

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



THÈSE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTORAT
Spécialité: Sciences de la Mer

Sujet de thèse:

**PEUPELEMENTS DE MEDUSOZOA DES CÔTES ALGERIENNES:
BIODIVERSITE, DISTRIBUTION QUANTITATIVE ET
INTERACTIONS AU SEIN DU RESEAU TROPHIQUE PELAGIQUE**

Présentée par:

M^{me} KHERCHOUCHE-AIT OUADOUR Aldjia

Soutenue le 09/09/2021 devant le jury composé de:

M. BOULAHID M.	Professeur (ENSSMAL)	Président
M. HAFFERSSAS A.	Professeur (USTHB)	Directeur de thèse
M^{me} REBZANI ZAHAF C.	Professeur (USTHB)	Examinatrice
M^{me} SERIDI S.	Professeur (USTHB)	Examinatrice
M. SEMROUD R.	Professeur (ENSSMAL)	Examineur
M. GRIMES S.	Professeur (ENSSMAL)	Examineur
M. BACHOUCHE S.	Maitre de Recherche (CNRDPA)	Invité

Année Universitaire 2020-2021

RÉSUMÉ

La composition et la répartition des abondances des espèces des Medusozoa de la côte Algérienne (entre 1°W et 7°E) ont été étudiées entre 2012 et 2017. Au total, 129 échantillons ont été récoltés par des traits verticaux au sein de la couche épipelagique (0 – 100 mètres de profondeur).

Plus de 60 espèces ont été identifiées. Elles sont représentées par 34 hydroméduses, 3 Scyphoméduses et 25 Siphonophores. Certaines espèces telles que *Halistemma rubrum*, *Forskalia contorta*, *Kantiella enigmatica*, *Proboscidactyla ornata*, *Cunina globosa*, *Mitrocomium cirratum*, *Cirrhovenia tetranema*, *Phialella quadrata* et *Homoeonema platygonon* ont été nouvellement recensées sur les côtes Algériennes.

Les abondances les plus élevées (>10 ind.m⁻³) sont concentrées au niveau des baies de Bou Ismail et d'Alger. La faune y est caractérisée par une dominance des Siphonophores (*M. atlantica*, *A. tetragona* et *L. subtilis*). Ce caractère s'étend aussi aux autres régions de la côte Algérienne. On y cite, également, les populations de Méduses (*A. hemistoma*, *R. velatum* et *P. noctiluca*). Leurs répartitions ont été discutées en relation avec les paramètres hydrologiques (température, salinité et chlorophylle *a*), indice climatique (NAO) et avec la disponibilité des proies (Copépodes).

La pullulation de certaines Méduses méroplanktoniques a été utilisée comme un indicateur de la qualité de l'écosystème. En effet, la forte prolifération de *Obelia* spp. au niveau de la baie d'Alger a été expliquée par la forte pression anthropique exercée sur la zone d'étude; c'est un milieu dégradé et constitue un réceptacle de plusieurs sources de pollutions (organique et chimique).

Mot clés: Côte Algérienne, Medusozoa, Biodiversité, Espèces principales, Paramètres hydro-climatiques, Chaîne trophique.

AVANT PROPOS

C'est un plaisir autant qu'un devoir d'exprimer ma gratitude à toutes les personnes ayant contribué, chacune à sa manière, pour notre formation et la réalisation de ce modeste travail.

Nous tenons à remercier notre Directeur de Thèse Monsieur HAFFERSSAS A., Professeur à la Faculté des Sciences Biologiques (USTHB) et Chef d'Equipe Ecosystème Pélagique du Laboratoire Océanographie Biologique et Environnement Marin, qui nous a reçu au sein de son laboratoire. Il n'a ménagé aucun effort pour mettre à notre disposition la logistique nécessaire à la réalisation et à la concrétisation du contenu scientifique de cette présente contribution. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude et nos vifs remerciements.

Nous adressons nos sincères remerciements à Monsieur BOULAHIDID Mostefa, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL) de nous avoir fait honneur de présider le jury de soutenance. Qu'il trouve ici l'expression de notre profond respect.

Nous tenons également à remercier Madame le Professeur REBZANI ZAHAF Chafika, enseignant-chercheur à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB) d'avoir accepté d'examiner ce travail. Nous lui exprimons nos sincères remerciements.

Notre reconnaissance à Madame le Professeur SERIDI Saliha, enseignant-chercheur à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene pour sa participation à l'examen de cette thèse. Nous lui transmettons nos vifs remerciements.

Notre gratitude au Professeur SEMROUD Rachid, enseignant-chercheur à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL). Il n'a pas hésité un seul instant pour donner son avis favorable en tant qu'examineur de cette présente contribution. Nos sincères remerciements pour l'intérêt qu'il porte à ce travail.

Nous transmettons notre sincère reconnaissance à Monsieur le Professeur GRIMES Samir enseignant-chercheur à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL) pour l'intérêt scientifique qu'il a porté au contenu de cette thèse doctorale. Nous lui exprimons notre vif respect. Par son intermédiaire, nous

remercions le Commissariat National du Littoral (CNL) pour les récoltes au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas.

Notre reconnaissance s'étend également à Monsieur le Docteur BACHOUCHE Samir, Maître de Recherche au Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), pour avoir accepté notre invitation.

Nous exprimons toute notre reconnaissance à M^{me} Samia IZEM pour son aide précieuse, ses encouragements et surtout pour son appui logistique pour la réalisation des campagnes de prélèvements grâce aux embarcations de l'Institut National Supérieur de la Pêche et de l'Aquaculture (INSPA).

Nous remercions également toutes les équipes techniques des navires océanographiques *Le Benzaza* et *Le Toufik*, qui ont contribué à la réalisation des campagnes de prélèvements et pour leurs aides lors des missions réalisées dans le cadre de ce travail de recherche.

Nous tenons à remercier les membres du Laboratoire d'Océanographie Biologique et de l'Environnement Marin (LOBEM) de la Faculté des Sciences Biologiques (USTHB) et particulièrement les membres de l'équipe d'écosystème pélagique SERIDJI Rabea, TOUAHRIA Tarek, OUADAH Oum El Hacene, MELAK Lilia, MAKHLOUF Ahlem, KHAMES Yacine, CHAOUADI Mustapha et SIDALI Réda.

Mes meilleurs remerciements vont à ma famille qui m'a supporté, soutenu et encouragé tout au long de mes années d'étude. Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde gratitude, mon profond respect et affection.

Un grand merci à mon cher époux et à mon cher frère. Sans vous je n'aurais jamais eu le courage et l'énergie d'arriver au bout de ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance et le témoignage de mon amour.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
--------------------------	----------

CHAPITRE PREMIER: ETAT DE L'ART

<i>I.1. Peuplements de Medusozoa</i>	<i>4</i>
<i>I.1.1. Classifications taxonomiques.....</i>	<i>4</i>
<i>I.1.2. Morphologies et cycles de vie</i>	<i>5</i>
<i>I.1.3. Rôle dans le réseau trophique pélagique</i>	<i>14</i>
<i>I.1.4. Effets de la variabilité hydrologique et Oscillations Nord Atlantique.....</i>	<i>15</i>
<i>I.1.5. Nuisibilités écologiques et socio-économiques: causes et conséquences</i>	<i>17</i>
<i>I.2. Côte Algérienne et flux du courant Atlantique:conséquences hydrologiques et hydrodynamiques</i>	<i>19</i>
<i>I.2.1. Mer d'Alboran.....</i>	<i>19</i>
<i>I.2.2. Bassin Algérien</i>	<i>20</i>

CHAPITRE DEUXIEME: MATERIEL & METHODES

<i>II.1. Zones étudiées: localisation des stations et prélèvements zooplanctoniques</i>	<i>23</i>
<i>II.1.1. Région occidentale.....</i>	<i>26</i>
<i>II.1.2. Région centrale.....</i>	<i>28</i>
<i>II.1.3. Région orientale.....</i>	<i>34</i>
<i>II.2. Données hydroclimatiques.....</i>	<i>36</i>
<i>II.2.1. Mesures hydrologiques</i>	<i>36</i>
<i>II.2.2. Données climatiques</i>	<i>37</i>
<i>II.3. Biodiversité taxonomique</i>	<i>37</i>
<i>II.3.1. Composition et classification.....</i>	<i>37</i>
<i>II.3.2. Fréquences d'occurrences.....</i>	<i>37</i>
<i>II.3.3. Affinités biogéographiques</i>	<i>37</i>
<i>II.3.4. Comparaisons qualitatives</i>	<i>38</i>
<i>II.4. Compositions quantitatives.....</i>	<i>39</i>
<i>II.4.1. Abondances et abondances relatives</i>	<i>39</i>
<i>II.4.2. Comparaisons et affinités quantitatives.....</i>	<i>39</i>

<i>II.5. Relation des peuplements de Medusozoa avec les paramètres hydrologiques, climatiques et interactions avec la chaîne trophique.....</i>	<i>41</i>
<i>II.5.1. Modélisation multilinéaire.....</i>	<i>41</i>
<i>II.5.2. Analyse en Composantes Principales.....</i>	<i>42</i>
<i>II.6. Etats de la succession écologique.....</i>	<i>42</i>
CHAPITRE TROISIEME: RESULTATS	
<i>III.1. Caractéristiques hydrologiques des écosystèmes.....</i>	<i>44</i>
<i>III.1.1. Température de surface.....</i>	<i>44</i>
<i>III.1.2. Salinité.....</i>	<i>47</i>
<i>III.1.3. Chlorophylle a.....</i>	<i>50</i>
<i>III.2. Caractéristiques climatiques: indice de l'Oscillation Nord Atlantique (NAO).....</i>	<i>55</i>
<i>III.2.1. Moyennes annuelles de l'Indice NAO.....</i>	<i>55</i>
<i>III.2.2. Oscillations mensuelles.....</i>	<i>56</i>
<i>III.3. Biodiversité des Medusozoa: composition et classification.....</i>	<i>58</i>
<i>III.3.1. Peuplements des Méduses.....</i>	<i>58</i>
<i>III.3.2. Peuplements des Siphonophores.....</i>	<i>59</i>
<i>III.3.3. Affinités biogéographiques.....</i>	<i>61</i>
<i>III.3.4. Répartitions géographique et saisonnière de la biodiversité.....</i>	<i>62</i>
<i>III.4. Abondances totales: distributions géographique et saisonnière.....</i>	<i>85</i>
<i>III.4.1. Région occidentale.....</i>	<i>85</i>
<i>III.4.2. Région centrale.....</i>	<i>91</i>
<i>III.4.3. Région orientale.....</i>	<i>109</i>
<i>III.5. Compositions faunistiques et espèces caractéristiques.....</i>	<i>111</i>
<i>III.5.1. Région occidentale.....</i>	<i>111</i>
<i>III.5.2. Région centrale.....</i>	<i>116</i>
<i>III.5.3. Région orientale.....</i>	<i>130</i>
<i>III.6. Medusozoa et interactions avec la variabilité hydroclimatiques et les composantes de la chaîne trophique pélagique.....</i>	<i>132</i>
<i>III.6.1. Modélisation multilinéaire.....</i>	<i>133</i>
<i>III.6.2. Analyse en Composante Principale.....</i>	<i>134</i>
<i>III.7. Etats de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa.....</i>	<i>144</i>
<i>III.7.1. Région occidentale.....</i>	<i>144</i>
<i>III.7.2. Région centrale.....</i>	<i>146</i>

<i>III.7.3. Région orientale</i>	155
 CHAPITRE QUATRIEME: DISCUSSIONS	
<i>IV.1. Côtes Algériennes et caractéristiques hydroclimatiques</i>	157
<i>IV.2. Biodiversité, variabilité saisonnière et comparaison avec les régions adjacentes</i>	158
<i>IV.3. Distribution quantitative: variabilités saisonnières, géographiques et statut écologique des espèces caractéristiques</i>	163
<i>IV.4. Rôle des espèces caractéristiques au sein du réseau trophique et effets des variabilités hydrologiques et climatiques</i>	166
<i>IV.5. Espèces méroplanctoniques et milieux proche-portuaires</i>	168
<i>IV.6. Succession écologique et état du milieu</i>	169
 CONCLUSION GENERALE & PERSPECTIVES	171
 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	173
 ANNEXES	174

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Phylum des cnidaires et position systématique des Medusozoa.....	4
Figure 2. Cycle de vie des Hydromedusae.....	5
Figure 3. Morphologie des Méduses (Bouillon et al., 2006).....	6
Figure 4. Cycle de développement des Siphonophores (Bouillon et al., 1993).....	9
Figure 5. Morphologie des Siphonophores (Bouillon et al., 2006).....	9
Figure 6. Classe des Scyphozoa.....	12
Figure 7. Classe des Cubozoa (Bouillon et al., 1993).....	14
Figure 8. Oscillation Nord Atlantique (Stenseth et al., 2003).....	17
Figure 9. Circulation de l'eau Atlantique au sein de la mer d'Alboran (Sanchez-Vidal et al., 2004).....	20
Figure 10. Circulation de l'eau Atlantique modifiée (Millot, 1999).....	21
Figure 11. Structure à méso-échelle du courant Algérien (Taupier-Letage et al., 2003).....	21
Figure 12. Répartition de la Chlorophylle a au sein des structures à méso-échelles.....	22
Figure 13. Localisation géographique des zones de prélèvements zooplanctoniques.....	25
Figure 14. Localisation géographique des stations de prélèvement au niveau de l'Aire marine protégée de l'archipel des Habibas (Webapp. Navionics.com).....	27
Figure 15. Localisation géographique des stations de prélèvement de la baie de Souahlia (côte de Ténès) (Webapp. Navionics.com).....	28
Figure 16. Localisation géographique des stations de prélèvement de la baie de Bou Ismail.....	29
Figure 17. Localisation géographique des stations de prélèvement au niveau de la baie d'Alger.....	31
Figure 18. Localisation géographique des stations de prélèvement de la côte de Tizi Ouzou.....	34
Figure 19. Localisation géographique des stations de prélèvement entre le golfe de Jijel et le golfe de Skikda (Webapp. Navionics.com).....	35
Figure 20. Diagramme Rang Fréquences (Frontier, 1977).....	43
Figure 21. Affinités thermiques au sein des écosystèmes de la région centrale.....	45
Figure 22. Affinités productives au sein des écosystèmes la région centrale.....	52
Figure 23. Variation mensuelle de l'indice NAO de 2012 à 2017.....	55
Figure 24. Comparaisons qualitatives et affinités saisonnières des Méduses au sein de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	64
Figure 25. Comparaisons qualitatives et affinités mensuelles des Méduses au sein de la baie de Souahlia.....	65
Figure 26. Comparaisons qualitatives et affinités saisonnières des Siphonophores au sein de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	66
Figure 27. Comparaisons qualitatives et affinités saisonnières des Siphonophores ausein de la baie de Souahlia.....	67
Figure 28. Comparaisons qualitatives et affinités saisonnières des Méduses au sein de la côte de Ain Chorb... ..	76
Figure 29. Répartition des abondances moyennes de Medusozoa au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	86
Figure 30. Affinités quantitatives des Medusozoa de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	86
Figure 31. Répartition saisonnière des abondances totale des Méduses au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	87
Figure 32. Répartition saisonnière des abondances totales des Siphonophores au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	88
Figure 33. Répartition des abondances moyennes de Medusozoa au niveau de la baie de Souhlia.....	89
Figure 34. Affinités quantitatives des Medusozoa de la baie de Souahlia.....	89
Figure 35. Répartition saisonnière des abondances totales des Méduses au niveau de la baie de Souahlia.....	90
Figure 36. Répartition saisonnière des abondances totales des Siphonophores au niveau de la baie de Souahlia.....	91
Figure 37. Répartition saisonnière des abondances totales des Medusozoa au niveau de la baie de Bou Ismail.....	92
Figure 38. Affinités quantitatives des Medusozoa de la baie de Bou Ismail.....	92
Figure 39. Répartition annuelle et saisonnière des abondances totales des Méduses au niveau de la baie de Bou Ismail.....	94

Figure 40. Répartition spatio-temporelle des abondances totales des Méduses par stations au niveau de la baie de Bou Ismail	94
Figure 41. Répartition annuelle et saisonnière des abondances totales des Siphonophores au niveau de la baie de Bou Ismail	96
Figure 42. Répartition spatio-temporelle des abondances totales des Siphonophores par stations au niveau de la baie de Bou Ismail.....	96
Figure 43. Répartition saisonnière des abondances totales des Medusozoa au niveau de la baie d'Alger	99
Figure 44. Affinités quantitatives des Medusozoa de la baie d'Alger	100
Figure 45. Répartition annuelle et saisonnière des abondances totales des Méduses au niveau de la baie d'Alger	102
Figure 46. Répartition spatio-temporelle des abondances totale des Méduses par stations au niveau de la baie d'Alger	102
Figure 47. Répartition annuelle et saisonnière des abondances totales des Siphonophores au niveau de la baie d'Alger	104
Figure 48. Répartition spatio-temporelle des abondances totales des Siphonophores au niveau de la baie d'Alger	104
Figure 49. Répartition des abondances moyennes des Medusozoa au niveau de la région de Ain Chorb.....	105
Figure 50. Affinités quantitatives des Medusozoa de la région de Ain Chorb.....	106
Figure 51. Répartition mensuelle des abondances totales des Méduses au niveau de la région de Ain Chorb .	107
Figure 52. Répartition mensuelle des abondances totales des Siphonophores au niveau de la région de Ain Chorb	108
Figure 53. Répartition automnale des abondances totales des Medusozoa de la côte orientale.....	109
Figure 54. Affinités quantitatives des Medusozoa de la région orientale.....	110
Figure 55. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	111
Figure 56. Répartition quantitative de <i>M. atlantica</i> au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	112
Figure 57. Répartition quantitative de <i>A. tetragona</i> au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas	113
Figure 58. Répartition quantitative de <i>P. noctiluca</i> au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	114
Figure 59. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de la baie de Souahlia.....	114
Figure 60. Répartition quantitative des populations de <i>A. tetragona</i> au niveau de la baie de Souahlia.....	115
Figure 61. Répartition quantitative de <i>L. blondina</i> au niveau de la baie de Souahlia	115
Figure 62. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de la baie de Bou Ismail.....	116
Figure 63. Répartition quantitative de <i>M. atlantica</i> au niveau de la baie de Bou Ismail.....	117
Figure 64. Répartition quantitative de <i>A. tetragona</i> au niveau de la baie de Bou Ismail	119
Figure 65. Répartition quantitative de <i>L. subtilis</i> au niveau de la baie de Bou Ismail.....	120
Figure 66. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de la baie d'Alger.....	121
Figure 67. Répartition quantitative de <i>A. tetragona</i> au niveau de baie d'Alger	122
Figure 68. Répartition quantitative de <i>M. atlantica</i> au niveau de la baie d'Alger.....	123
Figure 69. Répartition quantitative de <i>L. subtilis</i> au niveau de la baie d'Alger.....	124
Figure 70. Répartition quantitative de <i>R. velatum</i> au niveau de la baie d'Alger	125
Figure 71. Répartition quantitative de <i>Obelia spp.</i> au niveau de la baie d'Alger.....	126
Figure 72. Répartition quantitative de <i>E. brownei</i> (a) et de <i>L. blondina</i> (b) au niveau de la baie d'Alger (Eté 2016).....	126
Figure 73. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de Ain Chorb.....	127
Figure 74. Répartition quantitative de <i>A. tetragona</i> au niveau de Ain Chorb.....	128
Figure 75. Répartition quantitative de <i>P. noctiluca</i> au niveau de Ain Chorb	128
Figure 76. Répartition quantitative de <i>A. hemistoma</i> au niveau de Ain Chorb.....	129
Figure 77. Répartition quantitative de <i>A. tetragona</i> (a) et de <i>N. bijuga</i> (b) au niveau de la côte de Tizi Ouzou	130
Figure 78. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de la région orientale.....	130
Figure 79. Répartition quantitative de <i>A. tetragona</i> (a), de <i>A. hemistoma</i> (b) et de <i>C. appendiculata</i> (c) au niveau de la région orientale (Jijel et Skikda)	131
Figure 80. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau des îles Habibas	135

Figure 81. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la baie de Souahlia	136
Figure 82. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la baie de Bou Ismail (a: entre 2012 et 2014; b: entre 2015 et 2016)	138
Figure 83. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la baie d'Alger (a: 2016; b: 2017).....	140
Figure 84. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la région de Ain Chorb	142
Figure 85. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la région orientale	143
Figure 86. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de l'aire marine protégée des îles Habibas	145
Figure 87. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la baie de Souahlia	146
Figure 88. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la baie de Bou Ismail	149
Figure 89. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la baie d'Alger	152
Figure 90. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la région de Ain Chorb ...	154
Figure 91. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la région de Tizi Ouzou ..	155
Figure 92. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la région orientale	156

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Coordonnées géographiques des stations de prélèvements zooplanctoniques	23
Tableau 2. Variation de la température de surface (°C) au niveau des écosystèmes de la région occidentale....	44
Tableau 3. Variation de la température de surface (°C) au niveau des écosystèmes de la baie de Bou Ismail ...	46
Tableau 4. Variation de la température de surface (°C) au niveau des écosystèmes de la baie d'Alger	46
Tableau 5. Variation de la température de surface (°C) au niveau des écosystèmes de Ain Chorb.....	47
Tableau 6. Variation de la salinité de surface au niveau des écosystèmes de la région occidentale	48
Tableau 7. Variation de la salinité de surface au niveau des écosystèmes de la baie de Bou Ismail	49
Tableau 8. Variation de la salinité de surface au niveau des écosystèmes de la baie d'Alger.....	49
Tableau 9. Variation de la salinité de surface au niveau des écosystèmes de Ain Chorb	49
Tableau 10. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de l'aire marine protégée des îles Habibas (Données Copernicus In Khames, 2019)	50
Tableau 11. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de la baie de Souahlia	51
Tableau 12. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de la baie de Bou Ismail	53
Tableau 13. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de la baie d'Alger	53
Tableau 14. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de Ain Chorb.....	54
Tableau 15. Moyennes annuelles de l'indice NAO de 2012 à 2017	55
Tableau 16. Composition de la Biodiversité des Medusozoa issue des côtes Algériennes	60
Tableau 17. Répartitions géographique et saisonnière de la biodiversité taxonomique	62
Tableau 18. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à l'aire marine protégée des îles Habibas	63
Tableau 19. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Souahlia.....	64
Tableau 20. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à l'aire marine protégée des îles Habibas	66
Tableau 21. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Souahlia.	67
Tableau 22. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2012).....	69
Tableau 23. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2013).....	69
Tableau 24. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2014).....	70
Tableau 25. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2015).....	70
Tableau 26. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2016).....	71
Tableau 27. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie d'Alger (Années 2014 & 2015).....	72
Tableau 28. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie d'Alger (Année 2016)	73
Tableau 29. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie d'Alger (Année 2017)	74
Tableau 30. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la côte de Ain Chorb (2016)	75
Tableau 31. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2012).....	77
Tableau 32. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2013).....	78

Tableau 33. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2014).....	78
Tableau 34. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2015).....	79
Tableau 35. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2016).....	79
Tableau 36. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie d'Alger (Année 2014).....	80
Tableau 37. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie d'Alger (Année 2016).....	81
Tableau 38. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatifs à la baie d'Alger (Année 2017).....	82
Tableau 39. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la côte de Ain Chorb	82
Tableau 40. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la côte orientale	83
Tableau 41. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la côte orientale	84
Tableau 42. Répartition des abondances totales des Medusozoa au niveau de la côte de Tizi Ouzou (automne 2014).....	108
Tableau 43. Variables hydroclimatiques et zooplanctoniques retenues	132
Tableau 44. Modèles multilinéaires reliant les Medusozoa aux paramètres hydroclimatiques et les Copépodes	134
Tableau 45. Inertie (%) issue du plan I-II	134
Tableau 46. Inertie (%) issue du plan I-II	135
Tableau 47. Inertie (%) issue du plan I-II	137
Tableau 48. Inertie (%) issue du plan I-II	138
Tableau 49. Inertie (%) issue du plan I-II	139
Tableau 50. Inertie (%) issue du plan I-II	140
Tableau 51. Inertie (%) issue du plan I-II	141
Tableau 52. Inertie (%) issue du plan I-II	142
Tableau 53. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs aux communautés de l'aire marine protégée des îles Habibas.....	145
Tableau 54. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la baie de Souahlia.....	145
Tableau 55. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la baie de Bou Ismail.....	148
Tableau 56. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la baie d'Alger	151
Tableau 57. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la région de Ain Chorb.....	153
Tableau 58. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la côte de Tizi Ouzou.....	154
Tableau 59. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la région orientale.....	155

CODIFICATION DES ESPECES & DES STATIONS

1. Codification des espèces

<i>Espèce</i>	<i>Code</i>
<i>Agalma elegans</i>	A. ele
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	A. esc
<i>Abylopsis tetragona</i>	A. tet
<i>Aegina citrea</i>	A. cit
<i>Agalma okenii</i>	A. oke
<i>Agalma sp.</i>	A. sp.
<i>Aglaura hemistoma</i>	A. hem
<i>Athorybia rosacea</i>	A. ros
<i>Bassia bassensis</i>	B. bas
<i>Chelophyes appendiculata</i>	C. app
<i>Cirrholovenia tetranema</i>	C. tet
<i>Clytia hemisphaerica</i>	C. hem
<i>Clytia spp.</i>	C. spp
<i>Corymorpha nutans</i>	C. nut
<i>Cotylorhiza tuberculata</i>	C. tub
<i>Cunina globosa</i>	C. glo
<i>Cunina sp.</i>	C. sp.
<i>Ectopleura dumortieri</i>	E. dum
<i>Erenna richardi</i>	E. ric
<i>Eucheilota paradoxa</i>	E. par
<i>Eucodonium brownei</i>	E. bro
<i>Eudoxoides spiralis</i>	E. spi
<i>Euphysa aurata</i>	E. aur
<i>Forskalia contorta (leuckarti)</i>	F. con
<i>Forskalia edwardsii</i>	F. edw
<i>Halistemma rubrum</i>	H. rub
<i>Hippopodius hippopus</i>	H. hip
<i>Homoeonema platygenon</i>	H. pla
<i>Hydractina sp.</i>	H. sp.
<i>Kantiella enigmatica</i>	K. eni
<i>Koellikeria fasciculata</i>	K. fas
<i>Lensia conoidea</i>	L. con
<i>Lensia subtilis</i>	L. sub
<i>Lensia subtiloides</i>	L. subd
<i>Leuckartiara octona</i>	L. oct
<i>Liriope tetraphylla</i>	L. tet
<i>Lizzia blondina</i>	L. blo
<i>Lovenella clausa</i>	L. cla
<i>Mitrocomium cirratum</i>	M. cir
<i>Muggiaea atlantica</i>	M. atl
<i>Muggiaea kochii</i>	M. koc

<i>Espèce</i>	<i>Code</i>
<i>Nanomia bijuga</i>	N. bij
<i>Nausithoe punctata</i>	N. pun
<i>Obelia spp.</i>	O. spp
<i>Paragotoea bathybia</i>	P. bat
<i>Pelagia noctiluca</i>	P. noc
<i>Phialella quadrata</i>	P. qua
<i>Podocorynoides minima</i>	P. min
<i>Proboscidactyla ornata</i>	P. orn
<i>Pyrostephos vanhoeffeni</i>	P. van
<i>Rhopalonema velatum</i>	R. vel
<i>Sarsia sp.</i>	Sa. sp.
<i>Solmaris leucostyla</i>	S. leu
<i>Solmaris sp.</i>	Sr. sp.
<i>Solmissus albescens</i>	S. alb
<i>Solmundella bitentaculata</i>	S. bit
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	S. irr
<i>Sphaeronectes koellikeri (gracilis)</i>	S. koe
<i>Stauridiosarsia gemmifera</i>	S. gem
<i>Sulculeolaria chuni</i>	S. chu
<i>Vogtia glabra</i>	V. gla
<i>Zanclaea sp.</i>	Z. sp.

2. Codification des Stations de prélèvement :

Exemple 1: station **1.2_Av6**

1 : numéro de la radiale

2 : numéro de la station

Av : mois de prélèvement (Avril)

6 : Année de prélèvement (2016)

Exemple 2: station **BA 5.1_Mr7**

BA: site de prélèvement Baie d'Alger

5: numéro de la radiale

1: numéro de la station

Mr: mois de prélèvement (Mars)

7: Année de prélèvement (2017)

INTRODUCTION

Le zooplancton gélatineux est un groupe très diversifié du macrozoplancton. Il est composé de divers organismes dont le corps est translucide (concentration en eau plus de 90%). Sur le plan taxonomique, ils appartiennent à différents phylums (cnidaires, cténophores, mollusques et prochordés).

Les peuplements du zooplancton gélatineux, étudiés lors de cette contribution, appartiennent au phylum des Cnidaria. Ils se répartissent sur deux classes (Hydrozoa et Scyphozoa) (Daly *et al.*, 2007). Celles-ci sont reliées au sous phylum des Medusozoa (Marques et Collins, 2004).

Les Medusozoa sont des carnivores considérés comme les plus abondants prédateurs invertébrés non-crustacés (Carré et Carré, 1991; Pugh *et al.*, 1997). Ils jouent un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes pélagiques: ils contrôlent les flux ascendant (bottom – up) et descendant (top – down) de la matière organique (West *et al.*, 2009; Hosia *et al.*, 2014). Ces flux sont matérialisés par les pressions de prédateurs exercées sur les proies (Copépodes, larves et œufs de poissons), l'excrétion et les produits issus de la décomposition de la matière organique (Pitt *et al.*, 2007; Condon *et al.*, 2011).

Des travaux récents ont mis l'accent sur la consommation des espèces de Medusozoa par de nombreux poissons, y compris par les espèces à grande valeur commerciale (Cardona *et al.*, 2012; Milisend *et al.*, 2014). Auparavant, ces organismes ont été considérés comme une impasse trophique. Le transfert dans le sens Medusozoa – grands prédateurs est très limité en raison de leurs faibles valeurs nutritives (Madin *et al.*, 1997).

Le cycle de développement des Medusozoa diffère d'un taxon à un autre (Daly *et al.*, 2007). Selon les conditions environnementales appropriées, ces organismes ont la capacité de se reproduire rapidement en envahissant les zones côtières, les mers et les océans (Richardson *et al.*, 2009). Par conséquent, ils sont utilisés comme indicateurs hydroclimatiques. Ils permettent l'évaluation et la quantification des changements globaux sur les écosystèmes marins (Lynam *et al.*, 2004; Lynam, 2006).

Durant ces dernières décennies, le caractère pullulant des organismes a été fréquemment signalé dans l'océan mondial (Richardson *et al.*, 2009; Malej *et al.*, 2012; Purcell *et al.*, 2012). Des zones côtières ont été envahies par ces macrozoplanctontes (Richardson *et al.*, 2009). Ces blooms ont eu des répercussions écologiques et socio-économiques sur les zones littorales (Palmeri *et al.*, 2014).

La répartition des Medusozoa a fait l'objet de plusieurs investigations dans la Méditerranée nord occidentale et de la mer Adriatique (Benović, 1973; Benović et Bender, 1987; Gili *et al.*, 1988; Boero et Bouillon, 1993; Benović et Lučić, 1996; Buecher et Gibbons, 1999; Benović *et al.*, 2000; Benović *et al.*, 2005; Batistić *et al.*, 2007; Lučić *et al.*, 2009; Sabatès *et al.*, 2010).

Au contraire, sur la rive sud les travaux sont rares et fragmentaires. La composition de la biodiversité et sa répartition saisonnière a été étudiée le long des côtes tunisiennes (Daly Yahia *et al.*, 2003; Touzri *et al.*, 2010 et 2012). Celles-ci décrivent principalement la biodiversité, la distribution quantitative des Medusozoa et leurs variabilités saisonnières en relation avec les paramètres hydrologiques.

Sur la côte Algérienne, les investigations relatives aux peuplements de zooplancton gélatineux sont devenues fréquentes depuis moins d'une décennie uniquement (Khames et Hafferssas, 2018; 2019; Kherchouche et Hafferssas, 2020).

Cette présente thèse est une contribution à l'étude des compositions qualitative, quantitative et structurale des Medusozoa. Elle s'étend de l'année 2012 à 2017. Elle concerne trois zones géographiques de la côte Algérienne (ouest, centre et est). Elle comporte 4 chapitres.

Après l'introduction, le premier chapitre présente le groupe étudié, sa classification taxonomique, par l'utilisation de la base de données dénommée World Register of Marine Species, et les caractéristiques hydrologique et hydrodynamique de la mer d'Alboran et du bassin Algérien.

Le deuxième chapitre est dédié aux différentes techniques utilisées pour les interprétations des résultats obtenus. Ces derniers sont présentés dans le troisième chapitre, en faisant ressortir:

- i) un inventaire de la biodiversité issue de la côte Algérienne avec une réactualisation taxonomique de ses principales composantes;
- ii) la variabilité des distributions quantitatives (saisonnières et géographiques) des espèces caractéristiques (fréquentes et abondantes);
- iii) les interactions avec la variabilité hydrologique, trophique et celle liée à l'oscillation climatique;
- iv) les états de la succession écologique au sein des communautés

Un dernier chapitre relatif aux discussions de ces résultats et leurs comparaisons avec les autres régions de l'océan mondial.

Enfin, il est utile de rappeler que ce travail s'intègre à l'une des thématiques de recherche de l'équipe écosystème pélagique du Laboratoire d'Océanographie Biologique et de l'Environnement Marin de la Faculté des Sciences Biologiques (USTHB).

CHAPITRE PREMIER

ETAT DE L'ART

I.1. Peuplements de Medusozoa

I.1.1. Classifications taxonomiques

Les Medusozoa appartiennent au phylum des cnidaires (Daly *et al.*, 2007). Ils sont considérés comme un sous phylum (Marques et Collins, 2004). Ce dernier, grâce à l'utilisation de la biologie moléculaire et de la phylogénie, il est subdivisé en 3 classes (Hydrozoa, Scyphozoa et Cubozoa). Elles sont largement représentées dans le plancton gélatineux (Bouillon *et al.*, 2006; Daly *et al.*, 2007). La dernière classe est celle des Staurozoa (Fig. 1). Elle est représentée exclusivement par des formes benthiques (Daly *et al.*, 2007).

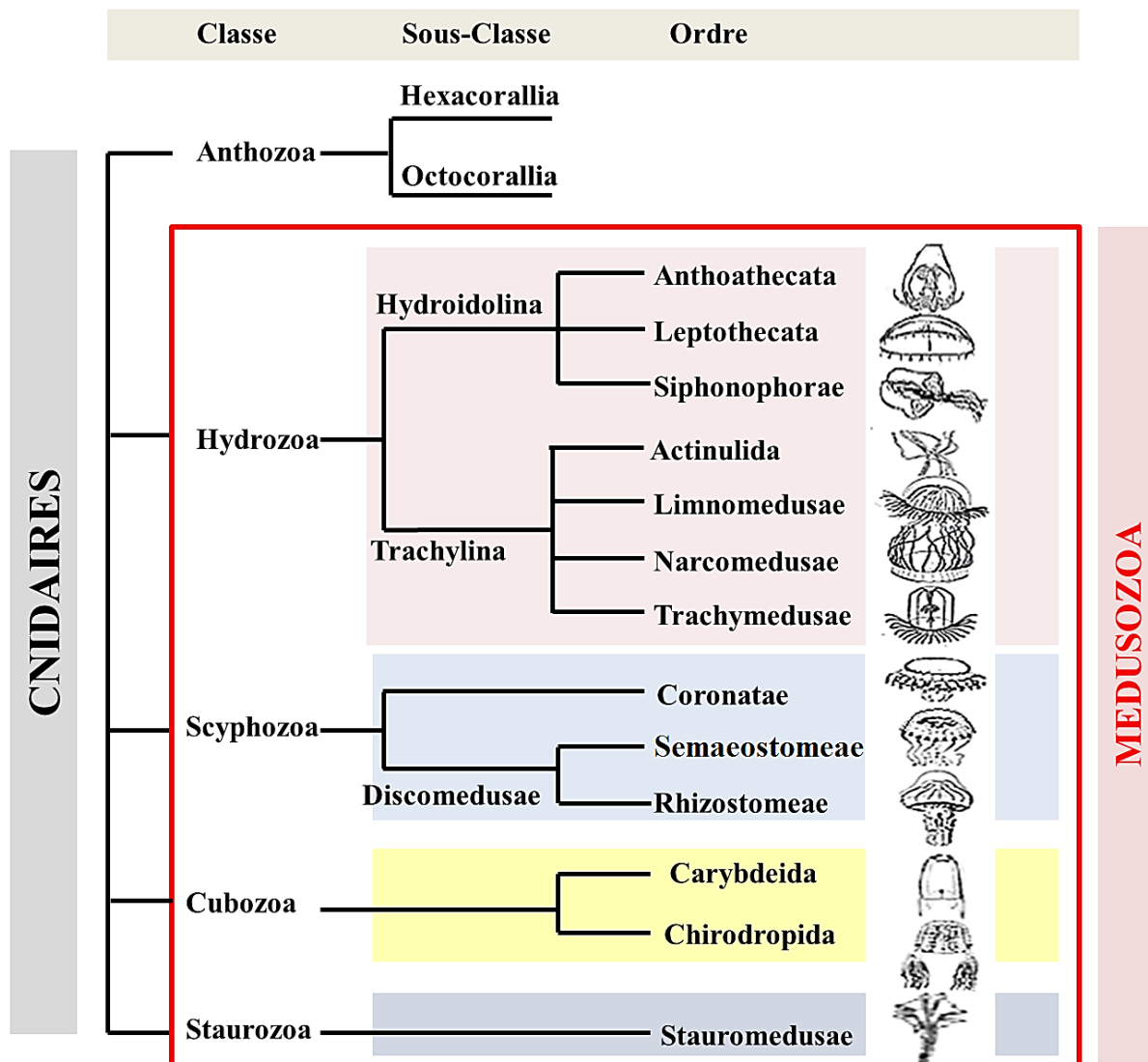


Figure 1. Phylum des cnidaires et position systématique des Medusozoa

I.1.2. Morphologies et cycles de vie

Selon Bouillon *et al.* (2006), le cycle de vie des Medusozoa est souvent partagé entre une:

- Phase larvaire où la larve se développe en un polype, un stade fixé benthique solitaire ou colonial qui engendra à son tour, par reproduction asexuée, un organisme pélagique et solitaire à reproduction sexuée (Méduse);
- Phase larvaire qui n'acquière jamais de stade benthique et se développe en un organisme pélagique adulte sexué (Méduse);
- Phase larvaire où l'organisme ne se fixe jamais et se développe en des colonies majoritairement pélagiques extrêmement polymorphes (Siphonophores).

a. Classe des Hydrozoa (Hydromedusae)

Les espèces de cette classe présentent, généralement, une alternance entre les phases polype et Méduse (Fig. 2). Les polypes se reproduisent asexuellement par bourgennement en donnant de jeunes Méduses. Une fois adultes, ces derniers libèrent leurs produits génitaux dans l'eau. L'œuf fécondé évolue en une larve ciliée pélagique (planula). Celle-ci se fixe, après quelques heures de vie libre, sur le fond. Elle perd ses différenciations ciliaires et engendre un nouveau polype (Beaumont et Grassier, 2006).

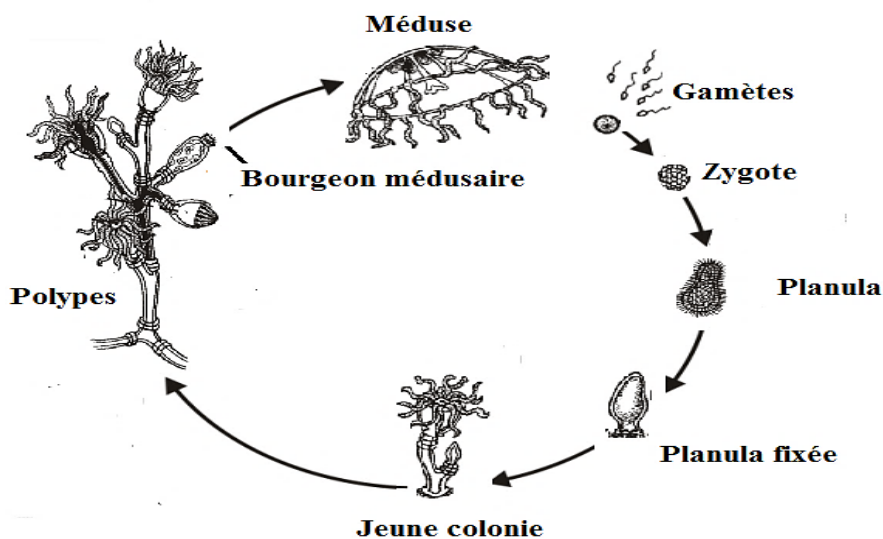


Figure 2. Cycle de vie des Hydromedusae
(www.jlbphotobiosousmarine.fr)

Cette classe regroupe environ 1000 espèces (Bouillon et Boero, 2000 *a*). Elles sont de petites tailles à symétrie pentaradiaire (Fig. 3C). Elles sont pourvues d'un diaphragme tendu horizontalement (velum ou craspédon) (Tregouboff et Rose, 1957) (Fig. 3). Elles appartiennent à six ordres: Anthoathecata (Anthoméduses), Leptothecata (Leptoméduses), Limnomedusae (Limnoméduses), Trachymedusae (Trachyméduses), Narcomedusae (Narcoméduses) et Siphonophorae (Siphonophores) (Bouillon et Boero, 2000 *b*; Collins, 2000, 2002; Marques et Collins, 2004; Daly *et al.*, 2007).

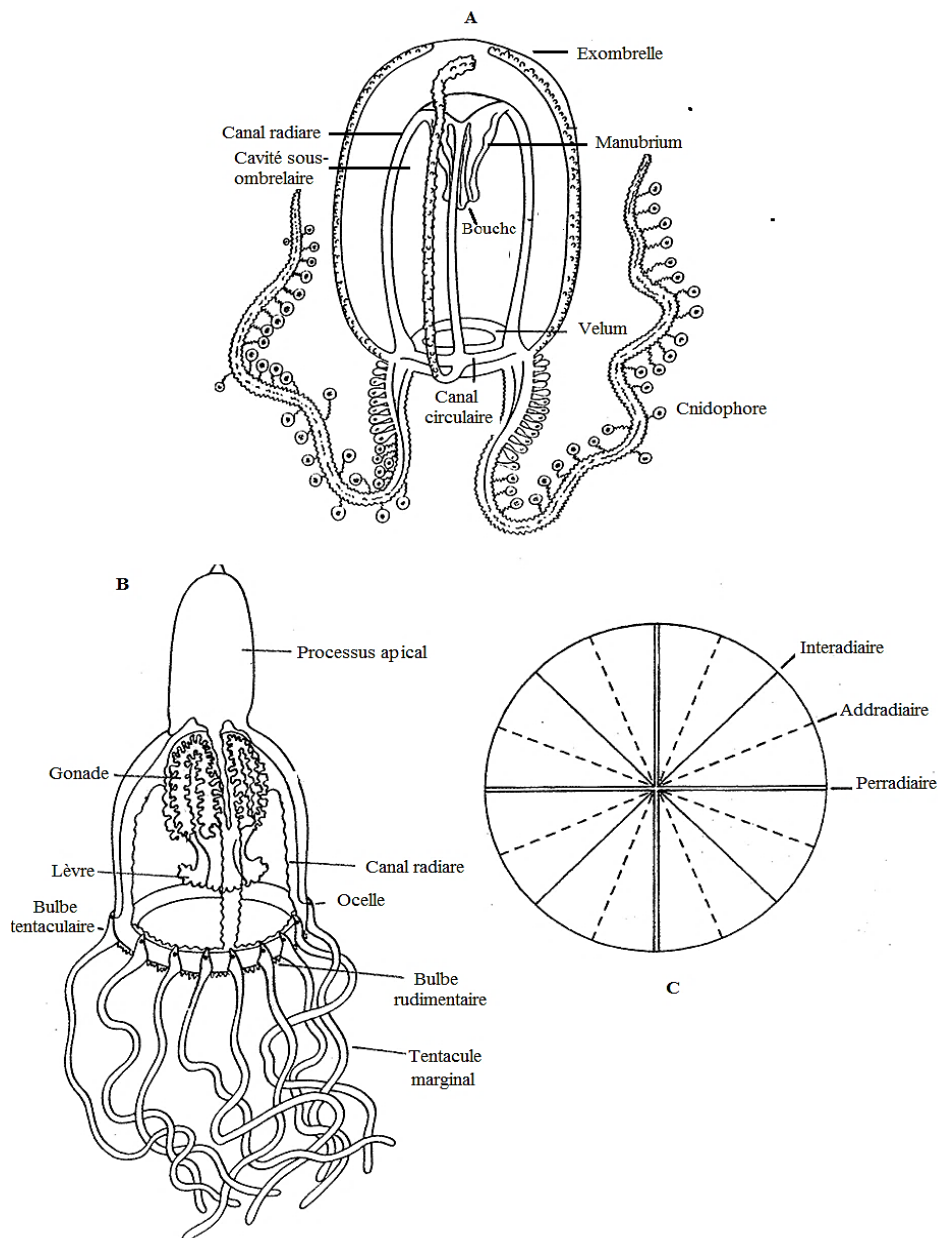


Figure 3. Morphologie des Méduses (Bouillon *et al.*, 2006)

A et B: Morphologie;
C: Plans de symétrie

a.1. Ordre des Anthoathecata (Anthoméduses)

Le cycle est avec une alternance de générations polypes - Méduses (Fig. 2). L'ombrelle des Anthoméduses est généralement plus haute que large. En outre, la forme, le nombre et le mode d'insertion des tentacules marginaux sont extrêmement variés. Elles sont munies de ventouses de fixation (Bouillon et Boero, 2000 a).

Les caractères distinctifs se rapportent à la forme et l'emplacement de leurs gonades et à la conformation de la bouche. Les gonades apparaissent sur les parois de manubrium. La forme de la bouche est simple sans lèvres et elle peut être: *i*) tubulaire simple et lisse ou *ii*) tubulaire simple avec des tentacules oraux latéralement au dessus de l'orifice buccale, ou au dessus d'une bouche divisée en lèvres avec des boutons pédiculés ou non bordés de nématocytes (Tregouboff et Rose, 1957; Bouillon et Boero, 2000 a; Bouillon *et al.*, 2006).

De nombreuses Anthoméduses sont totalement dépourvues d'organes de sens. Chez d'autres, il existe uniquement des ocelles, mais pas de statocystes (Bouillon et Boero, 2000 a; Bouillon *et al.*, 2006).

a.2. Ordre des Leptothecata (Leptoméduses)

Le cycle de vie présente également les deux phases; alternance de générations polypes - Méduses (Fig. 2). L'ombrelle est soit hémisphérique, moins haute que celle des Anthoméduses, soit aplatie en verre de montre. Les tentacules sont en nombre varié. Elles sont généralement pourvues de bulbes tentaculaires. La bouche est divisée en lèvres qui peuvent être courtes ou allongées (Tregouboff et Rose, 1957).

Contrairement aux Anthoméduses, les Leptoméduses ont des gonades qui se développent au niveau des canaux radiaires. Exceptionnellement, elles sont en continuité avec le manubrium (Bouillon *et al.*, 1993; Bouillon et Boero, 2000 a; Bouillon *et al.*, 2006).

Leurs organes sensoriels sont soit des cordyles ou des statocystes d'origine ectodermique. Les ocelles sont absents. Lorsqu'elles sont présentes, elles sont soit enchâssés dans le bulbes tentaculaires ou à la base des statocystes (Tregouboff et Rose, 1957; Bouillon *et al.*, 1993; Bouillon *et al.*, 2006).

a.3. Ordre des Siphonophorae (Siphonophores)

Les organismes sont constitués de polypes et de Méduses modifiées. Ils forment des colonies pélagiques. Leur cycle de développement (Fig. 4) est caractérisé par une larve planula pleine qui ne se fixe jamais. Elle est issue d'un œuf volumineux, riche en vitellus. Un nodule médusaire apparaît au pôle antérieur de cette larve et forme le pneumatophore. La région postérieure s'allonge et édifie le premier gastrozoïde armé de filament pêcheur. Ainsi, il se trouve constitué la larve siphonula typique des Siphonophores.

Le segment situé entre le pneumatophore et le premier gastrozoïde est une zone de croissance. Elle forme: *i*) dans sa région supérieure des cloches natatoires (ou nectophores) et *ii*) dans sa région inférieure des cormidies (Beaumont et Grassier, 2006). Les cormidies complètement développées peuvent se détacher de la colonie et former des eudoxies qui libèrent, à leurs tours, les gonophores chargés de la dissémination des gamètes (Bouillon *et al.* 1993).

L'ordre de Siphonophores comporte environ 200 espèces (Pugh, 1999). Il est considéré comme l'un des principaux groupes carnivores du zooplancton (Carré et Carré, 1991; Purcell *et al.*, 2015). Il regroupe les Cystonectae, Physonectae et Calycophorae (Bouillon *et al.*, 2006; Daly *et al.*, 2007; Mapstone, 2014). Ce sont des organismes les plus complexes des cnidaires; ils forment des colonies polymorphes hautement spécialisées (Fig. 5) (Bouillon *et al.*, 2004; Dunn, 2009), avec une longueur qui varie entre quelques millimètres à plusieurs mètres (Carré et Carré, 1991).

Les Siphonophores sont composés de zoïdes. Ce sont des unités génétiquement identiques et structurellement différentes et spécialisées (Carré et Carré, 1991). Elles sont fixées sur un stolon soutenu par un système de flottaison (Bouillon *et al.*, 2004) (Fig. 5). Les zoïdes restent attachées et intégrées les uns aux autres et agissant comme un organisme pluricellulaire (Dunn, 2009). De plus, les zoïdes, associées aux gonophores en groupes répétitifs le long du stolon, forment les cormidies créant le siphosome de la colonie. Le système flottant forme le nectosome (Fig. 5A et C) (Bouillon *et al.*, 2006).

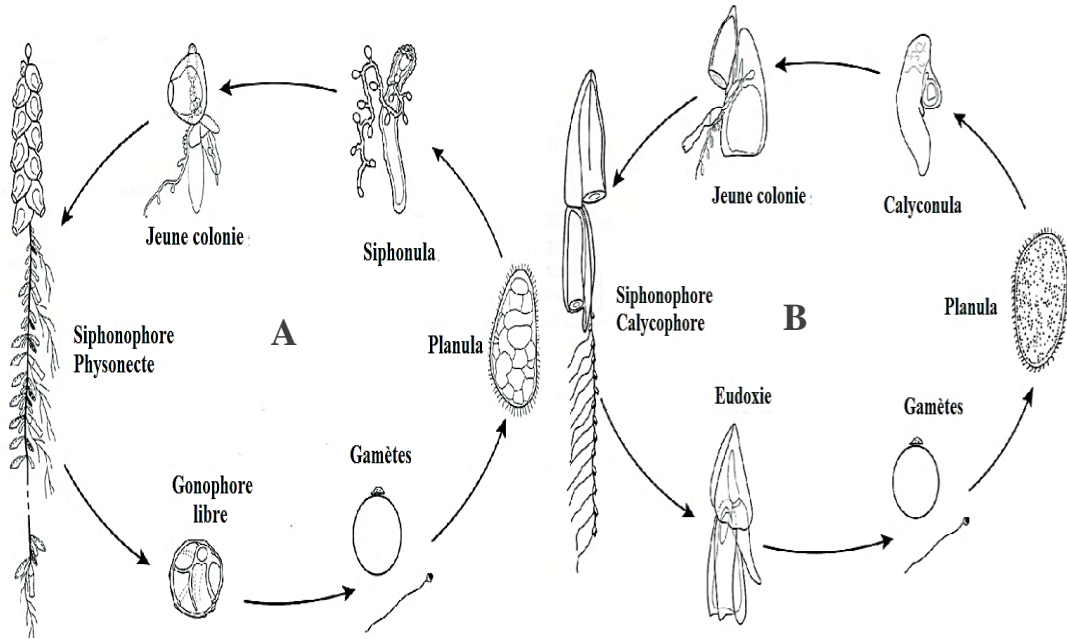


Figure 4. Cycle de développement des Siphonophores (Bouillon et al., 1993)

A: Physonectes et B: Calycophores

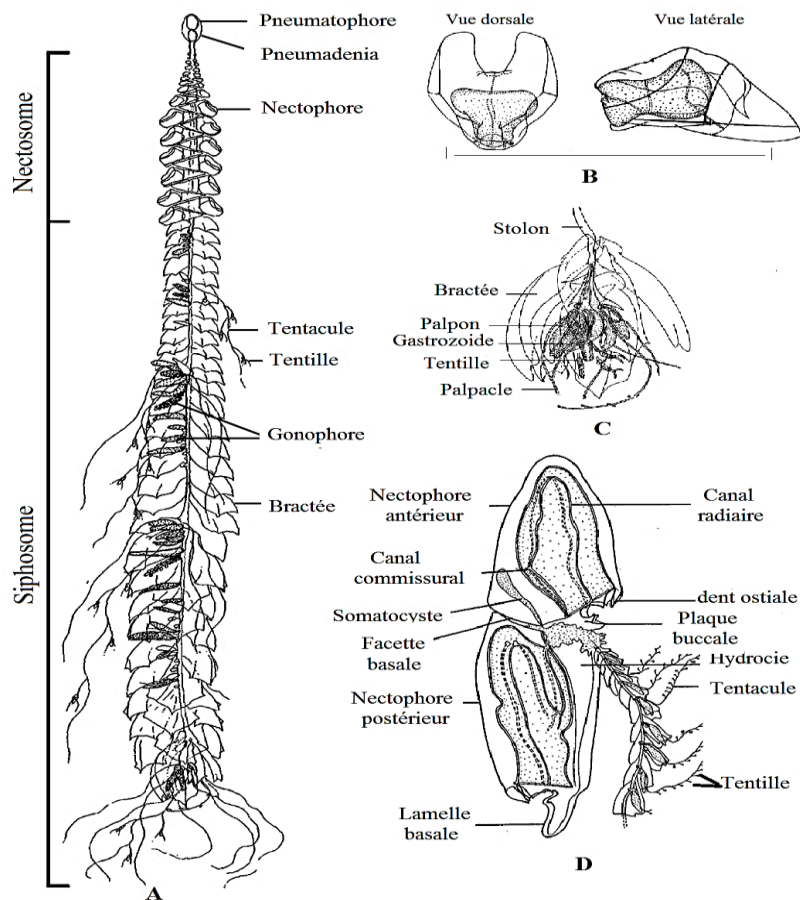


Figure 5. Morphologie des Siphonophores (Bouillon et al., 2006)

A: Physonecte (colonie entière); B: Nectophore; C: Détail cormidie; D: Calycophore

a.4. Ordre des *Limnomedusae* (*Limnoméduses*)

Leur cycle présente une alternance de générations polypes-méduses. La forme de l'ombrelle est très variable. Les tentacules sont creux et le plus souvent dépourvus de bulbe tentaculaire. Les gonades sont localisées: *i*) exclusivement sur le manubrium; *ii*) sur la partie proximale des canaux radiaires ou *iii*) uniquement sur les canaux radiaires. Les organes de sens lorsqu'ils existent, sont des statocystes (Bouillon et Boero, 2000 *a*; Bouillon *et al.*, 2006).

En Méditerranée, les Limnoméduses habitent surtout les eaux douces et saumâtres (lacs et étangs). Elles ont été décrites aussi dans les mers à salinités faibles comme la mer Caspienne et la mer Noire (Bouillon *et al.*, 1993).

a.5. Ordre des *Narcomedusae* (*Narcoméduses*)

Ce sont des Hydroméduses sans véritable phase polype, mais parfois avec une phase larvaire polypoïde parasitaire. Les organismes sont caractérisés par une grande fermeté de leurs ombrelles. Ce caractère est lié à la présence de nombreuses fibres élastiques disséminées dans leurs mésoglées. Ces Méduses sont généralement aplaties, leur bord ombrellaire est festonné. Il est divisé par des sillons différenciés en péronies (Bouillon *et al.*, 1993).

Le velum est fortement développé; large et bien musclé. Il assure, par ses contractions, les déplacements très lents (Tregouboff et Rose, 1957).

Les tentacules sont pleins; insérés latéro-dorsalement et non pas marginaux. Chez la majorité des Narcoméduses, les canaux radiaires sont absents. Il en est de même pour le canal circulaire. Il forme des anses autour des péronies et des bases tentaculaires. L'ensemble portant le nom de système périphéral (Bouillon *et al.*, 1993).

Les gonades se développent sur le manubrium qui est soit: *i*) très large circulaire et simple ou *ii*) pourvu de poches stomacales marginales. Les organes sensoriels de ces Méduses sont représentés par des statocystes d'origine endodermique. Ils sont suspendus au bord des lobes ombrellaires (Bouillon et Boero, 2000 *a*; Bouillon *et al.*, 2006).

a.6. Ordre des Trachymedusae (Trachyméduses)

Ce sont des Hydroméduses sans stade polype. Elles se distinguent par la nature de leurs organes sensoriels; plus perfectionnés que ceux des Narcoméduses (Tregouboff et Rose, 1957).

L'ombrelle des Trachyméduses est ferme, parfois élevée et conique. Néanmoins, elle peut être le plus souvent hémisphérique ou aplatie en verre de montre. Le bord est entier avec un anneau de cnidocytes marginaux (anneau urticant). Le velum est très caractéristique; bien développé et ses contractions font progresser les Méduses dans la masse d'eau. L'ombrelle est rigide ne peut pas assurer cette fonction (Bouillon et Boero, 2000 *a*; Bouillon *et al.*, 2006).

Les tentacules sont identiques. Ils sont soit tous pleins ou avec un nombre considérable de creux. Les gonades se développent usuellement sur les canaux radiaires. Les statocystes sont d'origine ectodermique, libres ou clos (Bouillon *et al.*, 1993).

b. Classe des Scyphozoa (Scyphoméduses)

Leur cycle de développement est qualifié de complet; la phase polype est brève et la phase Méduse est importante. La reproduction asexuée est assurée par des petits polypes (scyphistomes) par des divisions transversales ou strobilisations (Beaumont et Grassier, 2006) (Fig. 6).

La phase sexuée est liée à la forme Méduse. C'est le terme final de l'évolution des bourgeons (éphyrules) qui se détachent du strobile (Bouillon *et al.*, 1993).

Environ 190 espèces ont été récéncées (Arai, 1997). Ce sont des Méduses acraspedontes; sans velum (Tregouboff et Rose, 1957). Elles sont de grande taille et ayant une organisation plus évoluée que celle des Hydroméduses.

L'ombrelle d'une Méduse Acalèphe est de consistance ferme. La forme indique souvent l'ordre auquel appartient une Méduse. Le bord ombrelle est divisé en lobes. Le festonnage a pour résultat des rhopalies au même niveau que celles des tentacules marginaux (Fig. 6). La rhopalie assure la régulation du rythme des pulsations. Il est composé d'un statorhabde (un statocyste porté par un pédoncule) et d'une fossette olfactive (Tregouboff et Rose, 1957). Leur cavité gastrique est divisée par des cloisons endodermiques incomplètes (ou toenioles).

Ce sont des dépressions profondes en entonnoirs de la région péribuccale. Ces toeniololes portent chacune deux rangées de filaments gastriques (ou digitelle) (Beaumont et Grassier, 2006).

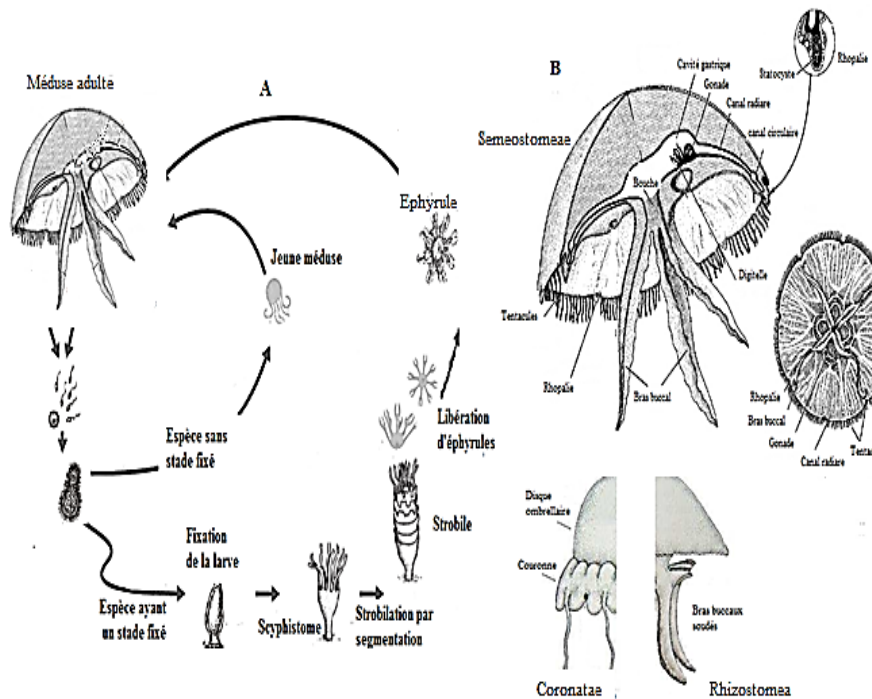


Figure 6. Classe des Scyphozoa

A: Cycle de développement; B: Morphologie

Les premières classifications ont permis d'associer cinq groupes dans cette classe: Semaestomes, Coronates, Rhizostomes, Cuboméduses et Stauroméduses (Mayer, 1910; Tregouboff et Rose, 1957; Kramp, 1961).

Cependant, de nombreux travaux (Thiel, 1966; Russell, 1970; Werner, 1973; Marques et Collins, 2004) ont montré que la classe des Scyphozoa est composée seulement de Semaestomes, Rhizostomes et Coronates. Ces résultats ont été confirmés par des études récentes qui se sont basées sur les analyses moléculaires (Collins, 2002; Collins *et al.*, 2006). Par conséquent, les Cubozoa et Staurozoa sont actuellement reconnues comme deux classes distinctes.

b.1. Ordre des Semaestomeae (Séméostomes)

Ce sont des Scyphoméduses à ombrelle discoïde. Cet organe est généralement peu convexe et sans sillon coronaire dont le bord est faiblement lobé. La bouche est unique. Elle est bien

apparente. Elle comporte quatre angles où se développent quatre lèvres pendantes (bras oraux). Les tentacules en nombres variables sont creux. Elles sont situées en deçà du bord ombrelle. Elles alternent avec les rhopalies en nombre de 8 ou 16. Ces rhopalies portent des statocystes à plusieurs statolithes (Tregouboff et Rose, 1957).

b.2. Ordre des Coronatae (Coronates)

Cet ordre comprend les Méduses dont l'ombrelle est partagée par un sillon circulaire transversal (sillon coronaire). Sa portion centrale est riche en mésoglée (disque ombrelle). Une couronne, à bord découpé en lobes marginaux, alternent avec les pédalies (Fig. 6B). Ces dernières portent soit un tentacule soit une rhopalie: pédalies tentaculaires et pédalies rhopaliennes délimitées par les sillons. Les deux types de pédalies sont à nombre égal (Tregouboff et Rose, 1957)

b.3. Ordre des Rhizostomeae (Rhizostomes)

Ce sont les formes les plus évoluées parmi les Méduses acalèphes. C'est l'ordre qui contient le plus grand nombre d'espèces et de genres.

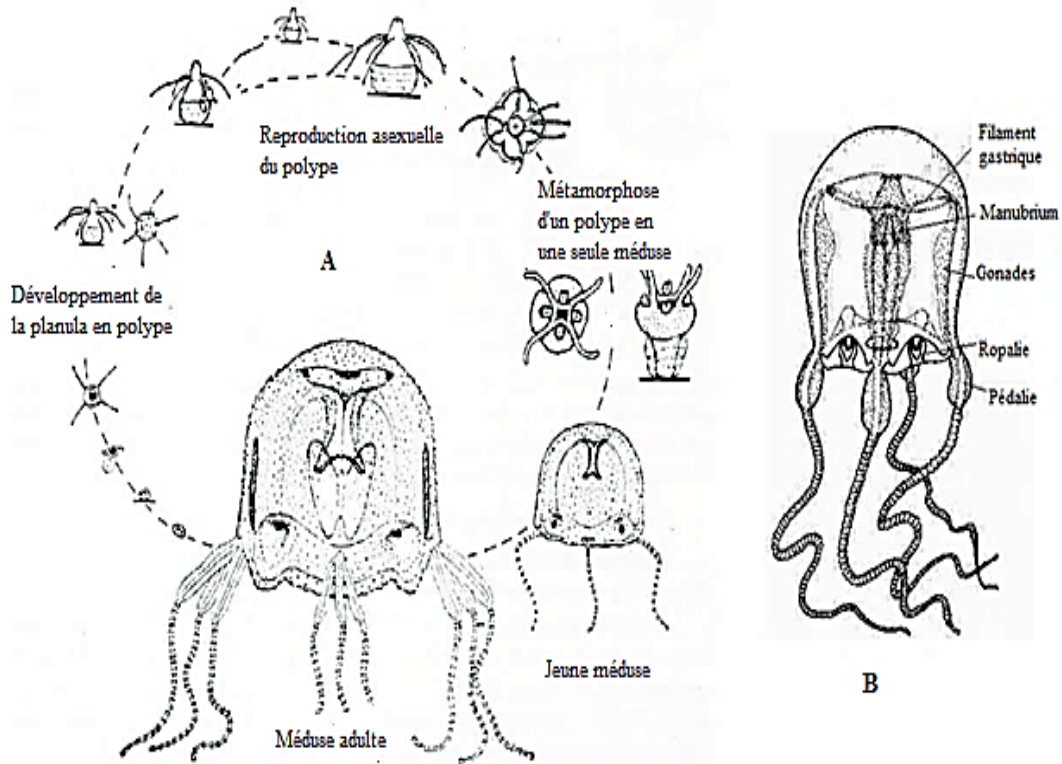
Ce sont des Méduses sans tentacules marginaux. La sous-ombrelle est caractérisée par une partie différenciée en un disque à partir duquel s'individualisent huit bras complexes (Bouillon *et al.*, 1993). Certaines régions de ces bras existent de nombreuses excroissances ramifiées qui correspondent à des ramifications percées d'ostioles (Fig.6B).

c. Classe des Cubozoa (Cuboméduses)

Dans le cycle de vie, les polypes des Cubozoa sont à l'origine d'autres polypes par bourgeonnement latéral. Ces polypes se libèrent du polype principal et se métamorphosent en Méduse (Bouillon *et al.*, 1993) (Fig. 7A).

Cette classe comporte environ 20 espèces (Mianzan et Cornelius, 1999). Le cycle de vie et la structure des Cuboméduses sont très différentes des Scyphoméduses (Werner, 1973). Les Cuboméduses sont des Méduses pourvues des yeux complexes déposés sur les rhopalies (Coates, 2003). Elles ont un velarium qui réduit l'ouverture de la cavité ombrelle. De point de vue physiologique, le velarium est équivalent au velum des Hydroméduses. Néanmoins, il ne constitue qu'une simple lame de mésoglée. Celle-ci est recouverte, sur ses deux faces,

d'une cloison ectodermique (Tregouboff et Rose, 1957). Les saccules gastriques sont absents. Les tentacules sont situés au niveau des angles de l'ombrelle. Ils s'insèrent en groupes sur des pédalies (Bouillon *et al.*, 1993) (Fig. 7B).



I.1.3. Rôle dans le réseau trophique pélagique

Le zooplancton gélatineux est un élément clé dans le réseau trophique marin. Au sein de ce réseau, les Medusozoa, comme les autres groupes carnivores, exercent une forte pression de prédation sur les niveaux trophiques inférieurs. Ils y contrôlent les flux descendants de la matière (contrôle top - down) (West *et al.*, 2009; Hosia *et al.*, 2014).

Il existe une étroite corrélation entre les abondances des Medusozoa et les populations zooplanctoniques et ichtyologiques. La pression de prédation contrôle indirectement la taille de ces populations et leurs stades larvaires (Hansson *et al.*, 2005; Riisgard et Madsen, 2010). En outre, les Medusozoa peuvent modifier les cycles des nutriments via l'excrétion et la décomposition de matière organique (Pitt *et al.*, 2007; Condon *et al.*, 2011).

Auparavant, les Medusozoa ont été considérés comme une impasse trophique. Celle-ci limite le transfert de l'énergie vers les niveaux supérieurs (Madin *et al.*, 1997; Purcell, 1997). Néanmoins, des travaux récents ont montré que ces macrozooplanctontes constituent une ressource alimentaire pour de nombreux organismes marins (tortue Luth, cétacés, crustacés et de nombreuses espèces de poissons), y compris les espèces à forte valeur commerciale (*Thunnus thynnus*, *Xiphias gladius* et *Boops boops*) (Cardona *et al.*, 2012; Milisenda *et al.*, 2014; Hays *et al.*, 2018; Thiebot et McInnes, 2019). D'autres espèces peuvent s'en nourrir occasionnellement; principalement dans les systèmes oligotrophes où les proies sont rares (Mianzan *et al.*, 2001; Jaspers *et al.*, 2015; Diaz Briz *et al.*, 2017).

1.1.4. Effets de la variabilité hydrologique et Oscillations Nord Atlantique

Le plancton est l'un des indicateurs le plus fiable des changements climatiques. Ces organismes possèdent généralement des cycles de vie courts qui favorisent des réponses rapides aux changements environnementaux (Hays *et al.*, 2005).

La biodiversité et la répartition des espèces de Medusozoa peuvent être affectées par les variabilités hydroclimatiques (Goy, 1991; Lynam *et al.*, 2004; Richardson, 2008; Molinero *et al.*, 2008; 2009).

A titre d'exemple, la température est l'un des facteurs qui agit sur leurs distribution spatio-temporelle (Sanvicente- Añorve *et al.*, 2009; Pavez *et al.*, 2010; Blackett *et al.*, 2014; Lucas *et al.*, 2014; Guerrero *et al.*, 2016; Flores-Coto *et al.*, 2016).

En Méditerranée, les conditions chaudes et humides du printemps favorisent les proliférations estivales des populations de *P. noctiluca* (Goy *et al.*, 1989). En effet, les fortes températures influent sur la croissance et à la production des éphyrules (Richardson *et al.*, 2009). En outre, chez le genre *Muggiaea*, ce paramètre est considéré comme un élément déterminant dans la reproduction (Purcell, 1982; Carré et Carré, 1991). Enfin, les fortes valeurs thermiques impactent la durée du cycle de développement de certaines populations macrozooplanctoniques; apparition précoce des gonades, ou suppression de l'une des phases libre ou fixée (Bouillon *et al.*, 1993).

Cependant, afin de résister aux conditions défavorables hivernales, le cycle de vie peut s'allonger avec l'apparition d'un stade supplémentaire (fréquent chez les Scyphoméduses) (Bouillon *et al.*, 1993).

La variation thermique des masses d'eau, peut avoir aussi des effets sur les changements morphologiques externes des individus (taille, nombre de tentacules) ou internes (nombre ou taille des cellules). A titre d'exemple, une corrélation inversement proportionnelle relie les tailles des populations de la Leptoméduses *Modeeria rolunda* et la température (Edwards, 1973).

La répartition de certaines genres de Medusozoa (*Muggiaea*, à titre d'exemple) dans les écosystèmes néritiques est fortement liée à la salinité (Guerrero *et al.*, 2016; Licandro *et al.*, 2012; Blackett *et al.*, 2014). Ce paramètre peut aussi avoir un effet sur la reproduction de zooplancton gélatineux; la diminution de la salinité peut déclencher un bourgeonnement médusaire (Bouillon *et al.*, 1993).

Selon certaines investigations, la répartition des carnivores gélatineux serait liée aux oscillations climatiques (Lynam *et al.*, 2004; Molinero *et al.*, 2008; 2009). En Méditerranée, ce lien est expliqué par le forçage de l'Oscillation Nord Atlantique (NAO). Ce phénomène atmosphérique a des effets significatifs sur l'Europe de l'ouest, l'Afrique et l'Amérique du nord (Stenseth *et al.*, 2003).

Cette oscillation peut être quantifiée par un indice dénommé North Atlantic Oscillation (NAO). Il mesure la différence de pression entre la dépression Islandaise et l'anticyclone des Açores (Hurrell, 1995) (Fig. 8). Plus la différence de ces anomalies est importante plus la NAO est positive. Ces fluctuations prennent plus d'amplitude pendant les mois des saisons froides (hiver - printemps) (Stenseth *et al.*, 2003; Molinero *et al.*, 2005).

Elles passent d'une phase à une autre produisant de grands changements dans la vitesse, la direction des vents et les précipitations (Hurrell, 1995; Stenseth *et al.*, 2003).

Phase positive (NAO⁺)

Dans le bassin méditerranéen, les précipitations sont faibles; faible apport d'eau fraîche. La couche superficielle de la masse d'eau est sujette à d'intenses évaporations et la salinité augmente (Fig. 8).

Phase négative (NAO⁻)

Les précipitations sont importantes; forts apports d'eau fraîche. Au niveau de la couche superficielle, l'évaporation des eaux est très réduite. L'eau est moins dense et la salinité est faible (Fig. 8).

Ces conditions ont des répercussions sur la stratification des eaux. Cette dernière est associée à des modifications des niveaux inférieurs de la chaîne trophique avec une dominance des flagellés au détriment des diatomées (Gomez et Gorsky, 2003; Granéli *et al.*, 2011). Des conditions qui favorisent le développement des carnivores gélatineux, ce qui pourrait mettre en péril la biodiversité des écosystèmes pélagiques (Molinero *et al.*, 2008; 2009).

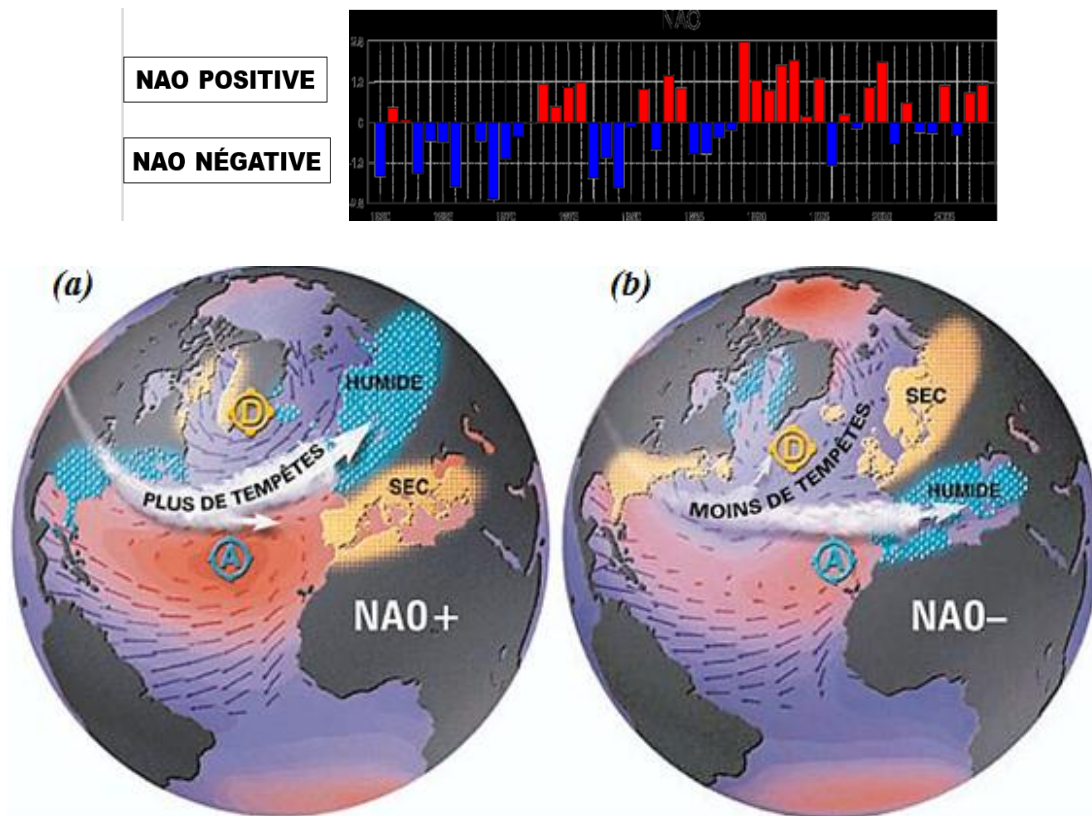


Figure 8. Oscillation Nord Atlantique (Stenseth *et al.*, 2003)

(a) phase positive et (b) phase négative

1.1.5. Nuisibilités écologiques et socio-économiques: causes et conséquences

L'abondance des espèces de Medusozoa est caractérisée par des fluctuations géographiques et temporelles dites naturelles. Elles enregistrent des périodes de proliférations et des périodes de ralentissement (Boero *et al.*, 2008; Codon *et al.*, 2012). Cependant, la pullulation de certaines populations peut être le résultat de nombreux facteurs anthropiques. De nombreuses activités humaines peuvent favoriser l'apparition des blooms.

Le réchauffement des eaux lié aux changements climatiques ou aux effluents des centrales électriques est l'un des facteurs qui favorise l'augmentation de la fréquence et l'extension de ces pullulations (Purcell *et al.*, 2007).

Les fortes concentrations des phytophages zooplanctoniques, durant les périodes d'eutrophisations, sont des causes de la diminution des teneurs en oxygène et de l'augmentation de la turbidité. Ces dernières, sont tolérées beaucoup plus par les Méduses que par les poissons (Purcell *et al.*, 2007; Richardson *et al.*, 2009). De même, la surpêche peut contribuer à la prolifération de ces organismes gélatineux en éliminant leurs prédateurs tels que le thon rouge et en diminuant le stock des poissons zooplanctivores concurrents (Purcell *et al.*, 2007; Malej *et al.*, 2012).

Durant ces dernières décennies, les blooms de zooplancton gélatineux deviennent de plus en plus fréquents (Richardson *et al.*, 2009; Purcell *et al.*, 2012; Lucas *et al.*, 2014). Ils sont considérés comme une menace pour le devenir des mers et des océans (Richardson *et al.*, 2009; Purcell *et al.*, 2012), y compris en Méditerranée (Malej *et al.*, 2012). Le risque d'une gélification des mers suscite de nombreuses inquiétudes (Mills, 2001; Richardson *et al.*, 2009).

Ces proliférations peuvent avoir une série d'impacts environnementaux et socio-économiques (Purcell *et al.*, 2007; Richardson *et al.*, 2009; Palmieri *et al.*, 2014). Les plus fréquents, sont liés à l'activité de pêche. En effet, les fortes abondances de ces espèces zooplanctoniques entraînent la diminution des stocks halieutiques. Cette regression est liée à la pression de prédation et aux compétitions avec les poissons zooplanctonivores (Purcell et Arai, 2001). Les grandes abondances dues aux Méduses peuvent endommager et colmater les filets; diminution de la quantité et la qualité des capture de poissons (Palmieri *et al.*, 2014). Ces dégats peuvent s'étendre aux centrales électriques côtières (Dong *et al.*, 2010).

Les Medusozoa présentent également des risques sanitaires liés aux piqûres des baigneurs. On évoque ainsi des conséquences sur les activités balnéaire, touristique (Burnett, 2001; Mariottin et Pane, 2010). Les cas les plus graves sont dus aux Cuboméduses.

1.2. Côte Algérienne et flux du courant Atlantique: conséquences hydrologiques et hydrodynamiques

La côte Algérienne s'étend de la mer d'Alboran à l'ouest, (1°W à 0°E) et le bassin Algérien à l'est, (0°E à 8°E). En Méditerranée, l'évaporation intense, qui excède les apports fluviaux et les précipitations, induit une baisse du niveau de la mer. Par conséquent, le déficit est compensé par l'entrée d'eau Atlantique (salinité inférieure à 36.5) via le Déroit de Gibraltar.

1.2.1. Mer d'Alboran

L'eau Atlantique se mélange aux eaux sub-superficielles de la Méditerranée. Il se forme une couche d'eau Atlantique dont sa salinité est modifiée (entre 36.5 et 36.6 (Millot, 1999)): la MAW (Modified Atlantique Water). Cette dernière s'écoule sous la forme d'un jet instable; de l'ouest vers l'est, elle génère des tourbillons anticycloniques et cycloniques (Millot, 1999).

Dans la mer Alboran vers 1°W, la MAW forme deux tourbillons anticycloniques: le tourbillon occidental (permanent) et le tourbillon oriental (occasionnel) (Millot, 1987; Vargas-Yáez *et al.*, 2002). De la côte espagnole (2°W) vers la côte Algérienne (1°W) un jet intense est à l'origine du front Almeria-Oran (AO) (Arnone *et al.*, 1990) (Fig. 9).

