

Odonates dans les principaux cours d'eau du parc national de l'Ichkeul (Tunisie)

Essia Limem Sellami^{(1)*}, François Meurgey⁽²⁾, Naïma Barbouche⁽³⁾ & Mohamed Salah Romdhane⁽³⁾

⁽¹⁾ Institut Supérieur Agronomique de Chott Meriem, 4042 Sousse, Tunisie.

⁽²⁾ Muséum de l'Histoire Naturelle de Nantes, 12 rue Voltaire, 44000 Nantes, France.

⁽³⁾ Institut National agronomique de Tunisie, 43 avenue Charles Nicolle, 1082 Tunis-Mahrajène, Tunisie.

* E-mail: essia.limem@hotmail.com; Tel: + 216 20 40 13 95

Reçu le 3 août 2013 et accepté le 21 mai 2014.

L'étude de la structure des peuplements des Odonates, a été entreprise durant la période d'Octobre 2005 à Juillet 2006, dans les quatre principaux oueds du parc national de l'Ichkeul : Tinja, Sejnane, Meleh et Joumine.

Un total de 88 individus a été récolté, répartis en 7 familles, 8 genres et 8 espèces. Plusieurs indices ont été utilisés pour l'étude de la structure du peuplement d'une part, et sa diversité d'autre part : l'effectif total, la fréquence, la densité, la richesse spécifique, et l'équitabilité.

L'évolution spatio-temporelle montre que l'effectif des larves d'Odonates est le plus important au niveau des oueds Sejnane et Joumine. Dans le temps, la densité globale est la plus élevée pendant la période printanière, aussi bien pour la totalité des sites que pour chaque station de l'étude. Parmi les espèces, *Erythromma lindeni* (Selys 1840) et *Plactynemis subdilatata* (Selys 1849) sont les plus fréquentes dans toutes les stations et pendant toute la période de l'étude, illustrant ainsi leur grande euryèce.

L'oued Joumine est le cours d'eau où la richesse spécifique et l'indice de Shannon Weaver sont les plus importants. Ces deux indices montrent aussi le même profil quant à leur évolution temporelle. Ils sont relativement moyens en automne, faibles en hiver et élevés au printemps.

Le suivi de l'équitabilité dans l'espace et dans le temps, montre que cet indice est élevé dans toutes les stations et pendant toute la période de l'étude ($E_s > 0.9$), témoignant d'une répartition équitable entre les différentes familles recensées.

Mots-clés: Parc National d'Ichkeul, inventaire, larves d'Odonates, diversité, équitabilité.

Study of the structure of the Dragonflies was undertaken during the period from October 2005 to July 2006, in the four principal streams of the national park of Ichkeul: Tinja, Sejnane, Meleh and Joumine.

A total of 88 individuals were collected, divided into 7 families, 8 Genera and 8 species. Several indices were used for the study of the structure of the population on the one hand, and its diversity on the other hand: frequency, density, specific richness, and equitability

Spatio-temporal evolution shows that the number of the larva of Dragonflies collected is more important in the two streams of Sejnane and Joumine. In time, the density is the highest for the spring period, in all the study sites. Among the species, *Erythromma lindeni* (Selys 1840) and *Plactynemis subdilatata* (Selys 1849) are the most frequent in all the stations and for all the period of the study.

Joumine is the stream where the specific richness and the Shannon Weaver index are the most important. These two indices show also the same profile as for their temporal evolution. They are relatively average in autumn, low in winter and high in spring.

Survey of the equitability in space and time, shows that this index is high in all the stations and for all the period of the study ($E_s > 0.9$), testifying to an equal distribution between the various listed families.

Keywords: National park of Ichkeul, inventory, Odonata larvae, diversity, equitability.

1 INTRODUCTION

Les insectes forment une classe extrêmement diversifiée et d'une grande importance pour les écosystèmes (Wiggins, 1983; Finnamore, 1996). Ils participent à toute la gamme des processus naturels essentiels au maintien des systèmes biologiques. En fait, les écosystèmes seraient inopérants sans la présence des insectes et des arachnides (Wiggins *et al.*, 1991). L'importance écologique de l'immense variété d'insectes rend ces derniers utiles pour l'évaluation des perturbations ou des impacts environnementaux de divers types (Lehmkuhl *et al.*, 1984; Rosenberg *et al.*, 1986).

