus élevé représente la valeur de la température maximale de la semaine, le point le plus bas, la température minimale de la semaine et le point central, la température moyenne de la semaine).

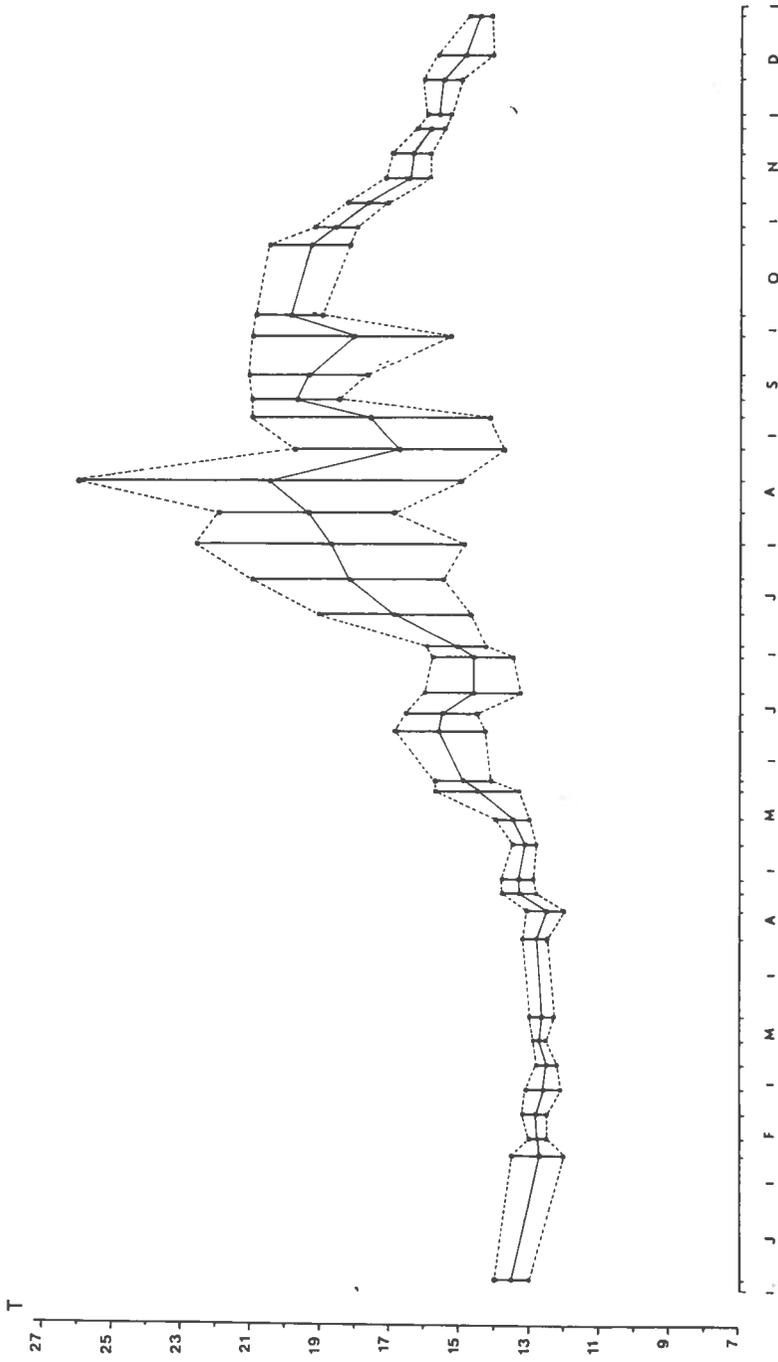


Fig. 4 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant l'herbier vif de posidonies de la station 1, à la profondeur de 22 m, en 1979.

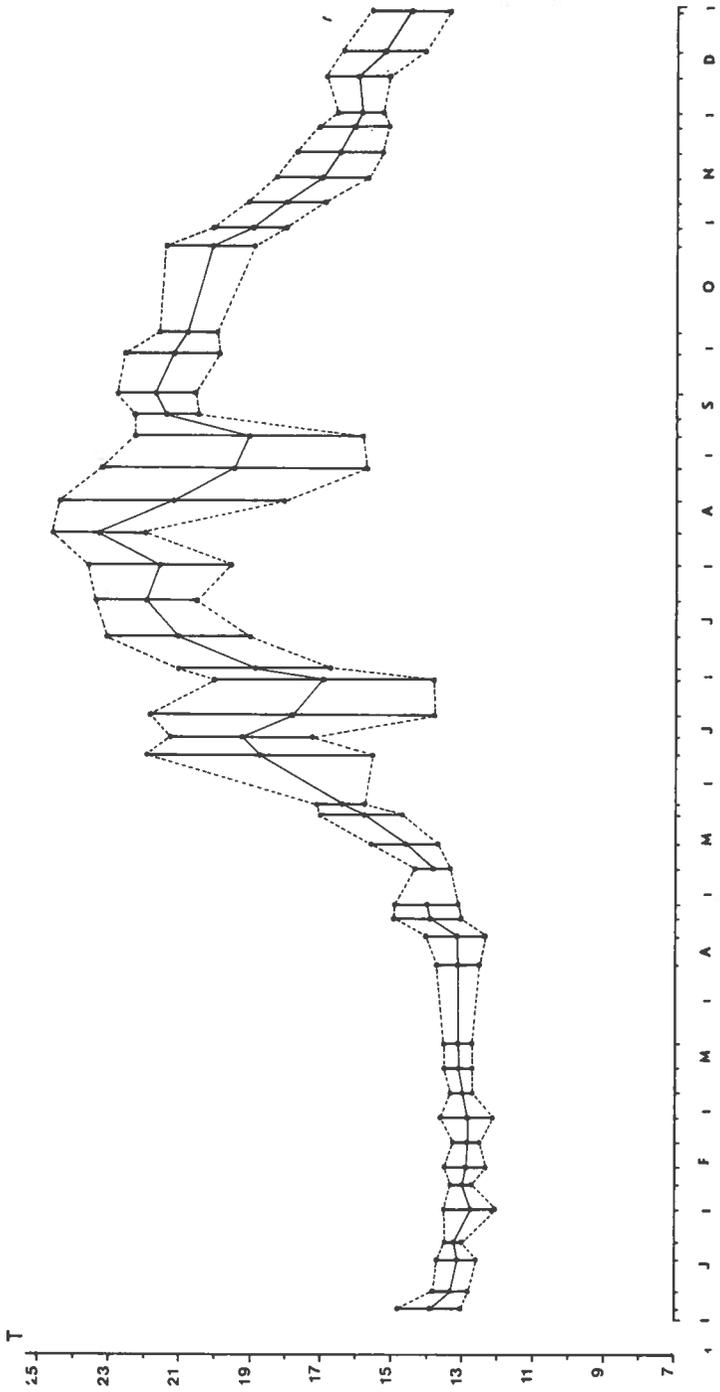


Fig. 5 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant l'herbier vif de posidonies de la station 2, à la profondeur de 10 m, en 1979.

