

UNIVERSITE 8 MAI 1945 DE GUELMA
FACULTE DES SCIENCES ET DE L'INGENIERIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



MÉMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du
DIPLOME DE MAGISTER EN BIOLOGIE - ECOLOGIE

Option : Ecologie et Génie de L'Environnement :
Evaluation et suivi des marqueurs biologiques des zones humides

THÈME

Caractérisation du peuplement Odonatologique du bassin versant des Oueds : Cherf - Seybouse

Présenté par

EL Hadi BOUCHELAGHEM

Devant le jury composé de :

M. Makhlouf OUNISSI	Pr. Université Badji Mokhtar d'Annaba	Président
M. Brahim DERARDJA	M.C. Université Badji Mokhtar d'Annaba	Examineur
M. Rachid MENAÏ	M.C. Université 8 mai 1945 de Guelma	Examineur
Mme. Dalila LALAOUI BENDJEDOU	M.C. Université 8 mai 1945 de Guelma	Examineur
M. Boudjéma SAMRAOUI	Pr. Université 8 mai 1945 de Guelma	Directeur de mémoire

REMERCIEMENTS

Un projet de recherche est un travail de longue haleine, fait d'une alternance de moments de grandes exaltations, de découvertes fructueuses, mais aussi parfois de lassitude ou de remise en question. Je voudrais dédier ce travail à tous ceux qui ont vécu ces moments avec moi (ou à cause de moi!).

Un grand MERCI à tous celles et ceux à qui ont partagé avec moi leurs connaissances et leurs passions, qui ont investi de leur temps et de leur énergie pour que ce projet aboutisse :

Merci d'abord aux Pr Boudjéma SAMRAOUI et Dr Moussa HOUHAMDI et toute l'équipe du L.R.Z.H. de m'avoir accueilli dans leur laboratoire, d'avoir guidé mes premiers pas en entomologie aquatique et surtout de m'avoir initié à l'écologie des zones humides.

Merci encore au Pr Boudjéma SAMRAOUI d'avoir accepté de diriger ce travail. Ses conseils, sa rigueur scientifique ainsi que sa gentillesse et sa grande humanité m'ont permis de mener à bien ce projet, merci pour m'avoir supporté, dans tous les sens du terme, en ma personne de tête, pour m'avoir laissé voler de mes propres ailes avec ce projet et merci pour ce travail d'équipe qui m'a tant apporté.

Merci au Prof. Makhoulf OUNISSI (Université d'Annaba) d'avoir accepté d'honorer cette soutenance comme président de jury. Qu'il me soit permis de lui exprimer ma plus haute considération.

Merci au Drs Brahim DERARDJA (Université d'Annaba), Rachid MENAÏ (Université de Guelma), et Dalila LALAOUI BENDJEDOU (Université de Guelma) d'avoir pris une part active au jury de cette soutenance, qui malgré des emplois du temps plus que surchargés en cette fin d'année, ont accepté de relire avec grand soin ce travail. Je leur sais gré d'avoir assuré cette charge et de m'avoir fait l'honneur d'assister à la soutenance.

Je tiens également à associer les Drs A. MOUSSAOUI (Université de Guelma), T. NOUAR (Université de Guelma), A. ZITOUNI (Université de Guelma), S. Kachi (Université de Guelma), F. SAMRAOUI (Université de Guelma), N. CHAÏB (Université de Skikda), S. DJORFI (Université d'Annaba), et A. BOUCHEDJA (Agence de Bassin hydrographique C.S.M. de Constantine) qui ont contribué par leurs aides précieuses et conseils avisés à améliorer le travail présent.

Merci à ma femme et à sa sœur Asma qui m'ont accompagné maintes fois en parcourant les Oueds, les Etangs, les mares et les affluents du bassin versant de la Seybouse, et d'être restés présents et disponibles jusqu'au sprint final!

Un remerciement plus personnel, et en vrac à ma famille et mes amis, plus particulièrement Houcine, qui m'ont toujours soutenu, tout au long de la réalisation de ce modeste projet. J'espère vous avoir apporté un tout petit peu de ce que vous, vous m'avez donné.



Ce présent travail est dédié à la mémoire de mon père :

Qui n'a pu voir les fruits de ce travail.

..... Et à ma mère à qui je souhaitrais une longue vie.

Ce que je suis aujourd'hui est le fruit de toute leur vie de dur labeur.

H. BOUCHELAGHEM



Présentation de l'étude

Les communautés vivantes sont la résultante des capacités des organismes qui les composent à utiliser les caractéristiques du milieu. Ces caractéristiques intègrent aussi bien les contraintes physiques que chimiques, ainsi que les ressources en nutriments. Ainsi, comme ces organismes sont le reflet des conditions environnementales, ils permettent de révéler certains dysfonctionnements du milieu.

Ce travail sur les odonates du bassin versant de la Seybouse, est une étude qui veut mettre en évidence, un bilan des connaissances sur l'état du milieu, faisant un point aussi exhaustif que possible sur la situation environnementale de l'aire d'étude. Un effort particulier a été fait pour étudier les odonates des cours d'eau ; Oueds : (Cherf- Seybouse).

Un premier chapitre présente le domaine d'étude, les différents sites et localités (12 stations dont 200 km de fleuve) prospectés mensuellement au moins une fois, classés en trois terrasses physiographiques bien distinctes.

Le second chapitre présente le matériel et les techniques de prospection mises en disposition pour la réalisation de ce projet.

Enfin une présentation géomorphologique des sites de prospection clôt ce chapitre.

Le troisième chapitre est consacré à la biologie et l'écologie des odonates, basé sur des données de nature généralement bibliographique. Ce chapitre relate certains traits de l'écologie de cette population.

Le quatrième chapitre expose les fiches signalétiques des 29 espèces capturées sur l'aire d'étude indiquant : Répartition géographique, altitude, phénologie et discussion consacrées pour chaque espèce étudiée, ainsi qu'une carte de répartition est jointe.

Une dernière partie de ce chapitre est réservée aux analyses statistiques à partir des observations enregistrées sur le terrain pendant la période d'étude.

En conclusion l'accent est mis sur les conséquences de l'activité humaine. Le changement de nos attitudes qui banalise le paysage, entraîne la destruction et l'altération de micro – milieux vitaux au maintien de certaines espèces au détriment des autres. Il permet également de soulever quelques limites méthodologiques liées aux traits biologiques qu'il est indispensable de connaître pour une utilisation plus efficace.

De plus, il décrit quelques perspectives d'étude qui semblent nécessaires après ce travail de mémoire.

TABLE DES MATIERES

PRESENTATION DE L'ETUDE	7
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE LA SEYBOUSE	8
1.1. Introduction.....	9
1.2. Réseau hydrographique du bassin de la Seybouse.....	11
1.2.1. Le réseau hydrographique.....	12
1.2.2. Morphologie.....	12
1.2.3. Climatologie.....	13
1.2.4. Pluviométrie.....	14
1.2.5. Des cours d'eau et des sous - bassins versants sensibles.....	15
CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES	16
2.1. Objectifs du suivi.....	17
2.2. Choix des descripteurs.....	17
2.3. Stratégie d'échantillonnage.....	18
2.4. Plan d'échantillonnage.....	18
2.4.1. Des stations complètement explorées.....	18
2.4.2. Des stations sommairement explorées	19
2.5. Equipement nécessaire sur le terrain.....	19
2.6. Méthode de prospection.....	20
2.6.1. Déroulement de la campagne.....	20
2.6.2. Les individus adultes.....	20
2.6.3. Les exuvies.....	21
2.6.4. Les larves et les macroinvertébrés.....	21
2.6.5. Effectifs.....	21
2.6.6. Paramètres physico-chimiques.....	22
2.6.7. Habitat.....	22

2.6.8. Cartographie.....	23
2.7. Descriptif des sites d'échantillonnage.....	24
2.7.1. HAUTE SEYBOUSE.....	24
2.7.1.1. Le site d'oued Lahamimine – Cherf.....	24
2.7.1.2. Le site d'oued Settara – affluent.	26
2.7.2. MOYENNE SEYBOUSE.	27
2.7.2.1. Le site d'oued Arko – affluent.....	27
2.7.2.2. Le site d'Aïn Makhlouf – Cherf.....	29
2.7.2.3. Le site de Medjez Amar – Cherf.	30
2.7.2.4. Le site de Salah Salah Salah – Seybouse.	31
2.7.2.5. Le site d'oued Bradaa – affluent.....	32
2.7.2.6. Le site de Zemzouma – Seybouse.	33
2.7.2.7. Le site de Bouchegouf – Seybouse.....	34
2.7.3. BASSE SEYBOUSE.....	35
2.7.3.1. Le site de Chihani – Seybouse.....	35
2.7.3.2. Le site de Sidi Salem – Seybouse	37
2.7.3.3. Le site d'oued Meboudja – affluent.....	38
2.7.4. Retenues collinaires.....	39
2.7.5. Mares de Ras El Akba.....	39
2.7.6. Mares de Sellaoua Anouna.....	39
2.7.7. Cours d'eau de Hammama.....	40
2.7.8. Etang d'Aïn El Berda	40
CHAPITRE 3 : DONNEES GENERALES SUR LA BIOLOGIE ET L'ECOLOGIE DES ODONATES.....	41
3.1. Origine et peuplement des odonates.....	42
3.2. Etymologie.....	43
3.3. Morphologie générale.....	43
3.3.1. La tête.	44

3.3.2. Le thorax.....	45
3.3.3. L'abdomen.....	45
3.3.4. Les appendices anaux	46
3.3.4.1. Chez les larves de Zygoptères.....	46
3.3.4.2. Chez les larves d'Anisoptères.....	46
3.3.5. L'appareil respiratoire.....	47
3.4. Place dans la Classification.....	48
3.5. Reconnaître les mâles et les femelles.....	48
3.6. Les différents types de pontes.....	49
3.7. Morphologie des œufs et cycle évolutif des Odonates.....	49
3.8. Évolution écologique larvaire: mues et métamorphoses.....	50
3.9. La métamorphose.....	52
3.10. La maturation sexuelle.....	55
3.11. Les Adultes.....	56
3.12. Le vol	56
3.13. Les attitudes en position de repos.....	56
3.14. Le comportement alimentaire.....	56
3.15. Le comportement territorial.....	56
3.16. L'accouplement.....	57
3.16.1. La compétition spermatique chez les Odonates.....	57
3.16.2. Retrait du sperme rival.....	58
3.17. Répartition.....	58
3.18. Biotopes et Mileux.....	59
3.19. La colonisation de nouveaux milieux.....	59
CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION.....	60
4.1. Résultats de l'inventaire du site d'étude.	61
4.2. Checklist des espèces.....	61

4.2.1. SOUS - ORDRE DES ZYGOPTERES.....	63
4.2.1.1. Famille des CALOPTERYGIDAE.....	63
4.2.1.1.1. <i>Calopteryx exul</i>	63
4.2.1.1.2. <i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	65
4.2.1.2. Famille des LESTIDAE.....	67
4.2.1.2.1. <i>Lestes barbarus</i>	67
4.2.1.2.2. <i>Lestes virens</i>	69
4.2.1.2.3. <i>Lestes viridis</i>	71
4.2.1.3. Famille des PLATYCNEMIDIDAE.....	73
4.2.1.3.1. <i>Platycnemis subdilatata</i>	73
4.2.1.4. Famille des COENAGRIONIDAE.....	75
4.2.1.4.1. <i>Ceriagrion tenellum</i>	75
4.2.1.4.2. <i>Coenagrion caerulescens</i>	77
4.2.1.4.3. <i>Coenagrion mercuriale</i>	79
4.2.1.4.4. <i>Enallagma deserti</i>	81
4.2.1.4.5. <i>Erythromma lindenii</i>	83
4.2.1.4.5. <i>Ischnura graellsii</i>	85
4.2.2. SOUS - ORDRE DES ANISOPTERES.....	87
4.2.2.1. Famille des GOMPHIDAE.....	87
4.2.2.1.1. <i>Gomphus lucasi</i>	87
4.2.2.1.2. <i>Onychogomphus costae</i>	89
4.2.2.2. Famille des AESHNIDAE.....	91
4.2.2.2.1. <i>Aeshna mixta</i>	91
4.2.2.2.2. <i>Anax imperator</i>	93
4.2.2.2.3. <i>Anax parthenope</i>	95
4.2.2.3. Famille des LIBELLULIDAE.....	97
4.2.2.3.1. <i>Brachythemis leucosticta</i>	97
4.2.2.3.2. <i>Crocothemis erythraea</i>	99

4.2.2.3.3. <i>Diplacodes lefebvrei</i>	101
4.2.2.3.4. <i>Orthetrum cancellatum</i>	103
4.2.2.3.5. <i>Orthetrum chrysostigma</i>	105
4.2.2.3.6. <i>Orthetrum coeruleescens</i>	107
4.2.2.3.7. <i>Orthetrum nitidinerve</i>	109
4.2.2.3.8. <i>Orthetrum trinacria</i>	111
4.2.2.3.9. <i>Sympetrum fonscolombii</i>	113
4.2.2.3.10. <i>Trithemis annulata</i>	115
4.2.2.3.11. <i>Trithemis arteriosa</i>	117
4.2.2.3.11. <i>Trithemis kirbyi ardens</i>	119
4.3. Distribution de fréquence des espèces.....	121
4.4. Distribution altitudinale des espèces.....	122
4.5. Variation spatiale de la qualité de l'eau.....	123
4.6. Analyse factorielle des correspondances (AFC)	127
4.6. 1. Résultats essentiels.....	127
4.7. Richesse spécifique et diversité.....	129
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	130
RESUME.....	133
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	137
ANNEXES.....	141

CHAPITRE 1
PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE LA
SEYBOUSE

1.1. Introduction

Les Odonates (Libellules) : ce terme scientifique désigne les insectes que l'on appelle communément les libellules. Autrefois diabolisés, ils sont aujourd'hui fréquemment utilisés dans le cadre de la gestion des zones humides. D'après Dommanget (1989), ces insectes prédateurs liés aux zones humides peuvent être considérés comme de bons témoins biologiques, non pas (ou rarement) sur le plan spécifique, mais plutôt au niveau du peuplement dans son ensemble (qualitatif et quantitatif).

1.1.1. Objectifs

L'objectif principal de ce projet est de définir un cadre méthodologique minimum en standardisant les méthodes de suivis utilisées dans la bibliographie. Les objectifs du suivi des odonates en bassin de la Seybouse sont de :

- Mettre en évidence des tendances d'évolution des populations des espèces suivies par comparaisons inter-annuelles, et éventuellement inter-sites ;
- Contribuer à évaluer et suivre l'état de conservation des habitats sur chaque site ;
- Faire progresser la connaissance en terme de gestion conservatoire des milieux ciblés, par la mise en commun au sein du réseau des expériences concernant les résultats de la gestion des zones humides ;
- Compléter la connaissance générale sur les espèces suivies (phénologie, habitat des espèces...) ;
- Apporter des éléments afin d'aider à mesurer l'impact direct de certaines mesures actives de gestion sur les populations des odonates suivies ;
- Mieux connaître la localisation spatiale des espèces en affinant les connaissances sur leurs exigences écologiques.

1.1.2. Conditions générales préalables

Ce projet qui n'est autre qu'une première ébauche, en ce début d'un long programme, repose essentiellement sur la réalisation de deux volets de suivi que nous devons mettre en évidence au préalable :

- Un inventaire récent (- de 10 ans) des odonates présents sur leur territoire, avec une certitude sur les identifications. Et être le plus exhaustif possible. Les résultats du spécialiste serviront de jalon au suivi. Ils permettront notamment d'établir la liste des espèces présentes et à suivre sur chaque site, en s'aidant également d'un guide d'identification.
- Une cartographie assez précise des unités écologiques ainsi que la répartition des espèces sur l'aire d'étude, des différents biotopes que traverse le transect.

1.2. Situation géographique et morphologie

Situé dans la région Nord-Est de l'Algérie, Le bassin de la Seybouse couvre une superficie totale d'environ 6471 km², est divisé en six sous-bassins principaux (**Tableau 1.2.**). C'est le bassin le plus vaste, après celui de la Medjerda, de la partie orientale de l'Afrique du Nord [Blayac \(1912\)](#).

Tableau 1.2. : Répartition par surface des sous-bassins de la Seybouse.

Sous – Bassins	Superficie (km ²)	Caractère général
14-01	1739	Haute Seybouse
14-02	1166	Moyenne Seybouse
14-03	1136	Moyenne Seybouse
14-04	818	Moyenne Seybouse
14-05	555	Moyenne Seybouse
14-06	1057	Basse Seybouse
Total	6471	

Source : [SOGETHA et SOGREAH : (1969 et 1976), A. GHACHI (1986)] in A.B.H.- C.S.M.

Borné au nord par la mer Méditerranée (**Figure 1. 2.**), le bassin inférieur de la Seybouse entre Annaba et Medjez Amar se trouve comme étranglé entre la dépression où se loge le lac Fetzara, déversoir des eaux du massif cristallin de l'Edough, à l'ouest, et les territoires tributaires de l'oued Bounamoussa, à l'Est. Alors que dans ses cours moyens et supérieur il s'étal et s'élargit remarquablement. Cette expansion devient encore plus marquée quant elle atteint les hautes plaines où elle trouve de vastes et plats espaces à drainer.

Au Sud-est, Le bassin de la Seybouse touche la vallée de la haute Medjerda et ses nombreux affluents; celle-ci est limitrophe de la ligne de partage des eaux du Ranem (tributaire de la Seybouse), du Cherf et de la Medjerda à Ras el Alia, où naissent les cours supérieurs de l'oued Krab et Tiffech, qui tous les deux affluents du Cherf.

Fig. 1.2. : Réseau hydrographique du bassin de la Seybouse et Stations de prélèvements.



Puis plus bas, l'oued Mellègue, le plus gros tributaire de la Medjerda, drainent une vaste superficie moyenne de celle de la moyenne et de la haute Seybouse, une région, qui présente un relief montagneux de Souk Ahras et de Tiffech, principalement occupé par des zones forestières.

Au Sud, les Hautes plaines dépendant du Cherf, se soudent avec celles des Chotts salés du Guéllif, du tarf, d'Ank Djemel. Une région peu accidentée, parsemée de petits massifs montagneux isolés contrastent sa belle monotonie au dessus des hautes plaines comme le djebel Sidi Rghis (1635m) d'altitude, appartient par son flanc nord au domaine de la Seybouse.

Au Sud-Ouest, la grande plaine des Harectas est séparée de celle des Sellaoua par une chaîne des Chebka, un relief à structure imbriquée, appartenant seulement dans sa moitié Nord au contingent territorial de la Seybouse, est encore contigu par son côté Ouest, du bassin de oued Boumerzoug, par les monts des Ouled Rahmoun, ce dernier se réunit au Rhummel, et devient plus loin l'oued El Kebir .

Au delà, toujours à l'ouest, le bassin de la Seybouse est jalonné par la chaîne numidique dont l'axe dirigé Est-Ouest, comme les monts Taya et Debar, le côté Nord de cette chaîne dépend du lac Fetzara ; le côté Sud, de l'oued Bouhamdane, le plus important affluent de la Seybouse après le Cherf.

1.2.1. Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique du bassin de la Seybouse possède un régime hydrologique de type pluvial, fortement dominé par les précipitations sur l'ensemble de l'année avec un chevelu hydrologique de plus de (3.000Km). Quarante deux oueds ont une longueur supérieure à 10Km, dont deux : le Cherf (88.61Km), et le Bouhamdane (37.49Km), se réunissent à Medjez Amar pour donner naissance à l'oued Seybouse (134.74Km), qui serpente vers le Nord en parcourant la basse plaine de Annaba, souvent inondée au moment des crues, avant de se jeter dans la baie d' Annaba par l'estuaire de Sidi Salem.

1.2.2. Morphologie

Au niveau du bassin de la Seybouse, Le territoire est ainsi divisé en trois terrasses physiographiques bien distinctes :

1. Celle des Hautes plaines (Haute - Seybouse) ; qui comprend le Sous – Bassin appelé 14-01.
2. Celle du tell méridional (Moyenne - Seybouse), qui commence au Moulin Rochefort, qui s'est noyé après la mise en eau des terrains submergés, du barrage de Foum El Khanga, point où l'oued Cherf pénètre dans le Tell, et qui finit à Bouchegouf où cette oued devient alors la Seybouse proprement dite ; couvrant les Sous- bassins : 14-02 - 14 – 04 et 14-05.
3. Celle du tell septentrional (Basse - Seybouse), entre Bouchegouf et Annaba, à travers laquelle l'oued garde le nom de Seybouse, qui appartient au Sous-bassin 14-06.

1.2.3. Climatologie

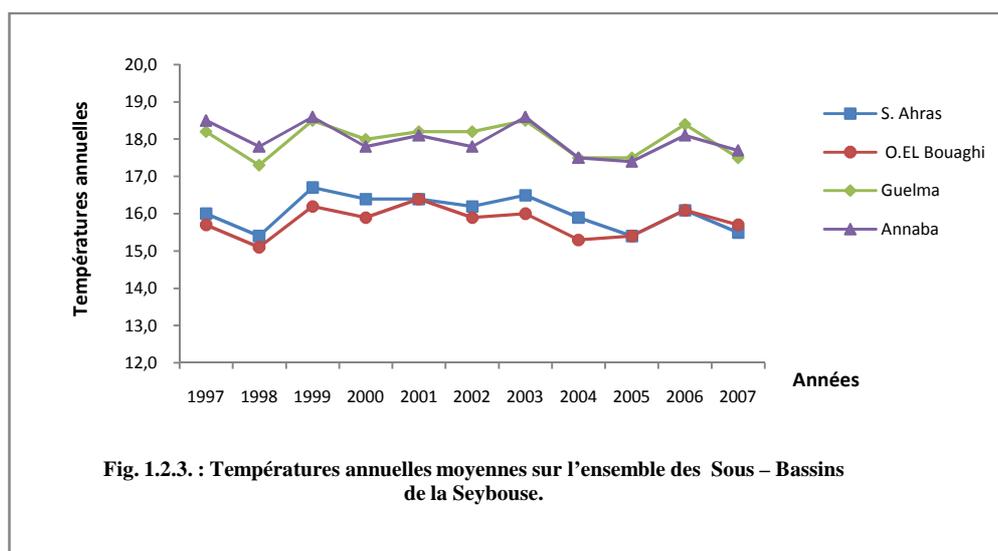
De part sa latitude, le bassin de la Seybouse se trouve dans la zone subtropicale et soumis aux influences des climats sahariens, méditerranéens et aux descentes polaires.

- **Sahariens** : car elles se manifestent par les hautes pressions tropicales (Anticyclone saharien), par le Sirocco (Chehili) qui souffle en été, c'est un vent chaud et sec qui est redouté par les agriculteurs il est synonyme de sécheresse.
- **Méditerranéens** : pour le régime des pluies en hiver et la sécheresse estivale.
- **Polaires** : des masses d'air froides en provenance de Sibérie ou du pôle viennent lécher la partie Nord du Maghreb en hiver.

En revanche, le climat est de type tempéré et ensoleillé. Les hivers sont froids avec des épisodes neigeux parfois importants sur les régions Sud.

Les étés sont très chauds et secs, quelques nuages orageux rompent la monotonie du temps, accompagnés d'averses de grêle et de fortes précipitations brèves et locales, alterne souvent avec des chaleurs brûlantes qui peuvent se manifester de manière violente même en Juillet et début Août.

Les observations météorologiques réalisées sur les régions de la Seybouse sont synthétisées dans la figure 1.2.3.



Les résultats observés des températures annuelles moyennes qui interviennent sur la Seybouse permettent de voir une différence notable entre la Haute – Seybouse représentée par (S. Ahras et O. El Bouaghi) d'une part, et celles de la Moyenne – Seybouse (Guelma) qui sont globalement équivalents à celles de la Basse – Seybouse (Annaba), d'autre part.

1.2.4. Pluviométrie

Les précipitations sont très variables d'une année sur l'autre avec une pluie moyenne annuelle selon les données fournis par l'Agence de bassin hydrographique A.B.H.- C.S.M., variant entre 350 mm/an au Sud du bassin et 630mm/an au Nord. Étant donné l'immensité du territoire à l'étude, le peu de connaissances des caractéristiques pluviométriques influençant la vulnérabilité sur ce territoire, et la variabilité des informations disponibles tant en terme de quantité que de précision, il a été jugé hasardeux d'utiliser des données fragmentaires. Nous avons plutôt utilisé les données publiées par l'Agence de bassin hydrographique A.B.H.- C.S.M., tel que défini (**Tableau 1.2.4**), et (**Figure 1.2.4**).

Tableau 1.2.4. : Précipitations annuelles moyennes des sous- bassins.

Sous – Bassins	Pluviométrie moyenne (mm/an)	Caractère général
14-01	350	Haute Seybouse
14-02	577	Moyenne Seybouse
14-04	735	Moyenne Seybouse
14-05	735	Moyenne Seybouse
14-06	608	Basse Seybouse

Les précipitations annuelles minimales sont observées en 2000 et 2005, mais n'atteignent pas des valeurs exceptionnellement faibles pour la Basse et la Moyenne – Seybouse, mais leurs répartitions sont très disparates selon les années.

Ce flux demeure équivalent aux années antérieures à pluviométrie sensiblement égale.

La Moyenne – Seybouse, et notamment la Basse– Seybouse bien arrosée permettent de rétablir une situation proche de l'équilibre sur le nord de la région, et de combler une partie du déficit sur le sud.

Le tronçon de la Seybouse appartenant à Oum El Bouaghi est en revanche modérément sec.

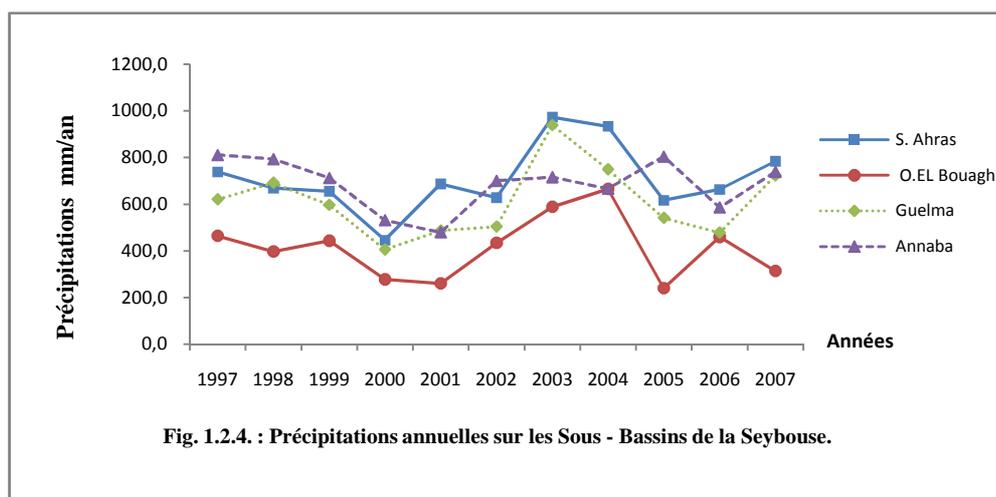
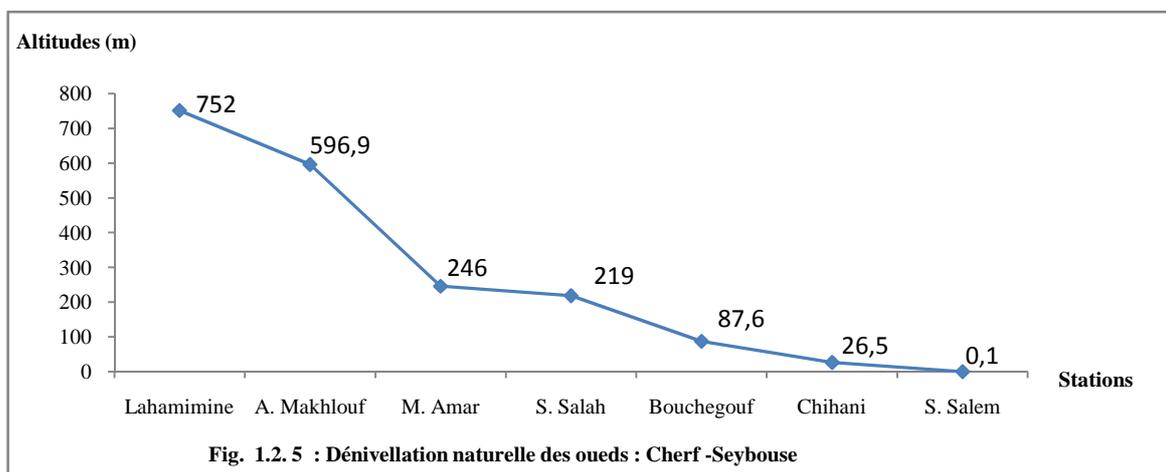


Fig. 1.2.4. : Précipitations annuelles sur les Sous - Bassins de la Seybouse.

1.2.5. Des cours d'eau et des sous -bassins versants sensibles

La majorité des cours d'eau de la Seybouse sont petits voire très petits, ce qui les rend sensibles à toute perturbation qu'elle soit d'origine naturelle ou humaine, et ceci d'autant plus que l'artificialisation des oueds s'accroît. La Seybouse, dans sa section supérieure, devient l'oued Cherf, au moulin Rochefort, est à 750m d'altitude, cours d'eau à régime fortement torrentiel (Figure 1.2.5), grossi d'affluents importants, comme l'oueds : Lahamimine, Settara, Krab, et le Trouch, nettement torrentiels eux aussi, charrie en quantités considérables des matériaux de transport.



Les fortes dénivellations naturelles du bassin ont permis l'installation de quatre barrages, dont trois ont été édifiés sur le Cherf. Ce dernier se trouve ainsi partagé en trois biefs distincts, et leur présence a modifié considérablement le régime hydrographique.

D'une manière générale, la qualité des cours d'eau de la Seybouse est globalement influencée par celle de l'eau provenant de l'amont des sous - bassins versants. En effet, comme 50 % au moins des sous - bassins versants [14-01;14-02 ; et 14-03] sont situés en tête de réseau (c'est ce qu'on appelle des sous - bassins versants d'ordre 1) et que, la plupart du temps, les parties amont de ceux- ci, dévalent des pentes raides, sont moins arrosées que les parties aval, et le sous-sol est surtout constitué de roches imperméables favorisant le ruissellement au détriment de l'infiltration. De façon schématique, on estime que ces cours d'eau ont acquis plus de 50 % de leur composition chimique dès l'exutoire des sous - bassins d'ordre 1. Or, les sous-bassins versants des parties aval sont en moyenne peu étendus, et les cours d'eau s'écoulent paresseusement laissant le temps à l'eau de se réchauffer.

En conséquence, le temps de séjour de l'eau dans le réseau hydrographique est court ce qui limite la capacité auto-épuratrice du réseau. Ainsi, le débit moyen annuel des cours d'eau est globalement plus élevé à la moyenne et à la basse Seybouse plutôt qu'à la haute Seybouse. Pourquoi ? Parce que cette zone bénéficie d'un climat plus arrosé et d'un sous-sol granitique très fracturé dont la capacité de stockage en eau est plus grande. Ainsi en été, si les débits d'étiage restent soutenus au Nord, le Sud de la région peut connaître des débits d'étiage presque nuls. C'est le cas en particulier pour le Cherf et certains de ses cours d'eau qui s'écoulent sur des grès imperméables et n'est pas connectée à des nappes souterraines.

De plus, les activités humaines occupent une part prépondérante de ce bassin versant ; elles laissent un espace restreint et très fragmenté aux zones naturelles telles que les zones humides de fonds de vallée qui peuvent participer de l'épuration de certains polluants. Ces deux facteurs concourent à rendre les cours d'eau de la Seybouse plus sensibles aux pollutions qu'elles soient ponctuelles ou diffuses.

CHAPITRE 2

MATERIEL ET METHODES

2.1. Objectifs du suivi

L'intérêt des odonates en tant que descripteurs des milieux aquatiques dans des contextes physiques ou écologiques variés, commence à être identifié Clark & Samways (1996), Schmidt (1985).

Parmi les objectifs des gestionnaires d'espaces protégés, il en est un qui consiste à détecter les évolutions des milieux afin de mieux cerner le fonctionnement des écosystèmes, et juger de l'efficacité des mesures de gestion éventuellement mises en œuvre. Pour ce faire, il est nécessaire de réaliser des suivis scientifiques.

Au sein du Département de Biologie de l'Université de Guelma, le L.R.Z.H., a mené une réflexion sur les moyens nécessaires à la mise en place d'une description et d'un suivi des milieux aquatiques du bassin de la Seybouse. Le suivi des odonates s'inscrit dans le projet de "suivi des zones humides dans leurs compartiments physiques, chimiques et biologiques" initié par le L.R.Z.H.

