

Les Indicateurs Planctoniques dans la Baie Ibéro-Marocaine

par

Marie-Louise Furnestin



D'après une étude écologique de différents groupes zooplanctoniques^{x)}, en rapport avec les conditions hydrologiques, j'ai établi une liste importante d'indicateurs utilisables dans l'Atlantique marocain.

La situation hydrologique locale peut se résumer ainsi (J.Furnestin, 1959):-

Le long du continent, une bande d'eaux côtières (sal.: 36-36,30 ‰; t°: 16-18°), mélange d'eau superficielle du large et d'eau originaire des profondeurs de 200 à 400 m, occupe le plateau continental.

Une des caractéristiques essentielles du secteur consiste en une montée générale (mais particulièrement accentuée en certains points), sous l'action des vents dominants, d'eau du talus (35,90-36,10 ‰ et 15-16° en moyenne) vers la côte, suivant un cycle saisonnier qui débute au printemps.

En été, ces montées s'accroissent, mais, simultanément, a lieu un envahissement partiel de la zone côtière par les eaux du large qui ont un très grand rôle; elles sont parmi les plus salées des eaux atlantiques (36,4 à 36,6 en moyenne en surface); leur température va de 17 à 17,8 en hiver, de 18 à 24° aux autres saisons. Il en résulte une augmentation de salinité et de température des eaux côtières (36,20 à 36,30 et 18 à 20° en moyenne).

En automne, s'amorce la disparition des eaux profondes, par retrait au-delà du plateau continental ou par mélange avec celles du large. En hiver, leur disparition est achevée et un équilibre relatif s'établit.

On distingue donc trois formations principales dans la région. Or, on reconnaît aussi trois catégories d'organismes planctoniques qui signalent respectivement leur présence. Les listes en sont données ci-après avec, pour un certain nombre d'entre eux, quelques notes sur leur comportement local témoignant de leur valeur indicatrice plus ou moins marquée, ou sur les conditions de capture qui ont amené à les classer dans telle ou telle de ces catégories.

Indicateurs des Eaux Côtières

De nombreuses formes s'observent toute l'année dans les eaux marocaines ou, du moins, en des périodes où aucune influence des eaux du large ne se fait sentir et ne peut donc être à l'origine de leur présence dans le secteur côtier.

Couramment rencontrées dans la zone eulittorale, on peut les tenir pour des espèces propres aux eaux/ faibles salure qui s'étendent en une nappe étroite le long du continent.

Hydroméduses - Localisées à la zone des fonds de 25 à 50 m, ce sont

Phialidium haemisphericum

Odessia maotica forma marina

Gossea faureae

Obelia sp.

Siphonophores - Mugginea atlantica, contrairement aux autres Calycofiores de la zone marocaine, est nérétique; quelle que soit l'époque, la majorité des captures se situe en deçà des fonds de 60 m et il s'accommode des salinités les plus faibles de la région.

x) Voir bibliographie: M.-L. Furnestin, 1957, 1959a-b, 1961.

Cladocères

Podon polyphemoides

Evadne spinifera

Podon intermedius

Evadne nordmanni

Ces quatre espèces se rangent parmi les formes néritiques marquant les secteurs où les eaux côtières se maintiennent le long du continent en dépit des apports périodiques du large ou de la profondeur. Elles semblent éviter en effet aussi bien la zone sublittorale où pénètrent déjà les eaux océaniques que le secteur central où les eaux ascendantes apparaissent en surface.

Mysidacés

Lophogaster typicus

Siriella armata

Siriella clausi

Siriella jaltensis var. crassipes

Les trois premiers s'observent dans la tranche d'eau la plus littorale. Le dernier, moins néritique, peut se trouver en abondance au-delà des fonds de 100 m.

Chaetognathes

Sagitta friderici, qui semble avoir trouvé un de ses meilleurs biotopes dans la zone marocaine où elle pullule en toutes saisons, donne l'exemple d'une population nombreuse et équilibrée dont le caractère néritique foncier en fait un bon indicateur des eaux côtières peu salées.