C'est une zone fortement productive qui s'installe entre les eaux de surface d'origine atlantique, relativement froides et peu salées, et celles de la Méditerranée occidentale plus salées (Allen *et al.*, 2001; Fielding *et al.*, 2001). Les concentrations chlorophylliennes sont élevées (jusqu'à 23 mg.m⁻³) (Prieur *et al.*, 1993). Dans les eaux méditerranéennes avoisinantes, la teneur de la Chlorophylle *a* est de 0,5 mg.m⁻³. Ce sont des eaux oligotrophes (Prieur *et al.*, 1993; Hafferssas et Seridji, 2010).

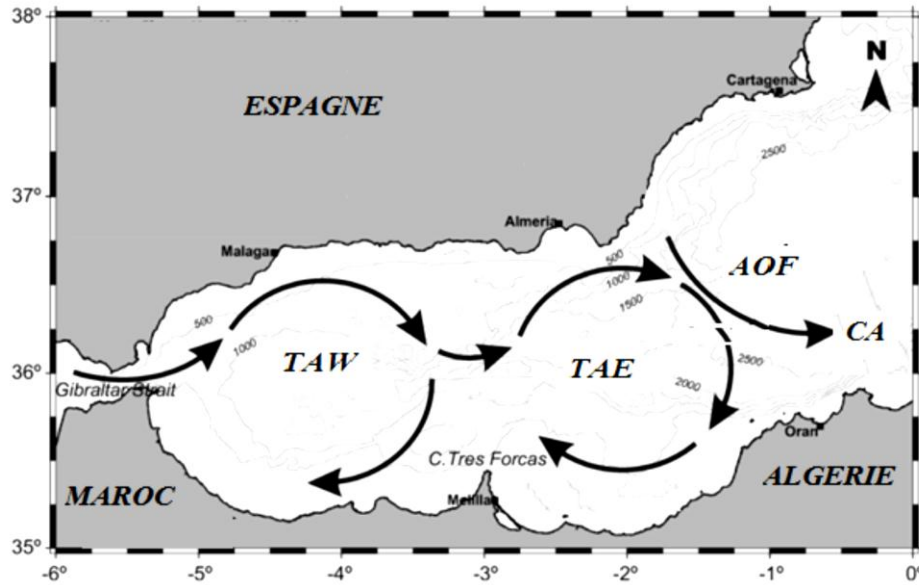


Figure 9. Circulation de l'eau Atlantique au sein de la mer d'Alboran (Sanchez-Vidal et al., 2004)
 TAW = Tourbillon anticyclonique Ouest, TAE= Tourbillon anticyclonique Est, AOF = Almería – Oran Front,
 CA = Courant Algérien

1.2.2. Bassin Algérien

Au sein du bassin Algérien, à partir de 0°E, l'instabilité du courant Atlantique se manifeste par la création des tourbillons cycloniques et anticycloniques (Millot, 1999; Béranger *et al.*, 2005). Au fur et à mesure de leurs progressions vers l'Est, les tourbillons cycloniques dégénèrent après quelques semaines de leurs apparitions. Les tourbillons anticycloniques croissent (plus de 250 km) et persistent pendant plusieurs mois (Salas *et al.*, 2002) (Fig. 10).

En fonction de sa progression vers l'ouest, l'eau d'origine Atlantique est sujette à des mélanges avec les couches plus profondes. Ces mélanges changent ses caractéristiques (Millot, 1999; Millot et Taupier-Letage, 2005). En effet, au niveau du détroit de Gibraltar, la température est de 14°C et la salinité est de 36.5. Plus à l'Est (détroit de Sicile), les valeurs atteignent, respectivement 15°C et 38.3.

Les tourbillons cycloniques et les upwellings associés aux tourbillons anticycloniques peuvent améliorer la production biologique (Benitez-Nelson *et al.*, 2007) (Fig. 11). Ces phénomènes dynamiques jouent un rôle primordial dans l'enrichissement de la colonne d'eau au voisinage

des côtes, en particulier dans un environnement oligotrophe (Taupier-Letage *et al.*, 2003; Riandey *et al.*, 2005).

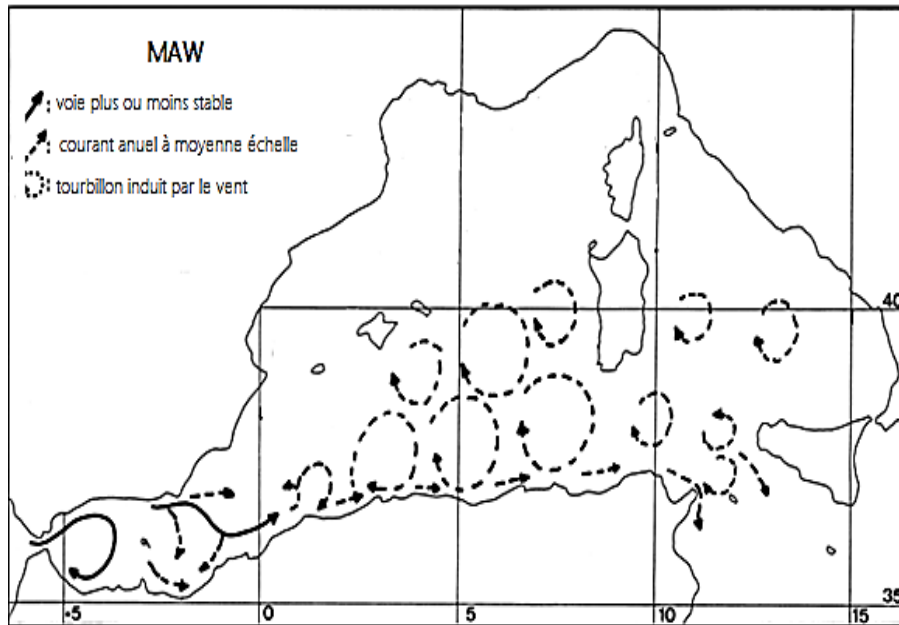


Figure 10. Circulation de l'eau Atlantique modifiée (Millot, 1999)

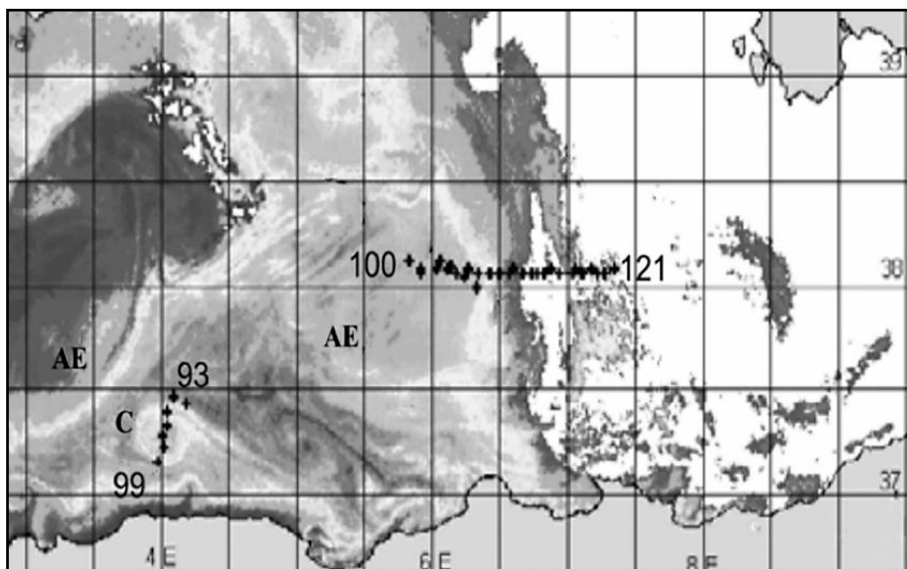


Figure 11. Structure à méso-échelle du courant Algérien (Taupier-Letage *et al.*, 2003)

AE = Tourbillons anticycloniques associés à un upwelling, C = Tourbillons cycloniques

En sub-surface (70 à 80 m de profondeur), les parties centrales des tourbillons cycloniques sont très productives. Les concentrations chlorophylliennes sont maximales (de 4 à 8 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$). (Riandey *et al.*, 2005) (Fig. 12).

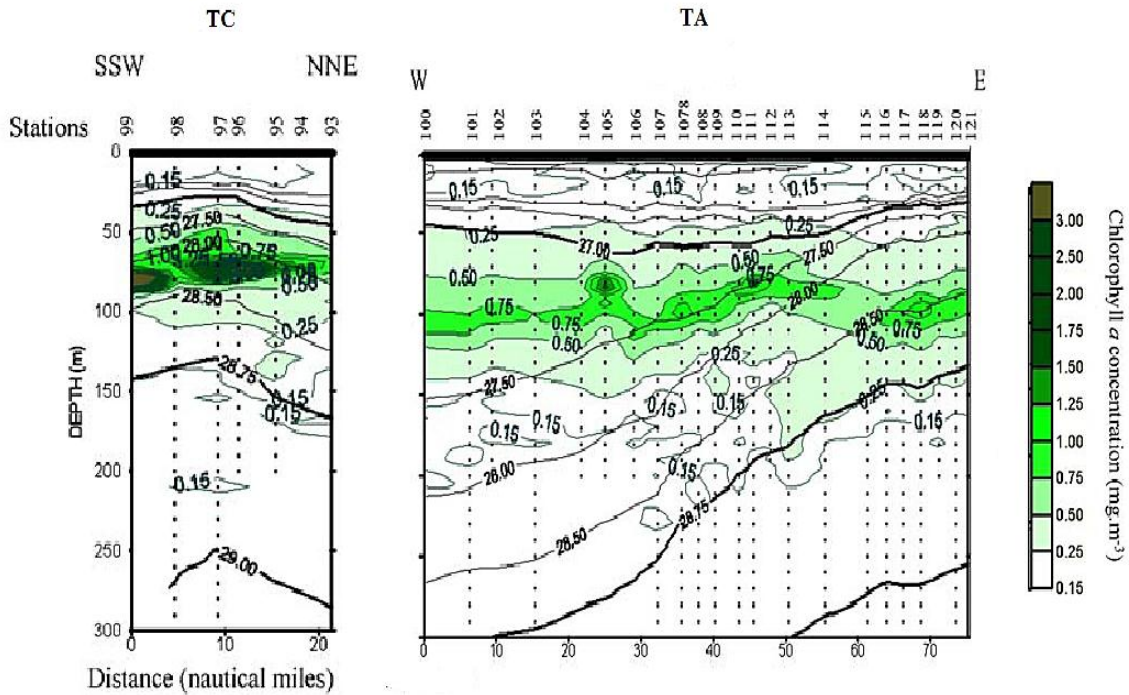


Figure 12. Répartition de la Chlorophylle a au sein des structures à méso-échelles

TC = Toubillon Cyclonique, TA = Tourbillon Anticyclonique (Riandey et al., 2005).

Au sein du bassin Algérien, entre 1°E et 4°E, l'affrontement de l'eau atlantique modifiée (Modified Atlantic Water) et l'eau méditerranéenne de surface (Mediterranean Surface Water), est à l'origine d'une zone productive de type frontale (Hafferssas et al., 2010). Celle-ci est caractérisée par un gradient halin séparant la zone côtière (Salinité inférieure à 36.6) de la zone du large (Salinité supérieure à 36.8) (Hafferssas et Seridji, 2010).

CHAPITRE DEUXIEME
MATERIEL & METHODES

II.1. Zones étudiées: localisation des stations et prélèvements zooplanctoniques

Les échantillons planctoniques proviennent de plusieurs séries de prélèvements. Ils ont été récoltés le long de la côte Algérienne entre 1°W et 7°E. Plus de 60 stations y ont été échantillonnées (Tab. 1 & Fig.13). Au total, 129 échantillons ont été cumulés.

Les stations se répartissent sur trois régions:

- Occidentale (1°10'W-1°31'E) comportant 13 stations;
- Centrale (2°30'E-4°30'E) comportant 48 stations;
- Orientale (6°13'E-6°53'E) comportant 7 stations.

Les peuplements zooplanctoniques ont été récoltés par des traits verticaux entre 0 et un maximum de 100 mètres de profondeur (cf. Annexe 2). Le filet de pêche utilisé est de type WP2 (Working Party 2); c'est un filet cylindro-conique, caractérisé par une soie filtrante de 200µm et d'un diamètre d'ouverture de 57 cm (SCOR - UNESCO, 1968). Dans cette contribution, seuls les peuplements de Medusozoa (Méduses et Siphonophores) ont été identifiés. Les autres composantes ont fait l'objet d'autres travaux de thèses (Khames, 2019; Chaouadi, 2019).

Les échantillons ont été conservés dans une solution de Formaldéhyde à une concentration de 4%.

Tableau 1. Coordonnées géographiques des stations de prélèvements zooplanctoniques

Région	Site	Stations	Longitude (°)	Latitude (°N)
Occidentale	Iles Habibas W. Ain Témouchent	1.1	1°10'00"W	35°37'42"
		1.2	1°10'00"W	35°40'00"
		1.3	1°10'00"W	35°41'00"
		2.1	1°08'00"W	35°44'30"
		2.2	1°08'00"W	35°44'48"
		2.3	1°08'00"W	35°45'24"
	Baie Soudhria Tenes W. Chlef	1	1°28'26" E	36°32'21"
		2	1°29'05" E	36°32'50"
		3	1°29'30" E	36°32'14"
		4	1°30'07" E	36°32'50"
		5	1°30'48" E	36°32'20"
		6	1°31'08" E	36°33'09"
		7	1°31'44" E	36°32'43"
Centrale	Baie Bou Ismail W. Tipaza	1.1	2°30'00" E	36°38'24"
		1.2	2°30'00" E	36°40'00"
		1.3	2°30'00" E	36°41'36"
		1.4	2°30'00" E	36°43'24"
		1.5	2°30'00" E	36°44'12"

Tableau 1. Coordonnées géographiques des stations de prélèvements (Suite et fin)

<i>Centrale</i>		2.1	2°36'36" E	36°39'55"	
		2.2	2°37'00" E	36°46'48"	
		3.1	2°40'00" E	36°40'00"	
		3.2	2°40'00" E	36°41'36"	
		3.3	2°40'00" E	36°43'24"	
		3.4	2°40'00" E	36°44'23"	
		4.1	2°42'00" E	36°44'48"	
		5.1	2°46'00" E	36°42'48"	
		5.2	2°46'00" E	36°46'00"	
		5.3	2°46'00" E	36°50'00"	
		6.1	2°48'07" E	36°46'36"	
		6.2	2°48'24" E	36°49'06"	
		7.1	2°49'23" E	36°46'01"	
		7.2	2°49'23" E	36°46'19"	
		7.3	2°49'23" E	36°47'29"	
		8.1	2°50'00" E	36°47'12"	
		8.2	2°50'00" E	36°47'24"	
		8.3	2°50'00" E	36°48'12"	
		8.4	2°50'00" E	36°49'10"	
		8.5	2°50'00" E	36°50'00"	
	<i>Baie d'Alger</i>	1.1	2°56'59" E	36°52'06"	
		2.1	3°00'00" E	36°50'00"	
		2.2	3°00'00" E	36°53'46"	
		2.3	3°00'00" E	36°57'00"	
		3.1	3°04'00" E	36°49'24"	
		3.2	3°04'00" E	36°53'46"	
		3.3	3°04'00" E	36°57'00"	
		4.1	3°05'24" E	36°46'36"	
		4.2	3°05'02" E	36°51'25"	
		5.1	3°08'00" E	36°47'12"	
		5.2	3°08'00" E	36°50'00"	
		5.3	3°08'00" E	36°53'46"	
		5.4	3°08'00" E	36°57'00"	
		6.1	3°12'00" E	36°46'38"	
		6.2	3°12'00" E	36°47'36"	
		6.3	3°12'00" E	36°48'00"	
		6.4	3°12'00" E	36°50'00"	
		6.5	3°12'03" E	36°50'23"	
		<i>Ain Chorb (Baie Zemmouri)</i>	1.1	3°18'36" E	36°47'53"
			1.2	3°18'36" E	36°48'10"
1.3	3°18'36" E		36°48'52"		
<i>Tizi Ouzou</i>	1	4°17'10" E	36°56'54"		
	2	4°30'01" E	36°56'08"		
<i>Orientale</i>	<i>Baie de Jijel</i>	1	6°13'03" E	37°01'16"	
	<i>Golfe de Skikda</i>	2	6°20'28" E	37°05'38"	
		3	6°27'10" E	37°06'20"	
		4	6°34'27" E	37°03'04"	
		5	6°38'49" E	36°59'43"	
		6	6°45'00" E	36°59'17"	
		7	6°52'37" E	36°59'32"	

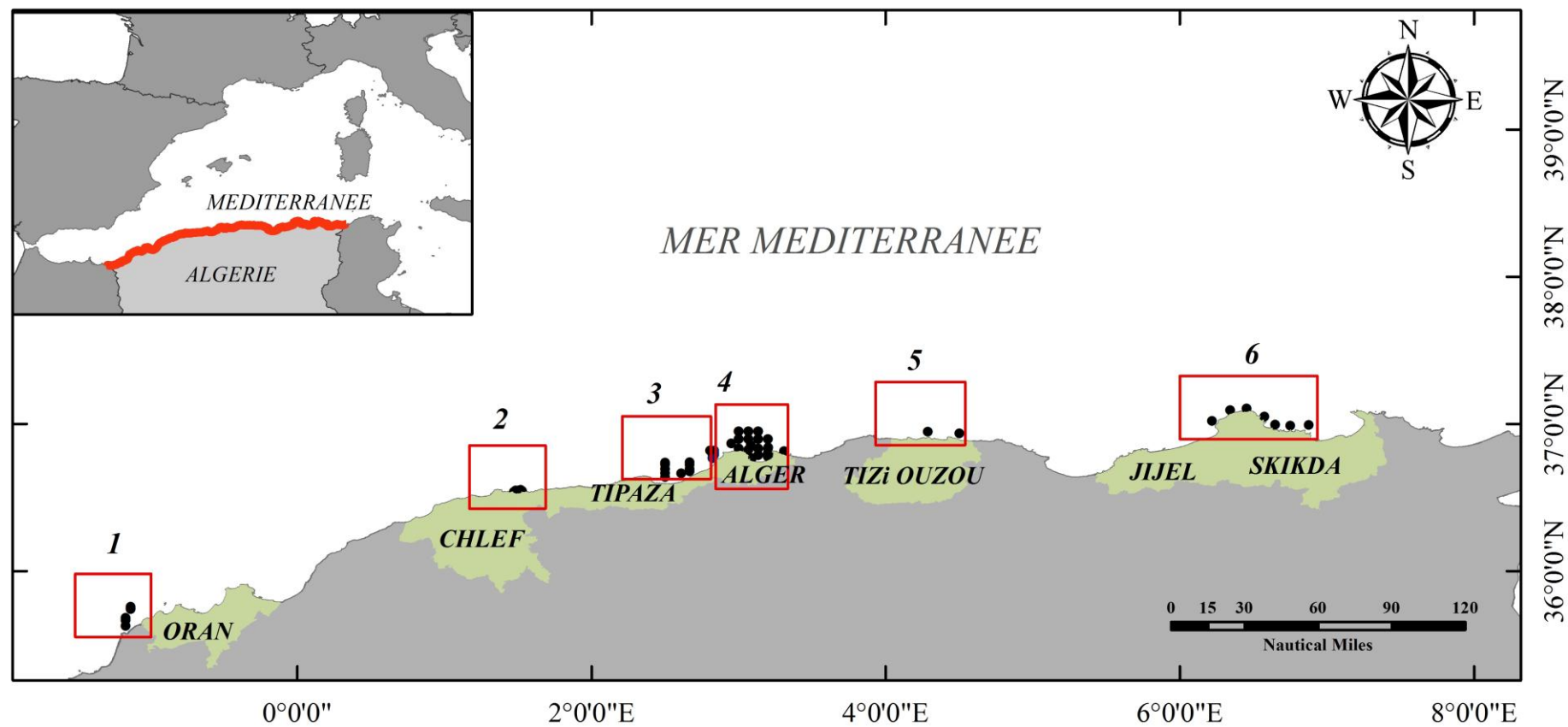


Figure 13. Localisation géographique des zones de prélèvements zooplanctoniques

1: Aire Marine Protégée des îles Habibas; 2: Baie de Souahlia; 3: Baie de Bou Ismail, 4: Baie d'Alger et Côte Ain Chrob; 5: Côte Tizi Ouzou; 6: Côtes de Jijel et Skikda)

II.1.1. Région occidentale

Dans cette partie de la côte Algérienne deux sites ont été étudiés:

a. Aire marine protégée des îles Habibas

Depuis 2003, les îles Habibas ont été classées comme la première aire marine protégée en Algérie (Décret n° 03-147 du 28 Mars 2003). En outre, depuis 2005, elle constitue une aire protégée d'importance méditerranéenne (MATE, 2003).

Il s'agit du plus grand archipel des côtes Algériennes (Fig. 14). Il est localisé au sein de la mer d'Alboran, au large du Cap Figalo et à 5.8 milles du point continental le plus proche (Cap Blanc). Il est formé par une partie occidentale et une partie orientale (Fig. 14).

Deux séries de prélèvements y ont été réalisées en 2012: *i*) en saison printanière (Mai) et *ii*) estivale (Juillet). Elles ont été effectuées à bord des embarcations du Commissariat National du Littoral (CNL).

Les 6 stations ont été réparties sur deux radiales (Fig. 14 et Tab. 1):

- la première radiale (R_1) est orientée des îles Habibas vers le port de Bouzedjar (Stations 1.1, 1.2 et 1.3);
- la seconde (R_2) est dirigée des îles Habibas vers le grand large (Stations 2.1, 2.2 et 2.3).

La productivité chlorophyllienne durant les saisons estivale et printanière (année 2012) est concentrée (0.32 mg.m^{-3} et 0.19 mg.m^{-3}) à une profondeur de 50 m - 30 m (Khames, 2019). La thermocline, au cours de la période printanière s'étalent, entre 40 m (16°C) et 120 m (14.5°C). Celle ci est superficielle durant la période estivale; entre 20 m (19.0°C) et 40 m (17.5°C).

Le profil vertical de la salinité décrit une halocline située entre 80 m (36.74) et 150 m (37.81) (Khames, 2019).

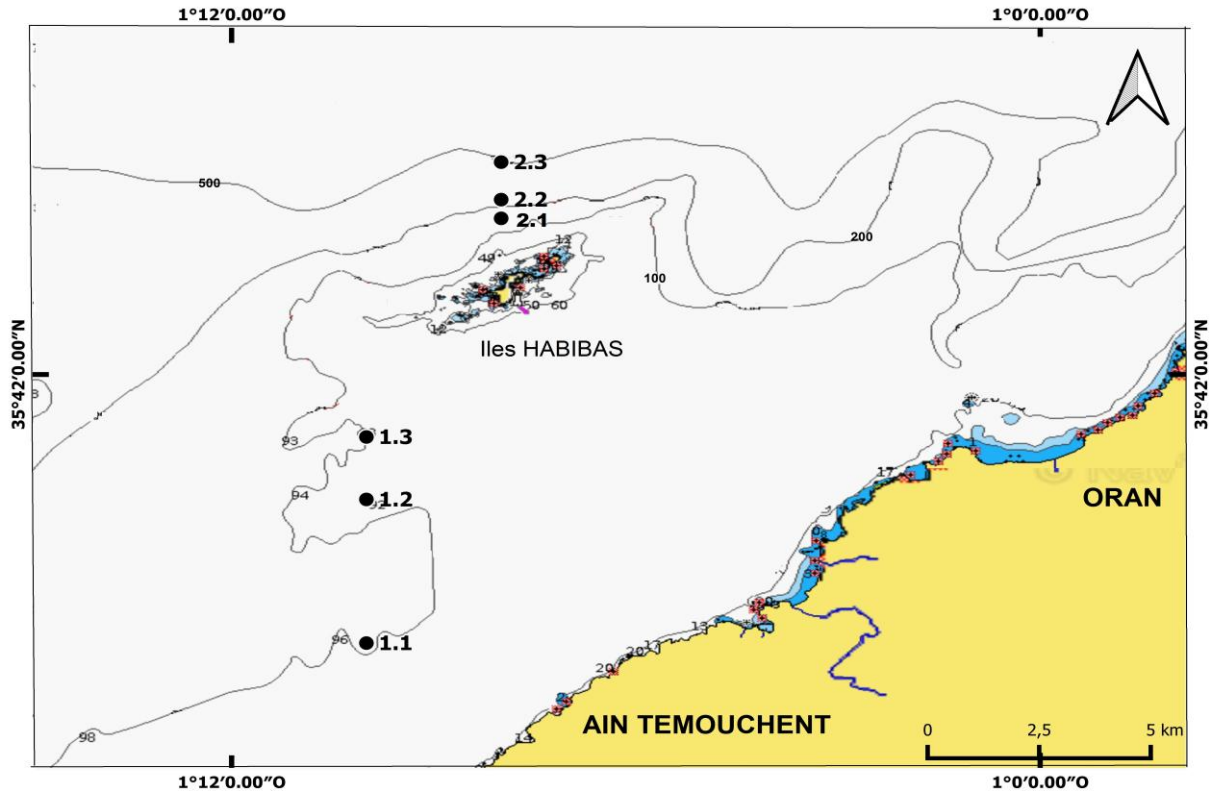


Figure 14. Localisation géographique des stations de prélèvement au niveau de l'Aire marine protégée de l'archipel des Habibas (Webapp. Navionics.com)

b. Baie de Souahlia

La baie de Souahlia est située dans la région de Ténès (Wilaya de Chlef), au nord-ouest de la côte Algérienne. Elle s'étend sur une largeur d'environ 5 kilomètres. Elle est limitée à l'ouest par Kef Es Souari et à l'est par Kef Doumia (Fig. 15).

La côte de cette région est caractérisée par une topologie très particulière; les fonds sont très abrupts. Les fortes pentes débutent près du rivage; des profondeurs de plus de 1000 m sont enregistrées à quelques kilomètres du rivage (Bernard, 1952). A l'intérieur de la baie se jette un oued : oued Goussine (Fig.15). Cette baie est soumise, également, à des précipitations moyennes relativement élevées ($423,46 \text{ mm}\cdot\text{an}^{-1}$ en moyenne) (In Lamma et Bachari, 2018).

La biomasse chlorophyllienne maximale ($0.30 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$) est localisée à une profondeur de 70 mètres. La thermocline s'étale entre 10 m (19°C) et 40 m (17.5°C). La profondeur de la halocline est plus importante; entre 30 m (36.70) et 120 m (37.69) (Khames, 2019).

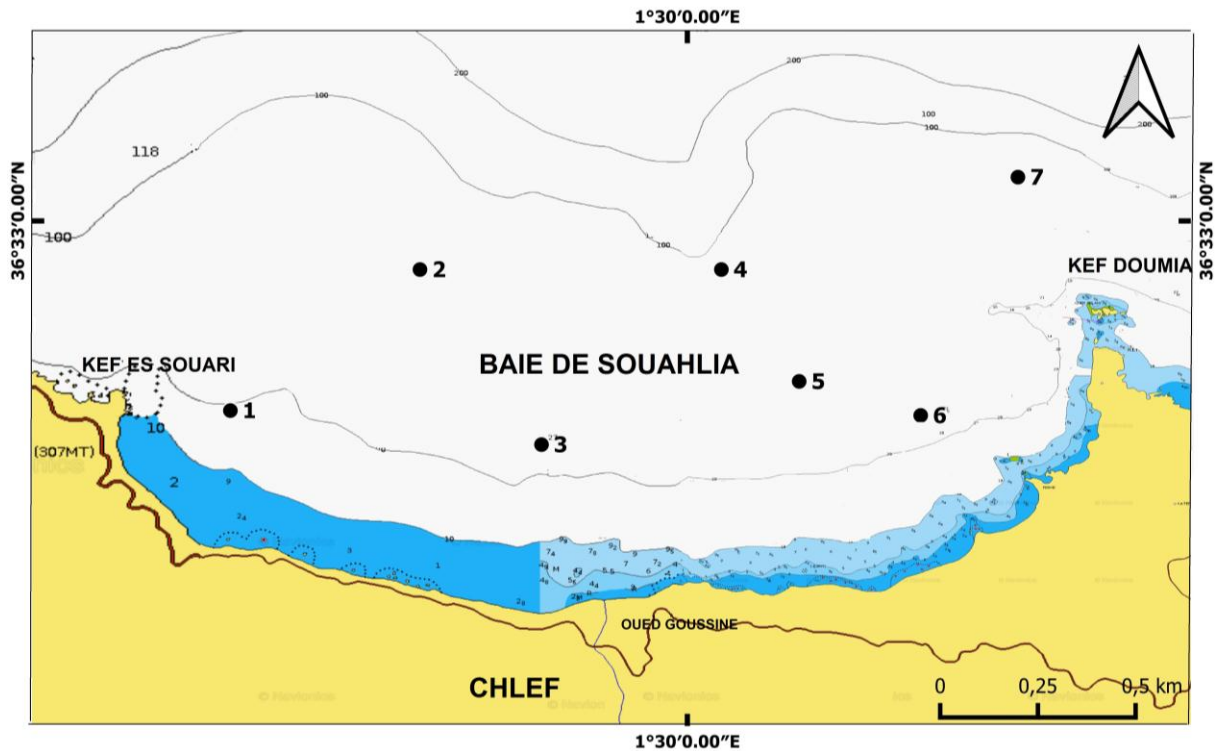


Figure 15. Localisation géographique des stations de prélèvement de la baie de Souahlia (côte de Ténès) (Webapp. Navionics.com)

Au sein de cette baie, deux séries de prélèvements ont été réalisées durant la saison estivale (Juillet et Août) de l'année 2015. Les stations (1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7) s'étendent entre $1^{\circ}28'26''E$ et $1^{\circ}30'23''E$ et autour de $36^{\circ}30''N$ (Fig. 15 et Tab. 1). Elles ont été prospectées à bord d'une embarcation commerciale.

II.1.2. Région centrale

Les stations de prélèvements se répartissent sur 4 sites (baies de Bou Ismail et d'Alger, côte de Ain Chorb et de Tizi Ouzou) (Fig. 13).

a. Baie de Bou Ismail

La baie de Bou Ismail est située dans la wilaya de Tipaza, à l'ouest de la baie d'Alger (Fig. 13). Elle est limitée à l'ouest par le mont Chenoua et à l'est par le cap Caxine (ou Ras Acrata). Elle s'étend sur une superficie de 509 km^2 avec une ouverture d'environ 40 km. La baie d'El Djamila est une des composantes de cette baie (Fig. 16).

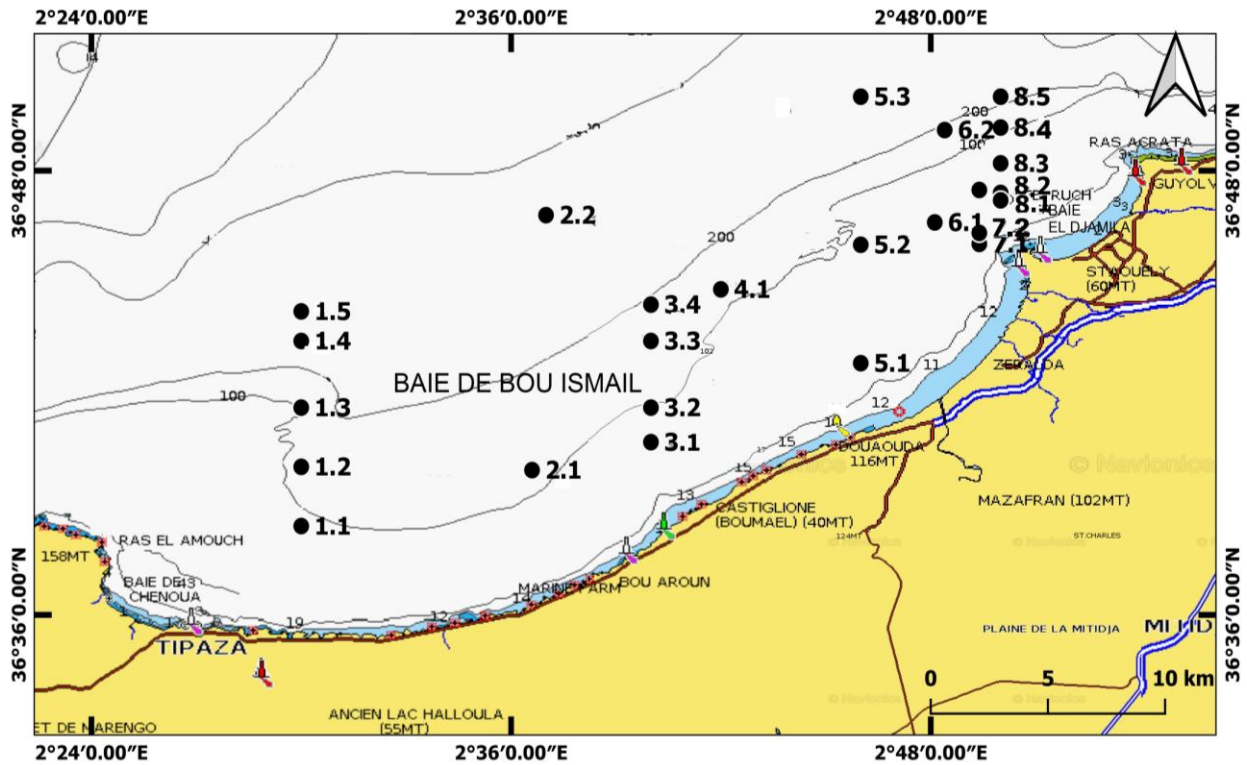


Figure 16. Localisation géographique des stations de prélèvement de la baie de Bou Ismail
(Webapp. Navionics.com)

Les côtes de Bou Ismail sont soumises à une forte pression anthropique; c'est une zone à vocation touristique et agricole.

Les prélèvements zooplanctoniques sont étalés sur la période 2012 - 2016 (cf. Annexe 1.2). Un total de 25 stations y ont été échantillonnées (Fig. 16 et Tab. 1):

a.1. Série des prélèvements de l'année 2012

Au total, 6 récoltes réalisées durant les saisons estivale (Juin) et automnale (Novembre). Elles appartiennent à 3 stations (8.2, 8.3 et 8.4) portées par une seule radiale R₈. Celle-ci est localisée à l'est de la baie (2°50' E) (Fig. 16 et Tab. 1).

Au niveau de cette baie, les concentrations chlorophylliennes relevées en automne montrent un maximum de 0.14 mg.m⁻³. Ce dernier est localisé entre 40 et 60 m de profondeur (Khames, 2019). La thermocline et l'halocline sont localisées, respectivement, entre:

- i) 60 m (17.50°C) et 135 m (14.5°C);
- ii) et entre 50 m (36.60) et 160 m (37.86).

a.2. Série de prélèvements de l'année 2013

Les 3 stations précédemment citées (8.2, 8.3 et 8.4), ont été visitées également durant la période printanière (Avril) et estivale (Juillet) (*cf.* Annexe 1.2).

Au printemps, les profils verticaux des concentrations chlorophylliennes décrivent des valeurs relativement constantes (0.28 à 0.30 mg.m⁻³) jusqu'à une profondeur de 100 m (Khames, 2019).

Durant la période estivale la thermocline est très proche de la surface; entre 10 m (20.5°C) et 40 m (17.5°C). Au printemps, son sommet est identifié à une profondeur de 90 m (14.09°C). La halocline est signalée entre 80 m (37.19) et 190 m (38.21) (Khames, 2019).

a.3. Série de prélèvements de l'année 2014

Il en est de même pour les échantillons liés à la saison hivernale (début Mars). Les 3 stations citées ci – dessus, ont été visitées durant cette saison (*cf.* Annexe 1.2)

Tous les prélèvements cités auparavant ont été réalisés à bord de l'embarcation ***Aurès*** de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL).

Plus à l'ouest (2°36.6'E et 2°48.4'E), lors de l'automne (Septembre), on y rajoute deux autres stations (2.1 et 6.2) (Fig. 16 et Tab. 1). Elles sont issues d'une campagne océanographique réalisée par le Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), à bord du Navire Océanographique ***Grine Belkacem***.

a.4. Série de prélèvements de l'année 2015

Les 3 stations de la radiale R₈ située sur 2°50'E (8.2, 8.3 et 8.4) ont fait l'objet d'un suivi durant l'été de l'année 2015 (Juin) (*cf.* Annexe 1.2). Trois nouvelles stations (7.1, 7.2 et 7.3) de la radiale R₇, localisée à (2°49,39'E), sont également concernées (Fig. 16 et Tab. 1).

a.5. Série de prélèvements de l'année 2016

Il s'agit de 17 prélèvements qui se répartissent sur 2 saisons (*cf.* Annexe 1.2):

- printemps (Avril) liés à 9 stations qui sont réparties sur deux radiales (R₁ et R₃). Celles-ci sont localisées à l'ouest (Stations 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 et 1.5) et au centre (Stations 3.1, 3.2, 3.3 et

3.4) de la baie (Fig. 16 et Tab. 1). Les prélèvements ont été réalisés à bord de l'embarcation *Saleh* du Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA).

- hiver (Décembre) représenté par 8 stations. Celles-ci sont portées sur 5 radiales localisées au centre R₂ (St. 2.2), R₄ (St. 4.1) et à l'est R₅ (Stations 5.1, 5.2 et 5.3) R₆ (St. 6.1) et R₈ (Stations 8.1 et 8.4) de la baie (Fig. 16 et Tab. 1).

b. Baie d'Alger

La baie d'Alger est située dans la région centre de la côte Algérienne (Fig. 13). Elle est limitée par 2 caps: Rais Hamidou (ou pointe Pescade) à l'ouest et Bordj El Bahri (ou Matifou) à l'est. Elle s'étend sur une superficie d'environ 180 km². Plusieurs oueds y débouchent. Les plus importants sont oued El Harrach et oued El Hamiz (Fig. 17).

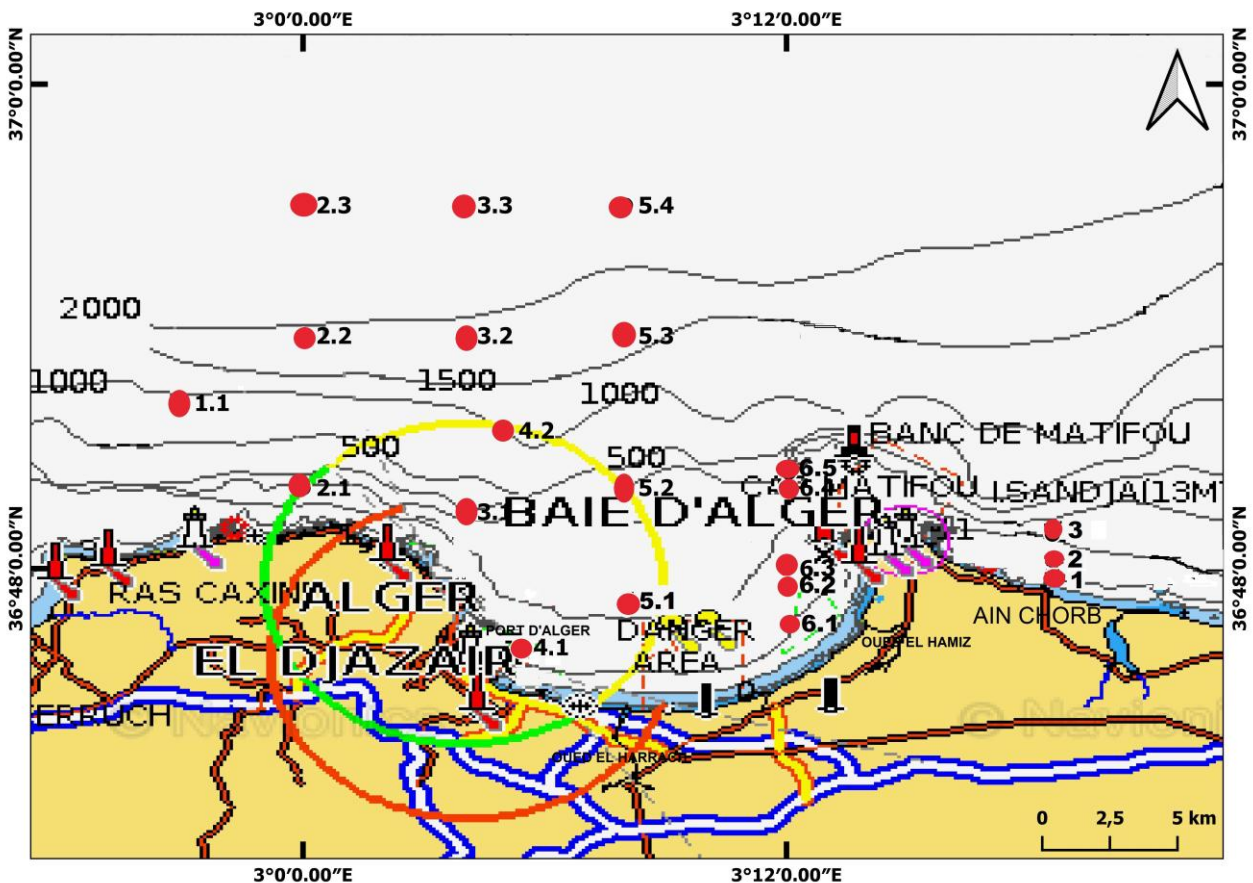


Figure 17. Localisation géographique des stations de pèlèvement au niveau de la baie d'Alger
(Webapp. Navionics.com)

La baie est située dans une zone littorale très urbanisée. Elle est le siège d'intenses activités portuaire et industrielles. Par conséquent, c'est un écosystème caractérisé par un niveau de pollution très marqué (PNUE, 2005).

Dans cette zone, 19 stations ont été prospectées (Fig. 17 et Tab. 1). Ces dernières s'étalent entre les années 2014 et 2017. Les points de prélèvements se répartissent sur 6 radiales (R₁ à R₆). Au niveau de cette baie, certaines stations ont fait l'objet d'un suivi saisonnier ou annuel (*cf.* Annexe 1.2).

b.1. Série prélèvements de l'année 2014

Ce sont des prélèvements automnaux (Septembre), liés aux 3 stations situées au large de la partie est de la baie (Stations 1.1, 4.2 et 6.5) (Fig. 17 et Tab. 1). Les échantillons sont issus de la campagne océanographique réalisée par le CNRDPA, à bord du Navire Océanographique ***Grine Belkacem***.

b.2. Série prélèvements de l'année 2015

Ce sont des prélèvements hivernaux (Décembre). Ils sont réalisés sur deux stations proches du port d'Alger (4.1 et 3.1) et proviennent d'une série d'échantillonnage faite à bord du navire océanographique ***Le Toufik*** de l'Institut National Supérieur de Pêche et d'Aquaculture (INSPA) (Fig. 17 et Tab. 1).

b.3. Série prélèvements de l'année 2016

Durant cette année, les pêches planctoniques ont été réalisées:

- en fin de la saison hivernale (Mars). Elles concernent 5 stations (4.1, 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4) réparties sur deux radiales (R₄ et R₅).
- en été (Juin et Juillet). Elles sont liées à 9 échantillons récoltés sur des radiales à l'est (R₃; 3.1, 3.2 et R₄; 4.1) et au centre (R₅; 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4). La logistique provient de l'INSPA à bord du navire ***Le Benzaza***.

A titre d'information, les stations 4.1, 5.1 sont proches du port d'Alger.

b.4. Série prélèvements de l'année 2017

Durant cette année, les récoltes ont concerné deux saisons uniquement:

- période hivernale (Février et Mars) avec 5 stations (4.1, 5.1, 6.1, 6.2 et 6.3) réparties sur trois radiales (R₄ à R₆) (Fig. 17 et Tab. 1);
- période printanière (Avril) reliée à 13 stations issues des radiales R₂ (Stations 2.1, 2.2 et 2.3), R₃ (Stations 3. 1, 3.2 et 3.3), R₄ (St. 4.1), R₅ (Stations 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4) et R₆ (Stations 6.2 et 6.4) (Fig. 17 et Tab. 1).

Ces prélèvements ont été réalisés à bord du navire océanographique Le *Benzaza* de l'INSPA et d'une embarcation militaire de l'école de Tamenfoust (Ministère de la Défense Nationale).

Enfin, il est utile de mentionner qu'au niveau des côtes de la baie d'Alger que les stations 3.1, 4.1, 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4 ont fait l'objet d'un suivi (*cf.* Annexe 1.2).

c. Côte de Ain Chorb

La côte d'Ain Chorb fait partie de la région d'Ain Taya. Celle-ci est localisée à 25 km de la baie d'Alger (Fig. 17).

Les prélèvements ont été réalisés au sein d'une ferme conchylicole, dénommée *Orca marine*. Celle ci est entrée en activité en Octobre 1990.

Au sein de cette étendue marine, un suivi de trois stations (1, 2 et 3) a été réalisé lors de l'année 2016 (Fig. 17 et Tab. 1): saisons hivernale (Février), printanière (Mars, Avril, Mai) et automnale (Septembre). Les prélèvements ont été effectués à bord d'une petite embarcation appartenant à la ferme conchylicole.

d. Côte Tizi Ouzou

La côte de Tizi Ouzou s'étend sur une façade maritime de 70 kilomètres. Cette côte est caractérisée par une marge continentale étroite, particulièrement à l'aplomb des massifs montagneux (Fig. 18).

Sur ces côtes, les caractéristiques hydrologiques de la période automnale décrivent un maximum de concentrations chlorophylliennes (0.19 mg.m⁻³) situé entre 40 m et 60 m de

profondeur. La thermocline est localisée entre 60 m (17.50°C) et 135 m (14.5°C) (Khames, 2019). La halocline est située entre 50 m (36.8) et 150 m (38.06) (Khames, 2019).

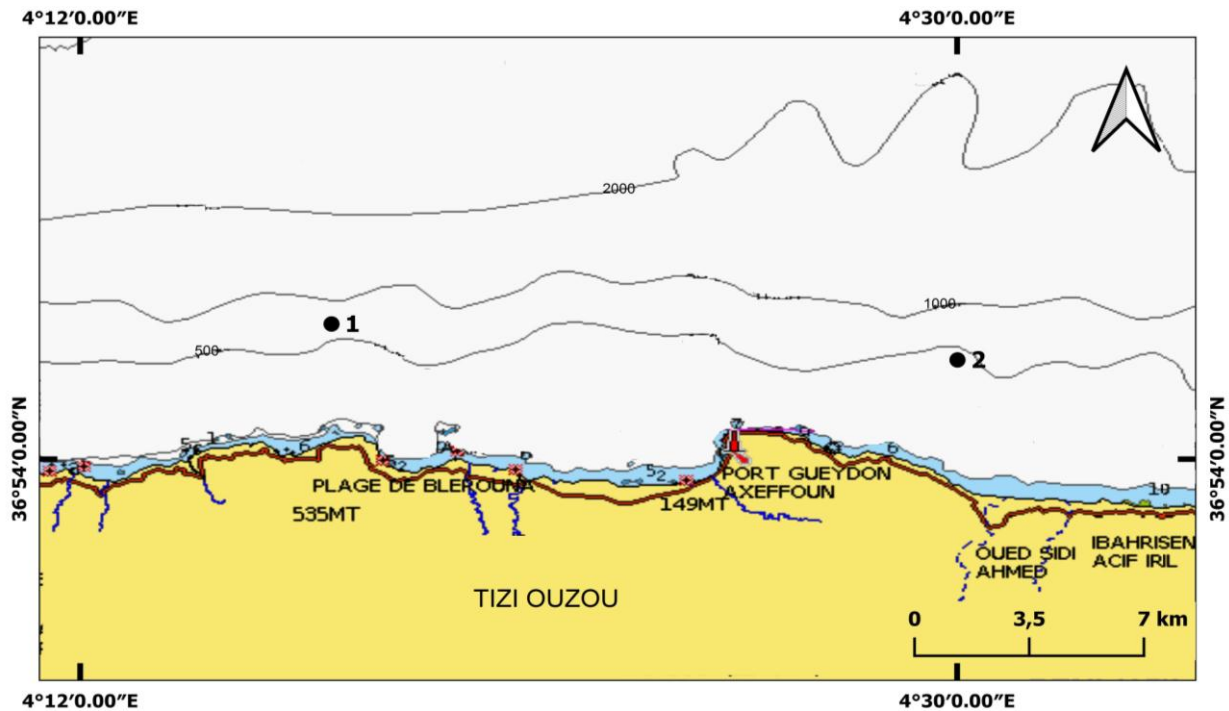


Figure 18. Localisation géographique des stations de prélèvement de la côte de Tizi Ouzou (Webapp. Navionics.com)

Les prélèvements ont été effectués lors de la campagne océanographique du CNRDPA (Automne de l'année 2014). Deux stations (St. 1 et St. 2) y ont été échantillonnées à 4°14'E et 4°30'E, respectivement (Fig. 18 et Tab. 1).

II.1.3. Région orientale

Sur ces côtes est Algériennes, les prélèvements zooplanctoniques proviennent de 7 stations situées entre les golfes de Jijel et de Skikda (cf. Fig. 19 et Tab. 1).

a. Golfe de Jijel

Le golfe de Jijel est localisé à 360 km d'Alger (entre 6°E à 6°3'36"E) (Fig. 19). Il est délimité par le méridien de la ville de Jijel (à l'ouest) et par le promontoire de Ras Mouadène (à l'est) (Fig. 19).

Les fonds ont une texture sableuse (Boutiba, 2006). Ils débouchent plusieurs oueds (Djendjen, Nil, El Kébir et Zhou).
 Nil, El Kébir et Zhou).

Dans l'écosystème de cette baie, une station (St.1) a été échantillonnée à l'extrémité est (6°13'E), en automne de l'année 2014, par le Navire Océanographique *Grine Belkacem* du CNRDPA (cf. Fig. 19 et Tab. 1).

b. Golfe de Skikda

Le golfe de Skikda est localisé à environ 500 km d'Alger. Il est délimité par les caps Bougaroune à (ouest) et de Fer (est). Il s'étend sur 2.14 km² (Fig. 19).

A proximité de sa limite occidentale, le plateau continental est étroit, et parfois absent. Il s'élargit dans la partie orientale (en face de la Marsa) (LEM, 1998).

Certains oueds débouchent dans le golfe de Skikda: Kebir à l'est; Safsaf, Zhou et Guebli à l'ouest.

Les fonds longeant la ligne côtière sont abrupts et accidentés sur plus de 0.5 kilomètres. Leurs textures granulométriques sont de type sablo-vaseux.

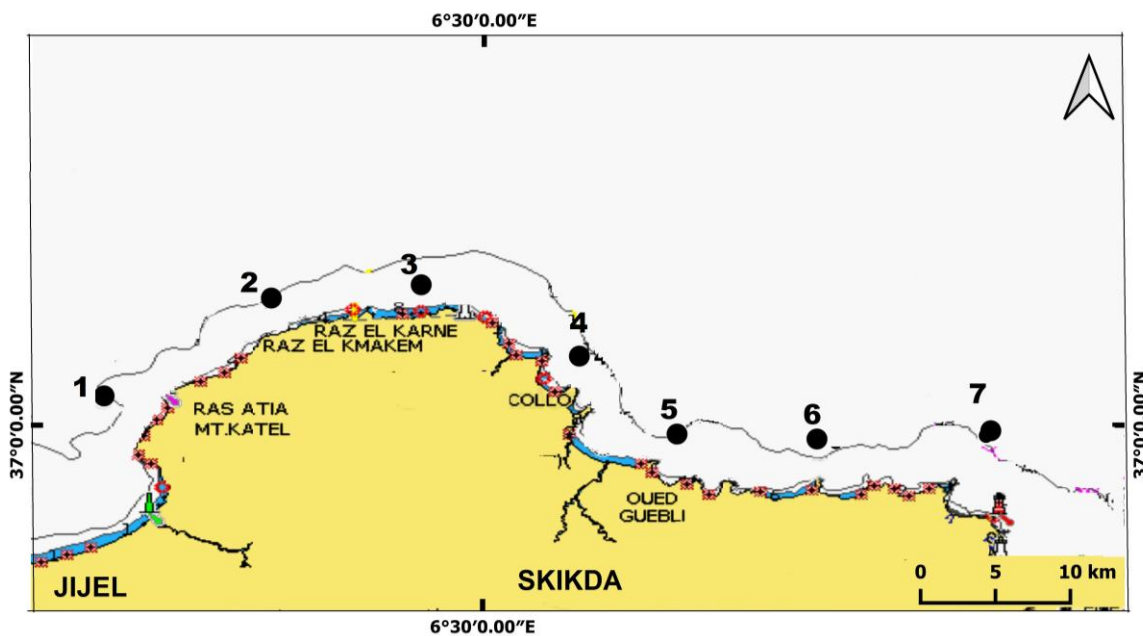


Figure 19. Localisation géographique des stations de prélèvement entre le golfe de Jijel et le golfe de Skikda (Webapp. Navionics.com)

Sur ces côtes, 6 stations ont fait l'objet de prélèvements lors de la campagne d'investigation pélagique du CNRDPA (automne 2014): stations 2, 3, 4, 5, 6 et 7. Celles ci sont situées entre 6°20'E et 6°53'E (Fig. 19 et Tab. 1).

Les concentrations maximales chlorophylliennes (0.14 mg.m^{-3} - 0.19 mg.m^{-3}) ont été identifiées entre 50 m et 70 m de profondeur (Khames, 2019). La thermocline est localisée entre 20 m (22°C) et 80 m (16°C). Concernant la halocline, elle s'étend entre 60 m (37.03) et 180 m (38.20) (Khames, 2019).

II.2. Données hydroclimatiques

Afin de relier les répartitions des peuplements de Méduses et des Siphonophores aux variabilités environnementales, deux types de données ont été usités:

- hydrologiques issues des mesures *in situ* liées à la couche de surface (maximum de 10 mètres de profondeur);
- climatiques liées à l'Oscillation Nord Atlantique (NAO).

II.2.1. Mesures hydrologiques

Il s'agit des mesures de températures, salinités et Chlorophylle *a* prises sur une profondeur de 10 mètres. Elles ont été effectuées conjointement aux récoltes zooplanctoniques. Pour ce faire, la bouteille de type **Niskin** a été utilisée.

En outre, les valeurs thermiques et halines ont été mesurée à l'aide d'un conductimètre-salinomètre de type WTW modèle Cond 3110 Set 1.

Pour le dosage de la Chlorophylle *a*, la technique de Lorenzen (*cf.* Annexe 1.1) a été usitée (Aminot et Chaussepied, 1983).

$$[\text{Chlorophylle } a] (\text{mg.m}^{-3}) = \frac{26,7 (A_{665}^{na} - A_{665}^a) \cdot v}{V \cdot l}$$

V: volume d'eau filtrée (l)

v: volume de solvant d'extraction (ml)

l: longueur du trajet optique de la cuve de mesure (cm)

A_{665}^{na} : absorbance nette corrigée (avant acidification)

A_{665}^a : absorbance nette corrigée (après acidification)

II.2.2. Données climatiques

Les données sont issues de la base des données de l'Office Nationale de la Météorologie (ONM). Il s'agit de la variabilité de l'indice relatif à l'oscillation nord atlantique des années 2012; 2013; 2014; 2015; 2016 et 2017.

II.3. Biodiversité taxonomique

II.3.1. Composition et classification

Une fois au laboratoire, les peuplements de Méduses et des Siphonophores ont été séparés des autres groupes zooplanctoniques (Copépodes et autres).

L'identification des taxons a été faite jusqu'au niveau espèce en se basant sur certains ouvrages et articles scientifiques: Russell, 1953; Tregouboff et Rose, 1957; Schuchert, 1996; 2006; 2008; 2009; 2010; Bouillon, 1999; Pugh, 1999; Bouillon *et al.*, 2006; Mills *et al.*, 2007.

Les identifications et les dénombrements des espèces ont été réalisés sous une loupe binoculaire de type **Zeiss**. Pour des observations plus détaillées, il a été fait appel à un microscope optique de recherche (OPTIKA).

Par la suite, les populations ont été classées selon leurs appartenances taxonomiques (ordre, famille et classe) selon la base de données spécialisée *World Register of Marine Species* (www.marinespecies.org).

II.3.2. Fréquences d'occurrences

La fréquence d'occurrence (***Fi***) a été calculée, pour chaque espèce dénombrée, à partir du rapport entre le nombre de prélèvements où cette espèce existe (***Pi***) et le nombre total de tous les prélèvements (***P***) (Daget, 1976).

Trois classes d'occurrence ont été définies: fréquente ($Fi \geq 75\%$); commune ($75\% < Fi < 25\%$) et rare ($Fi \leq 25\%$) (Soyer, 1970; Seridji et Hafferssas, 2000).

II.3.3. Affinités biogéographiques

La classification des peuplements de Medusozoa selon leurs origines biogéographiques a été inspirée des travaux de Picard (1958), Boero et Bouillon (1993) et Van der Land (2008).

Sept grands ensembles biogéographiques ont été identifiés (circumtropicale, boréale, tropico-atlantique, atlanto-méditerranéenne et indo-pacifique, endémique et cosmopolite).

II.3.4. Comparaisons qualitatives

Les différents inventaires faunistiques ont été comparés par des outils statistiques non paramétriques (Test Q de Cochran) et multivariées (Classification Hiérarchique Ascendante en présences – absences). Il s’agit de décrire les ressemblances ou les dissemblances entre les différents inventaires qualitatifs.

a. Test Q de Cochran

Ce test a été utilisé afin de comparer les répartitions des différentes espèces selon les régions ou saisons. Ainsi, une distribution peut être homogène (même nombre d’espèces) ou hétérogène (nombre d’espèces différents). Le test a été réalisé sous le logiciel PAST (version 4.03). Il a pour expression (Zar, 2009):

$$Q = \frac{(k - 1)(kG_i^2 - G^2)}{k \sum L - \sum L^2}$$

K = Nombre d’échantillons (colonne) à comparer
 G = Somme des rangs issus de chaque échantillon
 L = Somme des rangs issus des observations (lignes)
 L^2 = Sommes des carrés des rangs issus des observations

b. Classification Hiérarchique Ascendante (CHA)

Cette analyse statistique a été faite à partir des matrices où les espèces ont été ordonnées en présences – absences. Les similarités entre les stations ont été calculées à partir de l’indice de Sørensen (Legendre et Legendre, 1984). Il est exprimé par la formule suivante:

$$S_{ij} = \frac{2a}{(2a + b + c)}$$

S_{ij} = Coefficient de Sørensen entre les stations i et j
 a = Nombre d’espèces communes aux deux stations i et j
 b = Nombre d’espèces présentes dans la station i et absente de j
 c = Nombre d’espèces présentes dans la station j et absente de i

Cet indice donne un double poids à la présence d'une espèce par rapport à son absence (Legendre & Legendre, 1998). Les indices de Sørensen (S_{ij}) sont ordonnés dans une métrique symétrique dite de Sørensen. Si $S_{ij} = 1$, la répartition des espèces entre les deux prélèvements est similaire (homogène). Au contraire, la répartition est dite hétérogène entre deux stations si $S_{ij} = 0$.

Les résultats finaux ont été interprétés à partir des représentations graphiques (dendrogrammes) basées sur les liens agglomératifs à minimum de variances (liens de Ward) (Ward, 1963).

Pour cette analyse statistique, le logiciel PAST (version 4.03) sous Windows a été utilisé.

II.4. Compositions quantitatives

II.4.1. Abondances et abondances relatives

Les abondances (A) ont été déterminées pour chaque espèce ou groupes taxonomiques (genres, surtout). Ce paramètre est exprimé en nombre d'individus par mètre-cube d'eau filtrée (*i.e.* le volume filtré est égal à la valeur du produit de la surface d'ouverture par la longueur du trait dans l'eau).

Cette abondance peut être relative. Elle est notée (Ar). Elle exprime, en pourcentage. C'est le rapport entre l'abondance d'un taxon (Ai) et l'abondance totale d'un prélèvement considéré.

Les résultats ont été représentés sous une forme graphique de type box plot en utilisant les indicateurs de position: minimum (min), maximum (max), premier quartile ($Q_{25\%}$), deuxième quartile ($Q_{50\%}$ ou médiane), troisième quartile ($Q_{75\%}$) et moyenne.

II.4.2. Comparaisons et affinités quantitatives

Afin de comparer les compositions quantitatives entre deux régions (ou deux saisons) ou plusieurs régions (ou saisons), les tests non paramétriques de Mann et Whitney (U) et de Kruskal et Wallis (Kw) ont été utilisés.

En outre, afin d'identifier les différents groupements faunistiques et de décrire les affinités quantitatives entre les prélèvements, deux analyses multivariées ont été utilisées:

- Classification Hiérarchique Ascendante (CHA);

- Analyse Multidimensionnelle Non Métrique (Non Metric Dimensional Scaling) dite NMDS (Shepard, 1962; Kruskal, 1964).

Toutes ces analyses statistiques ont été effectuées à partir du logiciel STATISTICA®.

a. Tests non paramétriques

Le test de Mann et Whitney a comme expression:

$$U' = W - \left(\frac{n_1(n_1 + 1)}{2} \right)$$

n₁ = Taille de l'échantillon le plus grand
W = Somme des rangs des observations de l'échantillon 1 ou 2

Le test de Kruskal et Wallis a comme expression:

$$K = \left(\frac{12}{N(N + 1)} \right) \left[\left(\sum_{i=1}^k mR_i^2 \right) - (3(N + 1)) \right]$$

N = Taille des échantillons
k = Nombre d'échantillons à comparer
mR_i² = Carré de la moyenne des rangs associés aux échantillons

b. Analyses multivariées

Les données quantitatives brutes ont été ordonnées en des matrices composées de *n* colonnes (variables) et en *p* lignes (observations).

Pour se rapprocher de la multinormalité, les variances ont été homogénéisées par des transformations, dites normalisantes, de types **log (x+1)**.

b.1. Classification Hiérarchique Ascendante

Les dissimilarités entre les variables (stations) ont été calculées à partir de la distance euclidienne (*d²*). Cette distance prend une valeur maximale lorsque les niveaux quantitatifs de 2 variables sont différents. Elle est minimale (ou nulle), si les deux niveaux quantitatifs sont similaires (Legendre et Legendre, 1998).

Les groupements faunistiques ont été interprétés à partir de représentations graphiques (dendrogrammes) basées sur des liens agglomératifs à variance minimale (méthode de Ward) (Ward, 1963).

Outre les aspects comparatifs, cette analyse a été utilisée afin de mettre en évidence les espèces principales (abondantes et fréquentes) liées à chaque région ou saison. Pour cela, les variables espèces, ayant un indice d'abondance (**ID**) supérieur à 0.01 ont été retenues. Ce dernier a comme expression (Lin *et al.*, 2011):

$$ID = \left(\frac{n_i}{N} \right) f_i$$

n_i = abondance de l'espèce i f_i = fréquence d'occurrence de l'espèce i N = abondance totale du prélèvement
--

b.2. Analyse Multidimensionnelle Non Métrique

La NMDS a été utilisée comme une analyse complémentaire à la CHA. Cette méthode minimise un critère appelé stress de Kruskal. Ce stress varie entre 0 et 1. Une valeur inférieure à 0.2 indique une forte affinité entre les stations (variables) (Kruskal, 1964; Hosie et Cochran, 1994).

II.5. Relation des peuplements de Medusozoa avec les paramètres hydrologiques, climatiques et interactions avec la chaîne trophique

Les interactions entre la faune des Medusozoa, les variabilités hydroclimatiques et les composantes du réseau trophique pélagique ont été approchées par deux analyses statistiques: modélisation multilinéaire et l'Analyse en Composantes Principales.

II.5.1. Modélisation multilinéaire

Une modélisation multilinéaire a été utilisée dans le but de déterminer les relations entre les différentes composantes des Medusozoa (Méduses holoplanctoniques, Méduses méroplanctoniques et Siphonophores) et les paramètres hydroclimatiques. On y a associé une clé de la chaîne trophique pélagique: la faune de Copépodes.

Le but de la modélisation est d'estimer la liaison entre une variable dépendante (**Y**) et plusieurs variables indépendantes (**X₁, X₂, ...X_n**). Le but est de trouver le meilleur modèle; ayant un coefficient de détermination (**R²**) le plus élevé (Legendre et Legendre, 1998). Par conséquent, tous les modèles possibles ont été analysés. Seuls ceux qui présentent un coefficient de détermination significatif ont été retenus et présentés dans la partie résultat. Pour ce faire, le logiciel STATISTICA® (Statsoft, version 8) a été utilisé.

II.5.2. Analyse en Composantes Principales

Cette analyse est complémentaire au premier traitement décrit ci – dessus. Dans la matrice des données, les variables (hydroclimatiques, peuplements de Meduzozoa et de Copépodes) ont été normalisées par la transformation **Log (X+1)** (Daget, 1976; Ibanez, 1971; Frontier, 1973).

Les variables espèces - Medusozoa, ayant un indice d'abondance (**ID**) supérieur à 0.01 ont été retenues (Lin *et al.*, 2011).

II.6. Etats de la succession écologique

Afin d'analyser les stades des successions écologiques des communautés de Medusozoa, les Diagrammes Rangs Fréquences moyens (DRF) ont été utilisés (Frontier, 1977). Pour leurs interprétations, il a été fait appel aux indices de diversités spécifiques de Shannon – Weaver (**H'**) et d'équitabilités (ou Pielou) (**E**). Ces indices ont pour expressions:

$$H' = \sum_{i=1}^S \left(\frac{N_i}{N} \right) \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right)$$

H': indice de Shannon (bits.ind⁻¹)
N_i: effectif de l'espèce *i*
N: nombre d'individus total

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

E: Equitabilité
H': indice de Shannon (bits.ind⁻¹);
S: Richesse spécifique.

Les DRF décrivent quatre stades de successions écologiques (Fig. 20):

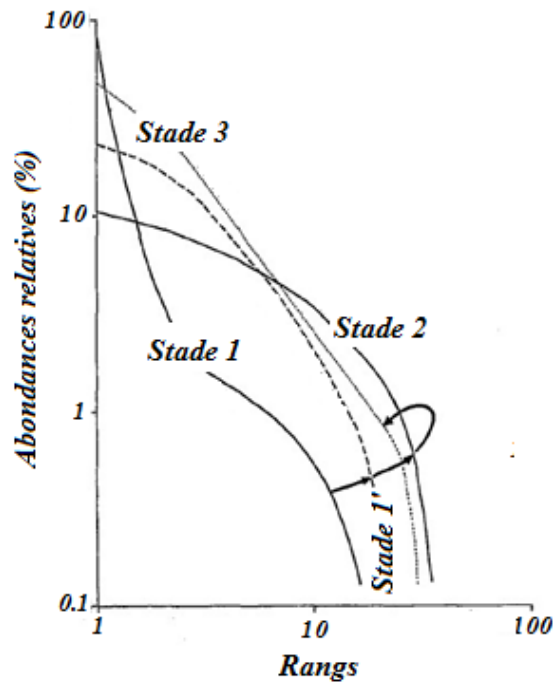


Figure 20. Diagramme Rangs Fréquences (Frontier, 1977)

Stade 1. La partie gauche de la courbe a une allure concave. Elle traduit la prédominance d'un très petit nombre d'espèces. La partie droite exprime les populations dites rares. La diversité spécifique (H') est minimale et la régularité (E) tend vers 0. Ce stade correspond à un écosystème juvénile ou stressé.

Stade 2. La courbe est convexe. La dominance est partagée entre plus de 3 espèces; les écarts quantitatifs sont plus ou moins faibles. Par conséquent la régularité (E) est supérieure à 0.8 et la communauté est fortement diversifiée. La communauté zooplanctonique est mature.

Stade 1'. La codominance est partagée entre 2 ou 3 espèces. La régularité est inférieure à 0.8. La communauté occupe un stade intermédiaire de la succession écologique (Fig. 20).

Stade 3. La courbe tend à être rectiligne dans le sens vertical (Fig. 20). Ce stade traduit le vieillissement de la communauté.

CHAPITRE TROISIEME

RESULTATS

III.1. Caractéristiques hydrologiques des écosystèmes

Cette partie est consacrée à la répartition des différents paramètres hydrologiques (température, salinité et Chlorophylle *a*) au niveau des différents écosystèmes étudiés durant les six années de prélèvements (de 2012 à 2017).

Les résultats ont été présentés en prenant en considération les valeurs moyennes des différents paramètres environnementaux en y associant leurs écarts; moyennes \pm écarts à la moyenne. La moyenne exprime les valeurs issues des stations de prélèvements en relation avec la saison. Les données brutes figurent en annexe 2.

III.1.1. Température de surface

a. Région occidentale

a.1. Aire marine protégée des îles Habibas

La température de surface (10 m) enregistre une variabilité entre les deux saisons de prélèvements. Il existe une différence significative ($p < 0.05$) entre les moyennes printanière ($19.18 \pm 0.24^\circ\text{C}$) et estivale ($24.31 \pm 0.05^\circ\text{C}$) (Tab. 2). Entre les deux saisons, les eaux se sont réchauffées de presque 5°C .

a.2. Baie de Souahlia

L'interprétation est basée sur l'utilisation de trois moyennes: prélèvements Juillet, prélèvements Août et la moyenne saisonnière ou estivale.

Plus à l'est, au niveau de la baie de Souahlia, la moyenne estivale ($24.38 \pm 0.28^\circ\text{C}$) est similaire à celle décrite précédemment. Les valeurs les plus élevées ont été mesurées au mois de Juillet ($25.17 \pm 0.16^\circ\text{C}$). Néanmoins, au mois d'Août, les moyennes sont légèrement plus faibles ($23.58 \pm 0.16^\circ\text{C}$) (Tab. 2).

Tableau 2. Variation de la température de surface ($^\circ\text{C}$) au niveau des écosystèmes de la région occidentale

Sites	Saisons	Mois	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
Iles Habibas	Printemps	Mai	18.30	19.50	19.18 \pm 0.24
	Eté	Juillet	24.10	24.50	24.31 \pm 0.05
			Juillet	24.62	25.61
Baie de Souahlia	Eté	Août	23.26	24.07	23.58 \pm 0.16
		Moyenne	23.26	25.61	24.38 \pm 0.28

b. Région centrale

Cette zone réunit les baies de Bou Ismail et d'Alger, la côte de Ain Chorb et de Tizi Ouzou. Des réchauffements significatifs ont été décrits durant les périodes estivale et automnale. Deux situations y ont été décrites (Fig. 21):

Une période dite froide où les températures sont inférieures ou égales à 18.5°C. Elle englobe l'hiver (mois de Décembre, Février, Mars), caractérisés par de faibles températures (< 16.5°C; sous groupe A1) et le début du printemps (mois d'Avril) avec des températures comprises entre 16.5°C et 18.5°C; sous groupe A2).

Une deuxième période relativement chaude (température au delà de 18.5°C). Elle débute durant la fin du printemps (Mai) et prend fin en automne (Septembre).

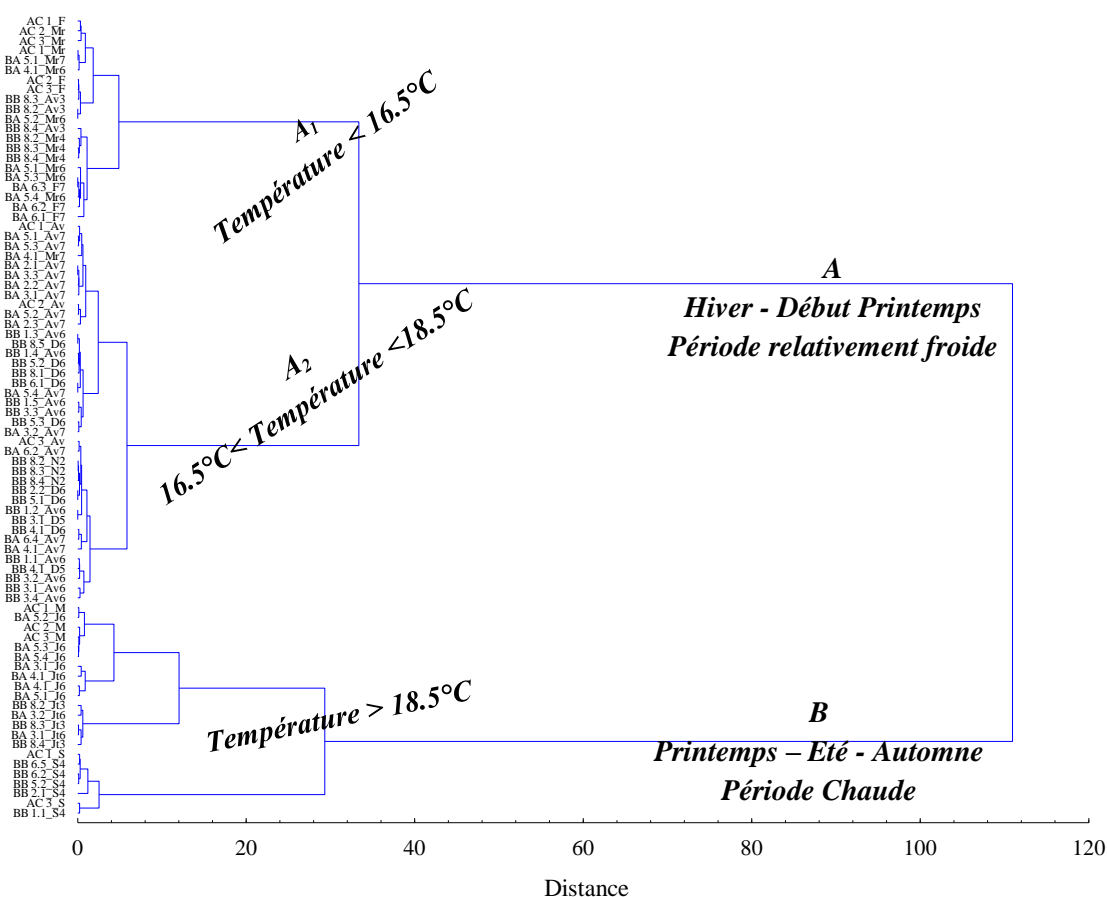


Figure 21. Affinités thermiques au sein des écosystèmes de la région centrale

b.1. Baie de Bou Ismail

Des valeurs supérieures ou égales à 18°C ont été enregistrées durant les périodes estivales et automnales (Tab. 3). La couche de surface des différents écosystèmes sont relativement chaudes ($22.53 \pm 0.14^\circ\text{C}$, $25.62 \pm 0.37^\circ\text{C}$ et $21.36 \pm 0.66^\circ\text{C}$). Ces températures correspondent, respectivement, aux moyennes relatives à l'été de l'année 2013, l'automne de l'année 2014 et l'été de l'année 2015 (Tab. 3).

Cependant, les eaux de surface se refroidissent durant les périodes hivernales des années 2014 ($15.70 \pm 0.06^\circ\text{C}$) et 2016 ($17.72 \pm 0.09^\circ\text{C}$). Elles sont liées à des niveaux thermiques inférieurs à 18°C (Tab. 3). Ces caractéristiques thermiques s'étendent également à la saison printanière des années 2013 ($16.20 \pm 0.11^\circ\text{C}$) et 2016 ($17.86 \pm 0.10^\circ\text{C}$) (Tab. 3).

Tableau 3. Variation de la température de surface (°C) au niveau des écosystèmes de la baie de Bou Ismail

Années	Saisons	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
2012	Automne	18.00	18.00	18.00
2013	Printemps	16.00	16.40	16.20 ± 0.11
	Eté	22.30	22.80	22.53 ± 0.14
2014	Hiver	15.60	15.80	15.70 ± 0.06
	Automne	25.25	26.00	25.62 ± 0.37
2015	Eté	20.60	24.60	21.36 ± 0.66
2016	Printemps	17.50	18.40	17.86 ± 0.10
	Hiver	17.40	18.20	17.72 ± 0.09

b.2. Baie d'Alger

Une tendance similaire a été observée. En effet, les températures moyennes maximales ont été relevées durant les périodes automnale de l'année 2014 ($24.93 \pm 0.22^\circ\text{C}$) et estivale de l'année 2016 ($20.95 \pm 0.38^\circ\text{C}$) (Tab. 4).

Une baisse significative ($p < 0.05$) des températures de surface ($15.82 \pm 0.18^\circ\text{C}$ et $15.98 \pm 0.34^\circ\text{C}$) a été décrite durant l'hiver des années 2016 et 2017. Lors de la saison printanière, la tendance au réchauffement des eaux de surface reprend ($17.60 \pm 0.10^\circ\text{C}$) (Tab. 4).

Tableau 4. Variation de la température de surface (°C) au niveau des écosystèmes de la baie d'Alger

Années	Saisons	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
2014	Automne	24.50	25.20	24.93 ± 0.22
2016	Hiver	15.40	16.40	15.82 ± 0.18
	Eté	19.60	22.80	20.95 ± 0.38
2017	Hiver	15.20	17.20	15.98 ± 0.34
	Printemps	17.20	18.50	17.60 ± 0.10

b.3. Côte de Ain Chorb

Les températures moyennes de surface oscillent entre un minimum hivernal ($16.39 \pm 0.09^{\circ}\text{C}$) et un maximum automnal ($24.80 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$). Des valeurs intermédiaires ($18.65 \pm 0.53^{\circ}\text{C}$) caractérisent les eaux de surface durant la saison printanière (Tab. 5).

Le réchauffement des eaux débute à partir du mois d'Avril ($17.45 \pm 0.20^{\circ}\text{C}$) et s'accroît au mois de Mai ($19.83 \pm 0.14^{\circ}\text{C}$) (Tab. 5).

Tableau 5. Variation de la température de surface ($^{\circ}\text{C}$) au niveau des écosystèmes de Ain Chorb

Saisons	Mois	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
Hiver	<i>Fevrier</i>	<i>16.20</i>	<i>16.60</i>	<i>16.36 \pm 0.12</i>
	<i>Mars</i>	<i>16.16</i>	<i>16.70</i>	<i>16.42 \pm 0.15</i>
	<i>Moyenne</i>	<i>16.16</i>	<i>16.70</i>	<i>16.39 \pm 0.09</i>
Printemps	<i>Avril</i>	<i>17.08</i>	<i>17.75</i>	<i>17.45 \pm 0.20</i>
	<i>Mai</i>	<i>19.60</i>	<i>20.10</i>	<i>19.83 \pm 0.14</i>
	<i>Moyenne</i>	<i>17.08</i>	<i>20.10</i>	<i>18.65 \pm 0.53</i>
Automne	<i>Septembre</i>	<i>24.30</i>	<i>25.30</i>	<i>24.80 \pm 0.50</i>

b.4. Côte de Tizi Ouzou

Dans cet écosystème, les eaux de surface affichent une température de 25.4°C . Elle est reliée à la période automnale de l'année 2014.

c. Région orientale

Les eaux de surface durant l'automne 2014, peuvent être qualifiées de chaudes. La température moyenne (reliée aux 7 points de prélèvements zooplanctoniques) est de $26.44 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$ (cf. Annexe 2.6).

III.1.2. Salinité

a. Région occidentale

a.1. Aire marine protégée des îles Habibas

Les salinités de surface sont de l'ordre de 36 et ont un caractère homogène (Tab. 6). En effet, une très faible variabilité est observée entre:

i) la côte et le large: Au printemps, les valeurs varient de 36.51 (St.1.1) et 36.55 (St. 2.3). Cette faible variabilité est conservée durant la période estivale (de 36.20 à 36.10, respectivement) (cf. annexe 2.1);

ii) les saisons de prélèvements (36.52 ± 0.008 au printemps et 36.18 ± 0.01 en été, $p > 0.05$) (Tab. 6).

a.2. Baie de Souahlia

Durant la période estivale, les valeurs halines montrent des similitudes avec celles signalées précédemment au niveau des îles Habibas ($p > 0.05$). En effet, une moyenne estivale de 36.12 ± 0.01 a été enregistrée (Tab. 6).

Tableau 6. Variation de la salinité de surface au niveau des écosystèmes de la région occidentale

Sites	Saisons	Mois	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
Iles Habibas	Printemps	Mai	36.51	36.55	36.52 ± 0.008
	Eté	Juillet	36.10	36.20	36.18 ± 0.010
Baie de Souahlia	Eté				$36.12 \pm 0.090^*$

(*) : In Laama et Bachari (2018), résultat issu de la même période de prélèvement (Eté 2015)

b. Région centrale

Dans la région centrale, la salinité des eaux de surface dépasse généralement 36.5 (Tab. 7, 8 et 9).

b.1. Baie de Bou Ismail

Au niveau de cette baie, les moyennes relativement faibles (< 36.70) ont été enregistrées durant la période automnale de l'année 2012 (36.54 ± 0.03) et hivernale de l'année 2016 (36.61 ± 0.046) (Tab.7).