L'objectif est d'avoir une méthode reproductible, non destructive, accessible aux gestionnaires (non réservée au spécialiste), de suivi quantitatif des descripteurs "Odonates" et "Macro invertébrés aquatiques " sur un réseau de sites.

Ce protocole doit permettre d'établir un diagnostic d'évolution des milieux à partir de l'observation des variations de composition et de structure des peuplements d'odonates.

Ce programme ne permet pas d'évaluer ni de suivre l'intérêt patrimonial du site (suivi des espèces menacées) car il n'est pas basé sur un suivi exhaustif des espèces, mais sur un principe d'échantillonnage suivant les conditions de milieu. Par contre, les résultats du suivi pourront donner des éléments précieux sur la répartition des espèces, dans le site.

2.2. Choix des descripteurs

La valeur bio-indicatrice des odonates (libellules) a été retenue avec les macroinvertébrés, et les macrophytes aquatiques - hydrophytes et hélophytes - comme descripteurs biologiques de fonctionnement des hydrosystèmes d'une part grâce à leur qualité de descripteurs et leur intérêt patrimonial, et d'autre part en raison de la relative facilité de détermination de ces taxons. Cette valeur a été mise en évidence dans de nombreuses publications notamment : Castella (1987), Muller (1990), Bornette (1992), Faton (1997), et Chantereau et Meunier (1998).

Ces descripteurs de fonctionnement complètent les suivis physiques (niveau, température...) de l'eau : l'hypothèse de départ est que les variations enregistrées dans les peuplements d'odonates, de macro invertébrés et de macrophytes aquatiques traduisent des modifications dans le fonctionnement de l'hydrosystème (hydrologie, apports phréatiques, qualité des eaux de surface, mobilité des cours d'eau, rajeunissement des milieux,...). Ces modifications peuvent être temporaires (oscillations autour d'un état "moyen") ou au contraire durables et à ce moment traduire une dérive, une altération de l'hydrosystème Pont, Faton et Pissavin (1999).

La complémentarité des trois descripteurs justifie en partie ce choix, puisqu'ils ne réagissent pas aux mêmes facteurs de milieu : les macrophytes et les macroinvertébrés sont directement sensibles à des facteurs physiques et chimiques tels que le régime hydraulique ou la qualité des eaux.

Les odonates, dans leur position de prédateurs au sein des chaînes trophiques, vont intégrer en plus les évolutions de ces chaînes trophiques.

Cette complémentarité conforte donc la qualité du recueil d'information.

C'est ce dernier cas qui devra attirer l'attention du gestionnaire, et déclencher la mise en oeuvre d'un diagnostic précis du phénomène et le cas échéant permettre d'engager une action de gestion visant à corriger éventuellement cette dérive.

2.3. Stratégie d'échantillonnage

Cette méthode est définie à partir de celle des transects linéaires. Elle consiste en un comptage visuel des imagos le long d'un itinéraire fixé. Il est parcouru régulièrement tout au long de la période d'apparition des espèces suivies. L'itinéraire peut être découpé en plusieurs sections, et doit couvrir si possible l'ensemble des grandes unités écologiques caractérisant les milieux ouverts. La longueur totale du transect ne doit pas dépasser 200 m, qui seront parcourus à vitesse constante, en plaine en 1h30 effective (marche régulière à 2 km/h). Les stations se répartissent de façon à peu près équidistantes le long du cours d'eau, et visaient à évaluer l'étendue des effets des rejets ponctuels ou diffus et la distance requise pour la récupération des écosystèmes aquatiques.

2.4. Plan d'échantillonnage

Les différentes localités que nous avons eu l'occasion de visiter au cours de ces campagnes peuvent se répartir en deux catégories, suivant que leur faune a été étudiée d'une façon détaillée, ou au contraire très sommairement examinée.

C'est en partant de cette distinction que nous avons établi le plan de notre travail. Nous étudierons donc successivement la faune :

2.4.1. Des stations complètement explorées :

On compte actuellement 12 stations actives, réparties sur la zone d'étude.

2.4.1.1. L'oued cherf et ses affluents : 4 stations sur l'oued Cherf, 1 station sur l'affluent d'oued Arko et 1 station sur l'affluent d'oued Settara.

2.4.1.2. L'oued Seybouse et ses affluents : 5 stations sur l'oued Seybouse, 1 station sur l'affluent d'oued Bradaa, et 1 station sur l'affluent Meboudja.

La fréquence d'échantillonnage est mensuelle, ce qui permet d'obtenir une connaissance adéquate de la variabilité temporelle aussi bien sur la qualité de l'eau que sur la faune Odonatologique (**Tableau 2.4.1.**).

Certains sites restent plus ou moins vides de données. C'est le cas de la station de Lahamimine et celle de Meboudja, tardivement prises en compte pour un échantillonnage régulier, malgré des passages répétés sur ces zones, les prospections sont restées vaines.

Tableau 2.4.1. : Nombre de campagnes de prélèvement par station dans les Oueds: Cherf -- Seybouse et leurs Affluents.

Région	Type de cours d'eau	Stations	Imagos	Macro invertébrés	Paramètres physiques
Haute	Oued Cherf	Lahamimine	1/9	--	9/9
Seybouse	Affluent	Settara	4/9	4/9	9/9
	Affluent	Oued Arko	3/8	7/8	8/8
	Oued Cherf	Aïn Makhlouf	6/12	7/12	12/12
Moyenne	Oued Cherf	Medjez Amar	5/10	5/10	10/10
Seybouse	Oued Seybouse	Salah Salah Salah	4/9	6/9	9/9
	Affluent	Oued Bradaa	3/7	4/7	7/7
	Oued Seybouse	Zemzouma	5/9	6/9	9/9
	Oued Seybouse	Bouchegouf	2/7	5/7	7/7
Basse	Oued Seybouse	Chihani	4/9	3/9	9/9
Seybouse	Oued Seybouse	Sidi Salem	5/9	3/9	9/9
	Affluent	Meboudja	2/6	1/6	6/6

2.4.2. Des stations sommairement explorées :

visitées plusieurs fois au cours d'excursions et sur lesquelles nous ne possédons encore que des renseignements fragmentaires (**Tableau 2.4.2.**).

Tableau 2.4.2. : Nombre de campagnes de prélèvement dans les mares et les étangs.

Région	Type de plan d'eau	Stations	Imagos	Macro invertébrés	Paramètres physiques
Ras El Akba	Mare	Biguage I	2/2	--	2/2
	Mare	Biguage II	2/2	--	2/2
Sellaoua	Mare	Mare I	2/2	--	2/2
Anouna	Mare	Mare II	2/2	--	2/2
	Ruisseau	Hammama	2/2	--	2/2
Nechmaya	Retenue collinaire	Nechmaya	1/1	--	1/1
Ain El Barda	Dépression	El barda	3/3	--	2/3

2.5. Equipement nécessaire sur le terrain

Il se compose :

- d'un filet, type filet à papillon pour la récolte des imagos ;
- d'un filet troubleau pour la récolte des larves ;
- d'un GPS DE TYPE GARMIN 72 ; configuré pour que les coordonnées soient notées en mode sexagésimal Vanappelghem (2007).
- d'une loupe binoculaire pour la détermination des imagos, des larves et des exuvies ;
- d'une loupe aplanétique (pliant, achromatique, à superposition...);
- d'ouvrages de détermination : voir bibliographie;
- Un appareil photo numérique, adapté à la prise de vue rapprochée ;

- d'un carnet de terrain, munis d'une feuille de relevé Odonatologique permettront d'indiquer toutes les informations relatives à l'observation (noms du ou des observateurs, lieux précis, date, nom de l'espèce, comportement, effectifs, etc.). Un modèle de formulaire d'observation des Odonates est toujours nécessaire pour ce type d'étude ;
- des bottes, des cuissards ou des sandales en nylon (type voile) en été ;
- des flacons et boîtes.

2.6. Méthode de prospection

2.6.1. Déroulement de la campagne

Afin d'enregistrer les variations saisonnières, la campagne d'échantillonnage s'est déroulée sur une durée de 10 mois, soit du 21 juin 2007 au 31 mars 2008, période qui coïncide avec la période de vol des individus adultes (imagos), 113 prospections, et 29 espèces de libellules ont été recensées au cours de cette période.

Pour ce type d'inventaires, une durée de 1 à 3 années de prospections avec une fréquence de 6 sorties réparties sur les mois les plus favorables, doit être adaptée pour avoir une bonne vision de la faune Dommanget (2002).

Les coordonnées géographiques des sites, réunies à l'aide d'un GPS, sont figurées en Longitude, et latitude en degrés au méridien de Greenwich selon le système national de Référence (Décret du 28 décembre 2000).

Malgré ces omissions, l'étude du peuplement odonatologique en cette période est cependant suffisante pour mettre en évidence leurs affinités et pour permettre de leur assigner une place dans la bibliographie encore inconnue de la région.

2.6.2. Les individus adultes

Pour les odonates, recenser les imagos, par espèce, sur un itinéraire échantillon, les placettes de suivi prendront généralement la forme de transects de 2 à 3 mètres de large, et de 200 mètres de long. Ces surfaces d'échantillonnage sont réparties uniformément dans tout le bassin.

En raison des décalages phénologiques entre espèces, au moins 5 recensements doivent être effectués entre juin et octobre pour chaque station.

Les individus adultes (imagos) sont capturés au filet et identifiés sur place pour les cas les plus évidents. Dans les cas d'identifications plus difficiles, par exemple pour les femelles de *Coenagrionidés* ou de *Sympetrum* les individus sont récoltés, mis en collection et identifiés à l'aide de critères précis sous une loupe binoculaire, en collaboration avec M^{er} Samraoui.

La nomenclature utilisée est celle qui est actuellement en vigueur et employée par les odonatologues européens ; certaines modifications ont cependant été réalisées afin de tenir compte des récents travaux taxonomiques sur cette question.

L'identification a été faite principalement à l'aide des clés taxonomiques de D'Aguilar et Dommanget (1985).

2.6.3. Les exuvies

En ce qui concerne le recensement des exuvies d'anisoptères, la méthode prévue initialement a été appliquée sur les Sites d'étude, où elle n'a pas donné de résultats satisfaisants, à cause du très faible nombre d'exuvies récoltées par heure de prospection (1 à 3 exuvies par heure de prospection). Celles des zygoptères sont plus difficiles à identifier et souvent présentes en très grande quantité, ce qui occasionne un travail de récolte et de détermination trop important) sur ce même itinéraire.

Les exuvies trouvées sont systématiquement récoltées et identifiées à l'aide d'une loupe binoculaire. Par contre, dans les eaux stagnantes, les exuvies d'anisoptères sont très nombreuses et les résultats des prospections sont exploitables de façon statistique (05 à 10 exuvies par heure). Cette méthode de suivi n'est donc applicable que sur certains cours d'eau où le peuplement est dominé par les anisoptères, et où l'opération de suivi est "rentable" Faton (1995).

Par contre, les recherches d'exuvies, dans tous les sites, ont permis de détecter des espèces rarement observées à l'état d'imagos (car ils ne restent pas à proximité de l'eau), ou très difficiles à capturer en raison de leur grande agilité (Gomphidae, etc.). Ce critère permet de prouver leur autochtonie sur le site.

2.6.4. Les larves et les macroinvertébrés

L'outil principal pour la recherche des larves d'Odonates est le filet troubleau. Comme son nom l'indique, il est destiné à la récolte des macroinvertébrés vivant dans l'eau ou sur l'eau. Les contenus des échantillons recueillis sont ramenés au laboratoire dans des bouteilles contenant une solution de formaldéhyde 4 %, afin d'y être dénombrés et identifiés. Au laboratoire, tous les organismes présents étaient triés sous une loupe binoculaire (10X). L'identification était effectuée sous une loupe binoculaire (10X à 50X) et pour la majorité des organismes, le niveau de détermination taxonomique était la famille.

L'objectif fixé est d'effectuer au moins dix coups sur une longueur de 50 m de berge pour obtenir un inventaire le plus précis possible des espèces présentes.

2.6.5. Effectifs

L'utilisation d'estimation sous la forme de classe d'effectif, est tout à fait possible et suffisantes.

La typologie proposée dans le cadre du programme INVOD (INventaire cartographique des Odonates) a été conservée, dont les classes d'effectifs sont définies dans le (**Tableau 2.6.5.**).

Tableau 2.6.5. : Classes des effectifs des Imagos. D'après Vanappelghem (2007).

Classe	Estimation
I	1 individu
II	2 à 10 individus
III	11 à 50 individus
IV	51 à 100 individus
V	Plus de 100 individus

Les données collectées sont ensuite retranscrites grâce à un modèle de fiches très inspiré du programme INVOD DE LA SFO Dommanget (2002) présenté en annexe.

Outre la présence des espèces, il est intéressant de récolter des données écologiques concernant notamment la reproduction des espèces dans le but de prouver par exemple leur autochtonie sur le site.

On notera la présence de larves = **La** ; d'exuvies = **Ex** ; d'émergences = **E** ; d'individus immatures = **Im** ; d'adultes = **Ad** ; de comportement territorial = **Te** ; d'accouplements = **Ac** ; de pontes = **Po** ; de proies = **Pr**, libellules prises dans les toiles d'araignées ; ou autres = **Au**.

2.6.6. Paramètres physico-chimiques

Les analyses physico-chimiques d'eau sont effectuées sur des échantillons instantanés prélevés mensuellement. 5 paramètres classiques sont mesurés à l'aide de méthodes standard. Le prélèvement à chaque station se faisait à contre-courant.

Il est généralement fait à un endroit représentatif, dans le lit, en milieu d'une section du cours d'eau, et les paramètres sont les suivants :

- La conductivité ;
- L'oxygène dissout ;
- PH ;
- Potentiel redox ;
- La température.

2.6.7. Habitat

Plusieurs facteurs abiotiques peuvent influencer la distribution des larves d'odonates, ainsi que pour les individus adultes, et les macro invertébrés benthiques dans un cours d'eau, notamment l'altitude, la vitesse du courant, la transparence de l'eau, le type de substrat, l'hétérogénéité du substrat, l'abondance des macrophytes et la largeur du cours d'eau Hynes (1970) ; Hawkes (1975) ; Cummins (1975) ; Dance et Hynes (1980) ; Vannote *et al.* (1980) ; Plafkin *et al.* (1989). Toutes ces variables ont été retenues pour caractériser les principaux habitats benthiques à chacune des stations d'échantillonnage des macroinvertébrés et pour définir les tronçons homogènes. De plus, la profondeur maximale de l'eau a également été retenue. La vitesse du courant et la transparence de l'eau, variables qualitatives, et le substrat dominant, variable quantitative, estimés visuellement, ont été codifiés et traités comme des variables semi-quantitatives (**Tableau 2.6.7.**).

Tableau 2.6.7. : Codification de certaines variables utilisées pour l'analyse des habitats des macroinvertébrés.

Variable	Codification et description			
	1	2	3	4
Vitesse du courant	nulle	lente	modérée	rapide
Substrat dominant	argile-limon	sable-gravier	galets-blocs	roc
Transparence de l'eau	faible	moyenne	élevée	-

2.6.8. Cartographie

- Elle sera réalisée à partir de MapInfo et ENV 3.6 possédés par le Département de Biologie sous la coordination de A. Moussaoui en collaboration avec l'A.B.H.C.S.M.: les données nécessaires sont les coordonnées d'observation des espèces.

Les cartes sont faites "au point le point" avec distinction de taille des populations.

(Les cartes nouvelles réalisées seront recalibrées en ce sens).

- Un fond de carte simple avec fond hydrologique et les sites d'échantillonnage.

2.7. Descriptif des sites d'échantillonnage

2.7.1. HAUTE SEYBOUSE

2.7.1.1. Le site d'oued Lahamimine - Cherf

- Communes concernées (département) : Sedrata -- Souk Ahras.
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 04. 47, 25' - E 007° 29.37,15'.
- Altitude (en m) : 752 .0

Fig. 2.7.1.1. : Emplacement des stations de la Haute Seybouse



- Code du site : DZ4100001.
- Longueur (en Km) : 19.44.

Dynamique et variabilité: Le réseau hydrographique proposé se ramifie en patte d'oie (Blayac, 1912) sur une plaine caractérisée par un complexe de landes sèches à carapace dure, calcaire, d'âge quaternaire, est séparée de celle de Khamissa – Sedrata, plus étroite, par le chaînon anticlinal de Dréa, à noyau triasique, important relief (1123m), qui, avec une direction N.E.-S.W., finit vers le Sud sous les dépôts quaternaires de la grande plaine des Herectas. La plaine de Khamissa, est arrosée par oued Krab. Oued Lahamimine prend sa source de la réunion des deux oueds Tiffech et Krab, il chemine au pied de l'imposant massif tellien de Trias du djebel Zouabi pour atteindre l'oued Cherf, où les eaux s'étaient décantées dans le barrage de Foug El Khanga, au Moulin Rochefort, qui s'est noyé après la mise en eau des terrains submergés.

La composition du cortège floristique est constituée de *Juncus sp*, de *Typha sp*, et de *Phragmites australis*.

Les macroinvertébrés sont représentés par :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Arthropodes	Ephéméroptères	Heptageniidae.	--
Arthropodes	Ephéméroptères	Ephemerellidae	--
Arthropodes	Diptères	Ptychopteridae	--

2.7.1. HAUTE SEYBOUSE

2.7.1.2. Le site d'oued Settara - affluent

- Communes concernées (département) : Ksar Sbahi -- Oum El Bouagui
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 03. 21,52' - E 007° 19. 43,19'
- Altitude (en m) : 750.0
- Code du site : DZ0400002
- Longueur (en Km) : 14.14

Dynamique et variabilité: L'oued Settara avec ses quatre affluents reçoit les eaux résiduaires de Ksar Sbahi, de Aïn Babouche, de Berriche, et des cours d'eau de haute montagne d'allure torrentueuses de djebel Sidi Rghis, la montagne la plus élevée du bassin de la Seybouse; son point culminant est à 1636m, et du flanc Est de la chaîne des Chebka, la plus mal partagée en raison de ses plissements très aigus, leur pente est des plus faibles [Blayac \(1912\)](#). C'est une section de 14.4m de longueur, comprise entre l'extrémité amont du remous du barrage de Foug El Khanga (Moulin Rochefort), et la confluence des oueds El Mebdoua, Dahimine, Aïn Babouche, et Ouassah. Dans ce bief les rives exondables à substrat fait de calcaires sénoniens.

Le site accueille une flore d'une richesse importante, en particulier, de *Juncus sp*, de *Typha sp*, de *Phragmites australis*, et de *Tamarix sp*.

La faune associée de macroinvertébrés, se compose essentiellement :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Arthropodes	Ephéméroptères	Ephemerellidae	--

2.7.2. MOYENNE SEYBOUSE

2.7.2.1. Le site d'oued Arko - affluent

- Communes concernées (département) : Tamlouka -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 07. 31, 31' - E 007° 08.49, 04'
- Altitude (en m) : 734.0

Fig.2.7.2.1. : Emplacement des stations de la Moyenne Seybouse



- Code du site : DZ2400003
- Longueur (en Km) : 10.00

Dynamique et variabilité: Cette plaine était à une époque endoréique, qui au nord, prend le nom de Tamlouka, est à une altitude variant entre 800 et 900 mètres [Blayac \(1912\)](#), recouverte de dépôts tufacés et alluvions quaternaires, elle ne présente que deux protubérences de faible importance, massif de Hamimat Arko (936m) de nature calcaire, d'où sort la source principale de oued Mgaïbsba tributaire de l'oued Cherf, puis un affleurement de calcaire à Inocérame d'où sort une autre source qui se rejette dans ce même oued. Les eaux sont relativement calmes et le courant assez faible, ce bief sous forme de fossés large d'environ 15m, et assez profond d'environ 5m, semble avoir dû pratiquer un drainage, pour amener des eaux stagnantes de cet ancien bassin fermé vers l'oued Mgaïbsba [Blayac \(1912\)](#).

La végétation hydrophite qui se développe dans ces régions comporte surtout : *Juncus sp*, *Typha sp*, *Phragmites australis*, *Tamarix sp*, *Agropyron repens*, *Lemna minor*, *Carex hirta*.

Les macroinvertébrés les plus communs du site sont :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Arthropodes	Coléoptères	Haliplidae	--
Arthropodes	Ephéméroptères	Baetidae	--
Arthropodes	Diptères	Ptychopteridae	--

2.7.2. MOYENNE SEYBOUSE

2.7.2.2. Le site d'Aïn Makhoulf - Cherf

- Communes concernées (département) : Aïn Makhoulf -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 14. 30,02' - E 007° 18. 38,57'
- Altitude (en m) : 596.9
- Code du site : DZ2400004
- Longueur (en Km) : 88.61

Dynamique et variabilité: Site remarquable par l'excellent état de conservation, outre les vallées anticlinales de l'oued El Aar et de l'oued Cheniour. Ces mêmes terrains fortement redressés sur les bords d'un synclinal Est- Ouest, forment les hautes falaises et les crêtes du Kef El Resbass (977m), et du Ras Stah (1258m) [Blayac \(1912\)](#).

Cours du Cherf sur cette section, aux côteaux boisés, et landes formant un continuum d'espaces peu ou pas anthropisés exceptionnel, le ruissellement et l'érosion ont fait apparaître la roche primitive.

Ce site intègre par ailleurs un affluent de faible cours d'eau venant d'une source en contre- bas du plateau non loin du site dépose du calcaire formant un travertin très épais de hautes collines de nature de calcaire Karstiques, rappelant celles de Hammam Debagh.

La végétation rivulaire est composée de comprend surtout : *Juncus sp*, *Typha sp*, *Phragmites australis*, *Tamarix sp*, *Nerium oleander*, et *Thymelaea hirsuta*.

Les macroinvertébrés les plus communs du site sont :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Arthropodes	Plécoptères	Chloroperla	<i>Chloroperla</i>
Arthropodes	Trichoptères	Hydroptilidae	--
Arthropodes	Diptères	Empididae	--
Mollusques	Pulmonés	Physidae	<i>Physa</i>
Arthropodes	Ephéméroptères	Heptageniidae	<i>Heptagenia</i>
Arthropodes	Trichoptères	Hydropsychidae	--
Arthropodes	Amphipodes	--	<i>Atyaephyra desmarestii</i>

2.7.2. MOYENNE SEYBOUSE

2.7.2.3. Le site de Medjez Amar - Cherf

- Communes concernées (département) : Medjez Amar -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 26.19, 31' - E 007° 18.54, 12'
- Altitude (en m) : 246.2
- Code du site : DZ2400005
- Longueur (en Km) : 88.61

Dynamique et variabilité: L'oued Cherf qui se jette dans la Seybouse à Medjez Amar, en est l'affluent le plus important, avec celui de Bouhamdane dont le confluent avec la Seybouse est en ce même endroit. Le site repose sur dépôts meubles sablo-vaseux récents, recouvert d'une large plage de Galets actives qui tendent à se recouvrir de mousses par endroits.

La région se situe aux pieds du flanc ouest de la Mahouna (dont le sommet culmine à 1417m), qui dans son ensemble est un vaste synclinal de grés medjaniens [Blayac \(1912\)](#), il présente un relief montagneux principalement occupé par des zones forestières.

La section du cours d'eau entre Aïn Makhoulouf et Medjez Amar est dérivée par le barrage de Foum EL Khanga, le débit laissé dans celui-ci subit donc toutes les fluctuations que lui causent les lâchers. Il s'ensuit une turbidité et un colmatage du fond qui, en certains points, est fréquemment remanié par le charriage de matériaux plus gros, permet encore à la faune aquatique de se maintenir suffisamment.

Site remarquable par l'excellent état de conservation, La végétation comprend surtout : *Typha sp*, *Phragmites australis*, *Nerium sp*, *Tamarix sp*, *Olea europaea*, et *Pistacia lentiscus*.

Les macroinvertébrés les plus communs du site sont :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Arthropodes	Ephéméroptères	Baetidae	<i>Cloeon</i>
Arthropodes	Ephéméroptères	Caenidae	<i>Caenis</i>
Arthropodes	Amphipodes	--	<i>Atyaephyra desmarestii</i>

2.7.2. MOYENNE SEYBOUSE

2.7.2.4. Le site de Salah Salah Salah - Seybouse

- Communes concernées (département) : Medjez Amar -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 28. 22,10' - E 007° 20. 24,04'
- Altitude (en m) : 219.0
- Code du site : DZ2400006
- Longueur (en Km) : 134.74

Dynamique et variabilité: Là, le fleuve s'est heurté à la chaîne numidique, celle du Telle méridional (Moyenne - Seybouse). Le cours de la Seybouse oblique vers une direction nettement dirigée Est-Ouest, et devient perpendiculaire à celui de L'oued Cherf.

L'abondance de la phytocénose est moins grande dans cette section influencée par le barrage de Hammam Debagh, et cela en raison des variations du débit qui provoque les mises alternatives à sec et en eau, mais elle reste largement suffisante pour assurer dans des conditions normales une biocénose particulièrement bien développée.

Site remarquable par l'excellent état de conservation, La végétation comprend surtout, *Juncus sp*, *Typha sp*, *Phragmites australis*, *Tamarix sp*, *Nerium oleander*, *Olea europaea*, *Galium sp*, *Rumex acetosa*, et *Datura stramonium*.

Les macroinvertébrés les plus communs du site sont :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Mollusques	Pulmonés	Physidae	<i>Physa</i>
Arthropodes	Ephéméroptères	Siphonuridae	<i>Siphonurus</i>
Arthropodes	Amphipodes	--	<i>Atyaephyra desmarestii</i>

2.7.2. MOYENNE SEYBOUSE

2.7.2.5. Le site d'oued Bradaa - affluent

- Communes concernées (département) : Héliopolis -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 31. 39,08' - E 007° 27. 26,02'
- Altitude (en m) : 280.6
- Code du site : DZ2400007
- Longueur (en Km) : 10.0

Dynamique et variabilité: Le cours d'eau de l'oued Bradaa est faible, mais très rapide, c'est qu'en effet, après un parcours de montagne (Aouara 932m), coupe la vallée de Guelaâ Bou Sba, en passant par les monts Chettah (536m), l'allure d'un synclinal à bords assez redressés et très démantelés par les torrents [Blayac \(1912\)](#), creusant un lit profond à rives abrupts, recouvertes de végétations, pour se rendre à la Seybouse au sud de Héliopolis.

Son eau est assez claire ou un peu trouble, le fond, encore le plus souvent mobile, est fait de sable et de limon qui émerge en banc, et parfois de galets recouvertes de mousses et d'algues.

La végétation comprend surtout : *Typha sp*, *Rubus fruticosus*, *Rumex acetosa*, *Oxalis acetosella*, *Borago officinalis*, *Datura stramonium*, *Agropyron repens*.

Les macroinvertébrés les plus communs du site sont :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Arthropodes	Trichoptères	Hydropsychidae	--
Mollusques	Pulmonés	Physidae	<i>Physa</i>
Arthropodes	Diptères	Simuliidae	--

2.7.2. MOYENNE SEYBOUSE

2.7.2 6. Le site de Zemzouma - Seybouse

- Communes concernées (département) : Boumahra -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 28. 17,34' - E 007° 32. 06,18'
- Altitude (en m) : 155.5
- Code du site : DZ2400008
- Longueur (en Km) : 134.74

Dynamique et variabilité: Le cours de la Seybouse dans la région administrative de Boumahra Ahmed est situé au Nord – Est, à quelques kilomètres du chef lieu, il dérive légèrement en direction Sud- Est, après avoir rencontré la dépression de Guelma et son bassin tertiaire constitué de terrains sédimentaires d'âge Crétacé, Oligocène, Mio pliocène, et Quaternaire Djabri *et al.* (1997).

Le débit dans cette section présente une remarquable augmentation, l'eau souterraine rejoint l'eau de surface par le biais de résurgences qui peuvent être des sources ou des affluents comme le chabet Zimba, l'oued Bou Serra, et l'oued Helia, qui rejoignent la Seybouse sur sa rive droite le long de ce tronçon.

La forêt occupe les massifs de Beni Mezzeline (830m) et Aouara (932m).

Les activités de villégiature sont concentrées dans ce secteur, plus peuplé, fortement agricole, urbanisé et industrialisé. Les productions animales dominantes sont le bovin laitier et la volaille.

La végétation comprend surtout : *Juncus sp*, *Typha sp*, *Phragmites australis*, *Tamarix sp*, *Nerium oleander*, *Lemna minor*, *Melissa officinalis*, *Senecio sp*, *Sonchus oleraceus*, *Senecio sp*.

Les macroinvertébrés les plus communs du site sont :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Mollusques	Pulmonés	<i>Physidae</i>	<i>Physa</i>
Arthropodes	Hémiptères	<i>Naucoridae</i>	--

2.7.2. MOYENNE SEYBOUSE

2.7.2.7. Le site de Bouchegouf - Seybouse

- Communes concernées (département) : Bouchegouf -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 29. 08,56' - E 007° 43. 02,59'
- Altitude (en m) : 87.6
- Code du site : DZ2400009
- Longueur (en Km) : 134.74

Dynamique et variabilité: L'oued après avoir franchir les fonds d'une gorge pittoresque, assez profonde de Nador, et les massifs montagneux qui l'enserrent presque tous boisés, semble qu'il ait profité de l'infléchissement d'axe de ces plis, qui ont fournis à l'oued un passage facile dans la dépression de Bouchegouf encadrée à l'Ouest et au Nord par des grès, au Sud par des bandes de calcaires yprésiens fortement fissurés [Djabri et al. \(1997\)](#).

Sur ce trajet la Seybouse accueille par ailleurs le plus important affluent sur sa rive droite, qui est l'oued El Mellah, qui devient l'oued Renam dans son cours supérieur, il traverse des bancs de calcaire en amont, et le trias sur sa partie centrale, qui est constituée d'argiles et de gypses broyé.

Il joue un rôle fondamental de par son extension et sa forte teneur en sel, sur la qualité de l'eau de la Seybouse [Nouar \(2007\)](#).

Le caractère général de ces cours d'eau est de présenter un fond généralement sableux et, par endroits, vaseux, leurs eaux sont assez troubles.

La végétation comprend surtout : *Juncus sp*, *Typha sp*, *Phragmites australis*, *Tamarix sp*, *Nerium oleander*, *Aristolochia longa*, *Carex hirta*, *Oxalis acetosella*.

Les macroinvertébrés les plus communs du site sont :

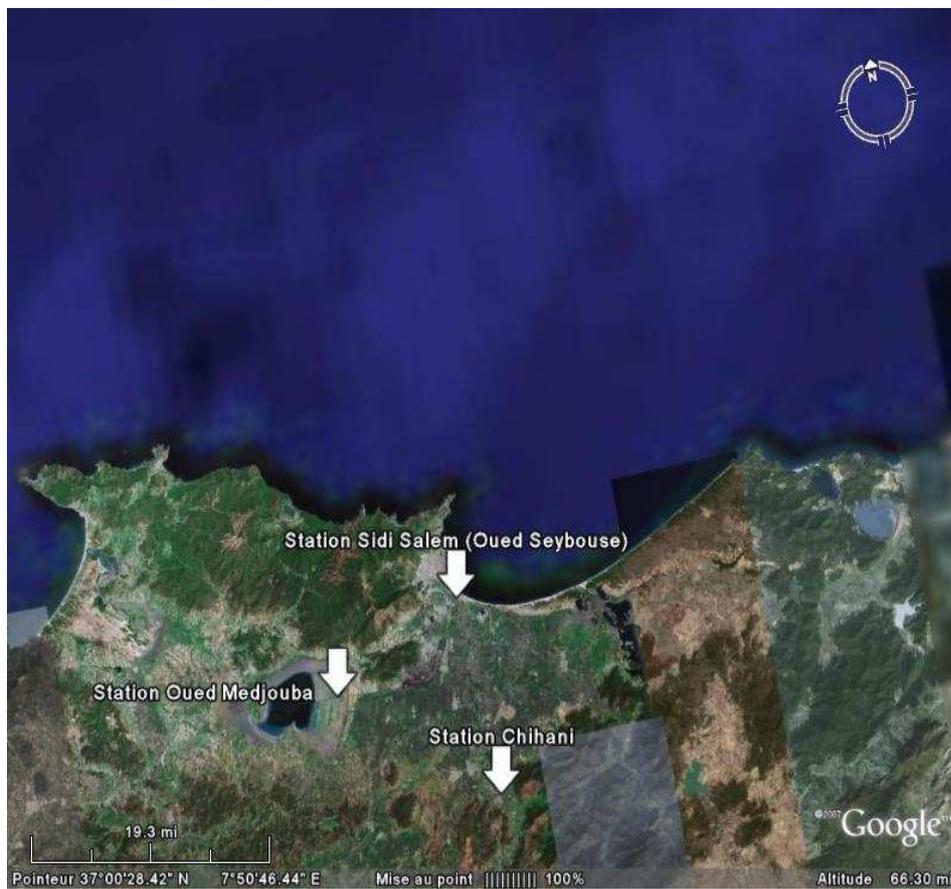
Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Mollusques	--	Margaritiferidae	Margaritifera
Arthropodes	Amphipodes	--	Atyaephyra desmarestii

2.7.3. BASSE SEYBOUSE

2.7.3.1. Le site de Chihani - Seybouse

- Communes concernées (département) : Chihani-- Taref
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 39. 14,19' - E 007° 46. 56,59'
- Altitude (en m) : 26.5

Fig. 2.7.3.1. : Emplacement des stations de la Basse Seybouse



- Code du site : DZ3600010
- Longueur (en Km) : 134.74

Dynamique et variabilité: Le site est localisé au Sud de la plaine de Annaba à quelques centaines de mètres à l'Est de la ville de Chihani. Cette section se caractérise en grande partie par des argiles rouges numidiennes, sur lesquelles reposent des grès peu perméables [Djabri et al. \(1997\)](#).