Appendiculaires

Oikopleura dioica, s'opposant à l'ensemble des Appendiculaires rencontrés au Maroc, fait partie du plancton eulittoral et sa tendance néritique accusée se manifeste constamment avec netteté puisque 72% des prises se placent au-dessus des fonds de moins de 60 m (sal.: 36,02 à 36,45‰).

Indicateurs des Eaux du Large

Ils se rencontrent non seulement dans les eaux chaudes et salées des stations éloignées de la côte, mais ils atteignent aussi cette dernière à certains moments et il est alors logique de les considérer comme des éléments océaniques transportés dans la zone côtière à la faveur des mouvements hydrologiques. Leur répartition saisonnière parle dans ce sens; ils se signalent près des rivages marocains, ou s'y montrent plus nombreux, au moment où les eaux du large omphètent sur le plateau continental et ils peuvent donc être retenus comme les indices de cet envahissement temporaire. Et s'il n'y a pas toujours concordance exacte entre l'estimation de l'arrivée et du retrait de ces eaux d'une part, l'apparition et la disparition des formes de haute mer dans les prélèvements d'autre part, un fait demeure: la coïncidence de leur capture avec la manifestation d'eaux du large sur les lieux de pêche et leur récolte en des stations voisines de terre traduit une modification du milieu avec atténuation de son caractère néritique.

Ce sont souvent des formes subtropicales dont quelques uns s'avancent parfois loin vers le nord, jusque dans le secteur britannique où elles témoignent plus nettement encore qu'au Maroc de la pénétration des eaux atlantiques.

Cette définition s'applique à nombre de Coelentérés:-

Méduses

Hydroméduses

Rhopalonema velatum

Aegina citrea

Sminthea eurygaster

Solmissus et Cunocantha sp.

Solmaris corona

Solmundella bitentaculata

Scyphoméduses

Nausithoe punctata

Atolla bairdii (= A. wyvillei)

Siphonophores

<u>Lensia conoidea</u>	<u>Eudoxoides spiralis</u>
<u>Chelophyes appendiculata</u>	<u>Eudoxoides mitra</u>
<u>Bassia bassensis</u>	<u>Abylopsis tetragona</u>
<u>Diphyes dispar</u>	<u>Abylopsis eschscholtzi</u>
<u>Diphyes bojani</u>	<u>Sulculeolaria angusta</u>
<u>Abyla trigona</u>	<u>Ceratocymba sagittata</u>
<u>Abyla leuckarti</u>	<u>Ceratocymba dentata</u>

Ce groupe fondamentalement de haute mer renseigne sur certains mouvements des masses d'eau de l'Atlantique ibéro-africain. D'une manière générale, quand les diverses espèces se manifestent dans la zone côtière, plus ou moins près du littoral, c'est que les eaux du large l'ont plus ou moins envahie et l'on peut tenir l'ensemble des Siphonophores du secteur marocain pour indicateurs des formations de caractère subtropical en provenance du sud-ouest; mais toutes les espèces n'ont pas au même degré cette valeur de détecteurs biologiques; le meilleur est ici Chelophyes appendiculata dont les mouvements saisonniers retracent bien les étapes de la poussée, puis du retrait, des eaux du large; plus rare dans la zone littorale qu'au large en hiver, il est à égalité numérique dans ces deux zones au printemps et en été, se retirant vers la haute mer en automne.

Mysidacés

Parmi les Mysidés, généralement littoraux et semi-benthiques, deux espèces se distinguent par leur caractère pélagique:

<u>Siriella thompsoni</u>
<u>Gastrosaccus lobatus</u>

Mollusques

Ptérotopodes

Leurs affinités tropicales en baie ibéro-marocaine sont nettes; les Euthécosomes d'eaux chaudes, en particulier, y sont presque tous représentés:

<u>Spiratella (= Limacina inflata)</u>	<u>Hyalocylix striata</u>
<u>Spiratella bulimoides</u>	<u>Cavolinia inflexa</u>
<u>Creseis acicula</u>	<u>Cavolinia longirostris</u>
<u>Creseis virgula</u>	<u>Diacria quadridentata</u>
<u>Styliola subula</u>	<u>Euclio balantium</u>

Leur domaine de prédilection est d'ailleurs le secteur sud, qui subit plus que les autres l'influence des eaux chaudes.