Cependant, durant les autres périodes de prélèvements les salinités de surface sont supérieures à 36.80:

i) année 2013 au printemps (36.90 ± 0.06) et en été (36.83 ± 0.06);

ii) année 2014 en hiver (36.96 ± 0.08) et en automne (36.90 ± 0.20);

i) année 2016 au printemps (36.84 ± 0.05).

Tableau 7. Variation de la salinité de surface au niveau des écosystèmes de la baie de Bou Ismail

Années	Saisons	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
2012	Automne	36.48	36.60	36.54 \pm 0.03
2013	Printemps	36.80	37.00	36.90 \pm 0.06
	Eté	36.70	36.90	36.83 \pm 0.06
2014	Hiver	36.91	37.02	36.96 \pm 0.08
	Automne	36.70	37.10	36.90 \pm 0.20
2015	Eté			
2016	Printemps	36.70	37.10	36.84 \pm 0.05
	Hiver	36.30	36.80	36.61 \pm 0.06

b.2. Baie d'Alger

La surface des eaux des écosystèmes de la baie d'Alger, la salinité moyenne oscille entre 37.13 ± 0.02 et 36.42 ± 0.10 (Tab. 8). En effet, les valeurs atteignent un optimum (37.13 ± 0.02) durant la saison automnale de l'année 2014. Les moyennes régressent, respectivement, durant les saisons hivernale (36.70 ± 0.07) et estivale (36.54 ± 0.05) de l'année 2016. Cette tendance est plus accentuée durant les périodes hivernale (36.42 ± 0.10) et printanière (36.47 ± 0.03) de l'année suivante (2017) (Tab. 8).

Tableau 8. Variation de la salinité de surface au niveau des écosystèmes de la baie d'Alger

Années	Saisons	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
2014	Automne	36.90	37.50	37.13 \pm 0.18
2016	Hiver	36.40	36.80	36.70 \pm 0.07
	Eté	36.50	36.00	36.54 \pm 0.05
2017	Hiver	36.10	36.70	36.42 \pm 0.10
	Printemps	36.20	36.70	36.47 \pm 0.03

b.3. Côte de Ain Chorb

Au niveau de cette région, les moyennes halines hivernale (36.48 ± 0.11) et printanière (36.42 ± 0.03) sont inférieures à 36.5. Un écart considérable les sépare de la saison automnale (37.10 ± 0.30).

Tableau 9 Variation de la salinité de surface au niveau des écosystèmes de Ain Chorb

Saisons	Mois	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
Hiver	Fevrier	36.10	36.80	36.56 \pm 0.23
	Mars	36.30	36.50	36.40 \pm 0.05
	Moyenne	36.10	36.80	36.48 \pm 0.11
Printemps	Avril	36.30	36.45	36.38 \pm 0.04
	Mai	36.40	36.50	36.46 \pm 0.03
	Moyenne	36.30	36.50	36.42 \pm 0.03
Automne	Septembre	36.80	37.40	37.10 \pm 0.30

b.4. Côte de Tizi Ouzou

Plus à l'est, au niveau de la côte de Tizi ousou, les valeurs halines passent de 36.4 (St. 1) à 37 (St. 2). On qualifie les deux stations de prélèvements à salinité hétérogène; soit un écart de 0.6.

c. Région orientale

Durant la période automnale 2014, la salinité moyenne des eaux de surfaces de la côte orientale est de 37.28 ± 0.15 . Néanmoins, la salinité enregistrée en surface au sein de la station S1 est inférieure à 37 (soit 36.40). De nombreux oueds y débouchent; influence des apports des eaux continentales (cf. Chapitre III.1.3).

III.1.3. Chlorophylle a

Les concentrations chlorophylliennes des eaux de surface des points de prélèvements reliés à la côte Algérienne sont caractéristiques d'une zone oligotrophe: les biomasses sont inférieures à 1 mg.m^{-3} .

Néanmoins, des concentrations supérieures à 1 mg.m^{-3} ont été signalées au niveau des stations soumises aux influences urbaines ou portuaires (Port d'Alger, oued El Hamiz, oued Mazafran) (Tabs. 10, 11,12 & 13).

a. Région occidentale

a.1. Aire marine protégée des îles Habibas

Les concentrations chlorophylliennes sont très faibles de l'ordre de 0.2 mg.m^{-3} durant les deux saisons de prélèvement (printemps et été) (Tab. 10).

Tableau 10. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de l'aire marine protégée des îles Habibas (Données Copernicus In Khames, 2019)

Saison	Mois	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
Printemps	Mai	0.158	0.181	0.170 ± 0.006
Eté	Juillet	0.170	0.198	0.185 ± 0.008

a.2. Baie de Souahlia

Comparativement à la région citée précédemment, une moyenne saisonnière similaire ($0.30 \pm 0.06 \text{ mg.m}^{-3}$) a été relevée plus à l'est, au niveau de la baie de Souahlia (Tab. 10). La productivité de ces eaux diminue de moitié entre le mois de Juillet ($0.41 \pm 0.10 \text{ mg.m}^{-3}$) et le mois d'Août ($0.20 \pm 0.04 \text{ mg.m}^{-3}$) (Tab. 11).

Tableau 11. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de la baie de Souahlia

Saisons	Mois	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
Eté	Juillet	0.10	0.96	0.41 ± 0.10
	Août	0.10	0.32	0.20 ± 0.04
	Moyenne	0.10	0.96	0.30 ± 0.06

b. Région centrale

Au niveau de cette région, les teneurs en chlorophylle *a* varient entre un minimum de 0.02 mg.m^{-3} et un maximum de 1.6 mg.m^{-3} (cf. données brutes en Annexe 2). Deux tendances ont été décrites (Fig. 22).

Des groupements de stations caractérisés par des biomasses chlorophylliennes inférieures à 0.5 mg.m^{-3} (Groupe A). Il s'agit d'un grand nombre des stations des baies de Bou Ismail et d'Alger et de la côte de Ain Chorb.

Les stations associées à des biomasses chlorophylliennes supérieures à 0.5 mg.m^{-3} (Groupe B) sont celles localisées au sein:

- i) de la baie d'Alger surtout à proximité du port (Stations 4.1 et 5.1) ou des embouchures des oueds El Harrach et El Hamiz (Stations 6.1, 6.2 et 6.3).
- ii) de la baie de Bou Ismail, les stations proches de l'embouchure d'oued Mazafran (Stations 5.1 et 7.1) ainsi que les stations (7.3 et 8.2).

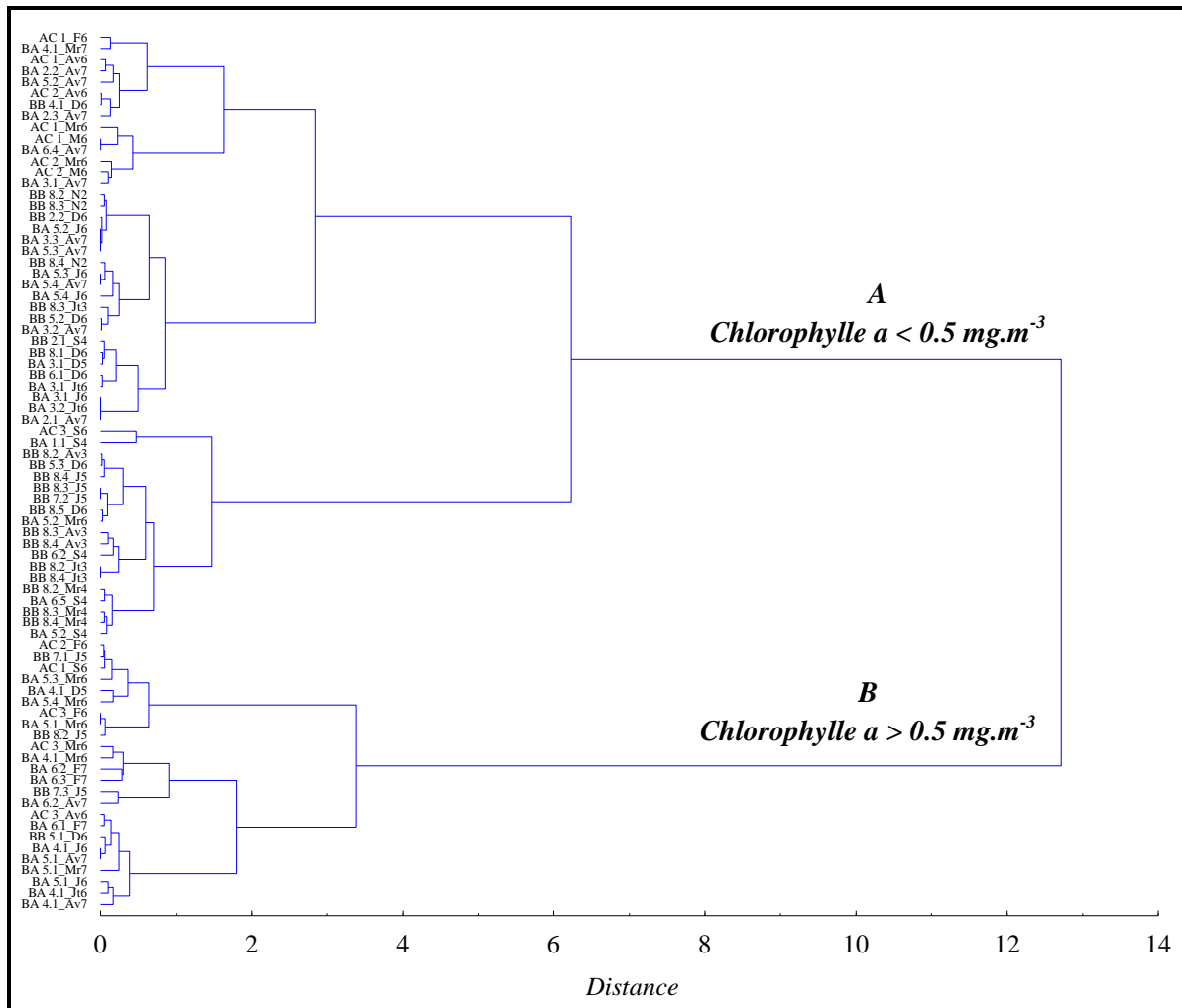


Figure 22. Affinités productives au sein des écosystèmes la région centrale

b.1. Baie de Bou Ismail

Les eaux de surface dont les moyennes des niveaux de productivité relativement élevées sont reliées à l'été de l'année 2015 ($0.60 \pm 0.23 \text{ mg.m}^{-3}$) et, à un degrés moindre, à l'hiver de l'année 2014 ($0.31 \pm 0.003 \text{ mg.m}^{-3}$) (Tab. 12).

Durant les autres saisons et années, les moyennes des concentrations chlorophylliennes ont des niveaux inférieurs (moins de 0.30 mg.m^{-3}):

- automne des années 2012 et 2014 ($0.09 \pm 0.003 \text{ mg.m}^{-3}$ et $0.16 \pm 0.04 \text{ mg.m}^{-3}$, respectivement);
- hiver de l'année 2016 ($0.27 \pm 0.10 \text{ mg.m}^{-3}$).

Dans le même ordre d'idée, on pourra inclure les saisons printanière (0.14 mg.m^{-3}) et estivale (0.05 mg.m^{-3}) de l'année 2013 (Tab. 12).

D'après les données brutes (cf. Annexe 2.3), comparativement au large, les concentrations sont généralement plus élevées (proches de 1 mg.m^{-3}) au niveau des stations côtières (5.1, 7.1, 7.3 et 8.2). Par conséquent, une forte variabilité est décrite entre la côte et le large.

Tableau 12. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de la baie de Bou Ismail

Années	Saisons	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
2012	Automne	0.09	0.10	0.09 ± 0.003
2013	Printemps	0.14	0.14	
	Eté	0.05	0.05	
2014	Hiver	0.31	0.32	0.31 ± 0.003
	Automne	0.12	0.21	0.16 ± 0.04
2015	Eté	0.11	1.60	0.60 ± 0.23
2016	Printemps			
	Hiver	0.12	0.98	0.27 ± 0.10

b.2. Baie d'Alger

La surface des eaux, lors de la saison hivernale des années 2016 ($0.66 \pm 0.16 \text{ mg.m}^{-3}$) et 2017 ($0.93 \pm 0.15 \text{ mg.m}^{-3}$), est relativement productive ($> 0.5 \text{ mg.m}^{-3}$). A l'opposé, la concentration est presque 6 fois plus faible ($0.17 \pm 0.07 \text{ mg.m}^{-3}$) durant l'automne de l'année 2014 (Tab. 13) Des niveaux de productivités intermédiaires sont signalés lors de l'été 2016 ($0.40 \pm 0.11 \text{ mg.m}^{-3}$) et le printemps 2017 ($0.44 \pm 0.12 \text{ mg.m}^{-3}$).

La synthèse des données brutes (cf. Annexe 2.4) met en évidence une productivité relativement importante ($> 0.80 \text{ mg.m}^{-3}$) au niveau des stations les plus côtières soumises à des apports exogènes. Il s'agit essentiellement des stations proches portuaires (4.1 et 5.1) et les stations situées plus à l'est, près de l'embouchure de l'oued El Hamiz (6.1, 6.2, 6.3). Globalement, les concentrations chlorophylliennes régressent en allant vers le large où elles dépassent rarement 0.30 mg.m^{-3} (cf. Annexe 2.4).

Tableau 13. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de la baie d'Alger

Années	Saisons	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
2014	Automne	0.02	0.26	0.17 ± 0.08
2016	Hiver	0.27	1.20	0.67 ± 0.16
	Eté	0.00	0.93	0.40 ± 0.11
2017	Hiver	0.40	1.33	0.93 ± 0.15
	Printemps	0.13	1.60	0.44 ± 0.12

b.3. Côte de Ain Chorb

Les niveaux de productivités des eaux de surface enregistrent un minimum de 0.13 mg.m^{-3} et un maximum de 1.06 mg.m^{-3} (cf. Annexe 2.5).

Les concentrations saisonnières décrivent des eaux plus productives surtout en période hivernale ($0.62 \pm 0.11 \text{ mg.m}^{-3}$). Néanmoins, en périodes printanière ($0.42 \pm 0.14 \text{ mg.m}^{-3}$) et automnale ($0.54 \pm 0.06 \text{ mg.m}^{-3}$) les concentrations sont plus ou moins proches (Tab. 14); la différence est statistiquement non significative ($p > 0.05$).

Tableau 14. Variation des concentrations chlorophylliennes (mg.m^{-3}) au niveau des écosystèmes de Ain Chorb

Saisons	Mois	Min	Max	Moyennes (\pm écarts)
Hiver	Février	0.27	0.80	0.58 ± 0.16
	Mars	0.40	1.06	0.67 ± 0.20
	Moyenne	0.26	1.06	0.62 ± 0.11
Printemps	Avril	0.13	0.93	0.44 ± 0.24
	Mai	0.00	0.66	0.40 ± 0.20
	Moyenne	0.00	0.93	0.42 ± 0.14
Automne	Septembre	0.48	0.61	0.54 ± 0.06

b.4. Côte de Tizi Ouzou

Comparativement à la baie d'Alger, de faibles biomasses chlorophylliennes (0.14 mg.m^{-3} et 0.15 mg.m^{-3}) caractérisent les eaux de surface reliées aux récoltes automnales de l'année 2014, issues de la côte de Tizi Ouzou.

c. Région orientale

Les eaux de surface, reliées à la période automnale de l'année 2014, témoignent de leurs caractères oligotrophes. Les biomasses chlorophylliennes sont nettement plus faibles ($0.03 \pm 0.004 \text{ mg.m}^{-3}$) par rapport à celle enregistrées au niveau de la région centrale, durant la même saison et année ($p < 0.05$). A titre de rappel, des moyennes de $0.16 \pm 0.04 \text{ mg.m}^{-3}$ et $0.17 \pm 0.07 \text{ mg.m}^{-3}$ ont été mesurées au niveau des baies de Bou Ismail et d'Alger, respectivement.

III.2. Caractéristiques climatiques: indice de l'Oscillation Nord Atlantique (NAO)

L'évolution de l'indice NAO entre les années 2012 et 2017 a été représentée graphiquement afin de décrire sa nature: NAO positive ou négative (Fig. 23). Les oscillations mensuelles varient entre -3.18 et 2.24.

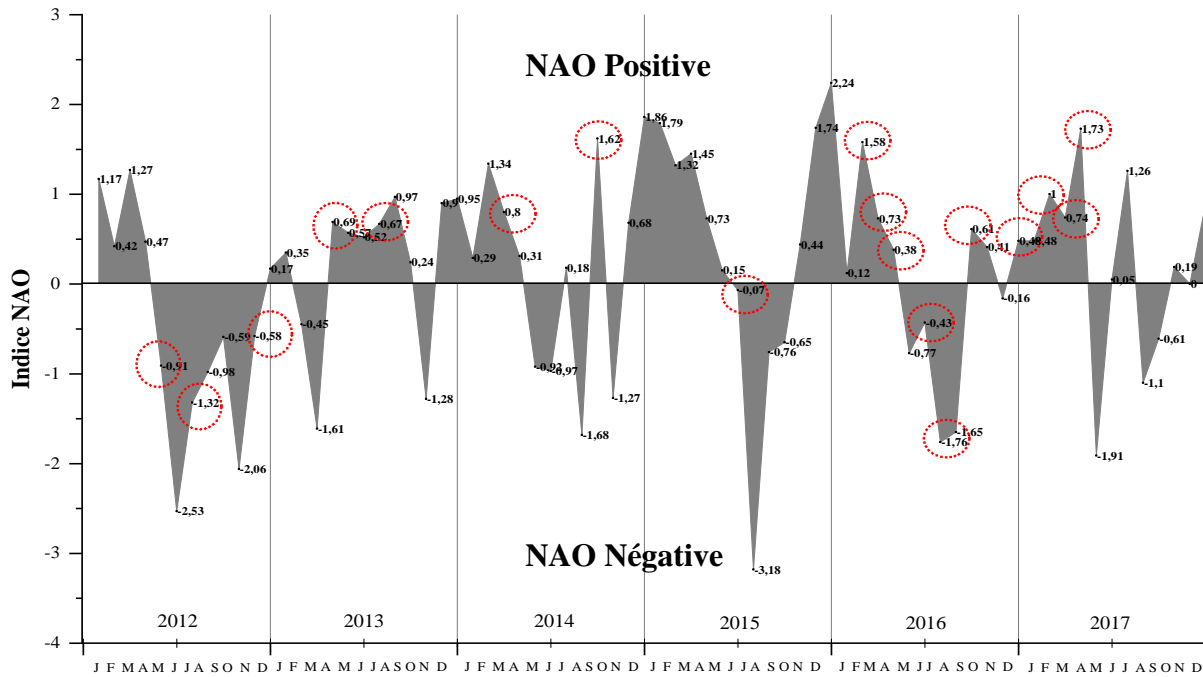


Figure 23. Variation mensuelle de l'indice NAO de 2012 à 2017

○ Périodes de prélèvements zooplanctoniques

En moyennes annuelles, les différences de pressions atmosphériques entre la dépression islandaise et l'anticyclone des Açores évoluent entre - 0.46 et + 0.43 (Tab. 15).

Tableau 15. Moyennes annuelles de l'indice NAO de 2012 à 2017

Années	2012	2013	2014	2015	2016	2017
NAO	-0,46	0,21	0,19	0,43	-0,04	0,23

III.2.1. Moyennes annuelles de l'Indice NAO

a. Anomalies positives

Entre 2012 et 2017, les anomalies positives sont dominantes. Elles s'étalent sur 4 années (2013, 2014, 2015 et 2017). Les apports des eaux fraîches (liées aux précipitations) étant faibles (cf. Fig. 8; Chapitre I.1.4).

b. Anomalies négatives

Durant les périodes de prélèvements zooplanctoniques, elles concernent surtout les années 2012 (-0.46) et 2016 (-0.04). Les eaux de surfaces sont soumises aux apports des eaux fraîches sous formes de précipitations (*cf.* Fig. 8; Chapitre I.1.4).

III.2.2. Oscillations mensuelles

a. Année 2012

Les anomalies positives sont reliées aux mois de Février et Avril. Au-delà, les oscillations climatiques sont négatives (Fig. 23). Les périodes de prélèvements zooplanctoniques correspondent à ces dernières.

b. Année 2013

De Janvier à Février et de Avril à Octobre, les côtes Algériennes sont sous l'influence des oscillations positives (NAO positive) (Fig. 23). Elles concident avec les périodes des échantillonnages biologiques.

Les anomalies deviennent négatives (NAO négative) entre Février - Avril ainsi qu'entre Octobre et Décembre.

c. Année 2014

La NAO a une nature positive jusqu'au mois d'Avril. Elle est entrecoupée par des anomalies négative entre Mai - Juin, Août - Septembre, Octobre – Décembre (Fig. 23).

Les prélèvements zooplanctoniques concernent les mois où les oscillations ont de signes positives.

d. Année 2015

Contrairement à l'année précédente, les oscillations négatives apparaissent entre mi - Juin et Novembre. Les autres mois, sont sous l'effet des oscillations positives (Fig. 23). Celles-ci correspondent aux récoltes planctoniques exploitées dans cette présente contribution.

e. Année 2016

Les mois de Janvier, Mai à Octobre et mi - Décembre sont influencés par le signe négatif de la NAO. Deux prélèvements zooplanctoniques ont été réalisés lors de cette période.

Les anomalies sont positives entre Janvier et Mai, Octobre et fin Novembre ainsi qu'en mi - Décembre. Cinq prélèvements ont eu lieu lors de cette phase (Fig. 23).

f. Année 2017

La NAO positive est associée aux mois de Janvier à Mai, de Juin à Août et de Octobre à Novembre. La phase Janvier – Mai regroupe les échantillonnages de la faune zooplanctonique.

La NAO négative apparaît épisodiquement en deux périodes: Juin –Août et Octobre – Décembre (Fig. 23).

III.3. Biodiversité des Medusozoa: composition et classification

Au total, 62 espèces de cnidaires planctoniques appartenant au sous phylum des Medusozoa ont été recensées entre 1°10'W et 7°E. Elles se répartissent entre 37 Méduses et 25 Siphonophores (Tab. 16).

III.3.1. Peuplements des Méduses

Les populations de Méduses se répartissent sur 2 classes (Hydrozoa et Scyphozoa) (Tab. 16).

Il est utile de rappeler que la classe des Hydrozoa regroupe quatre ordres de Méduses ou d'Hydromedusae (Anthomedusae, Leptomedusae, Narcomedusae et Trachymedusae) et l'ordre des Siphonophorae (*cf.* Chapitre I.1.1).

a. Classe des Hydrozoa

Elle est liée à 34 espèces appartenant à 4 ordres différents:

L'ordre des Anthomedusae est le plus diversifié. Il comporte 15 espèces (*Corymorpha nutans*, *Euphysa aurata*, *Paragotoea bathybia*, *Ectopleura dumortieri*, *Eucodonium brownei*, *Podocorynoides minima*, *Hydractina* sp., *Kantiella enigmatica*, *Leuckartiara octona*, *Koellikeria fasciculata*, *Lizzia blondina*, *Proboscidactyla ornata*, *Stauridiosarsia gemmifera*, *Sarsia* sp. et *Zanclaea* sp.) (Tab. 16).

Les Leptomedusae et les Narcomedusae sont représentés, respectivement, par 8 (*Eucheilota paradoxica*, *Lovenella clausa*, *Mitrocomium cirratum*, *Cirrholovenia tetranema*, *Clytia* spp., *Clytia hemisphaerica*, *Obelia* spp. et *Phialella quadrata*) et 7 populations (*Solmundella bitentaculata*, *Cunina globosa*, *Cunina* sp., *S. albescens*, *Solmaris* sp., *Solmaris leucostyla* et *Aegina citrea*) (Tab. 16).

Les Trachymedusae est l'ordre le moins diversifié. Il regroupe uniquement 4 espèces (*Aglaura hemistoma*, *Rhopalonema velatum*, *Liriopse tetraphylla*, *Homoeonema platygonon*) (Tab. 16).

b. Classe des Scyphozoa

Elle est représentée par 3 populations. Celles-ci appartiennent aux ordres des Rhizostomeae (*Cotylorhiza tuberculata*), des Semaestomeae (*Pelagia noctiluca*) et des Coronatae (*Nausithoe punctata*) (Tab. 16).

III.3.2. Peuplements des Siphonophores

Ils regroupent 25 espèces qui appartiennent à deux sous-ordres (Calycophorae et Physonectae).

Celui des Calycophorae regroupe 15 populations qui se répartissent sur 4 familles (Diphyidae, Abylidae, Sphaeronectidae, Hippopodiidae). La mieux représentée est la famille des Diphyidae, avec 8 espèces (*Lensia conoidea*, *Lensia subtilis*, *Lensia subtiloides*, *Eudoxoides spiralis*, *Muggiaea atlantica*, *Muggiaea kochii*, *Sulculeolaria chuni*, *Chelophyes appendiculata*) (Tab. 16).

Les Abylidae sont moins diversifiés. Ils appartiennent à 3 populations (*Abylopsis eschscholtzii*, *Abylopsis tetragona* et *Bassia bassensis*). De même pour les Sphaeronectidae et les Hippopodiidae, représentées chacune par 2 populations (*Sphaeronectes irregularis*, *Sphaeronectes koellikeri*) et (*Hippopodius hippopus*, *Vogtia glabra*), respectivement (Tab. 16).

Le sous-ordre des Physonectae est composé de 10 espèces, appartenant à 4 familles (Agalmatidae, Forskaliidae, Pyrostephidae et Erennidae). Les espèces se répartissent principalement au sein de la famille des Agalmatidae (*Agalma elegans*, *Agalma* sp., *Agalma okenii*, *Halistemma rubrum*, *Nanomia bijuga* et *Athorybia rosacea*) (Tab. 16).

Les familles des Forskaliidae, Pyrostephidae et Erennidae sont représentées, respectivement, par 2 (*Forskalia edwardsii* et *Forskalia contorta*), 1 (*Pyrostephos vanhoeffeni* ?) et 1 population (*Erenna richardi* ?) (Tab. 16).

Tableau 16. Composition de la Biodiversité des Medusozoa issue des côtes Algériennes

(1: Picard, 1958; 2: Goy, 1991; 3: Boero et Bouillon, 1993; 4: Goy et al. 2016; 5: Van der Land, 2008)

ROC: Région occidentale; RCE: Région centrale; ROR: Région orientale P: Printemps; E: Été; A: Automne; H: Hiver; +: signalé; -: non signalée

Taxons	RO		RCE				R	Affinités géographiques
	C		P	E	A	H	OR	
	P	E	P	E	A	H	A	
Classe: Hydrozoa								
Sous Classe: Hydroidolina								
Ordre: Anthoathecata								
Sous Ordre: Aplanulata								
Genres et Espèces								
<i>Corymorpha nutans</i> M. Sars, 1835	-	-	+	+	-	+	-	Nord Atlatique ¹ ; Boréale ³
<i>Euphysa aurata</i> Forbes, 1848	-	-	+	-	-	-	-	Boréale ³
<i>Paragotoea bathybia</i> Kramp, 1942	-	-	+	-	-	-	-	Atlantique ² ; Tropico-atlantique ³
<i>Ectopleura dumortieri</i> Van Beneden, 1844)	+	-	-	+	-	-	-	Nord Atlatique ¹ ; Circum - (sub)tropicale ⁴
Sous Ordre: Filifera								
<i>Eucodonium browni</i> Hartlaub, 1907	-	+	+	-	-	-	-	Nord Atlatique ¹ ; Atlanto - Méditerranéenne ³
<i>Podocorynoides minima</i> (Trinci, 1903)	-	-	-	-	+	-	-	Nord Atlatique ¹ ; Atlanto - Méditerranéenne ³
<i>Hydractina</i> sp. Van Beneden, 1844	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Kantiella enigmatica</i> Bouillon, 1978	-	-	+	-	-	-	-	Indo - Pacifique ³
<i>Leuckartiara octona</i> (Fleming, 1823)	-	-	+	+	-	-	-	Cosmopolite ¹
<i>Koellikeria fasciculata</i> (Péron et Lesueur, 1810)	-	-	-	+	-	-	-	Endémique ¹
<i>Lizzia blondina</i> Forbes, 1848	+	+	+	+	+	+	-	Boréale ³
<i>Probosciodactyla ornata</i> (McCrary, 1859)	-	-	+	-	-	-	-	Circum - (sub)tropicale ^{1;3;4}
Sous Ordre: Capitata								
<i>Stauridiosarsia gemmifera</i> (Forbes, 1848)	-	-	+	-	-	-	-	Cosmopolite ¹ ; Tropico - Atlantique ³
<i>Sarsia</i> sp. Lesson, 1843	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Zanclaea</i> sp. Gegenbaur, 1856	+	-	-	-	+	-	-	Circum - (sub)tropicale ³
Ordre: Leptothecata								
<i>Eucheilota paradoxica</i> Mayer, 1900	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Lovenella clausa</i> (Lovén, 1836)	-	-	+	-	-	-	-	Atlanto - Méditerranéenne ³
<i>Mitrocomium cirratum</i> Haeckel, 1879	+	+	-	+	-	-	-	Tropico - Atlantique ³
<i>Cirrholovenia tetranema</i> Kramp, 1959	-	-	-	+	+	-	-	Indo - Pacifique ^{1;3}
<i>Clytia</i> spp.	-	+	+	+	+	-	+	-
<i>Clytia hemisphaerica</i> (Linnaeus, 1767)	+	-	+	+	+	-	-	Cosmopolite ³
<i>Obelia</i> spp. Péron et Lesueur, 1810	+	-	+	+	+	+	-	-
<i>Phialella quadrata</i> (Forbes, 1848)	-	-	+	+	-	+	-	Cosmopolite ^{3;4}
Ordre: Siphonophorae								
Sous Ordre: Physonectae								
<i>Agalma elegans</i> (Sars, 1846)	-	-	+	+	-	-	+	Cosmopolite ⁵
<i>Agalma</i> sp. Eschscholtz, 1825	-	-	-	+	+	+	+	-
<i>Agalma okenii</i> Eschscholtz, 1825	-	+	-	-	-	-	-	Cosmopolite ⁵
<i>Halistemma rubrum</i> (Vogt, 1852)	-	-	+	+	-	-	-	Cosmopolite ⁵
<i>Nanomia bijuga</i> (Delle Chiaje, 1844)	-	-	+	+	+	+	-	Cosmopolite ⁵
<i>Erenna richardi</i> Bedot, 1904 ??	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Pyrostephos vanhoeffeni</i> Moser, 1925 ??	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Athorybia rosacea</i> (Forsskål, 1775)	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Forskalia edwardsii</i> Kölliker, 1853	-	-	-	+	-	-	+	Cosmopolite ⁵
<i>Forskalia contorta</i> (Milne Edwards, 1841)	-	-	-	+	-	+	-	-
Sous Ordre: Calycophorae								
<i>Abylopsis eschscholtzii</i> (Huxley, 1859)	-	-	+	+	+	+	+	Cosmopolite ⁵ (Eaux chaudes ou tempérées)
<i>Abylopsis tetragona</i> (Otto, 1823)	+	+	+	+	+	+	+	Cosmopolite ⁵ (Eaux tempérées)
<i>Bassia bassensis</i> (Quoy et Gaimard, 1833)	+	-	+	+	+	+	-	Cosmopolite ⁵ (Eaux tempérées)
<i>Lensia conoidea</i> (Keferstein et Ehlers, 1860)	-	-	-	+	+	+	+	Cosmopolite ⁵
<i>Lensia subtilis</i> (Chun, 1886)	+	+	+	+	+	+	-	Cosmopolite ⁵ , tropicale ⁵

Tableau 16. Composition de la Biodiversité des Medusozoa issue des côtes Algériennes (Suite et fin)

<i>Lensia subtiloides</i> (Lens et van Riemsdijk, 1908)	+	+	+	+	+	+	-	Cosmopolite, tropicale ⁵
<i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow, 1911)	-	-	-	+	-	+	-	Semi - Cosmopolite ⁵
<i>Muggiaea atlantica</i> Cunningham, 1892	+	+	+	+	+	+	+	Cosmopolite ⁵
<i>Muggiaea kochii</i> (Will, 1844)	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Sulculeolaria chuni</i> (Chun, 1888)	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz, 1829)	+	-	+	+	+	+	+	Cosmopolite ⁵ (Eaux chaudes ou tempérées)
<i>Sphaeronectes irregularis</i> (Claus, 1873)	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Sphaeronectes koellikeri</i> Huxley, 1859	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Hippopodius hippopus</i> (Forsskål, 1776)	-	-	+	+	+	+	+	Circum - (sub)tropicale ⁵
<i>Vogtia glabra</i> Bigelow, 1918	-	-	-	+	+	+	+	Cosmopolite ⁵
Sous Classe: Trachylina								
Ordre: Trachymedusae								
<i>Aglaura hemistoma</i> Péron et Lesueur, 1810	-	+	+	+	+	+	+	Circum - (sub)tropicale ^{3; 4}
<i>Rhopalonema velatum</i> Gegenbaur, 1857	+	+	+	+	+	+	+	Circum - (sub)tropicale ⁴
<i>Liriope tetraphylla</i> (Chamisso et Eysenhardt, 1821)	+	-	+	+	+	+	+	Circum - (sub)tropicale ^{3; 4}
<i>Homoeonema platygonon</i> Maas, 1893	-	-	-	+	-	-	-	Tropico - Atlantique ³
Ordre: Narcomedusae								
<i>Solmundella bitentaculata</i> (Quoy et Gaimard, 1833)	+	+	+	+	+	+	+	Circum - (sub)tropicale ^{3; 4}
<i>Cunina globosa</i> Eschscholtz, 1829	-	-	-	-	-	+	+	Circum - (sub)tropicale ^{3; 4}
<i>Cunina</i> sp. Eschscholtz, 1829	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Solmissus albescens</i> Haeckel, 1879	-	-	-	+	-	-	-	Endémique ²
<i>Solmaris leucostyla</i> (Will, 1844)	-	-	+	-	-	-	-	Endémique ³
<i>Solmaris</i> sp. Haeckel, 1879	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Aegina citrea</i> Eschscholtz, 1829	-	-	+	+	-	-	-	Cosmopolite ⁴
Classe: Scyphozoa								
Sous Classe: Discomedusae								
Ordre: Rhizostomeae								
<i>Cotylorhiza tuberculata</i> (Macri, 1778)	-	+	-	-	-	-	-	-
Ordre: Semaestomeae								
<i>Pelagia noctiluca</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	+	+	+	+	Semi - Cosmopolite ⁴
Sous Classe: Coronamedusae								
Ordre: Coronatae								
<i>Nausithoe punctata</i> Kölliker, 1853	-	-	+	+	-	-	-	-

III.3.3. Affinités biogéographiques

La faune de Medusozoa prélevée le long de la côte Algérienne appartient à différentes aires biogéographiques (Tab. 16).

Cette hétérogénéité est liée principalement aux peuplements de Méduses. Celles ci sont représentées essentiellement par des populations à affinité circum - tropicale (ou sub - tropicale). Parmi ces espèces, on cite *A. hemistoma*, *R. velatum*, *S. bitentaculata*, *L. tetraphylla*, considérées comme les plus fréquentes, *E. dumortieri*, *P. ornata*, *Zanclaea* sp. et *C. globosa*.

Le reste de la composition taxonomique est liée aux autres affinités. Il s'agit des formes Tropico - Atlantiques (*S. gemmifera*, *M. cirratum*, *H. platygonon* et *P. bathybia*), Atlanto - Méditerranéennes (*P. minima*, *L. clausa* et *E. brownei*), Boréales (*C. nutans*, *E. aurata*, *L.*

blondina) et Indo - Pacifiques (*C. tetranema* et *K. enigmata*). Cette faune est composée également des populations endémiques (*K. fasciculata* et *S. leucostyla*) ou cosmopolites (*C. hemisphaerica*, *P. quadrata*, *L. octona* et *A. citrea*) (Tab. 16).

Par contre, la faune des Siphonophores est caractérisée par une large répartition géographique; composée essentiellement par des formes cosmopolites. Certaines d'entre elles ont une affinité aux eaux tempérées (*A. tetragona*, *A. eschscholtzii* et *B. bassensis*) ou chaudes (*C. appendiculata*). Deux autres formes ont été identifiées. Il s'agit des populations tropicales (*L. subtilis* et *L. subtiloides*) et sub-tropicales (*H. hippopus*) (Tab. 16).

III.3.4. Répartitions géographique et saisonnière de la biodiversité

La répartition des Medusozoa a été étudiée aux niveaux des trois régions de la côte Algérienne. La diversité et la composition de cette faune varient d'une région à l'autre (Tab. 17) et d'un site à l'autre, en fonction de trois caractéristiques principales: (i) l'effort d'échantillonnage; (ii) la période de prélèvement et (iii) la localisation le long de la côte.

Tableau 17. Répartitions géographique et saisonnière de la biodiversité taxonomique

	Région occidentale	Région centrale	Région orientale
Medusozoa	24	56	22
Méduses	15	35	09
Siphonophores	09	21	13

a. Région occidentale

Au niveau de la région occidentale, 24 espèces de Medusozoa ont été identifiées. Elles regroupent 15 Méduses et 9 Siphonophores (Tab. 17).

a.1. Peuplements des Méduses

Les Méduses sont représentées par 4 Anthoméduses (*E. dumortieri*, *E. brownei*, *L. blondina* et *Zanclaea* sp.), 4 Leptoméduses (*M. cirratum*, *Clytia* spp., *C. hemisphaerica* et *Obelia* spp.), 3 Trachyméduses (*A. hemistoma*, *R. velatum* et *L. tetraphylla*), 2 Narcoméduses (*S. bitentaculata* et *Solmaris* sp.), 1 Semaestomes (*P. noctiluca*) et 1 Rhizostomes (*N. punctata*). Les populations de *A. hemistoma*, *S. bitentaculata*, *L. blondina*, *Obelia* spp. *R. velatum* et *P.*

noctiluca, sont les plus fréquentes. Elles sont présentes dans 30% des échantillons (cf. Annexe 3.7).

a.1.1. Aire marine protégée des îles Habibas

Les peuplements de Méduses sont représentés par 11 espèces: *E. dumortieri*, *L. blondina*, *Zanclaea* sp., *Solmaris* sp., *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *R. velatum*, *S. bitentaculata*, *M. cirratum* et *P. noctiluca*.

Le niveau qualitatif de la biodiversité printanière est légèrement plus élevé (10 espèces) que celui décrit en été (5 espèces) (Tab. 18). Les populations de *R. velatum*, *S. bitentaculata*, *M. cirratum* et *P. noctiluca* sont communes aux deux saisons.

Durant ces périodes de prélèvements, la répartition des richesses spécifiques relatives aux compartiments côtiers et du large des radiales, ne montre pas de différences significatives ($p < 0.05$) (Tab. 18).

Tableau 18. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à l'aire marine protégée des îles Habibas

<i>Saisons</i>	<i>Stations</i>					
	<i>1.1</i>	<i>1.2</i>	<i>1.3</i>	<i>2.1</i>	<i>2.2</i>	<i>2.3</i>
<i>Printemps</i>	<i>04</i>	<i>05</i>	<i>04</i>	<i>04</i>	<i>08</i>	<i>05</i>
<i>Été</i>	<i>04</i>	<i>03</i>	<i>05</i>	<i>04</i>	<i>03</i>	<i>04</i>

Les compositions faunistiques entre les saisons printanière et estivale ont été séparées en deux groupes (Fig. 24):

- Le groupe A caractérise les stations où les récoltes sont issues de la saison estivale. Il est relié aux populations de *A. hemistoma* et *R. velatum*;
- Le groupe B englobe les stations printanières et associé aux populations méroplanctoniques de *Obelia* spp., *L. blondina* et *C. hemisphaerica*.

En outre, les populations de *P. noctiluca* et *S. bitentaculata* sont fréquemment signalées dans les deux périodes de prélèvements (Fig. 24).

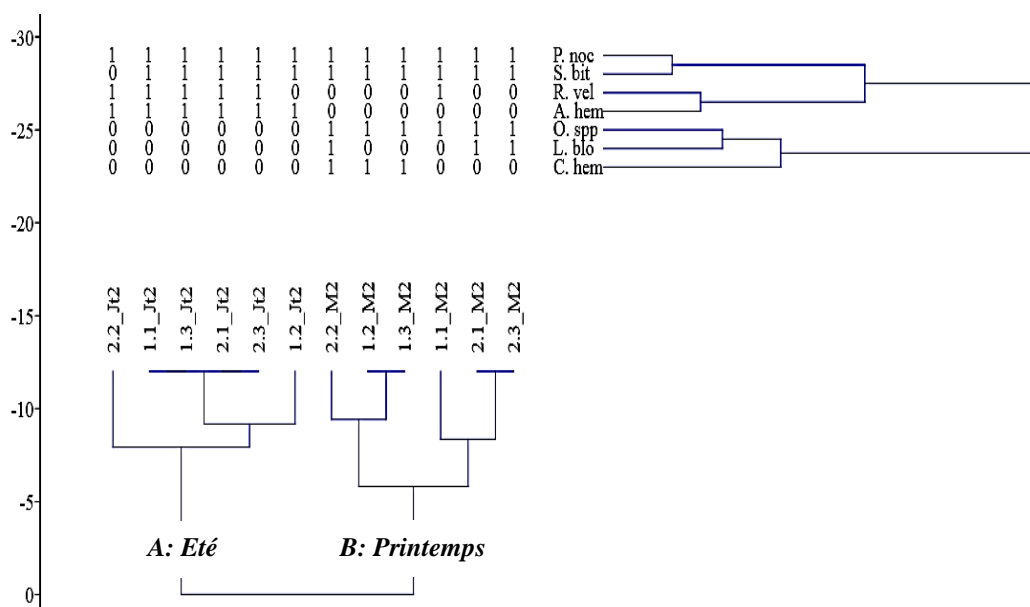


Figure 24. Comparaisons qualitatives et affinités saisonnières des Méduses au sein de l'aire marine protégée des îles Habibas

a.1.2. Baie de Souahlia

La biodiversité liée à la faune de la baie de Souahlia n'excède pas une dizaine d'espèces. Un maximum de 4 espèces (*L. blondina*, *A. hemistoma*, *L. tetraphylla* et *Clytia* spp.) a été prélevé durant le mois de Juillet. Ce maximum évolue (6 espèces) durant le mois d'Août, avec le maintien des trois dernières populations (Tab. 19).

Dans l'ensemble, entre les deux mois de prélèvements, les richesses spécifiques restent homogènes ($p > 0.05$) (Tab. 19).

Tableau 19. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Souahlia

Mois	Stations						
	1	2	3	4	5	6	7
Juillet	03	01	01	04	03	02	02
Août	05	04	03	06	02	03	02

Néanmoins, les compositions faunistiques diffèrent d'un mois à un autre. On y distingue (Fig. 25):

- Les populations de *L. blondina* et *Clytia* spp. liées au mois de Juillet (groupe A);
- Les populations *L. tetraphylla* associées aux prélèvements du mois d'Août (groupe B).

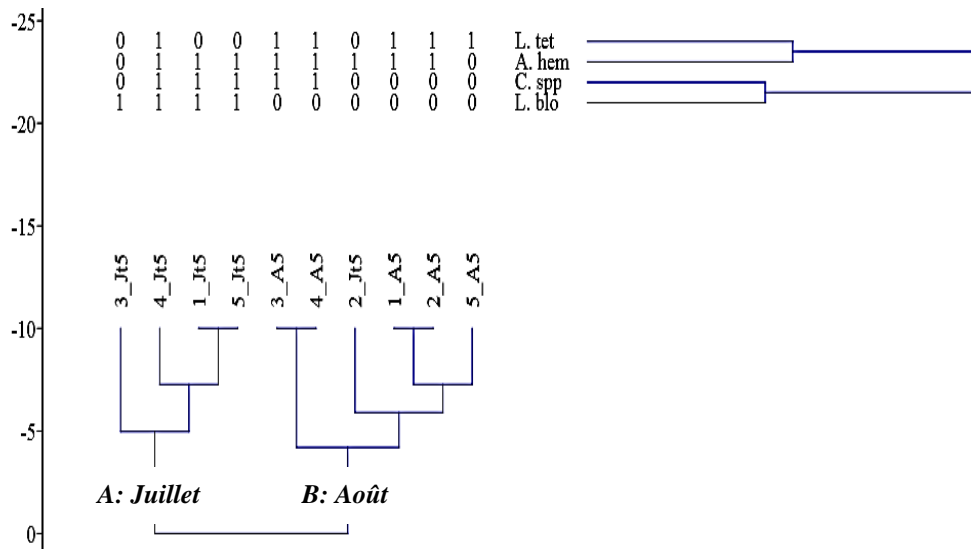


Figure 25. Comparaisons qualitatives et affinités mensuelles des Méduses au sein de la baie de Souahlia

a.2. Peuplements des Siphonophores

Parmi les Siphonophores, les Calycoptères est le sous ordre le plus diversifié avec 8 espèces. Les populations de *A. tetragona*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *L. subtilis* et *L. subtiloides* sont les plus représentées (fréquence supérieure à 30%, sur les deux sites réunis) (cf. Annexe 3.7). Les Physonectes sont représentés par une seule population (*A. okenii*).

a.2.1. Aire marine protégée des îles Habibas

Au niveau de cet archipel, la biodiversité des Siphonophores est composée par 6 espèces (*M. kochii*, *L. subtiloides*, *L. subtilis*, *S. irregularis*, *M. atlantica* et *A. tetragona*).

Les 4 premières populations ont des apparitions uniquement printanières (groupe B). Par contre, les populations de *M. atlantica* et *A. tetragona* n'ont pas de préférences saisonnières (Fig. 26). En été, ce sont les seules composantes de la faune des Siphonophores (Tab. 20).

Il est utile de signaler, que les richesses spécifiques sont plus élevées au printemps (S de 4 à 6) et faibles en été (S = 2). Une hétérogénéité qualitative est ainsi évoquée ($p < 0.05$) (Tab. 20).

Tableau 20. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à l'aire marine protégée des îles Habibas

Saisons	Stations	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Printemps		05	06	06	05	06	04
Eté		02	02	02	02	02	02

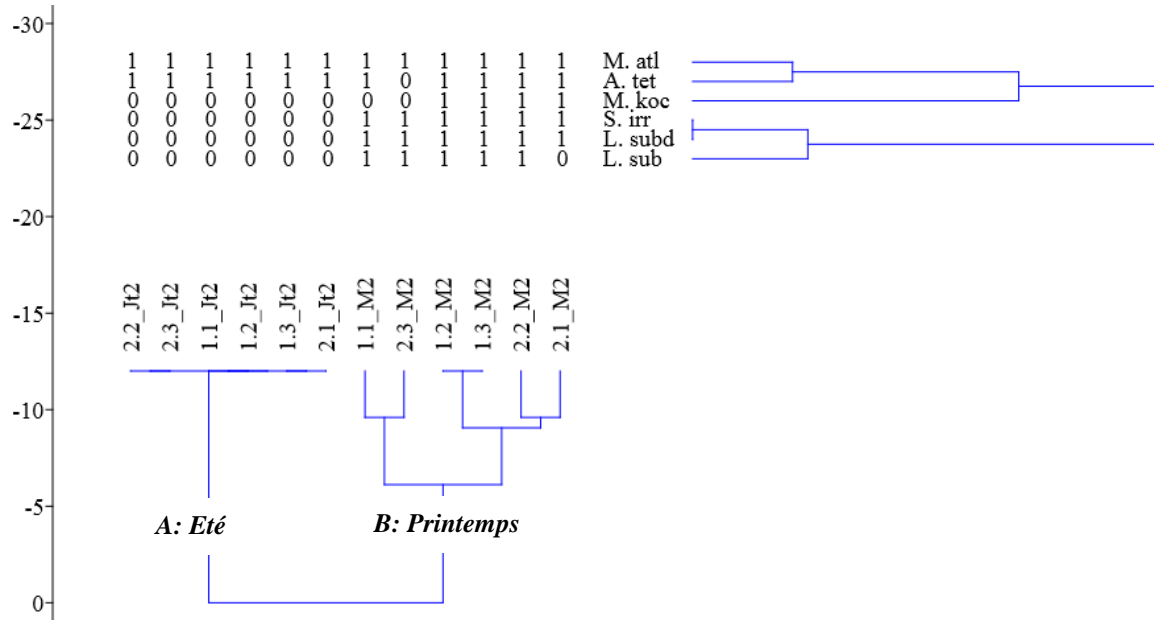


Figure 26. Comparaisons qualitatives et affinités saisonnières des Siphonophores au sein de l'aire marine protégée des îles Habibas

a.2.2. Baie de Souahlia

Dans cette baie, un total de 8 populations de Siphonophores a été récolté (*A. tetragona*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *A. okenii*, *L. subtilis*, *L. subtiloides*, *B. bassensis* et *C. appendiculata*).

La biodiversité évolue entre les deux mois de prélèvements. Elle est plus élevée au mois d'Août (8 espèces) comparativement à Juillet (4 espèces). Les populations de *A. okenii*, *L. subtiloides*, *B. bassensis* et *C. appendiculata* sont associées uniquement aux récoltes du mois d'Août.

Une tendance similaire est également conservée pour la richesse spécifique. Au mois de Juillet, elle enregistre des valeurs qui n'excèdent pas 4 espèces. Celles ci augmentent légèrement au mois d'Août (1 à 6 espèces) (Tab. 21).

Tableau 21. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Souahlia

Mois	Stations	1	2	3	4	5
Juillet		00	03	00	00	04
Août		04	03	02	01	06

D’après la Classification Hiérarchique Ascendante deux groupes de stations ont été identifiés (Fig. 27):

- Le premier (groupe A) est lié aux deux récoltes (Juillet et Août) réalisées au niveau de la station 2. On y identifie les populations de *A. tetragona*, *M. atlantica* et *M. kochii*;
- Le second (groupe B), regroupe les autres stations (1, 3, 4 et 5) associées aux espèces *A. tetragona* et *M. kochii*, prélevées uniquement au mois d’Août (Fig. 27).

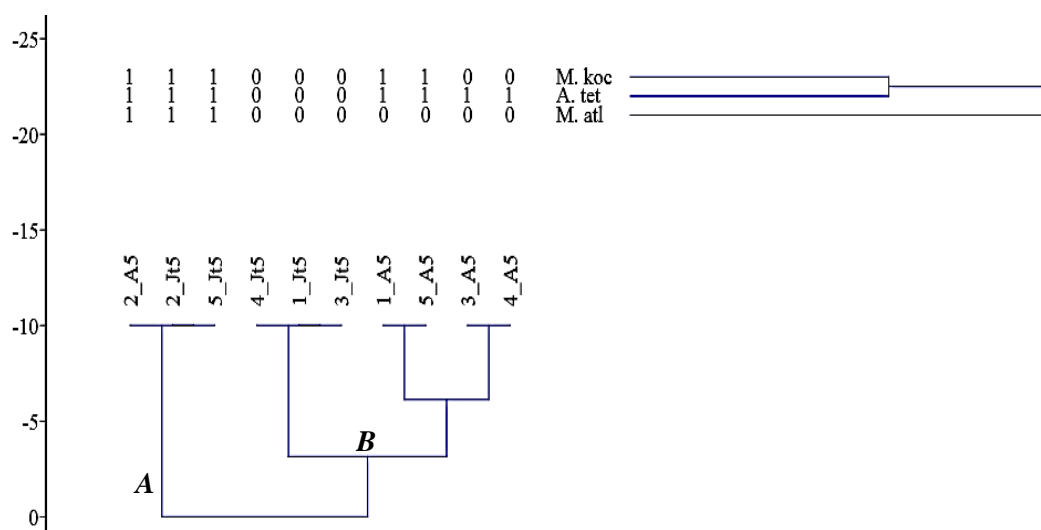


Figure 27. Comparaisons qualitatives et affinités saisonnières des Siphonophores ausing de la baie de Souahlia

b. Région centrale

Dans la région centrale, en y cumulant les différentes zones de prélèvements (baies de Bou Ismail et d’Alger, côte de Ain Chorb et de Tizi Ouzou), la faune de Medusozoa est composée par 56 espèces. Cette faune regroupe 35 espèces de Méduses et 21 espèces de Siphonophores (Tab. 17).

b.1. Peuplements de Méduses

Les Méduses sont réparties sur 6 ordres (Tab. 16):

- Anthoméduses est ordre le plus diversifié. Il est représenté par 15 populations (*C. nutans*, *E. aurata*, *P. bathybia*, *E. dumortieri*, *E. brownei*, *P. minima*, *Hydractina* sp., *K. enigmatica*, *L. octona*, *K. fasciculata*, *L. blondina*, *P. ornata*, *S. gemmifera*, *Sarsia* sp. et *Zanclaea* sp.);
- Leptoméduses regroupe 8 espèces (*E. paradoxica*, *L. clausa*, *M. cirratum*, *C. tetranema*, *Clytia* spp., *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp. et *P. quadrata*);
- Narcoméduses est représenté par 6 espèces (*S. bitentaculata*, *C. globosa*, *S. albescens*, *Solmaris* sp., *S. leucostyla* et *A. citrea*);
- Trachyméduses est composé par 4 populations (*A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *H. platygonon*);
- Semaetomes est représenté uniquement par les populations de *P. noctiluca*;
- Coronates est lié à la population de *N. punctata*.

Les populations de *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *A. hemistoma*, *S. bitentaculata*, *Obelia* spp., *E. paradoxica* et *P. noctiluca* sont présentes dans plus de 30 % des échantillons issus de cette région (cf. Annexe 3.7). En outre cette faune est caractérisée par de nombreuses formes rares (moins de 30% des récoltes) identifiées uniquement au niveau de la région centrale (*P. minima*, *K. enigmata*, *L. octana*, *K. fasciculata*, *P. ornata*, *S. gemmifera* et *C. tetranema*) (cf. Annexe 3.7).

b.1.1. Baie de Bou Ismail

Sur cette région, une biodiversité de 21 espèces de Méduses a été récoltée (Tab. 16). Elle est répartie sur 5 ordres: Leptoméduses (7 espèces); Anthoméduses (6 espèces), Trachyméduses (4 espèces), Narcoméduses (3 espèces) et Semaetome (1 espèce).

Année 2012

La biodiversité taxonomique régresse de l'été (7 espèces) à l'automne (4 espèces). En été, elle est liée aux populations de *Obelia* spp., *P. noctiluca*, *L. blondina*, *E. paradoxica*, *A. hemistoma*, *R. velatum*, *S. bitentaculata*). Durant l'automne, les trois dernières espèces cohabitent avec *Clytia* spp.

Quant aux richesses spécifiques, un gradient significatif ($p < 0.05$) décroissant dans le sens côte – large a été décrit durant la saison estivale: stations 8.2 (S = 7); 8.3 (S = 3) et 8.4 (S = 0). Ce gradient demeure significatif ($p < 0.05$) également en automne: stations 8.2 (S = 4); 8.3 (S = 2) et 8.4 (S = 1) (Tab. 22).

Tableau 22. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2012)

Saisons	Stations		
	8.2	8.3	8.4
Eté	07	03	00
Automne	04	02	01

Année 2013

Durant la saison printanière, la biodiversité faunistique est relativement plus diversifiée (11 espèces) que l'année 2012. On dénombre les populations de *C. nutans*, *L. blondina*, *Clytia* spp. *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. teraphylla*, *S. bitentaculata*, *Solmaris* sp. et *P. noctiluca*.

Au contraire, une biodiversité moindre (7 espèces) a été prélevée en été. Elle renferme 4 populations déjà récoltées au printemps (*A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. teraphylla*, *S. bitentaculata*) et celles de *Hydractinia* sp., *E. paradoxica* et *P. quadrata*.

Les niveaux des richesses spécifiques montrent une variabilité saisonnière. Ils sont de 7 à 8 espèces au printemps et de 3 à 5 populations en été (Tab. 23).

Tableau 23. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2013)

Saisons	Stations		
	8.2	8.3	8.4
Printemps	07	08	08
Eté	03	05	04

Année 2014

En terme de biodiversité taxonomique, durant cette année, 7 espèces de Méduses (*Obelia* spp., *C. nutans*, *R. velatum*, *A. hemistoma*, *L. tetraphylla*, *S. bitentaculata*, *P. noctiluca*) ont été récoltées durant la saison hivernale. En automne, ce nombre augmente légèrement (9 espèces) (Tab. 16) On y signale, comparativement à la saison hivernale, le maintien de certaines

Méduses telles que *A. hemistoma*, *L. tetraphylla*, *S. bitentaculata*, *P. noctiluca*. Ces dernières sont associées à 4 autres nouvelles populations (*E. paradoxica*, *C. tetranema*, *C. hemisphaerica* et *Solmaris* sp.).

Quant à la richesse spécifique, une tendance croissante est décrite en hiver entre la côte (Station 8.2) et le large (Stations 8.3 et 8.4). Les valeurs y évoluent de 2 à 6 espèces. En Automne, sur les deux seules stations prospectées (Stations 2.1 et 6.2), la richesse est légèrement au-dessus (S = 7) (Tab. 24).

Tableau 24. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2014)

	<i>Stations</i>				
<i>Saisons</i>	8.2	8.3	8.4	2.1	6.2
<i>Hiver</i>	02	06	05		
<i>Automne</i>				07	07

Année 2015

Le niveau de la biodiversité estivale est caractérisée par 11 espèces de Méduses (*E. dumortieri*, *K. fasciculata*, *M. cirratum*, *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *H. platygonon*, *S. bitentaculata* et *S. albescens*).

Il est utile de signaler, qu'un gradient côte – large croissant est décrit par la richesse spécifique issue de la radiale 7: stations 7.1 (1 espèce); 7.2 (1 espèce) et 7.3 (8 espèces) (Tab. 25).

Tableau 25. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2015)

<i>Stations</i>	7.1	7.2	7.3	8.2	8.3	8.4
<i>Eté</i>	01	01	08	02	07	05

Année 2016

Durant cette année, la biodiversité taxonomique reste constante durant les périodes printanière et hivernale (7 espèces). La comparaison des compositions spécifiques montre que les populations de *A. hemistoma*, *R. velatum*, *S. bitentaculata*, *Solmaris* sp. et *P. noctiluca* sont communes aux deux saisons (Tab. 16).

En outre, les espèces telles que *L. tetraphylla* et *P. quadrata* sont associées uniquement aux prélèvements printaniers. Au contraire, les populations de *C. nutans* et *E. paradoxica* ont été identifiées uniquement dans les récoltes hivernales (Tab. 16).

La répartition des richesses spécifiques printanières au niveau de la radiale 1, montre une valeur maximale (4) plus au large (St. 1.5). Au contraire, une tendance inverse est décrite sur la radiale 3; la richesse est faible (2) au niveau de la station la plus au large (St. 3.4) (Tab. 26).

Néanmoins, ces variations ne permettent pas de décrire une hétérogénéité significative entre les stations ($p > 0.05$).

Tableau 26. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2016)

Stations	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4
Printemps	02	01	03	01	04	04	05	05	02
Stations	2.2	4.1	5.1	5.2	5.3	6.1	8.1	8.5	-
Hiver	01	02	05	02	03	04	04	03	-

b.1.2. Baie d'Alger

Cette baie entre les années 2014 et 2017, comparativement à la baie de Bou Ismail, est caractérisée par une faune relativement plus diversifiée (28 taxons). L'ordre des Anthoméduses y est le mieux représenté avec 10 espèces. Au deuxième rang d'importance, on cite les Leptoméduses et les Narcoméduses (6 espèces). Le troisième rang est occupé par les Trachyméduses (4 espèces). Enfin, les Semaestomes et les coronates occupent le dernier rang (1 espèce pour chaque ordre) (Tab. 16).

Cette baie est caractérisée également par le plus grand nombre d'espèces rares (fréquence d'occurrence inférieure à 30%) (cf. Annexe 3.7) dont 10 espèces (*Eudoxoides spiralis*, *Sulculeolaria chuni*, *Euphysa aurata*, *Paragotoea bathybia*, *Podocorynoides minima*, *Kantiella enigmatica*, *Leuckartiara octona*, *Proboscidactyla ornata*, *Sarsia* sp. et *Aegina citrea*) ont été identifiées uniquement au sein de cette zone.

Année 2014

Durant la saison automnale, la biodiversité faunistique est composée par 11 espèces (*E. paradoxica*, *C. tetranema*, *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *L. tetraphylla*, *S. bitentaculata*, *Clytia* spp., *R. velatum*, *P. minima* et *L. blondina*).

Dans l'ensemble, la richesse spécifique issue des stations de prélèvements automnaux (1.1, 4.2 et 6.4) décrit un léger gradient longitudinal croissant (7 à 9 espèces) de l'ouest (2°57' E) vers l'Est (3°12' E) (Tab. 27). Néanmoins, ce gradient est non significatif ($p > 0.05$).

Tableau 27. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie d'Alger (Années 2014 & 2015)

Stations	1.1	3.1	4.1	4.2	6.5
Saisons					
Automne 2014	07			08	09
Hiver 2015		09	08		

A titre de rappel, les 7 premières populations (*E. paradoxica*, *C. tetranema*, *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *L. tetraphylla*, *S. bitentaculata*) font partie de la faune automnale recensée plus à l'ouest (baie de Bou Ismail).

Année 2015

Durant la saison hivernale, 10 espèces ont été identifiées. Parmi celles ci, comparativement à l'année 2014, deux signalisations ont été enregistrées. Il s'agit des populations de *S. albescens* et *P. noctiluca*. Les autres populations (*C. tetranema*, *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *L. tetraphylla*, *S. bitentaculata*, *Clytia* spp., *R. velatum*) ont été déjà recensées dans les prélèvements automnaux de l'année 2014.

En outre, la comparaison des richesses faunistiques liées à ces deux séries de prélèvements (années 2014 et 2015) ne montre pas une différence significative ($p > 0.05$). Le nombre de Méduses prélevées au niveau des stations 3.1 et 4.1 est de 9 et 8 espèces, respectivement (Tab. 27).

Année 2016

Malgré que le nombre de prélèvements est réduit, la biodiversité hivernale (11 espèces) est proche de celle de l'année 2015.

Elle est composée par des populations de *C. nutans*, *L. octona*, *L. blondina*, *E. paradoxica*, *Clytia* spp., *P. quadrata*, *A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *P. noctiluca* et *N. punctata*). On dénombre que 5 espèces communes à l'année d'avant (*Clytia* spp., *A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *P. noctiluca*) (Tab. 16).

Cette biodiversité augmente (20 espèces) significativement en été (Juin et Juillet). Dans le détail, 9 populations ont été déjà prélevées en hiver (*C. nutans*, *L. octona*, *L. blondina*, *E. paradoxica*, *A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *P. noctiluca* et *N. punctata*). Onze Méduses (*E. aurata*, *P. bathybia*, *O. brownei*, *K. enigmata*, *S. gemmifera*, *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *S. bitentaculata*, *S. leucostyla*, *Solmaris* et *A. citrea*) apparaissent durant la saison estivale (cf. Annexe 3.7).

Quant à la richesse spécifique, une tendance similaire a été décrite. Elle est caractérisée par un accroissement entre les deux saisons. On dénombre de 2 à 7 espèces en hiver. En été, celles-ci dépassent 9 espèces à l'exception des stations 3.1, 3.2 et 5.2. Les autres points de prélèvements montrent le même niveau de richesses spécifique; entre 9 et 11 espèces ($p > 0.05$) (Tab. 28).

Tableau 28. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie d'Alger (Année 2016)

Saisons	Stations							
	4.1	5.1	5.2	5.3	5.4	3.1	3.2	
Hiver	06	07	06	02	05			
Eté (juin)	10	11	03	10	11	09		
Eté (juillet)	09					05	06	

Année 2017

En termes de biodiversité, le nombre de Méduses récolté en hiver (9 espèces) est proche de celui signalé en 2015 et 2016. Les populations appartiennent aux populations de *P. noctiluca.*, *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *S. bitentaculata*, *Solmaris* sp. et *C. globosa*.

La comparaison des compositions faunistiques hivernales, entre 2015, 2016 et 2017, montre six espèces communes aux trois années (*P. noctiluca.*, *C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*). On y rajoute les populations de *S. bitentaculata* recensée, également durant la période hivernale de 2015. Par contre, les populations de *C. globosa* et *Solmaris* sp. sont associées uniquement aux récoltes de l'année 2017 (cf. Annexe 3.7).

Lors de la saison printanière la faune s'enrichie (16 espèces) avec l'apport de 9 autres populations. Il s'agit de *C. nutans*, *Hydractinia* sp., *L. octona*, *L. blondina*, *E. paradoxica*, *Clytia* spp., *P. quadrata*, *H. platygonon* et *A. citrea*. Ces espèces cohabitent avec 7

populations déjà signalées durant la période hivernale de la même année (*C. hemisphaerica*, *Obelia* spp., *A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *S. bitentaculata*, *Solmaris* sp.).

En hiver, la répartition de la richesse spécifique montre une faible diversité au niveau des stations. Les valeurs ne dépassent pas 5 espèces (Tab. 29). Au printemps, les stations (4.1, 5.1 et 6.2) présentent une valeur légèrement plus élevée (6 espèces). Néanmoins, dans l'ensemble, le nombre de Méduses au niveau de différents points de prélèvements ne présente pas une différence significative entre l'hiver et le printemps ($p > 0.05$) (Tab. 29).

Tableau 29. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la baie d'Alger (Année 2017)

Saisons	Stations	4.1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4
Hiver		03							05				04	02	03	
Printemps		06	06	06	02	05	04	08	06	05	05	05		06		01

b.1.3. Côte Ain Chorb

Dans l'ensemble, en cumulant toutes les saisons de prélèvements de l'année 2016, la biodiversité de cette côte est composée par 12 espèces. Elles sont représentées par les ordres ci - dessous:

- Leptoméduses (*L. clausa*, *E. paradoxica* et *Obelia* spp.);
- Anthoméduses (*S. gemmifera*., *Sarsia* sp. et *Zanclaea* sp.);
- Trachyméduses (*A. hemistoma*, *R. velatum* et *L. tetraphylla*);
- Narcoméduses (*S. bitentaculata* et *Solmaris* sp.);
- Semaestomes (*P. noctiluca*).

Entre les périodes hivernale et printanière, le niveau de la biodiversité augmente de 4 à 10 espèces. La faune hivernale est composée par les populations de *Obelia* spp., *R. velatum*, *L. tetraphylla* et *P. noctiluca*. Au printemps, ces dernières cohabitent avec six autres espèces (*S. gemmifera*, *E. paradoxica*, *L. clausa*, *A. hemistoma*, *S. bitentaculata* et *Solmaris* sp).

Au contraire, la biodiversité régresse du printemps (11 espèces) à l'automne (5 espèces). Les populations de *Obelia* spp., *A. hemistoma* et *R. velatum* sont les seules formes communes aux deux saisons. Les récoltes automnales sont également associées à deux autres populations (*Sarsia* sp. et *Zanclaea* sp.).

La répartition des richesses spécifiques décrit, quelles que soient les saisons de prélèvements, des gradients quantitatifs. Ceux-ci peuvent être croissants entre les stations côtières et du large de l'unique radiale de prélèvements (Tab. 30).

- de 1 à 3 espèces en mois de Mars;
- de 0 à 4 espèces en Avril;
- de 4 à 7 espèces lors du mois de Mai;
- de 4 à 5 espèces durant le mois de Septembre.

Au contraire, une situation particulière a été observée lors des récoltes du mois de Février; 2 populations ont été prélevées uniquement au niveau de la côte (St. 1.1).

Tableau 30. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la côte de Ain Chorb (2016)

<i>Stations</i>	<i>1.1</i>	<i>1.2</i>	<i>1.3</i>
<i>Mois</i>			
<i>Février</i>	<i>02</i>	<i>00</i>	<i>00</i>
<i>Mars</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>
<i>Avril</i>	<i>00</i>	<i>03</i>	<i>04</i>
<i>Mai</i>	<i>04</i>	<i>05</i>	<i>07</i>
<i>Septembre</i>	<i>04</i>		<i>05</i>

La faune de Méduses de la région de Ain Chorb est représentée principalement par la population de *P. noctiluca* qui est fréquemment prélevée aux mois de Mars et Avril (hiver – début printemps ou groupe A). Aux mois de Mai et Septembre (printemps – automne ou groupe B), celle ci est remplacée par les populations de *Obelia* spp., *R. velatum*, et *A. hemistoma*. Ces dernières sont suivies de *E. paradoxica*, au mois de Mai (Fig. 28).

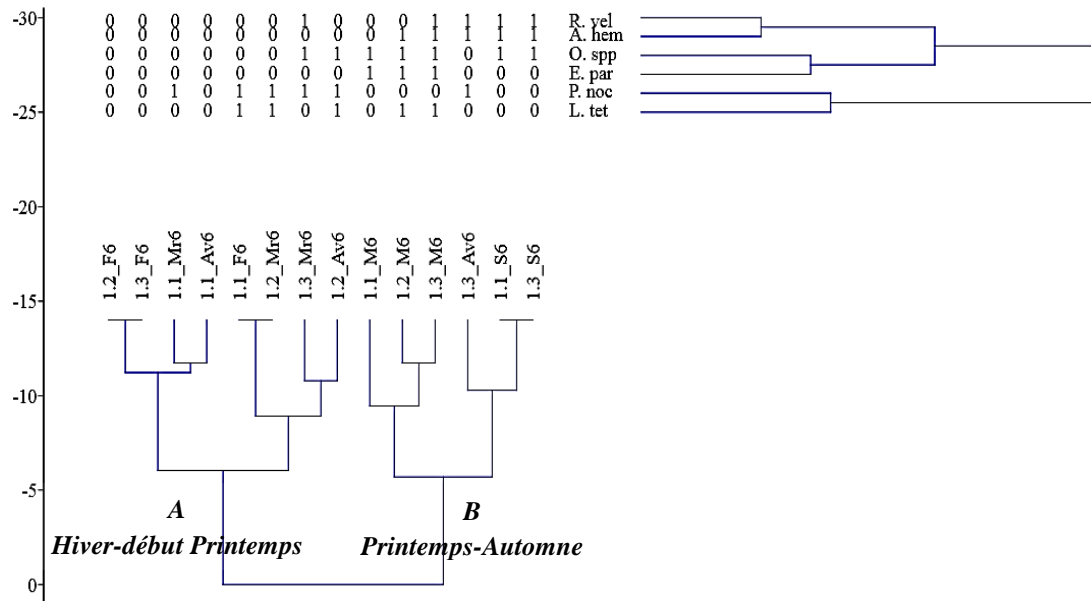


Figure 28. Comparaisons qualitatives et affinités saisonnières des Méduses au sein de la côte de Ain Chorb

b.1.4. Côte de Tizi Ouzou

En automne 2014, la biodiversité taxonomique est presque similaire à celle décrite plus à l'ouest, au niveau des baies de Bou Ismail (9 espèces) et d'Alger (11 espèces). Elle est composée par 9 populations de Méduses. Elles se répartissent sur 4 ordres différents:

- Leptoméduses (*E. paradoxica*, *Clytia* spp. et *C. hemisphaerica*);
- Trachyméduses (*A. hemistoma*, *R. velatum* et *L. tetraphylla*);
- Narcoméduses (*S. bitentaculata* et *Solmaris* sp.);
- Semaestomes (*P. noctiluca*).

b.2. Peuplements de Siphonophores

Les Siphonophores sont représentés par deux ordres (Calycophores et Physonectes) et 21 espèces (Tab. 16).

- Les Calycophores sont représentés par 15 espèces (*L. conoidea*, *L. subtilis*, *L. subtiloides*, *E. spiralis*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *S. chuni*, *C. appendiculata*, *A. eschscholtzii*, *A. tetragona*, *B. bassensis*, *S. irregularis*, *S. koellikeri*, *H. hippopus* et *V. glabra*);
- Les Physonectes sont moins diversifiés. Ils sont liés à 6 populations (*A. elegans*, *Agalma* sp., *H. rubrum*, *N. bijuga*, *F. edwardsii*, *F. contorta*).

Au sein de cette faune, les fréquences les plus élevées ($F_i > 30\%$) ont été signalées pour *Abylopsis tetragona*, *Lensia subtilis*, *Muggiaea atlantica*, *Muggiaea kochii*, *Abylopsis eschscholtzii*, *Chelophyes appendiculata* et *Sphaeronectes irregularis* (cf. Annexe 3.7).

b.2.1. Baie de Bou Ismail

Au sein de cette baie, 14 populations ont été identifiées (Tab. 16). Elles sont représentées par 11 Calyphores et 3 Physonectes.

Année 2012

Durant la période automnale, la biodiversité taxonomique est représentée par 5 espèces de Siphonophores (*A. tetragona*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *L. subtiloides* et *S. irregularis*).

La répartition de la richesse spécifique au sein de la radiale ne montre aucune différence significative ($p > 0.05$). Les valeurs varient entre 3 et 4 espèces (Tab. 31).

Tableau 31. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2012)

<i>Stations</i>	<i>8.2</i>	<i>8.3</i>	<i>8.4</i>
<i>Automne</i>	<i>04</i>	<i>04</i>	<i>03</i>

Année 2013

La biodiversité printanière est composée par 7 populations. Parmi ces dernières, uniquement deux font leurs apparitions durant la saison printanière. Il s'agit de *A. elegans* et *L. subtilis*. Les autres espèces tel que *A. tetragona*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *L. subtiloides* et *S. irregularis* ont été également identifiées dans les prélèvements automnaux 2012.

En été, la faune garde la même composition de la saison printanière (7 espèces). Néanmoins, la population de *M. kochii* a été remplacée par celle de *C. appendiculata*.

En outre, La répartition de la richesse spécifique montre une légère augmentation. Plus de 4 espèces ont été prélevées au niveau de chaque station. Au printemps, les nombres augmentent significativement ($p < 0.05$) de la côte (4 espèces) vers le large (7 espèces). Une tendance inverse a été observée en été; un faible gradient décroissant passant de 6 (St. 8.2) à 5 espèces (Stations 8.3 et 8.4) (Tab. 32).

Tableau 32. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2013)

<i>Saisons</i>	<i>Stations</i>	8.2	8.3	8.4
<i>Printemps</i>		04	04	07
<i>Eté</i>		06	05	05

Année 2014

La biodiversité taxonomique restes constants durant la saison hivernale (7 espèces). La faune est semblable à celle décrite en 2013. Elle est composée par les même populations (*A. tetragona*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *L. subtiloides*, *L. subtilis*, *C. appendiculata* et *S. irregularis*), à l'exception de *A. elegans*.

Quant à la richesse spécifique, un gradient croissant est orienté vers le large, allant de 5 (St. 8.2), 6 (St. 8.3) et 8 espèces (St. 8.4) (Tab. 33).

Contrairement aux Méduses, le nombre de Siphonophores diminue significativement durant la période automnale. Seulement 4 espèces ont été identifiées au sein de la station 2.1. Il s'agit de trois populations (*A. tetragona*, *L. subtilis*, et *C. appendiculata*), déjà signalées dans les récoltes hivernales, et celles de *B. bassensis*. Cette faible diversité est similaire à celle enregistrée en automne 2012 avec uniquement une seule espèce commune (*A. tetragona*).

Tableau 33. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2014)

<i>Saisons</i>	<i>Stations</i>	8.2	8.3	8.4	2.1	6.2
<i>Hiver</i>		05	06	08		
<i>Automne</i>					04	00

Année 2015

La biodiversité augmente durant la période estivale. Elle est représentée par 9 espèces de Siphonophores. Ce nombre reste similaire à celui enregistré en été 2013. Parmi les populations recensées, on dénombre 6 espèces communes: *A. tetragona*, *L. subtilis*, *L. subtiloides*, *M. atlantica*, *S. irregularis* et *A. elegans*. Cependant, *H. rubrum*, *M. kochii* et *V. glabra* sont associées uniquement aux prélèvements de 2015. Cette similarité est également décrite pour la faune de Méduses.

Sur les deux radiales prospectées, la richesse spécifique décrit un faible gradient croissant dans le sens côte- large. Les valeurs varient de 4 (Stations 7.1 et 8.2) à 7 espèces (Stations 7.3 et 8.4) (Tab. 32).

Tableau 34. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2015)

Stations	7.1	7.2	7.3	8.2	8.3	8.4
Saison						
Eté	04	05	07	04	06	07

Année 2016

Les récoltes issues des prélèvements printaniers et hivernaux de l’année 2016, sont plus diversifiées; 12 espèces et 11 espèces de Siphonophores, respectivement (Tab.16). Ces deux périodes sont caractérisées par une composition qualitative quasi - similaire. Malgré que les stations soient différentes, elles sont représentées par 10 espèces communes. Il s’agit de *N. bijuga*, *A. eschscholtzii*, *A. tetragona*, *L. subtilis*, *L. subtiloides*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *C. appendiculata*, *S. irregularis* et *H. hippopus*. Auxquelles sont associées les populations de *A. elegans* et *B. bassensis* (printemps) et *V. glabra* (hiver).

La répartition des richesses spécifiques au sein des différentes radiales est hétérogène ($p < 0.05$). Au printemps, contrairement à la radiale 1, la radiale 3 présente un gradient significatif de la côte vers le large: station 3.1 et 3.2 (S = 2); 3.3 (S =7) et 3.4 (S = 9). En hiver, aucun gradient n’a été décrit (Tab. 35).

Comparativement aux années précédentes, ces récoltes printanière et hivernale englobent toutes les populations identifiées lors des périodes printanières de l’année 2013 et hivernale de l’année 2014, respectivement. Durant l’année 2016, les nouvelles apparitions sont liées aux populations de *N. bijuga*, *A. eschscholtzii* et *H. hippopus* (printemps et hiver), *B. bassensis* (printemps) et *V. glabra* (hiver).

Tableau 35. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie de Bou Ismail (Année 2016)

Stations	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4
Printemps	06	08	09	06	08	02	02	07	09
Stations	2.2	4.1	5.1	5.2	5.3	6.1	8.1	8.5	
Hiver	08	04	04	07	05	04	06	02	

b.2.2. Baie d'Alger

Dans les inventaires liés à cette baie, 21 espèces de Siphonophores ont été identifiées. Elles sont représentées principalement par le sous ordre des Calyphores avec 15 espèces (Tab. 16).

Année 2014

Les prélèvements sont liés à la période automnale durant laquelle 12 espèces de Siphonophores ont été recensées. Il s'agit des populations de *A. tetragona*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *A. eschscholtzii*, *B. bassensis*, *L. subtilis*, *S. chuni*, *C. appendiculata*, *N. bijuga*, *Agalma* sp. *V. glabra* et *H. hippopus*. Les trois premières espèces font partie, également, de la faune récoltée, lors de la même période, au niveau de la baie de Bou Ismail.

Quant aux valeurs de la richesse spécifique, elles décrivent une répartition homogène au sein des différentes stations ($p > 0.05$). Elles varient entre 7 et 9 espèces (Tab. 36). Cependant, elles présentent une différence significative avec celles enregistrées au niveau de la baie de Bou Ismail, lors de la même série de prélèvement ($p < 0.05$).

Tableau 36. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie d'Alger (Année 2014)

Stations	1.1	4.2	6.5
Automne	08	07	09

Année 2016

La biodiversité augmente légèrement durant la saison hivernale. Elle est composée par 15 espèces. Parmi ces dernières, 11 espèces ont été déjà signalées dans les prélèvements automnaux de l'année 2014 (Tab. 16). On y rajoute les populations de *F. edwardsii*, *L. conoidea*, *L. subtiloides* et *E. spiralis*. En outre, dix espèces sont communes aux récoltes hivernales issues de la baie de Bou Ismail, durant la même année (*N. bijuga*, *A. eschscholtzii*, *A. tetragona*, *L. subtilis*, *L. subtiloides*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *C. appendiculata*, *V. glabra* et *H. hippopus*).

En été, la biodiversité taxonomique diminue légèrement et atteint 11 espèces. A l'exception de *A. elegans* et *S. irregularis*, les autres espèces ont été déjà identifiées au sein de la faune hivernale (*H. hippopus*, *N. bijuga*, *A. eschscholtzii*, *A. tetragona*, *B. bassensis*, *L. subtilis*, *M. atlantica*, *M. kochii* et *C. appendiculata*).

La répartition de la richesse spécifique montre une tendance similaire. Le nombre des espèces récoltées aux niveaux des stations diminue de l'hiver (8 à 11 espèces) à l'été (2 et 9 espèces). Au niveau de la station 5.3, la diversité enregistre une forte diminution durant la saison estivale de 11 à 2 espèces (Tab. 37). Néanmoins, au sein des autres stations celle-ci reste non significative ($p < 0.05$).

En outre, durant la même année, des valeurs significativement plus faibles caractérisent la biodiversité hivernale de la baie de Bou Ismail (2 à 8 espèces).