Le cours d'eau reprend son chemin dans une direction Nord- Sud à travers la zone septentrionale du Tell constitué de marne et grès du Néonumulitique (grès medjaniens et grès de Numidie). Cependant sur ce tronçon, l'oued ne reçoit pas d'affluents dignes d'être signalés, à l'Est ce dernier est contigu à celui de l'oued Bounamoussa.

Le fond, encore le plus souvent mobile, est fait de gravier sableux qui émerge en bancs.

Les formations végétales se développent le long des berges des cours d'eau sur les terrasses alluviales proches, y est caractérisée par des espèces à forte dynamique croissance rapide, importante multiplication végétative par rejets ...), ce qui leur permet de réoccuper l'espace rapidement après les perturbations ou destructions causées par les crues, *Tamarix sp*, *Datura stramonium*, *Senecio cineraria*, *Sonchus oleraceus*, *Senecio erucifolius*.

Les macroinvertébrés les plus communs du site sont :

Groupe faunistique	Ordre	Famille	Genre- espèce
Arthropodes	Ephéméroptères	Heptageniidae	<i>Heptagenia</i>
Arthropodes	Trichoptères	Hydropsychidae	--
Mollusques	--	Margaritiferidae	<i>Margaritifera</i>
Arthropodes	Amphipodes	--	<i>Atyaephyra desmarestii</i>

2.7.3. BASSE SEYBOUSE

2.7.3.2. Le site de Sidi Salem - Seybouse

- Communes concernées (département) : Sidi Salem -- Annaba
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 51. 49,55' - E 007° 46. 07,15'
- Altitude (en m) : 0.10
- Code du site : DZ2300011
- Longueur (en Km) : 134.74

Dynamique et variabilité: L'embouchure de Sidi Salem, est située à l'Est de la ville d'Annaba et occupe le centre des Basses-Terres. Le fleuve draine un territoire de très petite étendue 1057 km². Le sous-bassin versant de la basse Seybouse s'étend sur sa partie Ouest jusqu'au pied Nord- Est du massif de l'Edough qui s'élève jusqu'à 1008 m, et sur sa partie Est, il n'est séparé de la Tunisie que par les territoires tributaires de l'Oued Bounamoussa. Il est couvert en grande partie de dépôts meubles perméables dans les parties centrale et sud du bassin alors que le nord repose sur une couche d'argile importante.

Le sous-bassin de la Seybouse Maritime regroupe les principales industries du bassin de la Seybouse. C'est autour des villes importantes d'Annaba, El Hadjar, El Bouni et Sidi Amar que le tissu industriel est le plus dense.

Le complexe industriel d'Aciérie d'El Hadjar, et l'unité de production d'Engrais (ASMIDAL), sont les plus grands consommateurs d'eau.

L'activité agricole dominante est la production laitière, bien que l'élevage des bovins de boucherie connaisse une nette hausse.

L'endroit est généralement caractérisé par la présence de vasières salées longuement inondées, accusant souvent des variations très fortes de niveau à proximité immédiate du cours d'eau ou plus tamponnées plus on s'en éloigne, se couvrant d'une végétation assez abondante de *Tamarix sp* réparties sur l'ensemble du linéaire fluvial, *Phragmites australis*, *Carex sp*, *Senecio cineraria*, *Sonchus oleraceus*, *Senecio erucifolius*, *Aristolochia longa*, *Rumex acetosa*, *Euphorbia helioscopia*.

2.7.3. BASSE SEYBOUSE

2.7.3.3. Le site d'oued Meboudja - affluent

- Communes concernées (département) : El Bouni -- Annaba
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 47. 19,03' - E 007° 34. 23,15'
- Altitude (en m) : 15.2
- Code du site : DZ2300012
- Longueur (en Km) : 17.71

Dynamique et variabilité: Prises au bassin endoréique du lac Fetzara, les eaux en provenance des massifs environnants, se répartissent en trois principaux oueds: oued El Hout au Sud, oued Mellah à l'ouest et oued Zied au Nord-Est.

Leurs eaux sont conduites par un canal d'amenée de l'oued Meboudja, d'une longueur de 17.71Km, qui se déverse au niveau de l'oued Seybouse qui débouche dans la mer Méditerranée, un peu plus à l'Est du site. Au nord du lac, le massif de l'Edough qui s'élève jusqu'à 1.008m, n'a que son versant escarpé du Nord-Est qui dépend de la Seybouse.

Toutefois, l'eau du canal est utilisée par quelques producteurs pour l'abreuvement du bétail. Le canal est aussi utilisé pour la pêche sportive.

La dynamique végétale de ces formations est surtout liée à la dynamique fluviale qui va déterminer le régime d'inondation (niveau du lac, durée et fréquence) et le « rajeunissement » de la végétation lors des crues violentes, qui sont fréquentes sur les cours d'eau soumis aux influences du climat méditerranéen.

Parmi les quelques végétations récoltées des berges nous noterons:

Phragmites australis, Typha sp, Ranunculus peltatus, Adonis annua, Agropyron litorale, Matricaria chamomilla, et Conium maculatum.

2.7.4. Retenues collinaires

- Communes concernées (département) : Nechmaya -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 35. 38,28' - E 007° 29. 29,10'
- Altitude (en m) : 298.1

L'ouvrage édifié sur un cours d'eau (oued Nakla), en direction Sud –Ouest, pour des besoins agricoles, qui se trouve à 4km de Nechmaya. D'une hauteur de 3m, il a créé un remous de 300m de longueur, la largeur moyenne de la retenue est de 150m environ, et d'une capacité d'environ 120.000m³.

Il s'agit d'un petit étang de contour sinueux. Il aurait été creusé jadis pour assainir la prairie du type humide, et pour l'irrigation. Les bords sont à pic de 1.5m de hauteur environ au - dessus de la surface de l'eau, mais ils se sont éboulés en certains points, ce qui détermine alors de petites plages en pente douce. En d'autres points, ils ont été consolidés par quelques grosses pierres servant de digue, pour retenir les eaux de ruissellement, pendant la période sèche.

La présence des massettes *Typha sp*, étendant ses nombreuses feuilles au dessus des eaux est importante à noter, en faveur de la faune aquatique.

2.7.5. Mares de Ras El Akba :

- Biguage I :
 - Communes concernées (département) : Ras El Akba -- Guelma
 - Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 21. 55,35' - E 007° 13. 19,25'
 - Altitude (en m) : 774.7

Un petit étang permanent sur fond vaseux, situé dans un terrain ingrat dénudée, médiocrement alimenté, mais néanmoins ensoleillée, dont l'eau de 0.50 à 1m de profondeur.

- Biguage II :
 - Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 21. 26,25' - E 007° 13. 18,28'
 - Altitude (en m) : 772.8

Un petit étang permanent sur fond tourbe, situé en prairie à l'ombre d'un marsault, mais néanmoins ensoleillé par places, dont l'eau de 0.50 à 2m de profondeur, offrant comme végétation aquatique une belle roselière de *Typha sp*.

2.7.6. Mares de Sellaoua Anouna :

- Sellaoua I :
 - Communes concernées (département) : Sellaoua Anouna -- Guelma
 - Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 22.39, 25' - E 007° 14. 24,18'
 - Altitude (en m) : 747.5

Un petit étang permanent sur fond vaseux, situé dans un grand verger d'Amandiers, il aurait été creusé pour l'irrigation de la plantation adjacente, alimenté par une eau de suintement, pouvant servir d'abreuvoir pour les animaux des pâturages avoisinants, néanmoins ensoleillée, dont l'eau de 0.50 à 1m de profondeur. On y rencontre pour ainsi dire pas de végétation aquatique méritant d'être signalée.

- **Sellaoua II :**

- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 21. 39,25' - E 007° 16.08,24'
- Altitude (en m) : 612

Un petit étang permanent sur fond limoneux, situé en prairie d'une petite dépression humide, bien ensoleillé, dont l'eau de 0.50 à 1m de profondeur, on voit apparaître des nappes nuageuses ou floconneuses due à une algue verte , les Spirogyres.

2.7.7. Cours d'eau de Hammama :

- Communes concernées (département) : Sellaoua Anouna -- Guelma
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 21.31, 30' - E 007° 16. 15,55'
- Altitude (en m) : 552.6

Enfin le troisième groupe comprend un cours d'eau, d'ailleurs de moindre importance, qui effectue tout ou partie de son trajet assez rapide dans les terres noires de schistes à posidonies du Jurassique, roches facilement délitables, qui entraînent bientôt un limon considérable d'un gris noirâtre en fortes eaux, dans ce type de cours d'eau, la faune aquatique se trouve ainsi des plus réduites, souvent balayée et étouffée, ne peut plus se maintenir que dans certains points privilégiés.

Tel est le cours de Hammama, qui s'échelonne sur la rive gauche d'oued Cherf, et descend de la bordure Est de djebel Announa.

2.7.8. Etang d'Aïn El Berda :

- Communes concernées (département) : Aïn El Berda -- Annaba
- Localisation et coordonnées Lambert: N 36° 40. 31,25' - E 007° 36.16, 25'
- Altitude (en m) : 81.0

Il se trouve à 3Km à l'Est de la ville, son remous, qui a 200m de longueur environ, dont la largeur maxima est de 50m, la profondeur d'eau atteint 1m à 1.5m dans sa partie Ouest près de la digue, et va diminuant rapidement à mesure que l'on se rapproche des berges, sur l'emplacement des terrains submergés. Cet étang repose au Sud – Ouest de la plaine d'Annaba, sur un terrain où les marno-calcaires et les flyschs dominent [Djabri et al \(1997\)](#).

CHAPITRE 3

**DONNEES GENERALES SUR LA BIOLOGIE
ET L'ECOLOGIE DES ODONATES**

3.1. Origine et peuplement des odonates

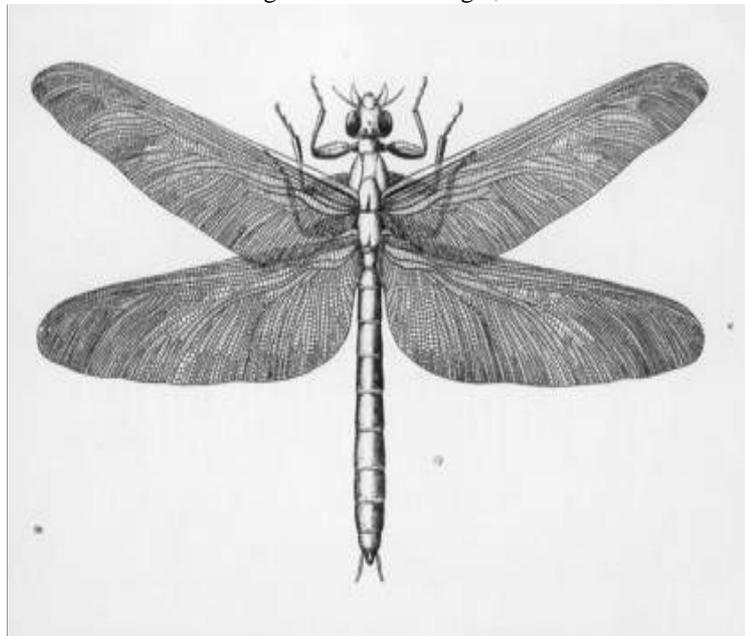
Les Odonates comme tout les Insectes sont très anciens (ils sont plus anciens que les Reptiles et abondaient au Carbonifère : Les libellules appartiennent à un groupe d'insectes très anciens. Des fossiles préhistoriques datés de 300 millions d'années, ont été retrouvés notamment à Commentry, dans l'Allier (France). Cet ancêtre portait le nom de *Meganeura monyi* et vivait au Carbonifère : Cette libellule était de taille gigantesque puisque son envergure atteignait 70 cm ! De nos jours, avec 10 cm d'envergure, l'Anax empereur est l'une des plus grandes libellules de la méditerranée. Ce groupe disparaît au Juracique (**Figure 3.1.**).

Bien que de taille plus réduite que les Méganisoptères on a trouvé des formes géantes comme cet *Isophlebia aspasia* des Calcaires, s'éteint au Crétacé pour ne laisser actuellement que deux représentants l'un Himalayen et l'autre Japonais. Ce dernier *Epiophlebia superstes* est une espèce intermédiaire entre les Zygoptères et Anizoptères.

Au Permien apparaissent les Odonates, proprement dits, avec des formes primitives correspondants aux Zygoptères, Anizoptères et Anizozygoptères. Ces derniers prennent d'abord un grand développement pendant le secondaire avec un épanouissement au Lias et au Jurassique supérieur.

Quant aux autres Libellules on peut dire que dès le tertiaire existaient déjà les types identiques aux formes actuelles.

Fig. 3. 1. : L'ancêtre de nos Libellules *Meganeura monyi* du Carbonifère.
In D'aguilar & Dommaget, 1998



3.2. Etymologie

Les Odonates dont l'étymologie signifient « mâchoires dentées » ou libellule dérivé des mots latins « Libellula » ou « libella », terme faisant référence à « petit livre » rappelle la position des ailes tenue fermées comme les pages d'un livre. Les

entomologistes lui préfèrent celui d'Odonates que Fabricius créa en 1793, pour désigner l'ensemble de l'ordre.

3.3. Morphologie générale

Des Insectes remarquables par leurs couleurs, leur élégance et leur vivacité; prédateurs inféodés (par leurs larves) aux milieux aquatiques.

On en dénombre quelque 5 500 espèces dans le monde Dommanget & Mashaal (2000). Ces espèces se répartissent de façon à peu près égale en deux sous-ordres, les Zygoptères ou "demoiselles", et les Anisoptères ou "libellules" (au sens restreint du terme).

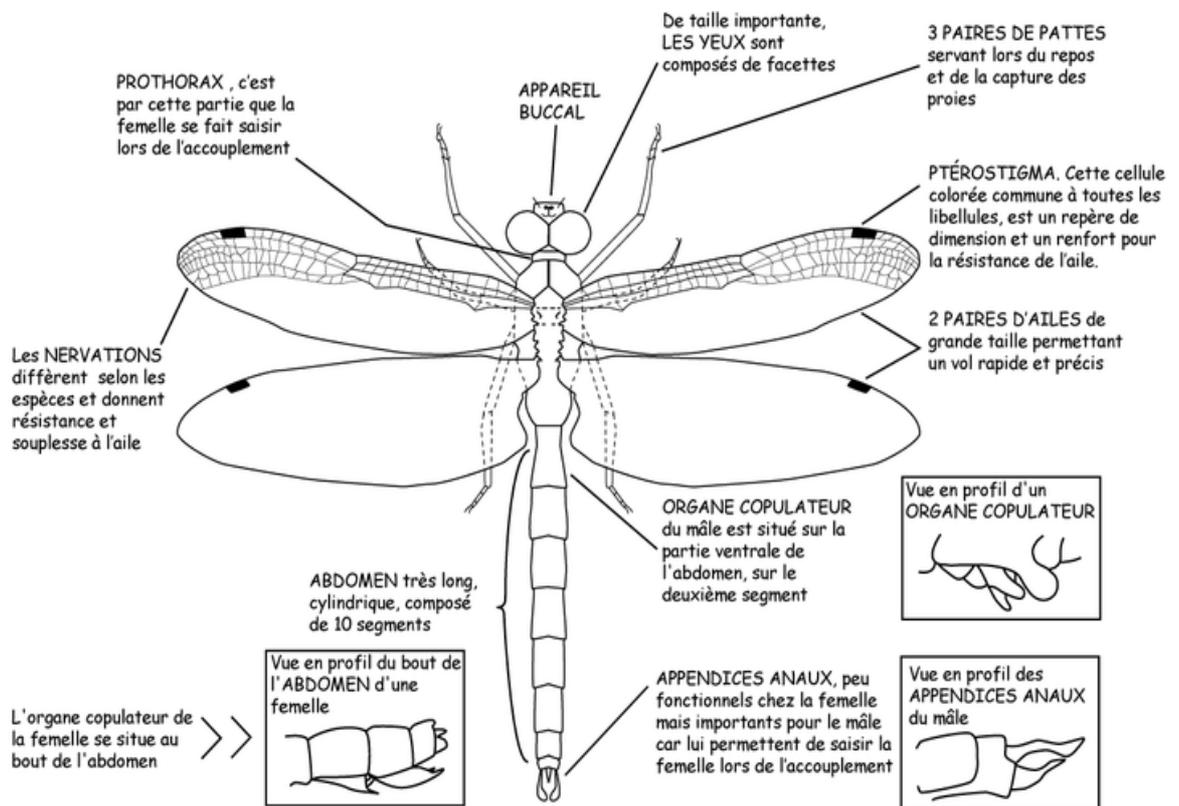
Les Zygoptères regroupent 18 familles, tandis que les Anisoptères sont répartis en 11 familles environ.

Les odonates sont bien adaptées au prédatisme car toutes sont carnivores au stade adulte et capturent et dévorent leurs proies souvent en vol :

- La reproduction est originale (insémination indirecte et fertilisation retardée au moment de la ponte).

- leur développement comprend principalement trois états : **l'œuf, la larve et l'adulte** ; il s'agit d'insectes hétérométaboles (métamorphose progressive), hémimétaboles (larves différentes de l'adulte: mues larvaires et mue imaginale) (**Figure 3.3.**).

Fig. 3.3. : Morphologie générale des Imagos d'odonates



Source : Groupe Sympetrum (région Rhône-Alpes), 2007

- Comme tous les insectes, le corps est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. Les critères morphologiques les plus utilisés pour l'identification des adultes concernent le type de nervation alaire (surtout pour le genre), la coloration de l'abdomen, la forme des pièces copulatrices.

3.3.1. La tête est très mobile et porte des yeux de taille importante; ces **yeux** sont composés de facettes ou ommatidies, chacun constitué (jusqu'à 10000) yeux simples disposés en nid d'abeille, et leur permettent de voir dans toutes les directions ce qui rend l'approche et la photographie problématique...

Une proie est repérée dans un rayon allant de 20 à 40 m. si elle bouge. La tête comporte aussi trois **ocelles** disposées en triangle sur le vertex (sommet de la tête) qui sont des yeux bien moins performants et ne permettent de distinguer que les variations d'intensité lumineuse.

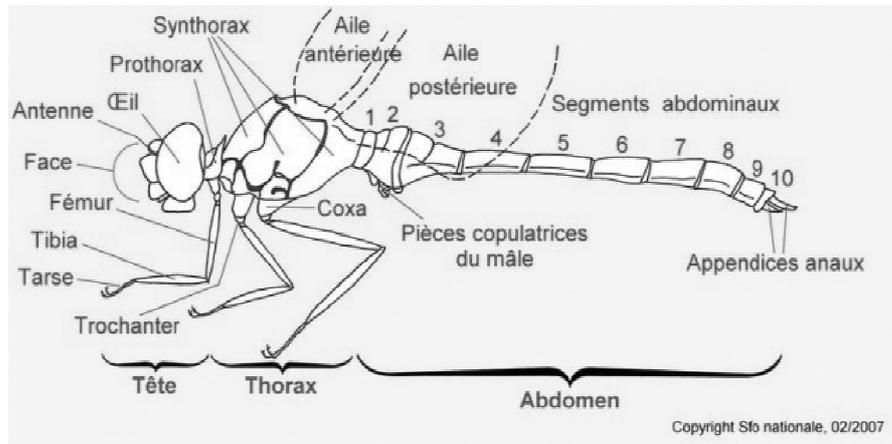
- **antennes** généralement fines et grêles composées au maximum de 7 articles. Leur forme peut être très particulière chez certaines familles comme par exemple les Gomphidae.
- **pièces buccales** portent le **labre**, des **mandibules** puissantes armées de dents pointues inégales et **maxilles** peu différentes de celles des adultes. Par contre le labium se présente sous la forme d'un organe de préhension articulé qui est projeté en avant lors de la capture des proies.

3.3.2. Le thorax se divise en 3 parties soudées : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Ces deux dernières parties, formant un ensemble, sont dénommées comme pour l'adulte synthorax. Sur le méso et métathorax les 4 fourreaux alaires apparaissent progressivement à partir de la 3^e ou de la 4^e mue larvaire, recouvrant peu à peu les premiers segments abdominaux. Quelques jours avant la métamorphose thorax et fourreaux alaires augmentent nettement de volume permettant de reconnaître aisément cette phase ultime du développement larvaire.

- Les six pieds sont fixés au thorax par les *trochanters*, auxquels font suite les *fémurs*, les *tibias* et enfin les *tarses* eux-même divisés en trois articles et terminés par des *ongles* Martin (1937).

Les trois paires de pattes présentent à peu près la même morphologie que celles de l'adulte, elles sont néanmoins plus longues et adaptées à la marche, parfois au maintien des proies ou bien encore à l'enfouissement dans le substrat (**Figure 3.3.2.**).

- Ptérothorax "couché" (sutures pleurales très horizontales portant deux paires d'ailes reportées vers l'arrière et les pattes en avant : les pattes peuvent venir à la bouche).

Fig. 3.3.2. : Morphologie du corps, vue de côté (Sympetrum, Anisoptère).

Source : Société française d'odonatologie, 2007

3.3.3. L'abdomen est constitué, comme chez l'adulte, de dix segments visibles. Chez les Anisoptères on remarque sur chaque segment la présence ou l'absence d'épines ou tubercules médio-dorsaux ou d'épines latérales (principalement sur les derniers segments), il s'agit souvent de critères distinctifs utilisés pour la reconnaissance des espèces.

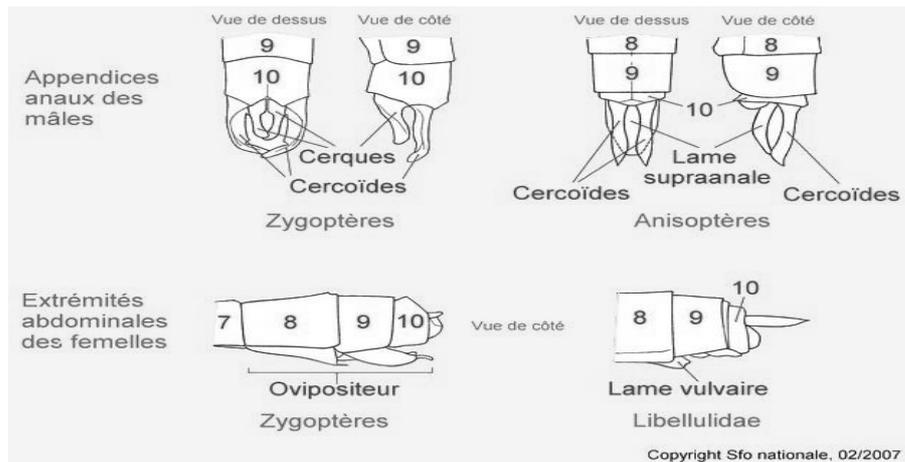
- Appareil copulateur accessoire des mâles (face ventrale abdominale 2 et 3) : les spermatozoaires du mâle sont déposés sur cet appareil par courbure de l'abdomen et la femelle prend le spermatozoaire dans cet appareil accessoire mâle ("Coeur copulateur").
- Chez les femelles pourvues d'un ovipositeur, les ébauches de l'appareil de ponte sont bien apparentes à la face ventrale des 8e et 9e segments.

Dans les autres cas la distinction des sexes à l'état larvaire oblige à examiner la face ventrale du 2e segment qui présente chez les mâles les ébauches des futures pièces copulatrices.

3.3.4. Les appendices anaux se présentent différemment dans les deux sous-ordres.

Les deux appendices anaux supérieurs sont les cercoïdes dans les deux sous-ordres ; les inférieurs sont soit paires chez les Zygoptères, se sont les cerques, soit, formé d'un seul appendice (parfois bifide) chez les Anisoptères, il s'agit alors de la lame supra-anale (**Figure 3.3.4.**).

Fig. 3.3.4. : Les appendices anaux chez les Odonates adultes.

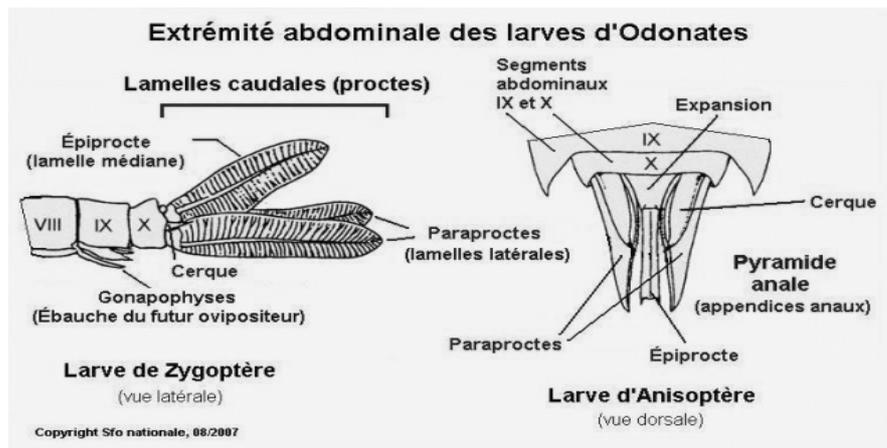


Source : Société française d'odonatologie, 2007

3.3.4.1. Chez les larves de **Zygoptères** ils sont constitués par 3 lamelles caudales qui se composent de 2 lamelles latérales ou paraproctes et d'une lamelle médiane ou épiprocte.

3.3.4.2. Chez les larves d'**Anisoptères**, les appendices anaux forment une pyramide anale qui se compose de 2 appendices supérieurs, les cerques, de 2 appendices inférieurs, les paraproctes et d'un appendice médian, l'épiprocte, qui est pourvu à sa base, chez le mâle, d'une expansion (**Figure 3.3.4.2.**).

Fig. 3.3.4.2. : Extrémité abdominale des larves d'Odonates

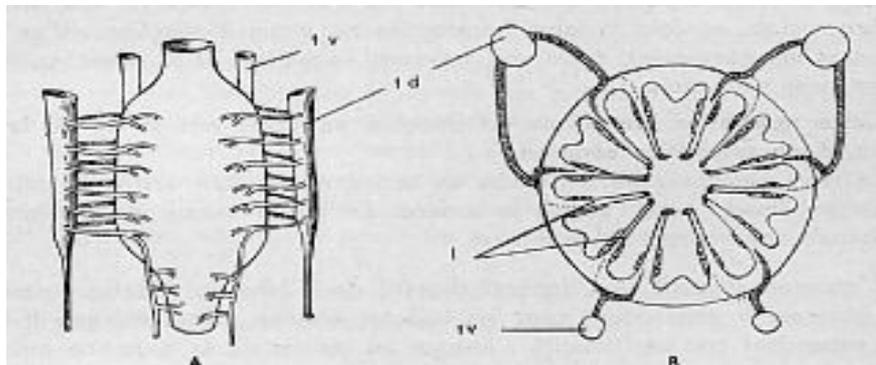


Source : Société française d'odonatologie, 2007

3.3.5. L'appareil respiratoire

Chez les larves d'Anisoptères, il ya 5 appendices abdominaux courts formant un appareil valvulaire se rapprochant en pyramide ou s'ouvrant en calice ce qui ouvre ou ferme la **chambre respiratoire rectale** (en forme de tonnelet) dont les parois internes présentent des organes branchiaux spécialisés : des capillaires trachéens venus de troncs longitudinaux ventraux et dorsaux s'y épanouissent pour permettre les échanges gazeux (A=Vue dorsale; B=Coupe transversale) ; l'ensemble forme une "**corbeille branchiale**" entre l'eau et l'atmosphère interne des trachées; le rejet du liquide de la chambre rectale par contraction provoque la propulsion . L'appareil respiratoire est donc situé à l'intérieur du rectum (**Figure 3.3.5.**).

Fig. 3.3.5. : L'appareil respiratoire chez les larves d'Anisoptères (d'après J.Blot)



Source : *Office pour les insectes et leur environnement OPIE, 2007.*

"Corbeille branchiale" de larve d'Anisoptère
(tv=troncs ventraux, td=troncs dorsaux, l=lamelles)

3.4. Place dans la Classification.

L'ordre des Odonates est subdivisé en deux sous-ordres principaux :

Et avant d'aborder succinctement la biologie et l'écologie des Odonates, il paraît utile de distinguer les représentants des deux sous-ordres présents dans la région (**Tableau 3. 4.**) :

- **Les Zygoptères** sont des individus frêles et grêles au vol peu soutenu, et ont les ailes antérieures et postérieures identiques. Au repos, les ailes sont le plus fréquemment jointes au-dessus de l'abdomen ou entrouvertes à l'oblique vers l'arrière ;

- **Les Anisoptères**, dont le corps est beaucoup plus robuste, plus trapues que les précédentes, ayant un vol puissant et soutenu. Les ailes antérieures et postérieures toujours dissemblables, c'est-à-dire que la partie basale de l'aile postérieure est nettement plus développée que celle de l'antérieure. Au repos, les ailes sont écartées du corps dans un plan horizontal.

Tableau 3.4. : Principales caractéristiques des sous-Ordres : Anisoptères et Zygoptères

Anisoptères="Libellules"	Zygoptères="Demoiselles"
Ailes étendue à plat	Ailes repliées au repos
Ailes non pétiolées et inégales	Ailes pétiolées à peu près égales
Yeux souvent contigus	Yeux non contigus
Vol rapide	Vol plus lent
Larves sans branchies (chambre respiratoire rectale)	Larves à branchies terminales lamelleuses
Larves trapues surtout fousseuses	Larves élancées, grêles surtout nageuses

La classification actuelle des familles d'Odonates de la région d'étude.
Ordre des **Odonates** (libellules)

Sous-ordre des Zygoptères	Sous-ordre des Anisoptères
Famille des Aeshnidae	Famille des Calopterygidae
Famille des Gomphidae	Famille des Lestidae
Famille des Libellulidae	Famille des Platycnemididae
	Famille des Coenagrionidae

3.5. Reconnaître les mâles et les femelles

D'une manière générale, les critères de reconnaissance permettant de distinguer les sexes sont facilement reconnaissables. Les femelles ont des colorations peu vives ou moins voyantes par rapport à celle des mâles. Leur comportement est aussi différent surtout chez les Anisoptères. En effet, chez ces derniers, les femelles sont en général assez discrètes tandis que les mâles arborent des couleurs vives (bleu, jaune, vert métallique, rouge, violet...) et se tiennent en « évidence » dans les secteurs qu'ils occupent au bord ou au-dessus de l'eau (**Tabl. 3.5.**).

Tableau 3.5. : Les principales différences entre les sexes.