Cavolinia inflexa, que l'on rencontre en formations beaucoup plus denses au printemps et en été, est plus spécialement indicatrice de la pénétration de ces eaux dans l'aire côtière.

Hétéropodes

Typiquement de haute mer, ils ne franchissent que rarement la limite du plateau continental. Ils sont alors capturés par individus isolés, notamment dans le sud:

<u>Oxygyrus keraudreni</u>	<u>Carinaria lamarcki</u>
<u>Atlanta fusca</u>	<u>Pterotrachea minuta</u>
<u>Atlanta inflata</u>	<u>Firoloida desmaresti</u>

Chaetognathes

Sagitta bipunctata

Sagitta serratodentata (= S.s. atlantica)

Sagitta tasmanica

Les deux premières de ces formes pélagiques soulignent la progression des eaux du large non seulement en baie ibéro-marocaine mais jusque dans le secteur écossais (dérive atlantique).

Sagitta enflata est beaucoup moins pélagique, mais les spécimens pris dans le sud marocain se rattachant aux populations subtropicales proches indiquent la poussée en direction du Maroc des eaux de même provenance.

Appendiculaires

Oikopleura longicauda

Oikopleura cophocerca

Oikopleura albicans

Stegosoma magnum

Oikopleura rufescens

Fritillaria pellucida

Organismes du large, malgré l'eurythermie et l'euryhalinité qu'on leur attribue, ils ne se rencontrent ici que dans les eaux fortement salées et chaudes. O. longicauda, qui se déplace saisonnièrement à la fois entre la haute mer et la côte et du nord au sud, se révèle bon détecteur des mouvements océaniques précédemment signalés.

Indicateurs des eaux de pente

Le talus du plateau continental est occupé par des eaux intermédiaires issues d'un mélange de celles de la côte, du large et de la profondeur. Divers éléments planctoniques s'y sont établis et, s'ils abordent la surface, c'est généralement à la faveur des courants ascendants qui affectent ces formations.

Hydroméduses

Liriope tetraphylla

Steenstrupia rubra

Aglaura hemistoma

La récolte fréquente de ces espèces dans les zones à "upwelling" de la côte marocaine en fait des éléments caractéristiques des eaux ascendantes.

Chaetognathes

Sagitta minima. Sa fréquence plus grande dans les prélèvements superficiels effectués au bord du plateau continental et sa prédominance dans les stations de nuit, signe de déplacements verticaux journaliers, conduisent à la considérer comme un organisme du talus apparaissant avec une certaine constance en surface dans les secteurs côtiers envahis par les eaux de pente. On remarque d'ailleurs sa prédilection pour le secteur central marocain où les formations ascendantes se manifestent en quasi-permanence.

Pterosagitta draco, dont le comportement est voisin de celui de S. minima, joue le même rôle indicateur des mouvements ascensionnels le long du littoral marocain.

Sagitta hexaptera et S. lyra. Pour ces deux espèces habituellement méso-planctoniques, mais dont un petit nombre, parmi les jeunes surtout, se livre à des migrations nocturnes les amenant dans les couches supérieures, on peut penser qu'il y a aussi une relation entre leurs déplacements et les mouvements océaniques verticaux. D'autant que les stations sur lesquelles elles sont capturées le plus souvent se situent dans les régions principales de remontées (Cap Spartei au nord, Safi au centre, Puerto-Cansado au sud). Il faut noter cependant que, chez S. lyra au moins, les migrations doivent avoir en partie un déterminisme physiologique (M.-L. Furnestin et coll., 1962) et que les facteurs hydrologiques ne sont donc pas seuls en cause dans leur déroulement.

Salpes

Thalia democratica, très abondante, est ici parmi les meilleurs détecteurs des eaux de pente avec lesquelles elle pénètre dans la zone côtière où on la trouve en quantités d'autant plus importantes que ces eaux profondes, entraînées par les courants ascendants, sont plus développées en surface. Son maximum d'abondance dans les eaux côtières superficielles se produit en effet en même temps et dans les mêmes lieux que le maximum de l'"upwelling", notamment dans le secteur central en été.