Dans ce contexte, les Odonates seraient le meilleur exemple puisqu'elles sont au sommet de la chaîne trophique des macroinvertébrés benthiques ce qui permet de tirer des informations relatives à la richesse faunistique des milieux colonisés et permettraient par conséquent de détecter les infimes perturbations de l'écosystème. Par ailleurs, les Odonates sont généralement utilisées dans des études phytoécologiques, notamment pour caractériser les macrophytes, vu la relation trophique qui les relie. Ainsi, chaque changement de la végétation se répercuterait sur la composition et l'effectif de l'odonatofaune (D'Aguilar & Dommanget, 1998).

C'est pour le grand intérêt de ce groupe que nous avons initié ce travail qui s'est déroulé dans le parc national de l'Ichkeul qui constitue une vraie richesse par sa diversité et son unicité, caractéristiques qui lui ont valu d'être classé dans le cadre de la convention de Ramsar, de la conservation sur le patrimoine international et des réserves de la biosphère.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 Site d'étude

Le parc national de l'Ichkeul est situé dans la plaine de Mateur, à 75 km au Nord de Tunis, à 25 km au Sud-Ouest de Bizerte et à 15 km des villes de Menzel Bourguiba et Mateur. Il se situe entre les latitudes 37°07' à 37°12' Nord et les longitudes 9°35' à 9°44' Est. Le Djebel Ichkeul est localisé à 511 m d'altitude. Le parc national de l'Ichkeul est caractérisé par un réseau hydrographique constitué de six oueds parmi les plus importants du nord tunisien. Notre étude a porté sur 4 parmi les six oueds à savoir Tinja, Sejnane, Meleh et Joumine (Figure 1).

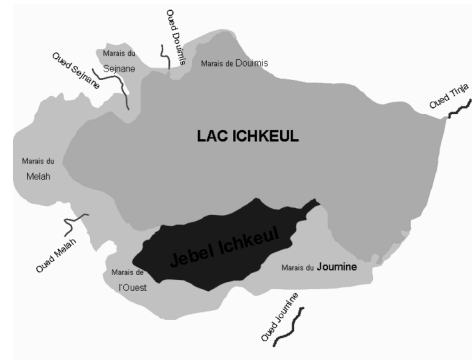


Figure 1: Position géographique et entités paysagères de l'écosystème Ichkeul.

Une station d'échantillonnage a été installée sur chaque oued. L'échantillonnage a été fait avec une fréquence bimensuelle en saison automnale, mensuelle en saison hivernale et hebdomadaire en saison printanière. Les caractéristiques des oueds sont les suivantes :

- *Tinja*: situé au Nord-est du Lac, la station de prélèvement se situe dans un petit lagon proche de la fabrique de Briques.
- *Sejnane*: situé au Nord-Ouest du Lac, il a un lit large et assez profond. Le sédiment est grossier.
- *Melah*: situé au Sud-Ouest du Lac et à proximité du Jebel Ichkeul. Le sédiment est vaseux.
- *Joumine*: situé au Sud du Lac. Le sédiment est vaseux.

2.2 Méthodes d'échantillonnage

Toute la difficulté de l'étude des Odonates réside dans le fait que seuls les stades larvaires permettent de déterminer la structure du peuplement et de juger par la suite sa caractérisation, en raison vraisemblablement du problème de l'autochtonie (D'Aguilar & Dommanget, 1998)

Pour inventorier les larves d'Odonates dans le parc national de l'Ichkeul, nous avons eu recours au filet troubleau. Ce filet est à mailles de 300 µm de diamètre. Il sert à troubler l'eau pendant 5 mn ce qui correspond à l'échantillonnage dans 1 m² (Tachet *et al.*, 2002).

Les échantillons collectés sont placés dans des bocaux où figurent la date, la localité et la station d'échantillonnage. Les échantillons rapportés au laboratoire sont aussitôt manipulés et placés individuellement dans des tubes à bouchon dans de l'alcool absolu afin de les garder le plus longtemps possible avant leur identification définitive.

2.3 Etude statistique

L'étude statistique s'est faite en se basant sur le calcul de l'effectif total, des fréquences, de la densité spécifique en ce qui concerne la structure du peuplement et du calcul de la richesse spécifique, de l'indice de Shanon Weaver, de l'équitabilité et de la dominance concernant la diversité du peuplement.