Tableau 37. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la baie d'Alger (Année 2016)

Saisons	Stations	4.1	5.1_	5.2	5.3	5.4	3.1	3.2
Hiver		09	10	8	11	10		
Été (Juin)		06	06	07	02	08	08	
Été (Juillet)		09					07	08

Année 2017

Durant cette année, les récoltes hivernales sont moins diversifiées (7 espèces) que celles observées en 2016 (15 espèces). Les 7 populations sont communes aux deux périodes (*A. eschscholtzii*, *A. tetragona*, *L. subtilis*, *B. bassensis*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *C. appendiculata*).

Au printemps, la biodiversité augmente significativement. Elle atteint un maximum de 20 espèces. Elle regroupe toutes les espèces déjà signalées au niveau de la baie d'Alger, à l'exception de *S. chuni*. On y rajoute trois autres populations dénombrées uniquement durant la saison printanière (*H. rubrum*, *F. contorta* et *S. koellikeri*).

Quant à la richesse spécifique, les valeurs hivernales sont plus faibles par rapport à celles récoltées en 2016 ($p < 0.05$). Celles-ci ne dépassent pas 6 espèces (Stations 4.1, 5.1, 6.1, 6.2 et 6.4).

Durant la période printanière, le nombre des espèces au niveau des stations augmente à 7 (St. 4.1) et 10 espèces (St. 5.1). Dans l'ensemble, le même niveau numérique caractérise les stations des radiales 3 et 5. Cependant, celles de la radiale 6 gardent le même niveau de richesse que la période hivernale (Tab. 38).

Tableau 38. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatifs à la baie d'Alger (Année 2017)

<i>Saisons</i>	<i>Stations</i>	4.1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4
<i>Hiver</i>		05							06				03	04	04	
<i>Printemps</i>		07	07	10	07	08	10	07	10	10	11	10		04		03

b.2.3. Côtes de Ain Chorb

La faune des Siphonophores récoltée au niveau de cette côte est représentée par 8 populations. La plupart d'entre elles appartiennent aux Calycophores (7 espèces) (Tab.16). Les Physonectes sont représentés seulement par une espèce.

Les récoltes hivernales (Février – Mars) sont composées par 5 populations (*H. rubrum*, *A. eschscholtzii*, *A. tetragona*, *S.irregularis* et *S. Koellikeri*). Ce nombre augmente légèrement (7 espèces) au printemps (Avril - Mai). On retrouve les quatre premières populations de la saison précédente et celles de *M. atlantica*, *M. kochii* et *L. subtilis*. Durant la période automnale (Septembre), le nombre est réduit à une seule population (*M. kochii*).

La richesse spécifique par station, reste faible durant toute la période de prélèvements ($p > 0.05$). Les valeurs n'excèdent pas 4 espèces (Tab. 39).

Tableau 39. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la côte de Ain Chorb

<i>Mois</i>	<i>Stations</i>	1.1	1.2	1.3
<i>Février</i>		01	02	03
<i>Mars</i>		02	01	03
<i>Avril</i>		03	02	03
<i>Mai</i>		02	04	04
<i>Septembre</i>		01		00

b.2.4. Côte de Tizi Ouzou

La biodiversité taxonomique relative à la côte de Tizi Ouzou, durant la période automnale de l'année 2014, est composée de 9 populations de Siphonophores (*M. atlantica*, *M. kochii*, *C. appendiculata*, *A. tetragona*, *A. eschscholtzii*, *B. bassensis*, *N. bijuga*, *L. conoidea* et *H. hippopus*).

Durant la même période, à l'exception de *L. conoidea*, les autres populations ont été également dénombrées au niveau de la baie d'Alger. Cette dernière est caractérisée par un niveau similaire. Néanmoins, comparativement à la baie de Bou Ismail (4 espèces), la biodiversité est élevée. La composition montre uniquement 3 espèces communes (*A. tetragona*, *B. bassensis* et *C. appendiculata*) (cf. Annexe 3.7). Cette faune a été récoltée sur 2 stations (St. 1 et St. 2). Sur celles-ci, la richesse spécifique est de 7 espèces. Ce niveau est similaire à ceux observés à la baie d'Alger ($p < 0.05$)

c. Région orientale

La biodiversité au sein de la couche épipélagique des côtes orientales est composée de 22 espèces. Elle regroupe 9 espèces de Méduses et 13 espèces de Siphonophores (Tab. 16).

c.1. Peuplements de Méduses

En automne 2014, la faune de Méduses des côtes orientales (9 espèces) est moins diversifiée que celle de la région centrale (13 espèces). Elle est composée par:

- 4 Narcoméduses (*S. bitentaculata*, *C. globosa*, *Cunina* sp. et *Solmaris* sp.);
- 3 Trachyméduses (*A. hemistoma*, *R. velatum* et *L. tetraphylla*);
- 1 Leptoméduses (*Clytia* spp.);
- 1 Scyphoméduse (*P. noctiluca*).

La richesse spécifique est légèrement faible par rapport à celle décrite au niveau de la région centre (baies de Bou Ismail et d'Alger). Néanmoins, la différence reste non significative ($p < 0.05$). A partir de la station 3, les valeurs décrivent un léger gradient longitudinal croissant de l'ouest à l'est. Les valeurs augmentent de 2 (St. 3) à 6 espèces (St. 7) (Tab. 40).

Tableau 40. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Méduses relatives à la côte orientale

Stations	1	2	3	4	5	6	7
Automne	03	04	02	04	05	05	06

c.2. Peuplements de Siphonophores

Durant la saison automnale de l'année 2014, au total, 13 espèces de Siphonophores ont été identifiées. Elles sont représentées par 7 Calycophores (*A. tetragona*, *A. eschscholtzii*, *L.*

conoidea, *M. atlantica*, *C. appendiculata*, *H. hippopus* et *V. glabra*) et 6 Physonectes (*A. elegans*, *Agalma* sp., *P. vanhoeffeni?*, *E. richardi?*, *A. rosacea* et *F. edwardsii*). Parmi celles-ci, 8 populations (*A. tetragona*, *A. eschscholtzii*, *L. conoidea*, *M. atlantica*, *C. appendiculata*, *H. hippopus*, *V. glabra* et *Agalma* sp. sont communes aux deux régions centrale et orientale.

La répartition de la richesse spécifique au sein des stations montre de faibles valeurs. Celles-ci n'excèdent pas 3 espèces, à l'exception de la station 4 (Tab. 41). Cette dernière héberge 10 populations de Siphonophores. Au sein de cette faune, on enregistre 3 autres signalisations. Il s'agit des populations de *E. richardi*, *P. vanhoeffeni* et *A. rosacea*.

Tableau 41. Niveaux numériques des richesses spécifiques des Siphonophores relatives à la côte orientale

Stations	1	2	3	4	5	6	7
Automne	01	03	02	10	03	02	03

III.4. Abondances totales: distributions géographique et saisonnière

L'étude de la répartition quantitative des peuplements de Medusozoa le long des côtes Algériennes (de 1° W à 7°E) entre 2012 et 2017, décrit une grande variabilité. Les niveaux quantitatifs passent de moins de 1 ind.m⁻³ à plus de 150 ind.m⁻³.

Les concentrations les plus élevées (>50 ind.m⁻³) ont été observées au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas (période printanière) et au sein des baies de Bou Ismail et d'Alger (périodes printanière et estivale). Cependant, les plus faibles abondances (<10 ind.m⁻³) ont été prélevées au niveau de la baie de Souahlia, côtes de Ain Chorb et orientale.

A titre de rappel, les affinités quantitatives de ces peuplements ont été identifiées par les analyses de groupements et confirmées par le Cadrage Multidimensionnel Non Métrique (ou NMDS). Cette dernière a été exécutée avec des résultantes de stress de Kruskal très faibles 0.15, 0.07, 0.05, 0.06, 0.08 et 0 respectivement pour les prélèvements de l'aire marine protégée des îles Habibas, baies de Souahlia, Bou Ismail et d'Alger, côtes de Ain Chorb et orientales (cf. Chapitre II).

En outre, les niveaux quantitatifs des Medusozoa (Méduses et Siphonophores) issus des différentes périodes de prélèvements ont été comparés par les statistiques de Mann Whitney et celles de Kruskal et Wallis.

III.4.1. Région occidentale

Les abondances totales des Medusozoa au sein des différents écosystèmes pélagiques de la région occidentale varient de moins de 1 ind.m⁻³ à plus de 160 ind.m⁻³ (cf. Annexes 4.1 et 4.2).

a. Aire marine protégée des îles Habibas

Au niveau de ces îles, l'abondance totale des Medusozoa est significativement plus élevée durant la saison printanière ($p < 0.04$) (Fig. 29). En éliminant les populations de *P. noctiluca* (142.56 ind.m⁻³), les abondances varient entre 14 individus.m⁻³ et 102.58 individus.m⁻³ (soit une moyenne de 49.54 ± 12.95 ind.m⁻³). En été, les abondances sont inférieures à 25 individus.m⁻³ (soit une moyenne de 17.37 ± 1.90 ind.m⁻³) (Fig. 29).

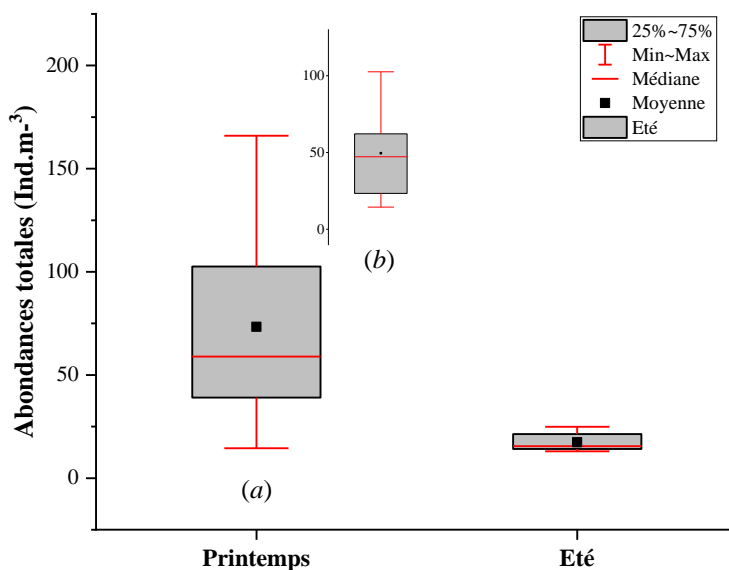


Figure 29. Répartition des abondances moyennes de Medusozoa au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

(a) avec *P. noctiluca*; (b) sans *P. noctiluca*

Ces distributions ont été confirmées par l'Analyse Hiérarchique Ascendante et par la NMDS. Celles ci séparent les niveaux des abondances liés aux saisons abondantes (printanière = groupement A) et peu abondantes (estivale = groupement B) (Fig. 30).

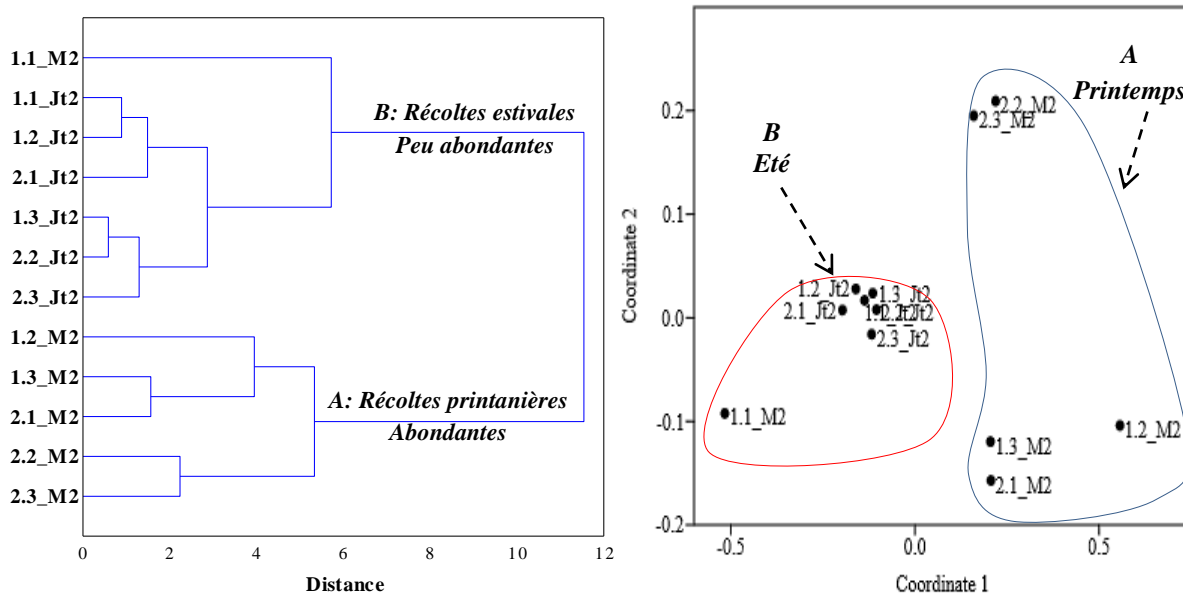


Figure 30. Affinités quantitatives des Medusozoa de l'aire marine protégée des îles Habibas

La composition faunistique montre une importante contribution de peuplement de Siphonophores par rapport à celui des Méduses.

a.1. Peuplements de Méduses

Ils représentent moins de 40% de l'abondance totale des Medusozoa (cf. Annexe 4.1). En excluant la pullulation printanière de *P. noctiluca* (142.56 ind.m⁻³; St. 1.1), les niveaux quantitatifs ne présentent pas une différence significative entre les deux saisons ($p > 0.05$).

Les abondances oscillent entre 1.28 individus.m⁻³ et 14.08 individus.m⁻³ (printemps), et entre 2.56 individus.m⁻³ et 14 individus.m⁻³ (été) (Fig. 31 a).

Néanmoins, dans l'ensemble, dans la plupart des stations les abondances sont inférieures à 6 individus.m⁻³ (Fig. 39 b) avec des moyennes printanière de 5.17 ± 2.29 individus.m⁻³ et estivale de 5.28 ± 1.78 individus.m⁻³ (Fig. 31 a).

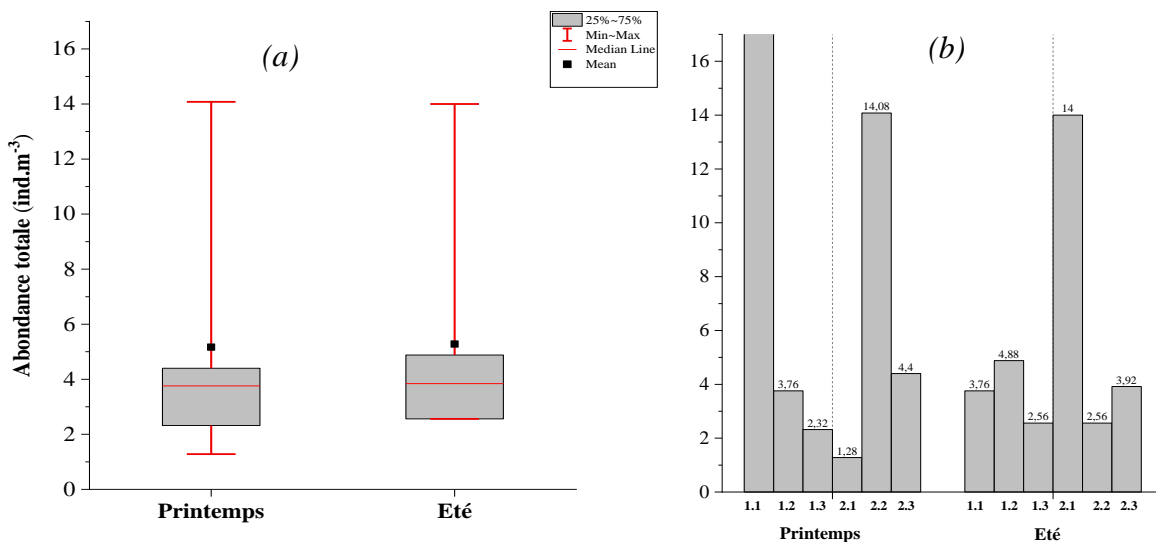


Figure 31. Répartition saisonnière des abondances totale des Méduses au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

a: toutes stations confondues et b: selon les stations

a.2. Peuplements de Siphonophores

Ils constituent plus de 60 % de l'abondance totale des Medusozoa (cf. Annexe 4.1). Contrairement aux Méduses, ils sont significativement plus abondants au printemps (44.84 ± 13.43 ind.m⁻³) qu'en été (12.09 ± 2 ind.m⁻³) ($p < 0.05$).

Des maxima de 98.82 individus.m⁻³ (St. 1.2) et 20.93 individus.m⁻³ (St.2.3) ont été prélevés, respectivement (Fig. 32 b).

Durant la période printanière, la répartition des abondances montre une grande hétérogénéité. Les concentrations les plus élevées (> 50 ind.m⁻³) ont été dénombrées au sein des stations les plus proches des îles (1.2, 1.3 et 2.1) (Fig. 32 b).

Un gradient quantitatif dans le sens côte (îles) - large (Nord) a été décrit. Il est:

- i) Décroissant au printemps (de 60.95 ind.m⁻³ à 10.06 ind.m⁻³);
- ii) Croissant en été (de 7.3 ind.m⁻³ à 20.93 ind.m⁻³) (Fig. 32 b).

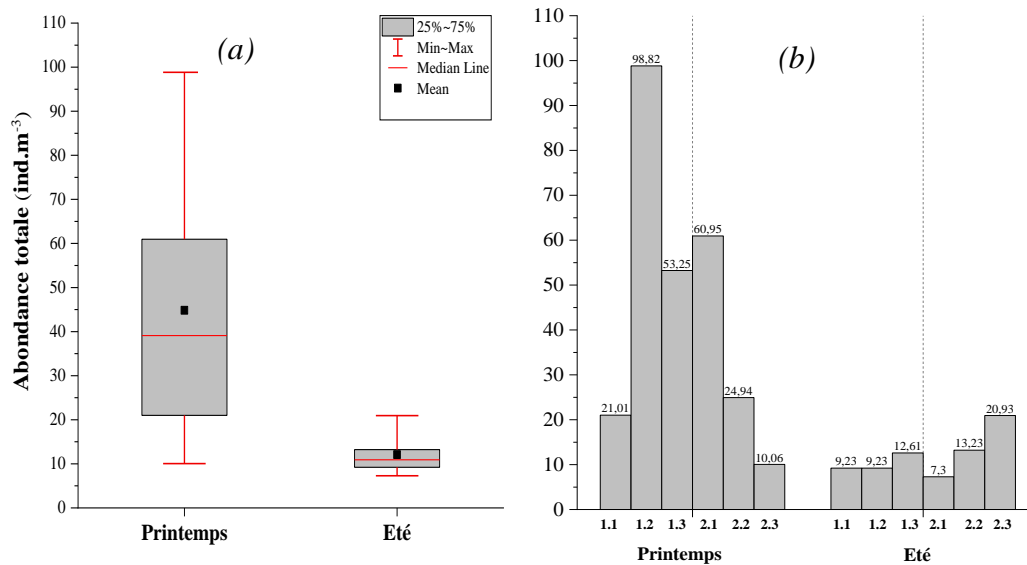


Figure 32. Répartition saisonnière des abondances totales des Siphonophores au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas
(a) toutes stations confondues et (b) selon les stations

b. Baie de Souahlia

En comparaison avec la zone précédente, la faune de Medusozoa issue des récoltes estivales de la baie est significativement ($p < 0.05$) plus faibles (3.21 ± 0.69 ind.m⁻³) (Fig. 33).

Les abondances moyennes issues de la baie de Souahlia sont largement inférieures à 5 individus.m⁻³.

Il n'existe pas de différences significatives ($p > 0.07$) entre les deux mois de prélèvements: Juillet (2 ind.m⁻³ \pm 0.77 ind.m⁻³) et Août (4.34 ind.m⁻³ \pm 0.91 ind.m⁻³) (Fig. 33).

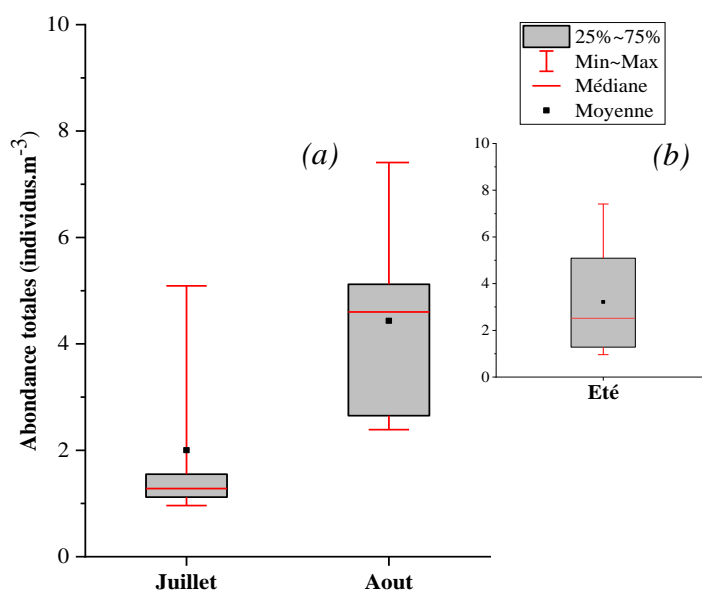


Figure 33. Répartition des abondances moyennes de Medusozoa au niveau de la baie de Souhlia
(a) moyenne mensuelle (b) moyenne

Malgrès les faibles abondances, une séparation entre les compositions faunistiques a été mise en évidence par les analyses multivariées. En effet, deux groupes à caractère mensuel distincts ont été décrits: groupements Juillet (Groupe A) et Août (Groupe B) (Fig. 34).

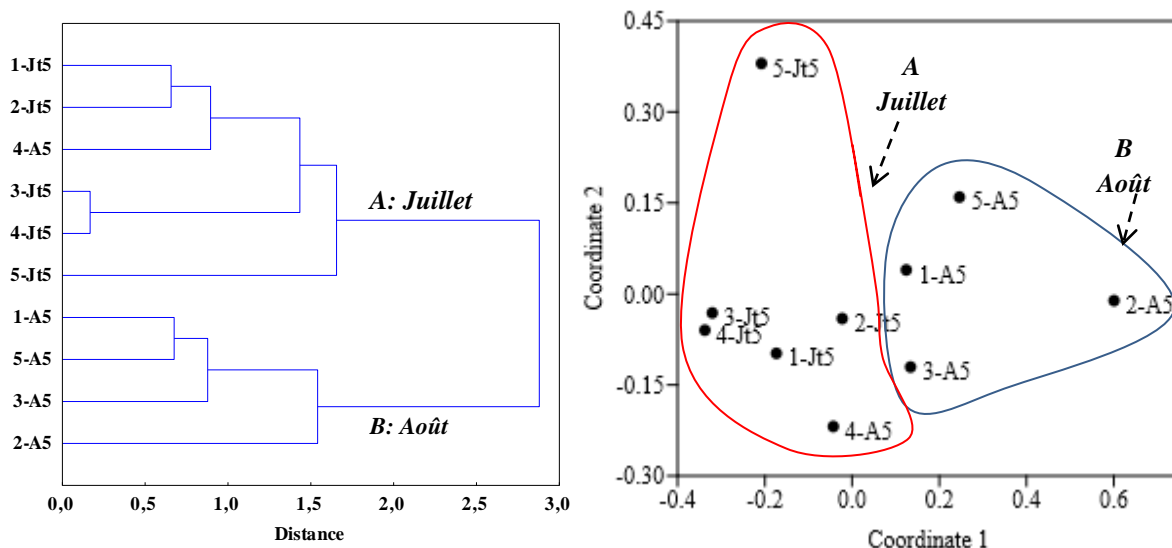


Figure 34. Affinités quantitatives des Medusozoa de la baie de Souhlia

b.1. Peuplements de Méduses

Au sein des medusozoa, la contribution des Méduses est plus importante au mois de Juillet (plus de 60%); Cette dernière regresse à moins de 30% durant le mois d’Août (cf. Annexe 4.2). Les niveaux d’abondances moyennes de ces populations y sont homogènes ($p > 0.05$) (Fig. 35 a):

- 1.24 ± 0.40 individus.m⁻³ (Juillet);
- 1.04 ± 0.25 individus.m⁻³ (Août).

La répartition quantitative des différentes espèces ne dépasse pas 4 individus.m⁻³ (Fig. 35.b).

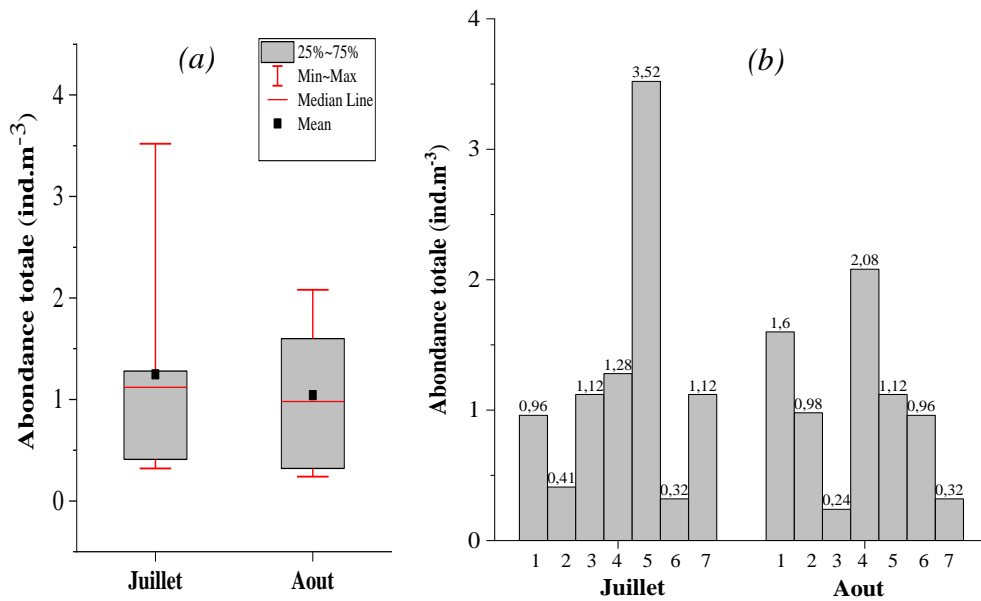


Figure 35. Répartition saisonnière des abondances totales des Méduses au niveau de la baie de Souahlia

(a) toutes stations confondues et (b) selon les stations

b.2. Peuplements de Siphonophores

Ce groupe zoologique est plus contributif en Août (plus de 70 %) (cf. Annexe 4.2). Les abondances totales décrivent une légère variabilité mensuelle. En moyennes, elles sont 3 fois plus importantes en Août (3.23 ± 0.38 ind.m⁻³) qu’en Juillet (0.54 ± 0.34 ind.m⁻³) (Fig. 36 a).

Dans l’ensemble, sur toutes les stations, leurs concentrations maximales sont de l’ordre de 2 individus.m⁻³ (Juillet) et de 6 individus.m⁻³ (Août) (Fig. 36 b).

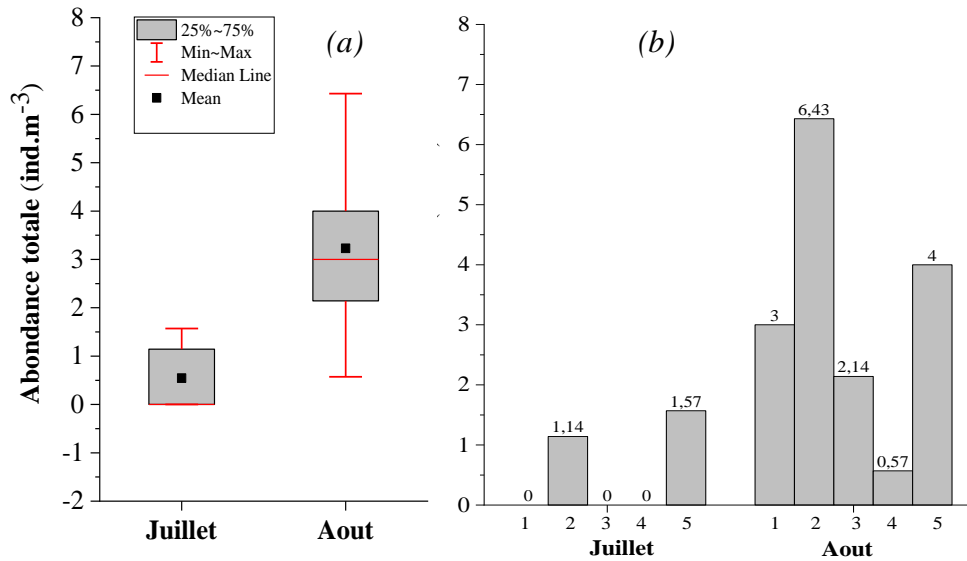


Figure 36. Répartition saisonnière des abondances totales des Siphonophores au niveau de la baie de Souahlia

(a) toutes stations confondues et (b) selon les stations

III.4.2. Région centrale

Les abondances des Medusozoa oscillent entre moins de 0.5 individus.m⁻³ et plus de 120 individus.m⁻³. Les populations sont plus concentrées (plus de 10 ind.m⁻³) au sein des côtes de Bou Ismail, d'Alger et de Tizi Ouzou. Au niveau de la côte de Ain Chorb les niveaux d'abondance n'excedent pas 6 individus.m⁻³ (cf. Annexe 4.3, 4.4 et 4.5).

a. Baie de Bou Ismail

Il est utile de rappeler qu'un suivi pluriannuel (2012, 2013, 2014, 2015) a concerné certaines stations liées à cette baie (8.2, 8.3 et 8.4) (cf. Chapitre 2.1.2).

Les saisons printannière (105 ± 13.87 ind.m⁻³; année 2013) et estivale (54.83 ± 13.25 ind.m⁻³; année 2013) ont favorisé un intense développement de la faune de Medusozoa (Fig.38). Un autre optimum a été décrit également à la fin de la saison hivernale (76 ± 16.54 ind.m⁻³; année 2014) (Fig. 37).

Ces particularités quantitatives s'y individualisent au sein du groupe B (Fig. 38). Les faibles niveaux numériques des Medusozoa (moins de 10 ind.m⁻³, en moyenne) s'y regroupent au sein du groupe A (Fig. 38). Il est composé par les pêches automnales (8.95 ± 7.10 ind.m⁻³;

année 2014), estivale ($7.72 \pm 1.55 \text{ ind.m}^{-3}$; année 2015), hivernale ($3.52 \pm 0.72 \text{ ind.m}^{-3}$; année 2016) et printannière ($7.9 \pm 1.26 \text{ ind.m}^{-3}$; 2016).

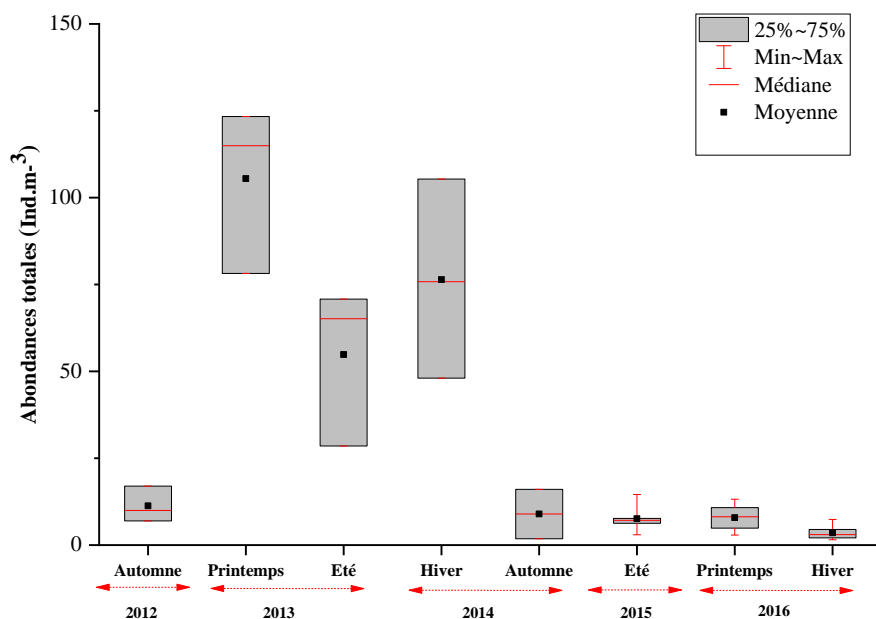


Figure 37. Répartition saisonnière des abondances totales des Medusozoa au niveau de la baie de Bou Ismail

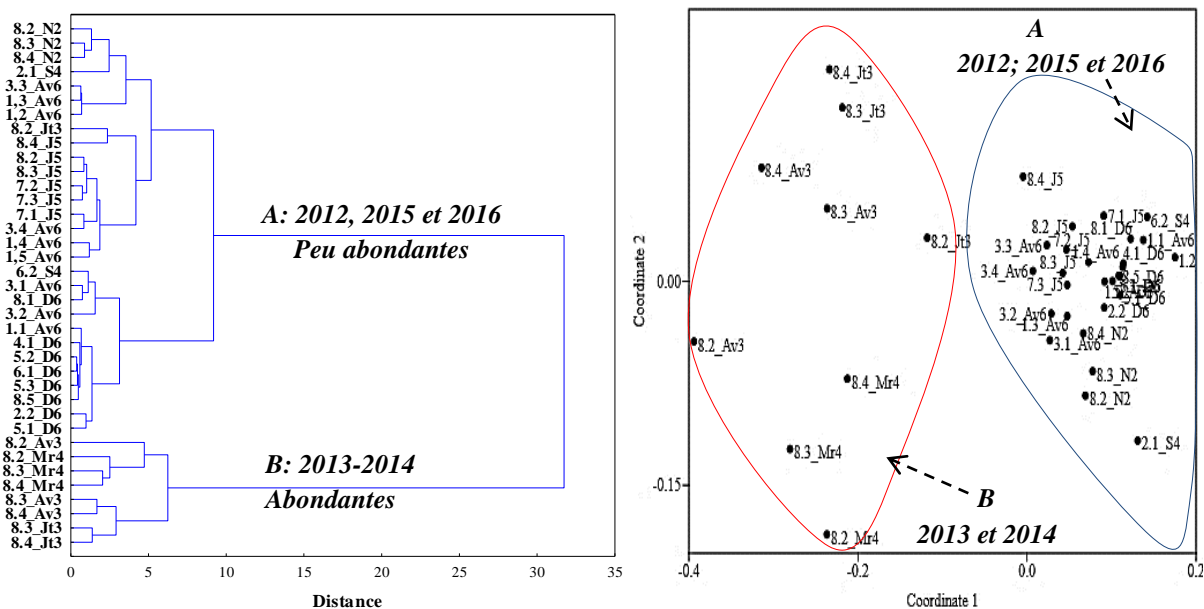


Figure 38. Affinités quantitatives des Medusozoa de la baie de Bou Ismail

a.1. Peuplements de Méduses

Les populations de Méduses représentent moins de 30 % de la faune de Medusozoa récoltée au niveau de la baie de Bou Ismail (cf. Annexe 4.3).

Année 2012

Sur les deux saisons de prélèvements (été et automne), les abondances totales sont faibles (moins de 3 ind.m⁻³). Aucune différence significative ($p > 0.05$) n'a été décelée entre ces deux périodes: 0 à 1.6 individus.m⁻³ (soit une moyenne estivale de 0.61 ± 0.49 ind.m⁻³) et 0.16 individus.m⁻³ à 2.48 individus.m⁻³ (soit une moyenne automnale de 1.15 ± 0.69 ind.m⁻³), respectivement (Figs. 39 & 40).

A 2° 50'E (radiale 8), lors de la période estivale, un gradient quantitatif décroissant a été décrit entre la côte (St. 8.2; 1.60 ind.m⁻³) et le large (St. 8.4; 0.00 ind.m⁻³). Ce dernier est conservé durant la saison automnale, les abondances passent de 2.48 individus.m⁻³ (St. 8.2) à 0.16 individus.m⁻³ (St.8.4) (Figs. 39 & 40).

Année 2013

La période printannière favorise le développement des Méduses (13.86 ± 9.74 ind.m⁻³); un maximum de plus de 30 individus.m⁻³ a été enregistré (Figs. 39 & 40). Ce dernier est lié à la Scyphoméduse *P. noctiluca* qui a enregistré une abondance de 32.08 individus.m⁻³ (St. 8.2). Les autres populations ont des abondances nettement faibles (moins de 1 ind.m⁻³). Sans les populations dominantes de *P. noctiluca*, la moyenne est de 2.77 ± 1.61 individus.m⁻³ (Figs. 39 & 40).

Une regression quantitative (0.58 ± 0.09 ind.m⁻³) significative ($p < 0.05$) caractérise la saison chaude (été). Les concentrations y oscillent entre 0.4 individus.m⁻³ et 0.72 individus.m⁻³ (Figs.39 & 40). Elles ne présentent pas une différence significative avec celles observées en 2012 ($p > 0.05$). En outre, le même gradient quantitatif décroissant a été conservé de la côte (St. 8.2; 0.72 ind.m⁻³) vers le large (St. 8.4; 0.40 ind.m⁻³) (Figs. 39 & 40).

Année 2014

Durant cette année, les abondances moyennes restent constantes entre l'hiver et l'automne (3.52 ± 2.20 ind.m⁻³ et 3.35 ± 1.51 ind.m⁻³, respectivement) (Figs. 39 & 40).

Les abondances totales varient entre 0.32 ind.m⁻³ et 7.76 ind.m⁻³ (hiver) et entre 1.84 ind.m⁻³ et 4.86 ind.m⁻³ (automne) (Figs. 39 & 40).. Ce niveau reste plus au moins constant ($p > 0.05$) au sein des prélèvements de 2015 et 2016 (Figs. 39 & 40).

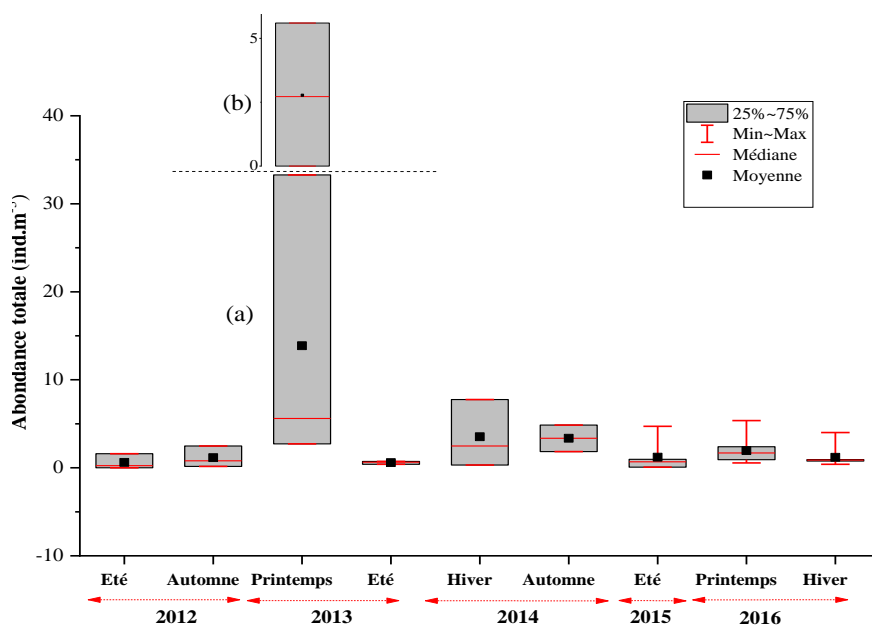


Figure 39. Répartition annuelle et saisonnière des abondances totales des Méduses au niveau de la baie de Bou Ismail

(a) avec *P. noctiluca* et (b) sans *P. noctiluca*

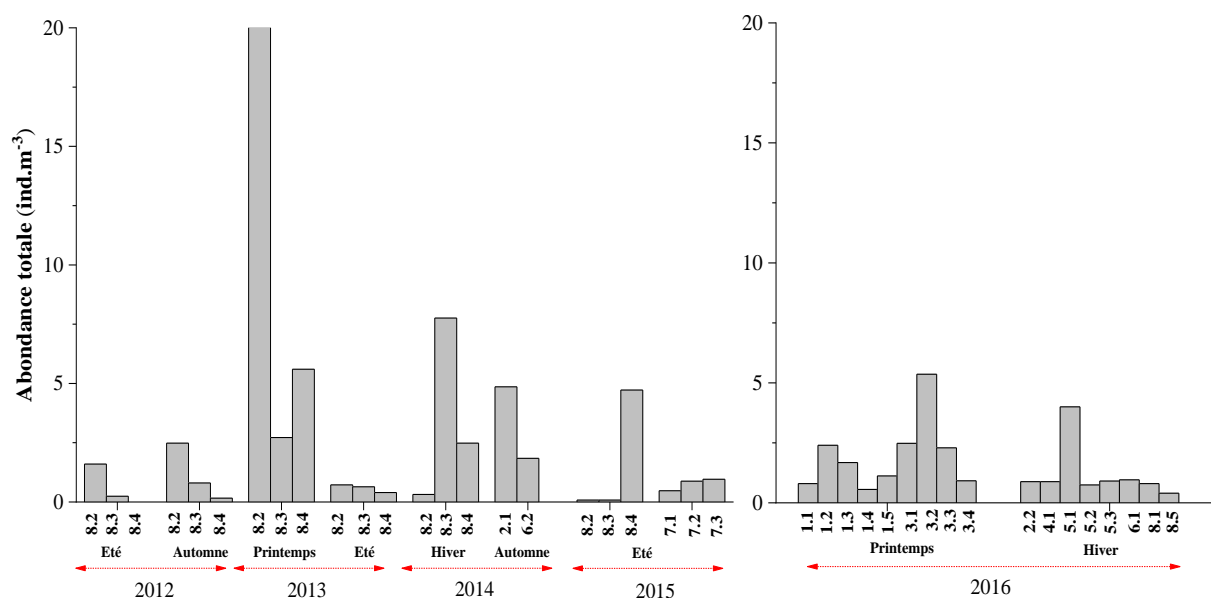


Figure 40. Répartition spatio-temporelle des abondances totales des Méduses par stations au niveau de la baie de Bou Ismail

Année 2015

Les radiales de prélèvements spécifiques à cette année (radiales 7 et 8; *cf.* Chapitre 2.1.2) décrivent, en été, les mêmes niveaux numériques ($1.19 \pm 0.75 \text{ ind.m}^{-3}$) que ceux issus des années 2012 et 2013 ($p > 0.05$) (Figs. 39 & 40).

Comme pour les années précédentes (2012, 2013), un gradient quantitatif caractérise également la radiale 8. Néanmoins, il est croissant de la côte (0.08 ind.m^{-3} ; St. 8.2) vers le large (4.72 ind.m^{-3} ; St. 8.4) (Figs. 39 & 40).

Cette tendance apparaît au niveau de la deuxième radiale (7). De la côte vers le large, les abondances évoluent de $0.47 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 7.1) à $0.96 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 7.3) (Figs. 39 & 40).

Année 2016

Aucune variabilité quantitative ($p > 0.05$) n'a été signalée entre les prélèvements printannier ($1.95 \pm 0.49 \text{ ind.m}^{-3}$) et hivernal ($1.19 \pm 0.40 \text{ ind.m}^{-3}$) (Figs. 39 & 40).

Des similitudes apparaissent avec les récoltes printannières de l'année 2013. Elles oscillent entre $0.56 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 1.4) et $5.36 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 3.2) (Figs. 39 & 40).

Les concentrations hivernales évoluent entre un minimum de $0.4 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 8.5) et un maximum de $4 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 5.1). En moyennes, les abondances sont légèrement plus faibles ($1.19 \pm 0.40 \text{ ind.m}^{-3}$) par rapport à celles de l'année 2014 ($3.52 \pm 2.20 \text{ ind.m}^{-3}$). Cependant, aucune différence significative n'a été constatée ($p > 0.05$).

a.2. Peuplements de Siphonophores

Ils détiennent une forte contribution (plus de 60%) au sein des Medusozoa (*cf.* Annexe 4.3). La répartition des abondances totales décrit la même tendance que celle des Medusozoa. Des maximas ont été enregistrés durant les années 2013 et 2014 (Figs. 41 & 42).

Année 2012

Durant la saison automnale, les abondances totales sont plus concentrées au sein des stations côtières (14.49 ind.m^{-3}) que celles du large (6.80 ind.m^{-3}). Dans l'ensemble, l'abondance moyenne est au dessous de $11 \text{ individus.m}^{-3}$ ($10.16 \pm 2.27 \text{ ind.m}^{-3}$) (Figs. 41 & 42).

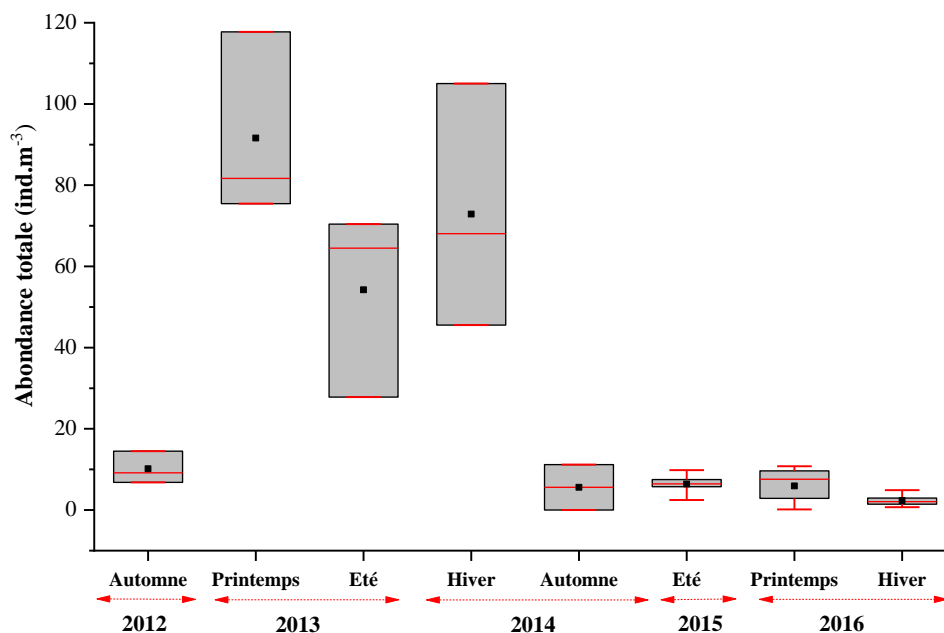


Figure 41. Répartition annuelle et saisonnière des abondances totales des Siphonophores au niveau de la baie de Bou Ismail

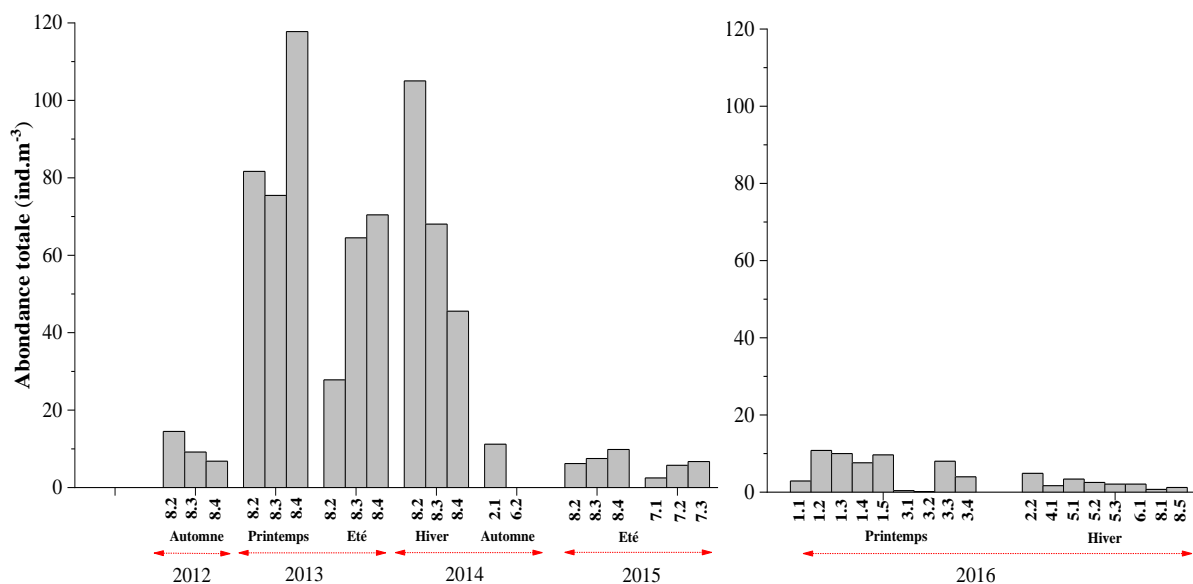


Figure 42. Répartition spatio-temporelle des abondances totales des Siphonophores par stations au niveau de la baie de Bou Ismail

Année 2013

Les effectifs des Siphonophores atteignent des niveaux nettement supérieurs à ceux de l'année 2012. Durant la saison printanière, les concentrations dépassent $75 \text{ individus.m}^{-3}$. Elles varient entre 75.44 (St. 8.3) et $117.75 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 8.4); soit une moyenne de $91.62 \pm 13.18 \text{ individus.m}^{-3}$ (Figs. 41 & 42).

Ces valeurs régressent en été ($54.24 \pm 13.32 \text{ ind.m}^{-3}$) (Figs. 41 & 42). Le maximum des abondances est de 70.41 ind.m^{-3} (St. 8.4). Ce dernier diminue progressivement au niveau des stations côtières 8.3 (64.49 ind.m^{-3}) et il atteint un minimum au dessous de $30 \text{ individus.m}^{-3}$ au niveau de la station côtière (27.81 ind.m^{-3}). Ainsi un gradient quantitatif croissant a été décrit de la côte vers le large (Figs. 41 & 42).

Année 2014

La répartition des abondances diffère d'une saison (moyenne hivernale de $72.88 \pm 17.33 \text{ ind.m}^{-3}$) à une autre (moyenne automnale de $5.59 \pm 5.59 \text{ ind.m}^{-3}$) ($p < 0.05$) (Figs. 41 & 42).

En hiver, les peuplements semblent avoir une préférence côtière ($105.03 \text{ ind.m}^{-3}$). Plus au large, les niveaux sont presque de moitié ($45.56 \text{ individus.m}^{-3}$) (Figs. 41 & 42).

La saison automnale ne favorise pas le développement des populations: moins de $12 \text{ individus.m}^{-3}$ ont été dénombrés au niveau de la station 2.1 (Figs. 41 & 42). Ce niveau quantitatif est similaire à ceux observés en 2012, 2015 et 2016 ($p > 0.05$).

Année 2015

Contrairement à l'été de l'année 2013 ($54.24 \pm 13.32 \text{ ind.m}^{-3}$), la baie de Bou Ismail est peuplée par des Siphonophores moins abondants ($p < 0.05$) et dénombrés au dessous de 10 ind.m^{-3} (soit une moyenne de $6.42 \pm 0.98 \text{ ind.m}^{-3}$) (Figs. 41 & 42).

Au niveau des deux radiales (R7 et R8), les répartitions quantitatives, de la côte vers le large épousent un léger gradient croissant (Figs. 41 & 42):

- de 2.48 ind.m^{-3} à 6.72 ind.m^{-3} (R7);
- de 6.19 ind.m^{-3} à 9.84 ind.m^{-3} (R8).

Année 2016

Comparativement aux périodes printanière 2013 ($91.62 \pm 13.18 \text{ ind.m}^{-3}$) et hivernale 2014 ($72.88 \pm 17.33 \text{ ind.m}^{-3}$), les Siphonophores sont moins abondants (moins de 11 ind.m^{-3} ; $p < 0.05$) (Fig. 41). En effet, au printemps, les ordres de grandeurs varient entre 0.16 et 10.8 individus.m⁻³ (soit une moyenne de $5.93 \pm 1.38 \text{ ind.m}^{-3}$). En hiver, les concentrations diminuent au dessous de 5 individus.m⁻³ (soit une moyenne de $2.31 \pm 0.46 \text{ ind.m}^{-3}$) (Figs. 41 & 42).

Les abondances des populations montrent un gradient quantitatif uniquement au niveau de la radiale 5. De la côte vers le large elles passent de $3.4 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 5.1) à $2.08 \text{ individus.m}^{-3}$ (St. 5.3). (Figs. 41 & 42).

b. Baie d'Alger

Dans l'ensemble, les abondances des populations, récoltées durant l'automne 2014, hiver et été 2016, hiver et printemps 2017, évoluent entre un minimum de $1 \text{ individus.m}^{-3}$ et un maximum de $114 \text{ individus.m}^{-3}$ (cf. Annexe 4.4).

En comparant les abondances moyennes issus des mêmes périodes de prélèvements (automne 2014; $15.80 \pm 1.62 \text{ individus.m}^{-3}$ et $16.25 \pm 6.02 \text{ individus.m}^{-3}$; hiver 2016) à celles de la baie de Bou Ismail ($8.95 \pm 7.10 \text{ ind.m}^{-3}$ et $3.52 \pm 0.72 \text{ ind.m}^{-3}$, respectivement) les medusozoa de la baie d'Alger sont significativement élevés ($p < 0.05$) (Fig. 43).

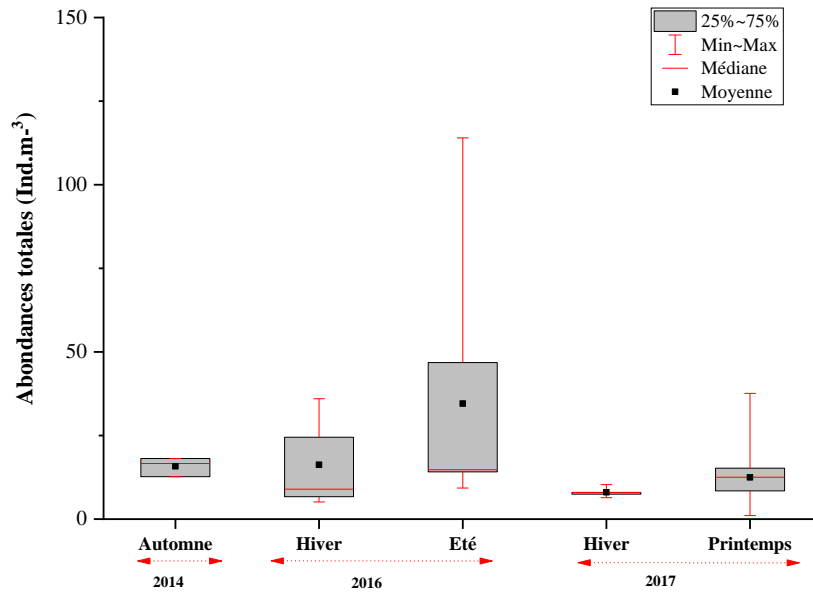


Figure 43. Répartition saisonnière des abondances totales des Medusozoa au niveau de la baie d'Alger

Quantitativement la faune issue de la baie d'Alger est subdivisée en deux groupements (Fig. 44) décrivant un gradient quantitatif. Les fortes abondances (supérieures à 15 individus.m⁻³) s'y individualisent au sein du groupe (A). Elles décrivent:

- i)* saison automnale (Stations 1.1, 5.2 et 6.5; année 2014);
- ii)* hivernale et estivale (Stations 3.1, 3.2, 4.1, 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4; année 2016);
- iii)* printannière (Station 2.1; année 2017).

Les faibles abondances (inférieures ou égales à 15 individus.m⁻³) ont été associées au second groupement (B). Il est subdivisé en:

- i)* sous groupe B₁ lié aux faibles concentrations (moins 8 individus.m⁻³) hivernales (Stations 4.1, 5.1, 6.1, 6.2 et 6.3) et printanières (Stations 2.2, 2.3, 6.2 et 6.4) de l'année 2017;
- ii)* les abondances printanières d'un niveau relativement supérieur (8 à 15 ind.m⁻³) caractérisent le sous groupe B₂ (Stations 3.1 ,3.2 ,3.3 ,4.1, 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4) (Fig. 44).

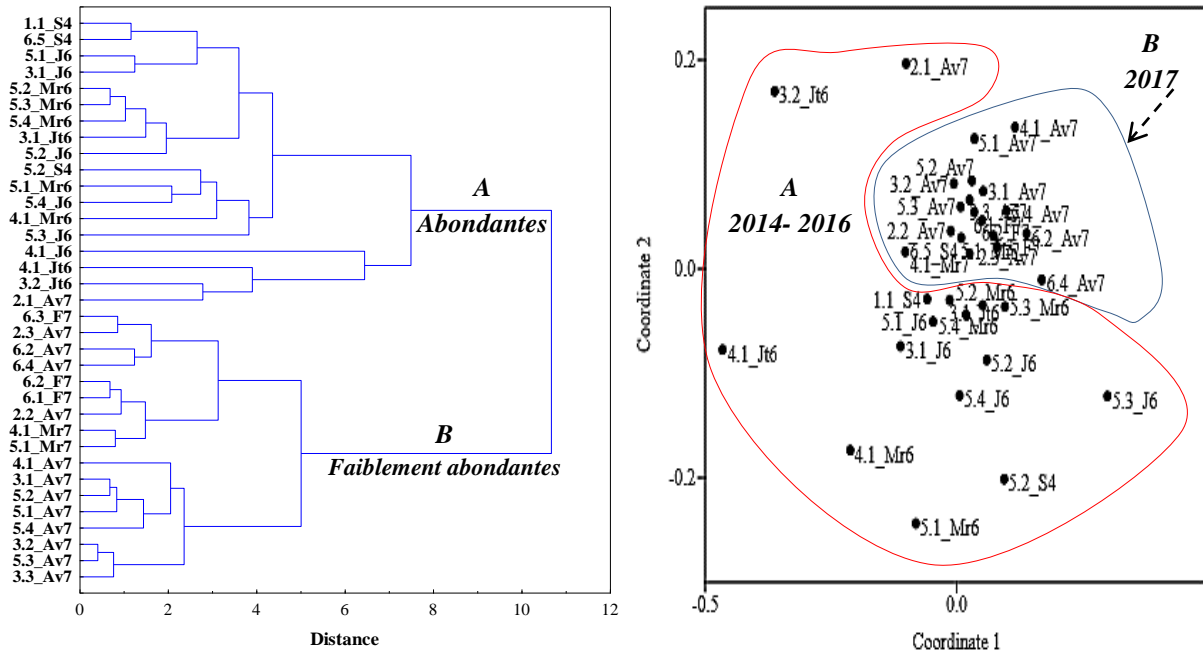


Figure 44. Affinités quantitatives des Medusozoa de la baie d'Alger

b.1. Peuplements de Méduses

La contribution estivale des Méduses à l'abondance totale des medusozoa atteint un niveau maximal (90%). Elle regresse à moins de 30% durant les trois saisons restantes (*cf.* Annexe 4.4).

Année 2014

Les répartitions automnales des stocks de Méduses gardent un niveau d'abondance homogène ($p > 0.05$) entre les deux baies: 3.35 ± 1.51 individus. m^{-3} (baie de Bou Ismail) et 3.93 ± 1.91 individus. m^{-3} (baie d'Alger) (Figs. 45 & 46).

Au sein de l'écosystème pélagique de la baie d'Alger, les effectifs oscillent entre 1.25 individus. m^{-3} (St. 6.5) et 7.70 individus. m^{-3} (St. 5.2) (Figs. 45 & 46).

Année 2015

Les abondances totales durant la saison hivernale atteignent 19.07 individus. m^{-3} au niveau de la station proche portuaire (4.1); soit une moyenne de 11.45 ± 7.61 individus. m^{-3} (Figs. 45 & 46).

Année 2016

En hiver et en été, un contrast quantitatif apparait entre certaines stations. En effet, les abondances issues des stations néritiques (5.1 et 4.1), atteignent, respectivement, des optimums hivernal (plus de 6 individus.m⁻³) et estival (plus de 50 individus.m⁻³) (Figs. 45 & 46). Ce dernier maximum est associé aux populations de *E. brownei* (54.80 ind.m⁻³) et *Obelia* spp. (30.93 ind.m⁻³).

Sur les autres stations (3.1, 3.2, 5.3 et 5.4), les peuplements ont des concentrations moindres (1.5 ind.m⁻³ en hiver et 15 ind.m⁻³ en été) (Figs. 45 & 46).

Année 2017

En période hivernale, les abondances sont deux fois plus faibles; maximum de 3 individus.m⁻³, soit une moyenne de 1.96 ± 0.37 individus.m⁻³ (Figs. 45 & 46).

Lors de la période printanière, les effectifs évoluent entre moins de 1 individus.m⁻³ (St. 6.4) à 5 individus.m⁻³ (St. 4.1 et St. 2.1), soit une moyenne de 2.69 ± 0.37 individus.m⁻³. Un léger gradient croissant côte – large a été signalé au niveau de la radiale 3: 2.08 individus.m⁻³ (St.3.1) à 4.92 individus.m⁻³ (St.3.3), respectivement (Figs. 45 & 46).

L'hétérogénéité quantitative décrite pour la faune de Méduses est liée aux stations côtières, essentiellement aux stations 4.1 et 5.1. Cette dernière est située proche portuaire (port d'Alger). Elle est le siège d'une grande variation des abondances de Méduses (Figs. 45 & 46).

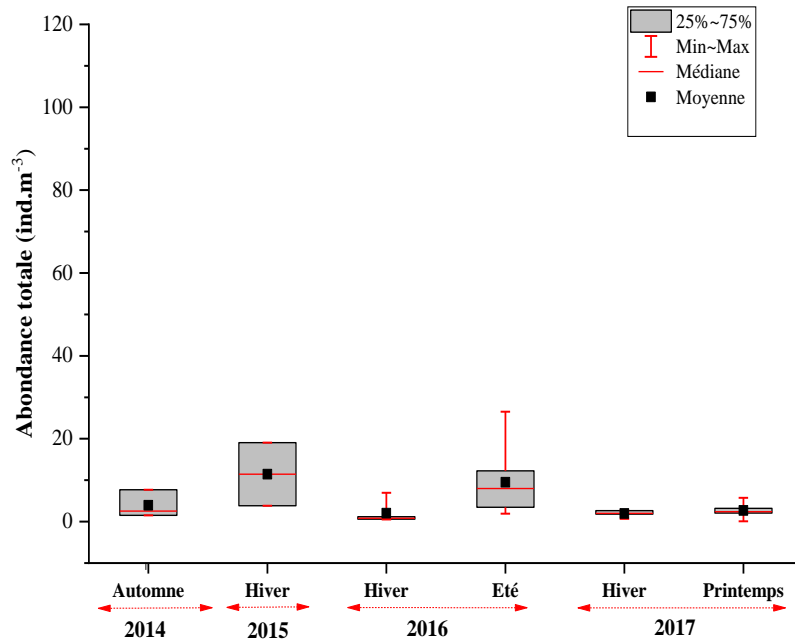


Figure 45. Répartition annuelle et saisonnière des abondances totales des Méduses au niveau de la baie d'Alger

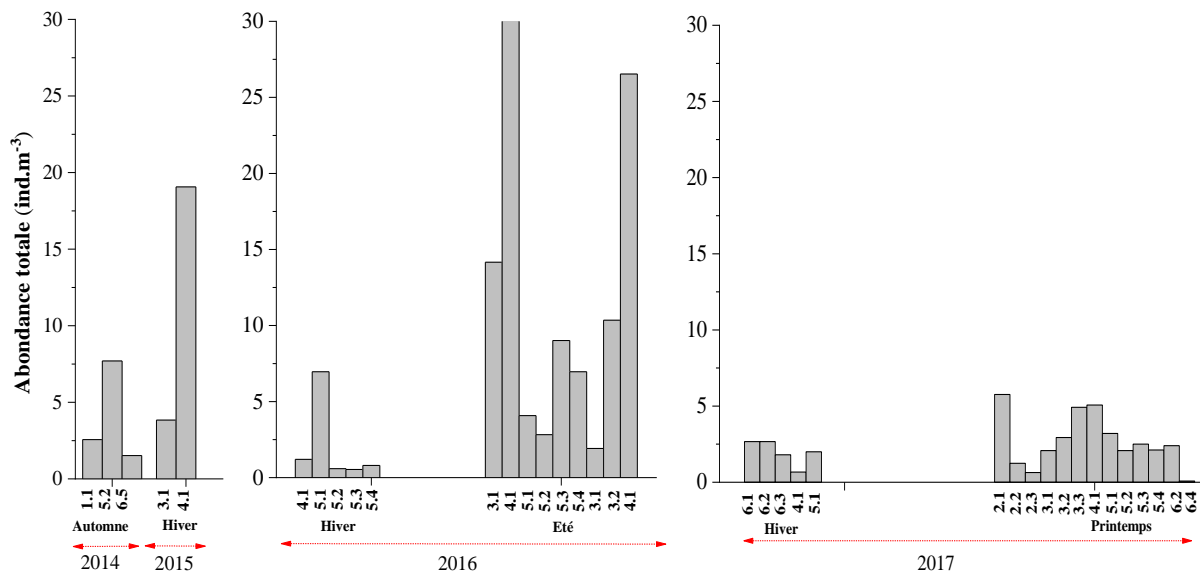


Figure 46. Répartition spatio-temporelle des abondances totale des Méduses par stations au niveau de la baie d'Alger

b.2. Peuplements de Siphonophores

Au niveau de la baie d'Alger, le groupe de Siphonophore est quasi-dominant (plus de 60%) au sein des points de prélèvements (Radiales 1 à 6). Néanmoins, durant la saison estivale (Stations 4.1, 3.1, 5.3 et 5.4) leurs contributions regressent à moins de 50% (*cf.* Annexe 4.4).

En termes d'abondances moyennes, les valeurs varient entre 6.07 ± 0.74 individus.m⁻³ et 14.43 ± 4 individus.m⁻³. D'une saison à une autre, une homogénéité quantitative a été notée ($p > 0.05$) (Figs.47 & 48).

Année 2014

Cette saison est favorable au développement de la faune (11.87 ± 2.38 ind.m⁻³) comparativement à celle récoltée au niveau de la baie de Bou Ismail (5.59 ± 5.59 ind.m⁻³) ($p < 0.05$). Les concentrations sont au dessus de 8 individus.m⁻³ (Figs.47 & 48):

- 8.92 individus.m⁻³ (Station 5.2);

- un maximum de 16.59 individus.m⁻³ (Station 6.4).

Année 2016

De la baie de Bou Ismail d'Alger vers la baie d'Alger, un accroissement quantitatif est signalée en période hivernale ($p < 0.05$): moyennes de 2.31 ± 0.46 ind.m⁻³ à 14.23 ± 5.60 individus.m⁻³, respectivement.

Le réchauffement estivale (*cf.* Chapitre 3.1.1) ne présente d'incidences sur le stock des Siphonophores. Les concentrations restent similaires (14.43 ± 4.90 ind.m⁻³) à celles décrites en hiver (Figs.47 & 48).

Des particularités quantitatives ont été constatées au sein de certaines stations. En effet, la station proche portuaire (station 4.1) est le siège d'une importante prolifération hivernale (34.89 individus.m⁻³) des populations de *A. tetragona*.

Plus à l'ouest (station 3.2), lors de la saison estivale, celles-ci conservent ce caractère (51.23 individus.m⁻³).

Pour les autres stations, les valeurs n'excèdent pas 25 individus.m⁻³ (Figs.47 & 48):

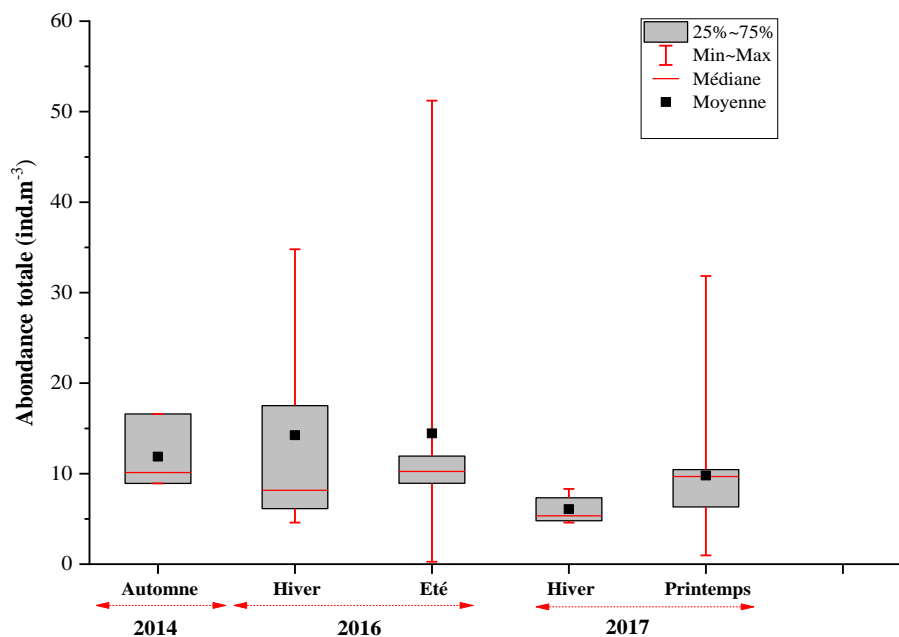


Figure 47. Répartition annuelle et saisonnière des abondances totales des Siphonophores au niveau de la baie d'Alger

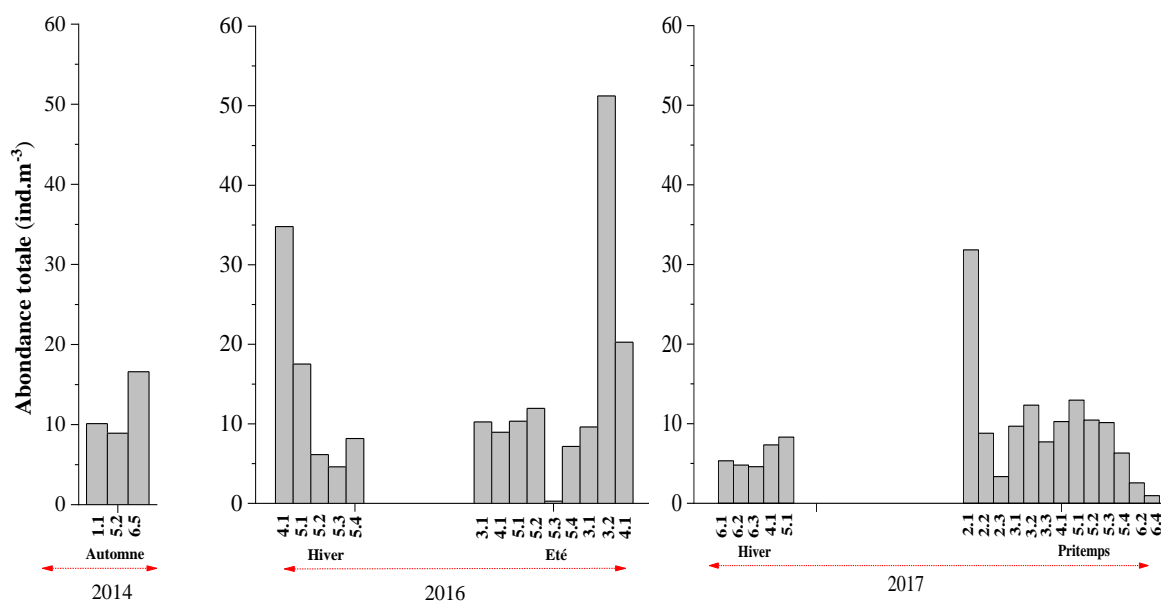


Figure 48. Répartition spatio-temporelle des abondances totales des Siphonophores au niveau de la baie d'Alger

Année 2017

Un gradient quantitatif saisonnier caractérise la faune de la baie d'Alger. Les concentrations moyennes évoluent de 6.08 ± 0.74 individus. m^{-3} (hiver) à 9.79 ± 2.10 ind. m^{-3} (printemps) (Figs.47 & 48).

Durant la saison printanière, les populations ont une préférence côtière. Elles sont fortement concentrées (31.84 ind.m^{-3}) au niveau de la région ouest de la baie (Station 2.1). Au sein de la même radiale, les abondances régressent en allant vers le large (Station 2.3; $3.36 \text{ individus.m}^{-3}$) en décrivant un gradient décroissant (Figs.47 & 48).

Ce même gradient côte (station 5.1) – large (station 5.4) est conservé plus au centre: $12.96 \text{ individus.m}^{-3}$ à $6.32 \text{ individus.m}^{-3}$, respectivement (Figs.47 & 48).

c. Côte de Ain Chorb

L'écosystème pélagique de la région de Ain Chorb, en périodes hivernale, printanière et automnale, est faiblement fréquenté par les Medusozoa (Fig. 49). Les concentrations quantitatives sont au dessous de $5 \text{ individus.m}^{-3}$. Ces dernières contrastent avec les distributions issues des baies de Bou Ismail et d'Alger (de l'ordre de 10 ind.m^{-3}).

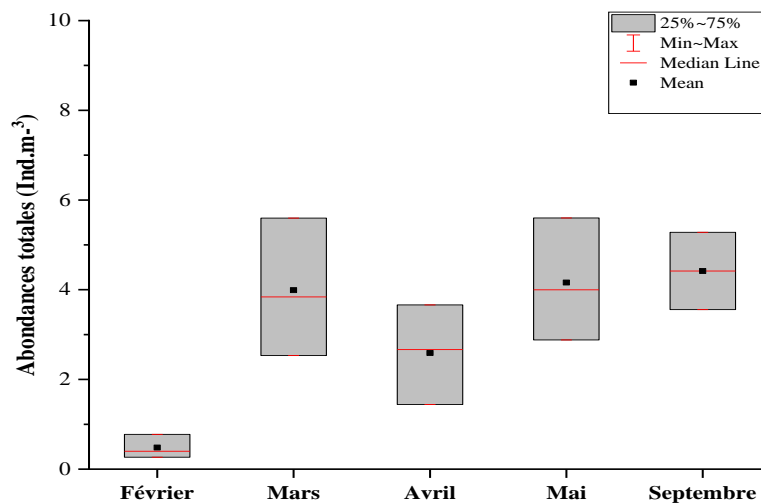


Figure 49. Répartition des abondances moyennes des Medusozoa au niveau de la région de Ain Chorb

Les espèces montrent une préférence saisonnière. Dans l'ensemble, l'hiver et le début du printemps sont moins prolifiques ($< 2.5 \text{ ind.m}^{-3}$; groupe A) que la fin du printemps et le début de l'automne ($> 2.5 \text{ ind.m}^{-3}$; groupe B) (Fig. 50). Cette différenciation est associée à leurs composition faunistique.

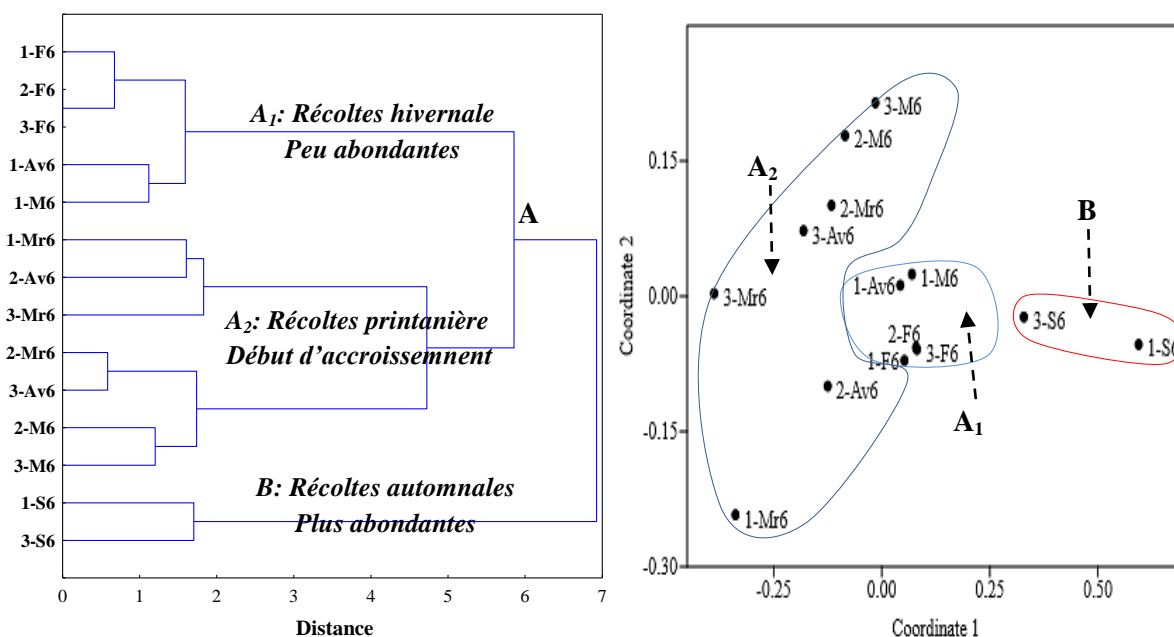


Figure 50. Affinités quantitatives des Medusozoa de la région de Ain Chorb

c.1. Peuplements de Méduses

Les Méduses sont plus contributives lors de la saison automnale (98% à 100% du total des Medusozoa) (cf. Annexe 4.5). Généralement, Elles restent dominantes au niveau de la station côtière St. 1 (plus de 50%) durant les autres saisons (Fig. 51 b).

La répartition des abondances moyennes décrit trois tendances (Fig. 51 b):

- Un accroissement de Février ($0.33 \pm 0.20 \text{ ind.m}^{-3}$) à Mars ($2.16 \pm 0.75 \text{ ind.m}^{-3}$);
- Une regression de Mars à Avril;
- Un gradient croissant localisé entre Avril ($0.99 \pm 0.51 \text{ ind.m}^{-3}$), Mai ($1.83 \pm 0.80 \text{ ind.m}^{-3}$) et Septembre ($4.33 \pm 1.11 \text{ ind.m}^{-3}$).

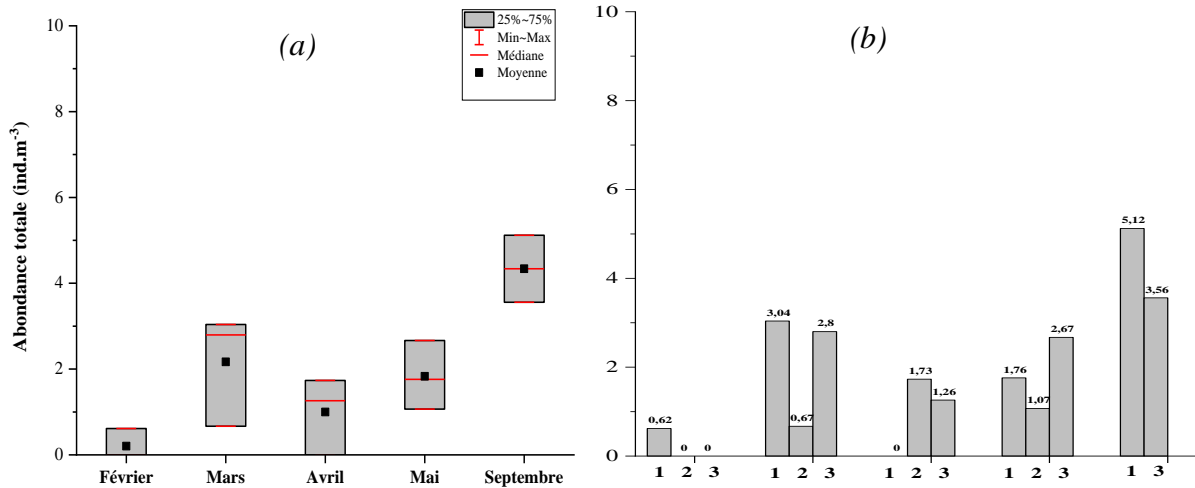


Figure 51. Répartition mensuelle des abondances totales des Méduses au niveau de la région de Ain Chorb

a: toutes stations confondues et b: selon les stations

c.2. Peuplements de Siphonophores

Ils représentent plus de 50 % des Medusozoa récoltés au niveau des stations 2 et 3, lors des périodes hivernale et printanière (cf. Annexe 4.5).

Ce groupe planctonique est moins abondant que les Méduses (< 3 ind.m⁻³). Leurs distributions saisonnières décrivent des concentrations de moins de 0.5 individus.m⁻³ (mois de Février et Septembre) à plus de 0.5 individus.m⁻³ (mois de Mars, Avril et Mai) (Fig. 52 a).

En outre, les répartitions côtes – large sont caractérisées par des gradients croissants (Fig. 52 b). Il s’agit des mois de:

- Février (de 0.16 ind.m⁻³ à 0.40 ind.m⁻³);
- Mars (de 0.8 à 2.8 ind.m⁻³);
- Mai (de 1.12 à 2.93 ind.m⁻³).