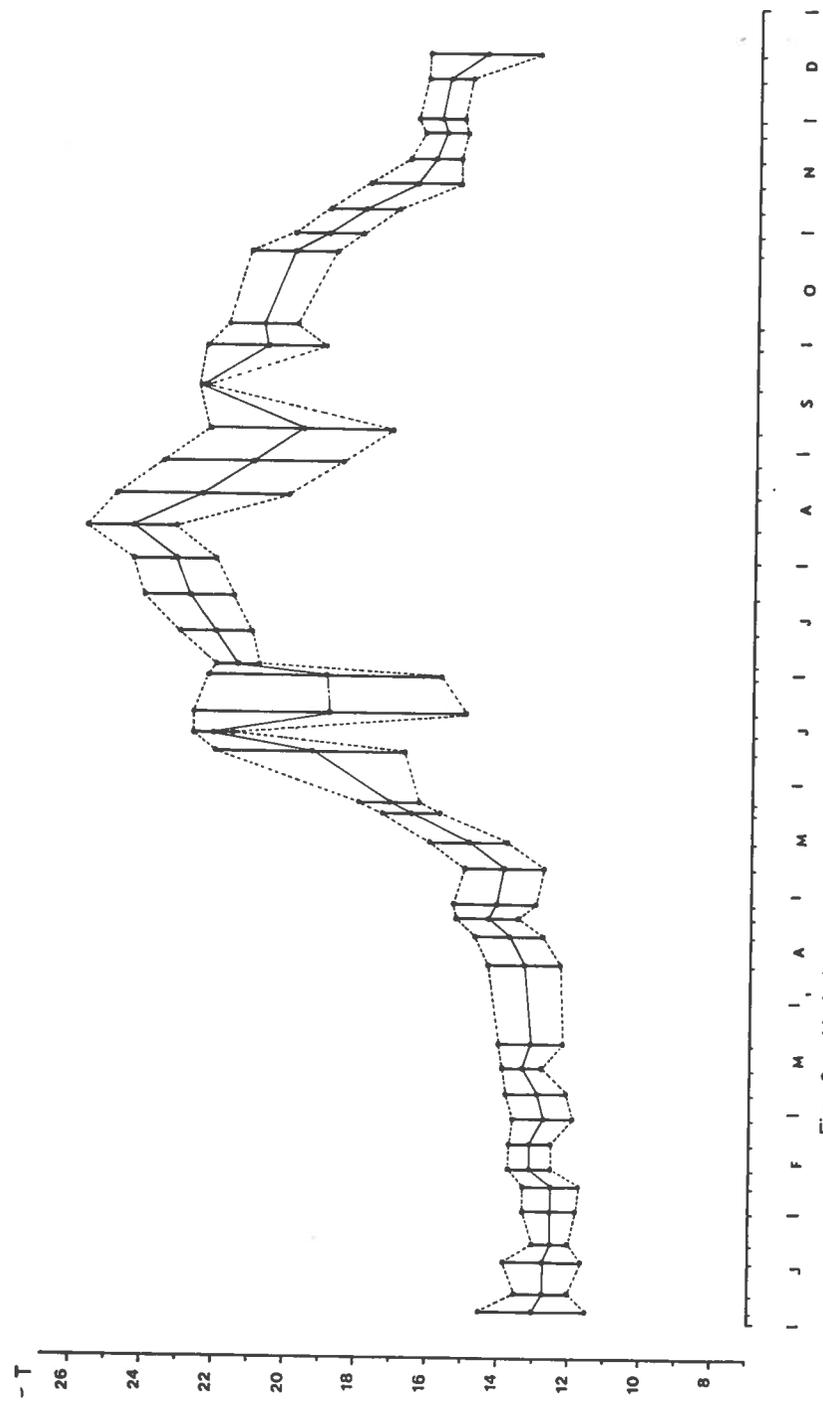


Fig. 6 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant l'herbier vif de positionnes de la station 3, à la profondeur de 6 m, en 1979.

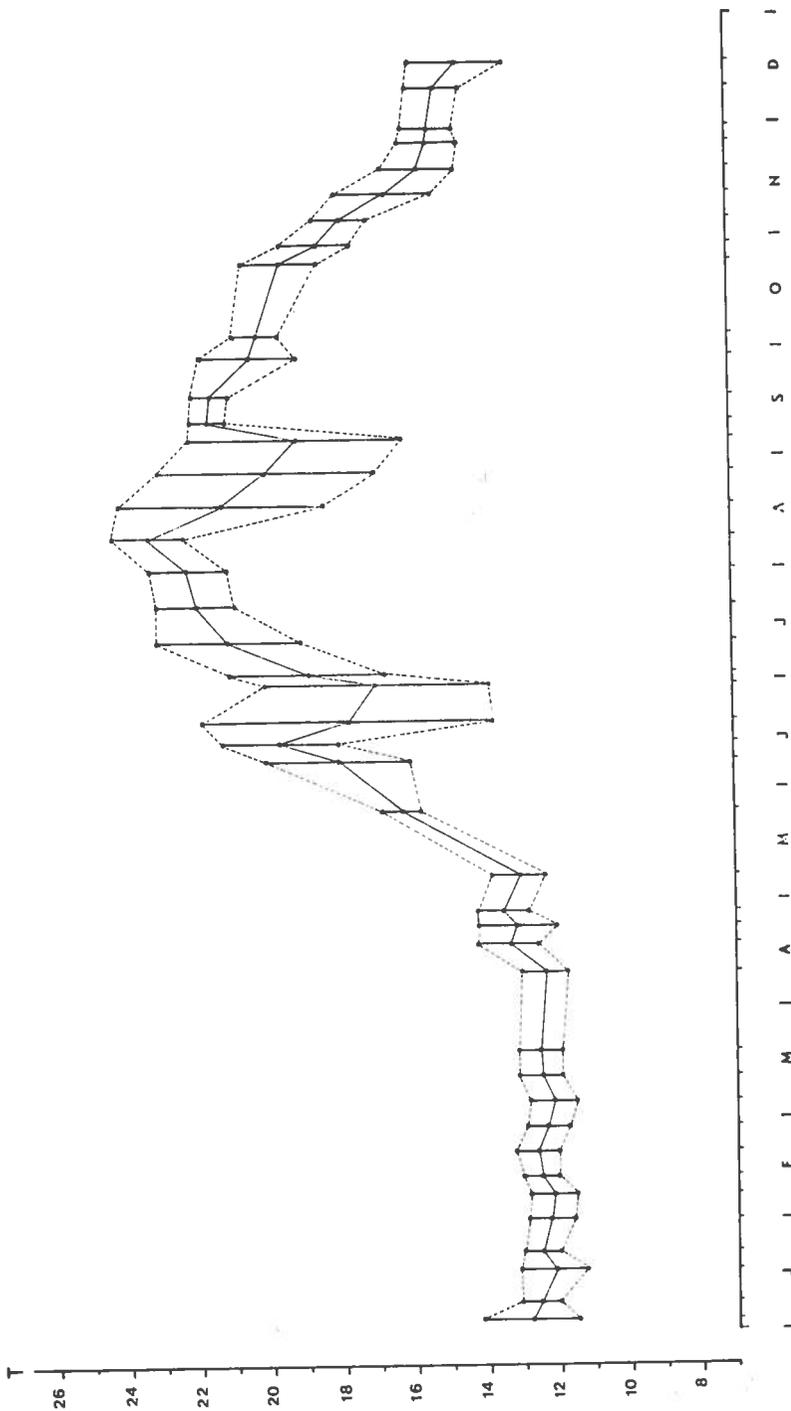


Fig. 7 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant l'herbier vif de posidonies de la station 4, à la profondeur de 3 m, en 1979.