La densité spécifique moyenne (Dm) est égale au nombre d'individus de chaque espèce (n) dans 1 m² de surface (Ao).

$$Dm = n/Ao$$

La fréquence (Fi) est définie comme étant le pourcentage entre le nombre d'individus d'une espèce i (ni) dans tout le milieu et le nombre total des individus capturés de toutes les espèces du milieu (N) (Roger, 1977).

$$Fi = (ni/N) \times 100$$

L'indice de Shannon Weaver permet d'évaluer la diversité spatiale et temporelle d'un peuplement donne dans un biotope ou un ensemble de biotopes (Roger, 1977) avec :

-S : Nombre des espèces observées dans un échantillon.

-N : Nombre des individus dans l'échantillon.

-ni : nombre des individus de l'espèce i.

$$H' = -\sum pi \cdot \text{Log}_2(pi)$$

L'équitabilité est définie comme étant le rapport de la diversité réelle observée à la diversité maximale théorique. Cette dernière est égale à Ln N et correspond à la diversité d'un peuplement où les N espèces présentes auraient toutes la même fréquence relative.

L'équitabilité (E) apporte des précisions sur la structure de l'écosystème (Roger, 1977). Elle est exprimée par :

$$E = Hs/Ln N$$

L'équitabilité représente la possibilité qu'ont les individus de se répartir entre les différentes espèces. Elle varie de 0 où une espèce est dominante à 1 où toutes les espèces ont la même abondance.

3 RESULTAT ET DISCUSSION

Grâce aux clés d'identification de Tachet *et al.* (2002) qui constituent la synthèse de plusieurs travaux notamment ceux d'Aguesse (1968), D'Aguilar *et al.* (1985) et D'Aguilar & Dommanget (1998) et aux clés de Heidemann & Seindenbusch (2002), nous avons pu identifier les larves âgées que nous avons capturé (**Tableau 1**).

Tableau 1: Espèces d'odonates recensées dans le parc national de l'Ichkeul durant la période d'octobre 2005 à Juillet 2006.

Libellules	Zygoptères	Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.
		Coenagrionidae	<i>Ceriagrion tenellum</i> (Villers 1789)
			<i>Erythromma lindeni</i> (Sélys 1840)
		Lestidae	<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden 1825)
	Platycnemidae	<i>Plactynemis subdilatata</i> (Selys 1849)	
	Anisoptères	Gomphidae	<i>Gomphus lucasi</i> (Selys 1849)
			<i>Onychogomphus forcipatus</i> (L1854)
		Libellulidae	<i>Orthetrum coerulescens</i> ssp. <i>anceps</i> (Schneider 1845)
		Aeshnidae	<i>Anax imperator</i> (Leach 1815)

3.1 Structure du peuplement d'Odonates

- *Effectif total des larves*

Durant la période d'étude, nous avons collecté 88 larves appartenant à l'ordre des Odonates.

En réalité le nombre de larves capturées est beaucoup plus important. En effet, les larves

d'Odonates ne sont identifiables qu'à leur dernier stade. C'est pourquoi, nous n'avons gardé que les larves du dernier stade dont l'effectif a fait l'objet de cette étude.

La répartition de cet effectif entre les différentes stations de l'étude est présentée dans la **Figure 2**.

Comme le montre la **Figure 2**, l'effectif des Odonates est le plus important dans les stations de Joumine et Sejnane. Ces deux cours d'eau sont caractérisés par une courantologie faible et une densité de végétation sur leurs berges, caractéristiques recherchées par les Libellules (Heidemann & Seindenbusch, 2002).

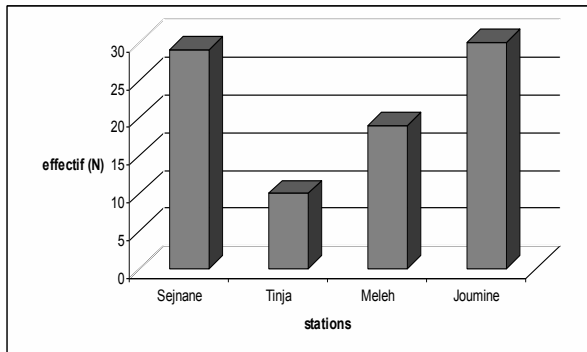


Figure 2: Répartition des larves d'Odonates entre les différentes stations de l'étude du parc national de l'Ichkeul (octobre 2005 - juillet 2006).