	Mâles	Femelles
Organes sexuels	L'organe copulateur est situé sur la face ventrale du second segment abdominal, bien visible en général.	L'organe copulateur et de ponte est situé sur la face ventrale du 8 ^e et 9 ^e segment abdominal. Il est bien chez toutes les espèces qui disposent d'un ovipositeur complet.
Coloration de l'abdomen	Assez vive en général : vert métallique, blanc, jaune, noir et jaune, bleu, orangée, rouge, violet...	Peu vive en générale : vert métallique, noir et jaune, jaunâtre, marron,
Comportement	Bien visible (posé ou en vol)	Assez discrètes chez les Anisoptères

3.6. Les différents types de pontes.

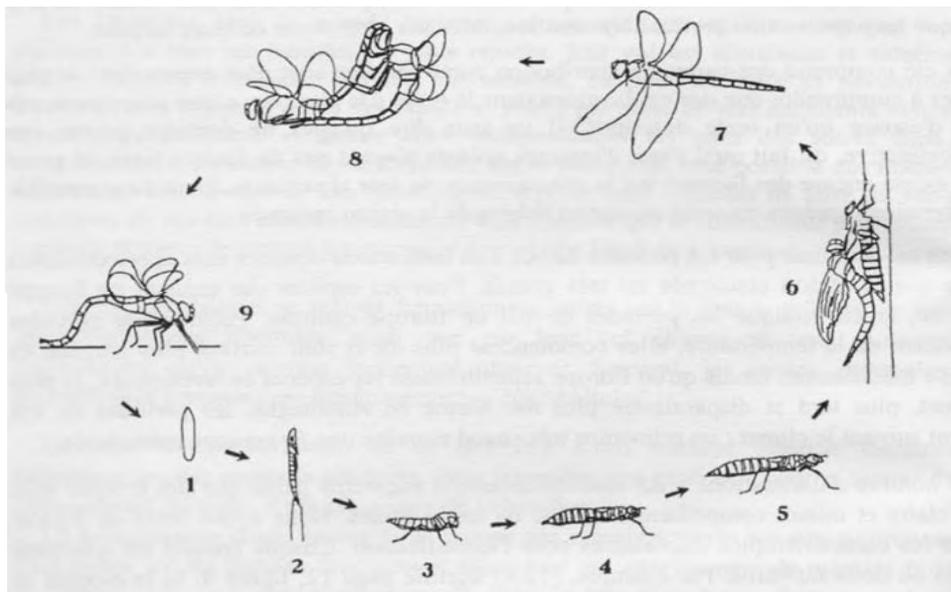
La façon de déposer l'œuf diffère selon les groupes : endophytique (à l'intérieur d'une plante) les zygoptères et *aeschnes* (une famille de grandes libellules) insèrent délicatement leurs œufs à l'intérieur même de tiges immergées (Hydrophytes) ou de tiges poussant près des berges (Hélophytes) à l'aide d'un minuscule poignard (l'ovopositeur) qui perce la tige ou la feuille. Un œuf est alors déposé dans chacun des orifices. D'autres exophytique comme les *Gomphus* larguent leurs œufs à la surface des cours d'eau, tels de minuscules bombardiers. Enfin, certaines, épiphytique (sur la surface d'une plante) sans se poser, pratiquent le vol stationnaire à quelques centimètres de l'eau et déposent leurs œufs sur la végétation en donnant des à-coups de leur abdomen comme pour les *Orthetrum*, les *Libellula*, les *Sympetrum* Corbet (1999). Lorsque la ponte ne s'effectue pas en tandem, le mâle surveille souvent la femelle et la défend contre les assauts d'autres mâles.

3.7. Morphologie des œufs et cycle évolutif des Odonates

Les oeufs des Odonates existent sous un large éventail de formes: de l'apparence d'un insignifiant grain de riz à ce qui ressemble à des mangues miniatures (**Figure 3.7.**).

En général, les oeufs de type endophytique sont typiquement plus allongés et fins alors que ceux qui sont pondus à la surface de l'eau ou sous terre sont plus ovales à sous-sphériques Corbet (1999). Le nombre d'oeufs peut atteindre 1500 individus, une femelle pouvant produire plusieurs milliers d'oeufs pendant son cycle biologique Corbet (1999). Les oeufs éclosent 7 à 8 jours après la ponte mais l'éclosion peut être délayée de 80 jours Miller (1992) et voire 360 jours selon les rapports d'un cas étudié Sternberg, (1990).

Fig. 3.7. : Cycle évolutif des Odonates (Wendler et Nüss, 1994).

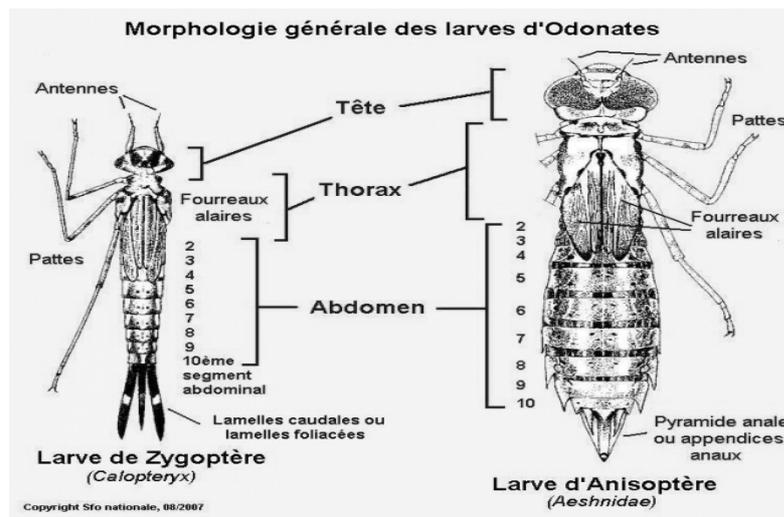


1. OEufs qui sont de formes différentes, suivant l'emplacement de la ponte.
2. Des oeufs sortent les prolarves.
3. 3, 4, 5. La prolarve mue pour se transformer en larve. La larve elle même grandit par mues. Arrivée au dernier stade elle subit des transformations extérieures.
6. Dernière mue et transformation en imago.
7. La libellule s'envole quelques heures après l'éclosion et s'ensuit la période de maturation sexuelle.
8. Accouplement en forme de coeur copulatoire et fécondation.
9. Ponte des femelles peu après.

3.8. Évolution écologique larvaire: mues et métamorphoses

Les oeufs donnent naissance à une prolarve (stade bref ou de courte durée), puis à une larve (**Figure 3.8.1.**), qui va subir un certain nombre de mues avant d'atteindre la forme adulte, (entre 7 et 16) en fonction des espèces et des conditions écologiques régnant au sein des habitats dans lesquels elles se développent.

Fig. 3.8.1. : Morphologie générale des Larves d'Odonates



Source : Société française d'odonatologie, 2007

Ces larves que nous y feront référence à elles en tant que naïades parce qu'elles sont hemimetaboles et entièrement aquatiques (c'est à dire elles ne passent pas par le stade de chrysalide ou cocon contrairement aux papillons et scarabées) à ce stade. Les Naïades peuplent la plupart des milieux aquatiques. Il y'en a même qui peuvent survivre dans l'eau saumâtre (Corbet 1999). Le développement larvaire dure 1 an mais jusqu'à 4 ans chez *Aeschna-Anax*.

Les larves vivent dans les eaux calmes (*Gomphus-Anax...*) ou sont fousseuses (*Cordulogaster...*) ou vivant dans les courants rapides (*Calopteryx...*).

Elles ont une respiration branchiale : lamelles terminales branchiales chez les Zygoptères et replis de la paroi rectale (chambre rectale) chez les Anisoptères, qui respirent par l'anus et peut s'en servir comme moyen de propulsion (**Tableau 3.8.1.**).

Tableau 3.8.1. : Larves ou "naïades" de Libellules.

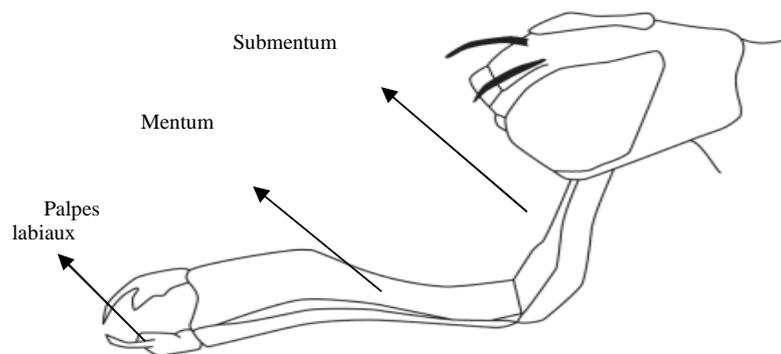
Larves de Zygoptères	Larve d'Anisoptères
- larves à pattes grêles	- larves épaisses
-3 lamelles branchiales à l'extrémité jouant le rôle d'organes natatoires	- appendices abdominaux terminaux courts
- antennes de 7 articles	- chambre branchiale rectale
	- vivent plutôt au fond de l'eau plus ou moins enfouies dans la vase

La larve, est un prédateur carnivore redoutable qui se délecte au début, des animaux unicellulaires puis des petits crustacés, vers, insectes et leurs larves aquatiques, Isopodes et Amphipodes, têtards et alevins.

la chasse s'effectue à l'affût pour les premières dissimulées dans la végétation ou à demi enterrées dans la vase. La proie est repérée à vue, elle est saisie prestement grâce à une arme particulièrement efficace: souvent appelé "Masque" ou labium : parce qu'il cache les pièces buccales.

Le labium est constitué d'un **submentum** (appelé aussi postmentum), d'un **mentum** (appelé aussi prémentum) articulé sur la pièce précédente et munie de deux **palpes labiaux** articulés qui portent à leur extrémité un **crochet mobile**, qui se déplie en une fraction de seconde, pour emprisonner la proie et l'empêche de s'évader. Cette partie est repliée au repos (**Figure 3.8.2.**).

Fig. 3.8.2. : Masque ou Labium des larves d'odonates



Source : Société Limousine d'Odonatologie, 2007

La croissance des larves se fait par mues successives en effectuant de 9 à 16 mues suivant les espèces, car le corps est enveloppé dans une carapace chitineuse peu extensible, ou exosquelette, ce rejet de la carapace à la mue n'est qu'extérieur

(**exuviation**); il y a dissolution des couches profondes de l'ancienne cuticule par le liquide de mue (endocuticule) par des lignes de rupture préformées dans l'exocuticule : en général, ligne d'exuviation dorso-médiane.

3.9. La métamorphose

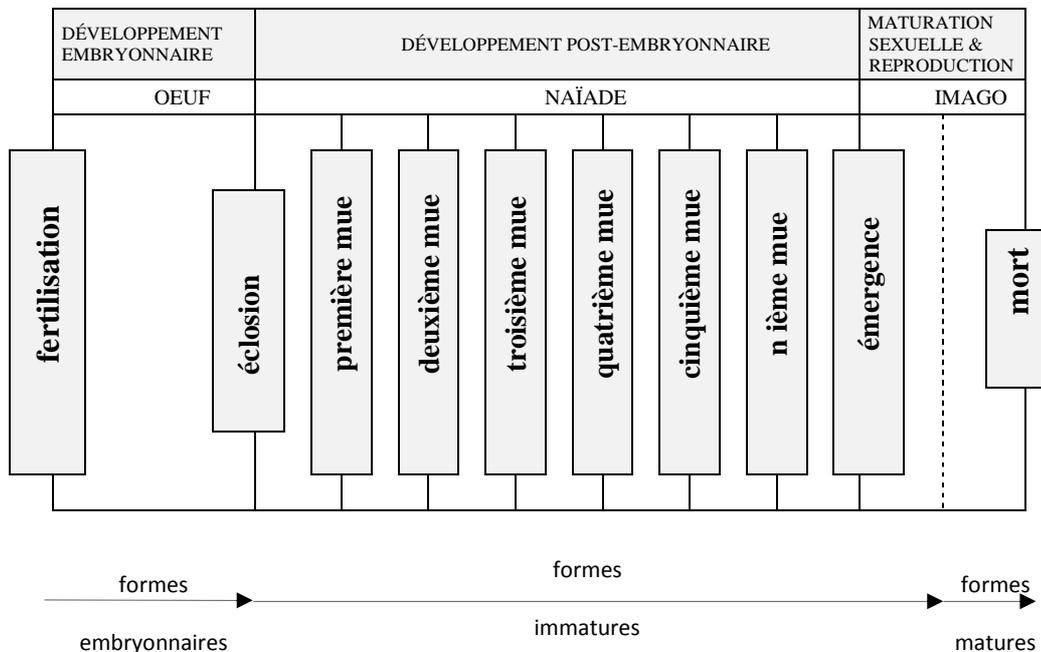
Bien qu'on observe des changements de taille et de forme durant la vie d'un insecte, il peut ne pas être question de métamorphose véritable. Celle-ci s'applique plutôt à une transformation morpho-physiologique profonde de l'individu lors de son passage des **formes immatures** à la **forme adulte**; il va de soi que leur développement total n'est rendu possible que par une inféodation étroite aux conditions environnementales.

Plusieurs auteurs dont Imms (1957) utilisaient le terme de métamorphose afin de souligner tous les changements enregistrés dans la vie d'un insecte. Plus récemment et à l'exemple de Chapman (1979), cette notion est appliquée de façon plus restreinte aux modifications caractérisant le passage de l'individu des **formes immatures** à la **forme mature**. Les exigences écologiques de la métamorphose ont amené de grands groupes d'insectes à utiliser des milieux parfois forts différents pour compléter leurs transformations.

C'est chez l'ordre des Odonates, renfermant des espèces aux **naïades** aquatiques qu'on observe les adaptations structurales et physiologiques les plus poussées.

Pour cet ordre dont les structures **naïadales** diffèrent considérablement de celles des imagos, le qualificatif d'**hémimétabole** (du grec ημι= moitié) (**Tableau 3.9.**) s'applique convenablement.

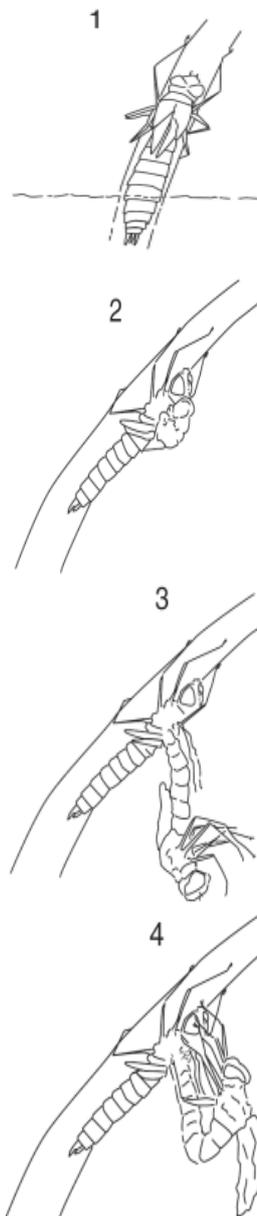
Tableau 3.9. — Déroulement schématique de la vie d'un insecte hémimétabole.



Parvenue à un stade de maturation avancé, la larve quitte le milieu aquatique (souvent progressivement et elle dure de 45 minutes à 2 heures environ, auxquelles il faut rajouter une à deux heures de plus pour que le corps et les ailes durcissent), grimpe sur une plante ou tout autre support aérien, et opère une dernière mue ou mue imaginale qui la métamorphose en adulte ailé (pas de stade nymphe) (**Figure 3.9.**). Il reste alors sur place la dépouille larvaire nommée exuvie. C'est alors là l'un des plus beaux spectacles que les observateurs sont conviés.

Figure 3.9. : Les stades de la délicate phase de l'Emergence

Source : Société Limousine d'Odonatologie, 2007



1 La larve, qui depuis quelques jours déjà sortait la tête hors de l'eau s'est maintenant entièrement émergée et grimpe sur un support (une tige végétale, un rocher par exemple).

2 Elle s'immobilise et attend un long moment. Son corps qui se gonfle petit à petit d'air fait éclater sa peau au niveau du dos.

3 Tout doucement, le thorax, la tête, les pattes s'extirpent de l'enveloppe. La libellule se trouve la tête en bas, l'abdomen encore coincé. Elle s'immobilise ainsi de longs moments, comme pour reprendre ses forces.

4 D'un violent coup de rein, elle se redresse, et libère son abdomen. Elle a alors entièrement quitté son enveloppe larvaire.



Les ailes vont lentement se déployer, sous l'action d'un liquide irriguant les minuscules vaisseaux des ailes et l'abdomen va se gonfler à son tour et grandir pour prendre sa forme finale.



Après quelques minutes de séchage au cours duquel ses tissus vont se rigidifier, la libellule est prête pour son premier envol ! A elle, la belle vie (mais courte) d'insecte volant.

Après l'envol de la libellule, il ne reste plus sur les lieux que la dépouille de l'ancienne larve : l'exuvie ou mue.

* les exuvies sont d'un grand intérêt pour les odonatologues car elles permettent d'identifier l'espèce sans avoir à attraper l'adulte donc aucun risque pour l'animal !

Dès l'émergence, les Odonates s'éloignent des habitats larvaires et se tiennent alors à plus ou moins grande distance de ces derniers durant une période de maturation d'une à quatre semaines selon les espèces. Ils s'alimentent essentiellement d'insectes volants.

3.10. La maturation sexuelle

Les individus ténéraux puis immatures acquièrent progressivement leurs caractéristiques d'adultes. L'insecte qui vient de se transformer n'est pas immédiatement apte à la reproduction : les téguments sont mous, parfois translucides, les ailes brillantes, sont encore trop souples pour permettre un vol assuré de l'individu qui, s'il n'est pas dérangé, reste un certain temps à côté de l'exuvie pour que les ailes se durcissent au maximum.

Il se passe alors une période de maturation pendant laquelle les individus s'éloignent des milieux qui les ont vu naître. Pendant une période allant de 2 à 45 jours ils vont subir des changements profonds notamment le développement des organes sexuels tandis que les modifications visibles portent, entre autres, sur la couleur du corps.

Ensuite, les mâles sexuellement matures regagnent les milieux aquatiques. Ils occupent souvent un territoire ou un terrain de chasse qu'ils défendent contre leurs congénères et les autres espèces. Ils quittent, à certaines heures, les zones de reproduction pour s'alimenter et peuvent alors être observés loin de l'eau.

Les femelles fréquentent les habitats aquatiques essentiellement pour la reproduction notamment chez les Anisoptères. Le reste du temps, elles sont fort discrètes et se tiennent dans les secteurs ensoleillés et abrités, près de l'eau comme les Zygoptères ou plus ou moins loin de celle-ci pour les Anisoptères.

La nuit et lors de conditions climatiques défavorables le jour, mâles et femelles s'abritent dans la végétation herbacée ou ligneuse.

Ces insectes sont particulièrement mobiles, notamment les Anisoptères. On constate ainsi différents types de déplacements allant de quelques dizaines de mètres pour tel ou tel Zygoptère à plusieurs centaines de mètres ou kilomètres – voire bien davantage – pour certains Anisoptères. Aussi, pour savoir si une espèce habite réellement tel ou tel milieu, il est important de s'assurer du caractère autochtone de celle-ci dans le milieu.

3.11. Les Adultes

Les adultes de libellule par leurs morphologies sont spécialement étudiés pour le vol : fuselage aérodynamique (abdomen long, ailes à surface importante et pattes qui se replient à l'envol), un véritable avion de chasse. Sa larve sera par contre comme un poisson dans l'eau : propulsion hydraulique tel un sous marin, et redoutable pour le reste de la faune aquatique.

3.12. Le vol

Les adultes se déplacent en volant, discipline où ils excellent car ils utilisent alternativement les deux paires d'ailes. Les muscles alaires sont innervés directement à la base des ailes et s'étirent sur la plaque ventrale et dorsale du thorax. Ils ne volent jamais en plan unique comme les Lépidoptères (papillons) ou les Hyménoptères (guêpes, abeilles...).

Les nervures des ailes jouent un rôle certain dans l'aérodynamique du vol en créant des reliefs.

Voiliers remarquables d'aisance, de rapidité et de variabilité dignes d'un acrobate aérien, vol planant, en piqué, brusques changements de direction, virage sur aile, vol stationnaire, à reculons sur une courte distance : toutes les figures sont permises et largement utilisées pour une efficacité maximale et pour notre plus grand plaisir !!!

La vitesse de 29 km/h pour les Anisoptères, 2 km/h pour les Zygoptères (*Pyrrhosoma nymphula*).

3.13. Les attitudes en position de repos.

Varié selon les familles et peuvent donner un début de piste pour l'identification : Les Zygoptères ont tous les ailes repliées sauf les Lestidés.

Chez les Anisoptères, les ailes sont écartées à plat sur le support chez les Gomphidés, les Libellulidés se tiennent sur un perchoir, ailes écartées et dirigées vers l'avant; chez certaines espèces comme *Crocothemis*, l'abdomen est dressé vers le soleil, position dans laquelle les ailes ombragent le thorax et l'abdomen offre une surface réduite à ses rayons.

3.14. Le comportement alimentaire.

Quant aux adultes, ils se saisissent de leurs proies à l'aide de leurs pattes dirigées vers l'avant et dont les tarsi sont munis de griffes pour grimper et maintenir les proies et chassent soit en vol (principalement les grandes espèces d'Anisoptères) ou postés sur la

végétation; l'animal capture sa proie et revient se poser pour la dévorer (Zygoptères et Anisoptères de la famille des Libellulidés). Les proies sont souvent des insectes fréquentant les milieux aquatiques : Diptères, Trichoptères, Ephémères.

3.15. Le comportement territorial

Les odonates sont des prédateurs au comportement territorial marqué. Le territoire est surtout lié à la sexualité, mais il peut être aussi un simple terrain de chasse. Il comprend un ou plusieurs perchoirs (plantes à feuilles surplombantes, pierres...) dont un seul est préféré et à partir duquel les mâles chassent des proies et repoussent les autres mâles, ainsi qu'une zone, avec des végétaux immergés et flottants, qui constitue un lieu de ponte pour la femelle.

3.16. L'accouplement.

Les Odonates sont unisexués et, à peine sorti de sa dépouille larvaire, l'Odonate mâle se met à la recherche des femelles, mais comme ses organes génitaux se trouvent placés sous le 2^{ème} Segment et l'ouverture des testicules sous le 9^{ème}, Le mâle doit transférer le sperme à l'intérieur de pièces copulatrices situées sous le deuxième segment, il commence par recourber son abdomen de façon que les surfaces ventrales des 9^{ème} et 2^{ème} segments entrent en contact. Il se précipite alors sur une femelle au vol, la saisit avec les pieds antérieurs et étreint son prothorax avec ses crochets abdominaux (*cercoïdes*) et l'entraîne en vol puis la femelle replie ventralement son abdomen vers l'avant pour amener sa vulve au niveau de l'orifice mâle placé sur le 2ème segment abdominal ; cela constitue un "tandem en forme de coeur" dit « cœur copulatoire », caractéristique de cette gymnastique sexuelle aérienne !

La copulation dure plus ou moins longtemps, parfois seulement quelques secondes, parfois durant un temps beaucoup plus Long.

Immédiatement après, la ponte s'effectue. Durant l'oviposition, le mâle vole attaché à la femelle au moyen de ses appendices, ou bien la femelle seule parcourt la surface de l'eau et s'arrête, de moment en moment, en plongeant le bout de son abdomen.

3.16. 1. La compétition spermatique chez les Odonates.

Chez les odonates, la compétition spermatique (compétition entre les spermatozoïdes de plusieurs mâles pour la fécondation des ovules d'une femelle) est très intense. Les stratégies qui influencent la reproduction doivent dès lors avoir une importance adaptative en augmentant le succès reproducteur des individus Barth et Lester (1973).

La sélection sexuelle joue un rôle primordial dans l'évolution de l'ensemble de ces stratégies adaptatives.

Différentes stratégies adaptatives ont été mises en place par les mâles afin de diminuer les risques de compétition spermatique. Ces stratégies d'assurance de la paternité, tels que le retrait du sperme rival ou les phases de garde, n'influencent pas nécessairement la taille de la progéniture des femelles mais tentent d'augmenter le succès reproducteur de l'individu. Elles sont utilisées par un mâle pour augmenter la probabilité que ses spermatozoïdes réussissent la fécondation et ne soient pas supplantés par ceux d'un autre mâle. En outre, les femelles d'odonates ne sont pas des acteurs passifs de la

reproduction. Ainsi, des stratégies qui leurs sont propres ont également évolué afin d'augmenter leur succès reproducteur et de pallier les coûts résultant des stratégies adaptatives des mâles. Les femelles ont un rôle actif dans le choix de leurs partenaires et dans la discrimination entre les éjaculats des mâles. Par leur polyandrie et l'existence de leur(s) organe(s) de stockage du sperme, elles peuvent réaliser des choix avant, pendant et après l'accouplement et donc exercer un contrôle de la paternité de leur progéniture.

Afin de déterminer le succès reproducteur d'un mâle, il convient de connaître la proportion d'individus de la descendance d'une femelle dont il est géniteur. Ceci dépend de la préséance (priorité) du sperme de ce mâle par rapport au sperme des autres mâles accouplés avec la femelle.

Après l'accouplement, les mâles d'Odonates adoptent la position dite "en tandem". Le mâle d'*Hetaerina americana* (Fabricius) (Odonata, Agriidae) reste accroché à la femelle jusqu'à ce qu'elle soit entrée dans l'eau pour pondre. Par la suite, il reste au-dessus du site de ponte et éloigne tout individu qui s'en approche. Enfin, dès que la femelle sort de l'eau, le mâle adopte à nouveau cette position et ce, tant que la période de ponte n'est pas terminée Johnson (1961).

– *Sans contact physique.* Au cours de cette phase de la reproduction, le mâle reste aux côtés de la femelle et éloigne ses rivaux Parker (1970a). Le mâle de *Calopteryx maculata* (De Beauvois) (Odonata, Libellulidae) garde la femelle et éloigne les mâles qui s'approchent du site de ponte. Ce faisant, les femelles ne sont pas dérangées durant 12 à 15 minutes alors que les femelles non-gardées ne sont tranquilles que pendant une à deux minutes Waage (1979).

3.16.2. Retrait du sperme rival.

C'est chez les Odonates que cette stratégie d'assurance de la paternité est la mieux connue Waage (1979, 1984, 1986) ; Siva-Jothy (1987) ; Siva-Jothy, Tsubaki (1989) ; Miller (1990) ; Cordero *et al.* (1995) ; Hooper, Siva-Jothy (1996). Elle résulte de l'évolution de la morphologie du pénis qui est parfaitement adaptée à l'anatomie interne des génitalia des femelles ainsi que de structures spécialisées (épines, soies, barbillons) situées au niveau de l'extrémité du pénis, qui permettent aux mâles d'enlever le sperme des mâles précédents avant de transférer leurs propres spermatozoïdes Waage (1979, 1984, 1986). Suivant les espèces d'Odonates, les mâles sont capables de retirer le sperme rival de la bourse copulatrice et de la spermathèque Cordero, Miller (1992) ou uniquement de la bourse copulatrice Siva-Jothy, Tsubaki (1989) ; Hooper, Siva-Jothy (1996). Il est intéressant de noter que chez certaines libellules, le retrait se fait sans structures particulières Waage (1986) ; Cordero *et al.* (1995) et que chez d'autres, un haut degré de préséance du sperme du dernier mâle est obtenu, non pas par retrait, mais par "repositionnement" du sperme rival Waage (1984) ; Siva-Jothy (1988) ; Siva-Jothy, Tsubaki (1994).

3.17. Répartition.

Les odonates peuplent chaque continent à l'exception de l'Antarctique. En fait, la majorité des familles Anisoptères est réparties dans le monde entier. Parmi les espèces de libellules l'æschne bleue (*Rhinoaeshna multicolor*) est l'une des plus connue. Elle est répandue de part et d'autre de l'Amérique du nord, aussi bien que l'Amérique Centrale et l'Amérique du Sud. Cette aire peut être très grande et les espèces, très largement répandues, sont alors presque, cosmopolites : *Pantala flavesens* en est un exemple.

Par contre, la répartition de beaucoup de familles de Libellules est réduite et certaines sont extrêmement limitées, on parle alors d'espèces endémiques : *Gomphus graslini*.

3.18. Biotopes et Mileux.

Les odonates sont liés, par les exigences du développement larvaire, au domaine aquatique où l'on a coutume de les rencontrer. Or ce domaine a des caractéristiques assez variées, entraînant une certaine adaptation écologique des espèces.

En fonction des principales caractéristiques des plans d'eaux (mobilité, profondeur, physico-chimie, environnement biologique...) on peut reconnaître différent biotopes, inspirés de la classification proposée par Dommanget (1987) pour les biotopes de France :

- Les eaux stagnantes, c'est sans conteste celles qui abritent la majorité des espèces.
- Les mares peu profondes : Colonisées par *Ishnura graellsii* et *Lestes viridis*.
- Les étangs et les marais : Semblent bien être le biotope de prédilection d'un grand nombre d'Odonates.
- Les étangs de forêt : Dans leurs eaux, souvent acides, c'est là qu'évoluent *Cériagrion tenellum*.
- Les lacs de montagne : abritent des espèces très particulières à la haute altitude.
- Les tourbières : sont des milieux caractérisés par des eaux acides.
- Les eaux saumâtres : hébergent, malgré la présence de chlorures, *Lestes macrostigma* et *Aeshna mixta*.
- Les ruisseaux et rivières à courant lent ou les canaux : encombrés d'une végétation riveraine et aquatique dense, abritent une faune déjà citée pour les eaux stagnantes.
- Les ruisseaux et rivières à eau vives : Les libellules qui fréquentent ces milieux sont peu nombreux du fait du régime irrégulier du système hydrographique.

3.19. La colonisation de nouveaux milieux.

Certaines libellules entreprennent des vols migratoires comme les oiseaux ? Cela peut paraître étonnant et pourtant certaines espèces effectuent un vol de plusieurs heures dans une même direction les menant dans des localités imprévues. Il faut ajouter à cela qu'entre les vols de maturation qui s'effectuent à courte distance et les vols de migration, continus et dirigés dans une même direction, il existe toute une gamme de déplacements permettant à l'espèce de coloniser de nouveaux milieux Dommanget (1985).

C'est le cas de l'**Anax porte-selle** *Hemianax ephippiger* vulgairement surnommé "**globe-trotter**" : cette libellule qui vit en zone équatoriale et tropicale d'Afrique a été exceptionnellement observée en France, en Angleterre et jusqu'en Islande. Des individus ont même été notés en montagne jusqu'à 4 000 mètres d'altitude et à plus de 1 000 mètres des côtes en mer !

Anax junius, espèce nord américaine, traverse exceptionnellement l'Atlantique emportée par des vents d'ouest : 6 individus appartenant à cette dernière espèce ont été notés dans les Cornouailles (côte ouest Angleterre), début septembre 1998, suite à une violente tempête atlantique.

CHAPITRE 4

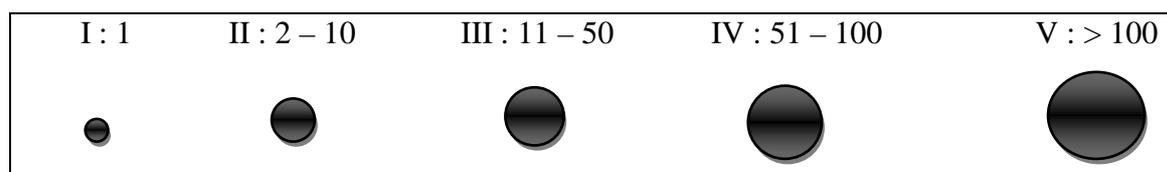
RESULTATS ET DISCUSSION

4.1. Résultats de l'inventaire du site d'étude

Les résultats obtenus par l'analyse des données issues de nos prospections permettent de préciser la distribution de la majorité des espèces d'odonates de la région d'étude. Il ne s'agit pas ici d'effectuer une étude biogéographique de ce groupe, mais plus simplement de faire une première ébauche des principaux types de répartition.

Le tableau 1. Reprend les espèces affectées d'un indice d'abondance (de I à V).

L'**abondance** des espèces dans chaque milieu prospecté (addition de cinq campagnes) est traduite par 5 classes d'abondance.



Il s'agit d'une estimation subjective et incomplète notamment par le fait que l'inventaire ne se soit déroulé que sur une saison. Il faut donc rester très prudent avec ces informations.

4.2. Check-list des espèces:

29 espèces de libellules ont été recensées dans la zone d'étude.