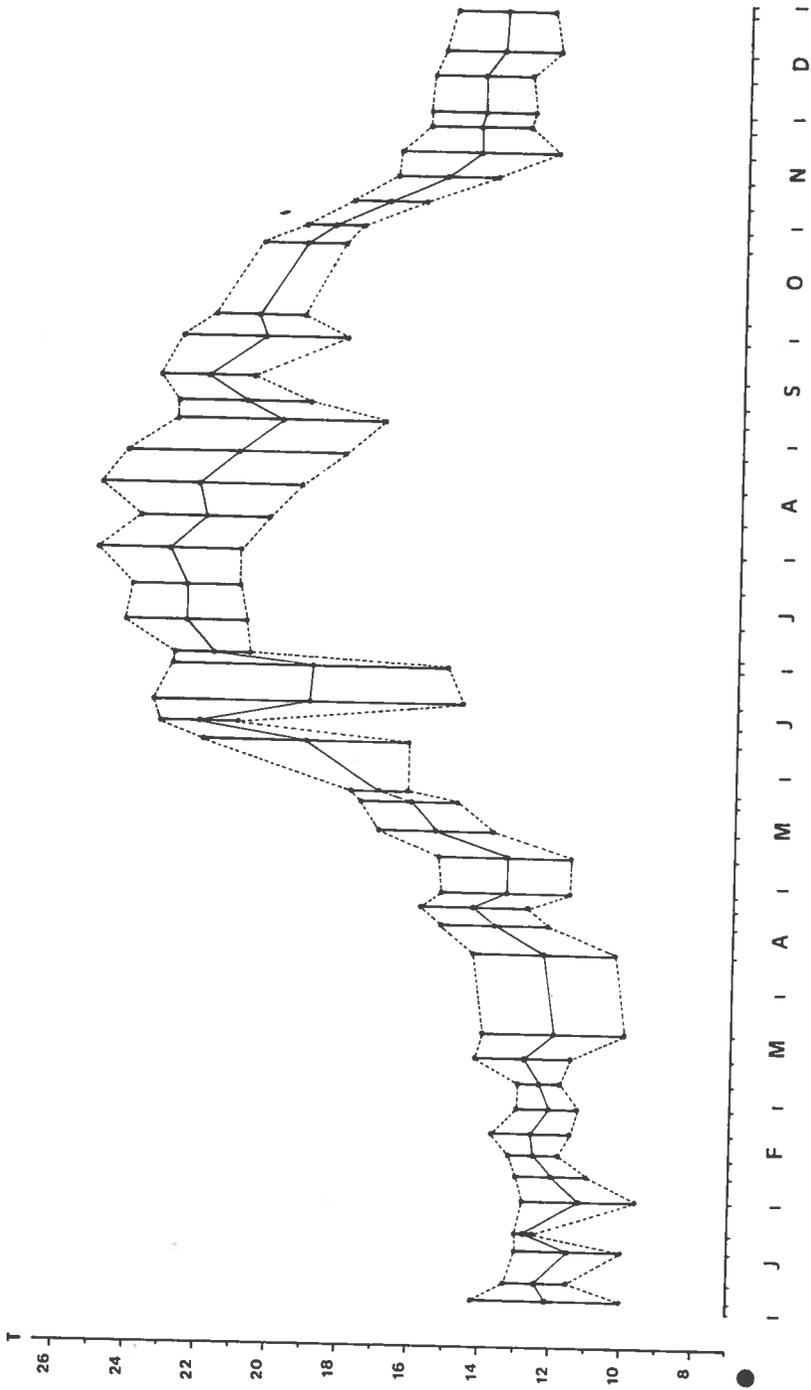


Fig. 8 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant l'herbier dégradé de position:es de la station 5, à la profondeur de 2 m, en 1979.

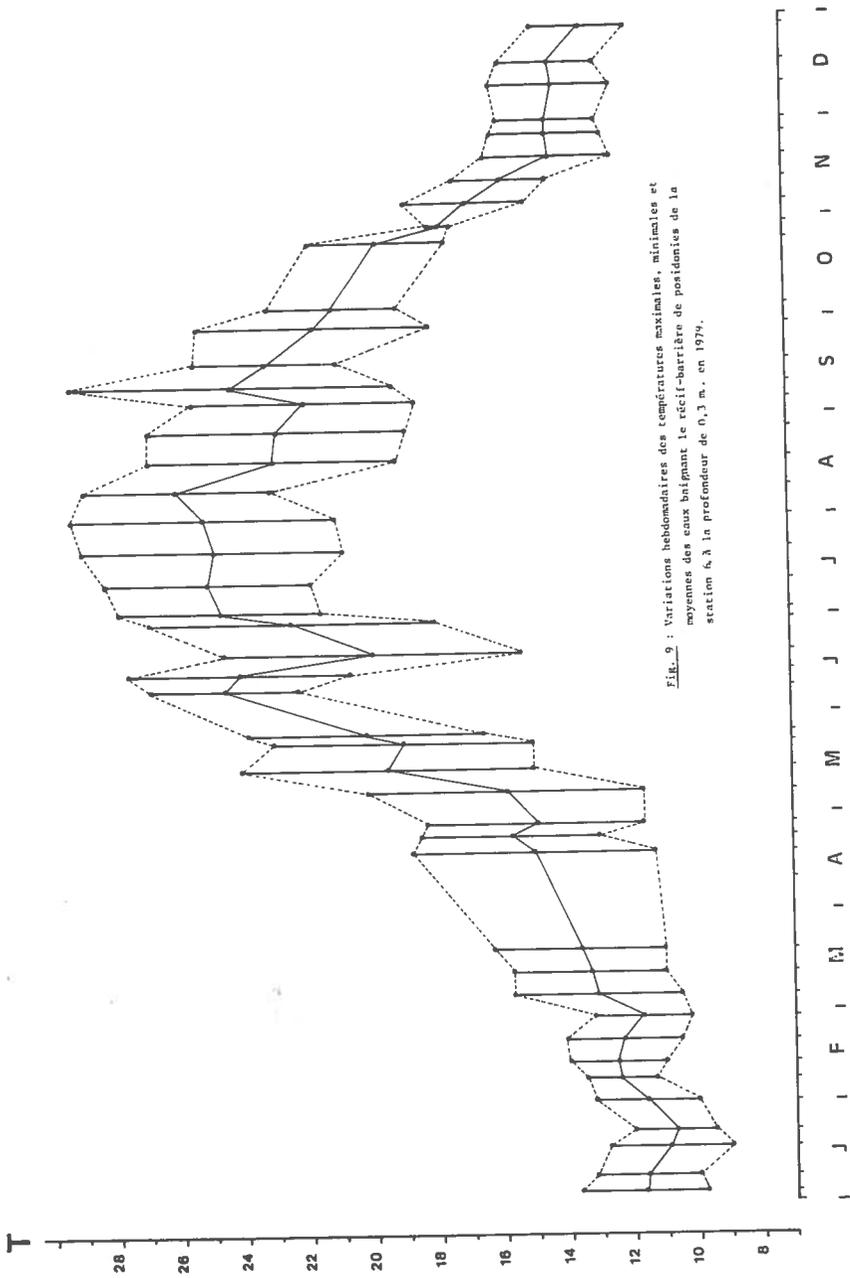


FIG. 9 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant le récif-barrière de posidonies de la station 6, à la profondeur de 0,3 m., en 1974.