Par ailleurs, la station de Tinja, caractérisée par ses eaux stagnantes, ne présente que des espèces adaptées à ce type de milieu (Heidemann & Seindenbusch, 2002)

Dans le temps, l'effectif des larves récoltées est le plus important aux mois de mars et d'avril (**Figure 3**).

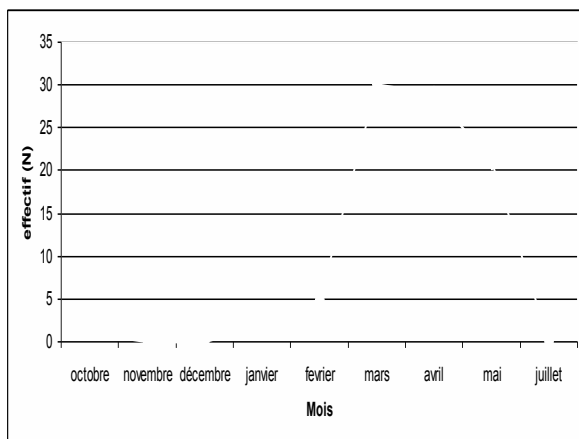


Figure 3: Evolution mensuelle de l'effectif total des larves d'Odonates recensés dans les cours d'eau dans le parc national de l'Ichkeul d'octobre 2005 à juillet 2006.

En effet, la majorité des espèces recensées émergent vers le mois de mai, à partir duquel on assiste à une émergence échelonnée des différentes espèces. Le nombre élevé des larves de dernier stade de février à juillet, s'expliquerait

donc par le fait que ces dernières s'appêtent à émerger.

- Fréquence

L'étude de la fréquence des Odonates (**Figure 4**) montre qu'on peut répartir les espèces entre 3 groupes :

-**Groupe 1** : deux espèces fréquentes ($fi \geq 20\%$) à savoir *Erythromma lindeni* et *Plactynemis subdilata*.

-**Groupe 2** : espèces moyennement fréquentes $20\% \leq fi \leq 10\%$ regroupant *Ceriagrion tenellum* et *Orthetrum coerulescens anceps*.

-**Groupe 3** : espèces rares $fi \leq 7\%$ regroupant *Chalcolestes viridis*, *Calopteryx sp.*, *Anax imperator* et *Onychogomphus forcipatus*.

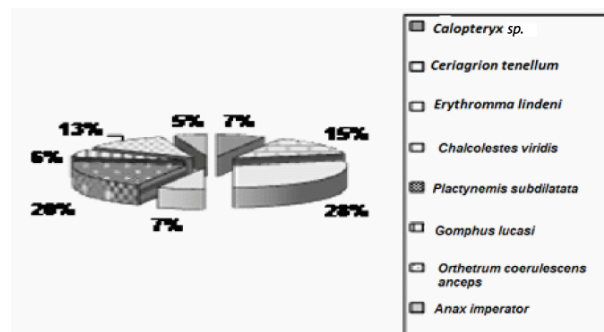


Figure 4: Répartition des fréquences entre les différentes espèces d'Odonates.

- Densité spécifique

La répartition des différentes espèces dans les différents cours d'eau étudiés est illustrée dans la **Figure 5**.

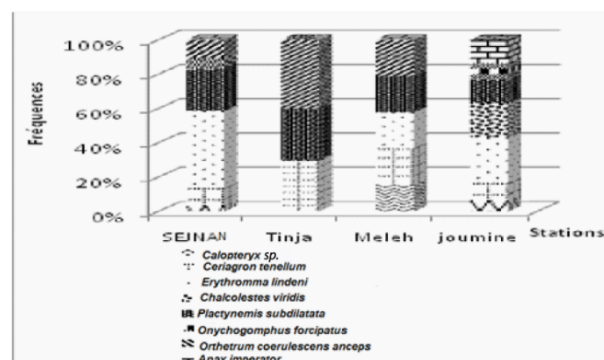


Figure 5: Répartition spatiale des différentes espèces d'odonates dans les stations de l'étude.