Bien que l'aire marocaine se prête moins que d'autres régions atlantiques: côtes américaines (Clarke, 1940; Fish & Johnson, 1937; Pierce, 1953; Redfield & Beale, 1940) ou entrée de la Manche et de la Mer du Nord (Gough, 1905; Russell, 1939; Fraser, 1952), à la recherche des indicateurs planctoniques, car les contrastes (thermiques, halins, etc....) y sont moins marqués, on peut y déceler des rapports étroits entre l'hydrologie et le plancton. Ceux-ci ont conduit à distinguer trois catégories d'organismes indicateurs des diverses formations en présence, ainsi que des principaux phénomènes hydrologiques locaux (montées d'eaux de pente, poussée corrélative des eaux du large vers la côte).

Résumé

D'après une étude écologique de différents groupes zooplanctoniques, en rapport avec les conditions hydrologiques, j'ai établi une liste importante d'indicateurs utilisables dans l'Atlantique marocain. La situation hydrologique locale peut se résumer ainsi (Figure 1):-

Le long du continent, une bande d'eaux côtières (sal.: 36-36,30‰; t°: 16-18°), mélange d'eau superficielle du large et d'eau originaire des profondeurs de 200 à 400 m, occupe le plateau continental.

Une des caractéristiques essentielles du secteur consiste en une montée générale (mais particulièrement accentuée en certains points), sous l'action des vents dominants, d'eau du talus (35,90-36,10 ‰ et 15-16° en moyenne) vers la côte, suivant un cycle saisonnier qui débute au printemps.

En été, ces montées s'accroissent, mais, simultanément, a lieu un envahissement partiel de la zone côtière par les eaux du large qui ont un très grand rôle; elles sont parmi les plus salées des eaux atlantiques (36,4 à 36,6 en moyenne en surface); leur température va de 17 à 17°8 en hiver, de 18 à 24° aux autres saisons. Il en résulte une augmentation de salinité et de température des eaux côtières (36,20 à 36,30 et 18 à 20° en moyenne).

En automne, s'amorce la disparition des eaux profondes, par retrait au-delà du plateau continental ou par mélange avec celles du large. En hiver, leur disparition est achevée et un équilibre relatif s'établit.

On distingue donc trois formations principales dans la région. Or, on reconnaît aussi trois catégories d'organismes planctoniques qui signalent respectivement leur présence.

Indicateurs des Eaux Côtières

Hydroméduses

Phialidium haemisphericum
Odessia maotica forma marina
Gossea faureae
Obelia sp.

Siphonophores

Muggiaea atlantica

Cladocères

Podon polyphemoides
Podon intermedius
Evadne spinifera
Evadne nordmanni

Mysidacés

Lophogaster typicus
Siriella armata
Siriella clausi
Siriella jaltensi s.var.crassipes

Chaetognathes

Sagitta friderici

Appendiculaires

Oikopleura dioica

Indicateurs des Eaux du Large

Méduses

Hydroméduses

Rhopalonema velatum
Sminthea oarygaster
Solmaris corona
Solmundella bitentaculata

Aegina citrea
Solmissus et
Cunoctantha sp.

Scyphoméduses

Nausithoe punctata
Atolla bairdii (= A.wyvillei)

Siphonophores

Lensia conoidea
Chelophyes appendiculata
Bassia bassensis
Diphyes dispar
Diphyes bojani
Abyla trigona
Abyla leuckarti

Eudoxoides spiralis
Eudoxoides mitra
Abylopsis tetragona
Abylopsis eschscholtzi
Sulculeolaria angusta
Ceratocymba sagittata
Ceratocymba dentata

Mysidacés

Siriella thompsoni
Gastrosaccus lobatus

Mollusques

Ptéro-podes

Spiratella (= Limacina
inflata)
Spiratella bulimoides
Creseis acicula
Creseis virgula
Styliola subula

Hyalocylix striata
Cavolinia inflexa
Cavolinia longirostris
Diacria quadridentata
Euclio balantium