Ces niveaux d’abondances sont significativement plus faibles à ceux enregistrés plus à l’ouest, durant la saison hivernale (baies de Bou Ismail et d’Alger) et printanière (baie d’Alger).

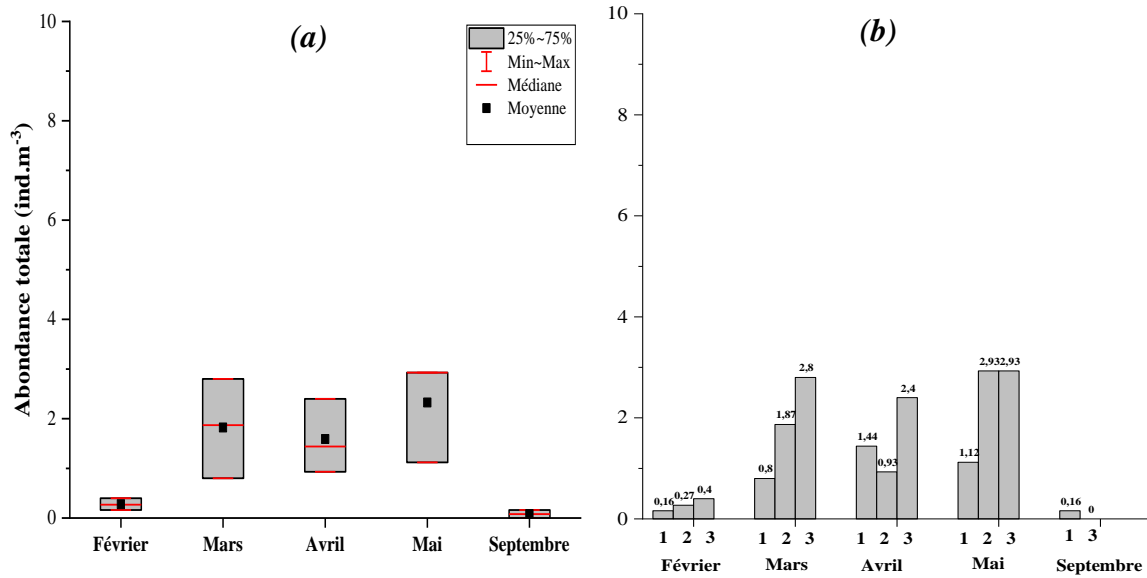


Figure 52. Répartition mensuelle des abondances totales des Siphonophores au niveau de la région de Ain Chorb

a: toutes stations confondues et b: selon les stations

d. Côte de Tizi Ouzou

Plus à l'est, au niveau des côtes de Tizi Ouzou, les niveaux quantitatifs des Medusozoa observés durant la période automnale de l'année 2014 sont plus élevés (30 individus.m⁻³) par rapport à ceux issus des baies de Bou Ismail et d'Alger (Tab. 42).

Tableau 42. Répartition des abondances totales des Medusozoa au niveau de la côte de Tizi Ouzou (automne 2014)

Stations	Medusozoa	Méduses	Siphonophores
St. 1	36,60	02,26	34,34
St. 2	33,22	04,14	29,08

d.1. Peuplements de Méduses

Au sein de cette faune, les populations de Méduses représentent moins de 15 %. Des abondances totales inférieures à 3 individus.m⁻³ ont été récoltées au niveaux des stations 1 (2.26 ind.m⁻³) et 2 (4.14 ind.m⁻³) (Tab. 40). Comparativement à celles dénombrées au niveaux des baies de Bou Ismail et d'Alger, elles sont plus faibles

d.2. Peuplements de Siphonophores

Au contraire, les Siphonophores enregistrent des valeurs plus élevées de 34.39 individus.m⁻³ et 29.08 individus.m⁻³ au sein des stations 1 et 2 respectivement (Tab. 40). Les contributions de ce groupe aux abondances totales excèdent 80%.

III.4.3. Région orientale

Lors de la saison automnale de l'année 2014, les niveaux d'abondances des Medusozoa qui peuplent la colonne d'eau épipélagique de la région orientale (6°13'03"E - 6°52'37"E) atteignent des valeurs qui restent inférieures à 15 individus.m⁻³ (Fig. 53 & cf. Annexe 4.6). Elles restent nettement en dessous de celles prélevées au sein de la région centrale (côte de Tizi Ouzou et baies de Bou Ismail et Alger).

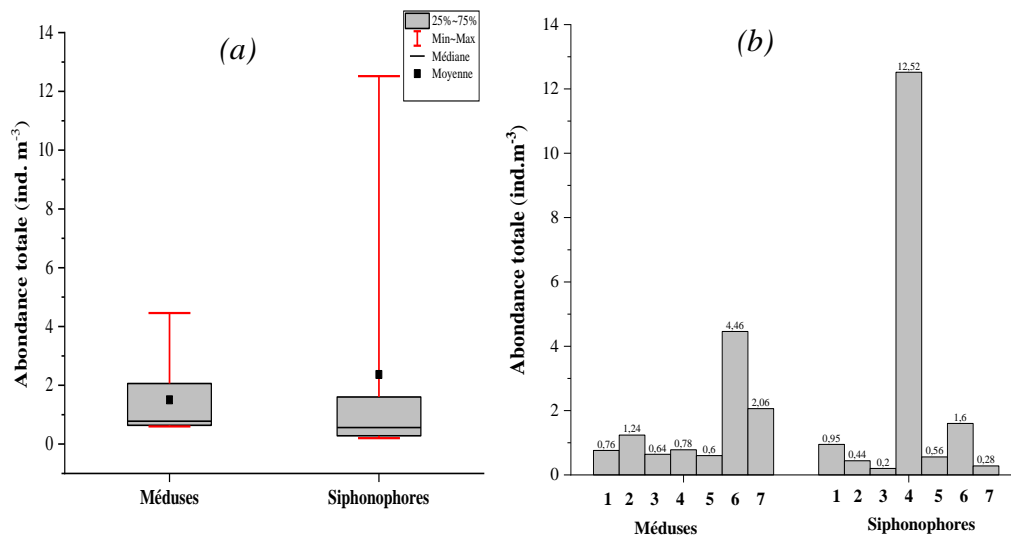


Figure 53. Répartition automnale des abondances totales des Medusozoa de la côte orientale
a: toutes stations confondues et b: selon les stations

Les concentrations varient entre un maximum de l'ordre de 13 individus.m⁻³ (station 4; groupe B) et des minimums ne dépassant pas 10 individus.m⁻³ (stations 1, 2, 3, 5, 6 et 7; groupe A) (Figs. 53 & 54; cf. Annexe 4.6).

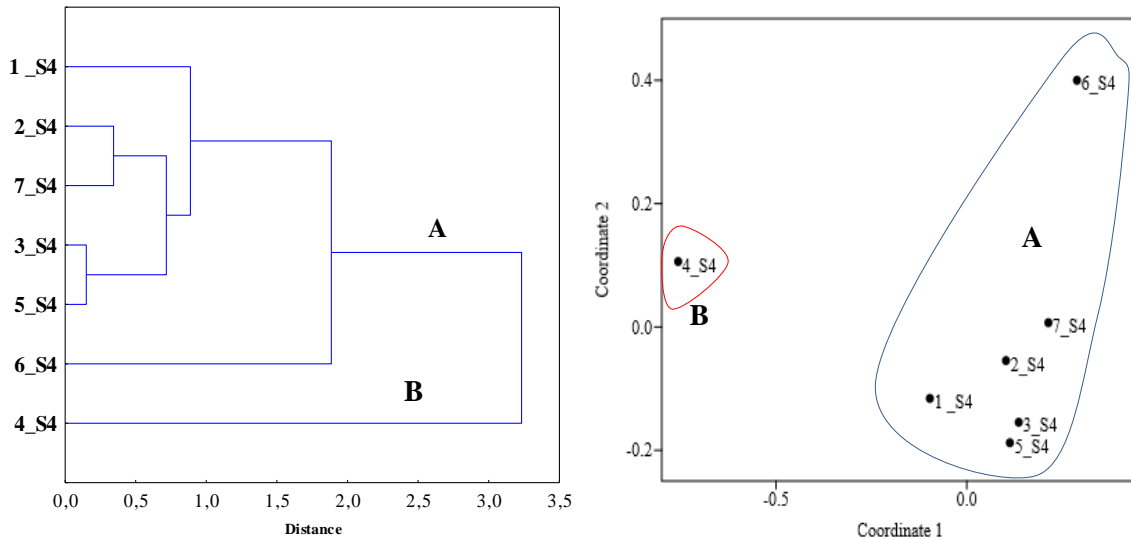


Figure 54. Affinités quantitatives des Medusozoa de la région orientale

a. Peuplements des Méduses

A l'exception des stations 1 et 4, les Méduses présentent un caractère dominant (plus de 50% des Medusozoa) (cf. Annexe 4.6).

Leurs abondances totales varient entre 0,6 individus.m⁻³ et 4,46 individus.m⁻³ (Fig. 53 a). Un gradient quantitatif croissant de l'ouest vers l'est caractérise leurs distributions géographiques (Fig. 53 b).

A l'ouest, les valeurs les plus faibles (< 1,5 ind.m⁻³) ont été récoltées au niveau des côtes de Jijel (St. 1) et des baies de Beni Said (St. 2, 3, 4) de Collo (St. 5).

A l'est, au niveau des stations 6 et 7 (baie de Collo et golfe de Stora), les valeurs dépassent 2 individus.m⁻³ (Fig. 53.b).

b. Peuplements des Siphonophores

La répartition des Siphonophores au niveau de l'écosystème épipelagique est sujette à une importante variabilité: concentrations de moins de 1,6 ind.m⁻³ (St. 1, 2, 3, 5, 6 et 7) à presque 13 individus.m⁻³ (St. 4). Cette dernière, représente plus de 94% de l'abondance totale des cnidaires pélagiques (Fig. 53 a).

III.5. Compositions faunistiques et espèces caractéristiques

Afin d’analyser les compositions faunistiques et mettre en évidence les espèces caractéristiques (abondantes et fréquentes) liées à chaque région ou saison, il a été fait appel à une classification hiérarchique ascendante (CHA). Ainsi, leurs distributions géographique et saisonnière ont été analysées.

A titre de rappel, les variables espèces, ayant un indice d’abondance (ID) supérieur à 0.01, ont été retenues (cf. Chapitre II).

III.5.1. Région occidentale

a. Aire marine protégée des îles Habibas

La CHA a identifié un premier groupement (Groupe A) lié aux populations abondantes (*P. noctiluca* et *A. tetragona*) sur toutes les saisons (affinités printanière et estivale) ou uniquement sur la saison printanière (*M. atlantica*). Elles y peuplent les eaux épipelagiques avec des abondances supérieures à 10 individus.m⁻³ (Fig. 55).

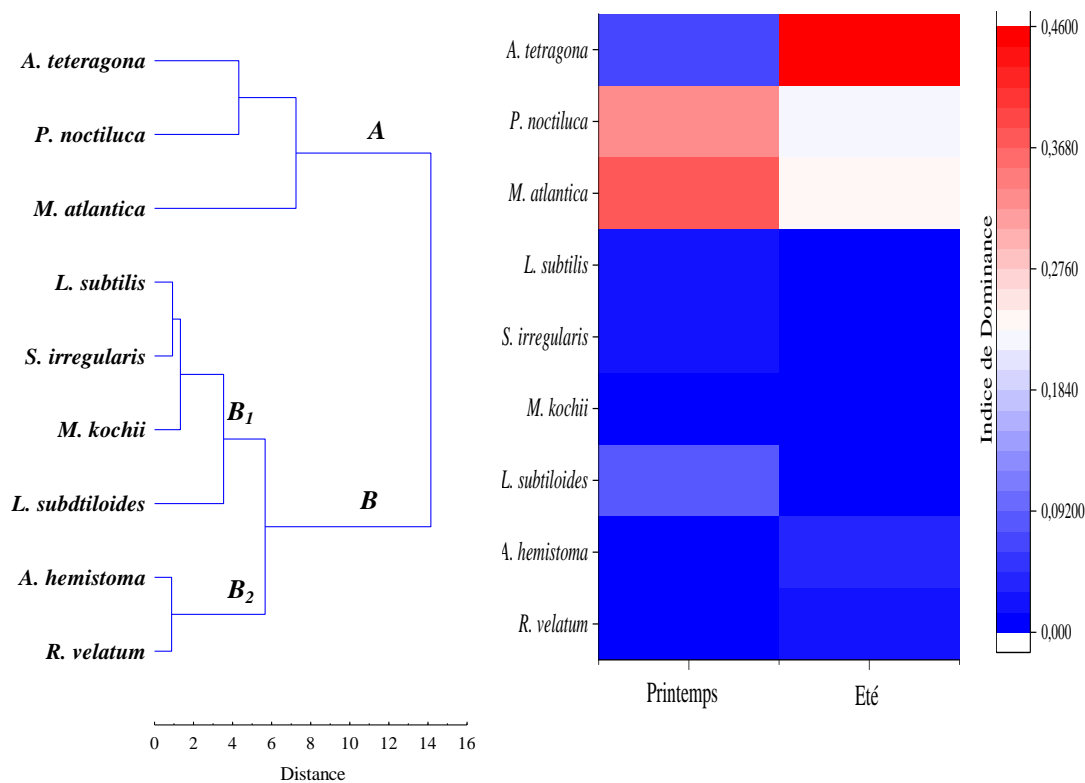


Figure 55. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

Les espèces moyennement abondantes (moins de 10 ind.m⁻³) durant l'été (*A. hemistoma* et *R. velatum*) et durant le printemps (*L. subtilis*, *L. subtiloides*, *M. kochii* et *S. irregularis*) s'individualisent au sein du groupe B (Fig. 55).

Muggiaea atlantica

Au printemps, la faune de Medusozoa de l'aire marine protégée des îles Habibas est dominée par les populations de *M. atlantica*.

La répartition des ses abondances printanières décrit un gradient croissant du port de bouzedjar (3.85 ind.m⁻³; station 1.1) vers les îles (46.15 ind.m⁻³; station 1.3). Au-delà des îles (St. 2.1) et vers le large (St. 2.3), ce gradient devient décroissant (de 49.11 ind.m⁻³ à 7.69 ind.m⁻³, respectivement) (Fig. 56). Au contraire, durant la période estivale, ce gradient s'inverse et les valeurs augmente de 1.15 ind.m⁻³ (St. 2.1) à 9.23 ind.m⁻³ (St. 2.3) (Fig. 56).

Il est utile de rappeler, que durant cette saison, les concentrations de *M. atlantica*, sur les stations (1.2, 1.3 et 2.1) diminuent significativement (1.38 ind.m⁻³, 4 ind.m⁻³ et 1.15 ind.m⁻³, respectivement).

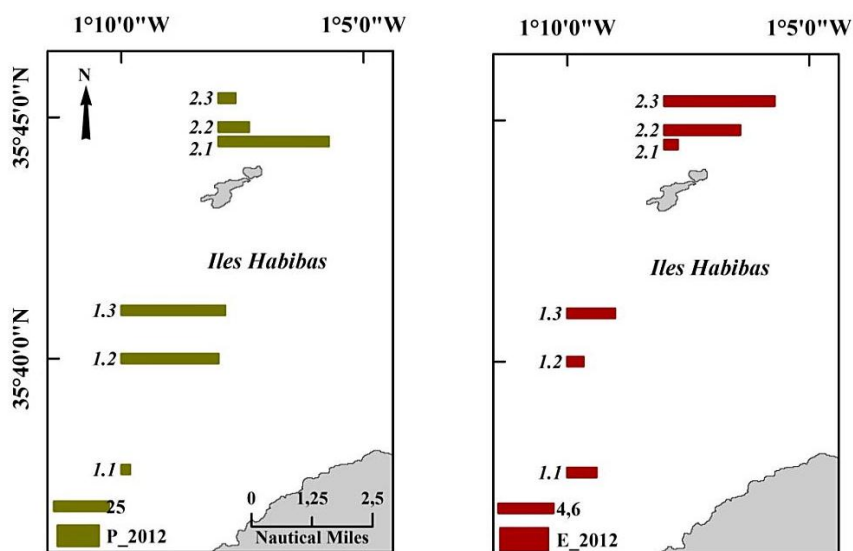


Figure 56. Répartition quantitative de *M. atlantica* au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

Abylopsis tetragona

Comme pour l'espèce précédente, la répartition des populations de *A. tetragona* décrit des gradients quantitatives.

Lors de la saison printanière, les concentrations diminuent de la station la plus proche des îles (st. 2.1; 2.96 ind.m⁻³) vers celle située au large (st. 2.2; 1.77 ind.m⁻³), voir absente (st. 2.3).

Une répartition inverse caractérise la saison estivale. Elle est plus hauturière (St. 2.3; 11.69 ind.m⁻³) que côtière (St. 2.1; 6.15 ind.m⁻³) (Fig. 57).

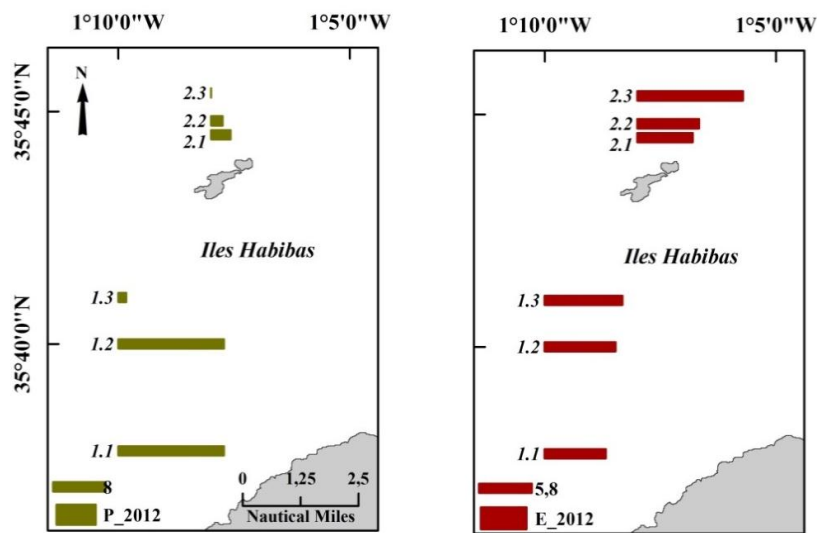


Figure 57. Répartition quantitative de *A. tetragona* au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

Pelagia noctiluca

La répartition saisonnière de cette espèce est très hétérogène. Une importante prolifération (142.56 ind.m⁻³) côtière (St. 1.1) a été signalée au printemps près du port de Bouzedjar. Cette pullulation s'y estompe significativement en été (2.64 ind.m⁻³). Dans l'ensemble, à l'exception de la situation décrite ci-dessus, quelque soit la saison, les ordres de grandeurs ne dépassent guère 13 individus.m⁻³ (Fig. 58).

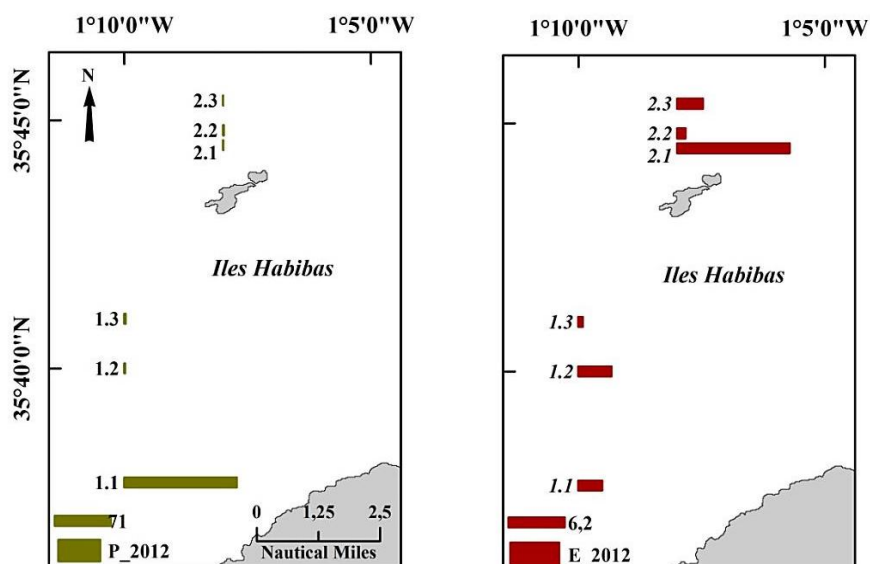


Figure 58. Répartition quantitative de *P. noctiluca* au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

b. Baie de Souahlia

Un gradient faunistique croissant a été identifié par la CHA (Fig. 59): un groupement (A) dont les abondances moyennes sont au-dessus de 1 individus.m⁻³; un groupement (B) faiblement abondant (moyennes moins de 0.5 individus.m⁻³).

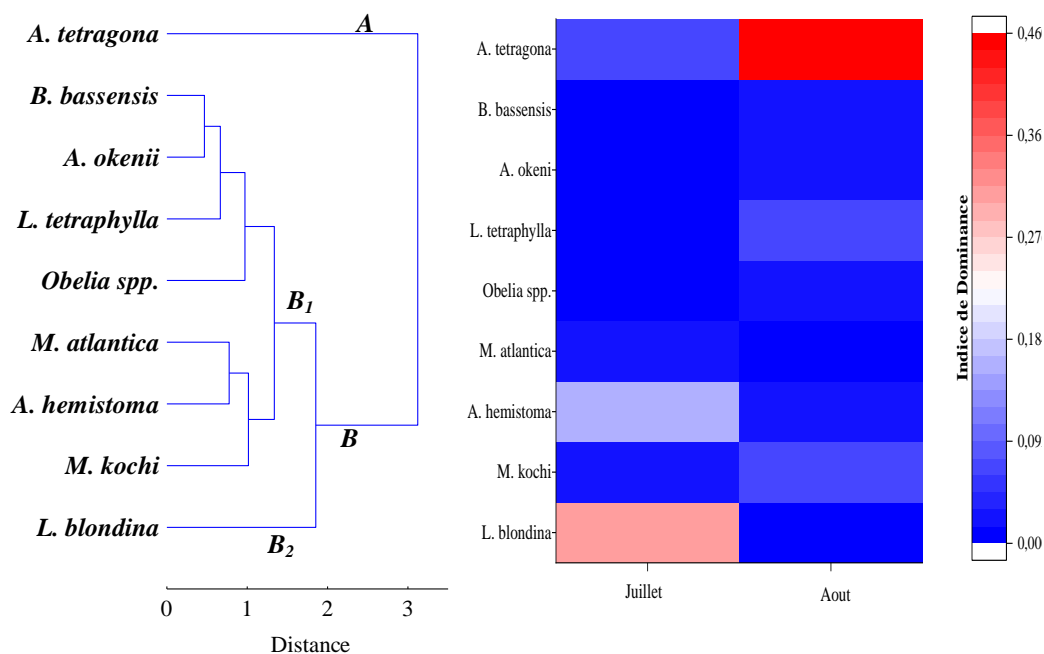


Figure 59. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de la baie de Souahlia

Le groupement A est monospécifique. Au sein de la couche épipélagique, les populations de *A. tetragona* sont plus concentrées au mois d’Août (moyenne de 1.94 ind.m⁻³) (Fig. 60).

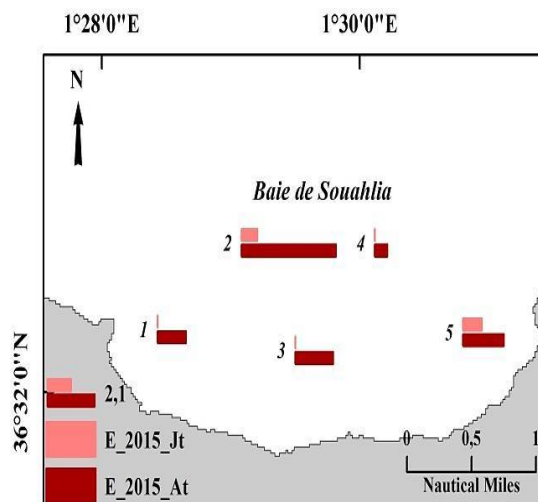


Figure 60. Répartition quantitative des populations de *A. tetragona* au niveau de la baie de Souahlia

Le groupement B est composé par plusieurs espèces (*B. bassensis*, *A. okeni*, *L. tetraphylla*, *Obelia* spp. *M. atlantica*, *A. hemistoma* et *M. kochii*, *L. blondina*).

Cette dernière population (sous groupe B2) est présente (moyenne de 0.74 ind.m⁻³) surtout en Juillet. Elle est classée au premier rang d’importance, au niveau du groupe B (Fig. 61).

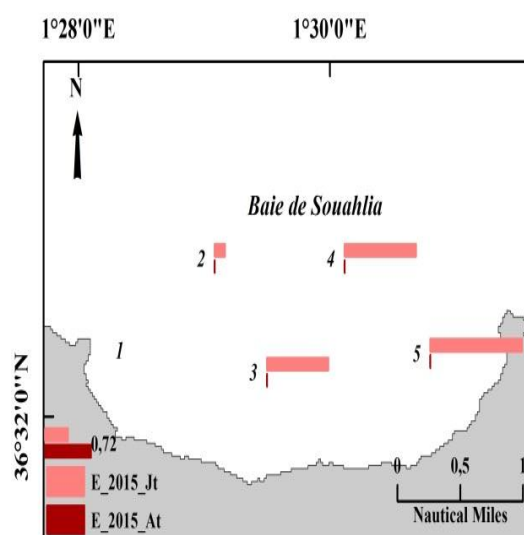


Figure 61. Répartition quantitative de *L. blondina* au niveau de la baie de Souahlia

III.5.2. Région centrale

a. Baie de Bou Ismail

Les populations de *M. atlantica*, *A. tetragona* et *L. subtilis* s'individualisent au sein du groupement (groupe A) dont les abondances optimales sont supérieures à 25 individus.m⁻³. Ces dernières sont associées aux années 2012, 2013 et 2014 (Fig. 62).

Les autres espèces (*N. bijuga*, *L. subtiloides*, *S. irregularis*, *R. velatum* et *P. noctiluca*. *A. eschscholtzii*, *Clytia* spp. *E. paradoxica*, *M. kochi*, *A. hemistoma*, *L. tetraphylla* et *S. bitentaculata* (groupe B) sont nettement moins concentrées (inférieures à 5 ind.m⁻³) au sein de la couche superficielle de la baie (Fig. 62).

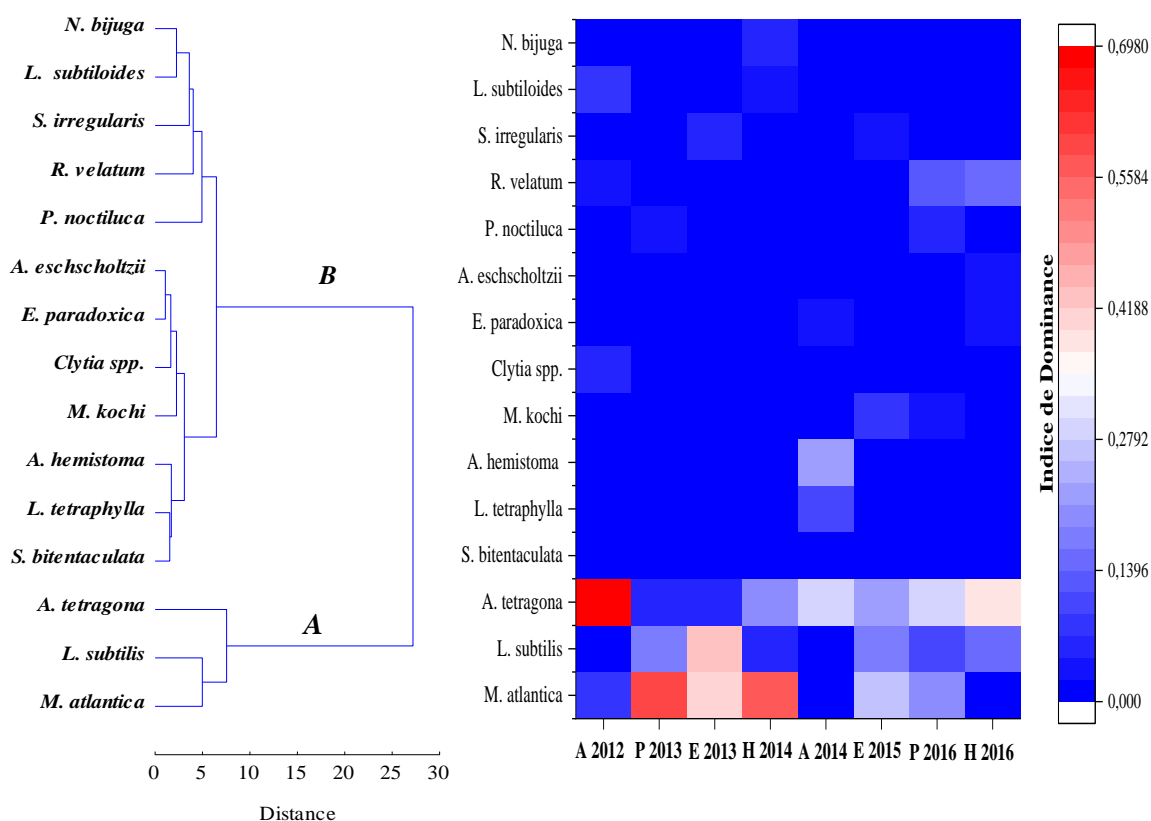


Figure 62. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de la baie de Bou Ismail

Dans ce groupe, les populations de *R. velatum*, *A. hemistoma* et *L. tetraphylla* sont plus représentées (ID > 0.1).

Cependant, les autres espèces sont caractérisées par de faibles contributions. Leur indice de dominance n'excède pas 0.05 (Fig. 62).

Muggiaea atlantica

Les distributions montrent des variabilités quantitatives. Celles ci ont un caractère temporel (annuel). Les abondances sont plus importantes (supérieures à 20 ind.m⁻³). Elles correspondent aux années: 2013 (printemps et été) et 2014 (hiver) (Fig. 63).

Durant l'année 2013, les répartitions saisonnières (printemps et été) de *M. atlantica* sont sujettes à une variabilité latitudinale où les populations ont un caractère hauturier (79.29 ind.m⁻³ et 27.22 ind.m⁻³, respectivement). Près des stations côtières (St. 8.2), elles sont moins concentrées (50.59 ind.m⁻³ et 9.47 ind.m⁻³, respectivement) (Fig. 63).

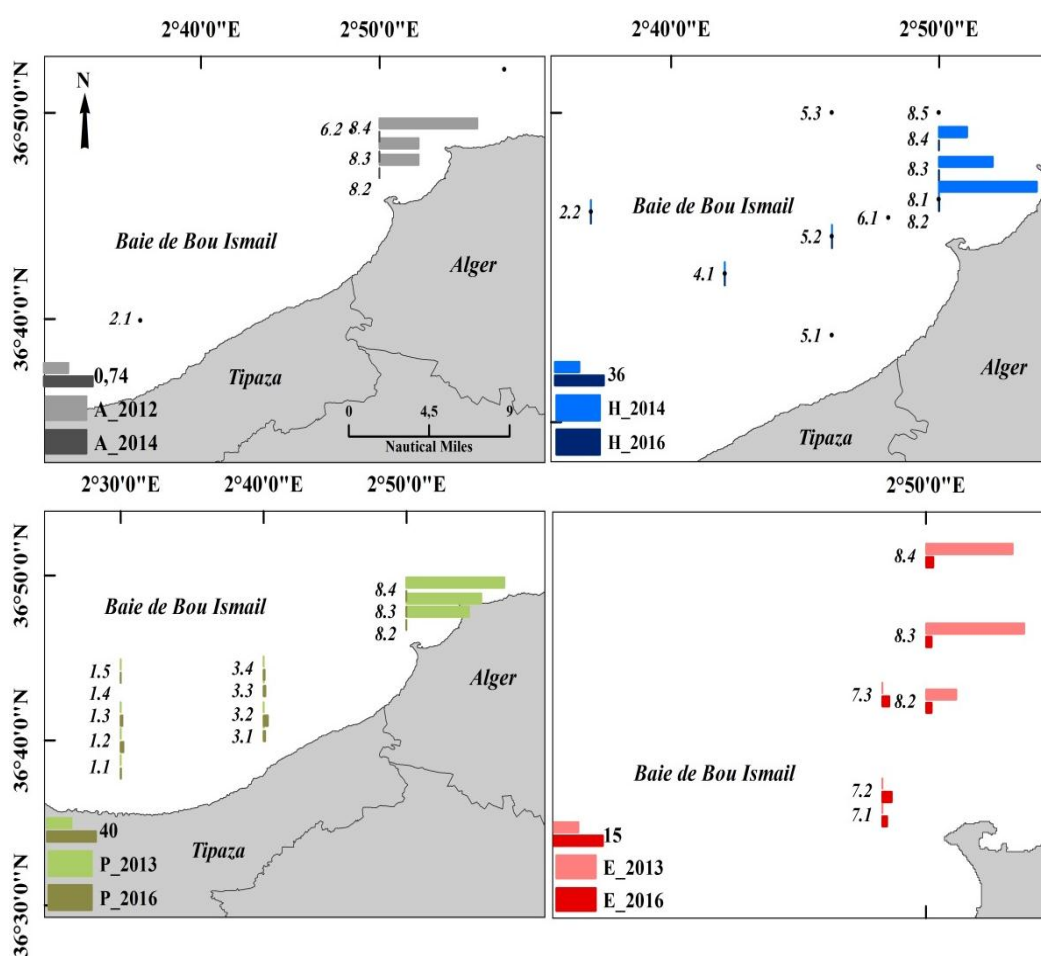


Figure 63. Répartition quantitative de *M. atlantica* au niveau de la baie de Bou Ismail

Cette tendance a été également signalée lors de l'automne 2012. La répartition diminue (de 1.48 ind.m⁻³ à 0.59 ind.m⁻³) du large (St. 8.4) vers la côte (St. 8.2). Au contraire, elles ont une affinité côtière lors de la saison hivernale de l'année 2014. Leurs effectifs augmentent (de 20.71 ind.m⁻³ à 72.19 ind.m⁻³) du large (St. 8.4) vers la côte (St. 8.2) (Fig. 63).

Abylopsis tetragona

Cette espèce fait partie de la faune des Medusozoa prélevée lors des quatre saisons de prélèvements.

Ses abondances sont optimales (13.02 ind.m⁻³, 10.82 ind.m⁻³ et 23.37 ind.m⁻³) durant les saisons automnale (2012 et 2014) et hivernale (2014), respectivement.

Les concentrations sont plus faibles (moins de 10 ind.m⁻³) en périodes printannière et estivale (2013 et 2016) ainsi durant l'hiver de l'année 2016.

Néanmoins, les populations sont dominantes et sont classées dans les premiers rangs d'importances (Fig. 64).

Parfois, la distribution côte (St. 8.2) – large (St. 8.4) y est décroissante (13.08 ind.m⁻³ - 4.43 ind.m⁻³, respectivement) lors de l'automne de l'année 2012.

Cette affinité côtière est conservée (St. 2.1) lors de la même saison de l'année 2014. Elle est maintenue lors de l'hiver 2014; *A. tetragona* est plus abondante à la côte (St. 8.2) que le large (St. 8.3) où les effectifs y sont de 23.37 individus.m⁻³ et 8.88 individus.m⁻³, respectivement.

Ce caractère côtier a été également signalé lors des prélèvements automnaux de l'année 2014 au niveau de la station 2.1 (un maximum de 10.82 ind.m⁻³) (Fig. 64).

Une tendance similaire a été observée durant la période hivernale de la même année avec des niveaux quantitatifs plus importants. En effet, une abondance maximale de 105.35 individus.m⁻³ a été enregistrée au niveau de la station 8.2. Alors qu'au niveau de la station plus au large (St. 8.4), un minimum de 8.87 individus.m⁻³ a été récolté (Fig. 64).

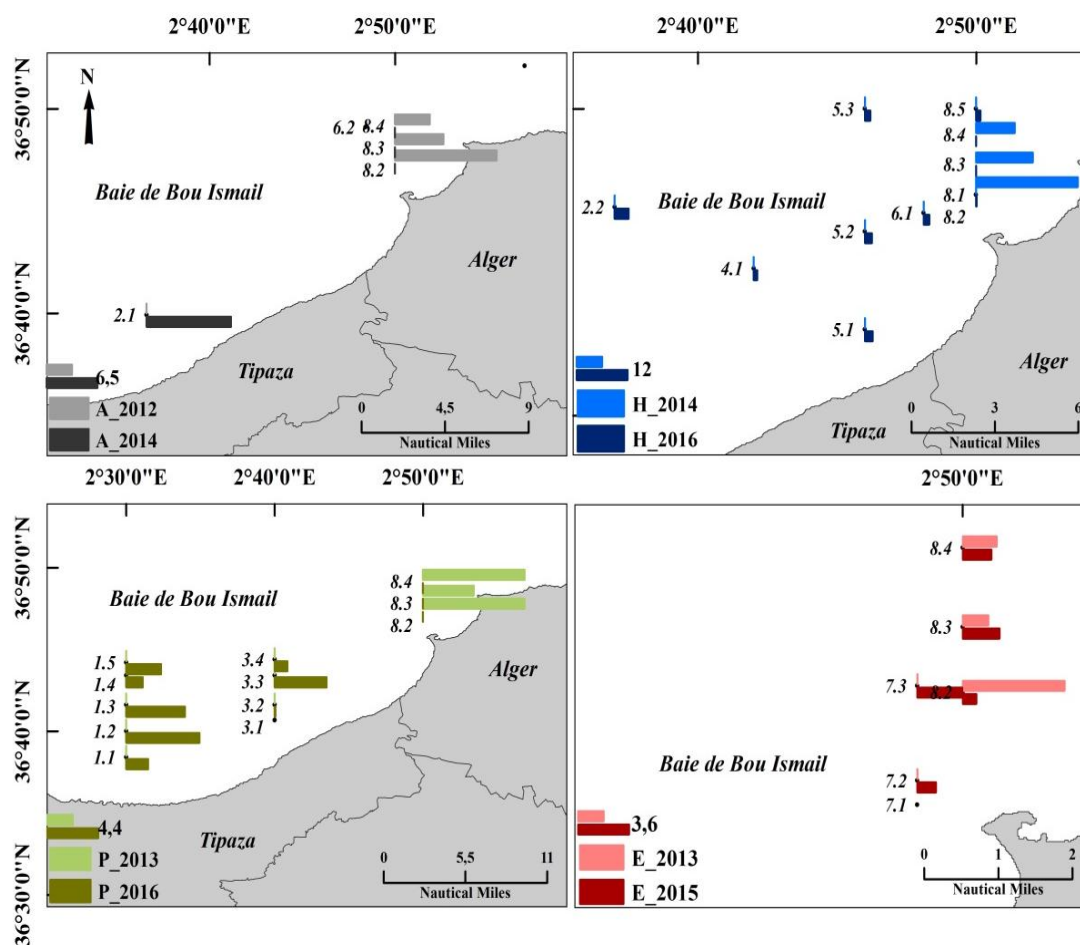


Figure 64. Répartition quantitative de *A. tetragona* au niveau de la baie de Bou Ismail

Lensia subtilis

Au niveau de la radiale 8 (2°50'E), à titre d'exemple, les niveaux d'abondances de cette espèce s'accroissent à partir de la saison hivernale.

La saison automnale semble défavoriser la présence des populations (Fig. 65).

Au contraire, leurs concentrations sont maximales (plus de 20 ind.m⁻³) durant les périodes printanière et estivale de l'année 2013 (Fig. 65).

Il est utile de signaler que les populations ont des affinités hauturières durant l'été 2013 et l'hiver 2014. Entre la côte (St. 8.2) et le large (8.4), les valeurs s'accroissent presque de 7 fois (5.92 ind.m⁻³ – 35.50 ind.m⁻³) voir de 2 fois (3.84 ind.m⁻³ – 7.10 ind.m⁻³), respectivement (Fig. 65).

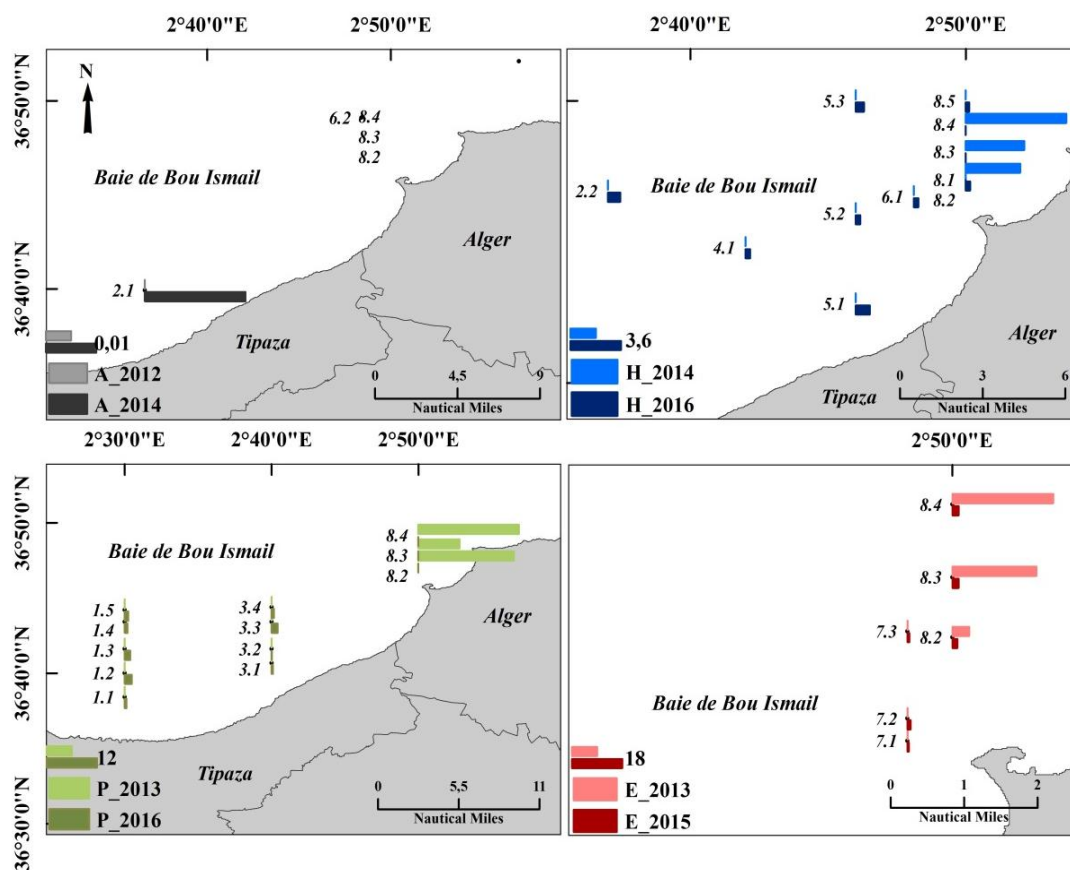


Figure 65. Répartition quantitative de *L. subtilis* au niveau de la baie de Bou Ismail

b. Baie d'Alger

Les eaux épipélagiques de cette zone sont peuplées par 4 espèces (*A. tetragona*, *L. subtilis*, *R. velatum* et *M. atlantica*) abondantes (plus de 60% de l'abondance totale). Ces dernières sont individualisées au sein du Groupe A (Fig. 66).

Les autres populations de medusozoa (*N. bijuga*, *A. eschscholtzii*, *C. appendiculata*, *S. irregularis*, *E. paradoxica*, *L. tetraphylla*, *P. noctiluca*, *M. kochi*, *A. hemistoma*, *L. blondina*, *E. brownei* et *Obelia* spp.) sont moins abondantes (moins de 1 ind.m⁻³ en moyenne). Au sein de ce groupe, les abondances décrivent une certaine affinité saisonnière (abondance optimale moyenne 5 ind.m⁻³) de *L. tetraphylla* (automne 2014) et *N. bijuga* (hiver 2016) (Fig. 66).

En outre, les populations d'hydroméduses à caractère pullulant *L. blondina*, *E. brownei* et *Obelia* spp. s'individualisent dans un sous-groupe à part. Ces espèces sont caractérisées par une prolifération importante lors de la période estivale de l'année 2016 (Fig. 66).

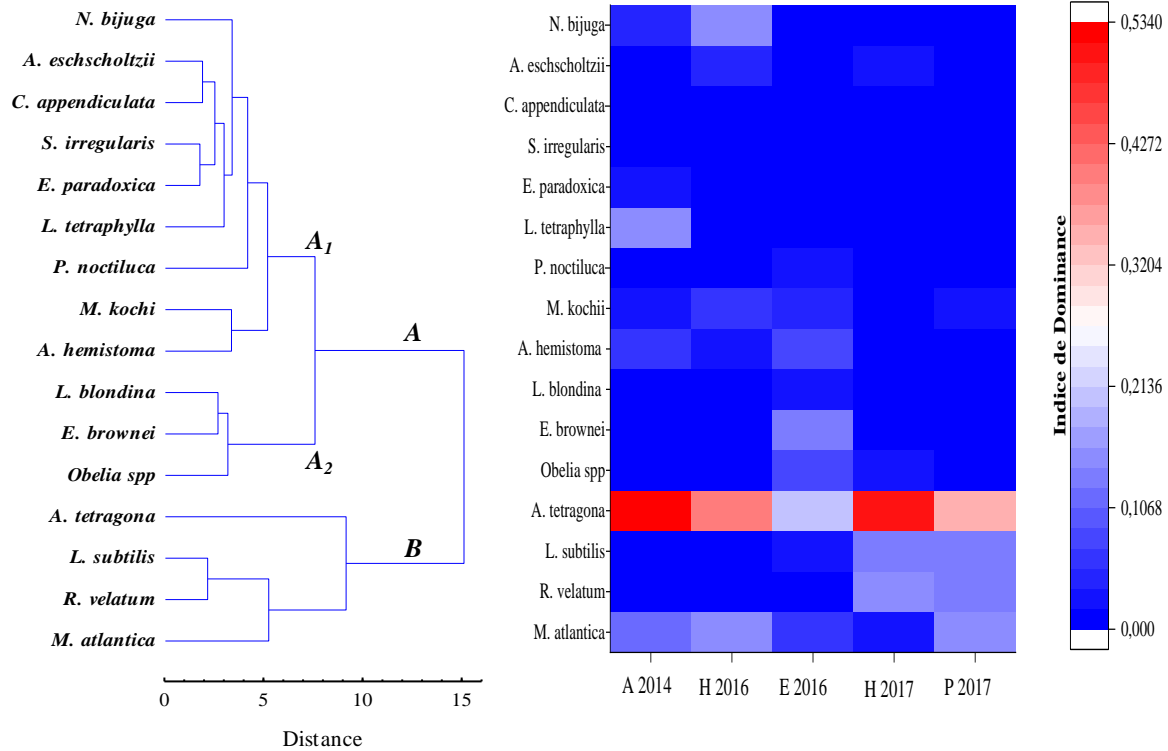


Figure 66. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de la baie d'Alger

Abylopsis tetragona

Contrairement à la baie de Bou Ismail, les populations de *A. tetragona* occupent régulièrement les premiers rangs d'importances (plus de 10 ind.m⁻³, plus de 30 % du total). Ces espèces sont associées essentiellement à la faune côtière prélevée durant les saisons automnale (St. 6.1), hivernale (St.4.1) et printanière (St. 2.1) (Fig. 67). Cette affinité côtière a été également signalée au niveau de la baie de Bou Ismail.

Elle est responsable de deux gradients quantitatifs décroissants:

- entre 3°05'24"E et 3°08'E, on y signale au cours de l'hiver de l'année 2016, de la côte (St. 4.1) vers le large (St. 5.3) des abondances qui décroissent de 19.13 individus.m⁻³ à 00.80 individus.m⁻³ (Fig. 67);
- à 3°00'E, la répartition printanière de l'espèce en 2017 décroît de 22.36 ind.m⁻³ (St. 2.1) à 01.40 ind.m⁻³ (St. 2.3) (Fig. 67).

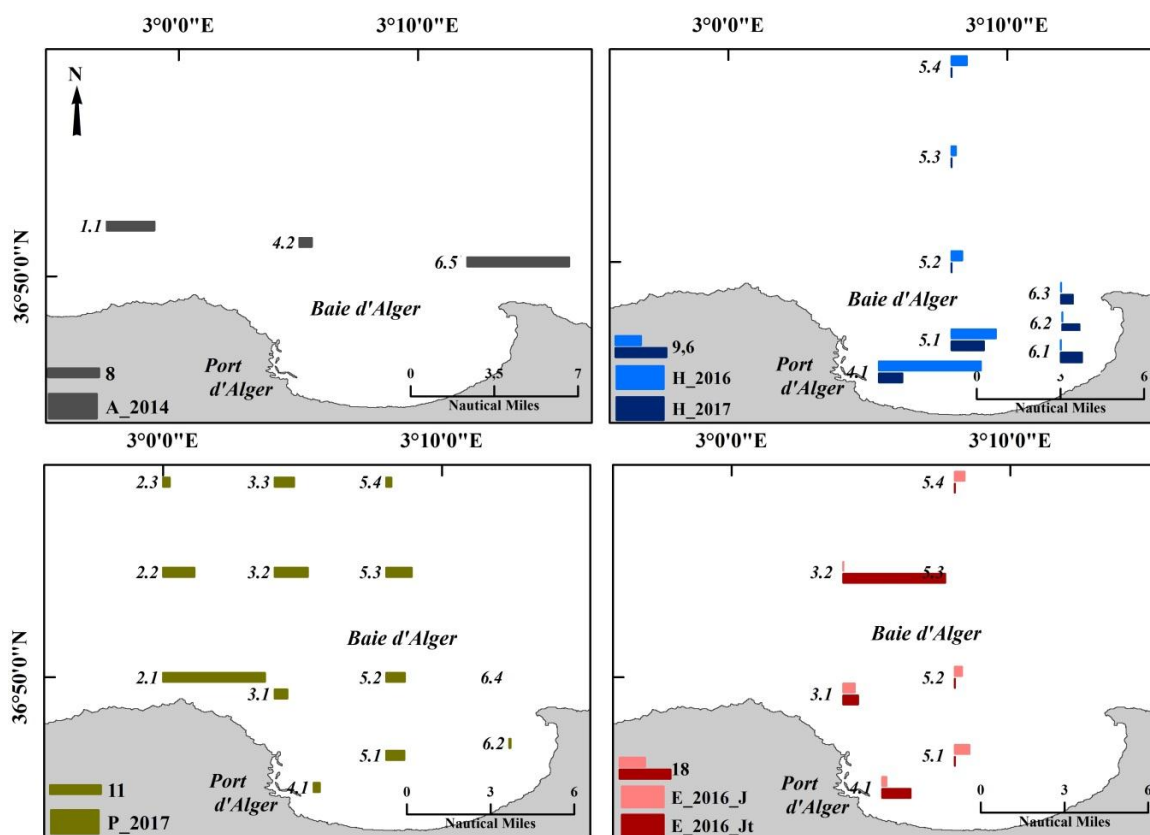


Figure 67. Répartition quantitative de *A. tetragona* au niveau de baie d'Alger

Muggiaea atlantica

Les niveaux d'abondance de ces populations, comparativement à la baie de Bou Ismail, sont plus faibles (moins de 7 ind.m^{-3}). D'une saison à une autre, leurs variabilités sont peu marquées (Fig. 68).

Les abondances optimales (5 ind.m^{-3} - 6.5 ind.m^{-3}) sont liées aux saisons de prélèvements. En effet, les répartitions des populations durant l'année 2016 montrent une affinité côtière durant l'hiver (St. 4.1). Ce caractère quantitatif est conservé même durant l'année 2017 en hiver (St. 4.1 et 5.1) et au printemps (St. 4.1). Durant la période estivale, les concentrations les plus élevées ($\approx 6 \text{ ind.m}^{-3}$) ont été signalées au large de la baie (Stations 3.2 et 5.2) (Fig. 68).

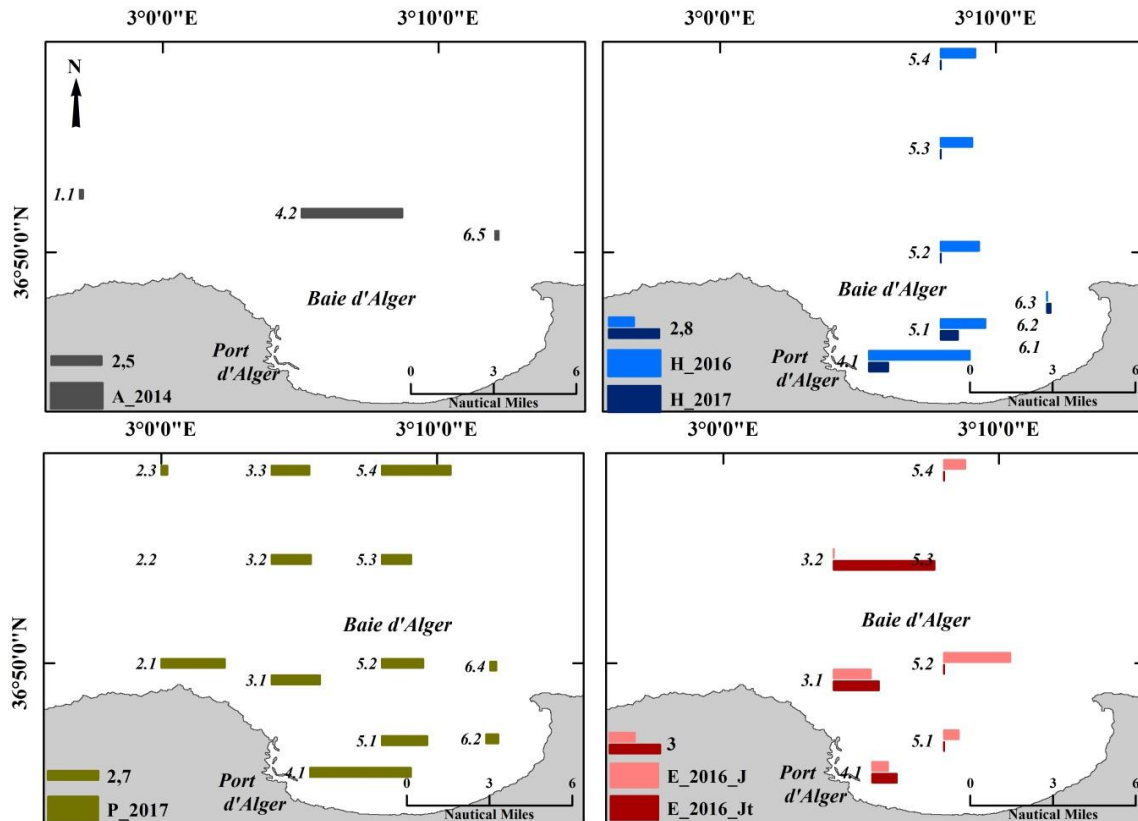


Figure 68. Répartition quantitative de *M. atlantica* au niveau de la baie d'Alger

Lensia subtilis

Cette espèce est moins abondante (moins de 5 ind.m^{-3}) que les espèces citées précédemment. Le réchauffement des eaux durant les saisons printanière et estivale ($17.60^\circ\text{C} \pm 0.10^\circ\text{C}$ et $20.95^\circ\text{C} \pm 0.38^\circ\text{C}$, respectivement) favorise les niveaux numériques relativement élevés (de 2 ind.m^{-3} à 5 ind.m^{-3}) (Fig. 69).

Ces constatations sont similaires à celles décrites par *L. subtilis* au niveau de la baie de Bou Ismail.

Cette affinité saisonnière est suivie par une variabilité numérique décroissante (de 5 ind.m^{-3} à moins de 1.2 ind.m^{-3}) de direction côte (stations 2.1, 3.1, 4.1) – large (stations 2.3, 3.3 et 5.3) (Fig. 69). Ces dénombrements sont surtout issus de la saison printanière.

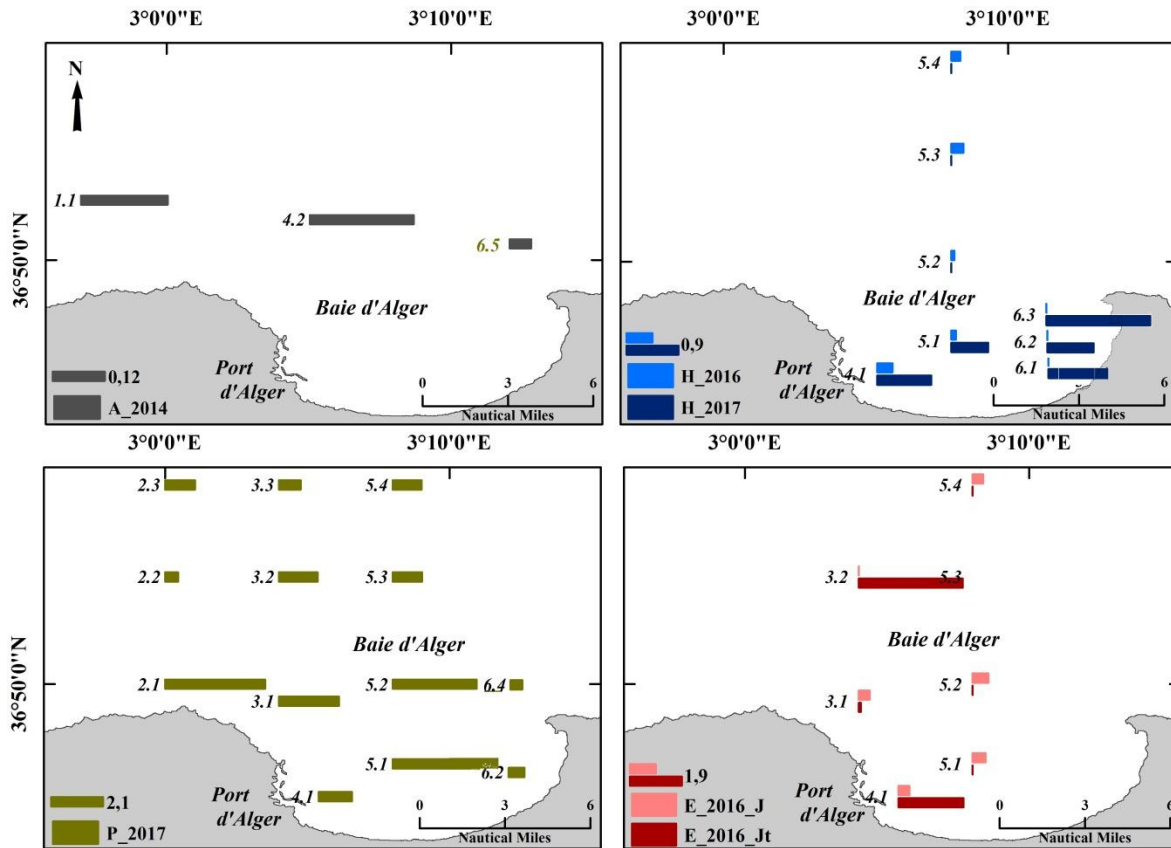


Figure 69. Répartition quantitative de *L. subtilis* au niveau de la baie d'Alger

Rhopalonema velatum

Dans l'ensemble, *R. velatum* est une Méduse qui est classée au premier rang d'importance au sein de la faune des Medusozoa. Néanmoins, elle est en compétition avec deux autres Méduses holoplanctoniques telles que *L. tetraphylla* (Automne 2014) et *A. hemistoma* (Automne 2014 et Été 2016) et les populations dites pullulantes (*Obelia* spp., *E. brownei* et *L. blondina*). Ces dernières appartiennent surtout aux pêches proches portuaires (St. 4.1 et 3.1) liées à la saison estivale de l'année 2016 (cf. paragraphe ci-après).

Les distributions quantitatives de *R. velatum* montrent deux pics saisonniers plus ou moins homogènes (Fig. 70). En effet, les optimums hivernaux (plus de 1 ind.m⁻³) sont associés aux récoltes côtières (stations 4.1, 5.1, 6.1 et 6.2). Au printemps, ces abondances maximales n'ont pas de préférences latitudinales (côte ou large) (Fig. 70).

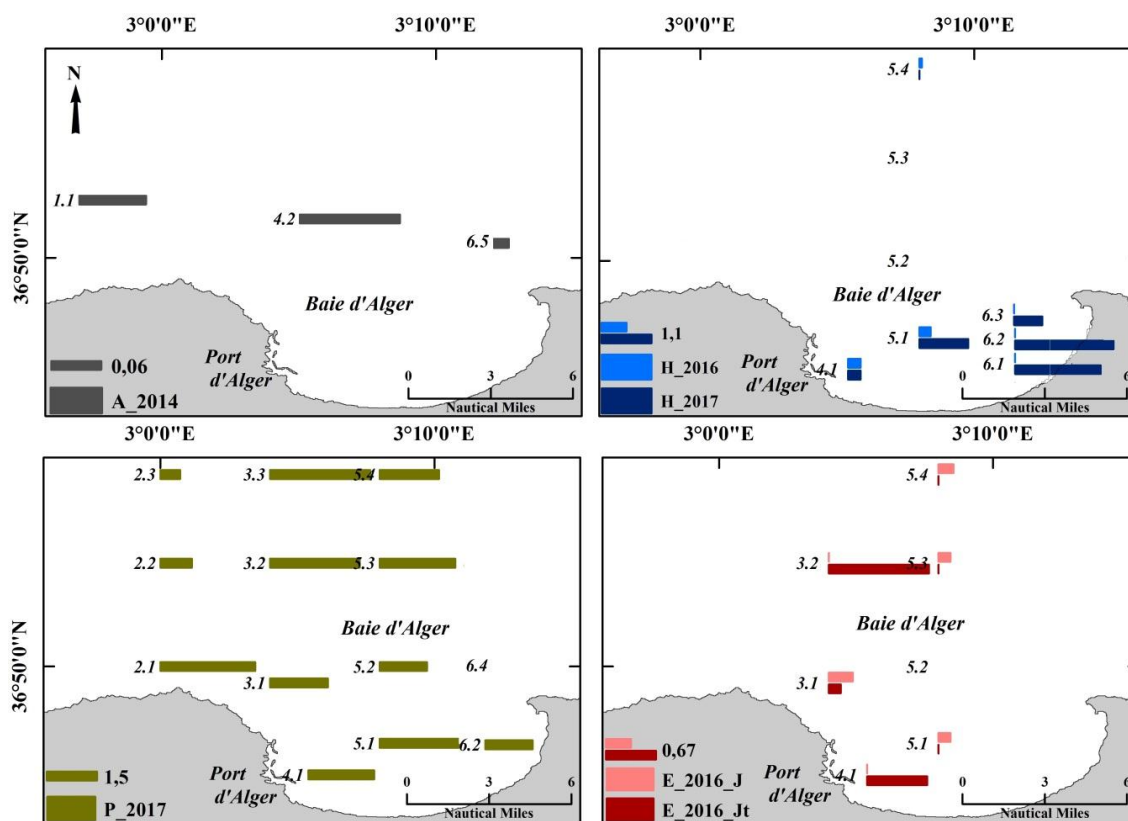


Figure 70. Répartition quantitative de *R. velatum* au niveau de la baie d'Alger

Populations pullulantes proches portuaires

Il s'agit essentiellement des populations méroplanctoniques de *Obelia* spp. Elles sont fréquentes et dont les distributions montrent une préférence côtière; liée aux stations proches portuaires (Stations 3.1, 4.1 et 5.1). Les abondances saisonnières épousent un gradient croissant de la saison automnale (moins de 1 ind.m⁻³) à la saison estivale (plus de 5 ind.m⁻³) (Fig. 71).

D'intenses pullulations (30.93 individus.m⁻³) sont apparues lors de la période estivale (St. 4.1) de l'année 2016 (Fig. 71).

Ces blooms sont associés à deux autres pics (54.80 ind.m⁻³ et 11.33 ind.m⁻³) reliés à un contingent de Méduses méroplanctoniques, qualifiées de rares ou moins fréquente (*E. brownei* et *L. blondina*, respectivement) (Fig. 72).

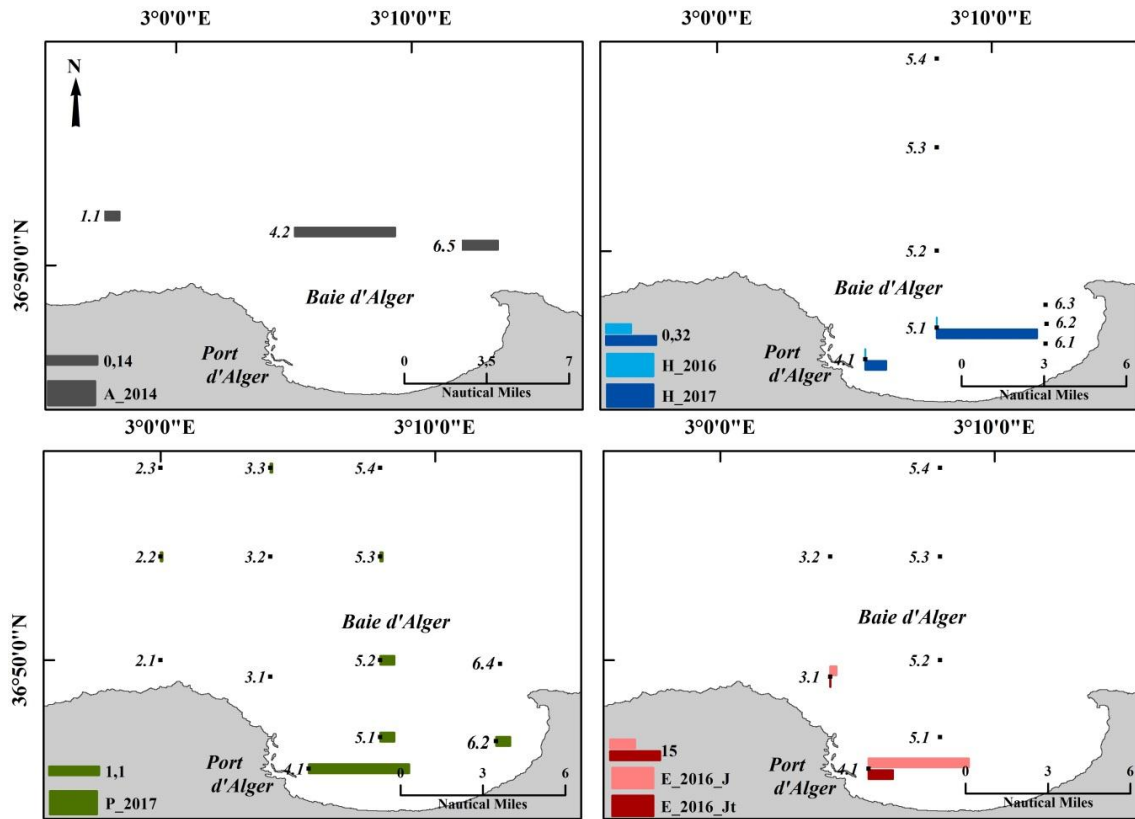


Figure 71. Répartition quantitative de *Obelia* spp. au niveau de la baie d'Alger

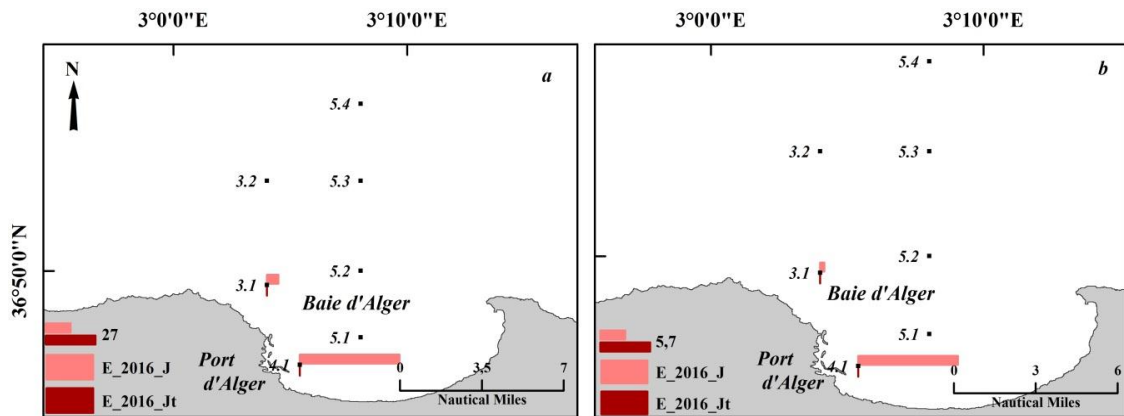


Figure 72. Répartition quantitative de *E. brownei* (a) et de *L. blondina* (b) au niveau de la baie d'Alger (Eté 2016)

c. Côte de Ain Chorb

Au niveau de ces côtes, la faune est dominée (plus de 1 ind.m⁻³) par trois populations (*A. tetragona*, *P. noctiluca* et *A. hemistoma*).

Les deux premières espèces sont hivernales et printanières. La dernière est automnale (Fig. 73).

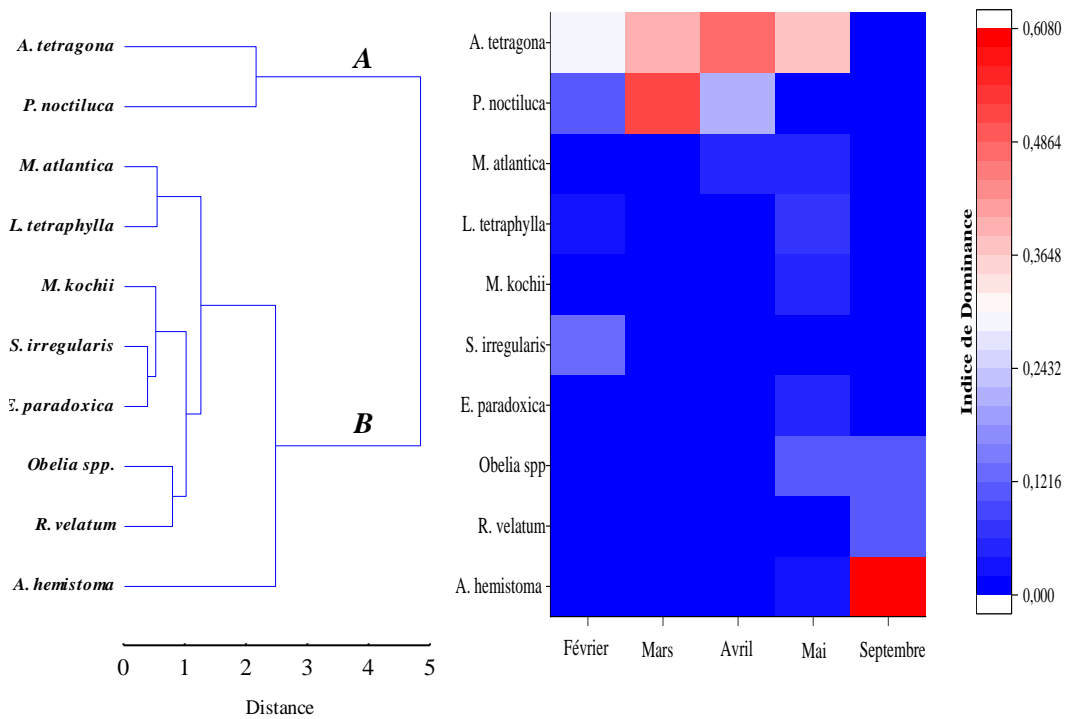


Figure 73. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de Ain Chorb

Abylopsis tetragona

De l’hiver au printemps, les populations ont une préférence hauturière. Celle ci se traduit par un léger gradient croissant (de moins de 1 ind.m⁻³ à plus de 2 ind.m⁻³) dans le sens côte (St. 1.1) large (St. 1.3) (Fig. 74).

Au début de la période automnale (mois de Septembre), *A. tetragona* ne fait pas partie de la faune récoltée au sein de l’écosystème de la région.

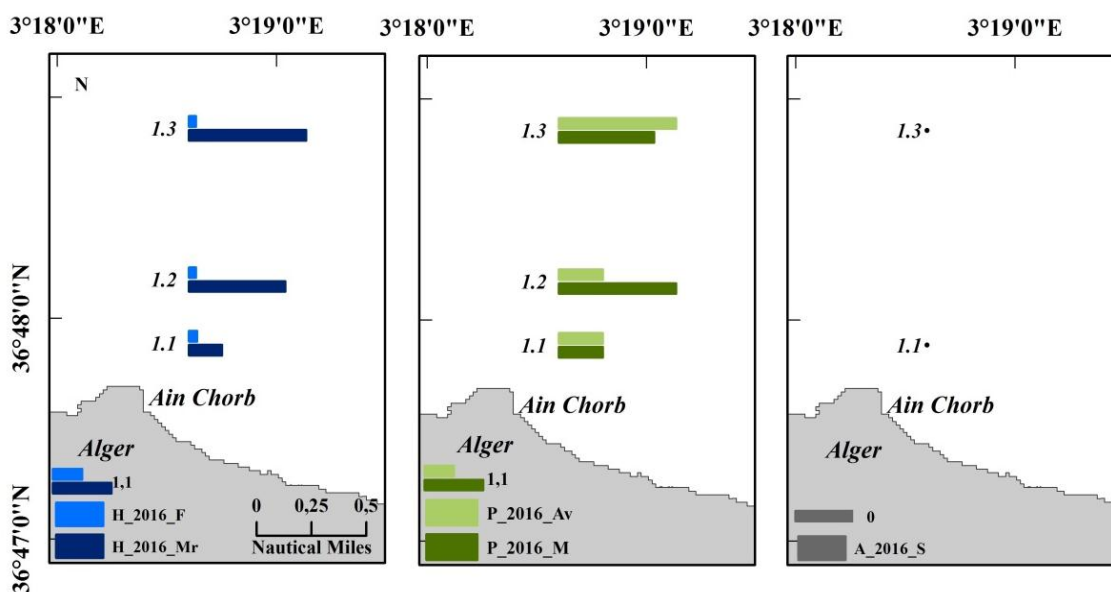


Figure 74. Répartition quantitative de *A. tetragona* au niveau de Ain Chorb

Pelagia noctiluca

De la période hivernale à la période printanière, les populations de *P. noctiluca* prédominent (plus de 1 individus.m⁻³) les eaux épipelagiques de la côte de Ain Chorb (Fig. 75). Cependant comme pour l'espèce précédente, *P. noctiluca* n'a pas un caractère automnal (Fig. 75).

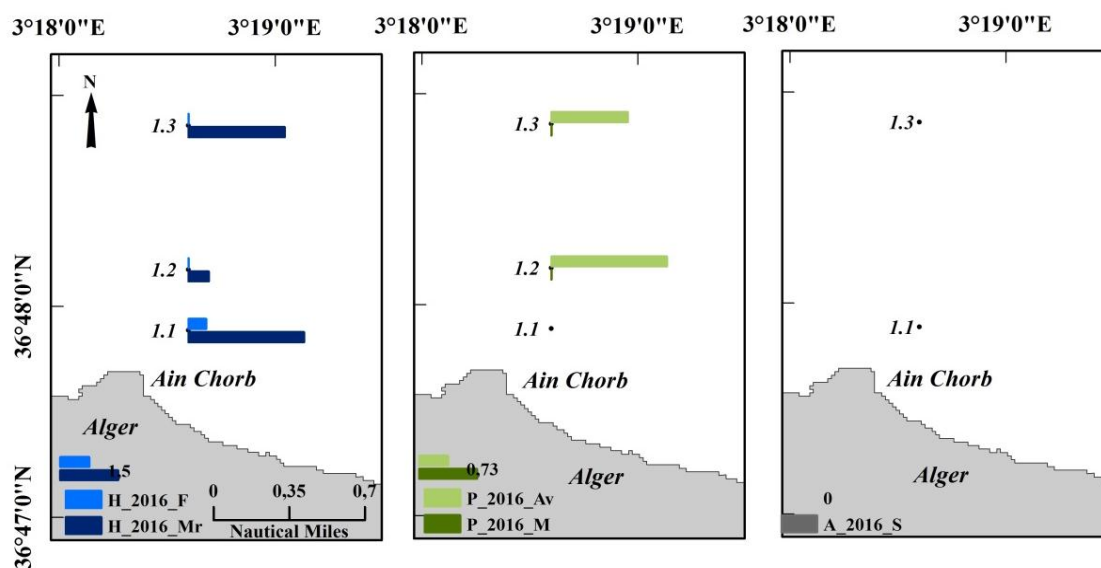


Figure 75. Répartition quantitative de *P. noctiluca* au niveau de Ain Chorb

Aglaura hemistoma

C'est une espèce qui a été dénombrée essentiellement en automne. Les effectifs y sont à leurs optimums (plus de 1.5 ind.m⁻³). Elle occupe le premier rang d'importance au sein de la faune prélevée (Fig. 76). Lors de la période printanière, la distribution côte (St. 1.1) – large (St. 1.3) montre un léger gradient croissant (de 0 individus.m⁻³ à 0.40 individus.m⁻³, respectivement) (Fig. 76). Durant les saisons hivernale et printanière, les abondances sont au-dessous de 0.5 individus.m⁻³.

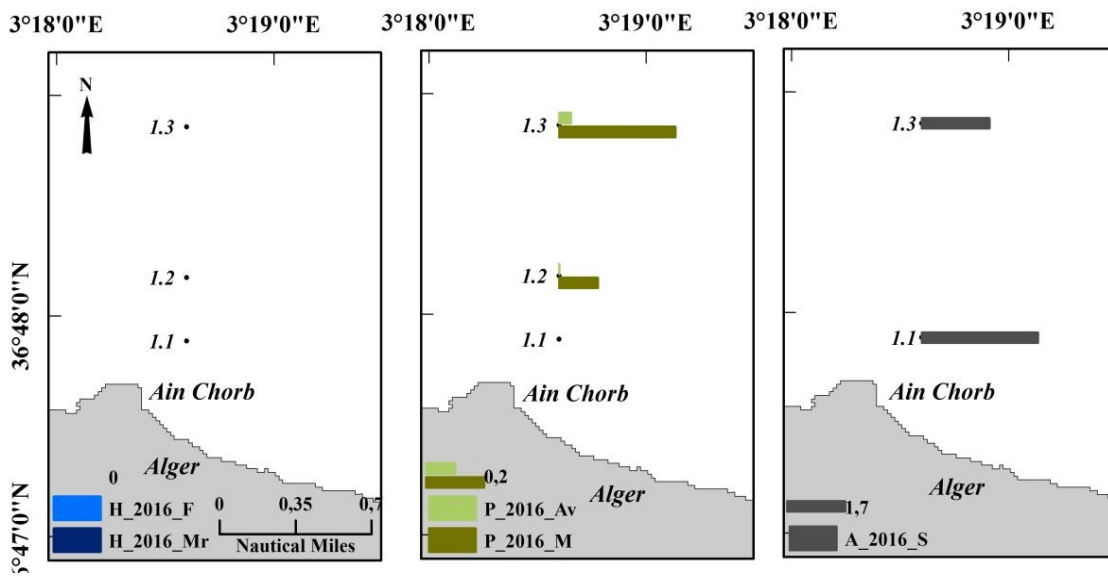


Figure 76. Répartition quantitative de *A. hemistoma* au niveau de Ain Chorb

d. Côte de Tizi Ouzou

La couche épipélagique liée à la côte de Tizi Ouzou est peuplée par des Medusozoa qui sont principalement dominés par: *i*) 2 espèces de Siphonophores: *A. tetragona* (29.44 ind.m⁻³ et 16.88 ind.m⁻³) et *N. bijuga* (3.52 ind.m⁻³ et 9.76 ind.m⁻³) et *ii*) une espèce de Méduse (*A. hemistoma*) avec une abondance de 2.52 ind.m⁻³ (Fig. 77).

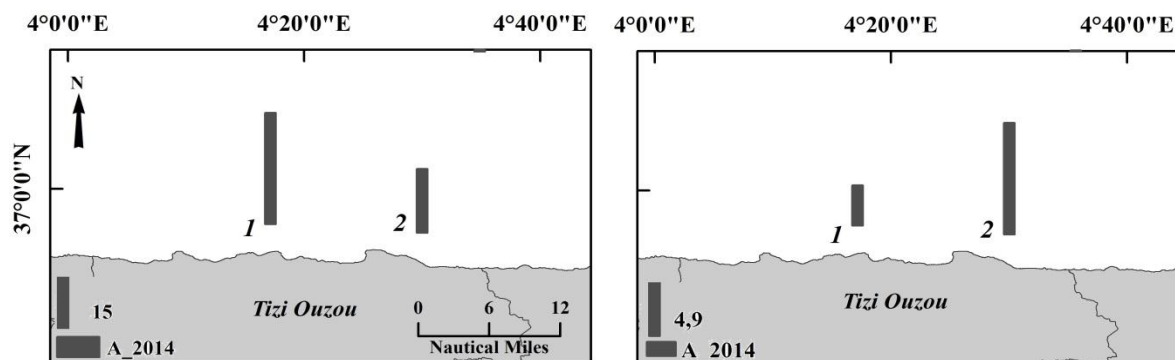


Figure 77. Répartition quantitative de *A. tetragona* (a) et de *N. bijuga* (b) au niveau de la côte de Tizi Ouzou

III.5.3. Région orientale

La faune automnale des écosystèmes côtiers du golfe de Jijel (St. 1) et à l'est du golfe de Skikda (Stations 2, 3, 4, 5, 6 et 7) est dominée par un groupe de trois populations (*A. tetragona*, *A. hemistoma* et *C. appendiculata*) (Fig. 78).