Erythromma lindeni est l'espèce la plus fréquente et exploite à la fois les eaux courantes et les eaux stagnantes. Elle montre cependant, une préférence pour les parties calmes des grands cours d'eau (Heidemann & Seidenbusch, 2002), condition qui caractérise les stations de notre échantillonnage

avec un faible courant et une végétation dense. Les deux espèces *Plactynemis subdilatata* et *Ceriagrion tenellum* se retrouvent dans toutes les stations. En effet, ce sont des espèces peu exigeantes quant à la nature du milieu : eaux stagnantes à légèrement courantes, sources marécageuses, tourbières acides, marais alcalins (Heidemann & Seidenbusch, 2002). Le seul facteur limitant étant une bonne oxygénation, ces deux espèces peuvent se maintenir dans toutes les stations.

La station localisée sur oued El Meleh est caractérisée par la vitesse de courant importante ce qui ne présenterait pas un milieu propice à l'installation de populations importantes de Libellules. Seul le genre *Calopteryx* est abondant dans cet oued.

Le suivi des différentes densités spécifiques dans le temps (**Figure 6**), montre que pendant les mois d'octobre et janvier, une seule espèce est présente: *Ceriagrion tenellum* en octobre et *Erythromma lindenii* en janvier. Pendant les mois de novembre et de décembre, aucune larve du dernier stade n'a été collectée.

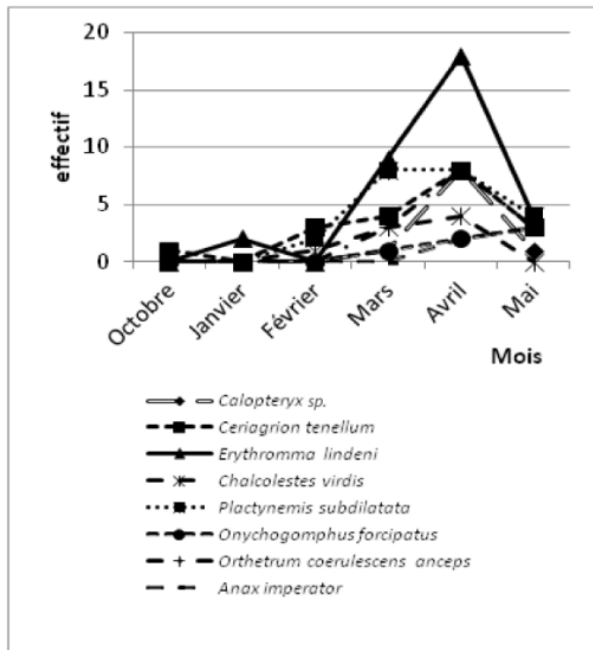


Figure 6: Evolution dans le temps des effectifs des différentes espèces capturées.

Ce n'est qu'au mois de février que l'on assiste à une diversification de l'odonatofaune et une élévation des effectifs capturés. Comme le montre la figure, c'est pendant les mois de mars, avril et mai que la faune a été la plus diversifiée avec une légère dominance pour l'espèce *Erythromma lindenii*. Enfin, c'est au mois d'avril qu'on

enregistre le plus grand nombre d'espèces et les plus grands effectifs.

3.2 Diversité du peuplement

Richesse spécifique et indice de Shannon Weaver

Le suivi de la richesse spécifique et de l'indice de Shannon permet de déduire que ces deux indices montrent le même profil et évoluent de la même façon aussi bien dans l'espace que dans le temps. C'est à l'oued Joumine qu'on enregistre la richesse en espèce ($R_s = 7$) et l'indice de Shannon ($H' = 1,9$), les plus élevés.

En effet la station d'échantillonnage sur oued Joumine est caractérisée par ses eaux de faible profondeur, avec un substrat vaseux et des eaux chargées en matière organique. Comme le mentionnent Heidemann & Seidenbusch (2002), les familles des Gomphidae, des Libellulidae, des Aeshnidae et des Coenagrionidae ont une préférence pour les eaux calmes voir stagnantes présentant les caractéristiques citées ci-dessus. Ce sont des espèces appartenant à ces familles que nous avons récolté en grand nombre dans cet oued (**Figures 7, 8**).