S OUS - ORDRE DES ZYGOPTERES

Famille des CALOPTERYGIDAE

Calopteryx exul

Calopteryx haemorrhoidalis

Famille des LESTIDAE

Lestes barbarus

Lestes virens

Lestes viridis

Famille des PLATYCENEMIDIDAE

Platycnemis subdilatata

Famille des COENAGRIONIDAE

Ceragrion tenellum

Coenagrion caeruleum

Coenagrion mercuriale

Enallagma deserti

Erythromma lindenii

Ischnura graellsii

S OUS - ORDRE DES ANISOPTERES

Famille des GOMPHIDAE

Gomphus lucasi

Onychogomphus costae

Famille des AESHNIDAE

Aeshna mixta

Anax imperator

Anax parthenope

Famille des LIBELLULIDAE

Brachythemis leucosticta

Crocothemis erythraea

Diplacodes lefebvrei

Orthetrum cancellatum

Orthetrum chrysostigma

Orthetrum coerulescens

Orthetrum nitidinerve

Orthetrum trinacria

Sympetrum fonscolombii

Trithemis annulata

Trithemis arteriosa

Trithemis kirbyi ardens

Classes d'abondance :

I : 1

II : 2 - 10

III : 11 - 50

IV : 51 - 100

V > 100

Tableau 4.2.1 : Abondance et statut des espèces

	L.AHAMIMINE	O. SETTARA	O. ARKO	A. MAKHLOUF	MEDJEZ AMAR	SALAH SALAH	O. BRADAA	ZEMZOUMA	BOUCHEGOUF	CHIHANI	SIDISALEM	O. MEDJOUBA	MARE I RAS EL AKBA	MARE II RAS EL AKBA	MARE I SELA. ANOUNA	MARE II SELA. ANOUNA	O. HAMAMA S. ANOUNA	R. COLL. NECHMAYA	DEPRESSION EL BARDA
S - ORDRE DES ZYGOPTERES																			
<i>Famille des CALOPTERYGIDAE</i>																			
<i>Calopteryx exul</i>				II	I														
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>		II	I	II		II	II											III	I
<i>Famille des LESTIDAE</i>																			
<i>Lestes barbarus</i>				I	I														
<i>Lestes virens</i>							II							II					
<i>Lestes viridis</i>							I							III					
<i>Famille des PLATYCNEMIDIDAE</i>																			
<i>Platycnemis subdilata</i>		II		II	III	III	III	II	II	III									
<i>Famille des COENAGRIONIDAE</i>																			
<i>Ceriagrion tenellum</i>														II		II			
<i>Coenagrion caerulescens</i>		III	III	III		III	II	II					II						
<i>Coenagrion mercuriale</i>			I	I	I		I												
<i>Enallagma deserti</i>														II					
<i>Erythromma lindenii</i>	II		III	II	I	III	II	II					II	II	II	I	II		III
<i>Ischnura graellsii</i>		III	V	II	II	III	III	III	III	III	IV	III	II	III	II	II	II	II	III
S - ORDRE DES ANISOPTERES																			
<i>Famille des GOMPHIDAE</i>																			
<i>Gomphus lucasi</i>				II															
<i>Onychogomphus costae</i>				II	I	II				II									
<i>Famille des AESHNIDAE</i>																			
<i>Aeshna mixta</i>								I			II								
<i>Anax imperator</i>		II	I		I	I	I	II	II	I	II		II						II
<i>Anax parthenope</i>	I						I				II								I
<i>Famille des LIBELLULIDAE</i>																			
<i>Brachythemis leucosticta</i>										II	III		I						III
<i>Crocothemis erythraea</i>		I	II		II	II	II	III			II		III		II	II			III
<i>Diplacodes lefebvreii</i>								II						I					II
<i>Orthetrum cancellatum</i>														II					I
<i>Orthetrum chrysostigma</i>			II	II	II	II		II							II				II
<i>Orthetrum coerulescence</i>		I	II	II	III	II	II	II					II		I	II			II
<i>Orthetrum nitidinerve</i>		III	II		II	II	II	II	I				II		II	II			
<i>Orthetrum trinacria</i>											II								II
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	II	II	II	II	III	II	II	II		II	II			III	II			II	III
<i>Trithemis annulata</i>					I			III			II		II					II	III
<i>Trithemis arteriosa</i>							I												
<i>Trithemis kirbyi ardens</i>				I	II														

4.2.1. SOUS - ORDRE DES ZYGOPTERES

4.2.1.1. Famille des CALOPTERYGIDAE

4.2.1.1.1. *Calopteryx exul* De Selys-Longchamps, 1853 - Localité-type : Afrique du nord.

Nom français : Caloptéryx d'Afrique du Nord

Variations intraspécifiques

Cette espèce a parfois été considérée comme infraspécifique de *Calopteryx splendens* (D'Aguilar et al. 1998).

Répartition géographique

Répartition générale : Rare. Afrique du Nord D'Aguilar et al. (1998).
Endémique au Maroc, Algérie et Tunisie Askew (1988).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Boumerzoug (Sélys, 1849), Boumerzoug (McLachlan, 1897), Boumerzoug (Martin, 1901), Sebdu (Morton, 1905), Alger, El Guerra, Rhummel (Martin, 1910).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Récemment confirmé en bassin de la Seybouse (21 juin 2007), et malgré nos recherches, nous l'avons observé uniquement en deux stations en amont de la Moyenne - Seybouse (Aïn Makhoulouf, et Medjez Amar) (**Figure 4.2.1.1.1.**).

Nous avons capturé un individu immature le 21 août 2007 à la station d'Aïn Makhoulouf, confirmant son autochtonie.

De même *C. exul* a été également observé sur l'oued Bouhamdane par notre collègue M^{me} A. SETHA YALLES, qui entame le même sujet sur cette région de la Seybouse, et plus tard par plusieurs autres étudiants.

Cette répartition est à mettre en relation avec les exigences écologiques de l'espèce. En Algérie il est signalé anciennement dans la bibliographie (dernière citation) à Rhummel Martin (1910). Il a été confirmé après près d'un siècle d'"eclipse".

Altitude

Jusqu'à 600 m à (Aïn Makhoulouf).

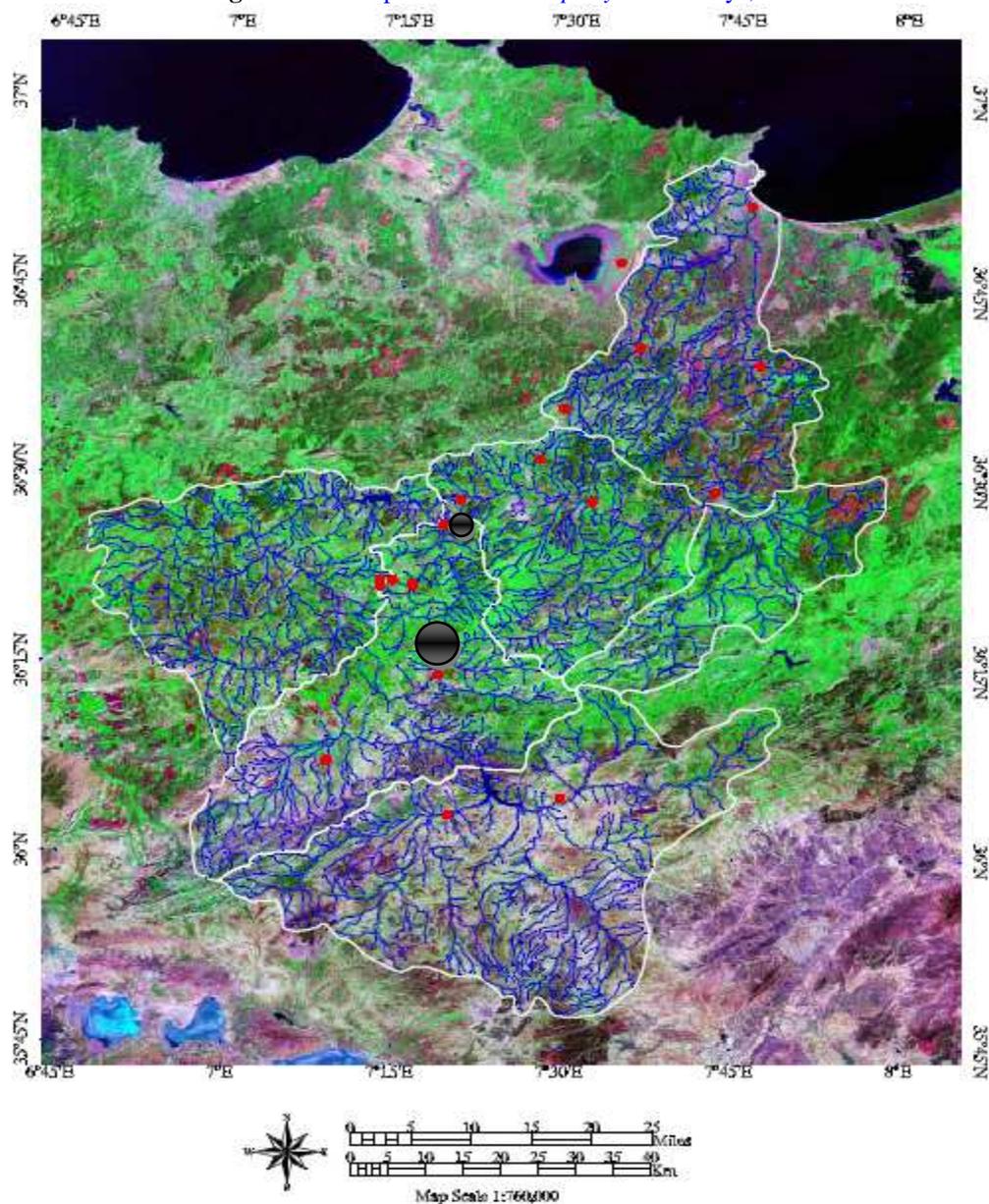
250 m à (Medjez Amar).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Calopteryx exul</i> Sélys, 1853.											

Il est très possible que la limite d'observation des imagos (mai à juillet) donnée par (Dommanget, 1987) pour cette espèce puisse être dépassée dans notre région. Record tardif pour le bassin de la Seybouse le 10 septembre 2007.

Fig.4.2.1.1.1. Répartition de *Calopteryx exul* Sélys, 1853.

Discussion

Les effectifs de cette espèce sont en général peu nombreux (6 imagos), et la population semble fragile à cause de la vulnérabilité de leurs milieux de développement.

C. exul affectionne tout particulièrement les cours d'eaux plus ou moins ombragés et frais.

Si l'espèce ne fait pas l'objet de mesures de protection, ses populations doivent être suivies attentivement.

La capture n'est pas toujours aisée pour cette espèce qui a pour habitude de voler très rapidement au ras de l'eau et de rester à distance des berges lorsqu'elle est mûre.

4.2.1.1.2. *Calopteryx haemorrhoidalis* (Van der Linden, 1825).

Nom français : *Calopteryx hémorroïdal*

Variations intraspécifiques

- *Calopteryx haemorrhoidalis subsp. papyreti*
- *Calopteryx haemorrhoidalis subsp. asturica*
- *Calopteryx haemorrhoidalis subsp. almogravensis*

Répartition géographique

Répartition générale : Assez commun. Bassin méditerranéen occidental (D'Aguilar et *al.* 1998).

Réparti en Afrique du Nord et dans le Sud Ouest de l'Europe, vraisemblablement suite à l'existence d'un pont continental lors de la glaciation würmienne (Askew, 1988).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Cercle de la Calle (Sély, 1849), Bône (Sély, 1871), Constantine, Le Tarf, Oubeïra, Biskra (Mc Lachlan, 1897), Biskra (Martin, 1901), Biskra, Laghouat (Sély, 1902), Sebdou (Morton, 1905), Bône, La Calle, El Guerra, Batna (Martin, 1910), Hammam R'hira (Ris, 1913), Mascara (Longin Navas, 1922), Azazga, Mascara (Lacroix, 1925).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Mechroha, Collo, Jijel, Batna, Tlemcen, Drea (Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : En Seybouse, l'espèce reste cantonnée principalement aux secteurs les plus élevés du bassin (la haute et la moyenne Seybouse), au-dessus de 300 m (**Figure 4.2.1.1.2.**).

Sa limite septentrionale se situe un peu plus au nord jusqu'à la Numidie (Samraoui et Corbet, 2000), Elle a cependant été notée à la retenue collinaire de Nechmaya (300m). Cette espèce peut être abondante sur les cours d'eau frais, de la moyenne Seybouse. Dans la haute Seybouse, on peut également la rencontrer dans des affluents assez eutrophes (région de Settara, 750m).

Altitude

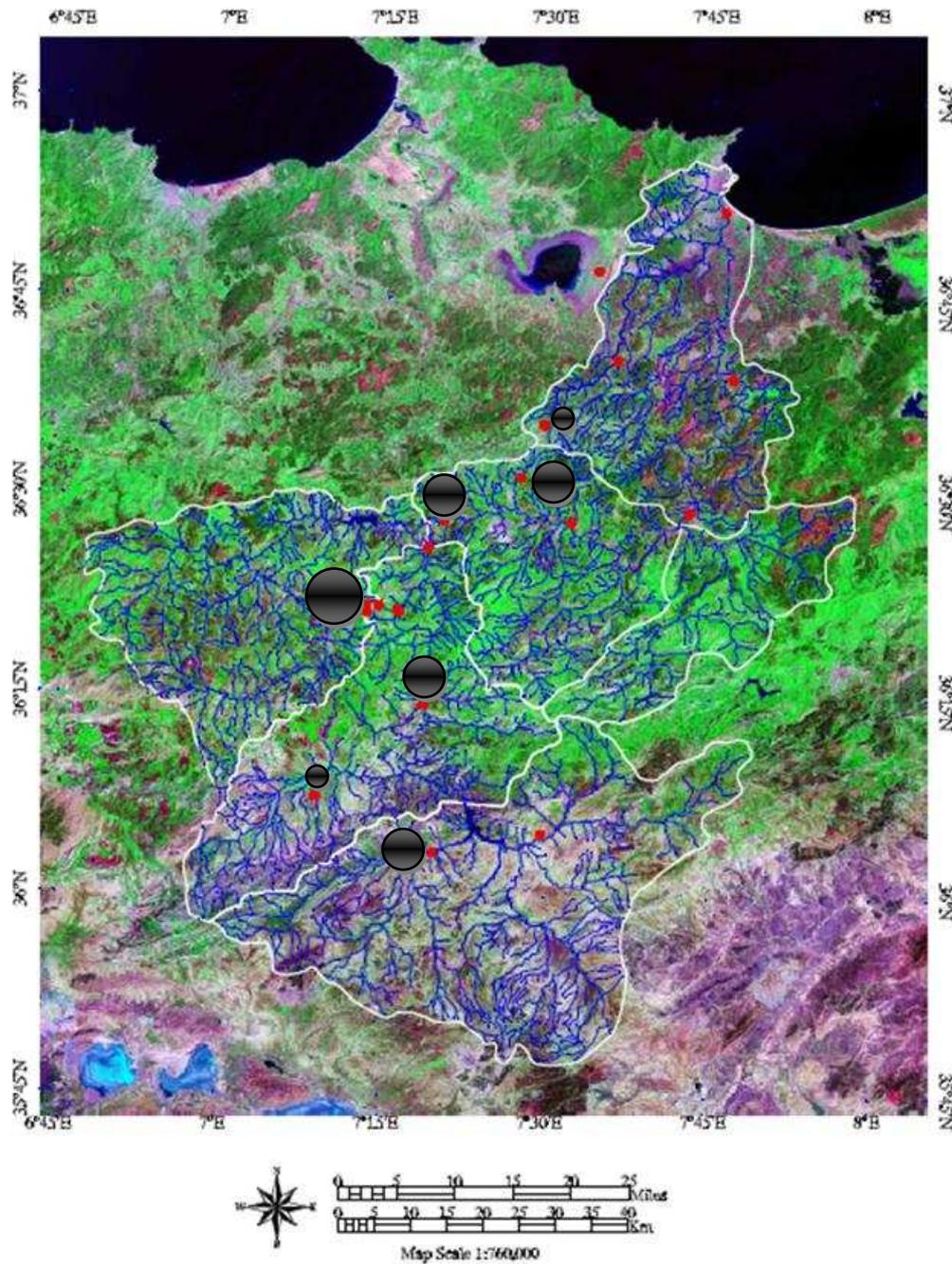
Jusqu'à 750 m à Settara.

300 m à Nechmaya.

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> (Van der Linden, 1825).											

Fig. 4.2.1.1.2. Répartition de *Calopteryx haemorrhoidalis* (Van der Linden, 1825).

Discussion

On peut observer *Calopteryx haemorrhoidalis* dans des milieux parfois très dégradés. Cette espèce comme la précédente avec laquelle elle partage la capacité à entreprendre de grands déplacements au raz des cours d'eau.

4.2.1.2. Famille des LESTIDAE

4.2.1.2.1. *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798).

Agrion barbara Fabricius, 1798 - Localité-type : Afrique du Nord, Barbarie.

Nom français : Leste de Barbarie

Répartition géographique

Répartition générale : Assez courant. Europe méridionale et moyenne, nord de l'Afrique, Moyen Orient, Asie centrale (D'Aguilar et al. 1998).
Sud Paléarctique ouest (Deliry 1997).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Alger, Constantine, Bône, La Calle (Sély, 1849), Bône (Sély, 1871), Médéa, Constantine, Lac des Oiseaux, Le Tarf (Mc Lachlan, 1897), Constantine, Philippeville, Fetzara (Martin, 1901), Bône, La Calle (Martin, 1910), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).
Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Tlemcen (Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Réputé habitant des cours d'eau d'altitude, nous l'avons rarement contacté sur ces zones (A. Makhlof, et M. Amar), souvent à proximité des eaux à faible courant. (**Figure 4.2.1.2.1.**).
Les citations ne dépassent guère les 300-400 m.
On le cite de plus rarement de plus de 600m, jusqu'à 1736m dans les Alpes- Maritimes (Degrange & Seasseau, 1968a).
Il reste donc d'une certaine manière cantonné aux secteurs moyens de la Seybouse.

Altitude

Jusqu'à 600 m à Ain Makhlof.

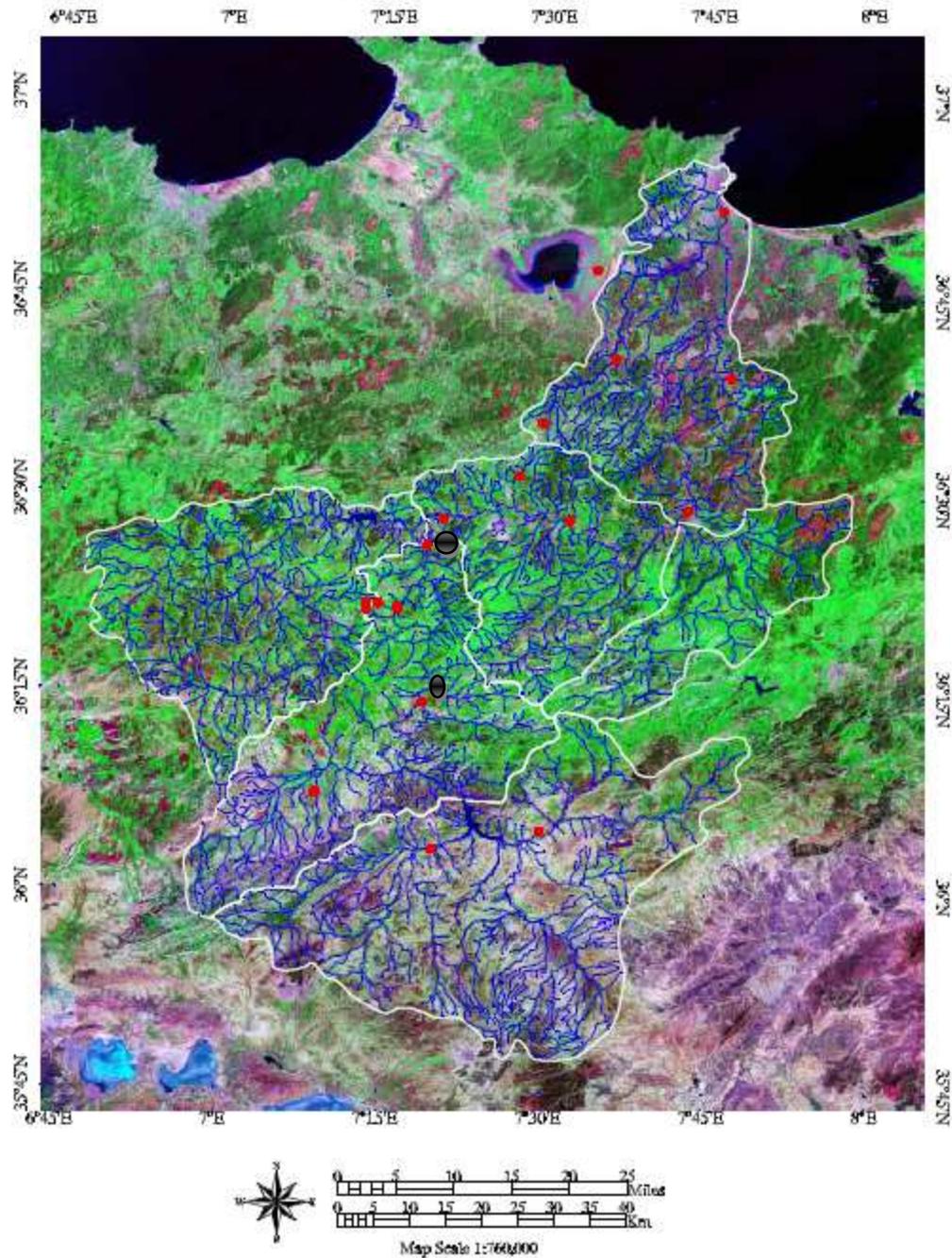
300 m à Medjez Amar.

Cette espèce a été observée jusqu'à 1736m d'altitude dans les alpes maritimes (Dommanget, 1987).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798).											

Fig. 4.2.1.2.1. Répartition de *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798).

Discussion

L'aire de répartition pour cette population est loin d'être discutée, au moins pour cette étude ; les informations la concernant n'étant pas assez nombreuses, elles ne permettent pas d'établir de manière certaine leur répartition. Il s'agit surtout d'un élément méridional habitant la Moyenne – Seybouse.

4.2.1.2.2. *Lestes virens* (Von Charpentier, 1825).

Nom français : Leste verdoyant

Répartition géographique

Répartition générale : Elément méditerranéen.

Commune dans la Midi, autour de la Méditerranée, aussi bien en Afrique qu'en Asie Mineure, moins fréquente et locale dans le Centre de l'Europe, rare dans le Nord (De Selys-Longchamps & Hagen, 1850).

Mares et étangs envahis de végétation, tourbières et marais en milieu ouvert jusqu'à 1000 m (D'Aguilar et al., 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Alger, Constantine, Bône, La Calle (Sély, 1849), Médéa, Constantine, Bône, Lac des Oiseaux, Le Tarf (McLachlan, 1897), Constantine, Philippeville, Fetzara (Martin, 1901), Agoulmine Ouroufal (Lacroix, 1925), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997). Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Jijel, Tlemcen (Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Cette espèce est rare, les sites répertoriés sont des mares plus au moins temporaires de haute altitude, le site le plus élevé en montagne est la mare II, se trouvant sur la commune de Ras El Akba à (770m), et les annexes fluviales, ici l'oued Bradaa (81m), mais toujours liée à la moyenne Seybouse. Il s'agit d'une espèce très discrète (Figure 4.2.1.2.2.).

Sa répartition est en conséquence certainement plus étendue que nos informations ne le laissent penser.

Altitude

Jusqu'à 770 m à Ras El Akba.

80 m à l'oued Bradaa.

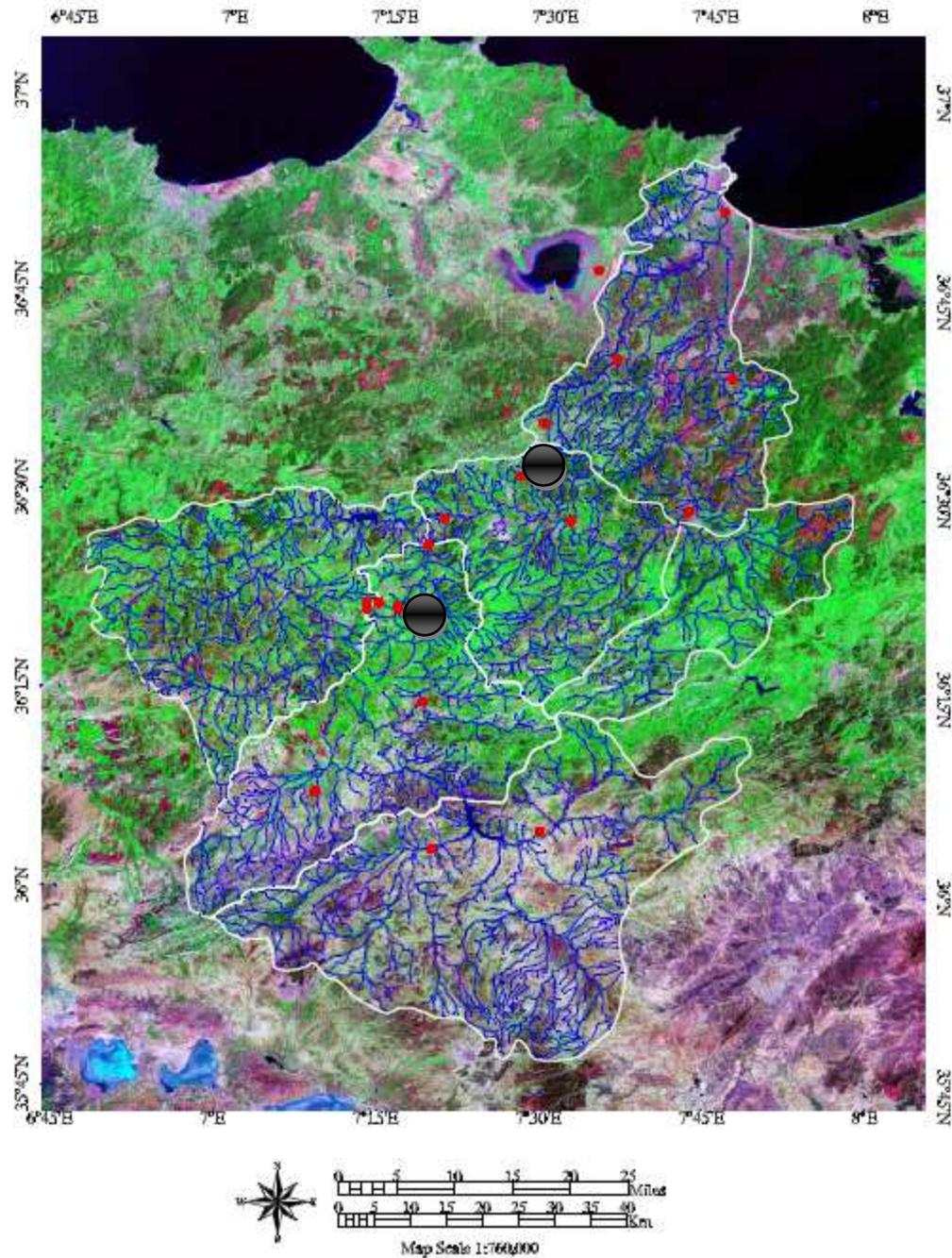
860m dans le Rhône (Grand 1992b).

1015m atteinte dans la Drôme (Faton 1997).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825).											

Fig. 4.2.1.2.2. Répartition de *Lestes virens* (Von Charpentier, 1825).

Discussion

Cette espèce peut être localement abondante Dans la Moyenne - Seybouse, il semble qu'elle puisse être inféodée aux mares plus au moins temporaires de la Moyenne – Seybouse et surtout les zones de montagne (mare I et mare II de Ras El Akba) à 770m d'altitude, et ne semblent pas dépasser 1200m d'altitude (Dommanget, 1987).

Cette espèce très proche, de *Lestes numidicus* (Samraoui et al, 2003), aurait une origine commune avec cette dernière, et se serait individualisée peut être suite à une répartition altitudinale spatio – temporelle plus étendue, entraînant des modifications morphologiques de cette population.

4.2.1.2.3. *Lestes viridis* (Vander Linden, 1825).

Nom français : Leste vert

Répartition géographique

Répartition générale : Élément méditerranéen. Ouest Paléarctique.

Répartition à tendance méditerranéenne (Askew, 1988).

Ouest Paléarctique ouest (Deliry, 1997).

Dans la littérature, il est précisé que le site le plus élevé en montagne est la mare du Vallon de Combeau, au sud du Vercors en France, à 1350m d'altitude (Faton, 1997).

Répartition historique en Algérie, d'après (Samraoui et Menai, 1999) : Tonga, Oubeira (Sély, 1849), Bône, La Calle, (Sély, 1871), between Blida and Médéa (Kolbe, 1885), Constantine (Mc Lachlan, 1897), Constantine, Fetzara (Martin, 1901), Sebdou (Morton, 1905), Constantine, Bône, Philippeville (Martin, 1910), Tala Kitane (Lacroix, 1925), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Jijel, Mechroha, Collo, Batna, Tlemcen (Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : En ce qui concerne la région d'étude, le Leste vert occupe une répartition proche de celle de Leste verdoyant, cette espèce reste rare dans la région d'étude. Il fréquente de préférence les étangs ombragés.

Seulement deux sites sont connus : à l'affluent Bradaa avec un seul individu et assez répandu à très abondant à la mare II de Ras el Akba sa limite altitudinale connue est de 770 m. Ce site est également fréquenté par *Ceriagrion tenellum* qui est toujours moins dominant (Figure 4.2.1.2.3.).

Altitude

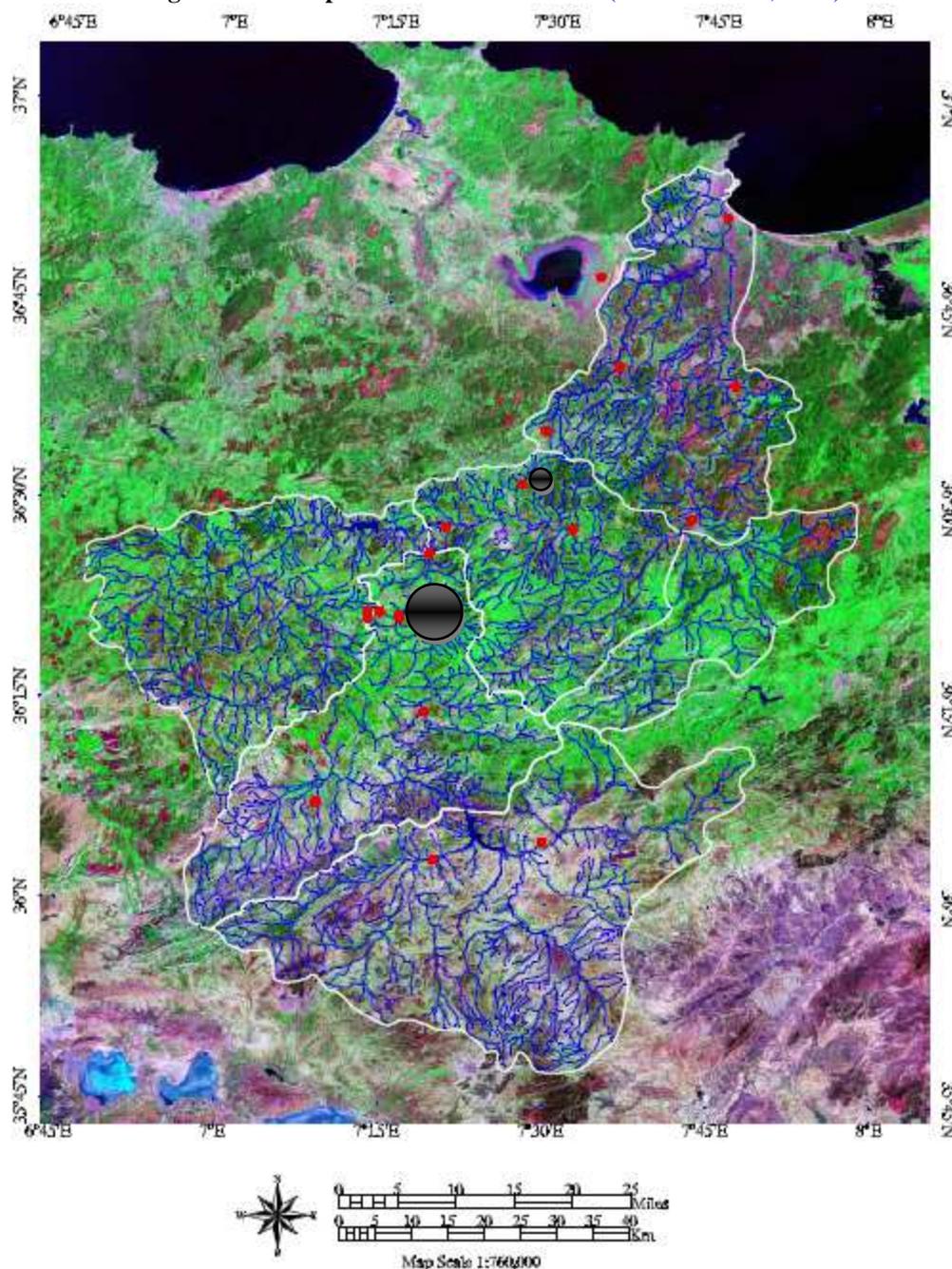
Jusqu'à 770 m à Ras El Akba.

80 m à l'oued Bradaa.

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Lestes viridis</i> (Van der Linden, 1825).											

Fig. 4.2.1.2.3. Répartition de *Lestes viridis* (Vander Linden, 1825).

Discussion

Il s'agit d'une espèce ubiquiste rare et d'une grande discrétion que l'on retrouve sur les étangs, les mares et les fossés. Quelques observations sont parfois faites à proximité des petits cours d'eau. Les 2 observations que nous possédons ont toutes été faites dans la Moyenne - Seybouse, une seule espèce près du cours d'eau de Bradaa et une cinquantaine d'individus observés dans la mare II de Ras El Akba à 770m d'altitude, presque ombragée durant toute la journée. La présence de ligneux (Sauls, Aulnes, ...) est toute fois une caractéristique commune à chacun des sites de reproduction (Ternois & al, 2005).