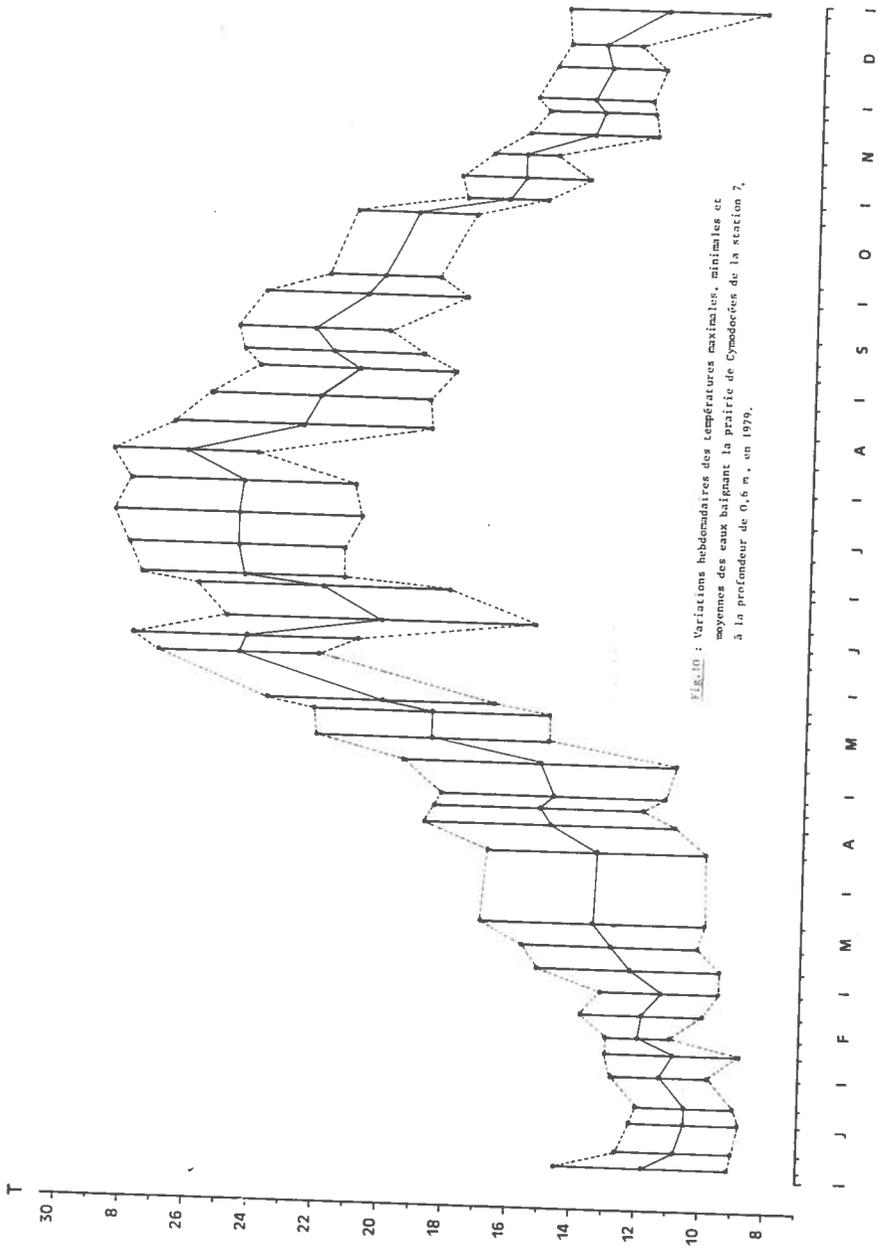


FIG.10 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant la prairie de Cymodères de la station 7, à la profondeur de 0,5 m., en 1979.

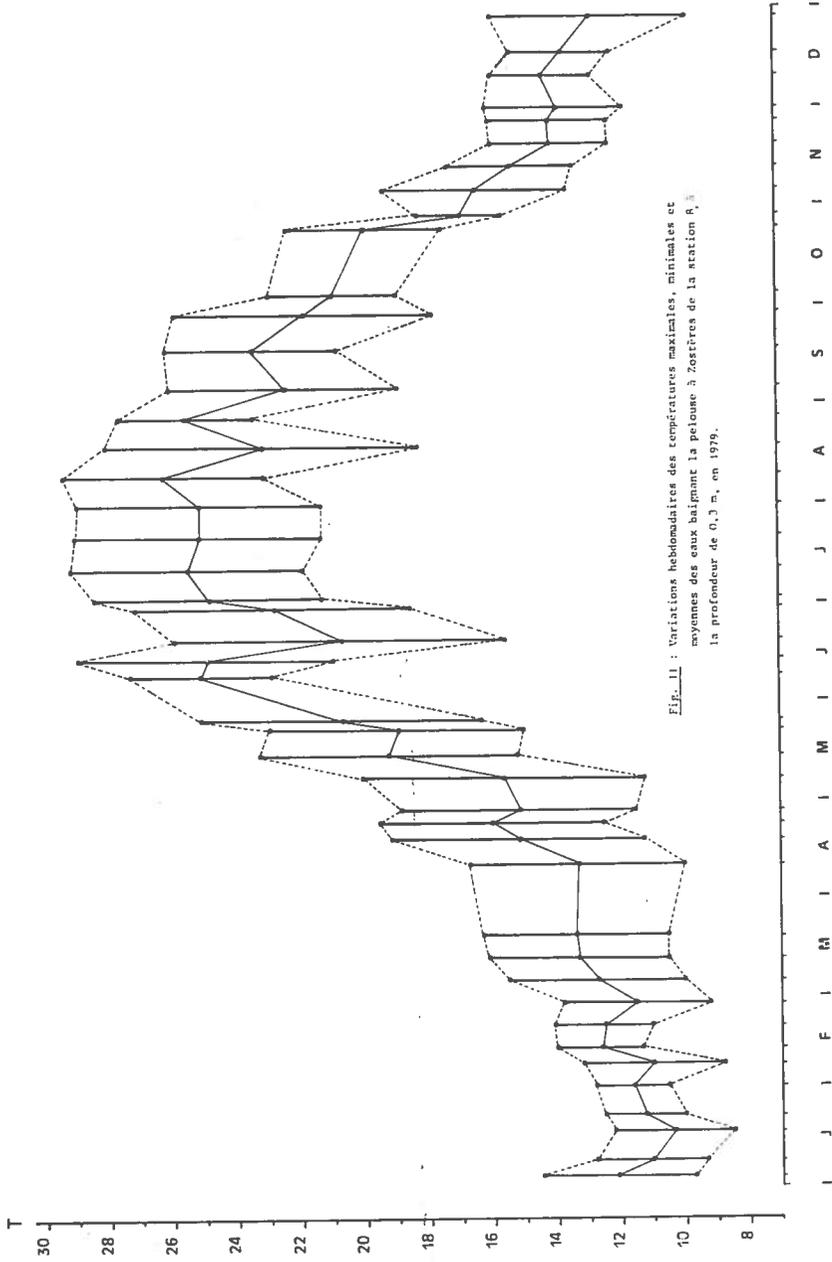


Fig. 11 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant la pelouse à Zostères de la station R, à la profondeur de 0,3 m, en 1979.

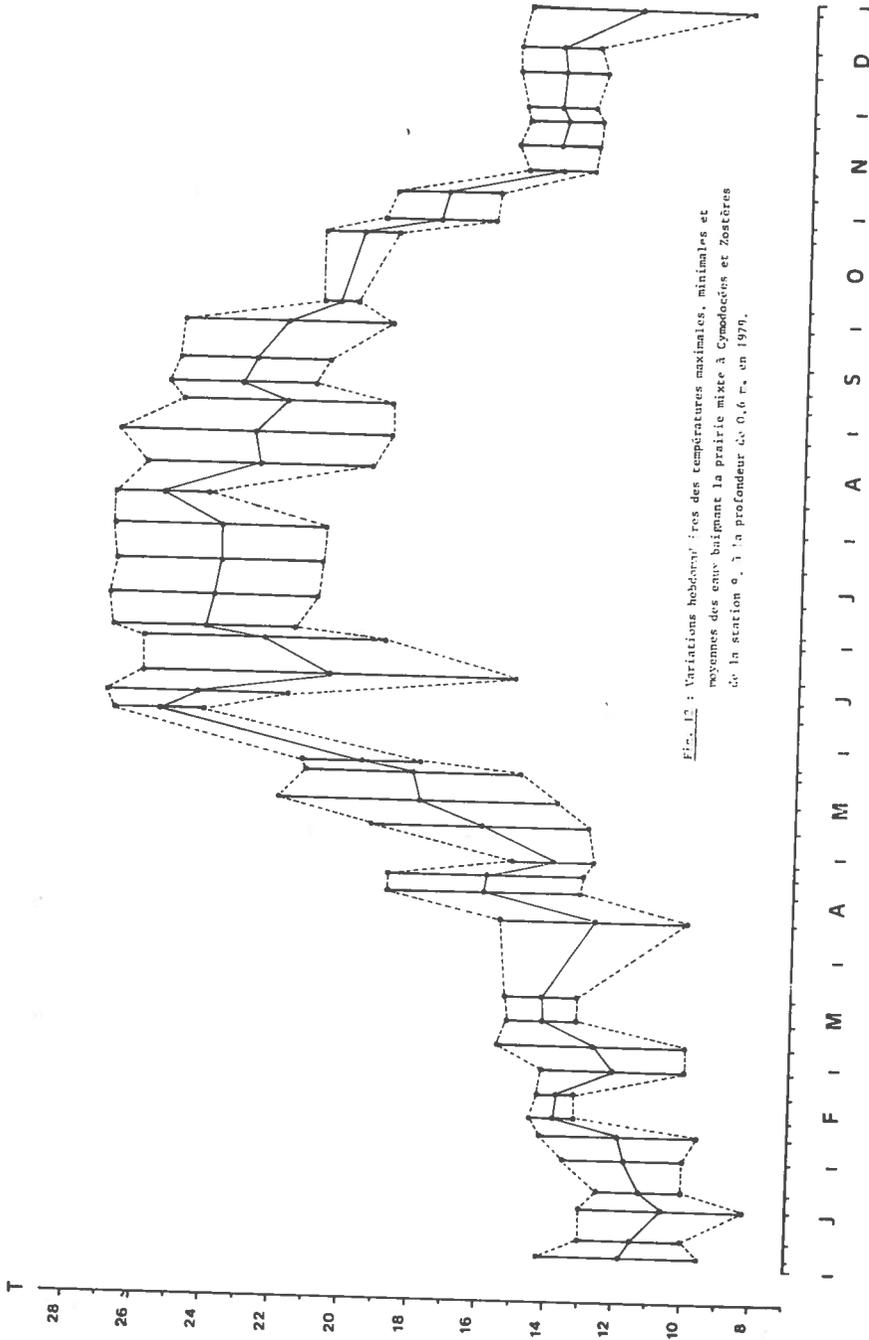


Fig. 12 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant la prairie mixte à *Cyperoides* et *Zostères* de la station 0, à la profondeur de 0,6 m., en 1979.