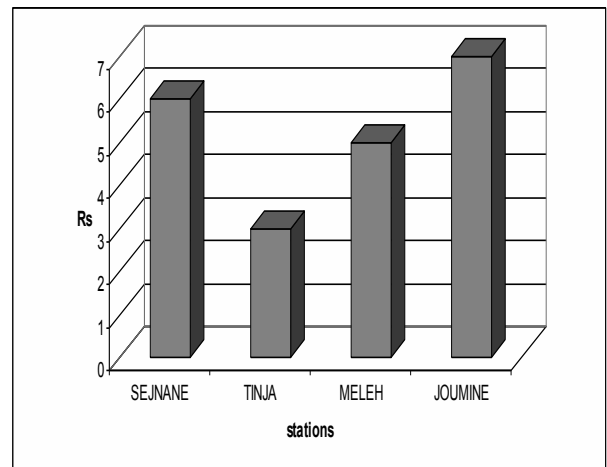


Figure 7: Indice de Shannon Weaver dans les différents cours d'eau étudiés.

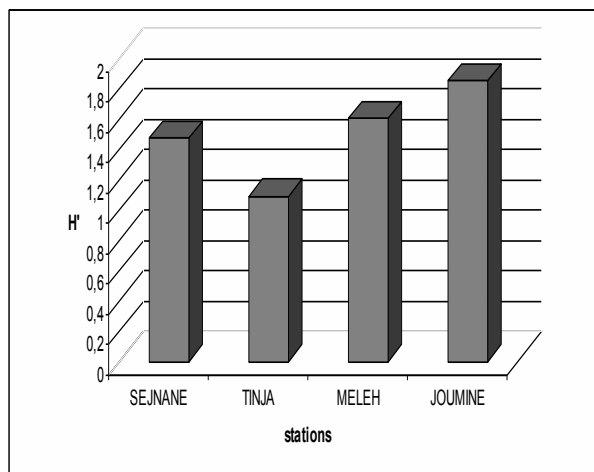


Figure 8: richesse spécifique dans les différents cours d'eau étudiés.

Le suivi de l'évolution de l'indice de Shannon Weaver d'octobre 2005 à juillet 2006 nous a permis de tracer la courbe de la **Figure 9**.

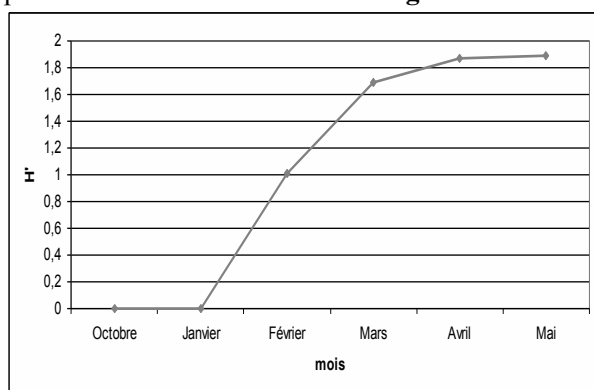


Figure 9: Evolution de l'indice de Shannon Weaver des Odonates durant la période de l'étude (octobre 2005 - juillet 2006).

L'indice de Shannon Weaver est faible en automne. En saison hivernale, nous n'avons enregistré la capture d'aucune larve, ce qui explique les valeurs nulles de cet indice. Ce n'est que vers la fin de l'hiver et au début du printemps que l'indice de Shannon augmente considérablement.

Le **Tableau 2** montre bien que l'équitabilité est généralement élevée témoignant d'une population en équilibre dans les diverses stations. Toutefois, elle est un peu plus faible dans la station de Sejnane en raison vraisemblablement de la légère dominance de l'espèce *Erythromma lindeni*, et qui serait à l'origine de l'élévation de la valeur de la dominance dans cette station.

Dans les stations de Meleh et Joumine, il apparaît que le peuplement est en équilibre puisque les valeurs de l'équitabilité sont presque égales à 1.

Tableau 2: Dominance et équitabilité des Odonates dans les stations de l'étude.

	Sejnane	Tinja	Meleh	Joumine
Équitabilité	0,991	0,996	0,950	0,910
Dominance	0,34	0,20	0,17	0,17

Nous constatons que les indices de diversité de Shannon ou d'équitabilité sont conformes avec celles de Korbâa (2005) surtout en ce qui concerne l'oued Sejnane, puisqu'elle a enregistré des indices de Shannon de 1,5 bits et des valeurs d'équitabilité de 0,96 renseignant sur une bonne prolifération des Odonates dans les plans d'eau calme avec substrat vaseux à sablonneux et une végétation aux bordures.