Selon la littérature, cette espèce peut être rencontrer près des eaux courantes à assèchement partiel estival (Dommanget, 1987).

4.2.1.3. Famille des PLATYCNEMIDIDAE

4.2.1.3.1. *Platycnemis subdilata* De Selys-Longchamps in Lucas, 1849

Nom français : Agrion d'Afrique du Nord, Agrion à pattes peu dilatées

Répartition géographique

Répartition générale : Afrique du Nord (D'Aguilar & al., 1998).

Algérie : Lucas (*in* De Selys-Longchamps et Hagen, 1850).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Constantine, Biskra, Oued Bou Sba, Le Tarf, Kef Oum Tboul, Oubeïra (Mc Lachlan, 1897), Biskra, constantine (Martin, 1901), Laghouat, Biskra, Touggourt (Sély, 1902), Sebdou (Morton, 1905), Rhummel, Biskra, Touggourt (Martin, 1910), Mascara (Longin Navas, 1922), Alger, O. Kerma, Mascara (Lacroix, 1925), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Mechroha, Meskiana, Tebessa, Batna, Drea, Laghouat, Djelfa (Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Sur la zone d'étude nos prospections montrent qu'il s'agit d'une espèce largement répandue et relativement adaptable. Ses milieux de prédilection dans la Seybouse sont les cours d'eau ouverts et les fossés alimentés par une eau impropre. Il s'agit apparemment d'une espèce assez peu sensible à la pollution organique. La localité la plus élevée en altitude se trouve à Settara (Haute - Seybouse, 750m), Presque toutes les localités connues pour cette espèce sont situées dans la Moyenne - Seybouse à l'exception du cours d'eau d'Arko, connu pour sa pollution organique (**Figure 4.2.1.3.1.**).

Altitude

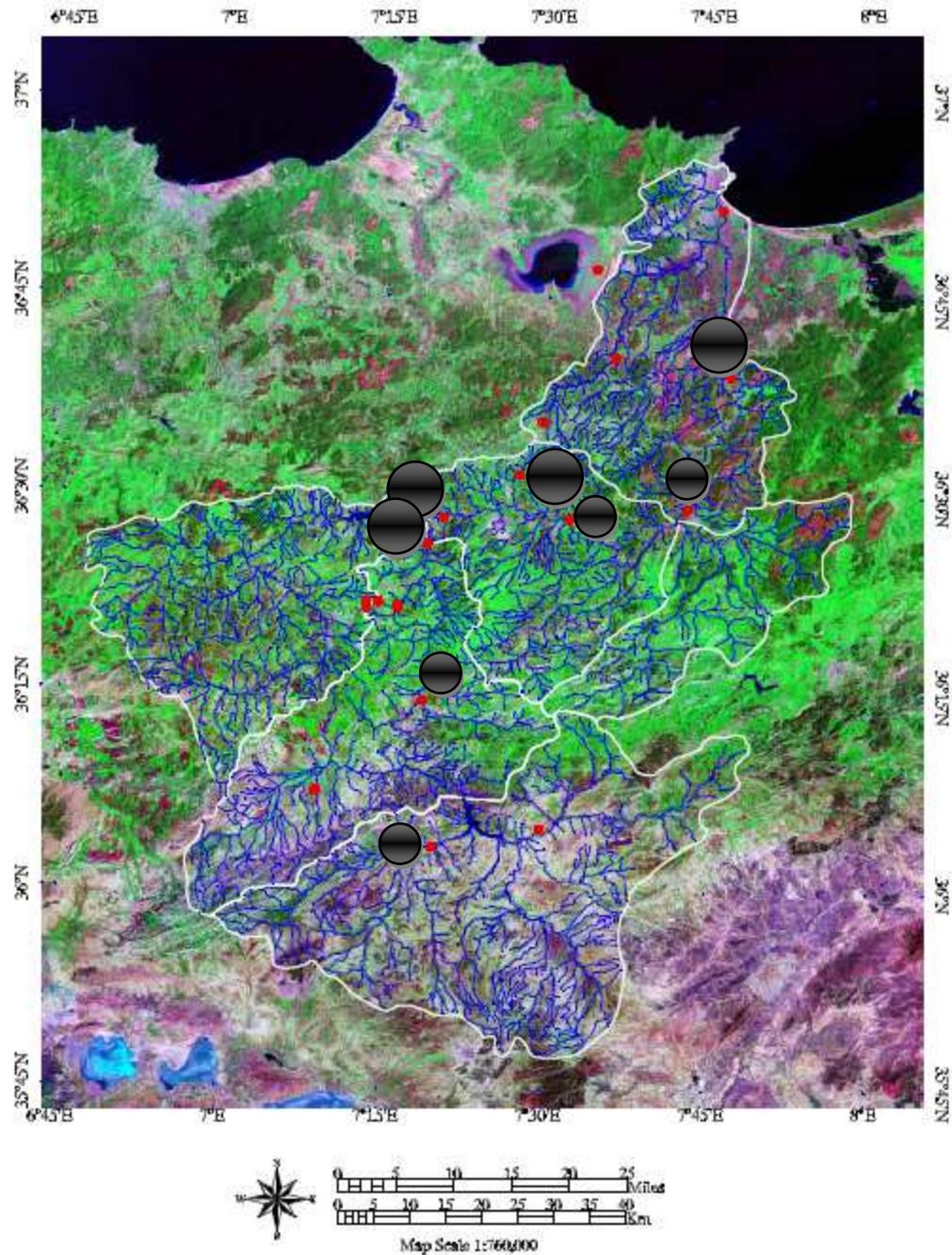
Jusqu'à 750 m à Settara.

30 m à Chihani.

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Platycnemis subdilata</i> Sély, 1849.											

Fig. 2.1.3.1. Répartition de *Platynémis subdilatata* De Selys.

Discussion

Cette espèce est répandue dans tout le tronçon de la Moyenne - Seybouse. Elle fréquente des sites d'une certaine ampleur, souvent dans de vastes systèmes fluviaux (L'oueds : Cherf et Seybouse), avec des emportements attestant de sa reproduction dans l'oued (observation d'accouplements, de pontes, d'émergences, ...etc).

4.2.1.4. Famille des COENAGRIONIDAE**4.2.1.4.1. *Ceriagrion tenellum* (De Villers, 1789).**

Nom français : Agrion délicat

Répartition géographique

Répartition générale : Répartie en Afrique du Nord et dans le Sud Ouest de l'Europe, vraisemblablement suite à l'existence d'un pont continental lors de la glaciation würmienne (Askew 1988).

Localisée à certains biotopes. Europe moyenne et méridionale, Afrique du Nord, Moyen Orient (D'Aguilar et al. 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : La Calle (Sély, 1849), Aïn Kriar, Kef Oum Tboul (McLachlan, 1897), Sebdou (Morton, 1905), El Guerra, La Seybouse, Bône, Batna (Martin, 1910), Tala Kitane (Lacroix, 1925), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Tebessa, Tlemcen (Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : *Ceriagrion tenellum* fréquente régulièrement la mare II de Ras el Akba 770m, d'altitude et la mare II de Sellaoua Anouna 612m, où une vingtaine d'individus ont été observés.

L'espèce semble rare ailleurs et est peu commune à l'échelle du bassin versant.

Ceci s'explique probablement par l'absence de milieux acides de type mares de montagnes (Figure 4.2.1.4.1.).

Altitude

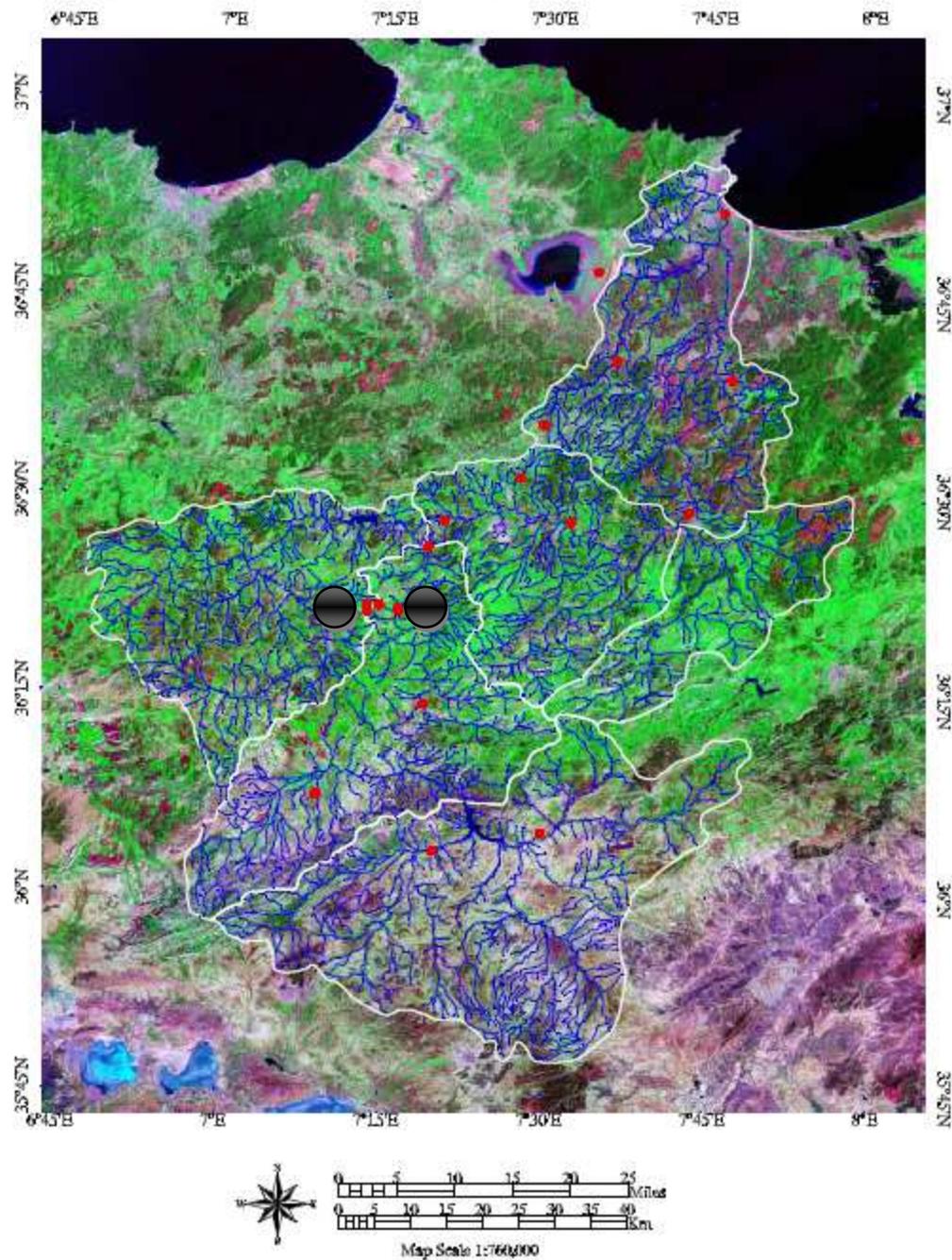
Jusqu'à 770 m à Ras el Akba.

612 m à Sellaoua Anouna.

56 - 469 m (Faton, 1997)

Imagos**Phénologie**

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Ceriagrion tenellum</i> (Villers,1789).											

Fig. 4.2.1.4.1. Répartition de *Ceriatrion tenellum* (De Villers, 1789).

Discussion

Cette espèce a été peu notée dans nos prospections, car elle est précoce, ses effectifs sont déjà faible début d'Août, et elle fréquente des milieux que nous avons peu prospectés. L'assèchement des mares d'altitude et les fluctuations du niveau d'eau seraient défavorables à l'espèce.

4.2.1.4.2. *Coenagrion caerulescens* (De Fonscolombe, 1838).

Nom français : Agrion bleuissant

Répartition géographique

Répartition générale : Ouest méditerranéen.

Assez localisé, généralement peu abondant. Sud ouest de l'Europe, Afrique du Nord (D'Aguilar et al., 1998).

Répartie en Afrique du Nord et dans le Sud Ouest de l'Europe, vraisemblablement suite à l'existence d'un pont continental lors de la glaciation würmienne (Askew 1988).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäï (1999) : Sebdou (Morton, 1905), Mascara (Longin Navas, 1922 ; Lacroix, 1925).

Meskiana, Tebessa, Oum el Bouaghi, Batna, Drea, Bou Saada, Biskra; Sidi Okba (Samraoui et Menäï, 1999 ; Menäï, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : La situation actuelle de cet Agrion dans la zone d'étude, montre une distribution régionale de type méridional. Commun sur les oueds mais très rare sur les étangs (mare II de Ras el Akba), avec 5 observations en Moyenne - seybose. Il est très abondant en Haute-Seybouse avec un effectif d'environ 60 individus à Settara.

Du fait de sa répartition répandue en bassin de la Seybouse, nous pourrions penser qu'il trouve à Chihani une limite d'aire septentrionale. On le cite de plus rarement au dessous de 30 m (**Figure 4.2.1.4.2.**).

Altitude

Jusqu'à 750 m à Settara.

30 m à Chihani.

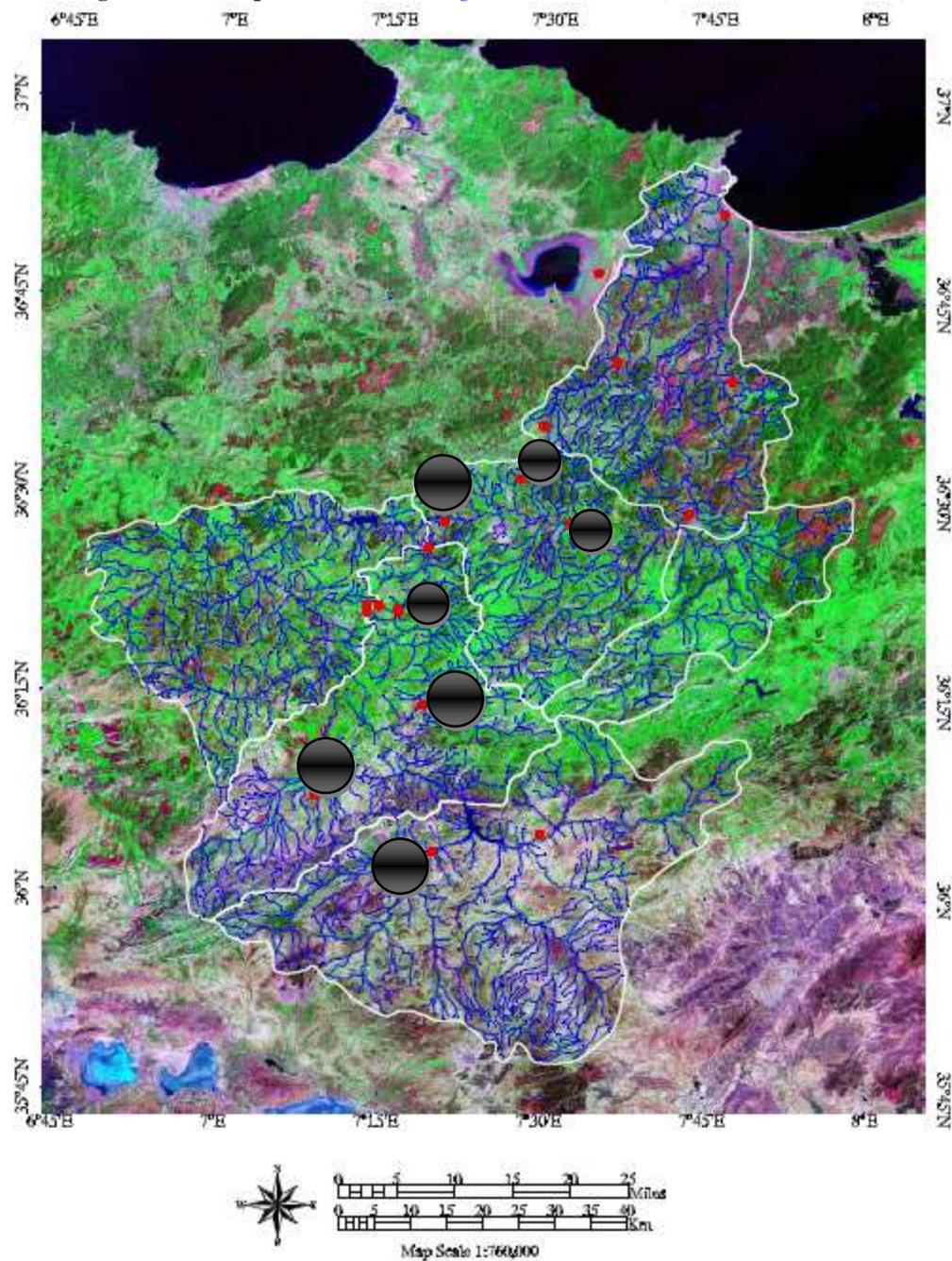
Jusqu'à 1070 m dans les Hautes Alpes (Faton et Deliry 2000).

Les adultes se tiennent généralement auprès de ces milieux (D'Aguilar et al. 1998).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Coenagrion caerulescens</i> (Fonscolombe, 1838)											

Fig. 4.2.1.4.2. Répartition de *Coenagrion caerulescens* (De Fonscolombe, 1838).

Discussion

Il est bien présent sur les trois niveaux du bassin de la Seybouse, avec cependant une absence dans la région la plus septentrionale. Il est observé entre 30m et 750 m d'altitude.

C. caerulescens est une libellule des eaux courantes mais il n'est pas rare de l'observer sur les plans d'eau dénudés comme les mares.

La majorité des citations provient des lieux allant jusqu'à 1070m dans les Hautes Alpes (Faton & Deliry 2000). Il est relativement abondant sur les cours d'eau qu'il fréquente.

2.1.4.3. *Coenagrion mercuriale* (Heyer in Von Charpentier, 1840)

Nom français : Agrion de Mercure

Alternatives

Très polymorphe dont plusieurs formes ont été décrites; seul *Coenagrion castellani* est valide (sous-espèce in D'Aguilar & al. 1998).

Répartition géographique

Répartition générale : Ouest Paléarctique (Deliry 1997).

Peu fréquent, localement abondant. Europe moyenne et méridionale, sauf Italie, Afrique du Nord (D'Aguilar et al. 1998).

Répartition à tendance méditerranéenne (Askew 1988).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäi (1999) : Lambessa (Sély, 1871), Sebdou (Morton, 1905), La Seybouse, Bône (Martin, 1910).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Drea, Tlemcen (Samraoui et Menäi, 1999 ; Menäi, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : C'est l'hôte des eaux courantes. Il est clair que cette espèce doit être plus répandue que le laissent paraître nos observations. Une espèce rare discrète et menacée de régression. On notera cependant que les effectifs des stations connues ne sont jamais élevés (**Figure 4.2.1.4.3.**).

Altitude

Jusqu'à 730 m à Arko.

280 m à Bradaa.

48 - 479 m (Faton, 1997).

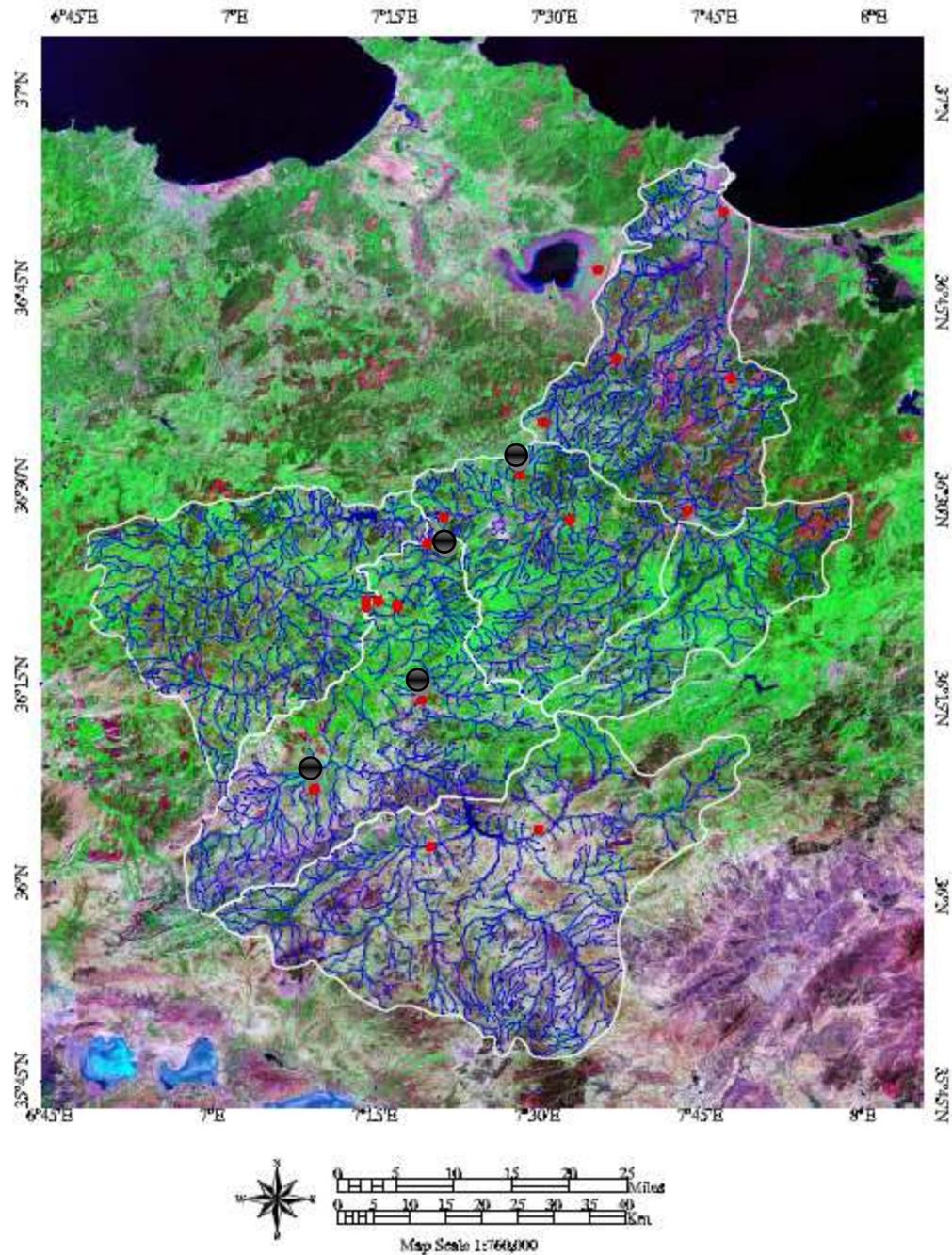
Jamais plus de 700m (Dommanget, 1987).

Jusqu'à 1600 m d'altitude, voire 1900 m au Maroc (D'Aguilar et al, 1998).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840).											

Fig. 4.2.1.4.3. Répartition de *Coenagrion mercuriale* (Heyer in Von Charpentier, 1840).

Discussion

Cet odonate se développe exclusivement sur les tronçons ouverts des cours d'eau, colonisés par une végétation hygrophile (phragmites, massette, carex...).

C'est une espèce discrète, rare et menacée de régression.

Les populations observées sont fragiles : Trois individus notés sur les sites : d'ariko, A.Makhlouf, M.Amar et Bradaa.

4.2.1.4.4. *Enallagma deserti* Sélys ,1870.

Nom français :

Répartition géographique

Répartition générale : Afrique du Nord dans (D'Aguilar et *al.*, 1998).
Lambessa (Sélys, 1871), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäï (1999) : (Sélys, 1871), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992).
Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Oum El Bouaghi, Khenchla Tebessa, Batna, Sidi Bel Abbes, Tlemcen (Samraoui et Menäï, 1999 ; Menäï, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : La présence de cette espèce ne repose que sur une seule citation (mare II de Ras El Akba) (**Figure 4.2.1.4.4.**).

Altitude

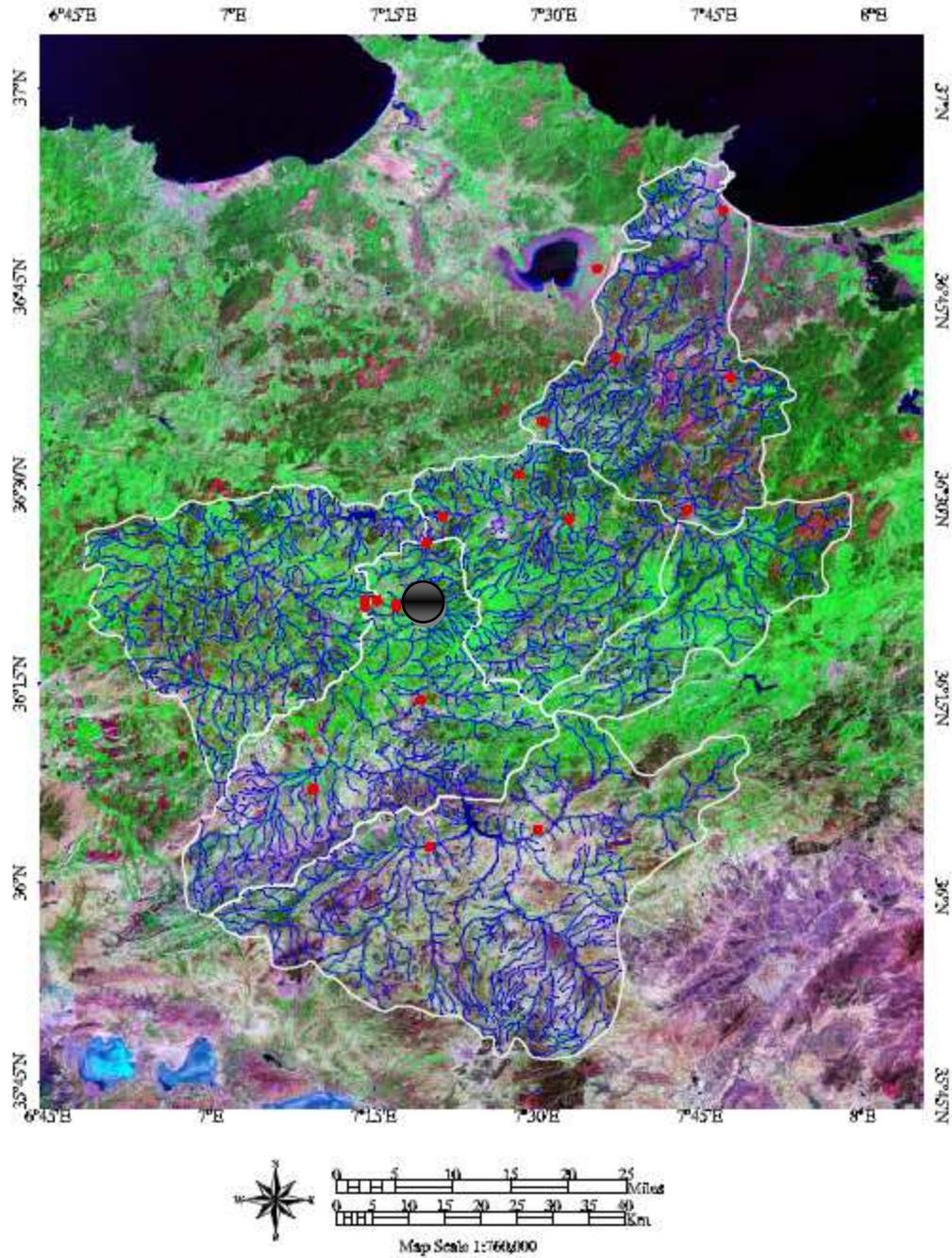
Jusqu'à 770 m à la mare II de Ras El Akba.
Ruisseaux et lacs de l'Atlas au Maroc (D'Aguilar et *al.* 1998).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Enallagma deserti</i> Sélys, 1870.											

Fig. 4.2.1.4.4. Répartition d'*Enallagma deserti* Sélys ,1870.



Discussion

Trois données concernant des imagos capturés à (la mare II de Ras El Akba, 770m) le 03/09/2007. De future prospections dans cette région confirmerons peut être de nouvelles informations.

4.2.1.4.5. *Erythromma lindenii* (Sélys, 1840).

Nom français : Agrion à longs cercoïdes

Répartition géographique

Répartition générale : Elément méditerranéen (Quentin, 1960) ; élément Ouest- méditerranéen (Geuskens et Van Tol, 1983).

Vraisemblablement répandu en Afrique du Nord et Proche – Orient.

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäi (1999) : Alger, Constantine, Bône, La Calle (Sélys, 1849), Bône, Edough (Sélys, 1871), Le Tarf, Lac des Oiseaux, Oued Bou Sba (Mc Lachlan, 1897), Fetzara (Martin, 1901) Fetzara (Ris, 1913), Alger, Mascara (Lacroix, 1925), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Mechroha, Tebessa, Jijel, Bou Saada, Djelfa, Laghouat (Samraoui et Menäi, 1999 ; Menäi, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Nos prospections montrent que Les effectifs les plus importants ont été observés sur les eaux courantes de la Haute et la Moyenne - Seybouse à une altitude allant entre Lahamimine 750m, et Zemzouma 150m.

Les prospections menées sur les étangs et les mares se sont révélées infructueuses aussi, les populations les plus importantes recensées sur ces sites l'on été sur la dépression d'El Barda à 80m d'altitude (**Figure 4.2.1.4.5.**).

Altitude

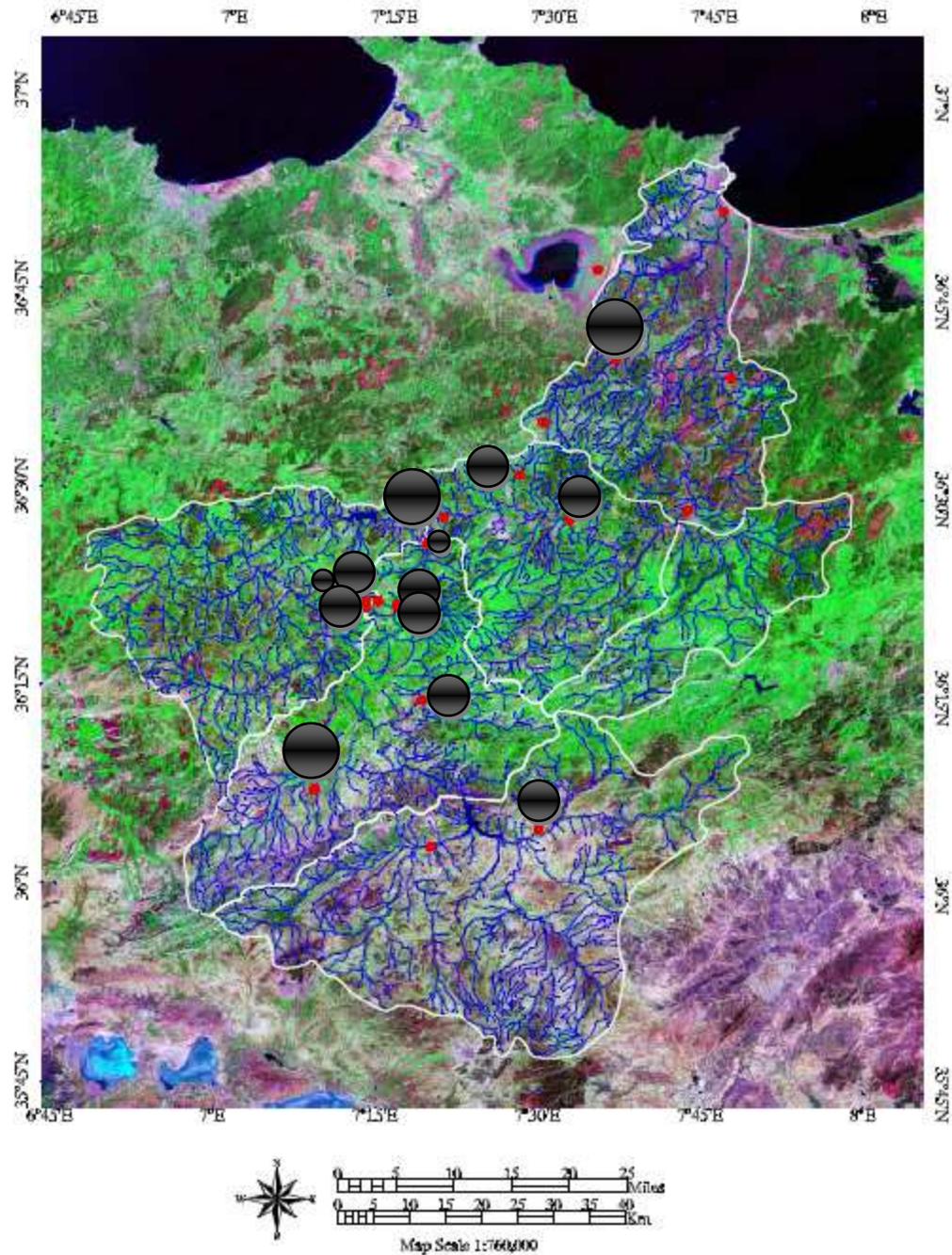
Jusqu'à 750m, Lahamimine (Haute – Seybouse).