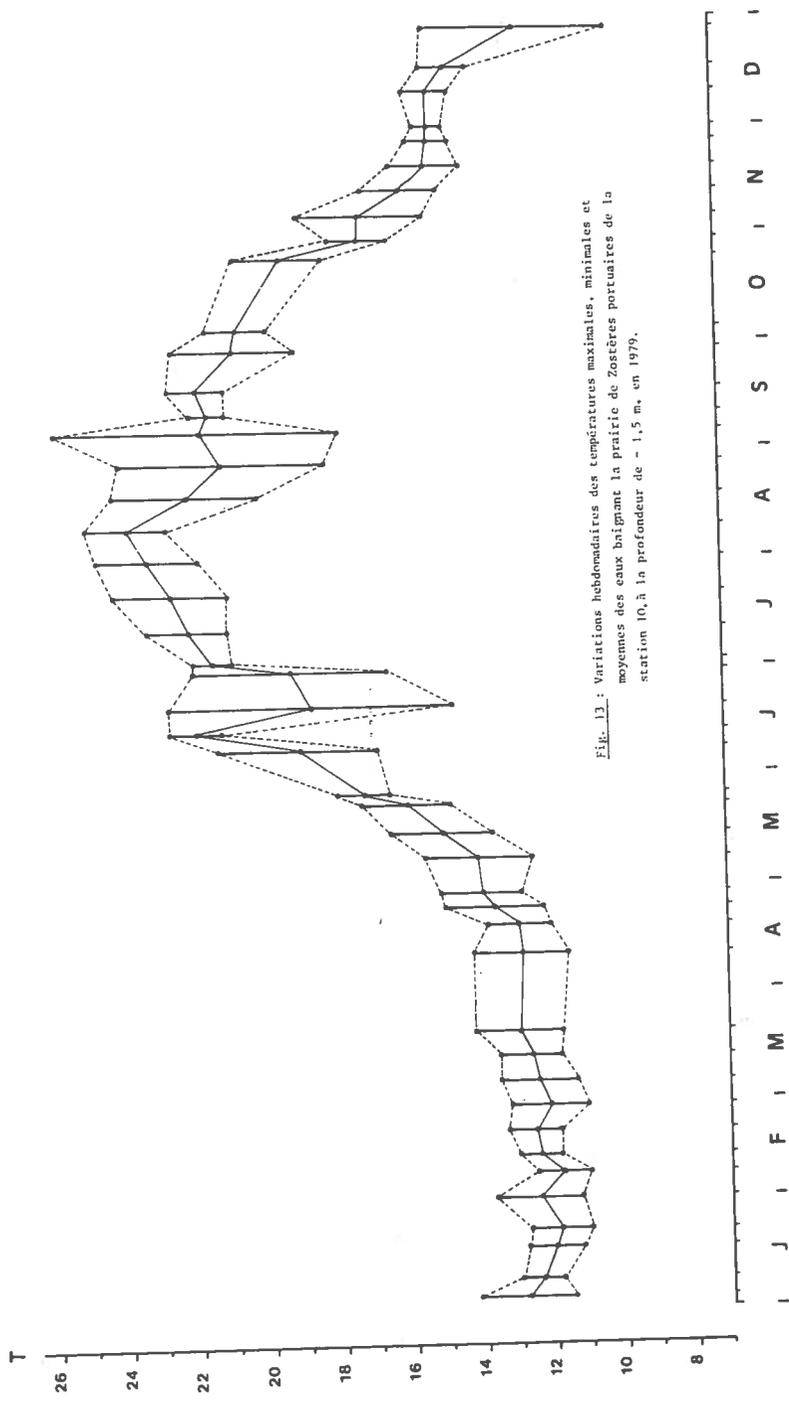
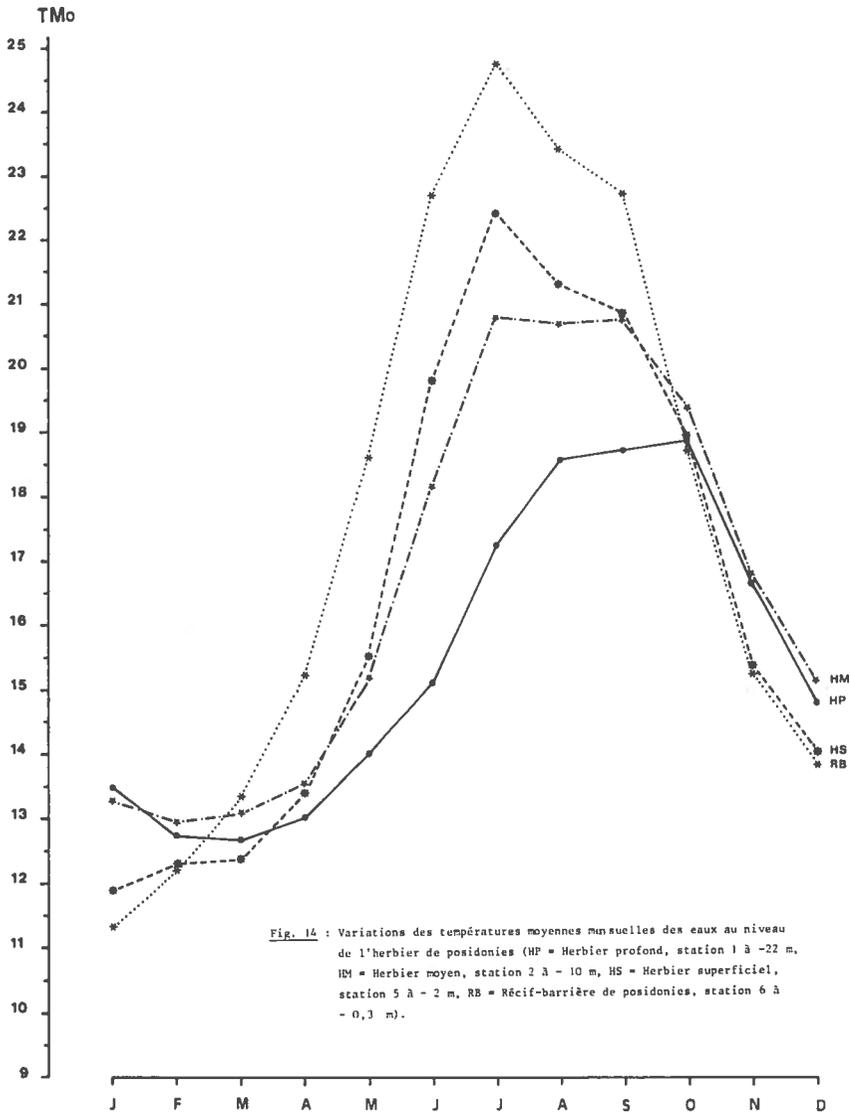


Fig. 13 : Variations hebdomadaires des températures maximales, minimales et moyennes des eaux baignant la prairie de Zostères portuaires de la station 10, à la profondeur de - 1,5 m, en 1979.