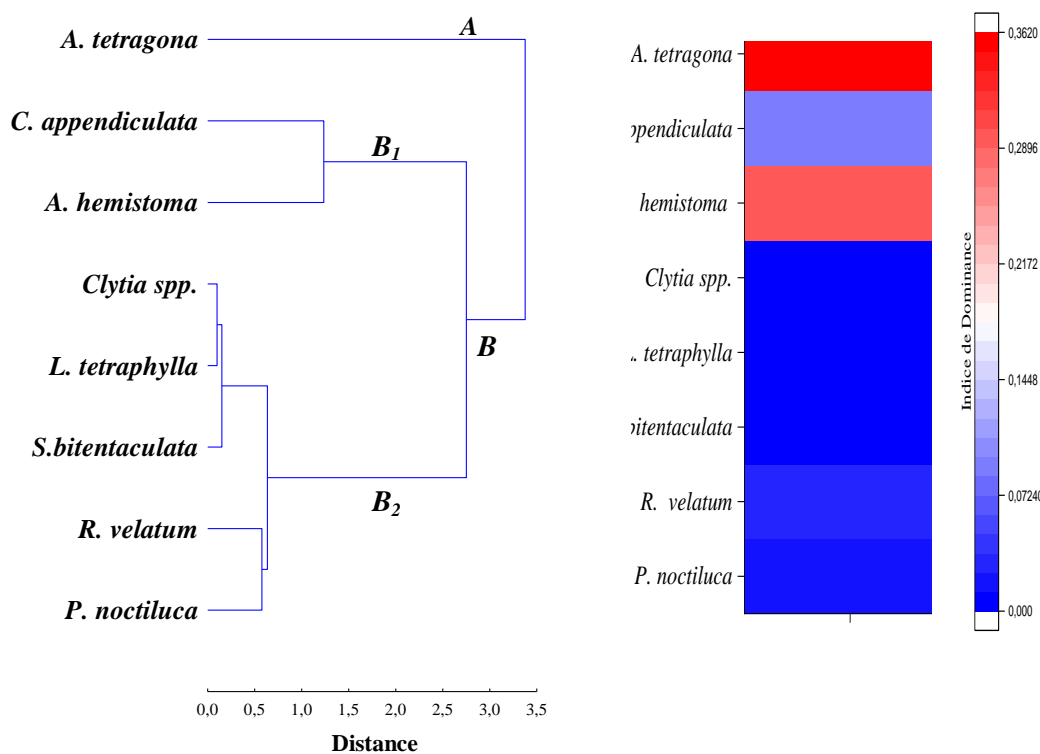


Figure 78. Groupements quantitatives et espèces caractéristiques au niveau de la région orientale

Abylopsis tetragona

Au sein des compositions faunistiques, *A. tetragona* occupe le premier rang d'importance (plus de 50% des abondances totales) entre les côtes de Jijel (St.1) et la baie de Béni Saïd (St. 4). Une concentration optimale (8.44 ind.m^{-3}) y'a été recensée (Fig. 79 a). Celle-ci reste inférieure à celles signalées auparavant au niveau des baies d'Alger (15.90 ind.m^{-3}) et de Bou Ismail (10.82 ind.m^{-3}), durant la même période de prélèvement.

Aglaura hemistoma

Cette espèce occupe le premier rang d'importance avec des concentrations de (0.58 ind.m^{-3} - 3.68 ind.m^{-3}) au sein de la faune issue des stations situées à l'ouest de la baie de Beni Said (Stations 2, 3), à l'est de la baie de Collo (Stations 5 et 6) et du golfe de Stora (St. 7) (Fig. 79 b).

Chelophyes appendiculata

Les populations de *C. appendiculata* sont fréquentes et abondantes au niveau de la côte orientale. Les concentrations de plus de $0.5 \text{ individus.m}^{-3}$ ont été signalées au niveau des stations situées à l'est de la baie de Collo (Stations 5 et 6) (Fig. 79 c).

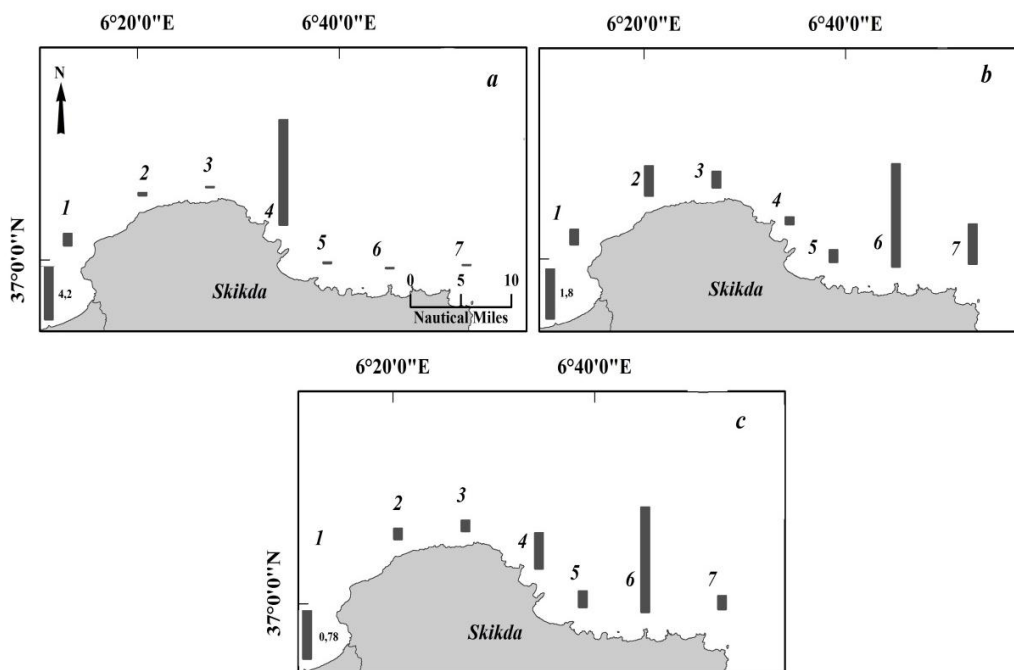


Figure 79. Répartition quantitative de *A. tetragona* (a), de *A. hemistoma* (b) et de *C. appendiculata* (c) au niveau de la région orientale (Jijel et Skikda)

III.6. Medusozoa et interactions avec la variabilité hydroclimatiques et les composantes de la chaîne trophique pélagique

Pour cette analyse, plusieurs paramètres ont été sélectionnés (Tab. 43).

- Populations des Medusozoa;
- Peuplements des Copépodes;
- Variabilité hydrologique (température, salinité et biomasse chlorophyllienne);
- Variabilité climatique représentée par l'indice de l'Oscillation Nord-Atlantique (NAO).

Deux approches statistiques ont été usitées. La modélisation multilinéaire et l'Analyse en Composantes Principales (*cf.* Chapitre Matériel & Méthodes).

Tableau 43. Variables hydroclimatiques et zooplanctoniques retenues

<i>Variables</i>	<i>Signification</i>
<i>MMP</i>	<i>Abondances des Méduses méroplanctoniques</i>
<i>MHP</i>	<i>Abondances des Méduses holoplanctoniques</i>
<i>SIPH</i>	<i>Abondances des Siphonophores</i>
<i>T</i>	<i>Température</i>
<i>S</i>	<i>Salinité</i>
<i>Chl a</i>	<i>Concentration en Chlorophylle a</i>
<i>Cop</i>	<i>Abondances des Copépodes</i>
<i>NAO</i>	<i>Indice Oscillation Nord Atlantique</i>
<i>A. tet</i>	<i>A. tetragona</i>
<i>M. atl</i>	<i>M. atlantica</i>
<i>M. koc</i>	<i>M. kochii</i>
<i>L. sub</i>	<i>L. subtilis</i>
<i>L. subd</i>	<i>L. subtiloides</i>
<i>S. irr</i>	<i>S. irregularis</i>
<i>C. app</i>	<i>C. appendiculata</i>
<i>N. bij</i>	<i>N. bujiga</i>
<i>R. vel</i>	<i>R. velatum</i>
<i>A. hem</i>	<i>A. hemistoma</i>
<i>L. tet</i>	<i>L. tetraphylla</i>
<i>P. noc</i>	<i>P. noctiluca</i>
<i>O. spp</i>	<i>Obelia. spp</i>
<i>L. blo</i>	<i>L. blondina</i>
<i>E. par</i>	<i>E. paradoxica</i>
<i>E. bro</i>	<i>E. brownei</i>

III.6.1. Modélisation multilinéaire

Les éventuelles interactions de la faune des Medusozoa, les variabilités hydroclimatiques et les composantes du réseau trophique pélagique ont été approchées par une modélisation multilinéaire.

Un modèle a été jugé significatif à partir de la significativité de son coefficient de détermination multiple (R^2) (Tab. 44). Dans cette étude, nous avons gardé uniquement les modèles significatifs.

Les modèles multilinéaires ont mis en évidence la sensibilité des Medusozoa aux variabilités hydroclimatiques ainsi que leurs dépendances des autres composantes de la chaîne trophique.

a. Interactions paramètres – Méduses méroplanctoniques

Les stocks issus des côtes de la baie de Bou Ismail et de Ain Chorb interagissent fortement ($R^2 > 0.80$) avec les paramètres environnementaux et les Copépodes. Ces interactions peuvent être plus ou moins modérés ($R^2 = 0.33$) plus à l'ouest (aire marine protégée des îles Habibas).

b. Interactions paramètres – Méduses holoplanctoniques

Les niveaux d'abondances des Méduses holoplanctoniques peuvent être modérément (R^2 de 0.67 à 0.63) liés à la température, salinité, biomasse chlorophyllienne et à l'oscillation climatique. Il s'agit des eaux des îles Habibas et de Ain Chorb.

c. Interactions paramètres – Siphonophores

Les modèles ont mis en évidence des relations fortes ($R^2 = 0.95$) et parfois modérées ($R^2 = 0.54$). Il s'agit respectivement, des peuplements issus de la baie de Bou Ismail et de l'aire marine protégée des îles Habibas.

Tableau 44. Modèles multilinéaires reliant les Medusozoa aux paramètres hydroclimatiques et les Copépodes

	R^2	Expression du Modèle	Significativité (p)
<i>AMPIH</i>	0.71	$MMP = -2.33 T - 3.81 S + 3.52 NAO^* - 1.67 Cop + 253.21$	0.02
<i>MMP</i>	0.84	$MMP = 1.48 T^* + 0.22 S + 1.13 Chl a^* - 1.04 NAO + 1.01 Cop - 17.07$	0.01
<i>CAC</i>	0.83	$MMP = 0.76 T^* - 0.10 S + 0.19 Chl a + 0.03 NAO + 0.35 Cop + 3.72$	0.006
<i>MHP</i>	0.74	$MHP = -5.58 T^* - 3.22 S - 1.34 NAO - 0.79 Cop + 8848.14$	0.049
<i>CAC</i>	0.67	$MHP = 0.54 T - 0.20 S + 0.15 Chl a - 0.81 NAO - 0.72 Cop + 31.29$	0.07
<i>SIPH</i>	0.74	$SIPH = 4.88 T^* + 6.11 S^* - 2.10 NAO + 1.59 Cop - 10578.06$	0.05
<i>BBIS</i>	0.95	$SIPH = -1.6 T^* - 0.22 S + 0.06 Chl a - 1.33 NAO^* - 0.72 Cop + 1149.45$	0.0002

Légendes: * corrélation significative ($p < 0.05$); *AMPIH*: Aire marine protégée des îles Habibas; *BBIS*: Baie de Bou Ismail; *CAC*: Côte de Ain Chorb

III.6.2. Analyse en Composante Principale

Une ACP normée a été utilisée afin d’expliquer la répartition des espèces de Medusozoa en rapport avec les paramètres environnementaux (Tab. 43). Les variables espèces dont l’indice de dominance est supérieur ou égale à 0.02 ont été considérées.

Les représentations graphiques liées aux ACP ont été interprétées sur les deux premiers axes factoriels; ils représentent plus de 50 % de la variance expliquée.

a. Région occidentale

a.1. Aire marine protégée des îles Habibas

Dans cette analyse, les deux premiers axes factoriels cumulent 72.86% de la variance totale (Tab. 45).

Tableau 45. Inertie (%) issue du plan I-II

Axe 1	Axe 2	Total
55.08	17.78	72.86

Les populations abondantes à affinités printanière et estivale (*P. noctulica* et *A. tetragona*) ne montrent aucun lien ($r < 0.50$) avec les paramètres hydroclimatiques ni trophiques. Au contraire, la préférence estivale signalée pour les espèces telles que *A. hemistoma* et *R. velatum* est expliquée par le réchauffement des eaux (24.10°C à 24.50°C) (Fig. 80).

L'indice de l'Oscillation Nord Atlantique et la salinité des eaux épipélagiques (S inférieure à 37) relatives au printemps sont corrélées ($r > 0.65$) aux populations fortement abondantes (*M. atlantica*) (Cf. Chapitre III.5.1). Ces caractéristiques ont également une influence sur les niveaux d'abondances de certaines espèces (*L. subtiloides*, *L. subtilis*, *M. kochii* et *S. irregularis*) (Fig. 80).

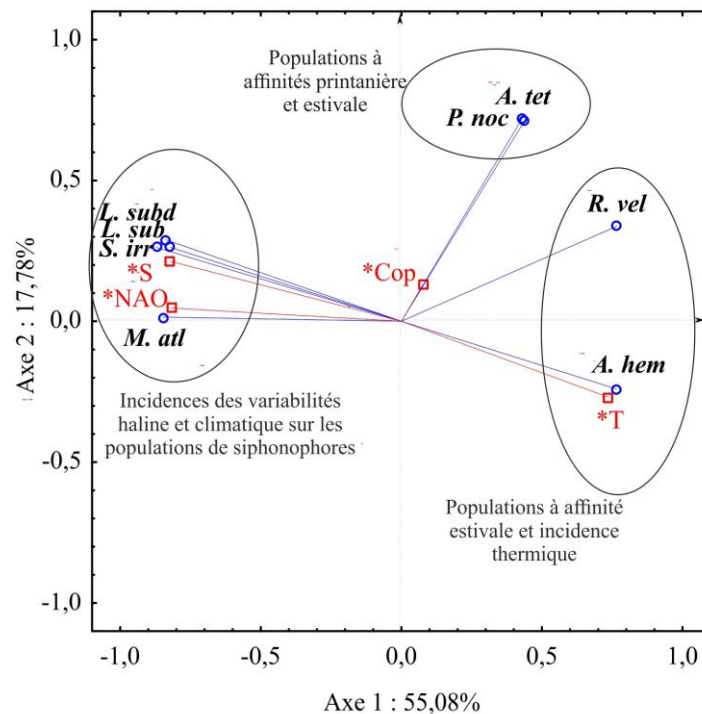


Figure 80. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau des îles Habibas

a.2. Baie de Souahlia

Les deux premiers axes détiennent 71.23% de la variation expliquée (Tab. 46).

Tableau 46. Inertie (%) issue du plan I-II

Axe 1	Axe 2	Total
42.74	28.49	71.23

L'espèce dite principale et abondante au mois d'Août de l'année 2015 (*A. tetragona*), identifiée par la CHA, est associée aux espèces telles que *B. bassensis*, *L. tetraphylla* et *M. kochii* (Fig. 81). Pour ces dernières, cette association est surtout expliquée par leurs accroissements numériques durant le mois cité ci-haut. Les abondances sont corrélées à l'Oscillation Nord Atlantique. Celle-ci induit un régime dépressionnaire (basses pressions atmosphériques) sur la baie de Souahlia.

A l'opposé, en Juillet 2015, le facteur thermique (23°C – 24°C) favorise le développement et la multiplication de l'espèce *L. blondina* (Fig. 81).

L'absence de corrélations significatives de ces facteurs (température et salinité) ($r < 0.5$) expliqueraient les niveaux quantitatifs relativement homogènes des deux espèces holoplanctoniques (*A. hemistoma* et *M. atlantica*) au sein de la colonne d'eau (Fig. 81).

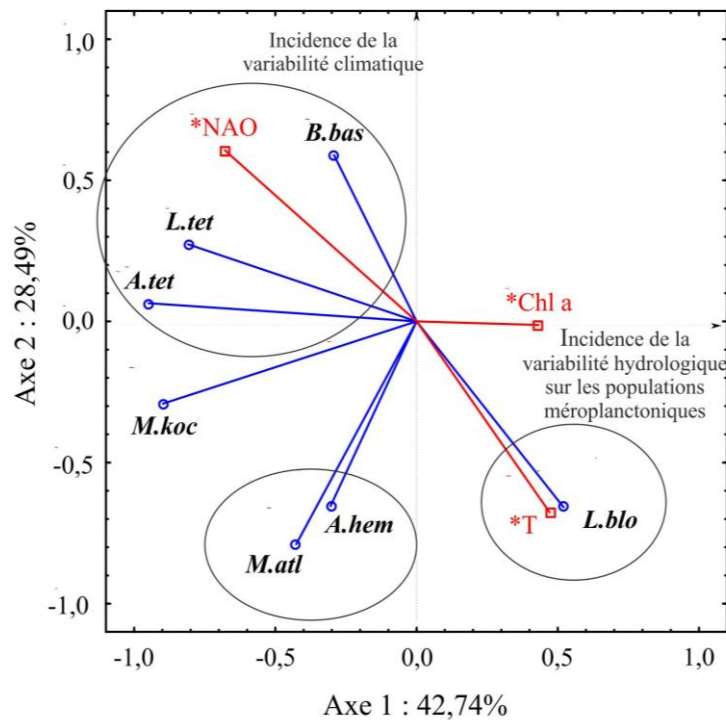


Figure 81. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la baie de Souahlia

b. Région centrale

Concernant cette région, une première analyse associant toutes les années de prélèvements n'a malheureusement pas donné des informations objectives et interprétables. La séparation des

données par années de prélèvements a été retenue pour les interprétations des liens peuplements – variabilités hydroclimatiques.

b.1. Baie de Bou Ismail

Au niveau de cette baie, deux groupes sont bien individualisés à partir de la CHA et la NMDS (cf. Chapitre III.4.2). Le premier englobe les récoltes réalisées entre 2012 et 2014, et le second celles effectuées entre 2015 et 2016. Une ACP a été appliqué sur chacun de ces deux groupements (Fig. 82).

Années 2012 à 2014

Le pourcentage de variances cumulées sur le plan I – II est de 54.51% (Tab. 47).

Tableau 47. Inertie (%) issue du plan I-II

<i>Axe 1</i>	<i>Axe 2</i>	<i>Total</i>
33.07	21.44	54.51

Les populations principales (*A. tetragona*, *M. atlantica* et *L. subtilis*) à comportement carnivore sont reliées à leurs proies (Copépodes). Ce transfert d'énergie est à l'origine des forts niveaux numériques atteints par ces Siphonophores (plus de 25 ind.m⁻³). Les biomasses chlorophylliennes (< 0.40 mg.m⁻³) alimenteraient la croissance de leurs proies préférentielles (50 à 600 ind.m⁻³) (Fig. 82.a). Celles-ci sont également reliées à *S. irregularis*, *P. noctulica*, *N. bijuga* et *Clytia* spp. (Fig. 82.a). Néanmoins, la composante phytoplanctonique s'avère insuffisante pour entretenir la multiplication de ces 4 dernières (moins de 5 ind.m⁻³).

En outre, la salinité des eaux (inférieure à 37) constituerait un milieu favorable à leur répartition au sein de la colonne d'eau épipelagique (Fig. 82.a).

Par ailleurs, le réchauffement progressif des eaux de l'automne 2012 (18°C) jusqu'à la fin de l'été 2014 (25°C – 26°C) est proportionnel à l'accroissement quantitatif (plus de 1 ind.m⁻³) de deux espèces zooplanctoniques: *A. hemistoma* et *L. tetraphylla* (Fig. 82.a). Cette évolution est accompagnée par le passage d'un régime de basses pressions atmosphériques (NAO négative; régime dépressionnaire) à un régime de fortes pressions atmosphériques (NAO positive; régime anticyclonique) (cf. Chapitre III.2).

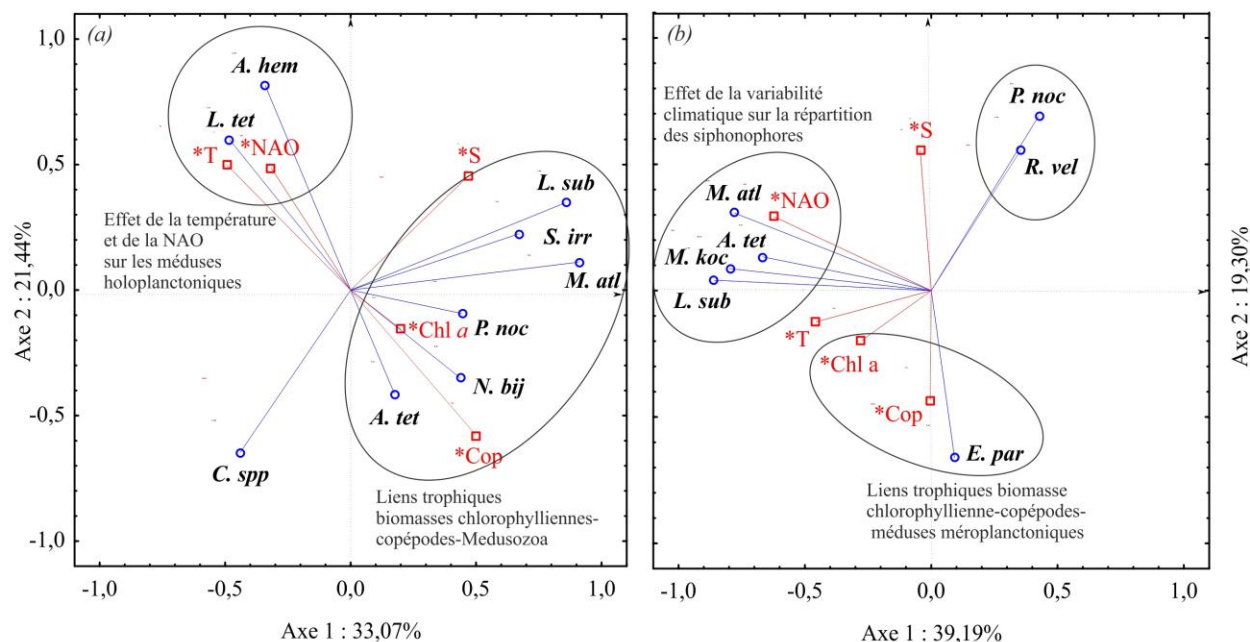


Figure 82. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la baie de Bou Ismail (a: entre 2012 et 2014; b: entre 2015 et 2016)

Années 2015 à 2016

Les analyses des données récoltées en 2015 (été) et en 2016 (printemps et hiver) ont permis la discrimination de trois groupes sur le plan I - II (Tab. 48).

Tableau 48. Inertie (%) issue du plan I-II

Axe 1	Axe 2	Total
39.19	19.29	58.48

L'effet de l'Oscillation Nord Atlantique s'étend à une association des Siphonophores formée par des espèces dites principales (*M. atlantica*, *A. tetragona*, *L subtilis*; abondances plus de 25 ind.m⁻³) et accessoirement abondantes (*M. kochii*) entre 2015 et 2016. La croissance de ces zooplanctontes est favorisée par la disponibilité de la copépodofoaune (35 ind.m⁻³ à 140 ind.m⁻³), elle même entretenue par la biomasse phytoplanctonique (0.1 mg.m⁻³ à 1 mg.m⁻³).

Il est de même pour les Méduses méroplanctoniques, représentées essentiellement par *E. paradoxica*. Celle-ci est en relation avec l'augmentation du stock des Copépodes et de la ressource phytoplanctonique. Cette dernière constitue, à son tour, un apport nutritif pour les peuplements de Copépodes (Fig. 82.b).

Au contraire, au niveau de la baie de Bou Ismail, les deux Méduses holoplanctoniques (*R. velatum* et *P. noctulica*) sont indifférentes aux variables environnementales et climatiques ($r < 0.40$).

b.2. Baie d'Alger

Deux ACP ont été réalisées: années 2014 à 2016 et 2017 (Fig. 83).

Années 2014 et 2016

Les deux premiers axes factoriels cumulent 62.02% de la variance expliquée (Tab. 49).

Tableau 49. Inertie (%) issue du plan I-II

<i>Axe 1</i>	<i>Axe 2</i>	<i>Total</i>
<i>39.32</i>	<i>22.70</i>	<i>62.02</i>

Les espèces principales (*cf.* Chapitre III.5.2) sont scindées en deux sous groupes (Fig. 83):

- i) les populations reliées aux concentrations chlorophylliennes et dont les niveaux d'abondances, quoique faibles, évoluent légèrement au printemps (*M. atlantica*);
- ii) les populations dites indifférentes à la variabilité environnementale (*A. tetragona*, *L. subtilis*, *R. velatum* et *M. kochii*).

La relation espèce – biomasse phytoplanctonique serait un indicateur d'un lien trophique proie – prédateur. En effet, les populations de *M. atlantica* (prédateurs) s'alimentent des proies zooplanctoniques (généralement les Copépodes) qui seraient dépendantes de la production phytoplanctonique (Fig. 83.a).

En outre, le réchauffement des eaux durant l'été ($20.95^{\circ}\text{C} \pm 0.38^{\circ}\text{C}$), est corrélé aux populations de Méduses (*A. hemistoma*, *Obelia* spp., *E. brownei* et *L. blondina*) (Fig. 83.a). Les trois dernières espèces sont caractérisées par une distribution très particulière durant l'été: elles y sont pullulantes et abondantes (plus de 10 ind.m^{-3}) au niveau des stations proches portuaires (St. 3.1, 4.1 et 5.1) (*cf.* Chapitre III.5.2). En outre, la disponibilité des proies (de 100 ind.m^{-3} à 250 ind.m^{-3}) serait un facteur favorable à ces intenses multiplications et développements.

Par ailleurs, la variabilité climatique, liée à l'indice de la NAO (cf. Chapitre III.2) est corrélée significativement avec le paramètre thermique ($r = 0.96$), les proies ($r = 0.63$) et les prédateurs zooplanctoniques ($r > 0.45$) (Fig. 83.a).

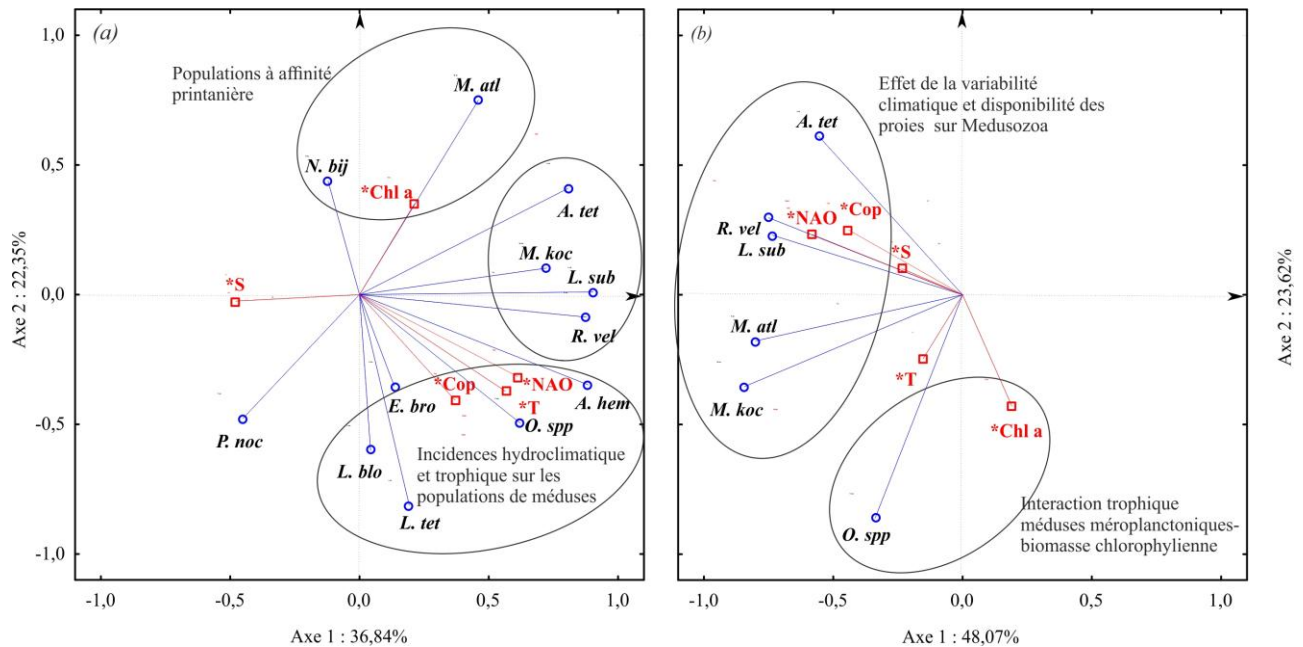


Figure 83. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la baie d'Alger (a: 2016; b: 2017)

Année 2017

Durant la période hivernale et printanière de l'année 2017, le plan I - II cumule autour de 73% de la variance expliquée (Tab. 50).

Tableau 50. Inertie (%) issue du plan I-II

Axe 1	Axe 2	Total
48.07	23.62	71.69

L'effet de la NAO sur les proies et les prédateurs zooplanctoniques est également conservé durant l'année 2017 (Fig. 83.b). Les espèces holoplanctoniques (*A. tetragona*, *R. velatum*, *L. subtilis*, *M. atlantica* et *M. kochii*) sont significativement corrélées à l'oscillation climatique ($r > 0.45$) (Fig. 83.b).

La répartition des populations de Méduse méroplanctoniques *Obelia* spp., est en relation avec les biomasses chlorophylliennes ($r = 0.46$) (Fig. 83.b).

b.3. Côte Ain Chorb

Dans cette région, le plan I – II cumule 56.40% de la variance expliquée (Tab. 51).

Tableau 51. Inertie (%) issue du plan I-II

<i>Axe 1</i>	<i>Axe 2</i>	<i>Total</i>
28.56	27.84	56.40

Au niveau de ces côtes, une relation trophique ($r > 0.4$) apparaît entre un groupe de populations printanières (*M. atlantica*, *M. kochii*, *L. tetraphylla* et *E. paradoxica*) et les Copépodes (proies) (Fig. 84).

La température automnale ($24.80^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$) ainsi que les teneurs halines au sein de la colonne d'eau épipelagique (37.10 ± 0.30) semblent favoriser des Méduses holoplanctoniques telles que *R. velatum* et *A. hemistoma* ($r > 0.75$) (Fig. 84).

Ces paramètres du milieu (température et salinité) ainsi que les proies mésozooplanctoniques (Copépodes) sont corrélés aux effectifs printanier et automnal des populations d'*Obelia* spp. (Fig. 84).

Les deux populations holoplanctoniques (*A. tetragona* et *P. noctulica*) sont indifférentes aux variables hydroclimatiques ($r < 0.40$) (Fig. 84).

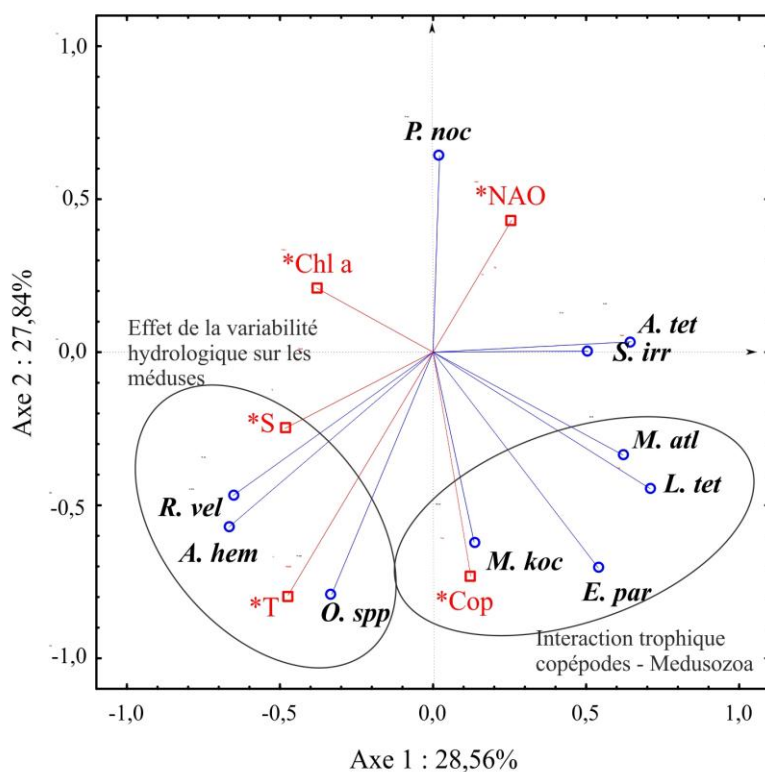


Figure 84. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la région de Ain Chorb

c. Région orientale

L'analyse a concerné les récoltes automnales de l'année 2014. Les deux premiers axes factoriels cumulent 88.98% de la variance expliquée (Tab. 52).

Tableau 52. Inertie (%) issue du plan I-II

Axe 1	Axe 2	Total
47.80	41.18	88.98

Les populations de *A. hemistoma* et *P. noctiluca* sont associées ($r > 0.55$) à la température (Fig. 85).

La répartition des espèces prédatrices telles que *R. velatum*, *A. tetragona* et *C. appendiculata* est corrélée significativement à leurs proies (Copépodes). Cette dépendance est sous l'effet de la variabilité haline (36.4 à 37.5) (Fig. 85).

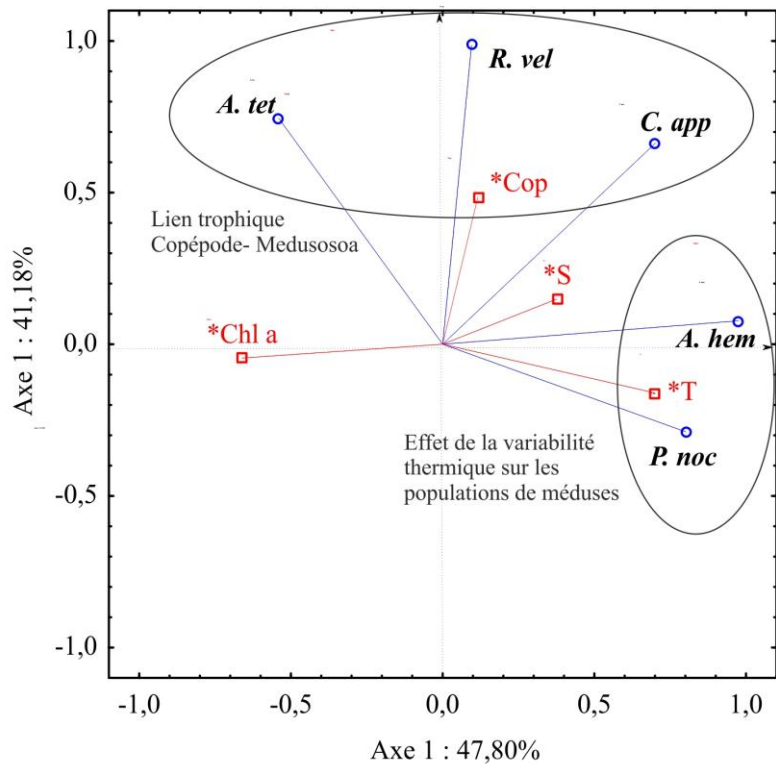


Figure 85. Relation des populations de Medusozoa avec les paramètres du milieu au niveau de la région orientale

III.7. Etats de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa

Les différents stades de la succession écologique ont été analysés à partir des Diagrammes Rangs Fréquences moyens. Afin de faciliter leurs interprétation, deux indices écologiques ont été utilisés: l'indice de Shannon et l'indice de Pielou (ou d'équitabilité) (cf. Chapitre II.6). Ils ont associé les communautés d'une même saison de la même année (Fig. 86 à 92).

III.7.1. Région occidentale

a. Aire marine protégée des îles Habibas

Saison printanière de l'année 2012

Deux populations sont co-dominantes: *M. atlantica* (rang 1, 37.22 %) et *P. noctiluca* (rang 2, 33.47 %). Par conséquent, la partie gauche du DRF est rectiligne dans le sens horizontal (Fig. 86).

Les populations de *A. tetragona* (rang 3), *L. subtiloides* (rang 4) ont des contributions qui varient entre 8.61% et 8.54% à la communauté zooplanctonique, respectivement. Au delà du rang 4, les espèces restantes ne représentent que moins de 3% des stocks totaux (cf. Annexe 6.1).

Le tracé du DRF reflète une communauté déséquilibrée ($E = 0.48 \pm 0.08$) et faiblement diversifiée ($H' = 1.63 \pm 0.30 \text{ bits.ind}^{-1}$) (Tab. 53); il s'agit du stade 1' de la succession écologique (Fig. 86).

Saison estivale de l'année 2012

La communauté évolue vers une équitabilité de 0.60. Sur la partie gauche de DRF, on y identifie, du rang 1 à 3, trois populations; *M. atlantica* (45.98%), *L. subtiloides* (23.62%) et *A. hemistoma* (22.18 %) (cf. Annexe 6.1).

La communauté reste faiblement diversifiée ($H' = 1.53 \pm 0.05 \text{ bits.ind}^{-1}$). Elle occupe le stade 1' de la succession écologique (Fig. 86). Comme celle issue de la période printanière, la communauté zooplanctonique reste déséquilibrée.

Tableau 53. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs aux communautés de l'aire marine protégée des îles Habibas

	<i>H'</i> (bits.ind ⁻¹)			<i>E</i>		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Printemps	0.70	2.61	1.63 ± 0.30	0.22	0.68	0.48 ± 0.08
Eté	1.37	1.66	1.53 ± 0.05	0.55	0.64	0.60 ± 0.01

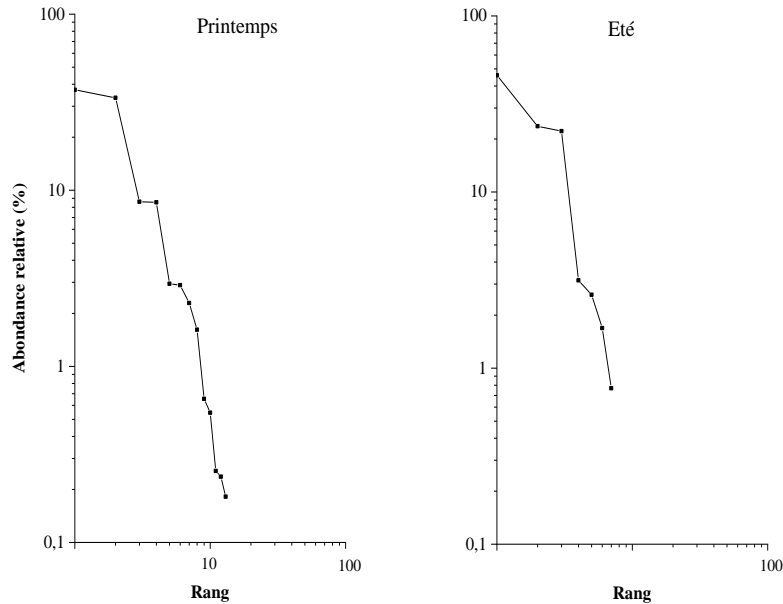


Figure 86. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de l'aire marine protégée des îles Habibas

Baie de Souahlia (saison estivale de l'année 2015)

La communauté est dominée par les populations de *A. tetragona* (37.21 %). Elles occupent le premier rang d'importance (Fig. 87).

La communauté est faiblement diversifiée ($H' = 1.48 \pm 0.33$ bits.ind⁻¹) et déséquilibrée ($E = 0.40 \pm 0.12$) (Tab. 54). C'est une communauté stressée ou juvénile caractérisant un stade 1 de la succession écologique.

Tableau 54. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la baie de Souahlia

	<i>H'</i> (bits.ind ⁻¹)			<i>E</i>		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Eté 2015	0	2.97	1.48 ± 0.33	0.00	0.99	0.40 ± 0.12

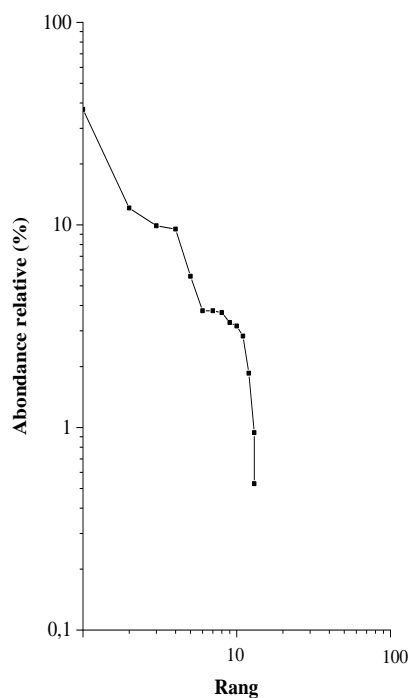


Figure 87. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la baie de Souahlia

III.7.2. Région centrale

a. Baie de Bou Ismail

Saison automnale de l'année 2012

Le DRF, dans sa partie gauche, est rectiligne dans le sens vertical (Fig. 88). L'espèce *A. tetragona* occupe le premier rang d'importance (69.79 %). Par conséquent, la communauté est déséquilibrée ($E = 0.50 \pm 0.08$) et faiblement diversifiée ($H' = 1.47 \pm 0.14 \text{ bits.ind}^{-1}$) (Tab. 55); elle est stressée ou juvénile (stade 1 de la succession écologique).

Saison printanière de l'année 2013

La communauté est légèrement plus diversifiée que la communauté automnale ($H' = 1.62 \pm 0.20 \text{ bits.ind}^{-1}$). Les abondances relatives des populations des rangs 2 (*L. subtilis*, 17.20 %) et 3 (*P. noctiluca*, 10.13 %) tendent à rattraper celles qui occupent le rang 1 (*M. atlantica*, 60.21 %). Il est utile de préciser que les populations automnales dominantes (*A. tetragona*) sont remplacées par *M. atlantica* (cf. Annexe 6.3).

La communauté reste déséquilibrée ($E = 0.44 \pm 0.06$) et occupe un stade juvénile (stade 1) qui évolue vers un stade intermédiaire (stade 1') (Tab. 55 et Fig. 88).

Saison estivale de l'année 2013

L'espèce printanière (*M. atlantica*) dominante est reléguée au second rang d'importance (41.01 %). Le premier rang est occupé par les populations de *L. subtilis* (43.17 %). Néanmoins, un faible écart quantitatif sépare les deux espèces; elles sont co-dominantes.

Le DRF est légèrement rectiligne dans le sens horizontal (Fig. 88). La communauté est déséquilibrée ($E = 0.56 \pm 0.09$) et faiblement diversifiée ($H' = 1.81 \pm 0.28 \text{ bits.ind}^{-1}$); stade 1' de la succession écologique (Tab. 55).

Saison hivernale de l'année 2014

La communauté est de nouveau dominée par *M. atlantica* (57.83 %). Les autres populations (*A. tetragona* et *L. subtilis*) sont moins contributives aux stocks. Elles occupent le deuxième et le troisième rang, respectivement.

Par conséquent, la partie gauche du DRF est rectiligne dans le sens vertical (Fig. 88). C'est le signe d'une communauté déséquilibrée ($E = 0.59 \pm 0.06$), faiblement diversifiée ($H' = 2.01 \pm 0.34 \text{ bits.ind}^{-1}$) et juvénile évoluant vers un stade intermédiaire (stade 1' de la succession écologique).

Saison automnale de l'année 2014

Le stade juvénile (stade 1) est conservé par la communauté automnale (Fig. 88). *A. tetragona* reste dominante (rang 1, 60.48%). Celle-ci occupe le même rang durant l'automne 2012. La répartition des abondances entre les espèces de la communauté automnale est nettement déséquilibrée ($E = 0.45 \pm 0.01$) et peu diversifiée ($H' = 1.42 \pm 0.09 \text{ bits.ind}^{-1}$) (Tab. 55).

Saison estivale de l'année 2015

La communauté évolue vers un état mature (stade 2 de la succession écologique). En outre, la communauté est plus diversifiée ($H' = 2.41 \pm 0.17 \text{ bits.ind}^{-1}$) que la communauté automnale de l'année 2014.

La co-dominance est partagée entre trois populations: *M. atlantica* (rang 1; 26.57 %), *A. tetragona* (rang 2; 21.68 %) et *L. subtilis* (rang 3; 17.64 %). Sur le DRF s’y identifient par un plateau rectiligne ($E = 0.78 \pm 0.03$) (Fig. 88). Ces trois espèces sont suivies et par *M. kochii* (rangs 4) et *S. irregularis* (rang 5) (cf. Annexe 6.3).

Saison printanière de l’année 2016

Le stade de succession écologique retro-évolue vers le stade intermédiaire (stade 1'). Néanmoins, elle reste déséquilibrée ($E = 0.68 \pm 0.03$) et légèrement diversifiée ($H' = 2.23 \pm 0.12 \text{ bits.ind}^{-1}$).

Les populations de *A. tetragona* redeviennent dominantes (rang 1; 33.28%). Elles sont suivies par *M. atlantica* (rang 2, 21.74%) et *R. velatum* (rang 3, 15.53%).

Saison hivernale de l’année 2016

La communauté zooplanctonique évolue de nouveau vers un stade intermédiaire (stade 1') et tendant vers un équilibre (E proche de 0.8). Le DRF tend à être rectiligne sur le plan horizontal (Fig. 88). Y sont identifiées les espèces telles que *A. tetragona* (rang 1, 39.12 %), *R. velatum* (rang 2, 15.64 %) et *L. subtilis* (rang 3, 14.18 %) (cf. Annexe 6.3).

Tableau 55. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la baie de Bou Ismail

		<i>H'</i> (bits.ind ⁻¹)			<i>E</i>		
		<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Moyenne</i>
2012	<i>Automne</i>	1.27	1.75	1.47 ± 0.14	0.42	0.59	0.50 ± 0.08
2013	<i>Printemps</i>	1.22	1.89	1.62 ± 0.20	0.34	0.54	0.44 ± 0.06
	<i>Eté</i>	1.45	2.37	1.81 ± 0.28	0.44	0.75	0.56 ± 0.09
2014	<i>Hiver</i>	1.33	2.45	2.01 ± 0.34	0.47	0.66	0.59 ± 0.06
	<i>Automne</i>	1.33	1.52	1.42 ± 0.09	0.44	0.47	0.45 ± 0.01
2015	<i>Eté</i>	2.03	3.18	2.41 ± 0.17	0.68	0.87	0.78 ± 0.03
2016	<i>Printemps</i>	1.55	2.66	2.23 ± 0.12	0.55	0.84	0.68 ± 0.03
	<i>Hiver</i>	1.69	3.05	2.33 ± 0.15	0.63	0.91	0.78 ± 0.03

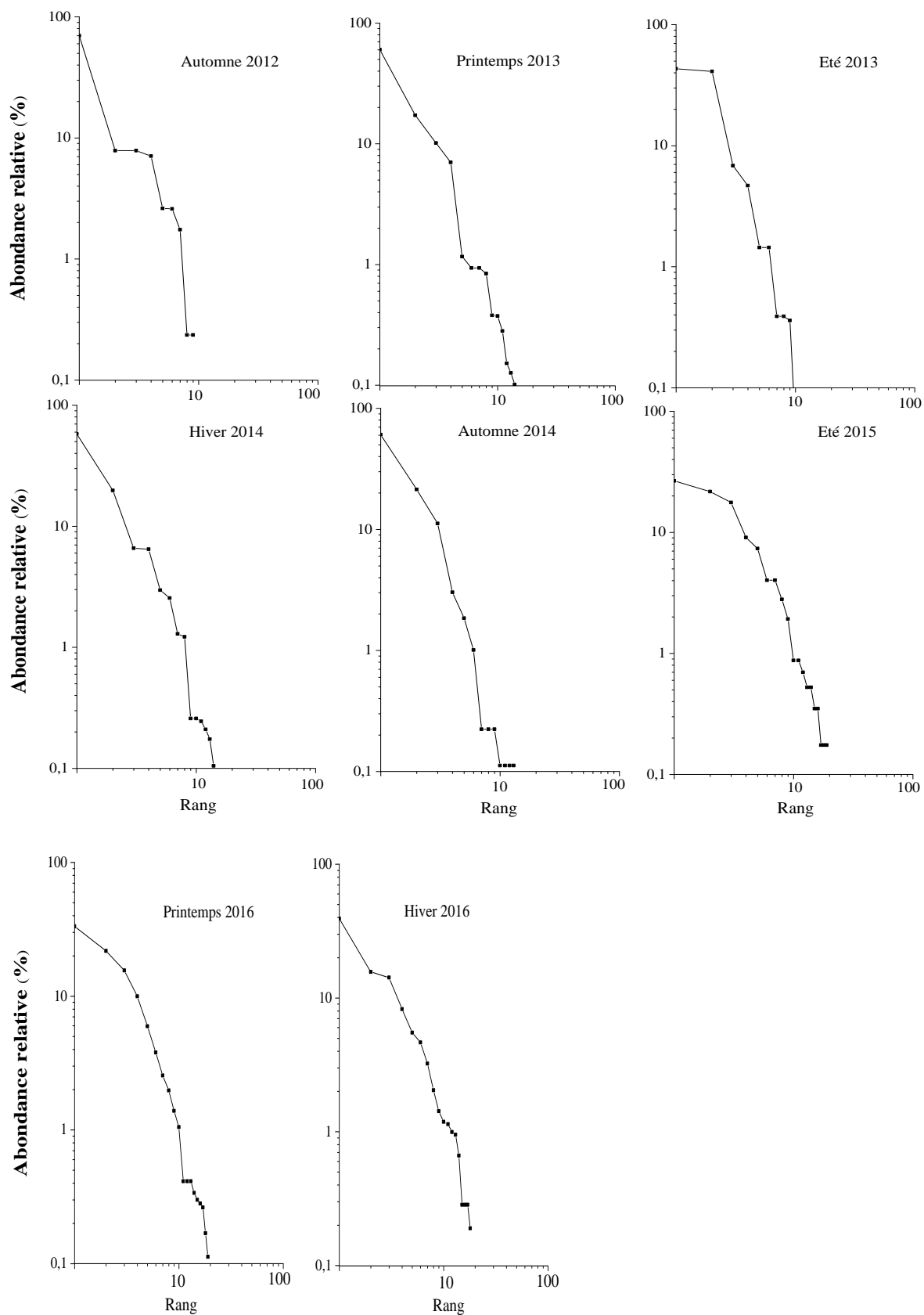


Figure 88. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la baie de Bou Ismail

b. Baie d'Alger**Saison automnale de l'année 2014**

Comme dans le cas de la baie de Bou Ismail, la faune de Medusozoa conserve le même stade de succession écologique; stade juvénile (stade 1) (Fig. 89). La communauté est déséquilibrée ($E = 0.47 \pm 0.13$), peu diversifiée ($H' = 1.86 \pm 0.48 \text{ bits.ind}^{-1}$).

De même, les populations de *A. tetragona* restent dominante; classées au premier rang d'importance (69.18 %).

Saison hivernale de l'année 2016

La communauté est plus diversifiée que la saison automnale de l'année 2014 ($H' = 2.72 \pm 0.14 \text{ bits.ind}^{-1}$) où l'espèce *A. tetragona* occupe le premier rang d'importance (45.16 %). Elle est suivie par *M. atlantica* (rang 2; 19.17 %) et *N. bijuga* (rang 3; 16.93 %).

La communauté planctonique est déséquilibrée ($E = 0.69 \pm 0.04$) et occupe le stade 1' (intermédiaire) de la succession écologique (Fig. 89).

Saison estivale de l'année 2016

Les écarts quantitatifs entre les populations des rangs 1 (*A. tetragona*) et 2 (*E. brownei*) sont faibles (32.60 % et 30.25 %, respectivement). Les espèces telles que *Obelia* spp. et *A. hemistoma* sont reléguées aux troisième et quatrième rangs d'importances (19.15 % et 14.27 %, respectivement) (cf. Annexe 6.4).

Par conséquent, la communauté est légèrement déséquilibrée ($E = 0.66 \pm 0.04$) et diversifiée ($H' = 2.59 \pm 0.19 \text{ bits.ind}^{-1}$) et occupe le stade intermédiaire (stade 1') de la succession écologique qui a tendance à évoluer vers un stade mature (stade 2) (Fig. 89).

Cependant, au niveau des stations proches portuaires (Stations 4.1, 5.1, 3.1), la communauté retro-évolue vers un stade juvénile. Elle est déséquilibrée ($E = 0.59$) et moins diversifiée ($H' = 2.03 \text{ bits.ind}^{-1}$). Les populations méroplanctoniques *E. brownei* et *Obelia* spp. sont déplacées vers les premiers rangs d'abondance (rangs 1 et 2, respectivement).

Saison hivernale de l'année 2017

Le DRF montre une dominance (65.42 %) de l'espèce *A. tetragona*. Elle est suivie par les populations de *R. velatum* (rang 2, 19.43%), *L. subtilis* (rang 3, 17.24%). La communauté est déséquilibrée ($E = 0.69 \pm 0.04$) et légèrement diversifiée ($H' = 2.17 \pm 0.06 \text{ bits.ind}^{-1}$). Elle caractérise le stade intermédiaire de la succession écologique (stade 1') (Tab. 56 et Fig. 89).

Saison printanière de l'année 2017

La communauté est légèrement plus diversifiée ($H' = 2.45 \pm 0.10 \text{ bits.ind}^{-1}$). Elle reste dominée par *A. tetragona* (rang 1, 47.32 %). Les populations des rangs 2 à 4 tendent à se rapprocher de l'espèce dominante: *M. atlantica* (20.30 %); *R. velatum* (17.95 %) et *L. subtilis* (17.58 %) (cf. Annexe 6.4).

Selon le DRF moyen, la communauté zooplanctonique légèrement déséquilibrée ($E = 0.68 \pm 0.03$) occupe un stade intermédiaire (stade 1') de la succession écologique qui a tendance à évoluer vers un stade mature (Fig. 89).

Tableau 56. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la baie d'Alger

		<i>H'</i> (bits.ind ⁻¹)			<i>E</i>		
		<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Moyenne</i>
2014	Automne	0.91	2.44	1.86 ± 0.48	0.47	0.62	0.47 ± 0.13
2016	Hiver	2.21	3.02	2.72 ± 0.14	0.56	0.79	0.69 ± 0.04
	Eté	1.64	3.23	2.59 ± 0.19	0.46	0.79	0.66 ± 0.04
2017	Hiver	2.03	2.41	2.17 ± 0.06	0.60	0.77	0.69 ± 0.04
	Printemps	1.74	2.90	2.45 ± 0.10	0.45	0.87	0.68 ± 0.03

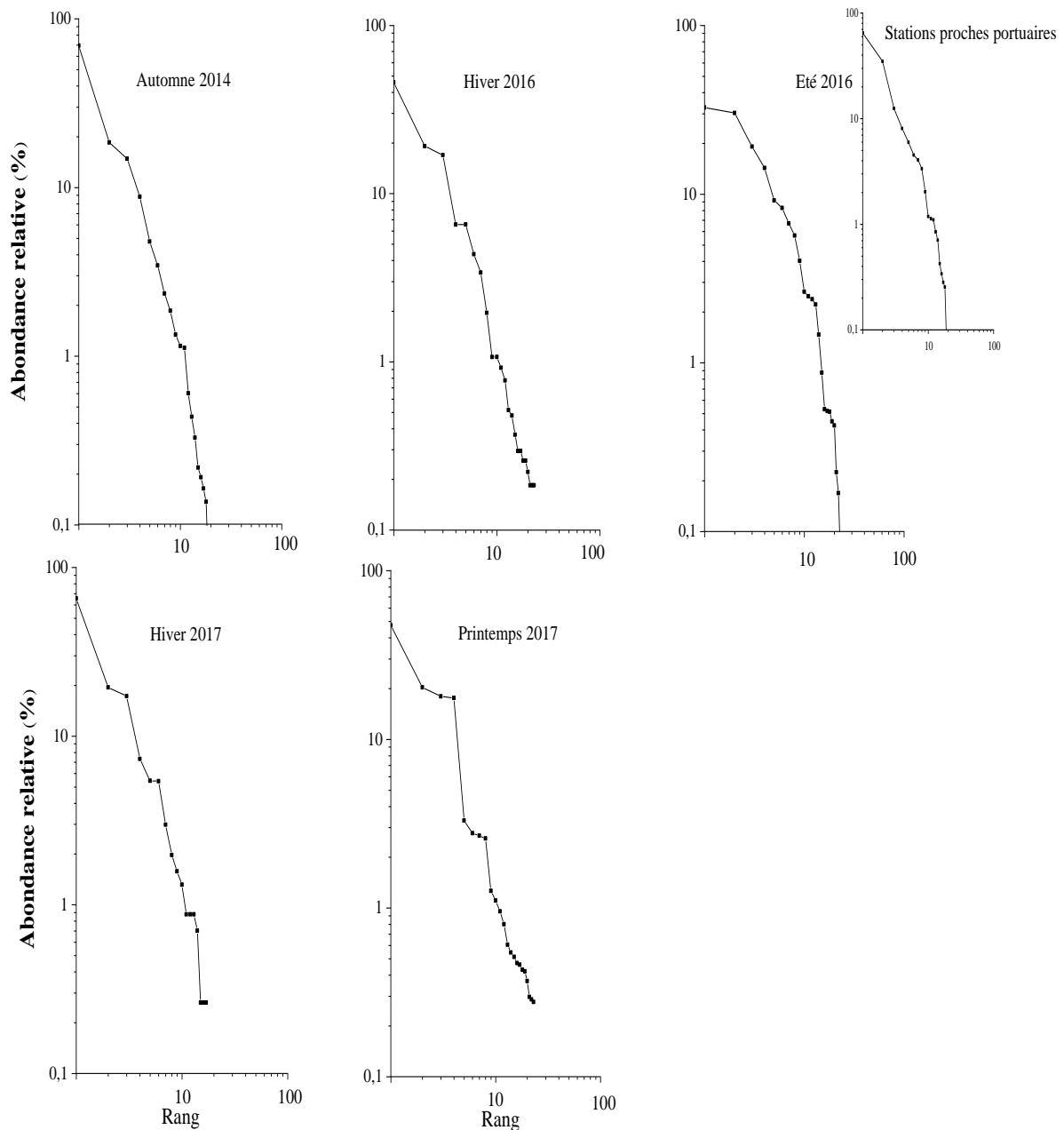


Figure 89. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la baie d'Alger

c. Côte Ain Chorb

Saison hivernale de l'année 2016

Les populations de *P. noctiluca* (rang 1; 48.95 %) et *A. tetragona* (rang 2; 38.77 %) occupent les premiers rangs d'importances (cf. Annexe 6.5). Les autres populations sont faiblement contributives aux stocks quantitatifs (moins de 5 %).

La partie gauche du DRF traduit un tracé plus ou moins rectiligne dans le sens horizontal ($E = 0.79 \pm 0.07$). La communauté est faiblement diversifiée ($H' = 1.26 \pm 0.14 \text{ bits.ind}^{-1}$) et occupe un stade intermédiaire (stade 1') de la succession écologique. Celui-ci a tendance à évoluer vers un stade mature (stade 2) (Fig. 90).

Saison printanière de l'année 2016

La communauté est légèrement plus diversifiée ($H' = 2.03 \pm 0.23 \text{ bits.ind}^{-1}$), comparativement à la période hivernale (Tab. 57). Elle est dominée par les populations de *A. tetragona* (rang 1, 41.48 %).

Par conséquent, la partie gauche du DRF est rectiligne dans le sens vertical (Fig. 91). C'est le signe d'une communauté déséquilibrée ($E = 0.67 \pm 0.04$), et juvénile (stade 1 de la succession écologique).

Saison automnale de l'année 2016

Le stade juvénile (stade 1) est conservé par la communauté automnale. Cependant, *A. tetragona* est remplacée par les populations de *A. hemistoma* (rang 1, 60.16 %).

Par conséquent, la partie gauche du DRF est rectiligne dans le sens vertical (Fig. 91). La communauté est juvénile, déséquilibrée ($E = 0.67 \pm 0.002$) et peu diversifiée ($H' = 1.54 \pm 0.005 \text{ bits.ind}^{-1}$).

Tableau 57. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la région de Ain Chorb

	<i>H'</i> (bits.ind ⁻¹)			<i>E</i>		
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Moyenne</i>
<i>Hiver</i>	0.89	1.72	1.26 ± 0.14	0.56	1.00	0.79 ± 0.07
<i>Printemps</i>	1.35	2.91	2.03 ± 0.23	0.60	0.70	0.67 ± 0.04
<i>Automne</i>	1.53	1.54	1.54 ± 0.005	0.66	0.67	0.66 ± 0.002

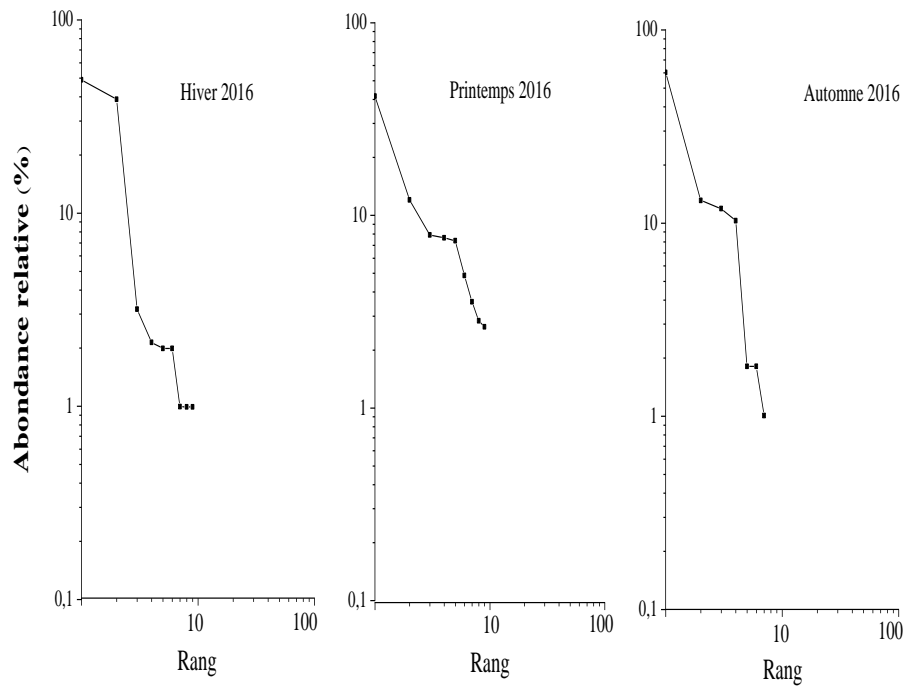


Figure 90. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la région de Ain Chorb

d. Côte de Tizi Ouzou

La communauté de Medusozoa issue de la strate épipélagique des côtes de Tizi Ouzou décrit la fin d'un stade juvénile (stade 1); il évolue vers un stade intermédiaire (stade 1') de la succession écologique La communauté est modérément diversifiée ($H' = 1.56 \pm 0.41 \text{ bits.ind}^{-1}$) et légèrement déséquilibrée ($E = 0.42 \pm 0.09$) (Fig. 91).

La communauté est dominée (rang 1) par les populations de *A. tetragona*. Elles représentent plus de 60% des abondances totales (cf. Annexe 6.6).

Tableau 58. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la ôte de Tizi Ouzou

	$H' \text{ (bits.ind}^{-1}\text{)}$			E		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Automne 2014	1.14	1.98	1.56 ± 0.41	0.32	0.52	0.42 ± 0.09

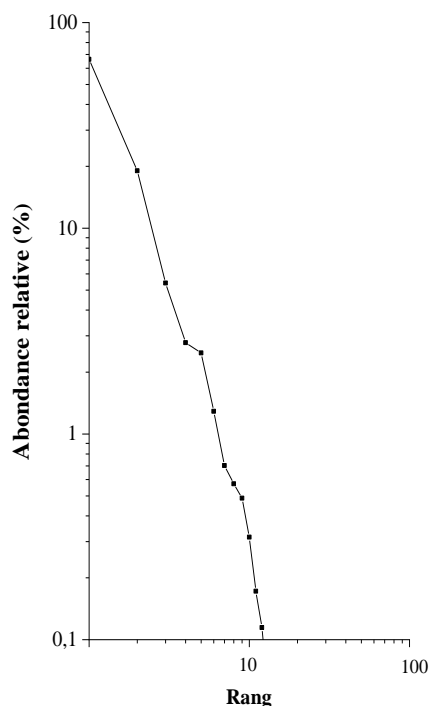


Figure 91. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la région de Tizi Ouzou

III.7.3. Région orientale

Durant la période automnale (2014), la faune de Medusozoa est peu diversifiée ($H' = 1.76 \pm 0.13 \text{ bits.ind}^{-1}$). La répartition quantitative des populations montre un faible écart entre les deux espèces qui occupent les premiers rangs ($E = 0.64 \pm 0.03$) (Tab. 59). On y recense les populations de *A. tetragona* (rang 1; 36.11 %), *A. hemistoma* (rang 2; 29.43 %). Les populations du rang 3 (*C. appendiculata*) a une dominance de 10.51% (cf. Annexe 6.7).

La communauté se trouve en fin du stade intermédiaire (stade 1') de la succession écologique (Fig.92).

Tableau 59. Indice de Shannon et d'équitabilité relatifs à la région orientale

	$H' \text{ (bits.ind}^{-1}\text{)}$			E		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Automne 2014	1.31	2.38	1.76 ± 0.13	0.53	0.79	0.64 ± 0.03

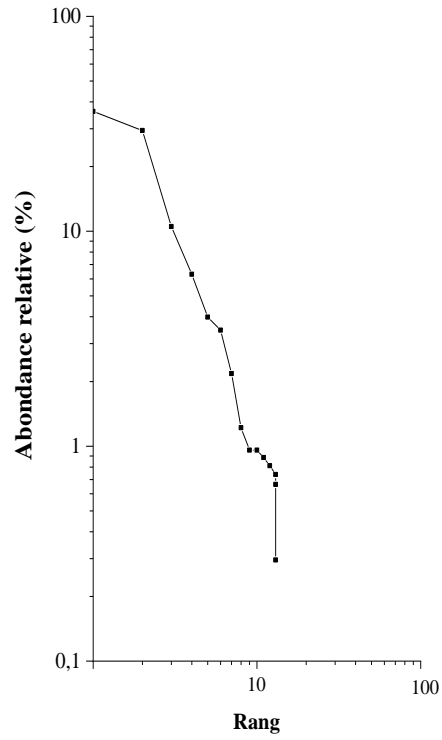


Figure 92. Stade de la succession écologique au sein de la faune de Medusozoa de la région orientale

CHAPITRE QUATRIEME

DISCUSSIONS

IV.1. Côtes Algériennes et caractéristiques hydroclimatiques

La situation hydrologique des côtes Algériennes entre les années 2012 et 2017 ont été décrites à partir des données *in situ*. Les eaux superficielles (0 – 100 mètres) sont caractérisées par une phase hiver – printemps relativement froide (Température $\approx 15^{\circ}\text{C}$ - 17°C) et une phase été – automne chaude ($\approx 20^{\circ}\text{C}$ – 26.5°C). Une variabilité saisonnière est évoquée. Cette dernière a été déjà décrite par Shaltout et Omsledt (2014). En effet, dans le bassin Algérien, les températures de surface varient globalement entre un minimum hivernal (14°C - 16°C) et maximum estival (24.5°C – 24.9°C) (Shaltout et Omsledt, 2014). Cependant, des températures hivernales légèrement plus faibles (inférieures à 14.60°C) ont été déjà relevées le long des côtes Algériennes (Furnestin et Allain, 1962).

Dans l'ensemble, la salinité évolue suivant un gradient croissant de la côte occidentale ($S \approx 36.10$ - 36.55) vers la côte orientale ($S \approx 36.40$ - 37.50). Celles-ci sont soumises au passage du flux Atlantique (Millot, 1999). Au fur et à mesure de sa progression, il perd ses caractéristiques océaniques (Atlantiques); salinité avoisinant 36.5 (Hafferssas et Seridji, 2010). En se mélangeant avec l'eau résidente, la salinité augmente ($S > 36.9$) (Raimbault *et al.*, 1993). Elle prend la dénomination d'Eau Atlantique Modifiée (Millot et Taupier-Letage, 2005).

Concernant les teneurs en chlorophylle *a* dans les eaux de surface, elles sont relativement faibles, elles excèdent rarement 1 mg.m^{-3} . Elles correspondent aux eaux d'un écosystème oligotrophe. Ces résultats corroborent avec les travaux antérieurs (Raimbault *et al.*, 1993; Hafferssas et Seridji, 2010).

La distribution des concentrations chlorophylliennes présente également une variabilité spatiale et temporelle. Les concentrations sont relativement plus élevées à la fin de la saison hivernale (Mars) et durant la période estivale. Les valeurs maximales (0.80 à 1.60 mg.m^{-3}) ont été observées au niveau des stations côtières (stations proches portuaires et celles situées près de l'embouchure de oued El Hamiz). Ces concentrations caractériseraient les zones eutrophisées.

Dans l'ensemble, l'indice de l'Oscillation Nord Atlantique (NAO) relatif à la période de prélèvement (2012 -2017) est caractérisé par une alternance des phases positive et négative. Néanmoins, la NAO positive est dominante. Sur les côtes Méditerranéenne, celle ci est liée à

une haute pression atmosphérique, aux valeurs thermiques et aux régimes des vents (Stenseth *et al.*, 2003; Molinero *et al.*, 2009). Ces conditions climatiques persistent depuis quelques décennies. Des phases de NAO positive longues ont été signalées (Molinero *et al.*, 2009). En effet, dans le contexte des changements globaux, les projections climatiques suggèrent une dominance des NAO positives (IPCC, 2007 *In* Molinero *et al.*, 2009).

IV.2. Biodiversité, variabilité saisonnière et comparaison avec les régions adjacentes

La faune des cnidaires planctoniques de l'océan mondial est composée par plus de 1000 espèces. Elles sont réparties en 840 espèces d'hydroméduses (Bouillon et Boero, 2000), 190 espèces de Scyphoméduses (Arai, 1997), 20 espèces de cuboméduses (Mianzan et Cornelius, 1999) et 200 espèces de Siphonophores (Pugh, 1999). La Méditerranée est peuplée d'une centaine d'espèces (Boero et Bouillon, 1993; Bouillon, 1999); soit autour de 10% de la biodiversité mondiale.

Sur les côtes Algériennes, les campagnes d'investigations réalisées entre 1°W à 7°E, de 2012 à 2017, ont recensé 62 espèces. La faune est représentée par 34 hydroméduses, 3 Scyphoméduses et 25 Siphonophores. Cette biodiversité est supérieure à celle recensée, durant la campagne Mediproduct V (34 espèces: 18 hydroméduses, 2 Scyphoméduses et 14 Siphonophores), entre 1°E et 5°E (Kerzabi, 2004). Certaines formes (*Euphysora* sp., *Paratiara digitalis*, *Pandea conina*, *Eutima gegembauri*, *Tetraplatia volitans*, *Periphylla periphylla*, *Physophora hydrostatica*, *Sulculeolaria biloba*, *Enneagonum hyalinum*) ne font partie de notre récente collection.

La composition de la biodiversité montre une variabilité saisonnière; les niveaux qualitatifs sont plus importants en périodes printanière (39 espèces) et estivale (46 espèces). Ces constatations rejoignent celles évoquées le long des côtes tunisiennes (Daly Yahia *et al.* 2003; Touzri *et al.*, 2010). Cette variabilité serait reliée aux populations méroplanctoniques et expliquée par leurs sensibilités aux changements environnementaux (Benovič *et al.*, 2005).

La majorité des populations des côtes Algériennes ont été déjà citées dans les autres régions de la Méditerranée (Tab. 58). Néanmoins, en comparaison avec de nombreux travaux issus de la Méditerranée sud occidentale (Seguin, 1973; Dallot *et al.*, 1988; Daly Yahia *et al.*, 2003; Kerzabi, 2004; Touzri *et al.*, 2010 et 2012; Ounissi *et al.*, 2016), les populations de *Halistemma rubrum*, *Forskalia contorta*, *Kantiella enigmatica*, *Proboscidactyla ornata*,

Cunina globosa, *Mitrocomium cirratum*, *Cirrholovenia tetranema*, *Phialella quadrata* et *Homoeonema platygonon* sont à leurs premières récoltes dans la région citée ci-haut (Tab. 58).

Les Siphonophores sont caractérisés par une large répartition géographique. Ils sont essentiellement des formes cosmopolites. Certaines espèces présentent une affinité aux eaux tempérées (*A. tetragona*, *A. eschscholtzii* et *B. bassensis*) ou chaudes (*C. appendiculata*) (Van der Land, 2008).

Par contre, la faune des Méduses appartient à différentes aires biogéographiques. Elle est représentée essentiellement (plus de 30%) par des populations circum-tropicales (ou subtropicales) (*A. hemistoma*, *R. velatum*, *S. bitentaculata*, *L. tetraphylla*, *E. dumortieri*, *P. ornata*, *Zanclaea* sp. et *C. globosa*). Le reste de la composition taxonomique est liée aux autres affinités. Il s'agit des formes Tropico-Atlantiques (*S. gemmifera*, *M. cirratum*, *H. platygonon* et *P. bathybia*), Atlanto-Méditerranéennes (*P. minima*, *L. clausa* et *E. browni*), Boréales (*C. nutans*, *E. aurata*, *L. blondina*), endémiques (*K. fasciculata* et *S. leucostyla*) ou cosmopolites (*C. hemisphearica*, *P. quadrata*, *L. octona* et *A. citrea*) (Goy, 1991; Boero et Bouillon, 1993; Goy *et al.*, 2016). Cette faune est composée également de populations introduites d'origine Indo-Pacifique (*C. tetranema* et *K. enigmata*) ou autre (*E. paradoxica*) (Zenetos *et al.*, 2010)

Tableau 58. Medusozoa de la côte Algérienne et leurs signalisations dans la Méditerranée
(+ signalée et – non signalée)

A: Seguin, 1973; **B:** Benović, 1973; **C:** Benović et Bender, 1987; **D:** Dallot *et al.*, 1988; **E:** Gili *et al.*, 1988; **F:** Siokou-Frangou, 1989; **G:** Boero et Bouillon, 1993; **H:** Mills *et al.*, 1996; **I:** Benović et Lučić, 1996; **J:** Buecher et Gibbons, 1999; **K:** Benović *et al.*, 2000; **L:** Daly Yahia *et al.*, 2003; **M:** Kerzabi, 2004; **N:** Zakaria, 2004; **O:** Benović *et al.*, 2005; **P:** Batistić *et al.*, 2007; **Q:** Lučić *et al.*, 2009; **R:** Sabatès *et al.*, 2010; **S:** Touzri *et al.*; 2010 et 2012; **T:** Pestorić *et al.*, 2012; **U:** Goy *et al.*, 2016; **V:** Ounissi *et al.*, 2016; **W:** Khames et Hafferssas, 2019.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
<i>A. citrea</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. elegans</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>A. eschscholtzii</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>A. hemistoma</i>	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>A. okenii</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>A. rosacea</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. tetragona</i>	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>Agalma sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. bassensis</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>C. appendiculata</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>C. globosa</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>C. hemisphaerica</i>	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. nutans</i>	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-
<i>C. tetranema</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>C. tuberculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Clytia spp.</i>	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Cunina sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. aurata</i>	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
<i>E. brownei</i>	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>E. dumortieri</i>	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>E. paradoxica</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>E. richardi</i> ??	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>E. spiralis</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-
<i>F. contorta</i> *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. edwardsii</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>H. hippopus</i>	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>H. platygonon</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. rubrum</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydractina sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>K. enigmatica</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>K. fasciculata</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>L. blondina</i>	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>L. clausa</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. conoidea</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>L. octona</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-
<i>L. subtilis</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+
<i>L. subtiloides</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>L. tetraphylla</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>M. atlantica</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>M. cirratum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. kochii</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+

Tableau 58. Medusozoa de la côte Algérienne et leurs signalisations dans la Méditerranée (Suite et fin)

<i>N. bijuga</i>	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>N. punctata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-
<i>Obelia spp.</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>P. bathybia</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>P. minima</i>	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-
<i>P. noctiluca</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
<i>P. ornata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>P. quadrata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. vanhoeffeni</i> ??	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>R. velatum</i>	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>S. albescens</i>	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>S. bitentaculata</i>	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>S. chuni</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>S. gemmifera</i>	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>S. irregularis</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
<i>S. koellikeri (gracilis)</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
<i>S. leucostyla</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Sarsia sp. (tubulosa?)</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solmaris sp.(flavescens?)</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>V. glabra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Zanclaea sp. (costata?)</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-

**Forskalia contorta* a été déjà signalée en Méditerranée occidentale (Pugh, 2003)

Les Méduses méroplanctoniques (15 Anthoméduses et 8 Leptoméduses) sont qualitativement plus importantes. Les populations de *Obelia* spp. sont considérées comme communes suivies de *L. blondina*, *Clytia* spp. et *E. paradoxica*. Néanmoins, les populations holoplanctoniques (*A. hemistoma*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *S. bitentaculata* et *P. noctiluca*) sont les plus fréquentes. Ces espèces décrivent la même tendance au niveau de la Méditerranée occidentale (Buecher *et al.*, 1997; Daly Yahia *et al.*, 2003; Colin *et al.*, 2005; Touzri *et al.*, 2010) et de la mer Adriatique (Benović *et al.*, 2005).

Les Siphonophores sont caractérisés par une dominance qualitative des populations de *A. tetragona*. Ce sont des Medusozoa les plus fréquents des côtes Algériennes (89.08% des prélèvements). D'autres espèces communes ont été également identifiées telles que *M. atlantica*, *L. subtilis*, *M. kochii*, *S. irregularis*, *C. appendiculata* et *L. subtiloides*. Cette tendance a été déjà décrite, au niveau de la baie d'Alger, pour les populations de *A. tetragona*, *C. appendiculata*, *M. atlantica* et *M. kochii* (Seguin, 1973).

Selon les différentes aires de prélèvements de la région ouest Algérienne, les couches épipelagiques de l'aire marine protégée des îles Habibas et de la baie de Souahlia sont peuplées, respectivement, par 17 espèces (11 Méduses et 6 Siphonophores) et 23 espèces (15

Méduses et 8 Siphonophores), est moins diversifié avec 15 espèces de Méduses et 9 espèces de Siphonophores. Ces deux écosystèmes (îles Habibas et Souahlia) détiennent entre 27% et 37% de la biodiversité recensée des côtes Algériennes.

En tenant compte des différences dues aux techniques de prélèvements utilisées, 59 espèces (27 Méduses et 32 Siphonophores) ont été dénombrées en mer d'Alboran (Dallot *et al.*, 1988). Ce nombre régresse à 36 espèces (18 Méduses et 18 Siphonophores) lors d'une décennie plus tard (Mills *et al.*, 1996).

Plus au centre, entre 2012 et 2017, la faune est plus diversifiée (56 espèces cumulées entre 35 Méduses et 21 Siphonophores). La biodiversité relative à la baie d'Alger (49 espèces) est plus importante que celles liées à la baie de Bou Ismail (34 espèces) et à la côte de Ain Chorb (20 espèces). Plus de 90% de la biodiversité des côtes Algériennes a été récoltée au sein de la première baie. Les travaux antérieurs au sein de l'écosystème pélagique de cette baie n'ont décrit que 19 espèces (Seguin, 1973). Elles sont représentées par 6 Méduses (*Pandea conica*, *Aglaura hemistoma*, *Rhopalonema velatum*, *Liriope tetraphylla*, *Solmundella bitentaculata* et *Discomedusa lobata*) et 13 Siphonophores (*Abylopsis tetragona*, *Chelophyes appendiculata*, *Muggiaea atlantica*, *Muggiaea kochii*, *Lensia subtilis*, *Lensia conoidea*, *Lensia campanella*, *Eudoxoides spiralis*, *Agalma elegans*, *Physophora hydrostatica*, *Hippopodius hippopus*, *Sulculeolaria chuni* et *Sulculeolaria biloba*).