Cet Odonate ne se développe pas semble-t-il, au dessus de 1000m d'altitude (Dommanget, 1987).

Egaré à 80m d'altitude sur la dépression d'El Barda.

Imagos**Phénologie**

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Erythromma lindenii</i> (Van der Linden,1825).											

Fig. 4.2.1.4.5. Répartition d'*Erythromma lindenii* (Sélys, 1840).

Discussion

C'est une espèce plus ou moins abondante, cosmopolite, elle est capable de se développer à la fois sur les eaux stagnantes et les eaux légèrement courantes, et se maintient sur des espaces dégradés voire légèrement pollués.

4.2.1.4.6. *Ischnura graellsii* (Rambur, 1842).**Nom français : Agrion de Graells****Répartition géographique****Répartition générale :** Espagne et Algérie (De Selys-Longchamps et Hagen.1850).

Assez commune. Péninsule ibérique, Afrique du Nord. A vérifier pour le sud ouest de la France et la Sardaigne (D'Aguilar & al. 1998).

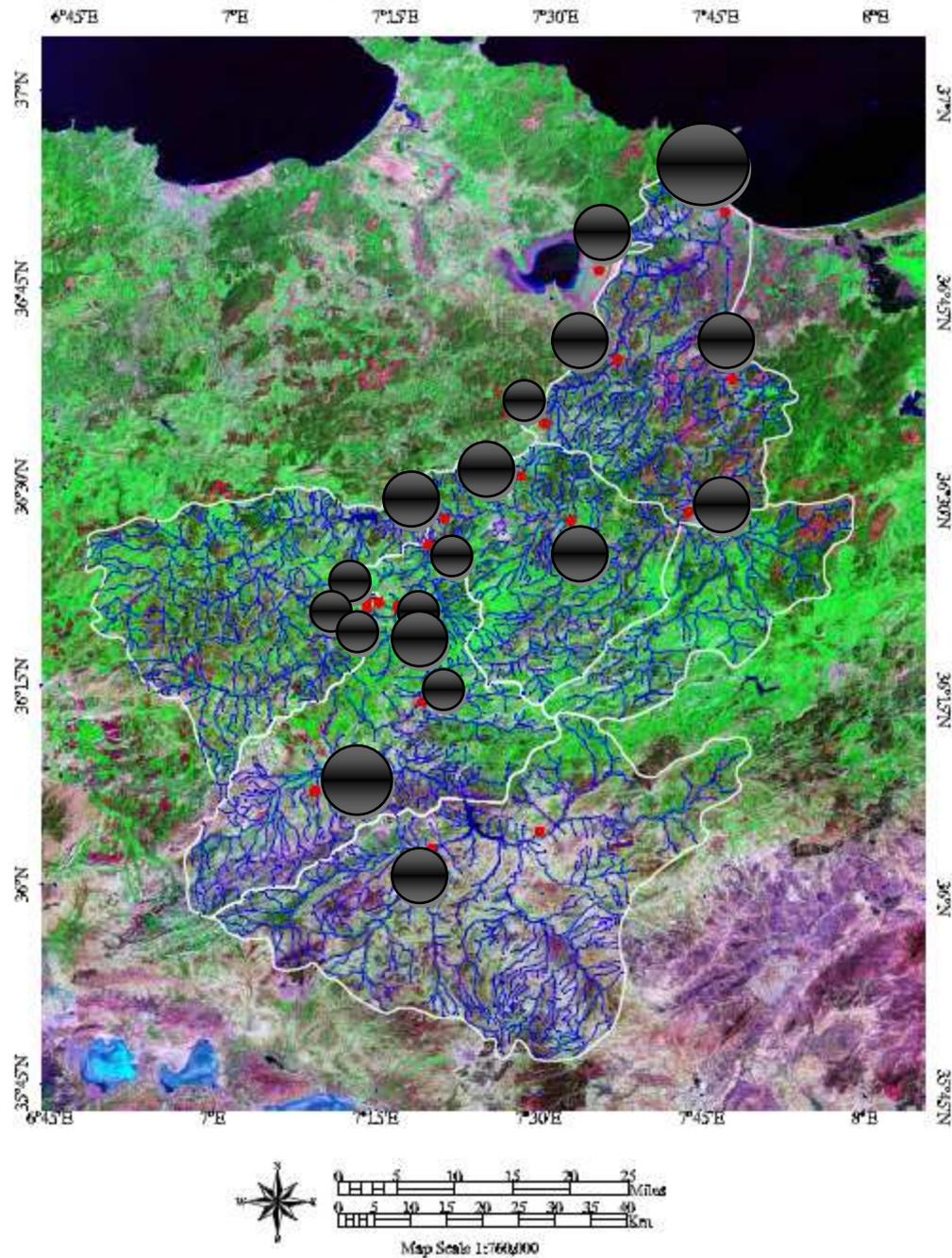
Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Bône, La Calle (Sély, 1849), Bône (Sély, 1871), Biskra, Constantine, Philippeville, Fetzara (Martin, 1901), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui & Bélair, 1997). Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Mechroha, Meskiana, Oum El Bouaghi, Collo, Jijel, Tebessa, Bou Saada, Batna, Mostaganem (Samraoui & Menai, 1999 ; Menai, 2005).**Distribution actuelle sur la zone d'étude :** Pour notre étude l'espèce a été observée sur presque la totalité des sites échantillonnés, c'est l'espèce la plus fréquente du bassin versant de la Seybouse. Elle est omni présente sur les zones humides, qu'il s'agisse des eaux courantes et des eaux stagnantes (**Figure 4.2.1.4.6.**).**Altitude**

Jusqu'à 750m, Lahamimine (Haute – Seybouse).

Cet Odonate ne se développe pas semble-t-il, au dessus de 1000m d'altitude (Dommanget, 1987).

Imagos**Phénologie**

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Ischnura graellsii</i> (Rambur, 1842).											

Fig. 4.2.1.4.6. Répartition d' *Ischnura graellsii* (Rambur, 1842).

Discussion

Ischnura graellsii est l'une des premières libellules à coloniser les espaces anthropisés (Aïn Makhoulf, Salah Salah, Zemzouma), et se maintient sur des espaces dégradés voire légèrement pollués.

C'est une espèce excessivement polymorphe, Les femelles présentent différentes formes de colorations (formes homéochrome et hétérochrome). Ces formes n'ont guère de valeur taxonomique car ces différences sont surtout liées à l'âge des individus (Dommanget, 1987).

4.2.2. SOUS - ORDRE DES ANISOPTERES

4.2.2.1. Famille des GOMPHIDAE

4.2.2.1.1. *Gomphus lucasi* Sélys, 1850.

Nom français :

Répartition géographique

Répartition générale : Répartie en Afrique du Nord.

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Rhummel, Oubeïra (Sélys, 1849), Constantine (McLachlan, 1897), Rhummel (Martin, 1901), Teniet el Had, Sebdou (Morton, 1905), Constantine, Oubeïra (Martin, 1910), Numidia (Samraoui et Menai, 1999 ; Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Notre étude montre que l'espèce a été retrouvée qu'en de faibles quantités sur le site d'Aïn Makhlouf. Espèce inféodée aux milieux lotiques (Figure 4.2.2.1.1.).

Altitude

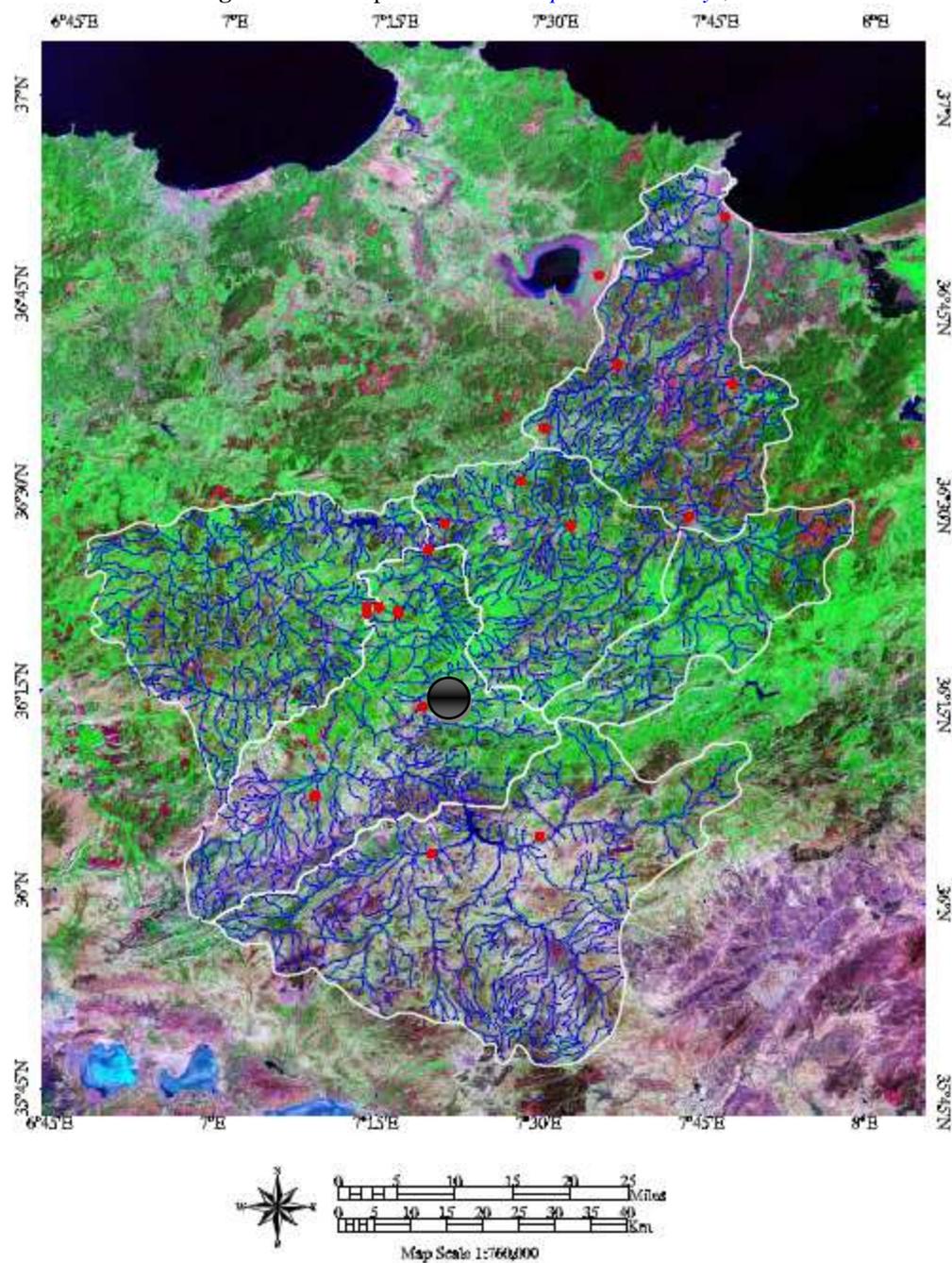
Jusqu'à 600m, Aïn Makhlouf (Moyenne – Seybouse).

Cet Odonate ne se développe pas semble-t-il, au dessus de 600m d'altitude.

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Gomphus lucasi</i> Sélys, 1850.											

Fig. 4.2.2.1.1. Répartition de *Gomphus lucasi* Sélys, 1850.

Discussion

Nous avons pu confirmer quelques beaux spécimens (04 individus), Il s'agit du site d'Aïn Makhoul soumis à la dynamique des crues. Cette spécialisation peut laisser penser que ces espèces sont des descripteurs du fonctionnement des milieux naturels fluviaux. Cependant l'espèce est globalement rare et elle est vulnérable en bassin de la Seybouse, du fait du risque d'altération de certains sites par les activités d'anthropisation.

4.2.2.1.2. *Onychogomphus costae* Sélys, 1885.

Nom français :

Répartition géographique

Répartition générale : Répartie en Afrique du Nord ; Péninsule iberique (D'Aguilar et *al.*, 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menaï (1999) : Oran (Sélys, 1871), Biskra, Constantine (McLachlan, 1897; Martin, 1901, 1910), Bou Faadid, Reggan, Aoulef (Reymond, 1952).
Numidia (Samraoui et Menaï, 1999 ; Menaï, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Notre étude révèle que l'espèce est exclusivement inféodée aux eaux courantes, elle apparaît fréquemment sur les sites de la Moyenne – Seybouse, n'excédant pas 600 m d'altitude, et semble parfois très abondante (**Figure 4.2.2.1.2.**).

Altitude

Jusqu'à 600m, Aïn Makhlouf (Moyenne – Seybouse).

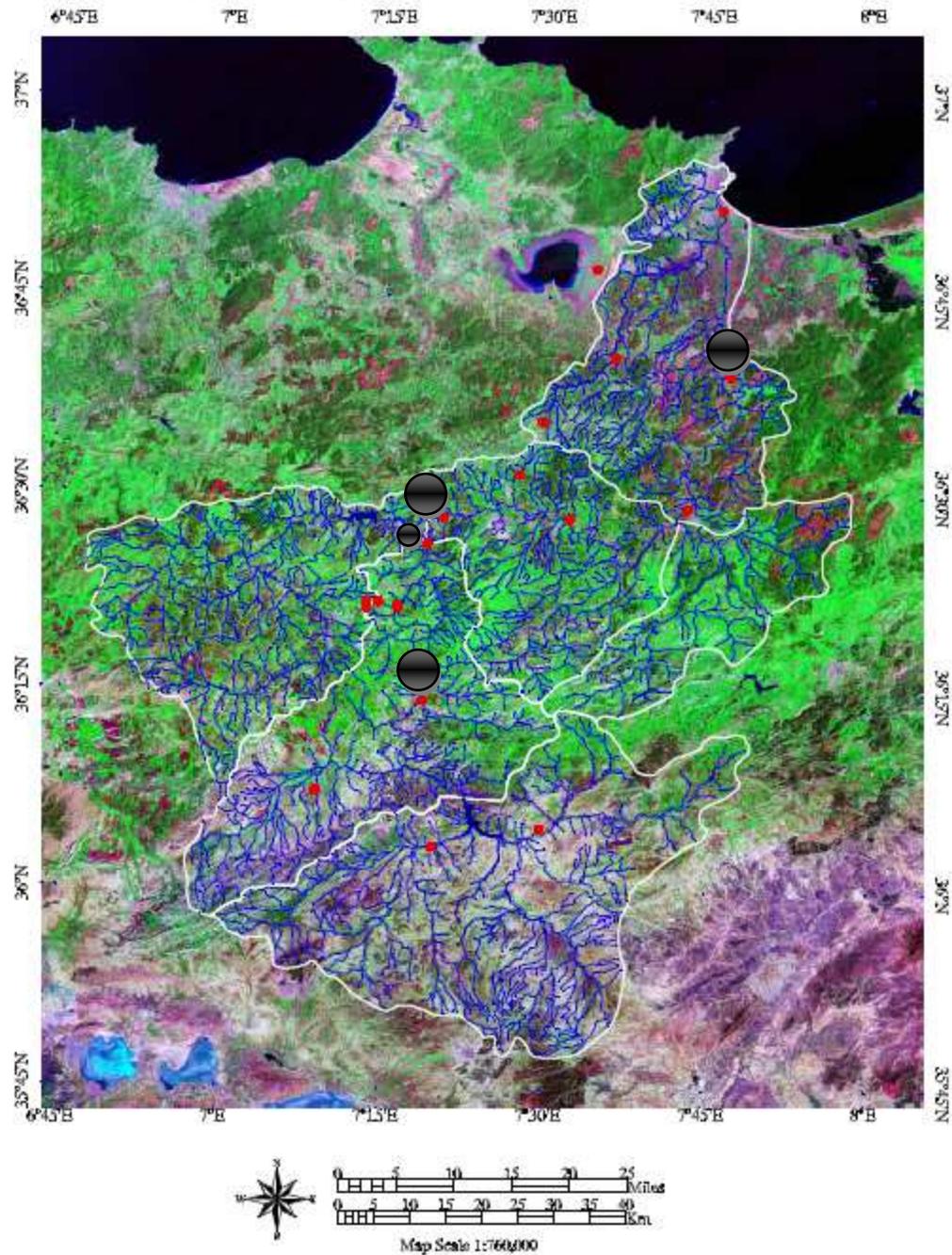
30m (Chihani).

Cet Odonate ne se développe pas semble-t-il, au dessus de 600m d'altitude.

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Onychogomphus costae</i> Sélys, 1885.											

Fig. 4.2.1.2. Répartition d'*Onychogomphus costae* Sélys, 1885.

Discussion

Ce Gomphidé est le plus répandu de la famille. Il est présent sur tous les cours d'eau vifs à fond de galets de l'oued Cherf et Seybouse, omniprésents dans la Moyenne – Seybouse, et septentrionale au sud de la plaine de Annaba (Chihani).

Il s'agit d'une espèce pionnière qui semble apprécier les zones soumises à la dynamique fluviale.

4.2.2.2. Famille des AESHNIDAE**4.2.2.2.1. *Aeshna mixta* Latreille, 1805.**Nom français : Aeschne mixte (*Aeshnidae*)**Répartition géographique**

Répartition générale : Répartition à tendance méditerranéenne (Askew, 1988). Paléarctique, plus fréquente dans le sud (Deliry, 1997). Assez commun. Depuis l'ouest de l'Europe et le nord de l'Afrique à l'Inde et au Japon, plus rare dans le nord (D'Aguilar et *al.*, 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäi (1999) : Alger, La Calle (Sély, 1849), Bône, Edough (Sély, 1871), Teniet el Had (Morton, 1905), Bône (Martin, 1910), Kabylie (Lacroix, 1925), Lac des Oiseaux (Samraoui et *al.*, 1992), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Collo, Jijel (Samraoui et Menäi, 1999 ; Menäi, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : En bassin de la Seybouse les observations sont sporadiques et isolées. Sur le site de Zemzouma par exemple, un individu a été noté et n'y a jamais été observé par la suite, et quatre individus ont été observés à Sidi Salem où la qualité de l'eau est de caractère saumâtre (**Figure 4.2.2.2.1.**).

Altitude

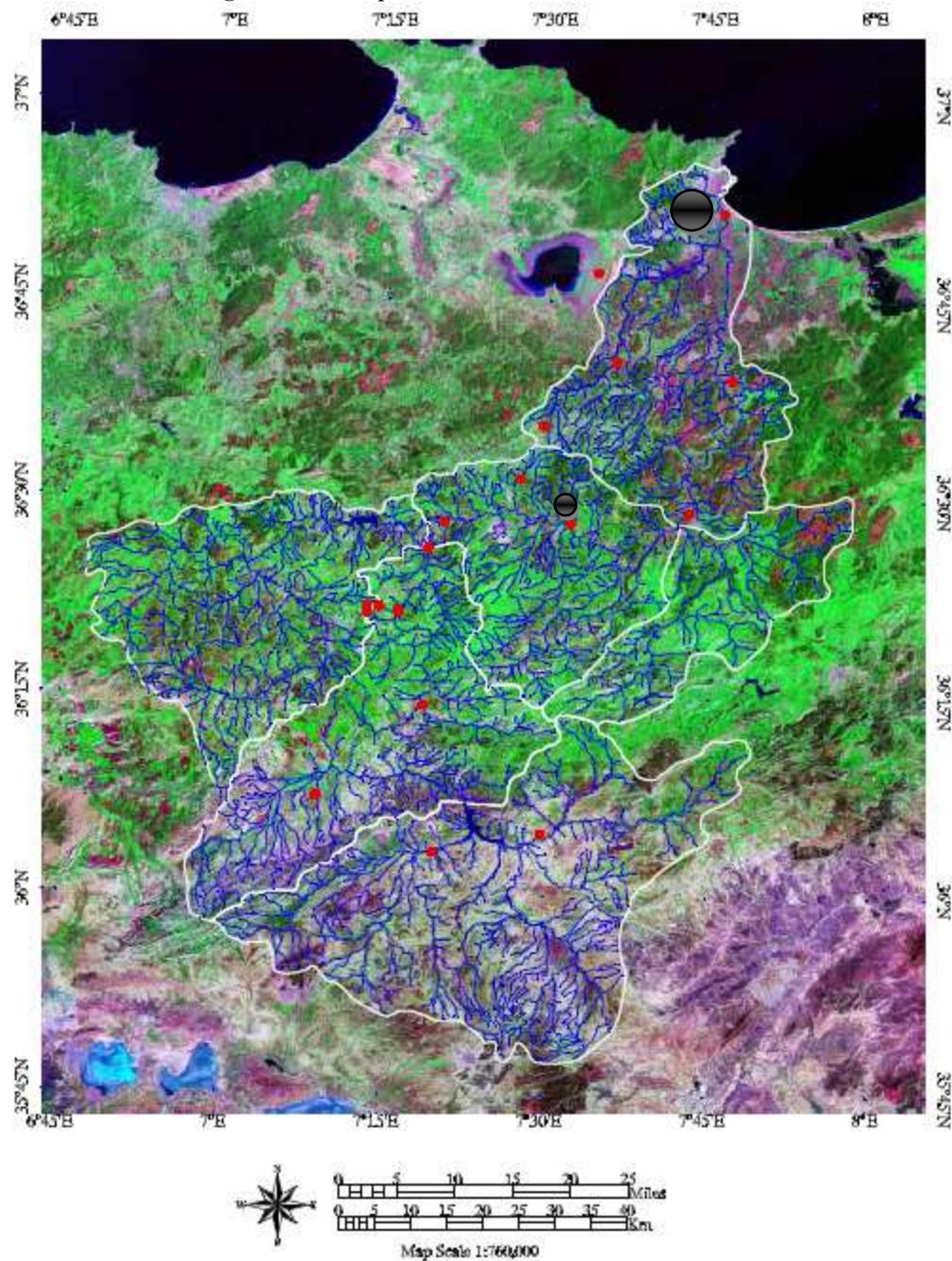
Jusqu'à 150m, à Zemzouma (Moyenne – Seybouse).

Sidi Salem (Basse Seybouse).

En Europe, jusqu'à 1300m d'altitude dans les régions chaudes (D'Aguilar et *al.* 1998).

Imagos**Phénologie**

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805											

Fig. 4.2.2.2.1. Répartition d'*Aeshna mixta* Latreille, 1805.

Discussion

Malgré sa capacité à coloniser de nombreux milieux, les données collectées sont fragmentaires et ne reflètent pas la réelle distribution sur la région d'étude.

Ses effectifs sont toujours peu abondants. Les observations concernent, tout au plus, cinq individus, l'espèce semble privilégier les régions septentrionales et elle fréquente les plans d'eaux ceinturées d'une importante végétation buissonnantes.

Il n'est pas rare de l'observer le long des forêts ou de cultures et de l'apercevoir, tard le soir.

4. 2.2.2.2. *Anax imperator* Leach, 1815.

Nom français : *Anax empreur*

Répartition géographique

Répartition générale : Elément méditerranéen, Europe moyenne et méridionale, Proche – Orient, Afrique du Nord, Afrique du sud (Dommanget, 1987).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäï (1999) : Alger, Philippeville, Bône, La Calle (Sély, 1849), Médéa, Biskra, Oubeira (McLachlan, 1897), Biskra, Fetzara, Philippeville (Martin, 1901), La Seybouse (Martin, 1910), Fetzana, Hassi Maroket, Arak, G. Ehengas, G. Edjif Mellène, G. Emeghra, O. Igharghar (Dumont, 1978), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui & Bélair, 1997).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Jijel, Collo, Negrine, El Oued, Biskra, El Goléa, Sidi Bel Abbès, Mostaganem, Dréa, Ahaggar (Samraoui et Menäï, 1999 ; Menäï, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : En bassin de la Seybouse les observations montrent que l'espèce en question est la plus fréquente de tous les Aeshnidae de la région. L'espèce est cependant représentée en de nombreuses stations de l'ensemble de l'aire d'étude. .

Les populations de certaines stations signalées plus bas, Sidi Salem (Basse – Seybouse) présentent des similitudes avec celles de Settara (Haute - Seybouse), mais une légère différence relative en faveur de la première, est remarquablement significative, donnant lieu à un gradient d'abondance sud- nord (**Figure 4.2.2.2.2.**).

Altitude

Jusqu'à 750m, à Settara (Haute – Seybouse).

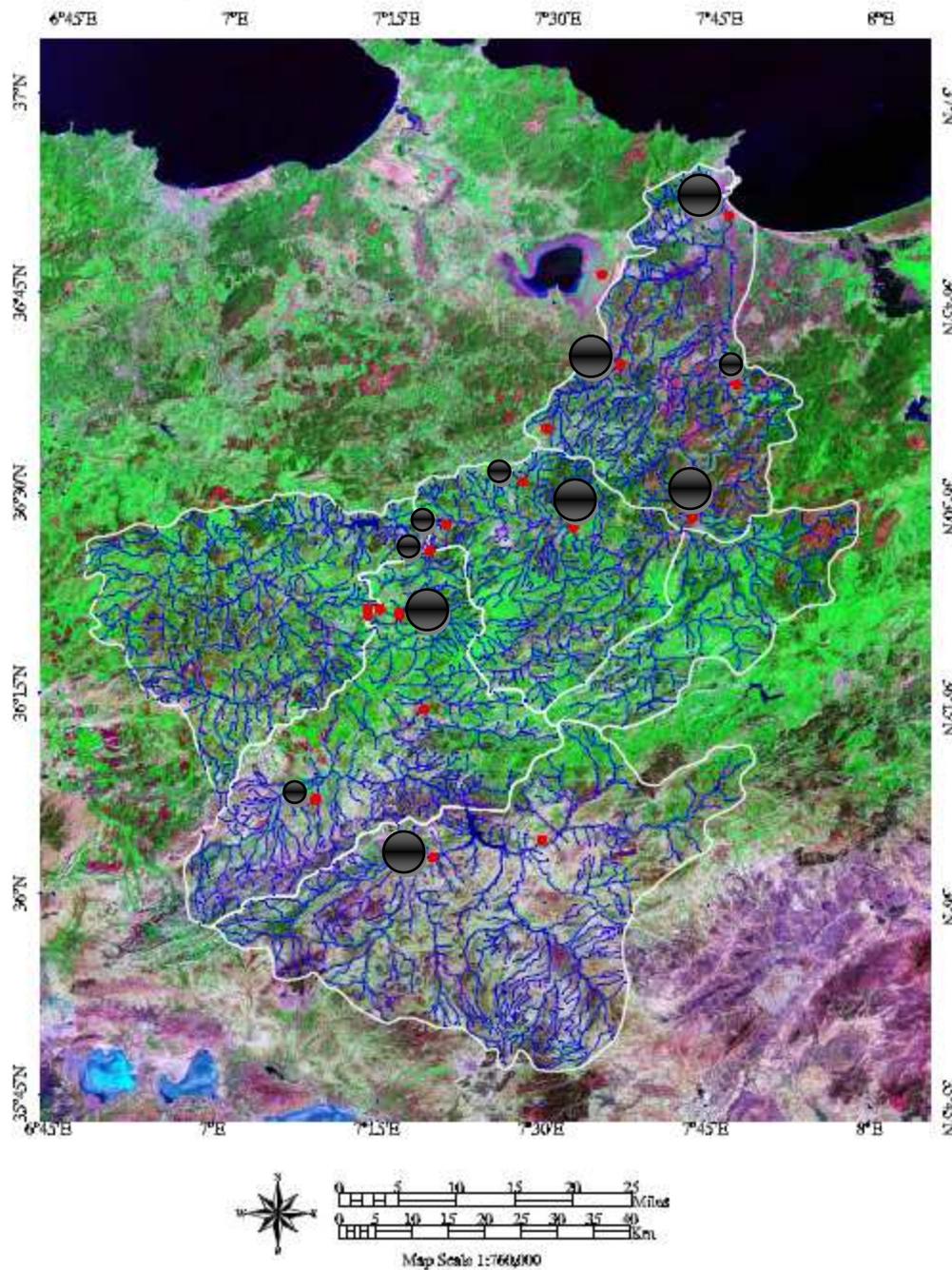
Sidi Salem (Basse - Seybouse).

En Europe, jusqu'à 2013m d'altitude sur le lac des Bouillouses en France ou (Dommanget, 1987).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815.											

Fig. 4.2.2.2.2. Répartition d'*Anax imperator* Leach, 1815.

Discussion

Cette espèce est répartie dans l'ensemble de la région d'étude. Ainsi, si on a pu constater sa régression significative dans la partie (Haute - Seybouse) et plus particulièrement dans la partie méridionale (Moyenne - Seybouse), elle est plus fréquente en région septentrionale (Basse - Seybouse). Nos observations laissent percevoir un gradient d'abondance sud-nord, mais sans toujours bien distribuée en montagnes d'altitudes.

4.2.2.2.3. *Anax parthenope* (Sélys, 1839).

Nom français : *Anax napolitain*

Répartition géographique

Répartition générale : Elément méditerranéen, Europe moyenne et méridionale, Proche – Orient, Afrique du Nord (Dommanget, 1987).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäï (1999) : Edough (Sélys, 1866), Touggourt (Sélys, 1902), Bône (Martin, 1910), Ideles (Le Roi, 1915), In Salah, Tagmoute, Arak, G. Imelaouaene, G. Affilal, G. Issakarasène, Temekerest (Dumont, 1978), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Oum El Bouaghi, El Oued, Djamaa, Touggourt, Ouargla, El Goléa, Ghardaïa, Bousaada, Sidi Bel Abbes, Béchar, Aïn Sefra, Ahaggar, Tassili N'Ajjer (Samraoui et Menäï, 1999 ; Menäï, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Cette espèce est largement répartie dans la région d'étude ; elle semble exclue des hautes montagnes de la Moyenne – Seybouse, mais reste à dire que la région n'abrite a priori pas une forte proportion de la population. La population observée actuellement se trouve dans des secteurs restreints, mais semble stable, bien que vulnérable en raison de modifications de la qualité des milieux (**Figure 4.2.2.2.3.**).

Altitude

Jusqu'à 750m, à Lahamimine (Haute – Seybouse).

Sidi Salem (Basse - Seybouse).

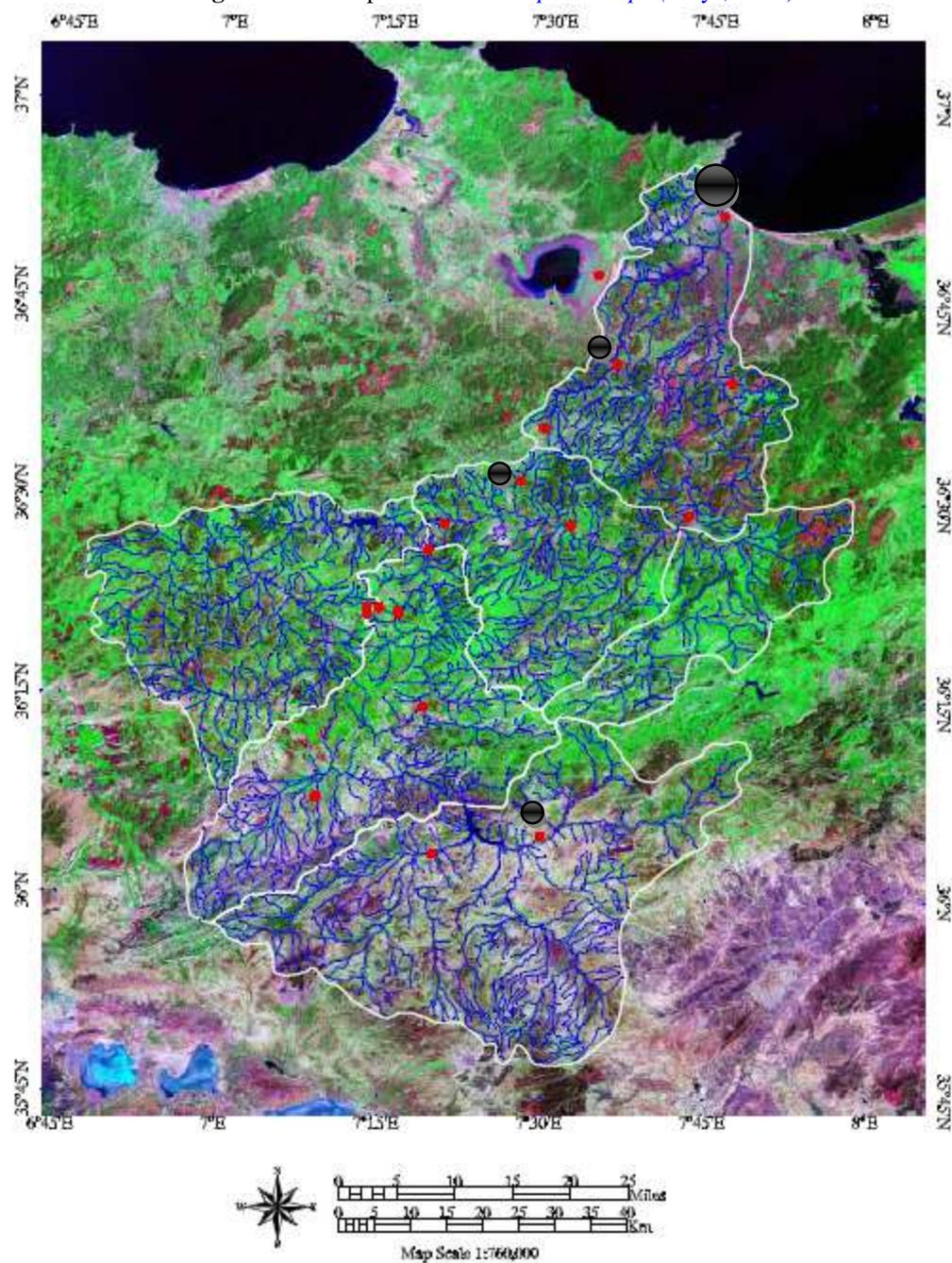
En Europe, jusqu'à 197m d'altitude dans la vallée du Rhône en France (Faton, 1997).