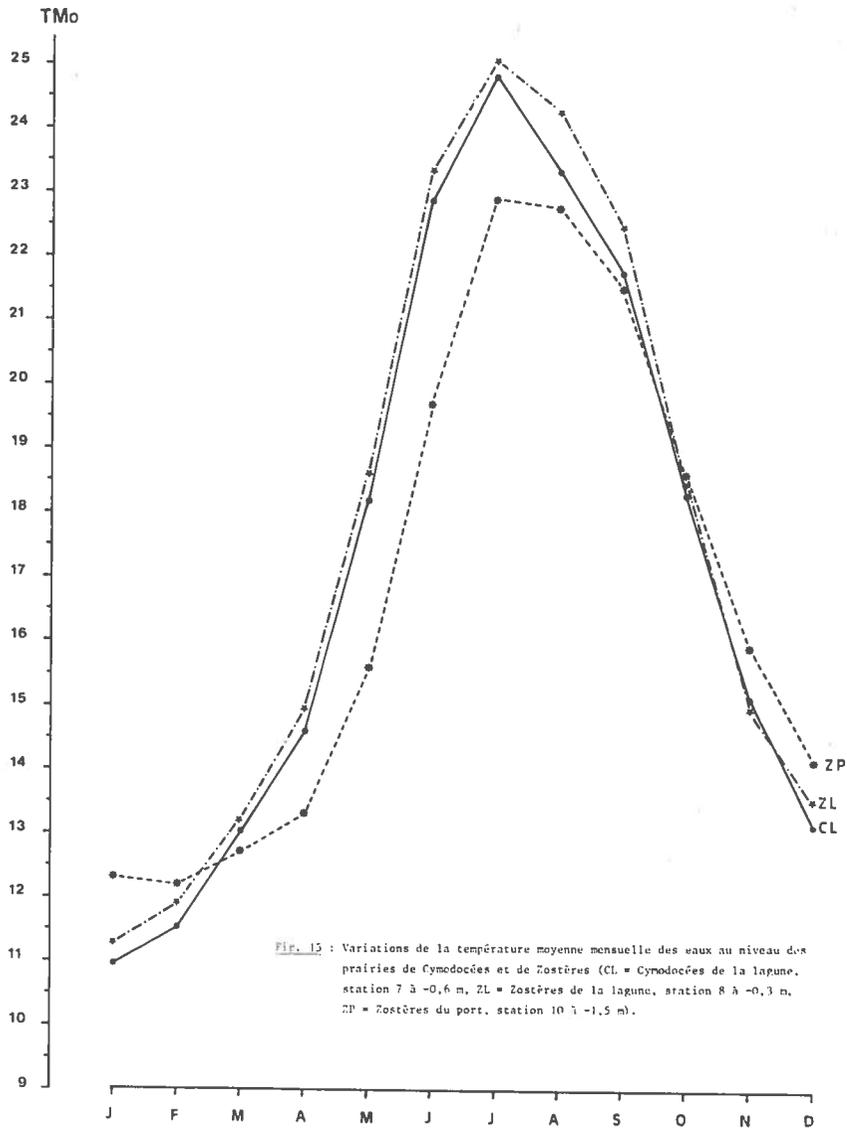
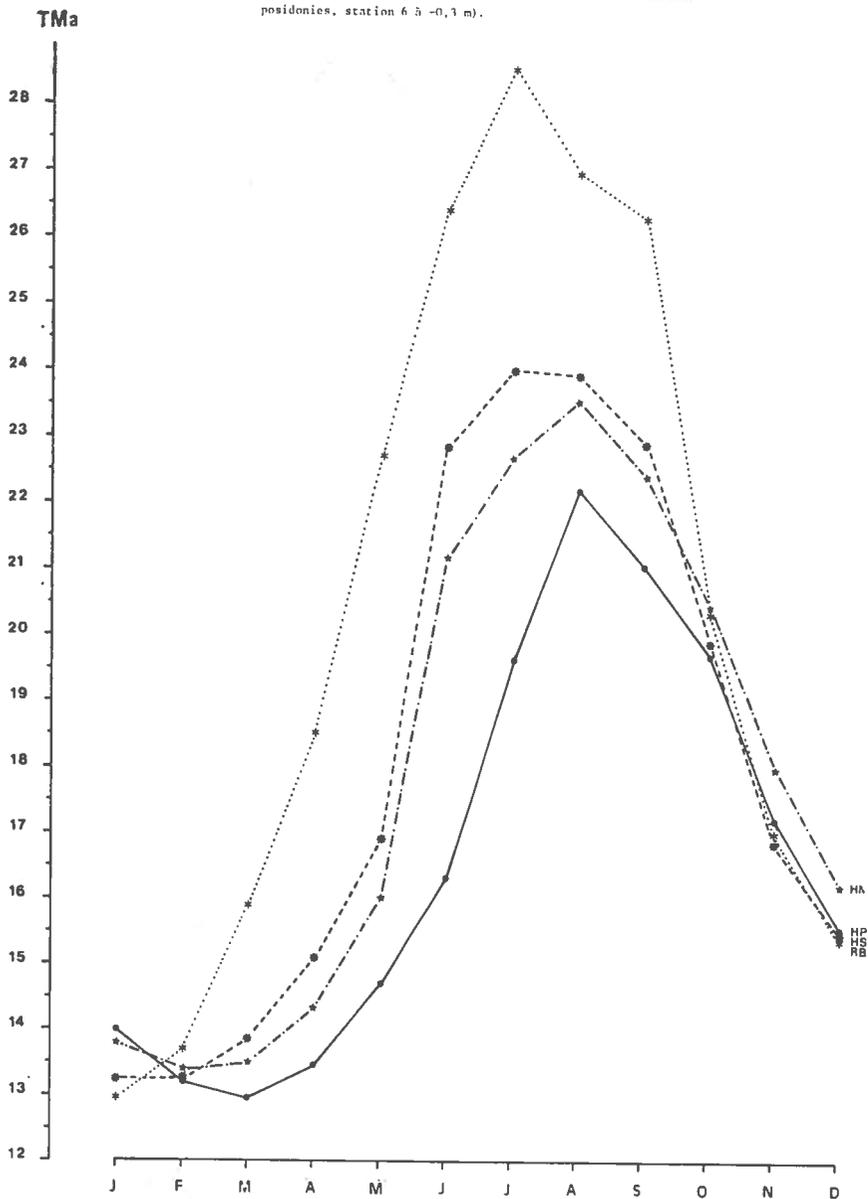


Fig. 15 : Variations de la température moyenne mensuelle des eaux au niveau des prairies de Cymodocées et de Zostères (CL = Cymodocées de la lagune, station 7 à -0,6 m, ZL = Zostères de la lagune, station 8 à -0,3 m, ZP = Zostères du port, station 10 à -1,5 m).

Fig. 16 : Variations des températures maximales moyennes mensuelles des eaux au niveau de l'herbier de posidonies (HP = Herbier profond, station 1 à - 22 m, RM = Herbier moyen, station 2 à - 10 m, LS = Herbier superficiel, station 5 à - 2 m, RB = Récif-barrière de posidonies, station 6 à -0,1 m).