A l'est des côtes Algériennes, durant nos campagnes de prélèvements, 22 espèces de Medusozoa (9 Méduses et 13 Siphonophores) ont été inventoriées (soit moins de 36% de la biodiversité totale). Cet inventaire est presque le double (12 espèces réparties entre 7 Méduses et 5 Siphonophores) à celui donné au niveau des côtes de Annaba (Ounissi *et al.*, 2016) (Tab. 58). Il est inférieur (plus de 31 espèces; plus de 20 Méduses et 11 Siphonophores à celui recensé au niveau des côtes tunisiennes (Daly Yahia *et al.*, 2003; Touzri *et al.*, 2010 et 2012).

Comparativement au bassin nord occidental de la Méditerranée et à la mer Adriatique, la biodiversité des côtes Algériennes se situe à un niveau intermédiaire; une dizaine à une trentaine d'espèces ont été décrites (Buecher et Gibbons, 1999; Benović *et al.*, 2000; Benović et Lučić, 2003; Batistić *et al.*, 2004; Benović *et al.*, 2005; Batistić *et al.*, 2007; Lučić *et al.*, 2009; Sabatès *et al.*, 2010; Pectorić *et al.*, 2012; Goy *et al.*, 2016 et Guerrero *et al.*, 2018) (Tab. 58).

IV.3. Distribution quantitative: variabilités saisonnières, géographiques et statut écologique des espèces caractéristiques

Les stocks quantitatifs des Medusozoa des côtes Algériennes sont caractérisés par des périodes de proliférations (plus de 50 individus.m⁻³ en moyenne). Celles-ci sont signalées essentiellement entre 2012 et 2014. A l'exception de ces dernières, les niveaux quantitatifs (moins de 25 individus.m⁻³) sont similaires à ceux décrits sur les côtes tunisiennes (Touzri *et al.*, 2012) et en mer Catalane (Sabatés *et al.*, 2010).

Les Siphonophores sont les composantes majeures des Medusozoa des côtes Algériennes (60% des abondances totales). Ces carnivores occupent les premiers rangs d'importances au sein des stocks macrozooplanctoniques (Pugh, 1989; Carré et Carré, 1991). Ces observations rejoignent celles évoquées dans certains écosystèmes de l'océan mondial (Pugh, 1989; Carré et Carré, 1991; Mapstone, 2009; Licandro *et al.*, 2012; Khames et Hafferssas, 2018).

En relation avec la variabilité saisonnière, la répartition de leurs abondances totales évolue selon un certain gradient côte - large. Il y est croissant en périodes printanière et estivale et décroissant en automne et en hiver. Cette variabilité quantitative semble étroitement liée aux espèces dominantes, principalement aux populations de *M. atlantica*, *A. tetragona* et *L. subtilis*. Il s'agit des espèces de Siphonophores les plus abondantes de la Méditerranée occidentale (Lučić *et al.*, 2005, Sabatés *et al.*, 2010).

Dans l'ensemble, les peuplements de Méduses sont moins abondants (environ 30%). Elles se répartissent entre les formes holoplanctoniques (Trachyméduses et Narcoméduses) ou méroplanctoniques (Anthoméduses et Leptoméduses). Sur le plan quantitatif, les premières formes citées sont les plus contributives. Elles ont surtout une préférence hauturière (Bouillon *et al.*, 2004; Sabatés *et al.*, 2010). Les Méduses méroplanctoniques occupent les eaux côtières. Cette répartition est expliquée par leurs cycles de développement (Bouillon *et al.*, 2004; Sabatés *et al.*, 2010). Les Trachyméduses (*A. hemistoma*, *R. velatum*) et la Scyphoméduse (*P. noctiluca*) en sont les plus dominantes au sein des eaux épipelagiques de la côte Algérienne. Cette composition reste similaire à celle décrite le long des côtes sud occidentale de la Méditerranée (Touzri *et al.*, 2010), en mer de Ligie (Berhaut, 1969; Goy, 1972), mer Catalane (Gili *et al.*, 1987) et en mer Adriatique (Benović et Bender, 1987; Lučić *et al.*, 2005; Batistić *et al.*, 2007; Lučić *et al.*, 2009).

Les aires de répartitions préférentielles des Medusozoa varient selon les saisons et les régions. Sur la côte occidentale (aire marine protégée des îles Habibas), le maximum (moyenne de 70 ind.m⁻³) est printanier (année 2012). Plus au centre (baie de Bou Ismail), les concentrations sont maximales (moyenne de 105 ind.m⁻³) durant le printemps 2013. Au sein de cette même baie, le maximum (moyenne de plus de 50 ind.m⁻³) est également conservé durant l'été 2013 et l'hiver 2014. Au niveau de la baie d'Alger, les abondances optimales (35 ind.m⁻³ en moyenne) ont été prélevées lors de la période estivale de l'année 2016. De la fin de la période hivernale jusqu'à la période estivale, le développement et la multiplication des Medusozoa seraient favorisés (Gili *et al.*, 1988). Parmi celles-ci, les analyses multivariées ont identifié un groupe de 7 espèces principales (*Muggiaea atlantica*, *Abylopsis tetragona*, *Lensia subtilis*, *Chelophyes appendiculata*, *Rhopalonema velatum*, *Aglaura hemistoma* et *Pelagia noctiluca*). Celles-ci sont fréquentes, abondantes et sont considérées comme des indicateurs écologiques.

A titre d'exemple, les populations de *Muggiaea atlantica* ont une origine Atlantique (Bouillon *et al.*, 2004; Pestorić *et al.*, 2012). Il est à noter qu'en Méditerranée, le genre *Muggieae* est représenté principalement par *M. kochii*; elle était auparavant considérée comme dominante (Batistić *et al.*, 2013; Touzri *et al.*, 2012). Certaines observations sur les côtes Tunisiennes, ont signalé *M. kochii* au premier rang d'importance quantitative (Touzri *et al.*, 2012). Néanmoins, par ailleurs, depuis la décennie 80, *M atlantica* a colonisé progressivement la Méditerranée occidentale; ses aires de répartitions y se sont étendues jusqu'aux mers Catalane (Sabatés *et al.*, 2010; Guerrero *et al.*, 2016), de Ligurie (Licandro et Ibanez, 2000; Licandro *et al.*, 2012), et Adriatique (Batistić *et al.*, 2007; Pestorić *et al.*, 2012). Elles abondent durant les périodes printanières et estivales dans les eaux néritiques des régions tempérées (Bouillon *et al.*, 2004; Pestorić *et al.*, 2012; Mapstone, 2014). L'espèce *Aglaura hemistoma* montre ces mêmes affinités (Sabatés *et al.*, 2010), malgré qu'elle est considérée comme forme hauturière océanique (Dallot *et al.*, 1988; Daly Yahia *et al.*, 2003; Touzri *et al.*, 2012). Sur la côte Algérienne, les abondances les plus élevées ont été enregistrées durant la saison estivale et la saison automnale. Cette affinité saisonnière a été également rencontrée sur les côtes tunisiennes (Daly Yahia *et al.*, 2003; Touzri *et al.*, 2012) et les côtes nord de la Méditerranée occidentale (Gili *et al.*, 1987; Licandro et Ibanez, 2000).

Les populations de *Abylopsis tetragona* sont inféodées aux réchauffements des eaux superficielles (Gili *et al.*, 1987; Buecher, 1999; Licandro et Ibanez, 2000; Mapstone, 2014). Les populations ont un caractère cosmopolites; recensées dans les régions tempérées chaudes

de la Méditerranée, des océans Atlantique, Pacifique et Indien (Mapstone, 2014). Elle est fréquemment rencontrée en Méditerranée (Goy et Thriot, 1976; Mills *et al.*, 1996; Batistić *et al.*, 2016). Les populations de *Chelophyes appendiculata* décrivent cette même tendance (Mills *et al.*, 2007; Collignon *et al.*, 2010). Il s'agit d'une espèce communément récoltée dans les zones tempérées et tropicales y compris en mer Méditerranée, particulièrement dans la mer de ligure (Collignon *et al.*, 2010).

L'espèce *Lensia subtilis*, comme dans le cas des côtes Algériennes, en particulier dans la région centrale, sa dominance en Méditerranée occidentale et en mer Adriatique s'étend de l'hiver à l'été (Ianora et Scotto Di Carlo, 1981; Gili *et al.*, 1988; Licandro et Ibanez, 2000; Batistić *et al.*, 2007). Comme pour l'hydroméduse *Rhopalonema velatum* (Benović et Bender, 1987; Gili *et al.*, 1987; Benović *et al.*, 2005; Lučić *et al.*, 2009), le Siphonophore *L. subtilis* est le plus dominant de la Méditerranée nord occidentale (Lučić *et al.*, 2005; Batistić *et al.*, 2007; Licandro *et al.*, 2012; Batistić *et al.*, 2016).

Pelagia noctiluca est le prédateur gélatineux le plus fréquent et le plus abondant en Méditerranée (Razoul et Thriot, 1968; Andersen *et al.*, 2001). Les adultes sont océaniques et les éphyrules sont néritiques et épipélagiques (Morand *et al.*, 1992). Les concentrations les plus élevées de celle-ci ont été signalées au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas. La topographie particulière du plateau continentale des côtes Algériennes, pourrait expliquer la dominance de cette forme hauturière le long de cette région; la reproduction se fait au large et dont les larves sont transportées vers la côte. En effet, comme pour la majorité des Méduses holoplanctoniques, les mouvements dynamiques des courants de direction large – côte expliqueraient les intrusions côtières des éphyrules de *P. noctulica* (Batistić *et al.*, 2007). Le lien topographie côtière et répartition des Méduses a été déjà évoqué en mer Adriatique (Pestorić *et al.*, 2012), dans les eaux de Benguela (Pagès et Gili, 1992), le long des côtes mexicaines (Seguar-puerta *et al.*, 2010).

A cette liste d'espèces caractéristiques, on y rajoute les populations de *L. tetraphylla*. Elles sont épipélagiques communes dans les eaux tempérées et subtropicales (Buecher *et al.*, 1997). Leurs absences au sein des récoltes de l'année 2012 (îles Habibas et baie de Bou Ismail) pourraient s'expliquer par la grande variation interannuelle des abondances moyennes et saisonnières (Buecher *et al.*, 1997; Goy *et al.*, 2016).

IV.4. Rôle des espèces caractéristiques au sein du réseau trophique et effets des variabilités hydrologiques et climatiques

Les fluctuations quantitatives des populations sont généralement liées aux actions combinées et complexes de plusieurs facteurs: hydrologiques, climatiques et trophiques (Benović et Bender, 1987; Buecher *et al.*, 1997, Daly Yahia *et al.*, 2003; Palma et Silva, 2006; Purcell *et al.*, 2007; Molinero *et al.*, 2008 et 2009; Pavez *et al.*, 2010).

Les niveaux quantitatifs des Medusozoa au sein des écosystèmes pélagiques des côtes Algériennes (1°W à 7°E) ont été corrélés aux proies planctoniques (Copépodes). A titre d'exemple, à partir de l'outil statistique, le transfert de la matière organique proies – prédateurs (*M. atlantica*, *A. tetragona*, *L. subtilis*, *M. kochii*, *C. appendiculata*, *R. velatum*, *A. hemistoma*, *E. paradoxica*, *Obelia* spp., *L. blondina* et *E. brownei*) a été mis en évidence sur la région centre (2°30'E - 4°30'E).

Des corrélations significatives ont reliées les abondances de ces deux composantes de la chaîne alimentaire. Les maxima d'abondances de ces peuplements sont liés aux niveaux quantitatifs les plus élevés de Copépodes (> à 100 ind.m⁻³). De nombreux travaux étayent nos résultats (Gili *et al.*, 1988; Batistić *et al.*, 2004; Benović *et al.*, 2005; Colin *et al.*, 2005; Fernandez de Puelles *et al.*, 2007; Sanvicente-Añorve *et al.*, 2007). La faune mésozooplanctonique est une proie préférentielle des top prédateurs (Colin *et al.*, 2005). Etant sélectifs (estomac de petite taille), la composante alimentaire des Siphonophores Calycophores est dominée par les Copépodes de petites tailles (Purcell, 1982; Mapstone, 2009; Pectorić *et al.*, 2012; Licandro *et al.*, 2012). En effet, la pression de prédation du zooplancton gélatineux réduit la biomasse zooplanctonique journalière de presque de 20% (Matsakis et Conover, 1991; Purcell, 1992). Ce taux peut atteindre parfois 94% (Purcell, 1997).

Dans le même ordre d'idées, certaines espèces méroplanctoniques (*Obelia* spp., *E. paradoxica*, *Clytia* spp.) sont liées étroitement à la composante phytoplanctonique. Des corrélations positives ont liées la biomasse phytoplanctonique et les trois populations citées ci – dessus au niveau des côtes des baies de Souahlia, Bou Ismail et Alger. Des conclusions similaires ont été signalées chez les populations de Leptoméduses (Boero *et al.*, 2008). Ce comportement omnivore a été également signalé pour les populations holoplanctoniques de

Aglaura hemistoma. Celles-ci se nourrissent des Copépodes, des tintinides mais également de microphytoplancton (Colin *et al.*, 2005; Flores-colo *et al.*, 2016)

Outre les connexions trophiques entre les espèces au sein du réseau trophique, les effets des paramètres hydrologiques et climatiques se feraient ressentir sur les stocks quantitatifs de la faune des Medusozoa (Buecher *et al.*, 1997; Daly Yahia *et al.*, 2003; Batistić *et al.*, 2004; Purcell *et al.*, 2009; Licandro *et al.*, 2012, Molinero *et al.*, 2005; 2008; 2009).

En effet, les concentrations des populations de *M. atlantica* ont été associées à la variabilité haline et à l'oscillation Nord Atlantique (NAO). La salinité est un des facteurs qui régule la distribution de *M. atlantica* dans l'océan mondial (Purcell, 1982, Gili *et al.*, 1988; Licandro *et al.*, 2012; Blackett *et al.*, 2014; Guerrero *et al.*, 2016). Le paramètre halin serait déterminant dans le cycle de reproduction du genre *Muggiaea* (Carré et Carré, 1991). En Méditerranée, la variabilité environnementale sous le forçage des oscillations climatiques expliquerait l'étendue de l'aire de répartition de *M. atlantica*, au détriment de *M. kochii* (Licandro *et al.*, 2012). Ces conditions hydroclimatiques ont favorisé l'installation de *M. atlantica* sur de nombreuses zones néritiques: Mer de la Manche (Blackett *et al.*, 2014); golfes de Mexique (Martell-Hernandez *et al.*, 2014) et du Brésil (Nagata *et al.*, 2014).

Au sein de l'écosystème pélagique des côtes Algériennes, d'autres espèces méroplanctoniques (*Obelia* spp. et *L. bondina*) et holoplanctoniques (*A. hemistoma* et *R. velatum*) la salinité a des effets sur leurs effectifs. Des observations similaires ont été signalées pour les populations de *A. hemistoma* en mer Catalane (Guerrero *et al.*, 2016) et au niveau des côtes Tunisiennes (Touzri *et al.*, 2012). La variabilité thermique a été également associée à la distribution de cette espèce au niveau de la couche épipélagique des côtes occidentale, centrale et orientale Algériennes. Nos résultats rejoignent ceux obtenus par d'autres auteurs (Lučić *et al.*, 2009; Guerrero *et al.*, 2016; Flores-Coto *et al.*, 2016). Ils s'étendent à d'autres espèces telles que *P. noctiluca*, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *Obelia* spp., *L. blondina*, *E. brownei*, *A. tetragona* et *C. appendiculata*. L'évolution quantitative des abondances a été fortement corrélée à la température (Buecher, 1999; Sanvicente- Añorve *et al.*, 2009; Pavez *et al.*, 2010; Licandro *et al.*, 2012). En outre, ce facteur a des incidences sur le cycle de développement des Medusozoa (Goy *et al.*, 1989). A titre d'exemple, la croissance larvaire de l'espèce *P. noctiluca* est proportionnelle à l'accroissement des températures (Morand *et al.*, 1992; Richardson *et al.*, 2009).

Le réchauffement des eaux sous l'effet de la dominance des phases positives de l'Oscillation Nord Atlantique (NAO⁺) semble favorable au développement de ces organismes gélatineux (Molinero *et al.*, 2005; 2008; 2009). Des corrélations significatives ont reliées cette composante climatique aux répartitions quantitatives des populations de *A. tetragona*, *M. atlantica*, *M. kochii*, *L. subtilis* et *R. velatum*.

IV.5. Espèces méroplanctoniques et milieux proche-portuaires

Trois populations pullulantes (*Obelia* spp., *L. blondina* et *E. brownei*) ont été recensées au niveau des aires proches portuaires de la baie d'Alger (4.1, 3.1 et 5.1). La première population est commune et les deux dernières sont à apparitions sporadiques. Les abondances de ces espèces méroplanctoniques y atteignent des niveaux exceptionnels (plus de 10 individus.m⁻³) durant la saison estivale de l'année 2016. Leurs signalisations est sporadiques. Celles-ci décrivent un bloom (Bouillon, 1995; Pagès et Orejas, 1999, Palma *et al.*, 2007). Des blooms similaires ont été signalés au sein de l'océan Atlantique (Genzano *et al.*, 2008) et en Méditerranée (Daly Yahia *et al.* 2003; Touzri *et al.*, 2010). A proximité des côtes de la baie de Tunis, lors de la saison estivale de l'année 1995, une prolifération des populations de *Obelia* spp. au niveau de l'embouchure du lac de Tunis (Daly Yahia *et al.* 2003). Elle a été expliquée par le caractère eutrophe des eaux (Touzri *et al.*, 2010). Celui-ci pourrait expliquer les blooms localisés au niveau des stations proches portuaires de la baie d'Alger. Cette dernière est soumise à une forte pression anthropique et constitue le réceptacle de plusieurs sources de pollutions organique et chimique (Bakalem, 1979; Samson-Kechacha, 1981; PNUE, 2005; Rabehi *et al.*, 2019). Ainsi, la pullulation des espèces méroplanctoniques telles que *Obelia* spp., *L. blondina* et *E. brownei* est une réponse à la détérioration des écosystèmes côtiers (Purcell *et al.*, 2007; Boero *et al.*, 2008; Pestorić *et al.*, 2012).

Ces trois espèces sont à cycles de développement métagénétique. La production larvaire est liée à la taille de la colonie et du nombre de gonothecae dans lesquels se forment les Méduses (Genzano *et al.*, 2008). A ce stade, le développement des hydroïdes est influencé par les facteurs du milieu (Gili et Hughes, 1995).

Certaines espèces résistent à la mauvaise qualité de l'eau et aux polluants. Ils y stimulent la croissance des polypes (Castellanos-Iglesias *et al.*, 2018). La relation entre deux espèces de genre *Obelia* (*O. dicholoma*, *O. geniculata*) et les contaminants organiques a été évoquée

dans d'autres zones portuaires des côtes Américaines (Raimann et Hammet, 1935 *In* Shabad, 1980). Des contaminants organiques influencent la distribution des hydroïdes (Castellanos-Iglesias *et al.*, 2018).

IV.6. Succession écologique et état du milieu

Les états de la succession écologique sont le reflet des caractéristiques hydrologiques d'un écosystème. Elles expriment la qualité d'un milieu environnant (Seguin *et al.*, 1994; Seridji et Hafferssas, 2000; Daly Yahia *et al.*, 2004).

La faune des Medusozoa des côtes Algériennes est modérément diversifiée. En moyenne, les indices de diversité spécifique de Shannon – Weaver sont nettement inférieurs à 3 ind.bit⁻¹. Les communautés hivernales et printanières sont généralement déséquilibrées et occupent un stade intermédiaire (stade 1') de la succession écologique. Les communautés estivales sont plus évoluées et matures. Ces stades de successions écologiques caractérisent les écosystèmes oligotrophes (Hafferssas *et al.*, 2010; Khames et Hafferssas, 2019; Chaouadi et Hafferssas, 2018). La relation communauté – qualité du milieu a été déjà évoquée en mer d'Alboran (Dallot *et al.*, 1988), mer de Ligure (Dallot *et al.*, 1988), golfe de Lion (Gaudy et Champalbert, 1998; Gaudy *et al.*, 2003), mer Catalane (Saiz *et al.*, 2007) et sur les côtes tunisiennes (Daly Yahia *et al.*, 2004).

Les communautés proches portuaires (stations 4.1, 3.1, 5.1), généralement évoluant dans des eaux polluées, sont juvéniles (ou stressées; stade 1) (Frontier, 1977). La rétrogradation d'une communauté d'un stade avancé (1' ou 2) vers un stade moins évolué (1, juvénile) lors d'une succession écologique serait le signe d'un milieu anthropisé (Frontier, 1977).

Dans les milieux portuaires ou proches portuaires, les apports liés aux différentes activités anthropiques sont suffisamment importantes et fréquentes pour maintenir l'écosystème dans un état relativement immature. La rétrogradation vers un stade juvénile est fréquemment évoquée (Samson- Kechacha *et al.*, 1992).

L'hydrodynamisme pourrait être un régulateur de la succession écologique au sein d'une communauté (Lakkis, 1990). En Méditerranée le flux Atlantique a un impact sur la succession écologique (Dallot *et al.*, 1988). En mer d'Alboran, les communautés des eaux

méditerranéennes résidentes sont plus évoluées (stades 1' ou 2) que celles hébergées par les eaux Atlantiques (Dallot *et al.*, 1988).

CONCLUSION GENERALE

&

PERSPECTIVES

La côte Algérienne est un écosystème particulièrement dynamique, soumis à l'influence des eaux atlantiques. L'inventaire de la biodiversité des peuplements zooplanctoniques nécessitera des campagnes d'investigations soutenues et continues. Elles permettront d'établir, dans un long terme, les inventaires définitifs de toute la faune zooplanctonique.

La côte Algérienne est peuplée par 62 espèces de Medusozoa; représentées par 37 Méduses (34 hydroméduses et 3 Scyphoméduses) et 25 Siphonophores. L'analyse de la composition qualitative a montré une certaine similarité avec les autres régions de la Méditerranée occidentale. Les populations les plus fréquentes sont des formes holoplanctoniques. Il s'agit des Méduses *A. hemistoma*, *L. teraphylla*, *S. bitentaculata* et *P. noctiluca* et les Siphonophores *A. tetragona*, *M. atlantica*, *M. kochi*, *S. irregularis*, *C. appendiculata* et *L. subtiloides*.

Les niveaux quantitatifs sont associés à des variabilités annuelles et saisonnières. Les périodes de fortes abondances ($> 50 \text{ ind.m}^{-3}$) sont essentiellement enregistrées durant les années 2012, 2013 et 2014. Cette variabilité est étroitement liée aux populations de Siphonophores considérées comme les plus contributives (plus de 60%). Concernant les Méduses les abondances moyennes dépassent rarement 5 ind.m^{-3} .

Généralement, l'étude de la distribution saisonnière a montré une faune qui semble plus abondante à partir de la fin de la saison hivernale jusqu'à la période printanière ainsi que durant la saison estivale. Ces variations quantitatives des Medusozoa sont en relation avec les paramètres du milieu et l'oscillation climatique.

Durant cette étude une attention particulière a été portée aux espèces caractéristiques (*M. atlantica*, *A. tetragona*, *L. subtilis*, *A. hemistoma*, *R. velatum* et *P. noctiluca*). Cette composition semble être similaire à celle décrite dans les autres régions de la Méditerranée occidentale.

Le profil de variation de ces populations peut être différent d'une espèce à l'autre et d'une région à l'autre. Cette variabilité a pour cause leurs réponses aux variabilités hydroclimatiques (température, salinité, Chlorophylle *a* et NAO) et à la disponibilité de la ressource alimentaire (Copépodes).

La pullulation de certaines populations est un indicateur de l'état de dégradation du milieu. Dans le présent travail, les fortes abondances de *Obelia* spp. dénombrées aux niveaux de certaines stations de la baie d'Alger seraient le résultat de la qualité des eaux de la baie. La couche épipélagique est soumise à une forte pression anthropique (rejets urbains et les activités portuaires).

Ce travail est appelé à s'étendre à d'autres groupes zoologiques et à d'autres régions de la côte Algérienne. En outre, plusieurs analyses seraient nécessaires pour arriver à une meilleure compréhension du fonctionnement et à la dynamique de l'écosystème pélagique lié à ces côtes.

L'ancrage des futures investigations aux relations peuplements – pollutions – changements climatiques apportera certainement une réponse aux fluctuations qualitatives et quantitatives décrites au sein des différents groupes (ou familles) relatifs aux composantes zooplanctoniques (Méduses, Siphonophores, ou autres)

Dans cette optique, l'installation d'un réseau de surveillance du zooplancton gélatineux le long des côtes Algériennes permettra d'atteindre les objectifs cités ci – dessus. Ces réseaux sont déjà opérationnels dans les autres rives de la Méditerranée. Les données issues de ces structures auront des utilisations multidisciplinaires : domaine pêche – aquaculture, tourisme, ressources en eau.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- Allen, J. T., Smeed, D. A., Tintoré, J. & Ruiz, S., 2001.** Mesoscale subduction at the Almeria–Oran front: Part 1: Ageostrophic flow. *Journal of Marine Systems*, 30 (3–4): 263–285.
- Aminot, A. & Chaussepied, M., 1983.** Manuel des analyses chimiques en milieu marin. *Ed. CNEXO*, Brest, 395 pp.
- Andersen, V., Nival, P., Caparroy, P. & Gubanova, A., 2001.** Zooplankton community during the transition from spring bloom to oligotrophy in the open NW Mediterranean and effects of wind events. Abundance and specific composition. *Journal of Plankton Research*, 23:227–242.
- Arai, M.N., 1997.** A functional biology of Scyphozoa. *Chapman and Hall*, London, 296 pp.
- Arnone, R. A., Wiensenberg, D. A. & Saunders, K. D., 1990.** The origin and characteristics of the Algerian current. *Journal of Geophysical Research*, 95: 1587–1589.
- Bakalem A., 1979.** Contribution à l'étude des peuplements benthiques de la baie d'Alger. *Thèse 3^{ème} cycle*. Université Bretagne Occidentale, Brest, 215 pp.
- Batistić, M., Garić, R. & Morović, M., 2016.** Changes in the non-crustacean zooplankton community in the middle Adriatic Sea during the Eastern Mediterranean transient. *Periodicum Biologorum*, 118 (1): 21–28.
- Batistić M., Lučić D., Carić M., Garić R., Licandro P. & Jasprica N. 2013.** Did the alien calycophoran *Muggiaea atlantica* outcompete its native congeneric *M. kochii* in the marine lakes of Mljet Island (Croatia)? *Marine Ecology*, 34: 3–13.
- Batistić, M., Jasprica, N., Carić, M. & Lučić D., 2007.** Annual cycle of the gelatinous invertebrate zooplankton of the eastern south Adriatic coast (NE Mediterranean). *Journal of Plankton Research*, 29 (8): 671–686.
- Batistić, M., Krsinić, F., Jasprica, N., Carić, M., Vilčić, D. & Lučić, D., 2004.** Gelatinous invertebrate zooplankton of the south Adriatic: species composition and vertical distribution. *Journal of Plankton Research*, 26 (4): 459–474.
- Beaumont, A. & Grassier, P., 2006.** Biologie animale des protozoaires aux métazoaires épithélioneuriens. 3^{ème} ed. *DUNOD*, Paris, 995 pp.
- Benitez-Nelson, C. R., Bidigare, R. R., Dickey, T. D., Landry, M. R., Leonard, C. L., Brown, S. L., Nencioli, F., Rii, Y. M., Maiti, K., Becker, J. W. & Bibby, T. S., 2007.** Mesoscale Eddies Drive Increased Silica Export in the Subtropical Pacific Ocean. *Science*, 316 (5827): 1017–1021.
- Benović, A., Lučić D., Onofri, V., Batistić, M. & Njire, J., 2005.** Bathymetric distribution of medusae in the open waters of the Middle and South Adriatic Sea during spring 2002. *Journal of Plankton Research*, 27 (1): 79–89.

- Benović, A. & Lučić, D., 2003.** How to use biological time series in Mediterranean ecosystem studies: Can be hydromedusa indicator species? *CIESM Workshop Series*, 22: 73–76.
- Benović, A., Lučić, D. & Onofri, V., 2000.** Does change in an Adriatic hydromedusan fauna indicate an early phase of marine ecosystem destruction? *Marine Ecology*, 21 (3-4): 221–231.
- Benović, A. & Lučić, D., 1996.** Comparison of hydromedusae findings in the northern and southern Adriatic Sea. *Scientia Marina*, 60: 129–135.
- Benović, A. & Bender, A., 1987.** Seasonal distribution of medusae in the Adriatic Sea. p.117 - 131. In Bouillon, J., Boero, F., Cicogna, F. and Cornelius, P. F. S. (eds.), *Modern Trends in the Systematics, Ecology and Evolution of Hydroids and hydromedusae*. Oxford University Press, Oxford.
- Benović, A., 1973.** Diurnal vertical migration of *Solmissus albescens* (Hydromedusae) in the Southern Adriatic. *Marine Biology*, 18 (4): 298–301.
- Béranger, K., Mortier, L. & Crépon, M., 2005.** Seasonal variability of water transport through the Straits of Gibraltar, Sicily and Corsica, derived from a high-resolution model of the Mediterranean circulation. *Progress in Oceanography*, 66 (2–4): 341–364.
- Berhaut, J., 1969.** Etude qualitative, quantitative et écologique des Hydroméduses du golfe de Marseille. *Tethys*, 1 (3): 667–708.
- Bernard, F., 1952.** Eaux Atlantiques et Méditerranéennes au large de l'Algérie. I. Hydrographie, sels nutritifs et phytoplancton. *Annales de l'Institut Océanographique*, 27 (1): 1–48.
- Blackett, M., Licandro, P., Coombs, S. H. & Lucas, C. H., 2014.** Longterm variability of the Siphonophores *Muggiaea atlantica* and *M. kochii* in the Western English Channel. *Progress in Oceanography*, 128: 1–14.
- Boero, F., Bouillon, J., Gravili, C., Miglietta, M. P., Parsons, T. & Piraino, S., 2008.** Gelatinous plankton: Irregularities rule the word (sometimes). *Marine Ecology Progress Series*, 356: 299–310.
- Boero, F. & Bouillon, J., 1993.** Zoogeography and life cycle patterns of Mediterranean hydromedusae (Cnidaria). *Biological Journal of the Linnean Society*, 48 (3): 239–266.
- Bouillon, J., Gravili, C., Pagès, F., Gili, J.M. & Boero, F., 2006.** An introduction to Hydrozoa. *Publications Scientifiques du Muséum*, Paris, 591 pp.
- Bouillon, J., Medel, M. D., Pagès, F., Gili, J.M., Boero, B. & Gravili, C., 2004.** Fauna of the Mediterranean Hydrozoa. *Scientia Marina* 68 (Suppl. 2): 1–448.
- Bouillon J. & Boero F., 2000 b.** Synopsis of the families and genera of the Hydromedusae of the world, with a list of the worldwide species. *Thalassia Salentina*, 24: 47–296.**Bouillon J. &**
- Boero F., 2000 a.** The Hydrozoa: a new classification in the light of old knowledge. *Thalassia*

- Bouillon, J., 1999.** Hydromedusae, Cubomedusae and Scyphomedusae. p. 385–559. In Boltovskoy, D. (ed.), South Atlantic Zooplankton. *Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. Salentina* 24: 1–45.
- Bouillon, J., 1995.** Hydromedusae of the New Zealand Oceanographic Institute (Hydrozoa, Cnidaria). New Zealand. *Journal of Zoology*, 22 (2): 223–238.
- Bouillon J.C., Carre Franc A., Goy J., Hernandez-Nicaise M.L. & Tyffon Y., 1993.** Traité de Zoologie. Cnidaires-Cténaïres: Anatomie, Systématique, Biologie. Tome III. Edition Masson, Paris, 1117 pp.
- Boutiba, M., 2006.** Géomorphologie dynamique et mouvements des sédiments le long de la cote sableuse Jijelienne (Est Algérie). *Thèse de Doctorat*, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger, 252 pp.
- Buecher, E. & Gibbons, M.J., 1999.** Temporal persistence in the vertical structure of the assemblage of planktonic medusae in the NW Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 189, 105–115.
- Buecher, E., 1999.** Appearance of *Chelophyes appendiculata* and *Abylopsis tetragona* (Cnidaria, Siphonophora) in the Bay of Villefranche, northwestern Mediterranean. *Journal of Sea Research*, 41 (4): 295–307.
- Buecher, E., Goy, J., Planque, B., Etienne, M. & Dallot S., 1997.** Long-terme fluctuations of *Liriope tetrephylla* in Villefranche Bay between 1966 and 1993 compared to *Pelagia noctiluca* fluctuations. *Oceanologica Acta*, 20 (1), 145–157.
- Burnett, J.W., 2001.** Medical aspects of jellyfish envenomation: pathogenesis, case reporting and therapy. *Hydrobiologia*, 451(1-3), 1–9.
- Cardona, L., de Quevedo, I. A., Borrell, A., Aguilar, A., 2012.** Massive consumption of gelatinous plankton by Mediterranean apex predators. *PLoS ONE* 7:e31329
- Carré, C. & Carré, D., 1991.** A complete life cycle of the calycophoran Siphonophore *Muggiaea kochii* (Will) in the laboratory, under different temperature conditions: ecological implications. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 334 (1269): 27–32.
- Castellanos-Iglesias, S., Cabral, A. C., Martins, C. C., Di Domenico, M., Rocha, R. M. & Haddad, M. A., 2018.** Organic contamination as a driver of structural changes of hydroid's assemblages of the coral reefs near to Havana Harbour, Cuba. *Marine Pollution Bulletin* 133: 568–577
- Chaouadi, M., & Hafferssas, A., 2018.** Seasonal variability in diversity and abundance of the free-living pelagic copepod community of the Algerian coasts (SW Mediterranean Sea). *Crustaceana*, 91(8): 913–946.
- Coates, M. M., 2003.** Visual ecology and functional morphology of Cubozoa (Cnidaria). *Integrative and comparative biology*, 43(4): 542–548.

- Colin, S.P., Costello, J.H., Graham, W.M. & Higgins, J. III, 2005.** Omnivory by the small cosmopolitan hydromedusa *Aglaura hemistoma*. *Limnology Oceanography*, 50 (4): 1264–1268.
- Collignon, A., Goffart, A. & Hecq, J. H., 2010.** Interannual variation (2003-2008) of Calycophore Siphonophore in the bay of Calvi (Corsica). *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 39: 480.
- Collins, A.G., Schuchert, P., Marques, A.C., Jankowski, T., Medina, M. & Schierwater, B., 2006.** Medusozoan phylogeny and character evolution clarified by new large and small subunit rDNA data and an assessment of the utility of phylogenetic mixture models. *Systematic Biology*, 55 (1): 97–115.
- Collins, A.G., 2002.** Phylogeny of Medusozoa and the evolution of cnidarian life cycles. *Journal of Evolutionary Biology*, 15 (3): 418–432.
- Collins, A. G., 2000.** Towards understanding the phylogenetic history of Hydrozoa: hypothesis testing with 18S gene sequence data. *Scientia Marina*, 64 (Suppl. 1): 5–22.
- Condon, R.H., Graham, W.M., Duarte, C.M., Pitt, K. A, Lucas, C.H., Haddock, S.H.D., Sutherland, K.R., Robinson, K.L., Dawson, M.N., Decker, M.B., Mills, C.E., Purcell, J.E., Malej, A., Mianzan, H., Uye, S., Gelcich, S., Madin, L.P., 2012.** Questioning the Rise of Gelatinous Zooplankton in the World's Oceans. *BioScience*, 62 (2): 160–169.
- Condon, R.H., Steinberg, D.K., Del Giorgio, P. A, Bouvier, T.C., Bronk, D. A, Graham, W.M. & Ducklow, H.W., 2011.** Jellyfish blooms result in a major microbial respiratory sink of carbon in marine systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (25): 10225–10230
- Daget, J., 1976.** Les Modèles mathématiques. *Ed. Masson*, Paris: 170 pp.
- Dallot, S., Goy, J., Carré, C., 1988.** Peuplements de carnivores planctoniques gélatineux et structures productives en Méditerranée occidentale. *Oceanologica Acta Spec.*: 193–209.
- Daly Yahia, M. N., Souissi, S. & Daly Yahia-Kéfi, O., 2004.** Spatio-temporal structure of planktonic copepods in the Bay of Tunis (South Western Mediterranean Sea). *Zoological Studies*, 43 (2): 8–19.
- Daly Yahia, M.N., Goy, J. & Daly Yahia – Kéfi, O., 2003.** Distribution et écologie des Méduses (Cnidaria) du golfe de Tunis (Méditerranée sud occidentale). *Oceanologica Acta*, 26 (5-6): 645–655.
- Daly, M., Brugler, M. R., Cartwright, P., Collins, A. G., Dawson, M. N., France, S. C., Mcfadden, C. S., Opresko, D. M., Rodriguez, E., Romano, S. & Stake, J., 2007.** The phylum Cnidaria: A review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus. *Zootaxa*, 1668: 127–182.
- Diaz Briz, L., Sánchez, F., Marí, N., Mianzan, H., & Genzano, G., 2017.** Gelatinous zooplankton (ctenophores, salps and medusae): an important food resource of fishes in the temperate SW Atlantic Ocean. *Marine Biology Research*, 13 (6): 630–644.

- Dong, Z., Liu, D. & Keesing J. K., 2010.** Jellyfish blooms in China: Dominant species, causes and consequences. *Marine Pollution Bulletin*, 60 (7): 954-963.
- Dunn, C.W., 2009.** Quick guide Siphonophores Essay Binding reactions: epigenetic switches, signal transduction and cancer. *Current Biology*, 19 (6): 233–234.
- Edwards, C., 1973.** Contributory thoughts on form, function, habitat and classification of hydroids and hydromedusae. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 20: 11–22.
- Fernández de Puelles, M. L., Alemany, F. & Jansá, J., 2007.** Zooplankton time-series in the Balearic Sea (western Mediterranean): variability during the decade 1994–2003. *Progress in Oceanography*, 74 (2-3): 329–354.
- Fielding, S., Crisp, N., Allen, J. T., Hartman, M. C., Rabe, B. & Roe, H. S. J., 2001.** Mesoscale subduction at the Almeria-Oran front Part 2. Biophysical interactions. *Journal of Marine Systems*, 30 (3–4): 287–304.
- Flores-Coto, C., Puente-Tapia, A., Sanvicente Añorve, L. & Fernández-Alamo, M., 2016.** Segregated distribution of *Liriope tetraphylla*, *Aglaura hemistoma* and *Nausithoe punctata* (Cnidaria) in the southern Gulf of Mexico. *Open Journal Ecology*, 6 (9): 568–578.
- Frontier, S., 1977.** Réflexion pour une théorie des écosystèmes. *Bulletin Ecologie*, 8: 445–454.
- Frontier, S., 1973.** Étude statistique de la dispersion du zooplancton. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 12 (3): 229–262.
- Furnestin, J., & Allain, C., 1962.** L'hydrologie Algérienne en hiver (Campagne du «Président-Théodore-Tissier», février 1960). *Revue des travaux de l'Institut des pêches maritimes*, 26 (3): 277–308.
- Furnestin, M.L., 1959.** Méduses du plancton marocain. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, 23 (1): 105–124.
- Gaudy, R., Youssara, F., Diaz, F. & Raimbault, P., 2003.** Biomass, metabolism and nutrition of zooplankton in the Gulf of Lions (NW Mediterranean) Biomasse, métabolisme et nutrition du zooplancton dans le Golfe du Lion (Méditerranée nord-occidentale). *Oceanologica Acta*, 26 (4): 357–372.
- Gaudy, R. & Champalbert, G., 1998.** Space and time variations in zooplankton distribution south of Marseilles. *Oceanologica Acta*, 21 (6): 793–802
- Genzano, G., Mianzan, H., Diaz-Briz, L. & Rodriguez, C., 2008.** On the occurrence of *Obelia* medusa blooms and empirical evidence of unusual massive accumulations of *Obelia* and *Amphisbetia* hydroids on the Argentina shoreline. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 36 (2): 301–307.
- Gili, J. M. & Hughes, R. G., 1995.** The ecology of marine benthic hydroids. *Oceanography and Marine Biology*, 33: 351–426.

- Gili, J.M., Pagès, F., Sabatés, Ros J.D., 1988.** Small-scale distribution of cnidarian population in western Mediterranean. *Journal Plankton Research*, 10 (3): 385 - 401.
- Gili, J.M., Pagès, F., Vives, F., 1987.** Distribution and ecology of a population of planktonic cnidarians in the western Mediterranean. p. 157 - 170. In Bouillon, J., Boero, F., Cicogna, F. and Cornelius, P. F. S. (eds.), *Modern Trends in the Systematic. Ecology and Evolution of Hydroids and hydromedusae*. Oxford University Press, Oxford.
- Gomez, F. & G. Gorsky (2003):** Microoplankton cycle in the Northwestern Mediterranean. *Journal Plankton Research* 25: 323–329.
- Goy, J., Dallot, S., Corre, A. M. & Nival, P., 2016.** A multi-year time series of Hydromedusae sampled in discrete depth strata at a deep water station off Villefranche Bay (Mediterranean sea) from 1963 to 1966. *Journal of Oceanography, Research and Data*, 9: 1–13.
- Goy, J., 1991.** Hydromedusae of the Mediterranean Sea. *Hydrobiologia*: 351–354.
- Goy, J., Morand, P. & Etienne, M., 1989.** Long-term fluctuations of *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphomedusa) in the western Mediterranean Sea. Prediction by climatic variables. *Deep Sea Research*, 36 (2): 269–279.
- Goy, J. & Thiriot, A., 1976.** Conditions estivales dans la divergence de Méditerranée nord-occidentale. II Macroplancton et ichtyonecton. Etude qualitative et estimation quantitative des Cnidaires et des Euphausiaces. *Annales de l'Institut Océanographique de Paris*, 52 (1): 33–44.
- Goy, J., 1972.** Les hydroméduses de la mer Ligure. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 62 (83): 965–1009.
- Granéli, E., Vidyarathna, N. K., Funari, E., Cumaratunga, P. R. T. & Scenati, R., 2011.** Can increases in temperature stimulate blooms of the toxic benthic dinoflagellate *Ostreopsis ovata*? *Harmful Algae*, 10 (2): 165–172.
- Guerrero, E., Gili, J. M., Grinyó, J., Raya, V. & Sabatés, A., 2018.** Long-term changes in the planktonic cnidarian community in a mesoscale area of the NW Mediterranean. *PLoS ONE* 13(5): e0196431.
- Guerrero, E., Marrodan, A., Sabatés, A., Orejas, C. & Gili, J. M., 2016.** High spatial heterogeneity of two planktonic cnidarian species related to the variability of a shelf-slope front at short time scales. *Scientia Marina*. 80 (4): 487–497.
- Hafferssas, A. & Seridji, R., 2010.** Relationships between the hydrodynamics and changes in copepod structure on the Algerian coast. *Zoological studies*, 49 (3): 353–366.
- Hafferssas, A., Seridji, R. & Dallot, S., 2010.** Mesozooplankton abundance and biomass related to hydrological structure along the Algerian coast. *Crustaceana*, 83 (11): 1281–1302.

- Hansson, L. J., Moeslund, O., Kjørboe, T. & Riisgård, U., 2005.** Clearance rates of jellyfish and their potential predation impact on zooplankton and fish larvae in a neritic ecosystem (Limfjorden, Denmark). *Marine Ecology Progress Series*, 304: 117–131.
- Hays, G. C., Doyle, T. K., & Houghton, J. D., 2018.** A paradigm shift in the trophic importance of jellyfish? *Trends in Ecology & Evolution*, 33 (11): 874–884.
- Hays, G. C., Richardson, A. J. & Robinson, C., 2005.** Climate change and marine plankton. *Trends in Ecology & Evolution*, 20 (6): 337–344.
- Hosia, A., Augustin, C. B., Dinasquet, J., Granhag, L., Paulsen, M. L., Riemann, L., Rintala, J. M., Setälä, O., Talvitie, J., Titelman, J., 2014.** Autumnal bottom-up and top-down impacts of *Cyanea capillata*: A mesocosm study. *Journal of Plankton Research*, 37 (5): 1042–1055.
- Hosie, G. W. & Cochran, T. G., 1994.** Mesoscale distribution patterns of macrozooplankton communities in Prydz Bay, Antarctica-January to February 1991. *Marine Ecology Progress Series*: 21–39.
- Hurrell, J.W., 1995.** Decadal trends in the North Atlantic Oscillation: regional temperatures and precipitation. *Science*, 269 (5224): 676–679.
- Ianora, A, Scotto di Carlo, B., 1981.** The distribution and annual cycles of Siphonophora Calycophora in the Gulf of Naples and adjacent waters. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, 20:51–65.
- Jaspers, C., Acuña, J. L. & Brodeur, R. D., 2015.** Interactions of gelatinous zooplankton within marine food webs. *Journal of Plankton Research*, 37 (5): 985–988.
- Khames, Y.G. & Hafferssas A., 2019.** Abundance and species composition of gelatinous zooplankton in Habibas Islands and Sidi Fredj (Western Mediterranean Sea). *Cahier de Biologie Marine*, 60: 143–152.
- Khames, Y.G., 2019.** Variabilité saisonnière et Distribution spatio-temporelles des peuplements zooplanctoniques des côtes Algériennes. *Thèse de Doctorat*. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger, 203 pp.
- Khames, Y.G. & Hafferssas, A., 2018.** Biodiversity and abundance of gelatinous zooplankton along Algerian coast. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 73 (3): 211–226.
- Kherchouche, A., Hafferssas A., 2020.** Species composition and distribution of Medusae (Cnidaria: medusozoa) in the Algerian coast between 2°E and 7° E (SW Mediterranean Sea). *Mediterranean Marine Science*, 21: 52-61
- Kramp, P.L., 1961.** Synopsis of medusae of the world, *Journal of the marine biological Association of the United Kingdom*, 40: 7–469.

- Kruskal, J. B., 1964.** Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a non-metric hypothesis. *Psychometrika*, 29(1): 1–27.
- Lakkis, S., 1990.** Composition, diversité et successions des Copépodes planctoniques des eaux libanaises (Méditerranée Orientale). *Oceanologica acta*, 13(4): 489-501.
- Laama, C. & Bachari, N. E. I., 2018.** Evaluation of site suitability for the expansion of mussel farming in the Bay of Souahlia (Algeria) using empirical models. *Journal of Applied Aquaculture*, 31(4): 337–355.
- Legendre, P. & Legendre, L., 1998.** Numerical ecology, 2nd ed. *Developments in Environmental Modelling*, 20, 870 pp.
- Legendre, L. & Legendre, P., 1984.** Ecologie numérique. Tome I: la structure des données écologiques. 2^{ème} éd. *Coll. d'écologie*, 13: 459–464.
- LEM., 1998.** Laboratoire d'Etude Maritime. Etude d'impact sur l'environnement du dragage de l'ancien port de Skikda. *Entreprise Portuaire Skikda*, 37 pp.
- Licandro, P. & Ibañez, F., 2000.** Changes of zooplankton communities in the Gulf of Tigullio (Ligurian Sea, Western Mediterranean) from 1985 to 1995. Influence of hydroclimatic factors. *Journal of Plankton Research*, 22 (12): 2225–2253.
- Licandro, P., Souissi, S., Ibañez F., & Carré, C., 2012.** Long-term variability and environmental preferences of calycophoran Siphonophores in the Bay of Villefranche (north-western Mediterranean). *Progress in Oceanography*. 97-100: 152–163.
- Lin, D., Li, X., Fang, H., Dong, Y., Huang, Z. & Chen, J., 2011.** Calanoid copepods assemblages in Pearl River Estuary of China in summer: relationships between species distribution and environmental variables. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 93 (3): 259–267.
- López-López, L., Molinero, J. C., Tseng, L. C., Chen, Q. C. & Hwang, J. S., 2013.** Seasonal variability of the gelatinous carnivore zooplankton community in Northern Taiwan. *Journal of Plankton Research*, 35 (3): 677–683.
- Lucas, C. H., Jones, D. O. B., Hollyhead, C. J., Condon, R. H., Duarte, C. M., Graham, W. M., Robinson, K. L., Pitt, K. A. Schildhauer, M. & Regetz, J., 2014.** Gelatinous zooplankton biomass in the global oceans: geographic variation and environmental drivers. *Global Ecology Biogeography*, 23 (7): 701–714.
- Lučić, D., Benović, A., Morović, M. & Onofri, I., 2009.** Diel vertical migration of medusa in the open Southern Adriatic Sea over a short time period (July 2003). *Marine ecology*, 30 (1), 16–32.
- Lučić, D., Benović, M. Batistić, J. Njire & V. Onofri. 2005.** Calycophorae (Siphonophora) in the open waters of the central and southern Adriatic Sea during spring 2002. *Journal of the marine biological association of the United Kingdom*, 85 (3): 495–501.

- Lynam, C.P., 2006.** Ecological and acoustic investigations of jellyfish (Scyphozoa and Hydrozoa). *Thèse de Doctorat*. University of St Andrews, 255 pp.
- Lynam, C.P., Hay, S.J. & Brierley, A.S., 2004.** Interannual variability in abundance of North Sea jellyfish and links to the North Atlantic Oscillation. *Limnology and Oceanography*, 49 (3): 637–643.
- Madin, L. P., Purcell, J. E., & Miller, C. B. 1997.** Abundance and grazing effects of *Cyclosalpa bakeri* in the subarctic Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 157: 175–183.
- Malej, A. Kogovšek, T. Ramša, K A. & Catenacci, L., 2012.** Blooms and population dynamics of moon jellyfish in the northern Adriatic. *Cahier de Biologie Marine*, 53 (3): 337–342.
- Mapstone, G.M., 2014.** Global diversity and review of Siphonophorae (Cnidaria: Hydrozoa). *PLoS ONE*, 9: e87737.
- Mapstone, G. M., 2009.** Siphonophora (Cnidaria, Hydrozoa) of Canadian Pacific waters. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 38 (2):173–401.
- Mariottini, G. L & Pane, L., 2010.** Mediterranean Jellyfish Venoms: A Review on Scyphomedusae. *Marine Drugs*, 8 (4): 1122–1152.
- Marques, A.C. & Collins, A.G., 2004.** Cladistic analysis of Medusozoa and cnidarians evolution. *Invertebrate Biology*, 123(1): 23–42.
- Martell-Hernández, L.F., Sánchez-Ramírez, M. & Ocaña-Luna, A., 2014.** Distribution of planktonic cnidarian assemblages in the southern Gulf of Mexico, during autumn. *Revista chilena de historia natural*, 87 (1): 18.
- MATE, 2003. Décret n°03 – 147 du 28 mars 2003.** Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire n°23, p 19.
- Matsakis, S. & Conover, R. J., 1991.** Abundance and feeding of medusae and their potential predators on other zooplankton in Bedford Basin (Nova Scotia, Canada) during spring. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48 (8): 1419–1430.
- Mayer, A.G., 1910 c.** Medusae of the world. The Scyphomedusae. Volume III. *The Carnegie Institution of Washington*. Washington: 504–630.
- Mayer A.G., 1910 b.** Medusae of the world. The Hydromedusae. Volume II. *The Carnegie Institution of Washington*, Washington: 231–498.
- Mayer, A.G., 1910 a.** Medusae of the world. The Hydromedusae. Volume I. *The Carnegie Institution of Washington*, Washington: 230 pp.
- Mianzan, H., Pájaro, M., Colombo, G.A. & Madirolas, A., 2001.** Feeding on survival-food: gelatinous plankton as a source of food for anchovies. *Hydrobiologia*, 451 (1-3): 45–53.

- Mianzan, H. & Cornelius, P. F. S., 1999.** Cubomedusae and Scyphomedusae. In Boltovskoy, D. (ed.), South Atlantic Zooplankton. *Backhuys Publishers*, Leiden: 513–559.
- Milisenda, G., Rosa, S., Fuentes, V. L., Boero, F., Guglielmo, L., Purcell, J. E. & Piraino, S., 2014.** Jellyfish as prey: Frequency of predation and selective foraging of *Boops boops* (Vertebrata, Actinopterygii) on the mauve stinger *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphozoa). *PLoS one*, 9 (4): e94600.
- Millot, C. & Taupier-Letage, I., 2005.** Circulation in the Mediterranean Sea. p. 29–66. In: A. Saliot (ed.), The Mediterranean Sea, Berlin. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 66 pp.
- Millot, C., 1999.** Circulation in the western Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems*, 20: 423–442.
- Millot, C., 1987.** Circulation in the western Mediterranean Sea. *Oceanologica Acta*, 10: 143–149.
- Mills, C. E., Haddock S. H. D., Dunn C. W. & Pugh P. R., 2007.** Key to the Siphonophora. p. 150–166. In: Carlton, J.T. (ed.). Light and Smith’s manual: intertidal invertebrates from Central California to Oregon. University of California Press, Berkeley.
- Mills, C.E., 2001.** Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? *Hydrobiologia*, 451 (1-3): 55–68.
- Mills, C.E., Pugh, P.R., Harbison, G.R. & Haddock, S.H.D., 1996.** Medusae, Siphonophores and ctenophores of the Alboran Sea, south western Mediterranean. *Scientia Marina*, 60 (1): 145–163.
- Molinero, J. C., Buecher, E., Lučić, D., Malej, A., & Miloslavić, M., 2009.** Climate and Mediterranean jellyfish: Asszssing the effect of temperature regimes on jellyfish outbreak dynamics. *ANNALES. Series Historia Naturalis*, 19 suppl 2: 11–19.
- Molinero, J. C., Ibanez, F., Souissi, S., Buecher, E., Dallot, S., & Nival, P., 2008.** Climate control on the long-term anomalous changes of zooplankton communities in the Northwestern Mediterranean. *Global Change Biology*, 14 (1): 11–26.
- Molinero, J.C., Ibanez, F., Nival, P., Buecher, E. & Souissi, S., 2005.** North Atlantic climate and northwestern Mediterranean plankton variability. *Limnology and Oceanography*, 50 (4):1213–1220.
- Morand, P., Goy, J. & Dallot S., 1992.** Recrutement et fluctuations à long-terme de *Pelagia noctiluca* (cnidaria, scyphozoa). *Annales de l’Institut Océanographique*, 68 (1-2): 151–158.
- Nagata, R.M., Nogueira Júnior M., Brandini, F.P., & Haddad, M. A., 2014.** Spatial and temporal variation of planktonic cnidarian density in subtropical waters of the Southern Brazilian Bight. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94 (7): 1387–1400.
- Ounissi, M., Laskri, H. & Khélifi-Touhami, M., 2016.** Net-Zooplankton and biomass from Annaba Bay (SW Mediterranean Sea) under estuarine influences. *Mediterranean Marine Science*, 17 (2): 519–532.

- Pagès, F. & C. Orejas., 1999.** Medusae, Siphonophores and ctenophores of the Magellan region. *Scientia Marina*, 63 (1): 51–57.
- Pagès, F. & Gili, J.M., 1992.** Siphonophore (Cnidaria, Hydrozoa) of the Benguela Current (Southeastern Atlantic). *Scientia Marina*, 56 (Suppl. 1): 51–57.
- Palma, S., Apablaza, P., & Silva, N., 2007.** Hydromedusae (Cnidaria) of the Chilean southern channels (from the Corcovado Gulf to the Pulluche Chacabuco Channels). *Scientia Marina*, 71 (1): 65–74.
- Palma, S. & Silva, N., 2006.** Epipelagic Siphonophore assemblages associated with water masses along a transect between Chile and Easter Island (eastern South Pacific Ocean). *Journal of Plankton Research*, 28 (12): 1143–1151.
- Palmieri, M.G., Barausse, A., Luisetti, T. & Turner, K., 2014.** Jellyfish blooms in the northern Adriatic Sea: Fishermen's perceptions and economic impacts on fisheries. *Fisheries Research*, 155: 51–58.
- Pavez, M.A., Landaeta M.F., Castro, L.R., & Schneider, W., 2010.** Distribution of carnivorous gelatinous zooplankton in the upwelling zone off central Chile (austral spring 2001). *Journal of Plankton Research*, 32 (7): 1051–1065.
- Pestorić, B., Krpo-Ćetković, J., Gangai, B. & Lučić, D., 2012.** Pelagic cnidarians in the Boka Kotorska Bay, Montenegro (South Adriatic). *Acta Adriatica*, 53 (2): 291–302.
- Picard, J., 1958.** Origines et affinités de la faune d'hydropolypes (Gymnoblastes et Calyptoblastes) et d'hydroméduses (Anthoméduses et Leptoméduses) de la Méditerranée. Rapp. P.-v. Réunion. Commn. int. Explor. scient. Mer Méditerr., 14: 187–199.
- Pinca, S., Dallot, S., 1995.** Meso- and macrozooplankton composition patterns related to hydrodynamic structures in the Ligurian Sea (Trophos-2 experiment, April-June 1986). *Marine Ecology Progress Series*, 126: 49–65.
- Pitt, K.A., Kingsford, M.J., Rissik, D., Koop, K., 2007.** Jellyfish modify the response of planktonic assemblages to nutrient pulses. *Marine Ecology Progress Series*, 351: 1–13.
- PNUE, 2005.** Gestion intégrée de la zone côtière GIZC, Plan d'aménagement côtier (PAC) de la zone côtière algéroise. 126 pp.
- Prieur, L., Copin-Montégut, C. & Claustre, H., 1993.** Biophysical aspect of «Almofront-1», an intensive study of a geostrophic frontal jet. *Annales de l'Institut océanographique*, 69 (1): 71–86.
- Pugh, P. R., 2003.** A revision of the family Forskaliidae (Siphonophora, Physonectae). *Journal of Natural History*, 37: 1281–1327.
- Pugh, P. R., 1999.** Siphonophorae. p. 467–511. In Boltovskoy, D. (ed.), South Atlantic Zooplankton. Blackhuys Publishers, Leiden,

- Pugh, P., Rpages, F. & Boorman, B., 1997.** Vertical distribution and abundance of pelagic Cnidarians in the eastern Weddell Sea, Antarctica. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 77 (2): 341–360.
- Pugh, P. R., 1989.** Gelatinous zooplankton – the forgotten fauna. *Progress in Underwater Science*, 14: 67–78.
- Purcell, J. E., Milisenda G, Rizzo, A. Carrion S.A., Zampardi S., Airoidi S., Zagami G., Guglielmo L., Boero F., Doyle, T. K., Piraino S., 2015.** Digestion and predation rates of zooplankton by the pleustonic hydrozoan *Velella velella* and widespread blooms in 2013 and 2014. *Journal of Plankton Research*, 37 (5): 1056–1067.
- Purcell, J.E., 2012.** Jellyfish and Ctenophore blooms coincide with human proliferations and environmental perturbations. *Annual Review of Marine Science*, 4: 209–235.
- Purcell, J. E., Hoover, R. A., Schwarck, N.T., 2009.** Interannual variation of strobilation by the scyphozoan *Aurelia labiata* in relation to polyp density, temperature, salinity, and light conditions in situ. *Marine Ecology Progress Series*, 375:139–149.
- Purcell, J.E., Uye, S. & Lo, W.T., 2007.** Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans. *Marine Ecology Progress Series*, 350: 153–174.
- Purcell, J.E., Arai, M.N., 2001.** Interactions of pelagic cnidarians and ctenophores with fish: *Hydrobiologia*, 451 (1-3): 27–44.
- Purcell, J.E., 1997.** Pelagic cnidarians and ctenophores as predators: Selective predation, feeding rates and effects on prey populations. *Annales de l'Institut Océanographique*, 73 (2): 125–137.
- Purcell, J.E., 1992.** Effects of predation by the scyphomedusan *Chysaora quinquecirrha* on zooplankton populations in the Chesapeake Bay, USA. *Marine Progress Series*, 87: 65–76.
- Purcell, J.E., 1982.** Feeding and growth of the Siphonophore *Muggiaea atlantica* (Cunningham 1893). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 62 (1): 39–54.
- Rabehi, W., Guerfi, M., Mahi, H., & Rojas-Garcia, E., 2019.** Spatiotemporal monitoring of coastal urbanization dynamics: Case study of Algiers' Bay, Algeria. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 47 (11): 1917-1936.
- Raimbault, P., Coste, B., Boulahdid, M. & Boudjellal, B., 1993.** Origin of high phytoplankton concentration in deep chlorophyll maximum (DCM) in a frontal region of the Southwestern Mediterranean Sea (Algerian Current). *Deep Sea Research*, 40 (4): 791–804.
- Razouls, S. & Thiriot, A., 1968.** Le Macrozooplancton de la région de Banyuls-sur-Mer (Golfe du Lion). *Vie Milieu*, 19 (1B): 133–184.

- Riandey, V., Champalbert, G., Carlotti, F., Taupier-Letage, I. & Thibault-Botha, D., 2005.** Zooplankton distribution related to the hydrodynamic features in the Algerian Basin (western Mediterranean Sea) in summer 1997. *Deep Sea Research*, 52 (11): 2029–2048.
- Richardson, A. J., Bakun, A., Hays, G.C. & Gibbons, M.J., 2009.** The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. *Trends in Ecology and Evolution*, 24 (6): 312–323.
- Richardson, A. J., 2008.** In hot water: zooplankton and climate change. *ICES Journal of Marine Science*, 65 (3): 279–295.
- Riisgård, H. U. & Madsen, C. V., 2010.** Clearance rates of ephyrae and small medusae of the common jellyfish *Aurelia aurita* offered different types of prey. *Journal of Sea Research*, 65 (1): 51–57.
- Russell, F. S., 1970.** On a new species of medusa from an inland Salt Lake in South Australia. *Journal of Zoology*, 162 (4): 449–452.
- Russell, F.S., 1953.** The Hydromedusae of the British Isles. *Cambridge University Press. London*, 530 pp.
- Sabatés, A., Pagès, F., Antienza, D., Fuentes, V., Purcell, J.E. & Gili, J.M., 2010.** Planktonic cnidarian distribution and feeding of *Pelagia noctiluca* in the NW Mediterranean Sea. *Hydrobiologia*, 645: 153–165.
- Shaltout, M., & Omstedt, A. 2014.** Recent sea surface temperature trends and future scenarios for the Mediterranean Sea. *Oceanologia*, 56 (3): 411 – 443.
- Saiz, E., Calbet, A., Atienza, D. & Alcaraz, M. 2007.** Feeding and production of zooplankton in the Catalan Sea (NW Mediterranean). *Progress in Oceanography*, 74 (2-3): 313–328.
- Salas, J., Millot, C., Font, J. & García-Ladona, E., 2002.** Analysis of mesoscale phenomena in the Algerian basin observed with drifting buoys and infrared images. *Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 49 (2): 245–266.
- Samson-Kechacha, F. L., Hallal, O., & Helis, L., 1992.** Caractéristiques phytoplanctoniques de deux stations côtières de l'Est Algérois. *Hydroécologie Appliquée*, 4 (2): 123 – 138.
- Sanchez-Vidal, A., Calafat, A., Canals, M. & Fabres, J., 2004.** Particle fluxes in the Almeria-Oran Front: control by coastal upwelling and sea surface circulation. *Journal of Marine Systems*, 52 (1-4): 89–106.
- Sanvicente-Añorve, L., Alatorre, M. A., Flores-Coto, C. & Alba, C., 2007.** Relationships between fish larvae and Siphonophores in the water column: effect of wind-induced turbulence and thermocline depth. *ICES Journal of Marine Science*, 64 (5): 878–888.
- Sanvicente-Añorve, L., Alba, C., Flores-Coto, C. & Castillo-Rivera, M., 2009.** Siphonophores au large d'un système fluvial dans le sud du golfe du Mexique: facteurs affectant leur répartition et l'étendue et le chevauchement de la niche spatiale. *Écologie aquatique*, 43: 423–435.

- Schuchert, P., 2010.** The European athecate hydroids and their medusa (Hydrozoa, Cnidaria): Capitata Part 2. *Revue suisse de zoologie*, 117 (3): 337–555.
- Schuchert, P., 2009.** The European athecate hydroids and their medusa (Hydrozoa, Cnidaria): Filifera Part 5. *Revue suisse de zoologie*, 116 (3-4): 441–507.
- Schuchert, P., 2008.** The European athecate hydroids and their medusa (Hydrozoa, Cnidaria): Filifera Part 3. *Revue suisse de zoologie*, 115 (2): 221–302.
- Schuchert, P., 2006.** The European athecate hydroids and their medusae (Hydrozoa, Cnidaria): Capitata Part 1. *Revue Suisse de Zoologie*: 113 (2): 325–410.
- Schuchert, P., 1996.** Atecate hydroids and their medusae (Cnidaria: Hydrozoa). *New Zealand Oceanographic Institute Memoir*, 106: 1–159.
- Scor-Unesco, 1968.** Zooplankton sampling. *In* Monograph on Oceanographic Methodology. *UNESCO Press*, Paris. 174 pp.
- Seguin, G., Errhif, A. & Dallot, S., 1994.** Diversity and structure of pelagic copepod populations in the frontal zone of the eastern Alboran Sea. *Hydrobiologia*, 292(1): 369–377.
- Seguin, G., 1973.** Cycles comparés du zooplancton dans l’Ouest Africain et la Méditerranée sud occidentale. *Thèse de Doctorat en Sciences Naturelles*. Université des Sciences et Techniques de Lille, 120 pp.
- Segura-Puertas, L., Franco-Gordo, C., Suárez-Morales, E., Gasca, R. & Godínez-Domínguez, E., 2010.** Summer composition and distribution of the jellyfish (Cnidaria: Medusozoa) in the shelf area off the central Mexican Pacific. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81 (1): 103–112.
- Seridji, R. & Hafferssas, A., 2000.** Copepod diversity and community structure in the Algerian basin. *Crustaceana*, 73 (1): 1–23.
- Shabad, L.M., 1980.** Circulation of carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons in the human environment and cancer prevention. *Journal of the National Cancer Institute*, 64 (3): 405–410.
- Siokou-Frangou, I. et Papathanassiou, E., 1989.** Aspects du zooplancton côtier de l’île de Rhodes (Mer Egée): Aspects of coastal zooplankton of the Rhodes island (Aegean Sea, Greece). *Vie et milieu*, 39 (2): 77–85.
- Soyer, J., 1970.** Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalano française III: les peuplements de Copépodes Harpacticoides (Crustacea). *Vie et Milieu*, 21 (2B): 337–511.
- Stenseth, N. C., Ottersen, G., Hurrell, J.W., Mysterud, A., Lima, M., Chan, K-S., Yoccoz, N.G. & Dlandsvik B., 2003.** Studying climate effects on ecology through the use of climate indices: the North Atlantic Oscillation, El Niño Southern Oscillation and beyond. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*. 270, 2087–20963.

- Taupier-Letage, I., Puillat, I., Millot, C. & Raimbault, P., 2003.** Biological response to mesoscale eddies in the Algerian Basin. *Journal of Geophysical Research*, 108 (C8).
- Thiebot, J. B., & McInnes, J. C., 2019.** Why do marine endotherms eat gelatinous prey? *ICES Journal of Marine Science*, 77 (1): 58–71.
- Thiel, H., 1966.** The evolution of Scyphozoa. p. 77-116. *In: The Cnidaria and their evolution.* Ed. Rees, W. J., Academic Press, London.
- Touzri, C., Hamdi, H., Goy, J. & Daly Yahia, M.N., 2012.** Diversity and distribution of gelatinous zooplankton in the Southwestern Mediterranean Sea. *Marine Ecology*, 33 (4), 393–406.
- Touzri, C., Daly Yahia-Kefi, O., Hamdi, H., Goy J. & Daly Yahia, M.N., 2010.** Spatio-temporal distribution of medusa (Cnidaria) in the Bay of Bizerte (South Western Mediterranean Sea). *Cahier de Biologie Marine*, 51 (2), 167–176.
- Tregouboff, G. & Rose M., 1957.** Manuel de Planctologie Méditerranéenne. Tomes 1 & 2, Ed. CNRS, Paris. 587 pp.
- Van der Land, J., 2008.** UNESCO-IOC Register of Marine Organisms (URMO) *In* WoRMS Editorial Board (2020). World Register of Marine Species. Available from <https://www.marinespecies.org>
- Vargas-Yáez, M., Plaza, F., García-Lafuente, J., Sarhan, T., Vargas, J. M. & Vélez-Belchi, P., 2002.** About the seasonal variability of the Alboran Sea circulation. *Journal of Marine Systems*, 35(3–4): 229–248.
- Ward, J. H., 1963.** Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American statistical association*, 58 (301): 236–244.
- Werner, B., 1973.** New investigations on systematics and evolution of the class Scyphozoa and the phylum Cnidaria. *Publications of the Marine Biological Laboratory*, 20: 35–61.
- West, E.J., Pitt, K. a, Welsh, D.T., Koop, K. & Rissik, D., 2009.** Top-down and bottomup influences of jellyfish on primary productivity and planktonic assemblages. *Limnology and oceanography*. 54 (6), 2058–2071.
- Zakaria, H. Y., 2004.** Pelagic coelenterates in the waters of the western part of the Egyptian Mediterranean Coast during summer and winter. *Oceanologia*, 46 (2).
- Zar, J., 2009.** Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, Department of Biological Sciences. *Northern Illinois University*, 960 pp.
- Zenetos, A., Gofas, S., Verlaque, M., Çinar, M. E., Raso, J. G., Bianchi, C. N., et Streftaris, N., 2010.** Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union’s Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean marine Science*, 11 (2), 381.

ANNEXES

ANNEXES 1

MATERIEL & METHODES

Annexe 1.1. Dosage de la Chlorophylle a par méthode spectrophotométrie

La méthode par spectrophotométrie consiste à filtrer un volume d'eau à travers un filtre. Le filtre sera ensuite immergé dans un solvant qui assurera l'extraction des pigments, puis, on mesure l'absorbance avant et après acidification de l'extrait (Aminot et Chaussepied, 1983).

Mode opératoire

- Les échantillons d'eau (1000 à 2000 ml) sont filtrés sur des disques filtrants en fibre de verre (Wattman GF/F, diamètre 47 mm).
- Chaque filtre est ensuite plié, mis dans du papier aluminium (portant le numéro de l'échantillon et la date de prélèvement) et immédiatement congelé à -20° C.
- L'extrait et le dosage de la chlorophylle a est réalisé selon la méthode de Lorenzen (1967) in (Aminot et Chaussepied, 1983).
- Avant la décongélation des filtres, l'extraction des pigments s'effectue dans des tubes en verre contenant 10 ml d'acétone à 90%. Ces tubes sont recouverts par du papier aluminium et sont immédiatement placés au réfrigérateur (environ 4° C) pendant 24 heures.
- L'absorbance de l'extrait pigmentaire dans le solvant est ensuite estimée avant (A_{na}) et après acidification (A_a) avec 10 µl d'acide chlorhydrique (HCl à 0,5 N).
- Les lectures d'absorbances sont effectuées sur un spectrophotomètre aux longueurs d'ondes 665 nm et 750 nm avant et après acidification.