Nous pouvons également penser, que les disponibilités trophiques seraient à l'origine des valeurs un peu plus faibles d'effectif, de richesse spécifique et d'indices de diversité dans le lagon de Tinja puisque c'est une eau stagnante qui ne serait pas propice à la prolifération d'une faune riche pouvant constituer une proie pour les larves d'Odonates connues pour être bonnes prédatrices et voraces carnassières.

Comme le montre la **Figure 10**, la dominance atteint son maximum (=1) durant les saisons hivernale et automnale puisqu'on n'a trouvé qu'une seule espèce pendant les deux mois d'octobre et de janvier.

Par la suite, pendant la saison printanière, les valeurs d'équitabilité commencent à s'élever. En contrepartie, celles de la dominance diminuent considérablement témoignant du rééquilibre de la population qui se reconstitue après avoir diminué en hiver.

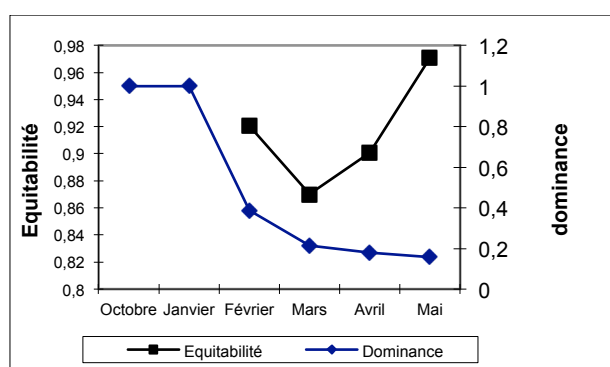


Figure 10: Evolution de l'Équitabilité et de la dominance des Odonates durant la période de l'étude (octobre 2005 - juillet 2006).

4 DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Le problème majeur des Odonates est l'autochtonie. En effet, l'étude d'un milieu aquatique reposant sur la seule composante des libellules adultes ne peut scientifiquement prétendre analyser la composition du peuplement d'Odonates. Ainsi, la recherche des stades larvaires reste le seul outil permettant de déterminer la structure du peuplement et de juger par la suite sa caractérisation.

L'utilisation des Odonates afin de décrire le milieu ne saurait donner les caractéristiques exactes de celui-ci. Une typification ou une zonation ne seraient pas exactes si on se base sur cette seule composante.

Par ailleurs, les Odonates sont généralement utilisés dans des études phytoécologiques, notamment pour Macan (1977), la faune des Odonates serait intimement liée à la végétation aquatique. En se basant sur ces constatations, le nombre élevé d'Odonates recensées aux oueds Joumine et Sejnane serait dû à la végétation abondante à leurs berges, conditions moins évidente à oued el Meleh.

Ce genre d'étude devrait être initié dans le cadre du suivi du parc national de l'Ichkeul puisqu'il représente un écosystème très vulnérable et dont le fonctionnement reste tributaire de plusieurs facteurs essentiellement les apports d'eau et sa qualité.

D'un autre côté, l'odonatofaune permet de caractériser les zones avales, ce qui est le cas de nos stations d'échantillonnage. En effet, ces zones généralement basses, sont caractérisées par leurs températures douces par rapport aux zones amont et par conséquent par l'abondance de proies, ce qui y favoriserait l'installation des Odonates (Masselot & Nel, 2003). Dans ce contexte, au parc national de l'Ichkeul, et plus particulièrement dans l'oued Sejnane, nous avons recensé 6 espèces (2^{ème} station en richesse spécifique) dans une station aval de l'oued. Cette même station a été prospectée par Korbaa (2005) et a montré un indice de diversité élevé (2,5 bits), mais les effectifs les plus faibles par rapport aux zones amont situées à des altitudes plus importantes. Il serait donc utile d'établir une zonation longitudinale en se basant sur les Odonates.