Hétéropodes

Oxygyrus keraudreni
Atlanta fusca
Atlanta inflata

Carinaria lamarcki
Pterotrachea minuta
Firoloida desmaresti

Chaetognathes

Sagitta bipunctata
Sagitta enflata

Sagitta tasmanica
Sagitta serratodentata

(= S.s.atlantica)

Appendiculaires

Oikopleura longicauda
Oikopleura albicans
Oikopleura rufescens

Oikopleura cophocerca
Stegosoma magnum
Fritillaria pellucida

Indicateurs des Eaux de Pente

Hydroméduses

Liriope tetraphylla
Aglaura hemistoma
Steenstrupia rubra

Chaetognathes

Sagitta minima
Sagitta hexaptera
Sagitta lyra
Pterosagitta draco

Salpes

Thalia democratica

Bien que l'aire marocaine se prête moins que d'autres régions atlantiques (côtes américaines ou entrée de la Manche et de la Mer du Nord) à la recherche des indicateurs planctoniques, car les contrastes saisonniers (thermiques, halins, etc..) y sont moins marqués, on peut y déceler des rapports étroits entre l'hydrologie et le plancton. Ceux-ci ont conduit à distinguer trois catégories d'organismes indicateurs des diverses formations en présence, ainsi que des principaux phénomènes hydrologiques locaux (montées d'eaux de pente, poussée corrélative des eaux du large vers la côte).

Bibliographie

- | | | |
|--|-------|---|
| Clarke, G. L. | 1940 | "Comparative richness of zooplankton in coastal and offshore areas of the Atlantic". Biol.Bull., Woods Hole, <u>78</u> , pp.226-55. |
| Fish, C. J.
& Johnson, M. V. | 1937 | "The biology of the zooplankton population in the Bay of Fundy and Gulf of Maine with special reference to production and distribution". J.Biol.Bd.Canada, <u>3</u> (3), pp.180-321. |
| Fraser, J. H. | 1952 | "The Chaetognatha and other zooplankton of the Scottish area and their value as biological indicators of hydrographical conditions". J.Mar. Res., <u>2</u> , pp.52. |
| Furnestin, J. | 1959 | "Hydrologie du Maroc atlantique". Rev.Trav.Inst. Pêches Marit., <u>23</u> (1), pp.5-77. |
| Furnestin, M.-L. | 1957 | "Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique marocain". Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., <u>21</u> (1-2), 356 pp. |
| Furnestin, M.-L. | 1959a | "Méduses du plancton marocain". <u>Ibid.</u> , <u>23</u> (1), pp.105-24. |
| Furnestin, M.-L. | 1959b | "Mysidacés du plancton marocain". <u>Ibid.</u> , <u>23</u> (3), pp.297-316. |
| Furnestin, M.-L. | 1961 | "Ptéropodes et Hétéropodes du plancton marocain". <u>Ibid.</u> , <u>25</u> (3), pp.293-326. |
| Furnestin, M.-L.,
Mazza, J. &
Arnaud, J. | 1962 | "Pêches planctoniques superficielles et profondes, en Méditerranée occidentale". <u>Ibid.</u> , <u>26</u> (3), pp.319-68. |
| Gough, L. H. | 1905 | "On the distribution and the migration of <u>Muggiaca atlantica</u> Cun. in the English Channel, the Irish Sea and off the south and west coasts of Ireland, in 1904". Cons.Int.Explor.Mer, Publ. Circ., <u>29</u> , 13 pp. |
| Pierce, E. L. | 1953 | "The Chaetognatha over the continental shelf of North Carolina with attention to their relation to the hydrography of the area". J.Mar.Res. <u>12</u> , pp.75-92. |
| Redfield, A. C.
& Beale, A. | 1940 | "Factors determining the distribution of population of Chaetognaths in the Gulf of Maine". Biol.Bull. Woods Hole, <u>79</u> (3), pp.459-87. |
| Russell, F. S. | 1939 | "Hydrographical and biological conditions in the North Sea as indicated by plankton organisms". J.Cons.Int.Explor.Mer, <u>14</u> (2), pp.171-92. |