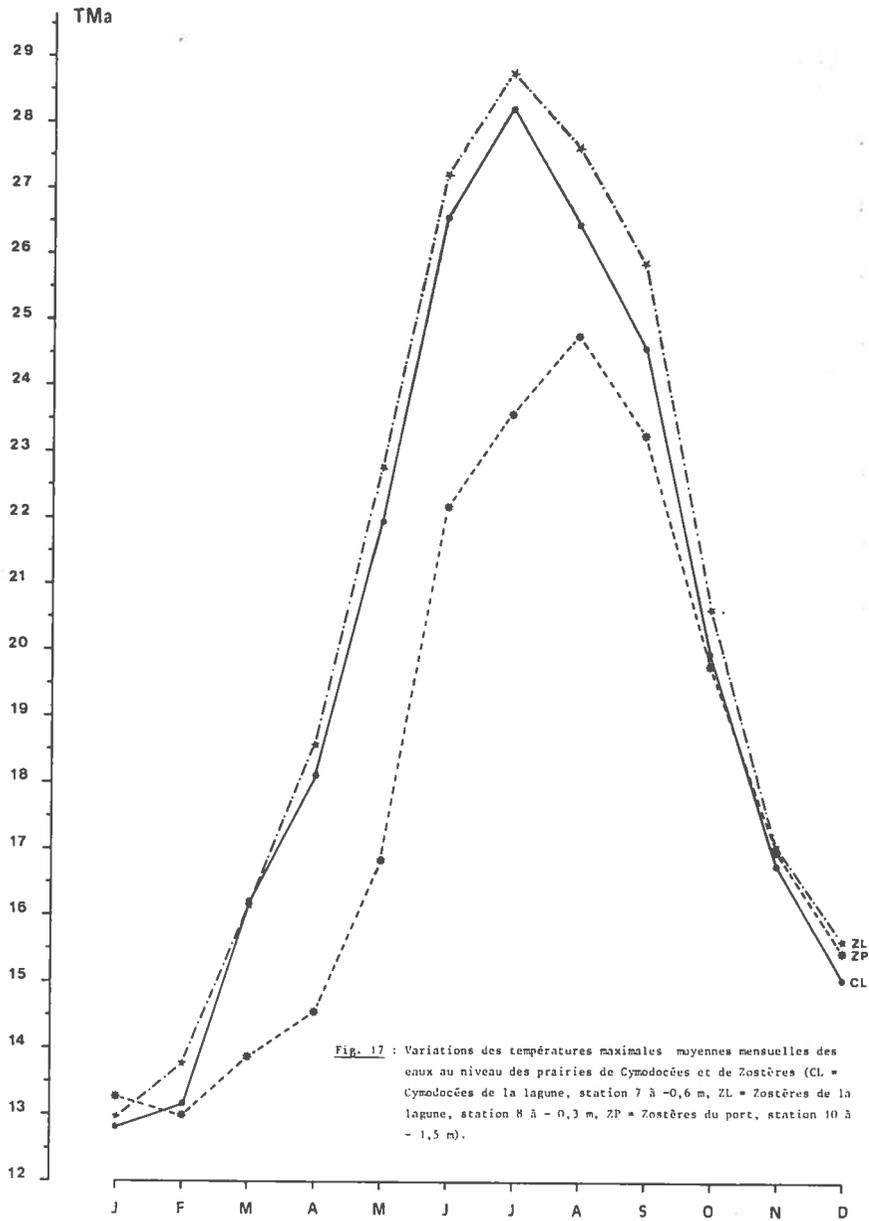


Fig. 18 : Variations des températures minimales moyennes mensuelles des eaux au niveau de l'herbier de posidonies (HP = Herbier profond, station 1 à - 22 m, IM = Herbier moyen, station 2 à - 10 m, HS = Herbier superficiel, station 5 à - 2 m, RB = Récif-barrière de posidonies, station 6 à - 0,3).

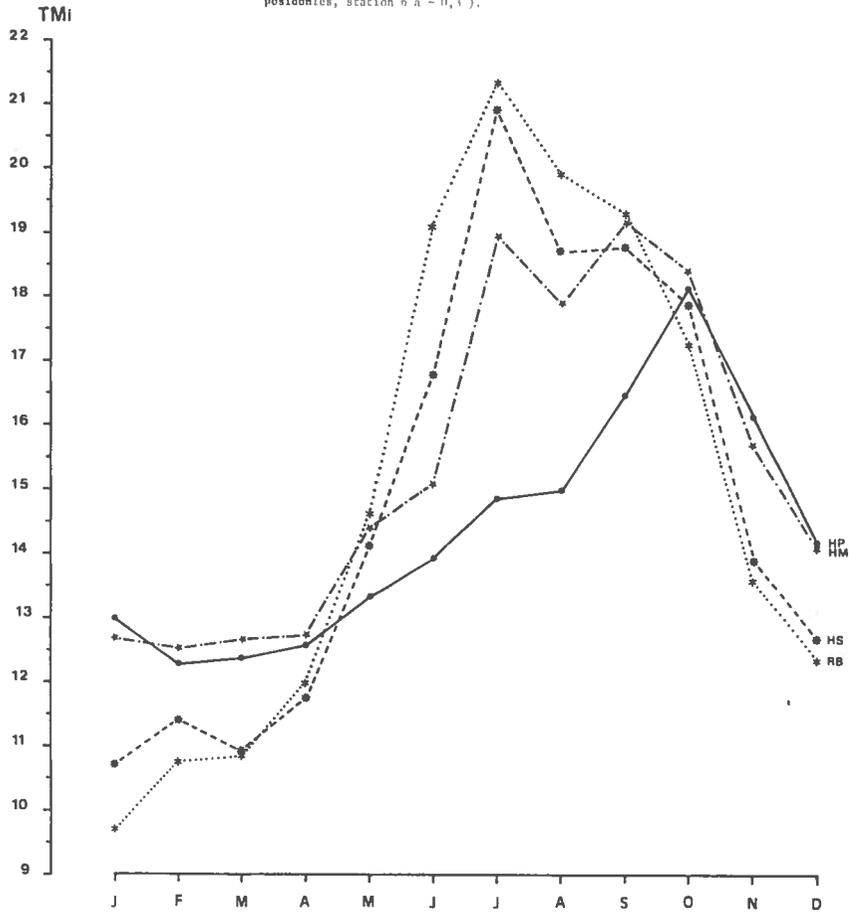


Fig. 19 : Variations de la température minimale moyenne mensuelle des eaux au niveau des prairies de Cymodocées et de Zostères (CL = Cymodocées de la lagune, station 7 à - 0,6 m, ZL = Zostères de la lagune, station 8 à - 0,3 m, ZP = Zostères du port, station 10 à - 1,5 m).

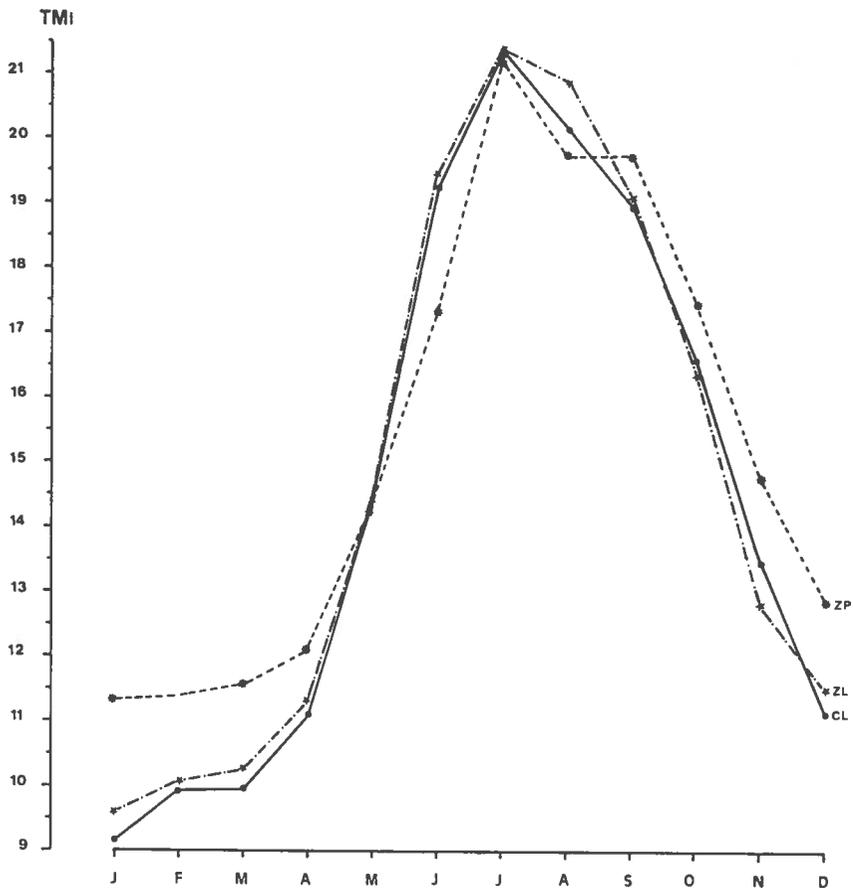
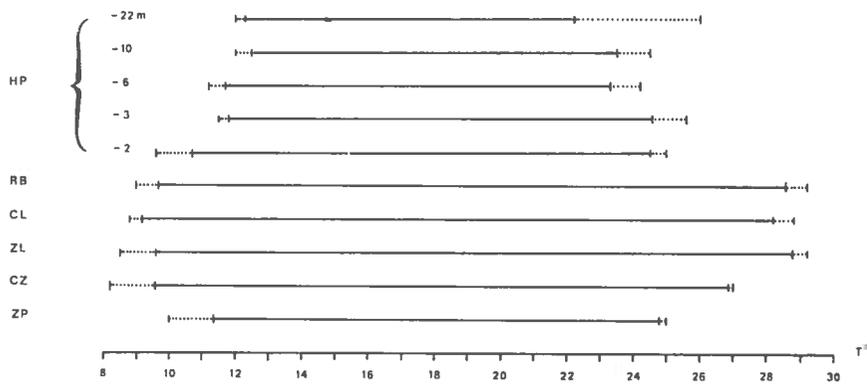


Fig. 20 : Amplitude thermique et écart absolu annuels des températures des eaux baignant les peuplements de phanérogames marines de la haie du Port-Cros (HP = Herbier de posidonies des stations 1 à 5, RB = Récif-barrière . station 6 , CL = Prairie de Cymodoceés de la lagune, station 8, CZ = Prairie mixte à Cymodoceés et Zostères, station 9, ZP = Pelouse à Zostères du port, station 10. En trait plein : l'amplitude thermique, en pointillés : l'écart absolu annuel).