Ainsi, les Odonates ne seraient pas parfaitement bio-indicatrices de la qualité d'un milieu mais joueraient un rôle primordial quant à la caractérisation des milieux et par suite leur

gestion. En effet, les Odonates permettraient plutôt de se rendre compte du bon fonctionnement de l'écosystème par tous ses niveaux puisqu'elles se trouvent au sommet de la chaîne trophique donc si elles sont abondantes dans un milieu c'est que tous les maillons de ce milieu existent et jouent parfaitement leurs rôles.

Toutefois, beaucoup d'autres études doivent être menées sur ce groupe dans notre pays en commençant par un inventaire précis et complet, une attribution des espèces aux habitats, une zonation précise. De plus, la variété de climat que présente la Tunisie se répercuterait évidemment sur la faune c'est ainsi que nous pourrions trouver des espèces méditerranéennes au nord du pays et africaines au sud (Meurgey, *comm.pers*).

Un effort doit être déployé pour étudier ce groupe d'insectes, de maîtriser toutes ses interrelations avec les autres invertébrés aquatiques afin d'en faire un moyen simple et fiable de biomonitoring tout en veillant à l'intégrer dans une réflexion qui tient en compte aussi bien la végétation que des autres groupes faunistiques.

L'étude de la structure du peuplement des Odonates d'une part et de sa diversité d'une autre part montre que le parc national de l'Ichkeul présente un milieu favorable aux Odonates où ces insectes peuvent s'installer et se développer vu la stabilité de cet écosystème. D'un autre côté, la mise en défens de la région de l'Ichkeul serait aussi à l'origine de la grande diversité qu'on y enregistre. Enfin, des études plus approfondies de Systématique de Biologie et d'Ecologie sur cet ordre doivent être entreprises afin d'affiner les résultats sur ce groupe, encore mal étudié en Tunisie.

REFERENCES

- Aguesse, P. (1968). Les Odonates de l'Europe occidentale, du Nord de l'Afrique et des Iles Atlantiques. Faune de l'Europe - Bassin Méditerranéen, vol. 4., 258 p.
- D' Aguilar, J., Dommanget, J.L. & Prechac, R., 1985. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord., Paris: Delachaux & Niestlé.341 p.
- D'Aguilar J. & Dommanget J.L. (1998). Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. Edts Delachaux et Niestlé, 2^{ème} ed., 463 p.

- Finnamore A.T. (1996). The advantages of using arthropods in ecosystem management. A brief from the Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods). 11 p.
- Heindemann H. & Seidenbusch R. (2002). Larves et exuvies des Libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse). Société française d'odonatologie, France, 370 p.
- Korbaa M. (2005). Contribution à l'étude de la biodiversité de deux ordres d'insectes hétérométaboles : Les Ephéméroptères et les Odonates dans l'oued Sejnene. Mémoire de Master en sciences de l'environnement, Faculté des sciences de Bizerte, Tunisie, 117 p.
- Lehmkuhl D.M., Danks H.V., Behan-Pelletier V.M., Larson D.J., Rosenberg D.M. & Smith I.M. (1984). Recommendations for the appraisal of environmental disturbance: some general guidelines, and the value and feasibility of insect studies. A brief. *Bulletin of the Entomological Society of Canada* **16**(3), Supplement, 8 p.
- Macan T.T. (1977). A twenty years study of the fauna in vegetation of moorland. *Archives of hydrobiology* **81**, p. 1-24.
- Masselot G. & Nel J. (2003). Les Odonates sont – ils des taxons bio-indicateurs? *Martinia : Revue scientifique de la société française d'odonatologie. Numéro thématique : « odonates et bio-indication* **19**(1), 38 p.
- Roger J. (1977). Collection d'écologie: Paléoécologie. Ed Masson, Paris, 170 p.
- Rosenberg D.M., Danks H.V. & Lehmkuhl D.M. (1986). Importance of insects in environmental impact assessment. *Environmental Management* **10**, p. 773-783.
- Tachet H., Richoux P., Bournaud M. & Usseglio-Polatera P (2002). Invertébrés d'eau douce: Systématique, biologie, écologie. Cnrs Edts, Paris, 585 p.
- Wiggins G.B. (1983). Entomology and society. *Bulletin of the Entomological Society of America* **29**, p. 27-29.
- Wiggins G.B., Marshall S.A. & Downes J.A. (1991). The importance of research collections of terrestrial arthropods. A brief. *Bulletin of the Entomological Society of Canada* **23**(2), Supplement, 16 p.

(14 réf.)