Le calcul des concentrations de la chlorophylle a se fait à partir de l'équation de Lorenzen (1967):

$$[\text{Chlorophylle } a] \text{ (mg. m}^{-3}\text{)} = \frac{26,7 (A_{665}^{na} - A_{665}^a) \cdot v}{V \cdot l}$$

V: volume d'eau filtrée (l)

v: volume de solvant d'extraction (ml)

l: longueur du trajet optique de la cuve de mesure (cm)

A₆₆₅^{na}: absorbance nette corrigée (avant acidification)

A₆₆₅^a: absorbance nette corrigée (après acidification)

ANNEXES 2

PARAMETRES HYDROCLIMATIQUES

Annexe 2.1. Répartition des paramètres hydroclimatiques au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

Année	Saison	Station	Z _{Fond} (m)	Z _{Prélèvement} (m)	Heure	Température (°C)	Salinité	Chl a (mg.m ⁻³)	NAO
2012	Printemps	1.1	60,00	50,00	09h40	18,30	36,51		-0,39
		1.2	75,00	50,00	10h15	19,90	36,51		-0,39
		1.3	95,00	50,00	11h05	19,70	36,51		-0,39
		2.1	160,00	50,00	08h55	18,70	36,52		-0,15
		2.2	200,00	50,00	09h45	19,20	36,55		-0,15
		2.3	430,00	50,00	10h40	19,30	36,55		-0,15
	Eté	1.1	60,00	50,00	10h10	24,50	36,20		-1,02
		1.2	75,00	50,00	09h30	24,40	36,20		-1,02
		1.3	95,00	50,00	08h50	24,30	36,20		-1,02
		2.1	160,00	50,00	09h45	24,30	36,20		-1,15
		2.2	200,00	50,00	10h35	24,30	36,20		-1,15
		2.3	430,00	50,00	11h25	24,10	36,10		-1,15

Annexe 2.2. Répartition des paramètres hydroclimatiques au niveau de la baie de Souahlia

Année	Mois	Station	Température (°C)	Salinité	Chl a (mg.m ⁻³)	NAO
2015	Juillet	1	24,62		0,43	-0,745
		2	25,61		0,11	-0,745
		3	25,13		0,21	-0,745
		4	25,14		0,43	-0,745
		5	25,39		0,21	-0,745
		6	25,19		0,96	-0,745
		7	25,15		0,53	-0,745
	Août	1	23,36		0,32	-0,685
		2	24,07		0,11	-0,685
		3	23,36		0,11	-0,685
		4	23,87		0,11	-0,685
		5	23,26		0,21	-0,685
		6	24,04		0,32	-0,685
		7	23,43		0,21	-0,685

*Annexe 2.3. Répartition des paramètres hydroclimatiques au niveau de la baie
de Bou Ismail*

Année	Saison	Station	Z _{Fond} (m)	Z _{Prélèvement} (m)	H prélèvement (h)	Température (°C)	Salinité	Chl a (mg.m ⁻³)	NAO
2012	Eté	8.2	65,00	50,00	9,80				-0,58
		8.3	100,00	50,00	10,27				-0,58
		8.4	170,00	50,00	10,80				-0,58
	Automne	8.2	65,00	50,00	12,08	18,00	36,48	0,10	0,12
		8.3	100,00	50,00	12,82	18,00	36,53	0,09	0,12
		8.4	170,00	50,00	11,07	18,00	36,60	0,09	0,12
2013	Printemps	8.2	65,00	50,00	10,33	16,40	36,80	0,14	0,38
		8.3	100,00	50,00	9,83	16,20	36,90	0,14	0,38
		8.4	170,00	50,00	9,25	16,00	37,00	0,14	0,38
	Eté	8.2	65,00	50,00		22,80	36,90	0,05	0,26
		8.3	100,00	50,00		22,50	36,70	0,05	0,26
		8.4	170,00	50,00		22,30	36,90	0,05	0,26
2014	Hiver	8.2	65,00	50,00	9,25	15,80	36,91	0,32	0,71
		8.3	100,00	50,00	9,83	15,70	36,97	0,32	0,71
		8.4	170,00	50,00	10,33	15,60	37,02	0,31	0,71
	Automne	2.1		100,00		26,00	36,70	0,21	1,64
		6.2		100,00		25,25	37,10	0,12	1,64
2015	Eté	8.2	65,00	50,00		20,80		0,83	0,52
		8.3	100,00	50,00		20,50		0,21	0,52
		8.4	170,00	50,00		20,06		0,11	0,52
		7.1	31,00	25,00		21,20		0,64	0,52
		7.2	58,00	50,00		21,00		0,21	0,52
		7.3	60,00	50,00		24,60		1,60	0,52
	2016	Printemps	1.1		50,00	16,17	18,20	36,70	
1.2				50,00	15,83	18,00	36,70		-1,17
1.3				50,00	15,25	17,60	36,80		-1,17
1.4				50,00	14,75	17,60	36,70		-1,17
1.5				75,00	14,33	17,60	37,00		-1,17
3.1				50,00	17,17	18,00	37,10		-1,17
3.2				50,00	11,33	18,40	36,80		-1,17
3.3				75,00	12,08	17,50	36,90		-1,17
3.4				100,00	13,25	17,80	36,90		-1,17
Hiver		2.2	300,00	50,00	12,83	17,90	36,50	0,12	-0,34
		4.1		50,00	14,25	18,20	36,30	0,12	-0,34
		5.1		20,00	16,17	17,90	36,50	0,98	-0,34
		5.2	90,00	75,00	17,00	17,70	36,70	0,12	-0,34
		5.3	200,00	75,00	17,80	17,40	36,80	0,12	-0,34
		6.1		50,00	14,57	17,60	36,60	0,24	-0,34
8.1	60,00	50,00	19,08	17,50	36,70	0,24	-0,34		
8.5	200,00	50,00	18,58	17,60	36,80	0,24	-0,34		

Annexe 2.4. Répartition des paramètres hydroclimatiques au niveau de la baie d'Alger

Année	Saison	Station	Z _{Fond} (m)	Z _{prélèvement} (m)	Heure	Température (°C)	Salinité	Chl a (mg.m ⁻³)	NAO
2014	Automne	1.1		100		24,50	37,50	0,02	1,386
		5.2		100		25,20	37,00	0,24	1,386
		6.5		100		25,10	36,90	0,27	1,386
2015	Hiver	3.1	43,00	50	12h20	18,00	36,70	0,27	1,68
		4.1	40,00	30	13h30	18,20	36,90	0,53	1,68
2016	Hiver	4.1	36,00	30	16h00	16,10	36,40	1,20	-0,311
		5.1	53,00	50	11h20	15,40	36,80	0,80	-0,311
		5.2	155,00	75	12h05	16,40	36,80	0,27	-0,311
		5.3	1300,00	75	13h05	15,60	36,70	0,67	-0,311
		5.4	934,00	75	14h05	15,60	36,80	0,40	-0,311
	Été	3.1	160,00	50	15h20	21,10	36,5	0,27	0,103
		4.1	36,00	30	16h02	20,80	36,50	0,93	0,103
		5.1	53,00	50	11h	20,60	36,50	0,80	0,103
		5.2	155,00	75	11h45	20,00	36,50	0,13	0,103
		5.3	934,00	75	12h45	19,70	36,60	0,13	0,103
2017	Hiver	5.4	1300,00	100	13h50	19,60	36,60	0,00	0,103
		3.1	160,00	50	13h10	22,50	36,60	0,27	0,681
		3.2	1025,00	75	14h35	22,80	36,50	0,27	0,681
		4.1	36,00	30	16h16	21,50	36,60	0,80	0,681
		6.1			10h20	15,20	36,40	0,93	0,732
	Printemps	6.2	17,00	15	10h45	15,70	36,60	1,34	0,732
		6.3		20	10h00	15,60	36,70	1,07	0,732
		4.1	40,00	30	11h32	17,20	36,10	0,40	0,435
		5.1	53,00	50	10h11	16,20	36,30	0,93	0,435
		2.1	34,00	25	11h38	17,40	36,50	0,27	0,99
2.2		139,00	100	12h04	17,40	36,40	0,13	0,99	
2.3		1000,00	100	13h00	17,80	36,20	0,13	0,99	
3.1		160,00	50	11h56	17,50	36,50	0,43	0,99	
3.2		1000,00	75	12h45	17,30	36,70	0,13	0,99	
3.3		1300,00	100	13h28	17,40	36,50	0,13	0,99	
4.1		40,00	30	15h15	18,50	36,40	0,80	0,99	
5.1		53,00	50	14h52	17,20	36,50	0,93	0,99	
5.2		155,00	75	14h25	17,50	36,30	0,27	0,99	
5.3		934,00	75	15h10	17,30	36,50	0,13	0,99	
5.4		1300,00	100	14h25	17,60	36,60	0,13	0,99	
6.2	30,00	25	11h30	17,80	36,60	1,60	0,56		
6.4	80,00	50	12h12	18,10	36,40	0,67	0,56		

Annexe 2.5. Répartition des paramètres hydroclimatiques au niveau de la côte de Ain Chorb

Saison	Station	Z _{Fond} (m)	Z _{Prélèvement} (m)	Heure	Température (°C)	Salinité	Chl a (mg.m ⁻³)	NAO	
Hiver	Février	1	26	25	11h18	16,60	36,10	00,27	1,02
		2	36	30	11h45	16,30	36,80	00,67	1,02
		3	43	30	12h20	16,20	36,80	00,80	1,02
	Mars	1	26	25	10h16	16,16	36,30	00,53	0,53
		2	36	30	11h43	16,70	36,40	00,40	0,53
		3	43	30	12h01	16,40	36,50	01,07	0,53
Printemps	Avril	1	26	25	11h31	17,08	36,40	00,20	1,14
		2	36	30	11h09	17,60	36,30	00,13	1,14
		3	43	30	10h51	17,75	36,45	00,93	1,14
	Mai	1	26	25	15h50	20,10	36,40	00,67	0,62
		2	36	30	13h50	19,80	36,50	00,53	0,62
		3	43	30	14h55	19,60	36,50	00,00	0,62
Automne	Septembre	1	26	25	10h05	25,30	36,80	00,61	0,39
		3	43	30	10h30	24,30	37,40	00,48	0,39

Annexe 2.6. Répartition des paramètres hydroclimatiques au niveau de la région orientale

Saison	Station	Z _{prélèvement} (m)	Température (°C)	Salinité	Chl a (mg.m ⁻³)	NAO
Automne 2014	1	100,000	26,400	36,400	0,037	0,695
	2	100,000	26,400	37,400	0,035	0,695
	3	100,000	26,400	37,400	0,033	0,695
	4	100,000	26,400	37,500	0,031	0,695
	5	100,000	26,500	37,400	0,029	0,695
	6	100,000	26,500	37,500	0,027	0,695
	7	100,000	26,500	37,400	0,025	0,695

ANNEXES 3

REPARTITION QUALITATIVE

Annexe 3.1. Répartition de la biodiversité des Medusozoa au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

Année	Saison	Station	Méduses		Siphonophores	
			S	Biodiversité	S	Biodiversité
2012	Printemps	1.1	4		5	
		1.2	5		6	
		1.3	4		6	
		2.1	4	10	5	6
		2.2	8		6	
		2.3	5		4	
	Eté	1.1	4		2	
		1.2	3		2	
		1.3	5		2	
		2.1	4	5	2	2
		2.2	3		2	
		2.3	4		2	

S : richesse spécifique

Annexe 3.2. Répartition de la biodiversité des Medusozoa au niveau de la baie de Souahlia

Année	Mois	Station	Méduses		Siphonophores	
			S	Biodiversité	S	Biodiversité
2015	Juillet	1	3			
		2	1		3	
		3	1		0	
		4	4	4	0	4
		5	3		4	
		6	2			
		7	2			
	Août	1	5		4	
		2	4		3	
		3	3		2	
		4	6	8	1	8
		5	2		6	
		6	3			
		7	2			

S : richesse spécifique

Annexe 3.3. Répartition de la biodiversité des Medusozoa au niveau de la baie de Bou Ismail

Année	Saison	Station	Méduses		Siphonophores	
			S	Biodiversité	S	Biodiversité
2012	Eté	8.2	7	7		
		8.3	3			
		8.4	0			
	Automne	8.2	4	4	4	5
		8.3	2			
		8.4	1			
2013	Printemps	8.2	7	11	4	7
		8.3	8			
		8.4	8			
	Eté	8.2	3	7	5	7
		8.3	4			
		8.4	4			
2014	Hiver	8.2	1	7	5	8
		8.3	6			
		8.4	4			
	Automne	2.1	7	9	4	4
		6.2	7			
		7.1	2			
2015	Eté	7.2	7	11	4	9
		7.3	5			
		8.2	1			
		8.3	1			
		8.4	8			
		8.4	8			
2016	Printemps	1.1	2	7	6	12
		1.2	1			
		1.3	3			
		1.4	1			
		1.5	4			
		3.1	4			
	3.2	5				
	Hiver	3.3	5	7	7	11
		3.4	2			
		2.2	1			
		4.1	2			
		5.1	5			
5.2		2				
5.3	3					
	6.1	4		4		
	8.1	4				
	8.5	3				
						2

S : richesse spécifique

Annexe 3.4. Répartition de la biodiversité des Medusozoa au niveau de la baie d'Alger

Année	Saison	Méduses		Siphonophores	
		S	Biodiversité	S	Biodiversité
2014	Automne	1.1	7		8
		5.2	8	11	7
		6.5	9		9
2015	Hiver	5.1	8	10	
		3.1	9		
2016	Hiver	5.1	6	9	9
		4.1	7		10
		4.2	6		8
		4.3	2		11
		4.4	5		10
	Eté	5.1	10	20	6
		4.1	11		6
		4.2	3		7
		4.3	10		2
		4.4	11		8
2017	Hiver	3.1	9	9	7
		5.1	9		9
		3.1	5		7
		3.2	6		8
		6.3	3		4
	Printemps	6.2	2	16	4
		6.1	4		3
		5.1	3		5
		4.1	5		6
		5.1	6		7
2.1		6	7		
2.2		6	10		
2.3		2	7		
3.1		5	8		
3.2		4	10		
3.3	8	7			
4.1	6	10			
4.2	5	10			
4.3	5	11			
4.4	5	10			
6.2	6	4			
6.4	1	3			

S : richesse spécifique

Annexe 3.5. Répartition de la biodiversité des Medusozoa au niveau des côte des Ain Chorb

Mois	Station	Méduses		Siphonophores	
		S	Biodiversité	S	Biodiversité
Février	1	2		1	
	2	0		2	
	3	0	4	3	5
Mars	1	1		2	
	2	2		1	
	3	3	3		
Avril	1	0	10	3	7
	2	3		2	
	3	4		3	
Mai	1	4	5	2	1
	2	5		4	
	3	7		4	
Septembre	1	4	5	1	1
	3	5		0	

S : richesse spécifique

Annexe 3.6. Répartition de la biodiversité des Medusozoa au niveau des côtes orientales

Saison	Station	Méduses		Siphonophores	
		S	Biodiversité	S	Biodiversité
Automne	1	3	9	1	13
	2	4		3	
	3	2		2	
	4	4		10	
	5	5		3	
	6	5		2	
	7	6		3	

S : richesse spécifique

Annexe 3.7. Répartition qualitative et fréquences d'occurrence (F_i) des Medusozoa au niveau des différents sites de prélèvements

IH: îles Habibas; BS: baie de Souahlia; BB: baie de Bou Ismail ; BA: baie d'Alger ; AC: côte de Ain Chorb ; TO: côte de Tizi Ouzou

	Région occidentale			Région centrale					Région orientale
	F _i (%)	IH	BS	F _i (%)	BB	BA	AC	TO	F _i (%)
<i>Agalma elegans</i>	-	-	-	11,36	+	+	-	-	14,29
<i>Agalma</i> sp.	-	-	-	11,36	-	+	-	-	14,29
<i>A.okenii</i>	08,33	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Halistemma rubrum</i>	-	-	-	05,68	+	+	+	-	-
<i>Nanomia bijuga</i>	-	-	-	23,86	+	+	-	+	-
<i>Erenna richardi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14,29
<i>Pyrostephos vanhoeffeni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14,29
<i>Athorybia rosacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14,29
<i>Forskalia edwardsii</i>	-	-	-	05,68	-	+	-	-	14,29
<i>Forskalia contorta</i>	-	-	-	05,68	-	+	+	-	-
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	-	-	-	46,59	+	+	+	+	14,29
<i>Abylopsis tetragona</i>	75,00	+	+	92,05	+	+	+	+	100,00
<i>Bassia bassensis</i>	08,33	-	+	21,59	+	+	-	+	-
<i>Lensia conoidea</i>	-	-	-	05,68	-	+	-	+	14,29
<i>Lensia subtilis</i>	29,17	+	+	77,27	+	+	+	-	-
<i>Lensia subtiloides</i>	29,17	+	+	27,27	+	+	-	-	-
<i>Eudoxoides spiralis</i>	-	-	-	03,41	-	+	-	-	-
<i>Muggiæa atlantica</i>	62,50	+	+	75,00	+	+	+	+	14,29
<i>Muggiæa kochii</i>	37,50	+	+	60,23	+	+	+	+	-
<i>Sulculeolaria chuni</i>	-	-	-	01,14	-	+	-	-	-
<i>Chelophyes appendiculata</i>	04,17	-	+	36,36	+	+	-	+	85,71
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	25,00	+	-	39,77	+	+	+	-	-
<i>Sphaeronectes koellikeri</i>	-	-	-	03,41	-	+	+	-	-
<i>Hippopodius hippopus</i>	-	-	-	21,59	+	+	-	+	14,29
<i>Vogtia glabra</i>	-	-	-	06,82	+	+	-	-	14,29
<i>Corymorpha nutans</i>	-	-	-	10,75	+	+	-	-	-
<i>Euphysa aurata</i>	-	-	-	01,08	-	+	-	-	-
<i>Paragotoea bathybia</i>	-	-	-	01,08	-	+	-	-	-
<i>Ectopleura dumortieri</i>	07,69	+	-	01,08	+	-	-	-	-
<i>Eucodonium brownei</i>	03,85	-	+	06,45	-	+	-	-	-
<i>Hydractina</i> sp.	-	-	-	02,15	+	+	-	-	-
<i>Podocorynoides minima</i>	-	-	-	01,08	-	+	-	-	-
<i>Kantiella enigmatica</i>	-	-	-	01,08	-	+	-	-	-
<i>Leuckartiara octona</i>	-	-	-	06,45	-	+	-	-	-
<i>Koellikeria fasciculata</i>	-	-	-	01,08	+	-	-	-	-
<i>Lizzia blondina</i>	34,62	+	+	17,20	+	+	-	-	-
<i>Proboscidactyla ornata</i>	-	-	-	01,08	+	-	-	-	-
<i>Stauridiosarsia gemmifera</i>	-	-	-	03,23	-	+	+	-	-
<i>Sarsia</i> sp.	-	-	-	01,08	-	-	+	-	-
<i>Zanclæa</i> sp.	03,85	+	-	01,08	-	-	+	-	-
<i>Eucheilota paradoxa</i>	-	-	-	31,18	+	+	+	+	-
<i>Lovenella clausa</i>	-	-	-	01,08	-	-	+	-	-
<i>Mitrocomium cirratum</i>	07,69	+	-	01,08	+	-	-	-	-
<i>Cirrhovenia tetranema</i>	-	-	-	03,23	+	+	-	-	-
<i>Clytia</i> spp.	15,38	-	+	11,83	+	+	-	+	57,14
<i>Clytia hemisphaerica</i>	11,54	+	-	18,28	+	+	-	+	-
<i>Obelia</i> spp.	30,77	+	+	39,78	+	+	+	-	-
<i>Phialella quadrata</i>	-	-	-	04,30	+	+	-	-	-
<i>Aglaura hemistoma</i>	65,38	+	+	47,31	+	+	+	+	100,00

<i>Rhopalonema velatum</i>	30,77	+	+	80,65	+	+	+	+	85,71
<i>Liriope tetraphylla</i>	26,92	-	+	48,39	+	+	+	+	28,57
<i>Homoeonema platygenon</i>	-	-	-	03,23	+	+	-	-	-
<i>Solmundella bitentaculata</i>	50,00	+	+	39,78	+	+	+	+	42,86
<i>Cunina globosa</i>	-	-	-	01,08	-	+	-	-	14,29
<i>Cunina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	14,29
<i>Solmissus</i> sp.	-	-	-	04,30	+	+	-	-	-
<i>Solmaris leucostyla</i>	-	-	-	01,08	-	+	-	-	-
<i>Solmaris</i> sp.	15,38	+	+	18,28	+	+	+	+	14,29
<i>Aegina citrea</i>	-	-	-	02,15	-	+	-	-	-
<i>Cotylorhiza tuberculata</i>	03,85	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pelagia noctiluca</i>	50,00	+	+	36,56	+	+	+	+	57,14
<i>Nausithoe punctata</i>	-	-	-	02,15	-	+	-	-	-

IH: îles Habibas; BS: baie de Souahlia; BB: baie de Bou Ismail ; BA: baie d'Alger ; AC: côte de Ain Chorb ; TO: côte de Tizi Ouzou; F_i: Fréquences; (+): espèce signalée; (-): espèce non signalée

ANNEXES 4

REPARTITION QUANTITATIVE

Annexe 4.1. Répartition des abondances de Medusozoa et des copépodes au niveau de l'aire marine protégée des îles Habibas

Saison	Station	A _{Medz} (ind.m ⁻³)	Ab _{Med}	Ar _{Med} (%)	M (%)	H (%)	A _{Siph} (ind.m ⁻³)	Ar _{Siph} (%)	A _{Cop} (ind.m ⁻³)
Printemps	1.1	165,97	144,96	87,34	0,55	99,45	21,01	12,66	127,54
	1.2	102,58	03,76	03,67	63,83	36,17	98,82	96,33	92,39
	1.3	55,57	02,32	04,17	13,79	86,21	53,25	95,83	84,10
	2.1	62,23	01,28	02,06	37,50	62,50	60,95	97,94	164,00
	2.2	39,02	14,08	36,08	80,11	19,89	24,94	63,92	
	2.3	14,46	04,4	30,43	87,27	12,73	10,06	69,57	94,65
Été	1.1	12,99	03,76	28,94	0,00	100,00	09,23	71,06	34,48
	1.2	14,11	04,88	34,58	0,00	100,00	09,23	65,42	47,32
	1.3	15,18	02,56	16,87	31,25	68,75	12,62	83,13	32,96
	2.1	21,31	14,00	65,70	00,00	100,00	07,31	34,30	36,03
	2.2	15,79	02,56	16,21	00,00	100,00	13,23	83,79	43,60
	2.3	24,85	03,92	15,77	00,00	100,00	20,93	84,23	43,93

A: abondance; Ar: abondance relative; Medz: Medusozoa; Med: méduses; M: méduses méroplanctoniques; H: méduses holoplanctonique; Siph: siphonophores; Cop: copépodes

Annexe 4.2. Répartition des abondances de Medusozoa au niveau de la baie de Souahlia

Mois	Station	A _{Medz} (ind.m ⁻³)	A _{Med} (ind.m ⁻³)	Ar _{Med} (%)	M (%)	H (%)	A _{Siph} (ind.m ⁻³)	Ar _{Siph} (%)
Juillet	1	00,96	00,96	100,00	66,67	33,33	00,00	00,00
	2	1,55	00,41	26,32	00,00	100,00	01,14	73,68
	3	01,12	01,12	100,00	100,00	00,00	00,00	00,00
	4	01,28	01,28	100,00	37,50	62,50	00,00	00,00
	5	05,09	03,52	69,14	68,18	31,82	01,57	30,86
	6		00,32					
	7		01,12					
Août	1	04,6	01,60	34,78	10,00	90,00	03,00	65,22
	2	07,41	00,98	13,22	0,00	100,00	06,43	86,78
	3	02,39	00,24	10,26	33,33	66,67	02,14	89,74
	4	02,65	02,08	78,45	07,69	92,31	00,57	21,55
	5	05,12	01,12	21,88	00,00	100,00	04,00	78,13
	6		00,96					
	7		00,32					

A: abondance; Ar: abondance relative; Medz: Medusozoa; Med: méduses; M: méduses méroplanctoniques; H: méduses holoplanctonique; Siph: siphonophores

Annexe 4.3. Répartition des abondances totales de Medusozoa et des copépodes au niveau de la baie de Bou Ismail

Année	Saison	Station	A _{Medz} (ind.m ⁻³)	A _{Med} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	M (%)	H (%)	A _{siph} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	A _{Cop} (ind.m ⁻³)
2012	Eté	8.2	01,6	01,6		40,00	60,00			
		8.3	00,24	00,24		33,33	66,67			
		8.4	00,00	00,00		00,00	0,00			
	Automne	8.2	16,98	02,48	14,61	80,65	19,35	14,50	85,39	265,20
		8.3	9,97	00,80	08,02	50,00	50,00	09,17	91,98	171,40
		8.4	6,96	00,16	02,30	00,00	100,00	06,80	97,70	175,10
2013	Printemps	8.2	114,94	33,28	28,96	00,48	99,52	81,66	71,04	173,70
		8.3	78,16	02,72	03,48	17,65	82,35	75,44	96,52	302,60
		8.4	123,35	05,60	04,54	04,29	95,71	117,75	95,46	192,10
	Eté	8.2	28,53	00,72	02,52	11,11	88,89	27,81	97,48	80,30
		8.3	65,14	00,64	00,98	25,00	75,00	64,50	99,02	128,10
		8.4	70,81	00,40	00,56	20,00	80,00	70,41	99,44	120,70
2014	Hiver	8.2	105,35	00,32	00,30	50,00	50,00	105,03	99,70	314,70
		8.3	75,81	07,76	10,24	03,09	96,91	68,05	89,76	598,40
		8.4	48,04	02,48	05,16	16,13	83,87	45,56	94,84	522,10
	Automne	2.1	16,05	04,86	30,28	07,82	92,18	11,19	69,72	64,06
		6.2	1,84	01,84	100,00	14,13	85,87	00,00	0,00	62,71
2015	Eté	8.2	6,27	00,08	01,28	00,00	100,00	06,19	98,72	73,55
		8.3	7,60	00,08	01,05	100,00	00,00	07,52	98,95	90,55
		8.4	14,56	04,72	32,42	06,78	93,22	09,84	67,58	60,28
		7.1	2,96	00,48	16,11	00,00	100,00	02,48	83,89	81,43
		7.2	6,64	00,88	13,25	09,09	90,91	05,76	86,75	139,36
		7.3	7,68	00,96	12,50	16,67	83,33	06,72	87,50	44,32
2016	Printemps	1.1	3,68	00,80	21,74	20,00	80,00	02,88	78,26	35,70
		1.2	13,20	02,40	18,18	06,67	93,33	10,80	81,82	57,73
		1.3	11,68	01,68	14,38	09,52	90,48	10,00	85,62	40,61
		1.4	8,16	00,56	6,86	28,57	71,43	07,60	93,14	29,13
		1.5	10,77	01,12	10,40	09,52	90,48	09,65	89,60	41,87
		3.1	2,88	02,48	86,11	00,00	100,00	00,40	13,89	49,40
	Hiver	3.2	5,52	05,36	97,10	00,00	100,00	00,16	02,90	40,02
		3.3	10,29	02,29	22,28	02,33	97,67	08,00	77,72	75,95
		3.4	4,88	00,92	18,85	00,00	100,00	03,96	81,15	37,14
		2.2	5,76	00,88	15,28	00,00	100,00	04,88	84,72	156,08
		4.1	2,56	00,88	34,38	09,09	90,91	01,68	65,63	95,79
		5.1	7,40	04,00	54,05	50,00	50,00	03,40	45,95	78,30
		5.2	3,25	00,75	22,95	00,00	100,00	02,51	77,05	108,36
		5.3	2,99	00,91	30,36	00,00	100,00	02,08	69,64	122,18
		6.1	3,04	00,96	31,58	33,33	66,67	02,08	68,42	122,57
8.1	1,52	00,80	52,63	00,00	100,00	00,72	47,37	40,32		
8.5	1,60	00,40	25,00	00,00	100,00	01,20	75,00	75,34		

Annexe 4.4. Répartition des abondances totales de Medusozoa au niveau de la baie d'Alger

Année	Saison	Station	A _{Medz} (ind.m ⁻³)	A _{Med} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	M (%)	H (%)	A _{Siph} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	A _{Cop} (ind.m ⁻³)
2014	Automne	1.1	12,68	02,56	20,19	24,22	75,78	10,12	79,81	
		5.2	16,62	07,70	46,33	07,01	92,99	08,92	53,67	52,00
		6.5	18,11	01,52	08,39	17,11	82,89	16,59	91,61	53,74
2015	Hiver	3.1	03,84	03,84		66,67	33,33			24,60
		4.1	19,07	19,07		90,21	09,79			23,56
2016	Hiver	4.1	36,00	01,20	03,33	33,33	66,67	34,80	96,67	98,86
		5.1	24,48	06,96	28,43	09,20	90,80	17,52	71,57	50,79
		5.2	06,72	00,59	08,73	18,18	81,82	06,13	91,27	44,66
		5.3	05,12	00,53	10,42	00,00	100,00	04,59	89,58	38,25
		5.4	08,96	00,80	08,93	20,00	80,00	08,16	91,07	145,22
		3.1	24,40	14,16	58,03	67,23	32,77	10,24	41,97	196,35
	Eté	4.1	114,00	105,07	92,16	94,16	05,84	08,93	07,84	100,90
		5.1	14,40	04,08	28,33	43,14	56,86	10,32	71,67	171,69
		5.2	14,77	02,83	19,13	96,23	03,77	11,95	80,87	221,79
		5.3	09,28	09,01	97,13	04,73	95,27	00,27	02,87	218,74
		5.4	14,12	06,96	49,29	10,92	89,08	07,16	50,71	251,83
		3.1	11,52	01,92	16,67	4,17	95,83	09,60	83,33	121,09
2017	Hiver	3.2	61,57	10,35	16,80	00,52	99,48	51,23	83,20	203,92
		4.1	46,80	26,53	56,70	42,21	57,79	20,27	43,30	146,74
		6.1	08,00	02,67	33,33	10,00	90,00	05,33	66,67	108,71
		6.2	07,47	02,67	35,71	00,00	100,00	04,80	64,29	101,75
		6.3	06,40	01,80	28,13	33,33	66,67	04,60	71,88	147,50
		4.1	08,00	00,67	08,33	20,00	80,00	07,33	91,67	156,03
	Printemps	5.1	10,32	02,00	19,38	36,00	64,00	08,32	80,62	187,96
		2.1	37,60	05,76	15,32	25,00	75,00	31,84	84,68	149,69
		2.2	10,04	01,24	12,35	09,68	90,32	08,80	87,65	169,72
		2.3	04,00	00,64	16,00	06,25	93,75	03,36	84,00	139,19
		3.1	11,76	02,08	17,69	07,69	92,31	09,68	82,31	79,11
		3.2	15,25	02,93	19,23	01,82	98,18	12,32	80,77	180,11
2017	Printemps	3.3	12,64	04,92	38,92	01,63	98,37	07,72	61,08	148,93
		4.1	15,33	05,07	33,04	55,26	44,74	10,27	66,96	129,08
		5.1	16,16	03,20	19,80	22,50	77,50	12,96	80,20	190,70
		5.2	12,53	02,08	16,60	28,21	71,79	10,45	83,40	179,72
		5.3	12,64	02,51	19,83	06,38	93,62	10,13	80,17	130,86
		5.4	08,44	02,12	25,12	03,77	96,23	06,32	74,88	210,03
		6.2	04,96	02,40	48,39	20,00	80,00	02,56	51,61	36,93
		6.4	01,04	00,08	07,69	100,00	00,00	00,96	92,31	45,30

A: abondance; Ar: abondance relative; Medz: Medusozoa; Med: méduses; M: méduses méroplanctoniques; H: méduses holoplanctonique; Siph: siphonophores; Cop: copépodes

Annexe 4.5. Répartition des abondances totales de Medusozoa au niveau de la région de Ain Chorb

Saison	Station	A _{Medz} (ind.m ⁻³)	A _{Med} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	M (%)	H (%)	A _{Siph} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	A _{Cop} (ind.m ⁻³)	
Hiver	Février	1	00,78	00,62	79,37	00,00	100,00	00,16	20,63	45,99
		2	00,27	00,00	00,00	00,00	00,00	00,27	100,00	39,17
		3	00,40	00,00	00,00	00,00	00,00	00,40	100,00	19,52
	Mars	1	03,84	03,04	79,17	00,00	100,00	00,80	20,83	17,46
		2	02,53	00,67	26,32	00,00	100,00	01,87	73,68	80,86
		3	05,60	02,80	49,96	04,76	95,24	02,80	50,04	40,77
Printemps	Avril	1	01,44	00,00	0,00	00,00	00,00	01,44	100,00	19,18
		2	02,67	01,73	65,00	07,69	92,31	00,93	35,00	21,04
		3	03,66	01,26	34,47	00,00	100,00	02,40	65,53	29,69
	Mai	1	02,88	01,76	61,11	81,82	18,18	01,12	38,89	115,98
		2	04,00	01,07	26,65	37,52	62,48	02,93	73,35	101,06
		3	05,60	02,67	47,61	19,99	80,01	02,93	52,39	144,61
Automne	Septembre	1	05,28	05,12	96,97	21,88	78,13	00,16	03,03	63,61
		3	03,56	03,56	100,00	35,00	65,00	00,00	00,00	111,53

A: abondance; Ar: abondance relative; Medz: Medusozoa; Med: méduses; M: méduses méroplanctoniques; H: méduses holoplanctonique; Siph: siphonophores; Cop: copépodes

Annexe 4.6. Répartition des abondances totales de Medusozoa au niveau de la région orientale

Saison	Station	A _{Medz} (ind.m ⁻³)	A _{Med} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	M (%)	H (%)	A _{Siph} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	A _{Cop} (ind.m ⁻³)
Automne 2014	1	01,71	00,76	44,44	07,89	92,11	00,95	55,56	08,48
	2	01,68	01,24	73,81	00,00	100,00	00,44	26,19	59,64
	3	00,84	00,64	76,19	00,00	100,00	00,20	23,81	31,32
	4	13,30	00,78	5,86	10,26	89,74	12,52	94,14	52,49
	5	01,16	00,60	51,72	00,00	100,00	00,56	48,28	28,99
	6	06,06	04,46	73,60	00,45	99,55	01,60	26,40	54,23
	7	02,34	02,06	88,03	00,97	99,03	00,28	11,97	08,80

A: abondance; Ar: abondance relative; Medz: Medusozoa; Med: méduses; M: méduses méroplanctoniques; H: méduses holoplanctonique; Siph: siphonophores; Cop: copépodes

*Annexe. 4.7. Comparaisons quantitatives au niveau des Iles Habibas***TEST DE MANN & WITHNEY****MEDUSOZOA (PRINTEMPS / ETÉ)***Mann-Whitney U= 4**p = 0.030**Monte Carlo permutation: p = 0.027***MEDUSES (PRINTEMPS / ETE)***Mann-Whitney U= 12,5**p = 0,713**Monte Carlo permutation: p = 0,684***SIPHONOPHORES (PRINTEMPS / ETE)***Mann-Whitney U= 3**p = 0,020**Monte Carlo permutation: p = 0,017**Annexe. 4.8. Comparaisons quantitatives au niveau de la baie de Souahlia***TEST DE MANN & WITHNEY****MEDUSOZOA (JUILLET/ AOÛT)***Mann-Whitney U= 3**p =0.060**Monte Carlo permutation: p = 0.055***MÉDUSES (JUILLET/AOÛT)***Mann-Whitney U= 22**p = 0.796**Monte Carlo permutation: p = 0.780***SIPHONOPHORES (JUILLET/AOÛT)***Mann-Whitney U= 2**p = 0.034**Monte Carlo permutation: p = 0,031*

Annexe 4.9. Comparaisons quantitatives au niveau de la baie de Bou Ismail

TEST KRUSKAL & WALLIS

MEDUSES

Kruskal-Wallis 15,88

p 0,043Dunn's test Post Hoc (* *p* < 0.05: différence significative)

	E 2012	A 2012	P 2013	Eté 2013	H 2014	A 2014	E 2015	P 2016	H 2016
E 2012		0,507	0,005*	0,986	0,116	0,047	0,579	0,068	0,302
A 2012	0,507		0,033*	0,496	0,364	0,164	0,832	0,311	0,817
P 2013	0,005*	0,033		0,005*	0,221	0,606	0,008*	0,110	0,019*
E 2013	0,986	0,496	0,005*		0,112	0,045*	0,565	0,065	0,292
H 2014	0,116	0,364	0,221	0,112		0,563	0,207	0,920	0,388
A 2014	0,047*	0,164	0,606	0,045	0,563		0,082	0,447	0,159
E 2015	0,579	0,832	0,008*	0,565	0,207	0,082		0,118	0,570
P 2016	0,068	0,311	0,110	0,065	0,920	0,447	0,118		0,286
H 2016	0,302	0,817	0,019*	0,292	0,388	0,159	0,570	0,286	

SIPHONOPHORES

Kruskal-Wallis 24,930

p: 0,0007Dunn's test Post Hoc (* *p* < 0.05: différence significative)

	A 2012	P 2013	E 2013	H 2014	A 2014	E 2015	P 2016	H 2016
A 2012		0,152	0,346	0,258	0,380	0,433	0,356	0,049
P 2013	0,152		0,624	0,763	0,031*	0,015*	0,007*	0,000*
E 2013	0,346	0,624		0,850	0,085	0,061*	0,038*	0,002*
H 2014	0,258	0,763	0,850		0,059	0,037*	0,021*	0,001*
A 2014	0,380	0,031*	0,085	0,059*		0,763	0,813	0,502
E 2015	0,433	0,015*	0,061	0,037*	0,763		0,907	0,150
P 2016	0,356	0,007*	0,038*	0,021*	0,813	0,907		0,141
H 2016	0,049	0,000*	0,002*	0,001*	0,502	0,150	0,141	

MEDUSOZOA

Kruskal-Wallis 25,38

p: 0,0006Dunn's test Post Hoc (* *p* < 0.05: différence significative)

	A 2012	P 2013	E 2013	H 2014	A 2014	E 2015	P 2016	H 2016
A 2012		0,113	0,309	0,213	0,500	0,486	0,508	0,055
P 2013	0,113		0,572	0,734	0,036*	0,012*	0,009*	0,000*
E 2013	0,309	0,572		0,821	0,113	0,061	0,056	0,002*
H 2014	0,213	0,734	0,821		0,074	0,033*	0,029*	0,001*
A 2014	0,500	0,036*	0,113	0,074		0,880	0,823	0,389
E 2015	0,486	0,012*	0,061	0,033*	0,880		0,922	0,136
P 2016	0,508	0,009*	0,056	0,029*	0,823	0,922		0,078
H 2016	0,055	0,000*	0,002*	0,001*	0,389	0,136	0,078	

A: automne; H: hiver; P: printemps; E: été

Annexe 4.10. Comparaisons quantitatives au niveau de la baie d'Alger

TEST KRUSKAL & WALLIS

MEDUSES

Kruskal-Wallis 15,15

 $p : 00,01$ Dunn's test Post Hoc (* $p < 0.05$: différence significative)

	A 2014	H 2015	H 2016	E 2016	H 2017	P 2017
A 2014		0,303	0,213	0,193	0,438	0,679
H 2015	0,303		0,027*	0,927	0,072	0,113
H 2016	0,213	0,027*		0,001*	0,589	0,222
E 2016	0,193	0,927	0,001*		0,010	0,009*
H 2017	0,438	0,072	0,589	0,010*		0,567
P 2017	0,679	0,113	0,222	0,009*	0,567	

SIPHONOPHORES

Kruskal-Wallis 4,901

 $p : 0,297$ Dunn's test Post Hoc (* $p < 0.05$: différence significative)

	A 2014	H 2016	E 2016	H 2017	P 2017
A 2014		0,587	0,833	0,081	0,449
H 2016	0,587		0,646	0,165	0,866
E 2016	0,833	0,646		0,042*	0,427
H 2017	0,081	0,165	0,042*		0,133
P 2017	0,449	0,866	0,427	0,133	

MEDUSOZOA

Kruskal-Wallis 9,888

 $p : 0,078$ Dunn's test Post Hoc (* $p < 0.05$: différence significative)

	A 2014	H 2015	H 2016	E 2016	H 2017	P 2017
A 2014		0,312	0,300	0,963	0,038*	0,187
H 2015	0,312		0,842	0,222	0,480	0,918
H 2016	0,300	0,842		0,158	0,231	0,867
E 2016	0,963	0,222	0,158		0,006*	0,043*
H 2017	0,038*	0,480	0,231	0,006*		0,203
P 2017	0,187	0,918	0,867	0,043*	0,203	

A: automne; H: hiver; P: printemps; E: été

ANNEXE 5

RESULTATS DE L'ANALYSES EN COMPOSANTES PRINCIPALES

Annexe 5.1. Résultats de l'analyse des Composantes Principales relative à l'aire marine protégée des îles Habibas

a. Corrélation des variables avec les axes principaux I et II (variables supplémentaires)*

	<i>A. tet</i>	<i>L. sub</i>	<i>L. subd</i>	<i>M. atl</i>	<i>S. irr</i>	<i>A. hem</i>	<i>R. vel</i>	<i>P. noc</i>	<i>*T</i>	<i>*S</i>	<i>*NAO</i>	<i>*Cop</i>
Axe 1	0,430	-0,837	-0,821	-0,849	-0,871	0,765	0,766	0,438	0,735	-0,823	-0,820	0,076
Axe 2	0,721	0,289	0,262	0,015	0,262	-0,240	0,338	0,713	-0,269	0,214	0,043	0,129

b. Corrélation entre les paramètres

	<i>A. tet</i>	<i>L. sub</i>	<i>L. subd</i>	<i>M. atl</i>	<i>S. irr</i>	<i>A. hem</i>	<i>R. vel</i>	<i>P. noc</i>	<i>*T</i>	<i>*S</i>	<i>*NAO</i>	<i>*Cop</i>
<i>A. tet</i>	1,00	-0,15	-0,01	-0,28	-0,25	0,37	0,52	0,47	0,38	-0,44	-0,55	0,16
<i>L. sub</i>	-0,15	1,00	0,64	0,60	0,92	-0,59	-0,53	-0,21	-0,56	0,66	0,59	-0,35
<i>L. subd</i>	-0,01	0,64	1,00	0,83	0,65	-0,58	-0,55	-0,29	-0,58	0,65	0,58	0,32
<i>M. atl</i>	-0,28	0,60	0,83	1,00	0,60	-0,61	-0,54	-0,43	-0,65	0,69	0,66	0,15
<i>S. irr</i>	-0,25	0,92	0,65	0,60	1,00	-0,70	-0,56	-0,19	-0,73	0,80	0,78	-0,33
<i>A. hem</i>	0,37	-0,59	-0,58	-0,61	-0,70	1,00	0,46	0,00	0,87	-0,89	-0,88	-0,08
<i>R. vel</i>	0,52	-0,53	-0,55	-0,54	-0,56	0,46	1,00	0,46	0,44	-0,52	-0,58	0,08
<i>P. noc</i>	0,47	-0,21	-0,29	-0,43	-0,19	0,00	0,46	1,00	-0,12	0,01	-0,12	0,17
<i>*T</i>	0,38	-0,56	-0,58	-0,65	-0,73	0,87	0,44	-0,12	1,00	-0,98	-0,96	-0,11
<i>*S</i>	-0,44	0,66	0,65	0,69	0,80	-0,89	-0,52	0,01	-0,98	1,00	0,97	0,07
<i>*NAO</i>	-0,55	0,59	0,58	0,66	0,78	-0,88	-0,58	-0,12	-0,96	0,97	1,00	-0,02
<i>*Cop</i>	0,16	-0,35	0,32	0,15	-0,33	-0,08	0,08	0,17	-0,11	0,07	-0,02	1,00

Annexe 5.2. Résultats de l'analyse des Composantes Principales relative à la baie de Souahlia

a. Corrélation des variables avec les axes principaux I et II (* variables supplémentaires)

	<i>A.tet</i>	<i>B.bas</i>	<i>M.atl</i>	<i>M.koc</i>	<i>L.blo</i>	<i>A.hem</i>	<i>L.tet</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO
Axe 1	-0,949	-0,2929	-0,426	-0,898	0,520	-0,305	-0,809	0,524	0,677	0,431	-0,678
Axe 2	0,065	0,589	-0,788	-0,291	-0,658	-0,654	0,273	-0,760	-0,613	-0,013	0,606

b. Corrélation entre les paramètres

	<i>A.tet</i>	<i>B.bas</i>	<i>M.atl</i>	<i>M.koc</i>	<i>L.blo</i>	<i>A.hem</i>	<i>L.tet</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO
<i>A.tet</i>	1,00	0,40	0,41	0,82	-0,49	0,17	0,69	-0,57	-0,74	-0,59	0,74
<i>B.bas</i>	0,40	1,00	-0,32	-0,01	-0,35	-0,02	0,22	-0,62	-0,54	-0,23	0,50
<i>M.atl</i>	0,41	-0,32	1,00	0,58	0,19	0,49	-0,03	0,49	0,24	-0,44	-0,22
<i>M.koc</i>	0,82	-0,01	0,58	1,00	-0,24	0,34	0,67	-0,21	-0,39	-0,32	0,41
<i>L.blo</i>	-0,49	-0,35	0,19	-0,24	1,00	0,30	-0,53	0,71	0,69	0,29	-0,70
<i>A.hem</i>	0,17	-0,02	0,49	0,34	0,30	1,00	0,11	0,20	0,19	0,12	-0,23
<i>L.tet</i>	0,69	0,22	-0,03	0,67	-0,53	0,11	1,00	-0,69	-0,75	-0,10	0,75
*T	-0,57	-0,62	0,49	-0,21	0,71	0,20	-0,69	1,00	0,94	0,16	-0,93
*S	-0,74	-0,54	0,24	-0,39	0,69	0,19	-0,75	0,94	1,00	0,41	-1,00
*Chl a	-0,59	-0,23	-0,44	-0,32	0,29	0,12	-0,10	0,16	0,41	1,00	-0,44
*NAO	0,74	0,50	-0,22	0,41	-0,70	-0,23	0,75	-0,93	-1,00	-0,44	1,00

Annexe 5.3. Résultats de l'analyse des Composantes Principales relative à la baie de Bou Ismail

1. Années 2012-2014

a. Corrélation des variables avec les axes principaux I et II (* variables supplémentaires) (2012 - 2014)

	<i>N. bij</i>	<i>A. tet</i>	<i>L.sub</i>	<i>M.atl</i>	<i>S. irr</i>	<i>C. spp</i>	<i>A.hem</i>	<i>L. tet</i>	<i>P. noc</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO	*Cop
Axe 1	0,44	0,17	0,86	0,91	0,67	-0,44	-0,34	-0,48	0,45	-0,49	0,47	0,20	-0,32	0,50
Axe 2	-0,35	-0,41	0,35	0,11	0,23	-0,65	0,82	0,60	-0,09	0,50	0,46	-0,16	0,49	-0,58

b. Corrélation entre les paramètres

	<i>N. bij</i>	<i>A. tet</i>	<i>L. sub</i>	<i>M. atl</i>	<i>S. irr</i>	<i>A. hem</i>	<i>P. noc</i>	<i>L. tet</i>	<i>C. spp</i>	*NAO	*Chl a	*S	*T	*Cop
<i>N. bij</i>	1,00	0,49	0,05	0,38	0,06	-0,28	0,25	-0,13	-0,20	0,26	0,88	0,41	-0,53	0,73
<i>A. tet</i>	0,49	1,00	-0,04	0,28	-0,10	-0,16	0,24	0,16	0,23	-0,14	0,58	-0,20	-0,59	0,55
<i>L. sub</i>	0,05	-0,04	1,00	0,86	0,67	-0,03	0,30	-0,23	-0,42	-0,27	-0,09	0,42	-0,21	0,16
<i>M. atl</i>	0,38	0,28	0,86	1,00	0,48	-0,14	0,34	-0,29	-0,41	-0,23	0,28	0,49	-0,57	0,51
<i>S. irr</i>	0,06	-0,10	0,67	0,48	1,00	-0,12	-0,02	-0,33	-0,29	-0,35	-0,23	0,32	0,02	0,06
<i>A.hem</i>	-0,28	-0,16	-0,03	-0,14	-0,12	1,00	-0,08	0,77	-0,27	0,66	0,07	0,35	0,38	-0,46
<i>P. noc</i>	0,25	0,24	0,30	0,34	-0,02	-0,08	1,00	-0,14	-0,17	0,03	0,30	0,15	-0,39	0,31
<i>L. tet</i>	-0,13	0,16	-0,23	-0,29	-0,33	0,77	-0,14	1,00	-0,19	0,66	0,24	-0,02	0,43	-0,42
<i>C. spp</i>	-0,20	0,23	-0,42	-0,41	-0,29	-0,27	-0,17	-0,19	1,00	-0,37	-0,20	-0,63	-0,11	0,16
*NAO	0,26	-0,14	-0,27	-0,23	-0,35	0,66	0,03	0,66	-0,37	1,00	0,51	0,52	0,38	-0,26
*Chl a	0,88	0,58	-0,09	0,28	-0,23	0,07	0,30	0,24	-0,20	0,51	1,00	0,39	-0,51	0,63
*S	0,41	-0,20	0,42	0,49	0,32	0,35	0,15	-0,02	-0,63	0,52	0,39	1,00	-0,06	0,09
*T	-0,53	-0,59	-0,21	-0,57	0,02	0,38	-0,39	0,43	-0,11	0,38	-0,51	-0,06	1,00	-0,89
*Cop	0,73	0,55	0,16	0,51	0,06	-0,46	0,31	-0,42	0,16	-0,26	0,63	0,09	-0,89	1,00

2. Années 2015-2016

a. Corrélation des variables avec les axes principaux I et II (* variables supplémentaires) (2015 - 2016)

	<i>A. tet</i>	<i>L. sub</i>	<i>M. atl</i>	<i>M. koc</i>	<i>R. vel</i>	<i>P. noc</i>	<i>E. par</i>	*T	*S	*Chl a	*Cop
Axe 1	-0,667	-0,858	-0,780	-0,798	0,357	0,426	0,092	-0,456	-0,043	-0,276	-0,004
Axe 2	-0,134	-0,041	-0,308	-0,087	-0,560	-0,692	0,661	0,124	-0,554	0,198	0,432

b. Corrélation entre les paramètres

	<i>L. sub</i>	<i>A. tet</i>	<i>M. atl</i>	<i>M. koc</i>	<i>E. par</i>	<i>R. vel</i>	<i>P. noc</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO	*Cop
<i>L. sub</i>	1,00	0,62	0,55	0,62	0,04	-0,08	-0,31	0,26	0,02	0,04	0,51	0,13
<i>A. tet</i>	0,62	1,00	0,39	0,32	0,02	0,06	-0,21	-0,03	-0,06	0,05	0,07	0,04
<i>M. atl</i>	0,55	0,39	1,00	0,59	-0,29	-0,34	-0,02	0,40	0,28	0,23	0,72	-0,36
<i>M. koc</i>	0,62	0,32	0,59	1,00	-0,09	-0,20	-0,24	0,56	0,17	0,55	0,69	-0,09
<i>E. par</i>	0,04	0,02	-0,29	-0,09	1,00	-0,07	-0,14	-0,13	-0,38	0,36	-0,31	0,14
<i>R. vel</i>	-0,08	0,06	-0,34	-0,20	-0,07	1,00	0,39	-0,40	0,11	-0,25	-0,22	-0,09
<i>P. noc</i>	-0,31	-0,21	-0,02	-0,24	-0,14	0,39	1,00	-0,30	0,49	-0,03	0,00	-0,48
*T	0,26	-0,03	0,40	0,56	-0,13	-0,40	-0,30	1,00	-0,04	0,58	0,78	0,07
*S	0,02	-0,06	0,28	0,17	-0,38	0,11	0,49	-0,04	1,00	0,06	0,34	-0,42
*Chl a	0,04	0,05	0,23	0,55	0,36	-0,25	-0,03	0,58	0,06	1,00	0,38	-0,32
*NAO	0,51	0,07	0,72	0,69	-0,31	-0,22	0,00	0,78	0,34	0,38	1,00	-0,22
*Cop	0,13	0,04	-0,36	-0,09	0,14	-0,09	-0,48	0,07	-0,42	-0,32	-0,22	1,00

Annexe 5.4. Résultats de l'analyse des Composantes Principales relative à la baie d'Alger

I. Année 2016

a. Corrélation des variables avec les axes principaux I et II (* variables supplémentaires) (2016)

	<i>N. bij</i>	<i>A. esc</i>	<i>A. tet</i>	<i>L. sub</i>	<i>M. atl</i>	<i>M. koc</i>	<i>E. bro</i>	<i>O. spp</i>	<i>A. hem</i>	<i>L. tet</i>	<i>P. noc</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO	*Cop
Axe 1	-0,01	0,82	0,84	0,80	0,63	0,76	0,17	0,57	0,75	-0,01	-0,64	0,43	-0,42	0,30	0,47	0,21
Axe 2	0,52	0,23	0,23	-0,28	0,68	-0,02	-0,20	-0,62	-0,56	-0,84	-0,38	-0,53	0,07	0,32	-0,53	-0,50

b. Corrélation entre les paramètres

	<i>N. bij</i>	<i>A. tet</i>	<i>L. sub</i>	<i>M. atl</i>	<i>M. koc</i>	<i>E. bro</i>	<i>L. blo</i>	<i>O. spp</i>	<i>A. hem</i>	<i>R. vel</i>	<i>L. tet</i>	<i>P. noc</i>	*Cop	*T	*S	*Chl a	*NAO
<i>N. bij</i>	1,00	0,32	-0,26	0,34	-0,06	-0,34	-0,09	-0,17	-0,26	-0,08	-0,11	0,17	-0,58	-0,73	0,18	0,71	-0,64
<i>A. tet</i>	0,32	1,00	0,66	0,73	0,60	-0,12	-0,11	0,20	0,59	0,75	-0,04	-0,34	0,11	0,25	-0,40	0,41	0,32
<i>L. sub</i>	-0,26	0,66	1,00	0,37	0,53	-0,02	-0,19	0,47	0,82	0,89	0,19	-0,31	0,37	0,56	-0,38	0,05	0,64
<i>M. atl</i>	0,34	0,73	0,37	1,00	0,40	0,10	-0,25	-0,16	0,08	0,32	-0,47	-0,52	-0,13	-0,02	-0,29	0,21	0,00
<i>M. koc</i>	-0,06	0,60	0,53	0,40	1,00	0,39	0,17	0,42	0,44	0,40	-0,01	-0,56	0,51	0,33	-0,63	0,26	0,26
<i>E. bro</i>	-0,34	-0,12	-0,02	0,10	0,39	1,00	0,68	0,24	0,01	-0,11	0,12	-0,21	0,41	0,31	-0,39	-0,33	0,12
<i>L. blo</i>	-0,09	-0,11	-0,19	-0,25	0,17	0,68	1,00	0,27	0,16	-0,02	0,33	0,12	0,21	0,13	-0,12	-0,04	-0,04
<i>O. spp</i>	-0,17	0,20	0,47	-0,16	0,42	0,24	0,27	1,00	0,73	0,44	0,46	-0,30	0,19	0,40	-0,17	0,26	0,45
<i>A. hem</i>	-0,26	0,59	0,82	0,08	0,44	0,01	0,16	0,73	1,00	0,89	0,46	-0,18	0,36	0,64	-0,27	0,11	0,72
<i>R. vel</i>	-0,08	0,75	0,89	0,32	0,40	-0,11	-0,02	0,44	0,89	1,00	0,33	-0,08	0,34	0,55	-0,37	0,11	0,63
<i>L. tet</i>	-0,11	-0,04	0,19	-0,47	-0,01	0,12	0,33	0,46	0,46	0,33	1,00	0,62	0,37	0,28	0,00	-0,24	0,30
<i>P. noc</i>	0,17	-0,34	-0,31	-0,52	-0,56	-0,21	0,12	-0,30	-0,18	-0,08	0,62	1,00	0,06	-0,16	0,24	-0,25	-0,14
*Cop	-0,58	0,11	0,37	-0,13	0,51	0,41	0,21	0,19	0,36	0,34	0,37	0,06	1,00	0,71	-0,59	-0,48	0,63
*T	-0,73	0,25	0,56	-0,02	0,33	0,31	0,13	0,40	0,64	0,55	0,28	-0,16	0,71	1,00	-0,58	-0,40	0,96
*S	0,18	-0,40	-0,38	-0,29	-0,63	-0,39	-0,12	-0,17	-0,27	-0,37	0,00	0,24	-0,59	-0,58	1,00	-0,08	-0,47
*Chl a	0,71	0,41	0,05	0,21	0,26	-0,33	-0,04	0,26	0,11	0,11	-0,24	-0,25	-0,48	-0,40	-0,08	1,00	-0,32
*NAO	-0,64	0,32	0,64	0,00	0,26	0,12	-0,04	0,45	0,72	0,63	0,30	-0,14	0,63	0,96	-0,47	-0,32	1,00

2. Année 2017

a. Corrélation des variables avec les axes principaux I et II (* variables supplémentaires) (2017)

	<i>A. tet</i>	<i>L. sub</i>	<i>M. atl</i>	<i>M. koc</i>	<i>O. spp</i>	<i>R. vel</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO	*Cop
Axe 1	-0,556	-0,731	-0,836	-0,846	-0,344	-0,764	-0,145	-0,229	0,183	-0,579	-0,436
Axe 2	0,612	0,240	-0,171	-0,354	-0,865	0,294	-0,266	0,106	-0,449	0,241	0,256

b. Corrélation entre les paramètres

	<i>A. tet</i>	<i>L. sub</i>	<i>M. atl</i>	<i>M. koc</i>	<i>O. spp</i>	<i>R. vel</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO	*Siph	*Cop
<i>A. tet</i>	1,00	0,43	0,18	0,34	-0,19	0,49	-0,27	-0,03	-0,37	0,27	0,85	0,61
<i>L. sub</i>	0,43	1,00	0,55	0,45	0,04	0,42	0,06	0,13	-0,13	0,52	0,67	0,36
<i>M. atl</i>	0,18	0,55	1,00	0,62	0,28	0,51	0,56	0,09	-0,34	0,47	0,62	0,32
<i>M. koc</i>	0,34	0,45	0,62	1,00	0,58	0,50	0,14	0,22	-0,04	0,42	0,62	0,21
<i>O. spp</i>	-0,19	0,04	0,28	0,58	1,00	0,01	0,04	-0,09	0,45	-0,11	0,08	0,07
<i>R. vel</i>	0,49	0,42	0,51	0,50	0,01	1,00	-0,05	0,50	-0,13	0,61	0,66	0,29
*T	-0,27	0,06	0,56	0,14	0,04	-0,05	1,00	-0,19	-0,43	0,32	0,04	-0,16
*S	-0,03	0,13	0,09	0,22	-0,09	0,50	-0,19	1,00	0,20	0,29	0,06	-0,13
*Chl a	-0,37	-0,13	-0,34	-0,04	0,45	-0,13	-0,43	0,20	1,00	-0,58	-0,38	-0,50
*NAO	0,27	0,52	0,47	0,42	-0,11	0,61	0,32	0,29	-0,58	1,00	0,51	0,39
*Cop	0,61	0,36	0,32	0,21	0,07	0,29	-0,16	-0,13	-0,50	0,39	0,64	1,00

Annexe 5.5. Résultats de l'analyse des Composantes Principales relative à la côte de Ain chorb

a. Corrélation des variables avec les axes principaux I et II (* variables supplémentaires)

	<i>A. tet</i>	<i>M. atl</i>	<i>M. koc</i>	<i>S. irr</i>	<i>E. par</i>	<i>O. spp</i>	<i>A. hem</i>	<i>R. vel</i>	<i>L. tet</i>	<i>P. noc</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO	*Cop
Axe 1	0,647	0,621	0,134	0,506	0,540	-0,331	-0,668	-0,653	0,708	0,022	-0,474	-0,484	-0,381	0,257	0,124
Axe 2	0,034	-0,336	-0,621	0,004	-0,705	-0,792	-0,572	-0,468	-0,445	0,644	-0,795	-0,249	0,210	0,432	-0,734

b. Corrélation entre les paramètres

	<i>A. tet</i>	<i>M. atl</i>	<i>M. koc</i>	<i>S. irr</i>	<i>E. par</i>	<i>O. spp</i>	<i>A. hem</i>	<i>R. vel</i>	<i>L. tet</i>	<i>P. noc</i>	*T	*S	*Chl a	*NAO	*Cop
<i>A. tet</i>	1,00	0,36	0,20	-0,02	0,30	-0,13	-0,46	-0,23	0,41	0,35	-0,28	-0,46	0,04	-0,01	0,16
<i>M. atl</i>	0,36	1,00	-0,10	0,21	0,44	-0,14	-0,05	-0,02	0,71	-0,30	0,04	-0,14	-0,56	0,14	0,19
<i>M. koc</i>	0,20	-0,10	1,00	0,07	0,52	0,64	0,07	-0,03	0,16	-0,27	0,39	-0,10	0,04	-0,20	0,40
<i>S. irr</i>	-0,02	0,21	0,07	1,00	0,19	-0,25	-0,21	-0,32	0,38	-0,06	-0,26	0,06	-0,04	-0,01	-0,08
<i>E. par</i>	0,30	0,44	0,52	0,19	1,00	0,52	-0,08	-0,13	0,58	-0,37	0,27	-0,14	-0,25	-0,22	0,65
<i>O. spp</i>	-0,13	-0,14	0,64	-0,25	0,52	1,00	0,50	0,48	-0,04	-0,30	0,68	0,10	0,13	-0,46	0,47
<i>A. hem</i>	-0,46	-0,05	0,07	-0,21	-0,08	0,50	1,00	0,89	-0,03	-0,35	0,90	0,66	-0,02	-0,60	0,40
<i>R. vel</i>	-0,23	-0,02	-0,03	-0,32	-0,13	0,48	0,89	1,00	-0,08	-0,14	0,76	0,50	0,19	-0,48	0,27
<i>L. tet</i>	0,41	0,71	0,16	0,38	0,58	-0,04	-0,03	-0,08	1,00	-0,23	0,10	-0,19	-0,66	-0,10	0,52
<i>P. noc</i>	0,35	-0,30	-0,27	-0,06	-0,37	-0,30	-0,35	-0,14	-0,23	1,00	-0,47	-0,44	0,20	-0,02	-0,49
*T	-0,28	0,04	0,39	-0,26	0,27	0,68	0,90	0,76	0,10	-0,47	1,00	0,58	-0,08	-0,59	0,62
*S	-0,46	-0,14	-0,10	0,06	-0,14	0,10	0,66	0,50	-0,19	-0,44	0,58	1,00	0,26	-0,39	0,28
*Chl a	0,04	-0,56	0,04	-0,04	-0,25	0,13	-0,02	0,19	-0,66	0,20	-0,08	0,26	1,00	-0,12	-0,18
*NAO	-0,01	0,14	-0,20	-0,01	-0,22	-0,46	-0,60	-0,48	-0,10	-0,02	-0,59	-0,39	-0,12	1,00	-0,61
*Cop	0,16	0,19	0,40	-0,08	0,65	0,47	0,40	0,27	0,52	-0,49	0,62	0,28	-0,18	-0,61	1,00

Annexe 5.6. Résultats de l'analyse des Composantes Principales relative à la côte de la région orientale

a. Corrélation des variables avec les axes principaux I et II (* variables supplémentaires)

	<i>A. tet</i>	<i>C. app</i>	<i>A. hem</i>	<i>R. vel</i>	<i>P. noc</i>	*Cop	*T	*S	*Chl a
Axe 1	-0,541	0,701	0,976	0,095	0,802	0,117	0,701	0,376	-0,662
Axe 2	0,746	0,663	0,078	0,987	-0,289	0,487	-0,161	0,149	-0,045

b. Corrélation entre les différents paramètres

	<i>A. tet</i>	<i>C. app</i>	<i>A. hem</i>	<i>R. vel</i>	<i>P. noc</i>	*T	*S	*Chl a	*Cop
<i>A. tet</i>	1,00	0,05	-0,50	0,67	-0,45	-0,48	-0,03	0,20	0,20
<i>C. app</i>	0,05	1,00	0,72	0,70	0,29	0,46	0,50	-0,54	0,55
<i>A. hem</i>	-0,50	0,72	1,00	0,19	0,70	0,56	0,26	-0,50	0,16
<i>R. vel</i>	0,67	0,70	0,19	1,00	-0,22	-0,12	0,07	-0,06	0,41
<i>P. noc</i>	-0,45	0,29	0,70	-0,22	1,00	0,70	0,33	-0,74	-0,24
*T	-0,48	0,46	0,56	-0,12	0,70	1,00	0,35	-0,87	-0,15
*S	-0,03	0,50	0,26	0,07	0,33	0,35	1,00	-0,63	0,66
*Chl a	0,20	-0,54	-0,50	-0,06	-0,74	-0,87	-0,63	1,00	0,02
*Cop	0,20	0,55	0,16	0,41	-0,24	-0,15	0,66	0,02	1,00

ANNEXES 6

ANALYSE STRUCTURALE

Annexe 6.1. Abondances relatives des populations issues de l'aire marine protégée des îles Habibas

Printemps 2012	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang		Été 2012	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Muggiaea atlantica</i>	27,28	37,22	1		<i>Muggiaea atlantica</i>	07,99	45,98	1
<i>Pelagia noctiluca</i>	24,53	33,47	2		<i>Lensia subtiloides</i>	04,10	23,62	2
<i>Abylopsis tetragona</i>	06,31	08,61	3		<i>Aglaura hemistoma</i>	03,85	22,18	3
<i>Lensia subtiloides</i>	06,26	08,54	4		<i>Zanclaea sp.</i>	00,55	03,15	4
<i>Lizzia blondina</i>	02,16	02,95	5		<i>Mitrocomium cirratum</i>	00,45	02,61	5
<i>Lensia subtilis</i>	02,12	02,89	6		<i>Rhopalonema velatum</i>	00,29	01,69	6
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	01,68	02,29	7		<i>Obelia spp</i>	00,13	00,77	7
<i>Muggiaea kochii</i>	01,18	01,61	8					
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,48	00,65	9					
<i>Obeliaspp</i>	00,40	00,55	10					
<i>Clytia hemisphaerica</i>	00,19	00,25	11					
<i>Ectopleura dumortieri</i>	00,17	00,24	12					
<i>Zanclaea sp.</i>	00,13	00,18	13					
<i>Mitrocomium cirratum</i>	00,13	00,18	13					
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,13	00,18	13					
<i>Solmaris sp.</i>	00,13	00,18	13					

Annexe 6.2. Abondances relatives des populations issues de la baie de Souahlia

Juillet 2015	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang		Août 2015	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Lizzia blondina</i>	00,74	39,99	1		<i>Aglaura hemistoma</i>	01,94	45,99	1
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,37	20,08	2		<i>Lensia subtilis</i>	00,51	12,17	2
<i>Abylopsis tetragona</i>	00,31	17,08	3		<i>Liriope tetraphylla</i>	00,34	08,01	3
<i>Clytia spp.</i>	00,19	10,43	4		<i>Lizzia blondina</i>	00,23	05,41	4
<i>Muggiaea atlantica</i>	00,11	06,21	5		<i>Agalma okenii</i>	00,23	05,41	4
<i>Muggiaea kochii</i>	00,09	04,66	6		<i>Eucodonium brownei</i>	00,22	05,30	5
<i>Lensia subtilis</i>	00,03	01,55	7		<i>Obeliaspp</i>	00,21	04,95	6
					<i>Abylopsis tetragona</i>	00,20	04,73	7
					<i>Solmaris sp.</i>	00,11	02,66	8
					<i>Muggiaea kochii</i>	00,06	01,35	9
					<i>Bassia bassensis</i>	00,03	00,76	10
					<i>Rhopalonema velatum</i>	00,03	00,76	10
					<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,03	00,76	10
					<i>Clytia spp.</i>	00,03	00,68	11
					<i>Muggiaea atlantica</i>	00,03	00,68	11
					<i>Cotylorhiza tuberculata</i>	00,02	00,39	12

Annexe 6.3. Abondances relatives des populations issues de la baie de Bou Ismail

Automne 2012	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar	Rang
<i>Abylopsis tetragona</i>	07,89	69,79	1
<i>Lensia subtiloides</i>	00,89	07,85	2
<i>Muggiaea atlantica</i>	00,89	07,85	2
<i>Clytia</i> spp.	00,80	07,08	3
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	0,30	02,62	4
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,29	02,59	5
<i>Muggiaea kochii</i>	00,20	01,74	6
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,03	00,24	7
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,03	00,24	7

Printemps 2013	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Muggiaea atlantica</i>	63,51	60,21	1
<i>Lensia subtilis</i>	18,15	17,20	2
<i>Pelagia noctiluca</i>	10,69	10,14	3
<i>Abylopsis tetragona</i>	07,40	07,01	4
<i>Solmundella bitentaculata</i>	01,23	01,16	5
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,99	00,94	6
<i>Agalma elegans</i>	00,99	00,93	6
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,89	00,84	7
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,40	00,38	8
<i>Muggiaea kochii</i>	00,39	00,37	8
<i>Lensia subtiloides</i>	00,30	00,28	9
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,16	00,15	10
<i>Obeliaspp</i>	00,13	00,13	11
<i>Solmaris</i> sp.	00,11	00,10	12
<i>Lizzia blondina</i>	00,05	00,05	13
<i>Corymorpha nutans</i>	00,03	00,03	14
<i>Proboscidactyla ornata</i>	00,03	00,03	14
<i>Clytia</i> spp.	00,03	00,03	14
<i>Clytia hemisphaerica</i>	00,03	00,03	14

Été 2013	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Lensia subtilis</i>	23,67	43,17	1
<i>Muggiaea atlantica</i>	22,49	41,01	2
<i>Abylopsis tetragona</i>	03,75	06,84	3
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	02,56	04,68	4
<i>Lensia subtiloides</i>	00,79	01,44	5
<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,79	01,44	5
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,21	00,39	6
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,21	00,39	6
<i>Agalma elegans</i>	00,20	00,36	7
<i>Hydractina</i> sp.	00,03	00,05	8
<i>Eucheilota paradoxa</i>	00,03	00,05	8
<i>Phialella quadrata</i>	00,03	00,05	8
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,03	00,05	8
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,03	00,05	8

Hiver 2014	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Muggiaea atlantica</i>	44,18	57,83	1
<i>Abylopsis tetragona</i>	15,09	19,75	2
<i>Lensia subtilis</i>	05,03	06,58	3
<i>Nanomia bijuga</i>	04,93	06,45	4
<i>Lensia subtiloides</i>	02,27	02,97	5
<i>Pelagia noctiluca</i>	01,95	02,55	6
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,99	01,29	8
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,93	01,22	9
<i>Muggiaea kochii</i>	00,20	00,26	10
<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,20	00,26	10
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,16	00,21	12
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,13	00,17	13
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,08	00,10	14
<i>Corymorpha nutans</i>	00,05	00,07	15
<i>Obelia</i> spp	00,03	00,03	16

<i>Été 2015</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang	<i>Printemps 2016</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Muggiaea atlantica</i>	02,03	26,57	1	<i>Abylopsis tetragona</i>	02,63	33,28	1
<i>Abylopsis tetragona</i>	01,65	21,69	2	<i>Muggiaea atlantica</i>	01,72	21,74	2
<i>Lensia subtilis</i>	01,35	17,65	3	<i>Rhopalonema velatum</i>	01,23	15,53	3
<i>Muggiaea kochii</i>	00,69	09,07	4	<i>Lensia subtilis</i>	00,79	09,96	4
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,56	07,35	5	<i>Pelagia noctiluca</i>	00,47	05,95	5
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,31	04,03	6	<i>Muggiaea kochii</i>	00,30	03,79	6
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,31	04,03	6	<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,20	02,55	7
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,21	02,79	7	<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,16	01,97	8
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,15	01,93	8	<i>Aglaura hemistoma</i>	00,11	01,39	9
<i>Halistemma rubrum</i>	00,07	00,88	9	<i>Bassia bassensis</i>	00,03	00,41	11
<i>Homoeonema platygenon</i>	00,07	00,88	9	<i>Hippopodius hippopus</i>	00,03	00,41	11
<i>Solmissus sp.</i>	00,05	00,70	10	<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,03	00,41	11
<i>Lensia subtiloides</i>	00,04	00,53	11	<i>Nanomia bijuga</i>	00,03	00,34	12
<i>Clytia hemisphaerica</i>	00,04	00,53	11	<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,02	00,30	13
<i>Vogtia glabra</i>	00,03	00,35	12	<i>Lensia subtiloides</i>	00,02	00,28	14
<i>Mitrocomium cirratum</i>	00,03	00,35	12	<i>Liriope tetraphylla</i>	00,02	00,26	15
<i>Agalma elegans</i>	00,01	00,18	13	<i>Agalma elegans</i>	00,01	00,17	16
<i>Ectopleura dumortieri</i>	00,01	00,18	13	<i>Solmaris sp.</i>	00,01	00,11	17
<i>Koellikeria fasciculata</i>	00,01	00,18	13	<i>Phialella quadrata</i>	00,01	00,08	18
<i>Obelia spp</i>	00,01	00,18	13				

<i>Hiver 2016</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Abylopsis tetragona</i>	01,38	39,12	1
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,55	15,65	2
<i>Lensia subtilis</i>	00,50	14,18	3
<i>Eucheilota paradoxa</i>	00,29	08,25	4
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,19	05,50	5
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,16	04,65	6
<i>Nanomia bijuga</i>	00,11	03,22	7
<i>Solmaris sp.</i>	00,07	02,04	8
<i>Muggiaea atlantica</i>	00,05	01,42	9
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,04	01,19	10
<i>Pelagia noctiluca</i>	00,04	01,14	11
<i>Muggiaea kochii</i>	00,04	01,00	12
<i>Hippopodius hippopus</i>	00,03	00,95	13
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,02	00,66	14
<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,01	00,28	15
<i>Vogtia glabra</i>	00,01	00,28	16
<i>Corymorpha nutans</i>	00,01	00,28	16
<i>Lensia subtiloides</i>	00,01	00,19	17

Annexe 6.4. Abondances relatives des populations issues de la baie d'Alger

<i>Automne 2014</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang	<i>Hiver 2016</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Abylopsis tetragona</i>	08,43	69,18	1	<i>Abylopsis tetragona</i>	06,63	45,77	1
<i>Liriope tetraphylla</i>	02,25	18,49	2	<i>Muggiaea atlantica</i>	02,78	19,18	2
<i>Muggiaea atlantica</i>	01,80	14,77	3	<i>Nanomia bijuga</i>	02,45	16,93	3
<i>Aglaura hemistoma</i>	01,07	08,81	4	<i>Pelagia noctiluca</i>	00,95	06,55	4
<i>Nanomia bijuga</i>	00,58	04,79	5	<i>Muggiaea kochii</i>	00,95	06,55	4
<i>Muggiaea kochii</i>	00,42	03,45	6	<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,63	04,36	5
<i>Euceilota paradoxica</i>	00,29	02,35	7	<i>Aglaura hemistoma</i>	00,49	03,39	6
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,23	01,86	8	<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,28	01,95	7
<i>Lensia subtilis</i>	00,16	01,34	9	<i>Lensia subtilis</i>	00,15	01,07	8
<i>Obelia spp</i>	00,14	01,15	10	<i>Liriope tetraphylla</i>	00,15	01,07	8
<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,14	01,12	11	<i>Bassia bassensis</i>	00,13	00,92	9
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,07	00,60	12	<i>Rhopalonema velatum</i>	00,11	00,77	10
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,05	00,44	13	<i>Clytia spp.</i>	00,07	00,52	11
<i>Bassia bassensis</i>	00,04	00,33	14	<i>Euceilota paradoxica</i>	00,07	00,48	12
<i>Agalma sp.</i>	00,03	00,22	15	<i>Lensia subtiloides</i>	00,05	00,37	13
<i>Vogtia glabra</i>	00,02	00,19	16	<i>Forskalia edwardsii</i>	00,04	00,29	14
<i>Clytia hemisphaerica</i>	00,02	00,16	17	<i>Lizzia blondina</i>	00,04	00,29	14
<i>Hippopodius hippopus</i>	00,02	00,14	18	<i>Leuckartiara octona</i>	00,04	00,26	15
<i>Sulculeolaria monoica</i>	00,01	00,05	19	<i>Hippopodius hippopus</i>	00,03	00,22	16
<i>Podocorynoides minima</i>	00,01	00,05	20	<i>Eudoxoides spiralis</i>	00,03	00,18	17
<i>Lizzia blondina</i>	00,01	00,05	20	<i>Vogtia glabra</i>	00,03	00,18	17
<i>Cirrholovenia tetranema</i>	00,01	00,05	20	<i>Corymorpha nutans</i>	00,03	00,18	17
<i>Clytia spp.</i>	00,01	00,05	20	<i>Agalma sp.</i>	00,02	00,15	18
				<i>Lensia conoidea</i>	00,02	00,15	18
				<i>Phialella quadrata</i>	00,01	00,07	19
				<i>Nausithoe punctata</i>	00,01	00,07	19

<i>Eté 2016</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang	<i>Printemps 2017</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Abylopsis tetragona</i>	07,73	32,61	1	<i>Abylopsis tetragona</i>	04,73	47,32	1
<i>Eucodonium brownei</i>	07,17	30,25	2	<i>Muggiaea atlantica</i>	02,03	20,30	2
<i>Obelia</i> spp	04,54	19,15	3	<i>Rhopalonema velatum</i>	01,79	17,95	3
<i>Aglaura hemistoma</i>	03,39	14,27	4	<i>Lensia subtilis</i>	01,76	17,58	4
<i>Muggiaea atlantica</i>	02,18	09,18	5	<i>Muggiaea kochii</i>	00,33	03,30	5
<i>Muggiaea kochii</i>	01,96	08,28	6	<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,28	02,78	6
<i>Pelagia noctiluca</i>	01,59	06,70	7	<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,27	02,68	7
<i>Lizzia blondina</i>	01,35	05,68	8	<i>Obelia</i> spp	00,26	02,59	8
<i>Lensia subtilis</i>	00,95	04,02	9	<i>Liriope tetraphylla</i>	00,13	01,26	9
<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,63	02,64	10	<i>Homoeonema platygenon</i>	00,11	01,11	10
<i>Eucheilota paradoxa</i>	00,59	02,48	11	<i>Forskalia edwardsii</i>	00,10	00,95	11
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,56	02,38	12	<i>Lizzia blondina</i>	00,08	00,80	12
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,53	02,22	13	<i>Lensia subtiloides</i>	00,06	00,61	13
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,35	01,47	14	<i>Solmaris</i> sp.	00,05	00,54	14
<i>Agalma elegans</i>	00,21	00,87	15	<i>Halitemma rubrum</i>	00,05	00,51	15
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,13	00,53	16	<i>Clytia hemisphaerica</i>	00,05	00,47	16
<i>Solmaris</i> sp.	00,12	00,52	17	<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,05	00,46	17
<i>Clytia hemisphaerica</i>	00,12	00,51	18	<i>Hippopodius hippopus</i>	00,04	00,43	18
<i>Stauridiosarsia gemmifera</i>	00,11	00,45	19	<i>Aglaura hemistoma</i>	00,04	00,42	19
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,10	00,42	20	<i>Agalma elegans</i>	00,04	00,37	20
<i>Nanomia bijuga</i>	00,05	00,22	21	<i>Leuckartiara octona</i>	00,03	00,30	21
<i>Bassia bassensis</i>	00,04	00,17	22	<i>Eucheilota paradoxa</i>	00,03	00,29	22
<i>Corymorpha nutans</i>	00,02	00,07	23	<i>Corymorpha nutans</i>	00,03	00,28	23
<i>Solmaris leucostyla</i>	00,02	00,07	23	<i>Sphaeronectes koellikeri</i>	00,02	00,25	24
<i>Nausithoe punctata</i>	00,02	00,07	23	<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,02	00,25	24
<i>Paragotoea bathybia</i>	00,01	00,06	24	<i>Nanomia bijuga</i>	00,02	00,21	25
<i>Aegina citrea</i>	00,01	00,06	25	<i>Clytia</i> spp.	00,02	00,21	25
<i>Hippopodius hippopus</i>	00,01	00,05	26	<i>Phialella</i> spp. quadrata	00,02	00,18	26
<i>Kantiella enigmatica</i>	00,01	00,05	26	<i>Hydractina</i> sp.	00,01	00,12	27
<i>Euphysa aurata</i>	00,01	00,04	28	<i>Aegina citrea</i>	00,01	00,12	28
<i>Leuckartiara octona</i>	00,01	00,02	29	<i>Bassia bassensis</i>	00,01	00,06	29
				<i>Forskalia contorta</i>	00,00	00,04	30
				<i>Lensia conoidea</i>	00,00	00,04	30
				<i>Eudoxoides spiralis</i>	0,00	00,04	30
				<i>Vogtia glabra</i>	00,00	00,04	30
				<i>Agalma</i> sp.	00,00	00,03	31

<i>Hiver 2017</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Abylopsis tetragona</i>	03,98	65,42	1
<i>Rhopalonema velatum</i>	01,18	19,44	2
<i>Lensia subtilis</i>	01,05	17,24	3
<i>Muggiaea atlantica</i>	00,45	07,33	4
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,33	05,44	5
<i>Obeliaspp</i>	00,33	05,40	6
<i>Muggiaea kochii</i>	00,18	02,98	7
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,12	01,97	8
<i>Bassia bassensis</i>	00,08	01,32	10
<i>Cunina globosa</i>	00,05	00,88	11
<i>Solmaris sp.</i>	00,05	00,88	11
<i>Pelagia noctiluca</i>	00,05	00,88	11
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,04	00,70	12
<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,02	00,26	13
<i>Clytia hemisphaerica</i>	00,02	00,26	13
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,02	00,26	13

Annexe 6.5. Abondances relatives des populations issues de la côte de Ain Chorb

<i>Hiver 2016</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Pelagia noctiluca</i>	02,19	48,95	1
<i>Abylopsis tetragona</i>	01,73	38,77	2
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,14	3,18	3
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,10	2,14	4
<i>Halistemma rubrum</i>	00,09	1,99	5
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,09	1,99	5
<i>Sphaeronectes koellikeri</i>	00,04	0,99	6
<i>Obelia spp</i>	00,04	0,99	7
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,04	0,99	7

<i>Automne 2016</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Aglaura hemistoma</i>	02,66	60,16	1
<i>Sarsia sp.</i>	00,58	13,08	2
<i>Obelia spp</i>	00,53	11,87	3
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,46	10,26	4
<i>Muggiaea kochii</i>	00,08	1,81	5
<i>Zanclaea sp.</i>	00,08	1,81	5

<i>Printemps 2016</i>	A_{moy} (ind.m ⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Abylopsis tetragona</i>	01,68	41,49	1
<i>Pelagia noctiluca</i>	00,49	12,03	2
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,32	07,90	3
<i>Muggiaea atlantica</i>	00,31	07,64	4
<i>Obelia spp</i>	00,30	07,38	5
<i>Muggiaea kochii</i>	00,20	04,87	6
<i>Eucheilota paradoxa</i>	00,14	03,56	7
<i>Aglaura hemistoma</i>	00,11	02,83	8
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,11	02,63	9
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,07	01,71	11
<i>Lensia subtilis</i>	00,05	01,32	12
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	00,05	01,32	13
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,03	00,79	14
<i>Lovenella clausa</i>	00,03	00,79	15
<i>Halistemma rubrum</i>	00,03	00,66	16
<i>Stauridiosarsia gemmifera</i>	00,03	00,66	17
<i>Solmaris sp.</i>	00,03	00,66	17

Annexe 6.6. Abondances relatives des populations issues de la côte de Tizi ousou

Automne 2014	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Abylopsis tetragona</i>	23,16	66,34	1
<i>Nanomia bijuga</i>	06,64	19,02	2
<i>Aglaura hemistoma</i>	01,89	05,41	3
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,97	02,78	4
<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,86	02,48	5
<i>Muggiaea kochii</i>	00,45	01,29	6
<i>Muggiaea atlantica</i>	00,24	00,70	7
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,20	00,57	8
<i>Pelagia noctiluca</i>	00,17	00,49	9
<i>Bassia bassensis</i>	00,11	00,32	10
<i>Solmaris sp.</i>	00,06	00,17	11
<i>Eucheilota paradoxica</i>	00,04	00,11	12
<i>Lensia conoidea</i>	00,02	00,06	13
<i>Hippopodius hippopus</i>	00,02	00,06	13
<i>Clytia spp.</i>	00,02	00,06	13
<i>Clytia hemisphaerica</i>	00,02	00,06	13
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,02	00,06	13
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,01	00,03	14

Annexe 6.7. Abondances relatives des populations issues de la région orientale

Automne 2014	A_{moy} (ind.m⁻³)	Ar (%)	Rang
<i>Abylopsis tetragona</i>	01,40	36,11	1
<i>Aglaura hemistoma</i>	01,14	29,44	2
<i>Chelophyes appendiculata</i>	00,41	10,51	3
<i>Lensia conoidea</i>	00,24	06,31	4
<i>Rhopalonema velatum</i>	00,15	03,98	5
<i>Pelagia noctiluca</i>	00,13	03,47	6
<i>Vogtia glabra</i>	00,08	02,18	7
<i>Forskalia edwardsii</i>	00,05	01,22	8
<i>Erenna richardi</i>	00,04	00,96	9
<i>Muggiaea atlantica</i>	00,04	00,96	9
<i>Agalma elegans</i>	00,03	00,89	10
<i>Solmundella bitentaculata</i>	00,03	00,81	11
<i>Pyrostephos vanhoffeni</i>	00,03	00,74	12
<i>Hippopodius hippopus</i>	00,03	00,74	12
<i>Clytia spp.</i>	00,03	00,66	13
<i>Abylopsis eschscholtzii</i>	00,01	00,30	14
<i>Solmaris sp.</i>	00,01	00,30	14
<i>Agalma sp.</i>	00,01	00,15	15
<i>Liriope tetraphylla</i>	00,01	00,15	15
<i>Athorybia rosacea</i>	00,00	00,07	16
<i>Cunina sp.</i>	00,00	00,07	16

Abstract

The species composition, abundance and distribution of the Medusozoa community on the Algerian coast (between 2°E and 7°E) were studied between 2012 and 2017. A total of 129 samples were collected by vertical hauls during daytime between 0-100 m depths using a Working Party II net (200 µm mesh size).

More than 60 species have been identified. They are represented by 34 hydromedusae, 3 scyphomedusae and 25 Siphonophores. Some species such as *Halistemma rubrum*, *Forskalia contorta*, *Kantiella enigmatica*, *Proboscoidactyla ornata*, *Cunina globosa*, *Mitrocomium cirratum*, *Cirrholovenia tetranema*, *Phialella quadrata* and *Homoeonema platygonon* were newly recorded in the sampling areas.

Overall, the analysis of the fauna of Medusozoa collected during all the periods showed higher abundances ($>10 \text{ ind.m}^{-3}$) at the bays of Bou Ismail and Algiers. This fauna is characterized by a dominance of the group of Siphonophores in the different regions of the Algerian coast. The populations of Siphonophores *M. atlantica*, *A. tetragona* and *L. subtilis* and jellyfish *A. hemistoma*, *R. velatum* and *P. noctiluca* were the most dominant. Their distributions were analysed according to hydrological parameters (temperature, salinity chlorophyll *a*), climatic parameters (NAO) and interaction with prey (copepods). Several associations have been described between Medusozoa populations and between environmental components.

The proliferation of certain meroplanktonic jellyfish may indicate ecosystem degradation. Indeed, the high proliferation of *Obelia* spp. may be due to the degraded quality of the Bay of Algiers under heavy anthropogenic pressure and it constitutes the receptacle of several sources of organic and chemical pollution.

Keywords: Algerian coast, Medusozoa, Biodiversity, Main species, Hydroclimatic parameters, Food chain.

ملخص

تم دراسة تركيب ووفرة وتوزيع الأنواع في مجتمع Medusozoa على الساحل الجزائري (بين درجتين 2° إلى 7° شرق) بين عامي 2012 و2017. في هذه الفترة، تم جمع 129 عينة على عمق يتراوح بين 0 و100 متر على الأكثر. شبكة الصيد المستخدمة هي من النوع WP2 (200 ميكرومتر من الفراغ الشبكي).

تم تحديد أكثر من 60 نوعاً. وهي ممثلة بـ 34 Hydromedusae ، 3 Scyphomedusae و 25 Siphonophorae. من بين هذه الأنواع، البعض تم تسجيلها لأول مرة على السواحل الجزائرية والتي تتمثل في :

Halistemma rubrum, *Forskalia contorta*, *Kantiella enigmatica*, *Proboscoidactyla ornata*,
Phialella quadrata, *Cunina globosa*, *Mitrocomium cirratum*, *Cirrholovenia tetranema*,
Homoeonema platygonon

بشكل عام، أظهر تحليل حيوانات Medusozoa التي تم جمعها خلال كل الفترات وجود تركيزات أعلى على مستوى خليجي بو إسماعيل والجزائر. ويتميز هذا النوع من الحيوانات بهيمنة مجموعة من Siphonophorae في مختلف مناطق الساحل الجزائري. الأنواع *M. atlantica*، *A. tetragona*، *L. subtilis*، *A. hemistoma*، *R. velatum* و *P. noctiluca* هم الأكثر هيمنة. وقد تم تحليل توزيعهم وفقاً للعوامل الهيدرولوجية (درجة الحرارة، والملوحة، chlorophyll *a*)، والعوامل المناخية (NAO) والتفاعل مع الفريسة (Copépodes). ولقد تم وصف العديد من العلاقات بين Medusozoa والمكونات البيئية.

وقد يشير انتشار بعض أنواع méduses méroplanctoniques إلى تدهور النظام البيئي. والواقع أن الانتشار المرتفع لـ *Obelia* spp قد يكون راجعاً إلى نوعية خليج الجزائر الذي يعد عرضة لكل أنواع التلوث العضوي والكيميائي.

الكلمات المفتاحية: الساحل الجزائري ، Medusozoa ، التنوع البيولوجي ، الأنواع الرئيسية ، العوامل البيئية، السلسلة الغذائية.