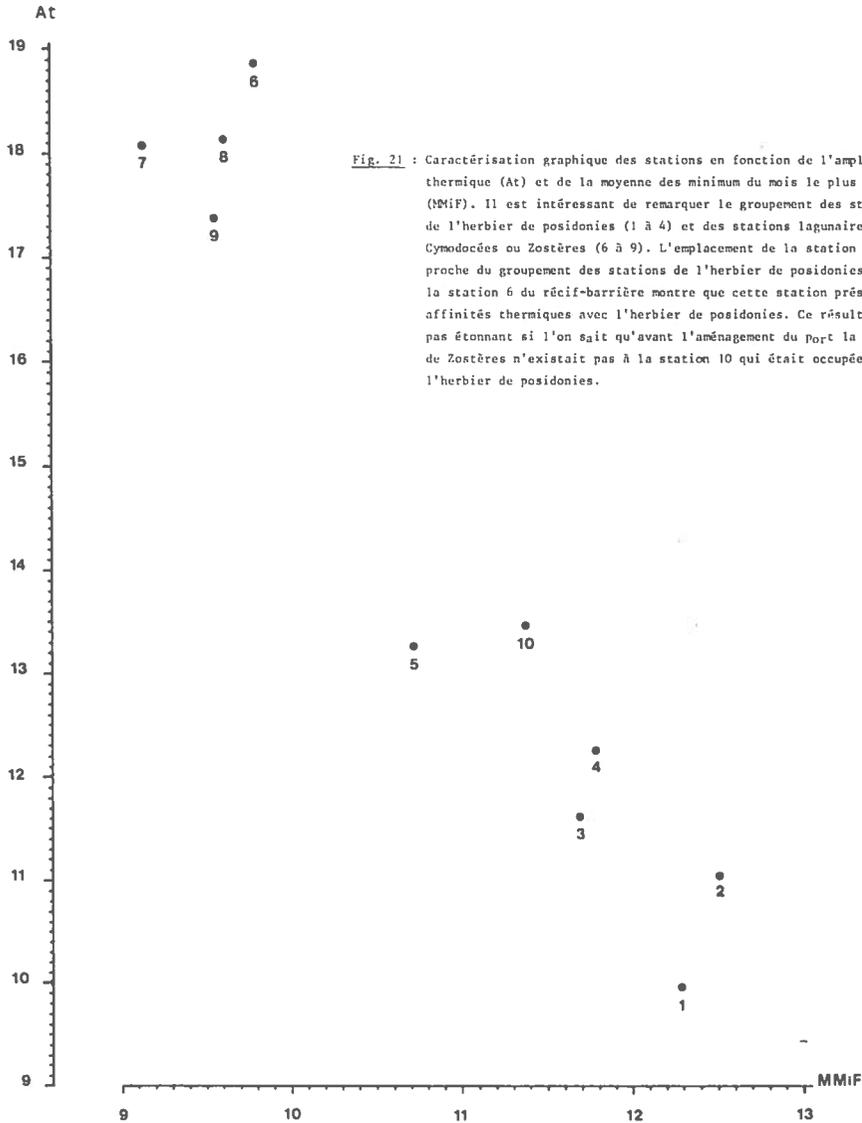


Fig. 21 : Caractérisation graphique des stations en fonction de l'amplitude thermique (At) et de la moyenne des minimum du mois le plus froid (MMiF). Il est intéressant de remarquer le groupement des stations de l'herbier de posidonies (1 à 4) et des stations lagunaires à Cymodocées ou Zostères (6 à 9). L'emplacement de la station 10 proche du groupement des stations de l'herbier de posidonies et de la station 6 du récif-barrière montre que cette station présente des affinités thermiques avec l'herbier de posidonies. Ce résultat n'est pas étonnant si l'on sait qu'avant l'aménagement du Port la prairie de Zostères n'existait pas à la station 10 qui était occupée par l'herbier de posidonies.

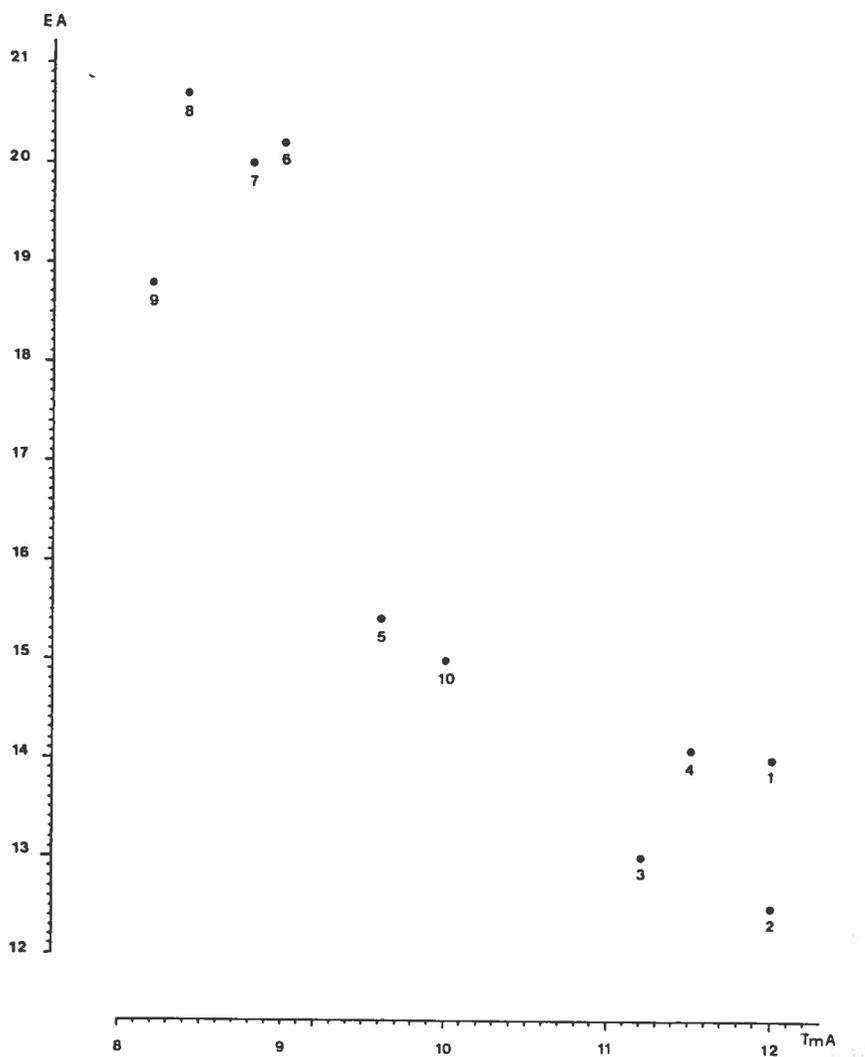


Fig. 22 : Caractérisation graphique des stations en fonction de l'écart absolu (EA) et de la température minimale absolue (TmA). L'emplacement des stations appelle, dans ce cas, les mêmes remarques que la f.g. 21.