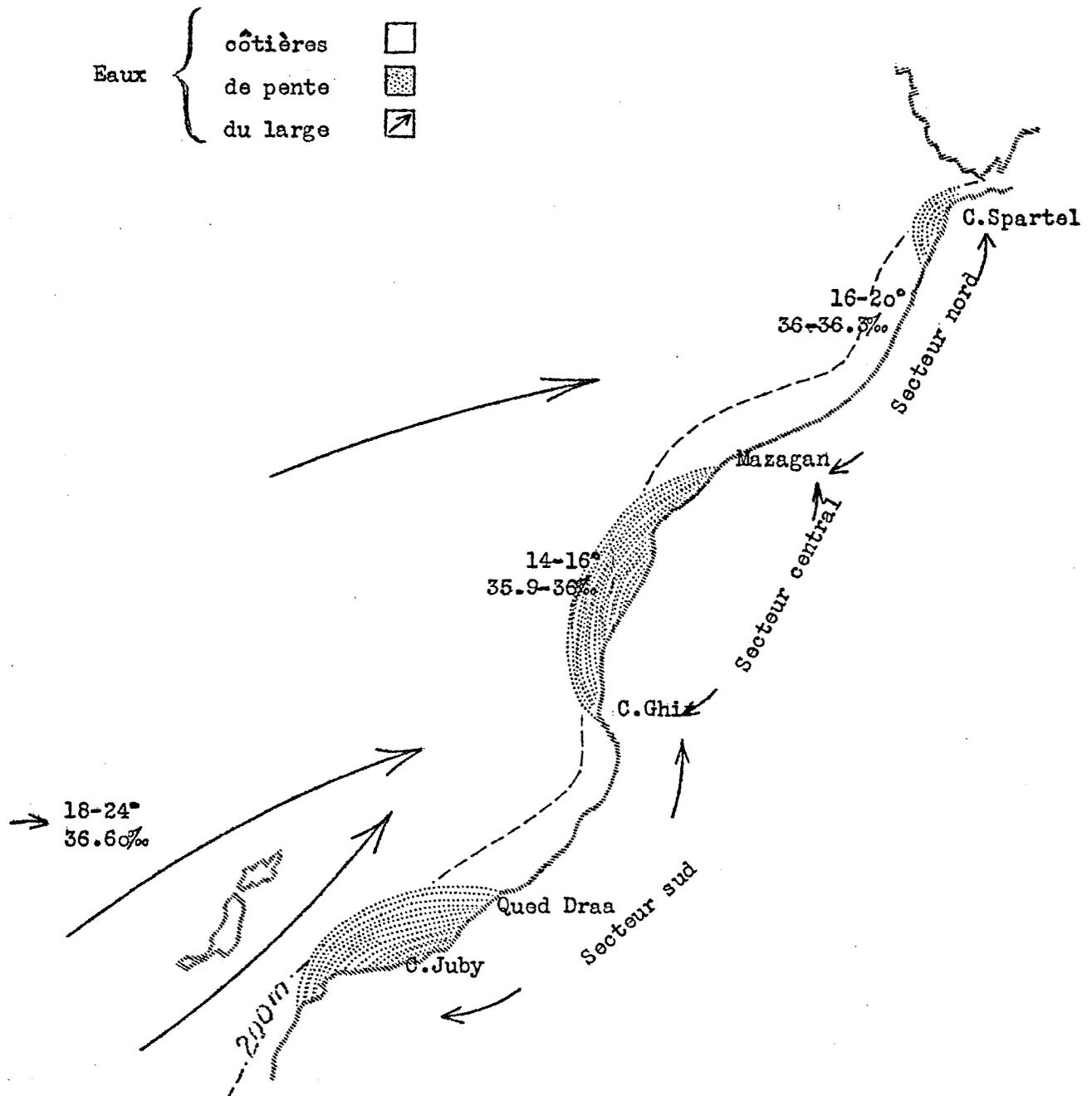


Figure 1. Répartition schématisée des principales formations hydrologiques dans la baie ibéro-marocaine (températures-salinité moyennes).