Parfois jusqu'à 800m d'altitude environ (Dommanget, 1987).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Anax parthenope</i> Sélys, 1839.			■	■		■					

Fig. 4.2.2.2.3. Répartition d'*Anax parthenope* (Sélys, 1839).

Discussion

L'*Anax napolitain* est une espèce difficile à capturer. Prudent, il s'approche rarement des berges (Ternois & al, 2005).

Espèce étant particulièrement faiblement représentée en bassin de la Seybouse, les stations que comportent ces régions sont donc importantes pour le maintien de l'espèce globalement. Elle est connue dans les eaux courantes et les eaux stagnantes limpides, les milieux qu'elle utilise sont souvent menacés dans la région.

4.2.2.3. Famille des LIBELLULIDAE

4.2.2.3.1. *Brachythemis leucosticta* (Burmeister, 1839)

Nom français : Libellule à stylets blancs

Répartition géographique

Répartition générale : Sud de l'Europe (localisée : Sicile, Sardaigne, Péninsule ibérique), Afrique, Madagascar, Moyen Orient, Asie mineure.

Aire de répartition éthiopienne (Afrique), pénètre en marge de la zone méditerranéenne (Askew 1988).

Afrique du Sud (Port Natal), Egypte, Sénégal (Burmeister 1839).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Tonga, Oubeïra, La Calle (Sély, 1849), Tonga, Oubeïra, Lac des Oiseaux (McLachlan, 1897; Samraoui et al, 1992), Tonga, Oubeïra, Lac des Oiseaux (Martin, 1910), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997). Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Sidi Bel Abbes, Mostaganem (Samraoui et Menai, 1999 ; Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Pour la zone d'étude, l'espèce en question présente un type de répartition très irrégulier, elle colonise régulièrement les biotopes situés plus au nord, de la région littorale (Basse- Seybouse), stations de : Sidi-Salem, Chihani, El Barda et Nechmaya.

Il est à noter que cette espèce a été observée sur la mare I de Ras EL Akba, une région de montagne appartenant à la Moyenne – Seybouse (**Figure 4.2.2.3.1.**).

Altitude

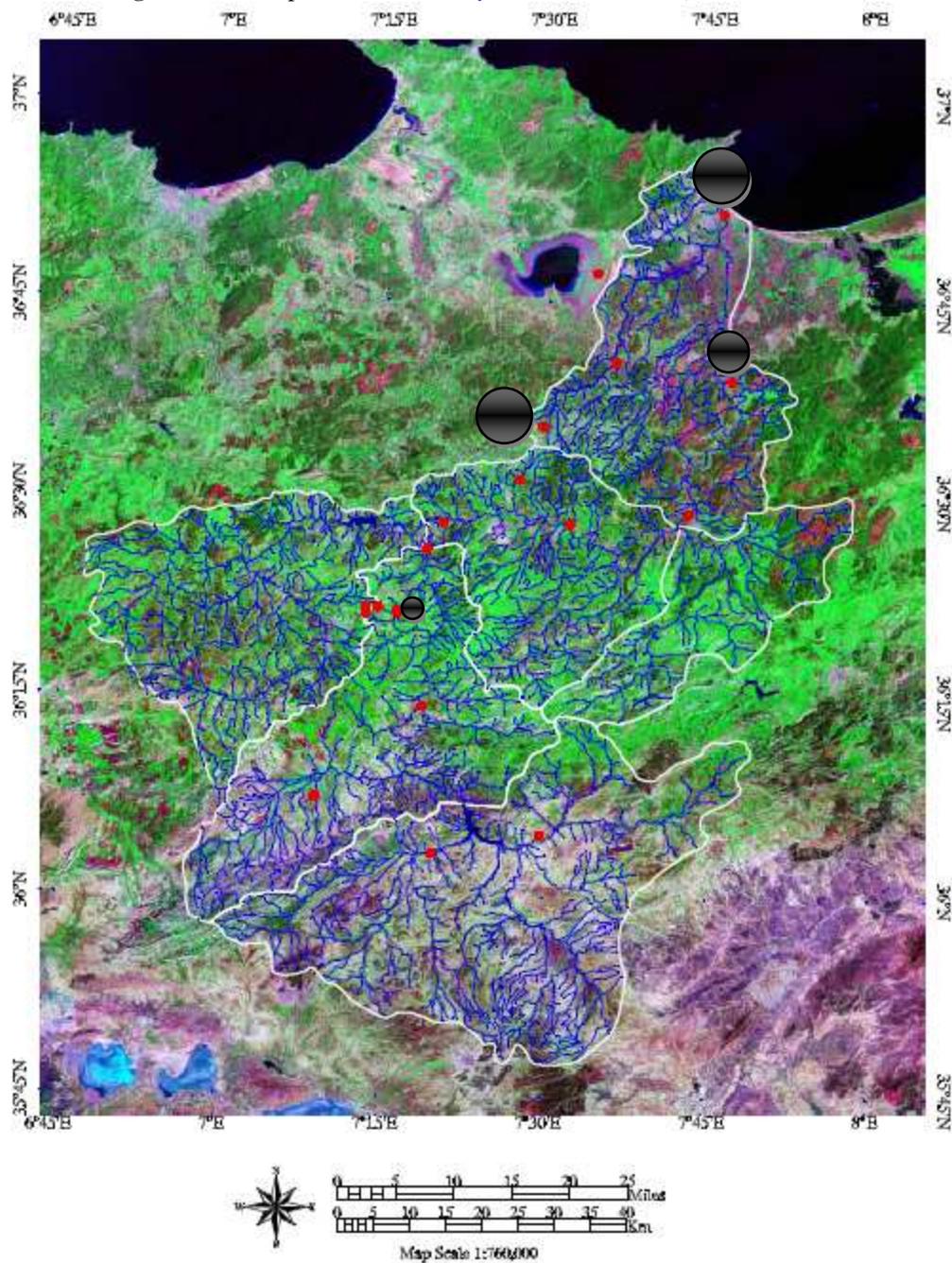
Jusqu'à 774m, à Ras El Akba (Moyenne – Seybouse).

Sidi Salem (Basse - Seybouse).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Brachythemis leucosticta</i> (Burmeister, 1839).											

Fig. 4.2.2.3.1. Répartition de *Brachythemis leucosticta* (Burmeister, 1839).

Discussion

L'espèce est en progression récente, en pénétrant en marge de la zone méridionale vers le sud, et atteint localement volontiers la région de montagne de la Moyenne Seybouse.

Il ne nous est donc pas possible de savoir si l'absence de données sur les autres régions de la Moyenne Seybouse est liée à une réelle absence ou à la fin d'un épisode climatique favorable. Il conviendra, dans les années à venir, de vérifier si sa présence sur ces lieux est durable ou simplement passagère.

4.2.2.3.2. *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832).

Nom français : Libellule écarlate

Répartition géographique

Répartition générale : Très commun, souvent abondant. De l'Europe, surtout méridionale, à l'Afrique du Nord et au nord-est de l'Inde (inclusion de *Crocothemis chaldaeora*) (D'Aguilar et al. 1998).

En progression significative vers le nord depuis une trentaine d'année, mise en relation avec le réchauffement du climat, "indicateur climatique" selon certains auteurs allemands (D'Aguilar et al. 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäi (1999) : La Calle, Tonga, Oubeïra (Sély, 1849), Biskra, Fetzara, Philippeville (Martin, 1901), Sali, Bou Faadid, Bahmer, Reggan (Reymond, 1952), (Dumont, 1978), Beni Abbes (Koch, 1979), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui & Bélair, 1997). Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Mechroha, Meskiana, Collo, Jijel, Oum El Bouaghi, Tebessa, Ouargla, El Goléa, Laghouat, Ghardaïa, Sidi Bel Abbes, Mostaganem, Oran, Aïn Sefra (Samraoui et Menäi, 1999 ; Menäi, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : En ce qui concerne le bassin de la Seybouse, *Crocothemis erythraea* est l'une des espèces les plus communes de la région. Elle occupe des milieux de nature très différente et est capable de coloniser très rapidement des milieux récemment créés. Les effectifs les plus importants sont observés sur les étangs et les retenues collinaires possédant une ceinture végétale diversifiée et dense. On le retrouve aussi sur les berges des oueds et des courts d'eau à courant lent, envahies de végétaux (**Figure 4.2.2.3.2.**).

Altitude

Jusqu'à 750m, à Settara (Haute – Seybouse).

Sidi Salem (Basse - Seybouse).

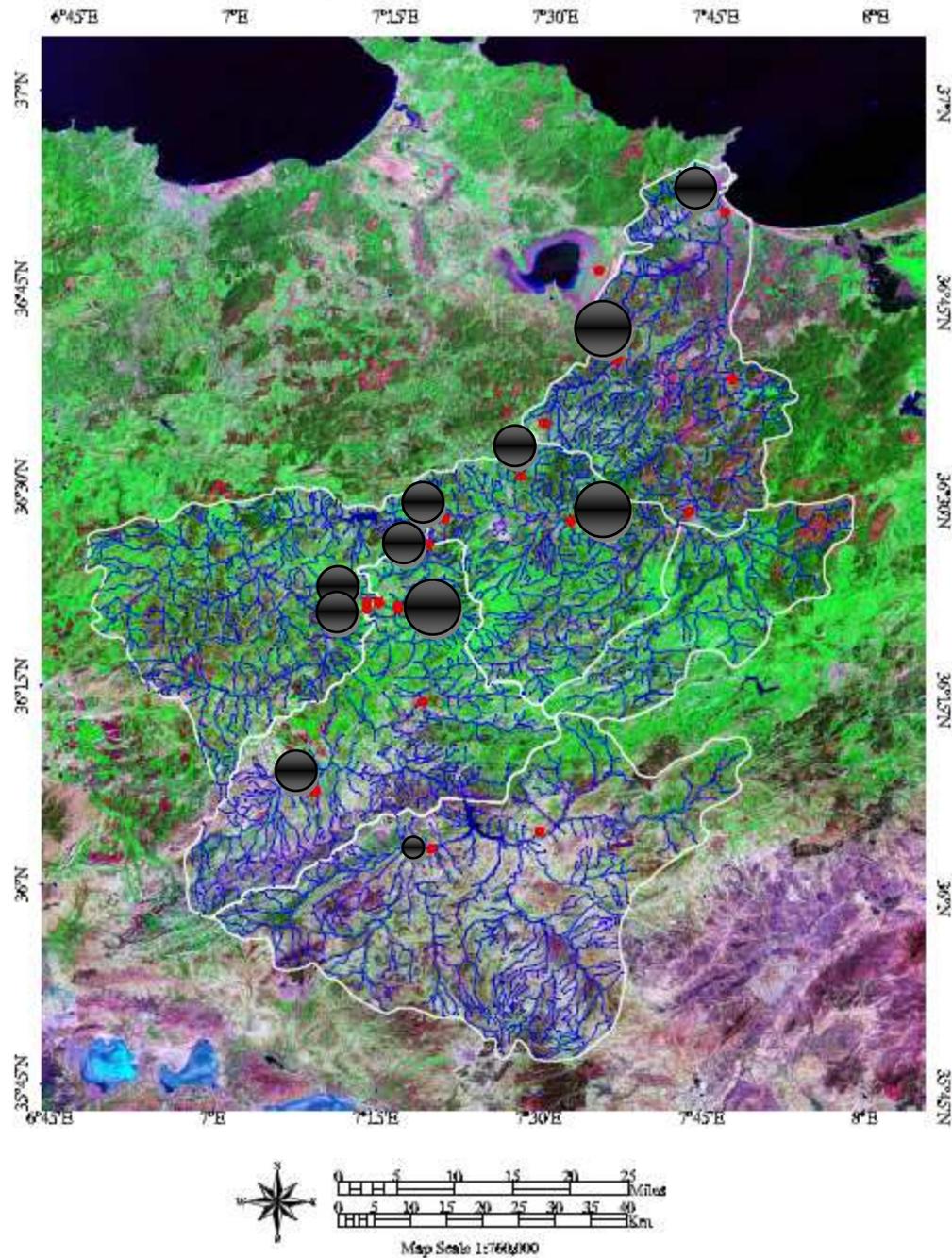
En Afrique du Nord l'espèce se tient jusqu'à plus de 2300m d'altitude (D'Aguilar et al. 1998).

Jusqu'à 1000 m d'altitude (Faton, 1997).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832).											

Fig. 4.2.2.3.2. Répartition de *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832).

Discussion

Ce Libellulidae est le plus répandu de la famille. Il est présent sur tous les cours d'eau vifs à fond de galets, omniprésents sur le bassin de la Seybouse.

L'espèce semblerait capable de s'éloigner des zones de reproduction habituelles sans qu'il y ait reproduction sur les sites d'observation.

Les mares et les étangs ensoleillés constituent des milieux potentiellenet favorables.

4.2.2.3.3. *Diplacodes lefebvrii* (Rambur, 1842).

Nom français : (Libellule de Lefèbvre) (*Sympetridae*)

Répartition géographique

Répartition générale : Assez commun localement en Europe du sud (Espagne) ; assez rare au nord.

Depuis l'Europe méridionale à l'Afrique du Sud, à l'Inde et au Turkestan (D'Aguilar et *al.*, 1998). Aire de répartition éthiopienne (Afrique), pénètre en marge de la zone méditerranéenne (Askew, 1988).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : La Calle, Tonga (Sély, 1849), Lac des Oiseaux (Samraoui et *al.*, 1992 ; 1993), Oubeira, Lac Bleu, Tonga (Samraoui et *al.*, 1993), Lac Noir (Samraoui et *al.*, 1993 ; Bélair et Samraoui, 1994), Guerbes (Samraoui & Bélair, 1997), Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Jijel (Samraoui et Menai, 1999 ; Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Les résultats de nos prospections ont permis d'observer deux individus sur Zemzouma ; cette localisation si marquée s'explique aisément par le fait que, non loin du cours d'eau de la Seybouse à quelques mètres de ceci, une vasque d'eau s'est creusée au milieu du lit, suite au régime hydrologique indécis de l'oued, donnant naissance à une véritable colonie isolée de milieu lentique, qui manifestement doit trouver là des conditions tout à fait favorables et comparables à celles offertes dans les eaux stagnantes. Il semble que cette espèce apprécie les vasières en cours d'assèchement pour pondre. Elle reste rare dans notre région du fait de la rareté des biotopes qui lui sont favorables.

Quant à la dépression d'EL Barda, Les adultes de cette espèce sont communément observée (dix individus récoltés), et semble, inféodée à ce type d'habitat.

Sa présence sur la mare I de Ras el Akba, même si elle est très faible (un seul individu), nous permet peut être d'apporter sur ce point quelque précisions (**Figure 4.2.2.3.3.**).

Altitude

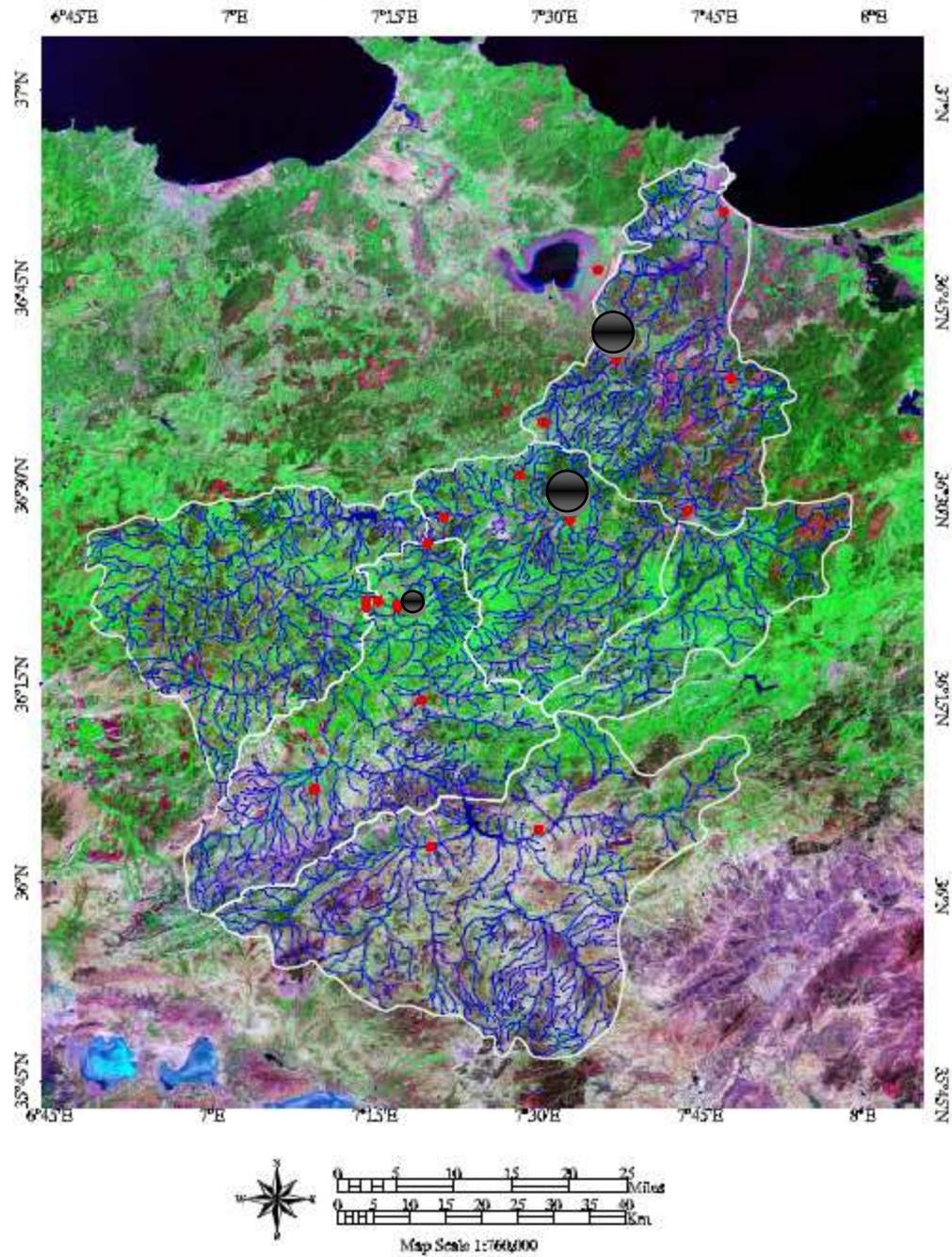
Jusqu'à 160m, à Zemzouma ; zone de montagne à 750m (mare I de Ras el Akba) (Moyenne – Seybouse)

80m, à la dépression d'El barda (Basse - Seybouse).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Diplacodes lefebvrii</i> (Rambur, 1842).											

Fig. 4.2.2.3.3. Répartition de *Diplacodes lefebvrii* (Rambur, 1842).

Discussion

Le *Diplacodes lefebvrii* étant, une espèce d'habitat méridional, n'a dû pouvoir pénétrer dans le système de montagne d'altitude qu'à la suite de réchauffement de ces régions, et a pu, par contre, trouver dans certaines parties de montagne des biotopes analogues à ceux qu'elles venaient de quitter.

4.2.2.3.4. *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758)Nom français : *Orthetrum réticulé***Répartition géographique**

Répartition générale : Une des libellules les plus fréquentes en Europe moyenne, la plus commune et la plus répandue du genre *Orthetrum*, abonde dans les milieux qu'elle colonise. Europe, Afrique du Nord, Asie jusqu'au nord de l'Inde et à Taïwan sous forme de plusieurs sous-espèces (D'Aguilar et al. 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Numidia, Jijel, Oum El Bouaghi, Kenchla, Batna, Laghouat, Sidi Bel Abbes, Mostaganem, Tlemcen (Samraoui & Menai, 1999 ; Menai, 2005).

Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

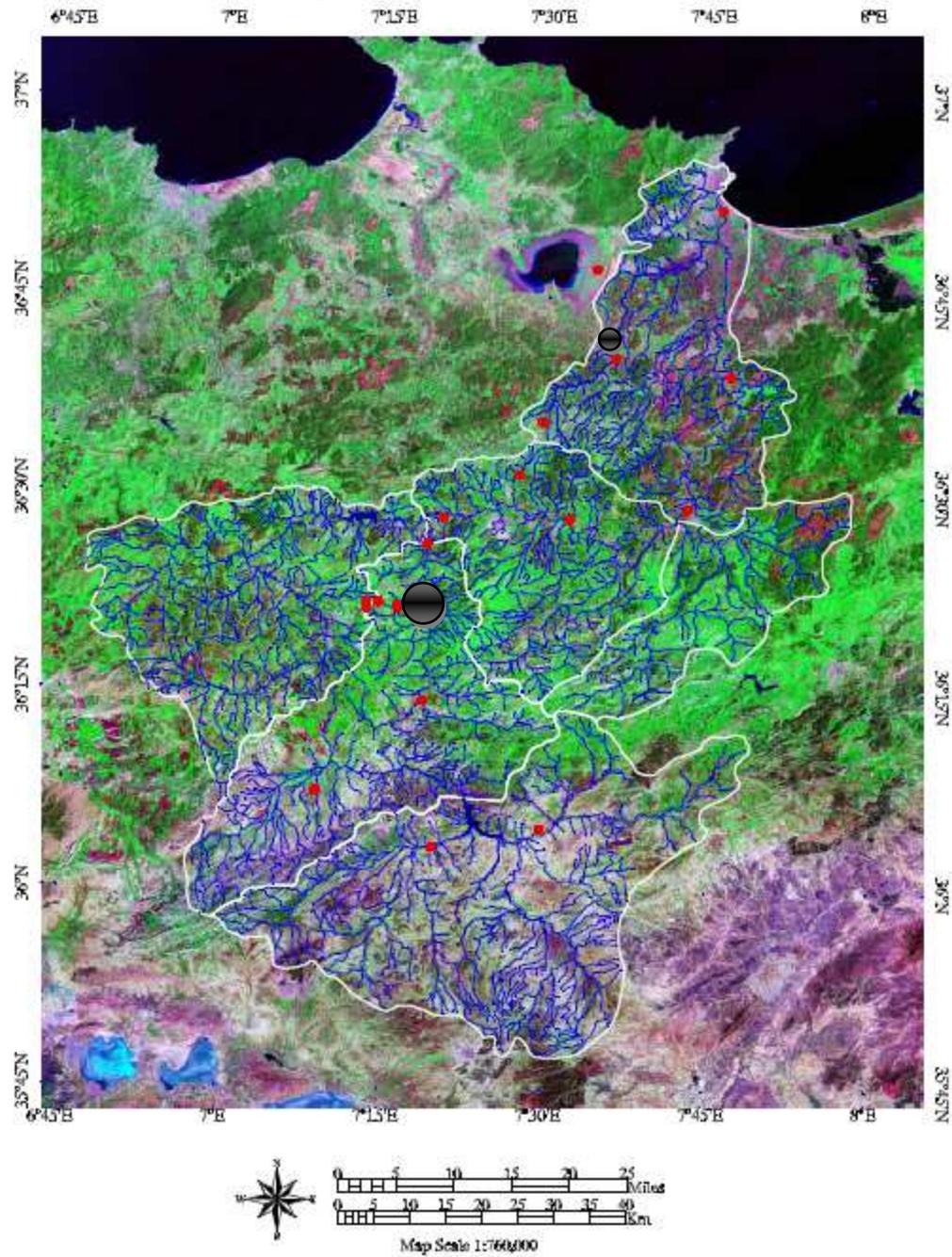
Distribution actuelle sur la zone d'étude : Sur la région d'étude, l'espèce est répartie sur deux stations de milieux lentiques en Moyenne –Seybouse (la mare I de Ras el Akba) et de Basse - Seybouse sur (la dépression d'El Barda), mais les deux ne concernent que de très faibles populations (**Figure 4.2.2.3.4.**).

Altitude

En montagne d'altitude Jusqu'à 750m (mare I de Ras el Akba) (Moyenne – Seybouse) 80m, à la dépression d'El barda (Basse - Seybouse).

Imagos**Phénologie**

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linné, 1758).											

Fig. 4.2.2.3.4. Répartition d'*Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758).

Discussion

Les milieux qu'il utilise sont souvent menacés dans la région. Où il peut s'agir d'un problème particulièrement aigu au moins localement car les milieux occupés par l'espèce sont souvent voués aux caprices des activités humaines et ils sont le plus souvent artificiels.

2.2.3.5. *Orthetrum chrysostigma* (Burmeister, 1839).

Nom français : *Orthetrum réticulé*

Répartition géographique

Répartition générale : Cette espèce est très commune en Afrique du Nord; Extrême sud de l'Europe, Proche – Orient, Appartient essentiellement à la faune Africaine (D'Aguilar et al. 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Des données anciennes relatent l'existence de l'espèce sur Tonga (Sély, 1871), Biskra (Martin, 1901 ; 1910), Azazga, Alger, Tala Kitane, Ighzeer Temda (Lacroix, 1925), Temekerest (Dumont, 1978), Beni Abbes (Koch, 1979), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997), rarement abondante mais largement répandue à travers le Tell et le Sahara (Samraoui et Menai, 1999 ; Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Globalement, l'aire de distribution de cet *Orthetrum* est comprise dans une bande située entre la Station de Zemzouma au Nord et celle de l'Oued Arko au Sud (Moyenne- Seybouse), des milieux lotiques.

On peut la rencontrer aussi bien en plaine de Basse – Seybouse que dans les ruisseaux de montagne d'altitude, des milieux lenticues (**Figure 4.2.2.3.5.**).

Altitude

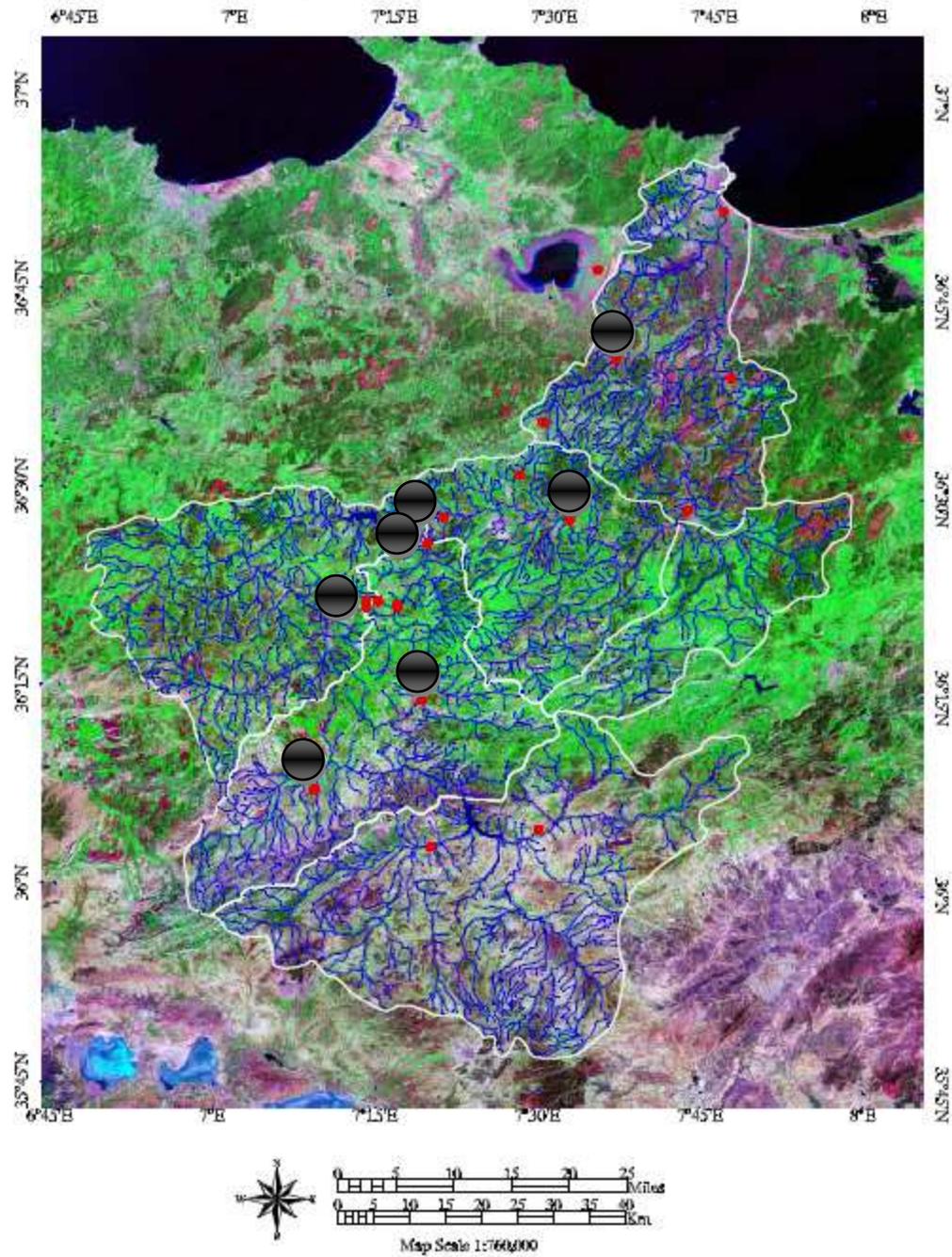
Jusqu'à 730m, à Oued Arko ; et montagne d'altitude à 750m (mare II de Sellaoua Anouna) (Moyenne – Seybouse).

80m, à la dépression d'El Barda (Basse - Seybouse).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Orthetrum chrysostigma</i> (Burmeister, 1839).											

Fig. 4.2.2.3.5. Répartition d'*Orthetrum chrysostigma* (Burmeister, 1839).

Discussion

Cette espèce semble assez fréquente en amont de la Moyenne – Seybouse, mais ne franchit que rarement la Basse - Seybouse.

Les difficultés de suivi des étangs ont certainement conduit à une sous - évaluation de sa répartition.

4.2.2.3.6. *Orthetrum coeruleescens* (Fabricius, 1798).

Nom français : *Orthetrum* bleissant

Répartition géographique

Répartition générale : Cet Orthétrum est présent sur Toute l'Europe, notamment méridionale et occidentale. Suède méridionale, Iles britanniques, Espagne (Madrid), Sicile, Portugal, Hongrie, Allemagne, Italie (Fabricius 1798).

Assez commun. Europe occidentale et centrale, devenant rare dans le nord (D'Aguilar et *al.*, 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Connue de nombreuses régions à Aïn Kriar, Biskra (McLachlan, 1897), Biskra (Martin, 1901), Biskra, Touggourt, Laghouat (Sély, 1902), Biskra, La Calle, Constantine, Touggourt (Martin, 1910), Fetzana (Dumont, 1978), Guerbes (Samraoui & Bélair, 1997), Abondante et répandue (Tell et Sahara) (Samraoui et Menai, 1999 ; Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : L'espèce est assez comparable à *O.chryso stigma*, sa répartition sur le bassin de la Seybouse, est largement signalée, l'espèce affectionne tout les types d'habitats mais est plus fréquente sur l'ensemble des cours d'eau, elle est relativement abondante sur les régions appartenant à la (Haute – Seybouse) et la (Moyenne – Seybouse) puis se fait plus rare à absente en aval de cette dernière.

Elle est également peu abondante sur les mares de montagne (Moyenne – Seybouse) (Figure 4.2.2.3.6.).

Altitude

Jusqu'à 750m, à Settara, (Haute – Seybouse).

Montagne d'altitude à 770m (mare I et mare II de Ras el Akba), (mares I et mare II de Sellaoua Anouna) (Moyenne – Seybouse).

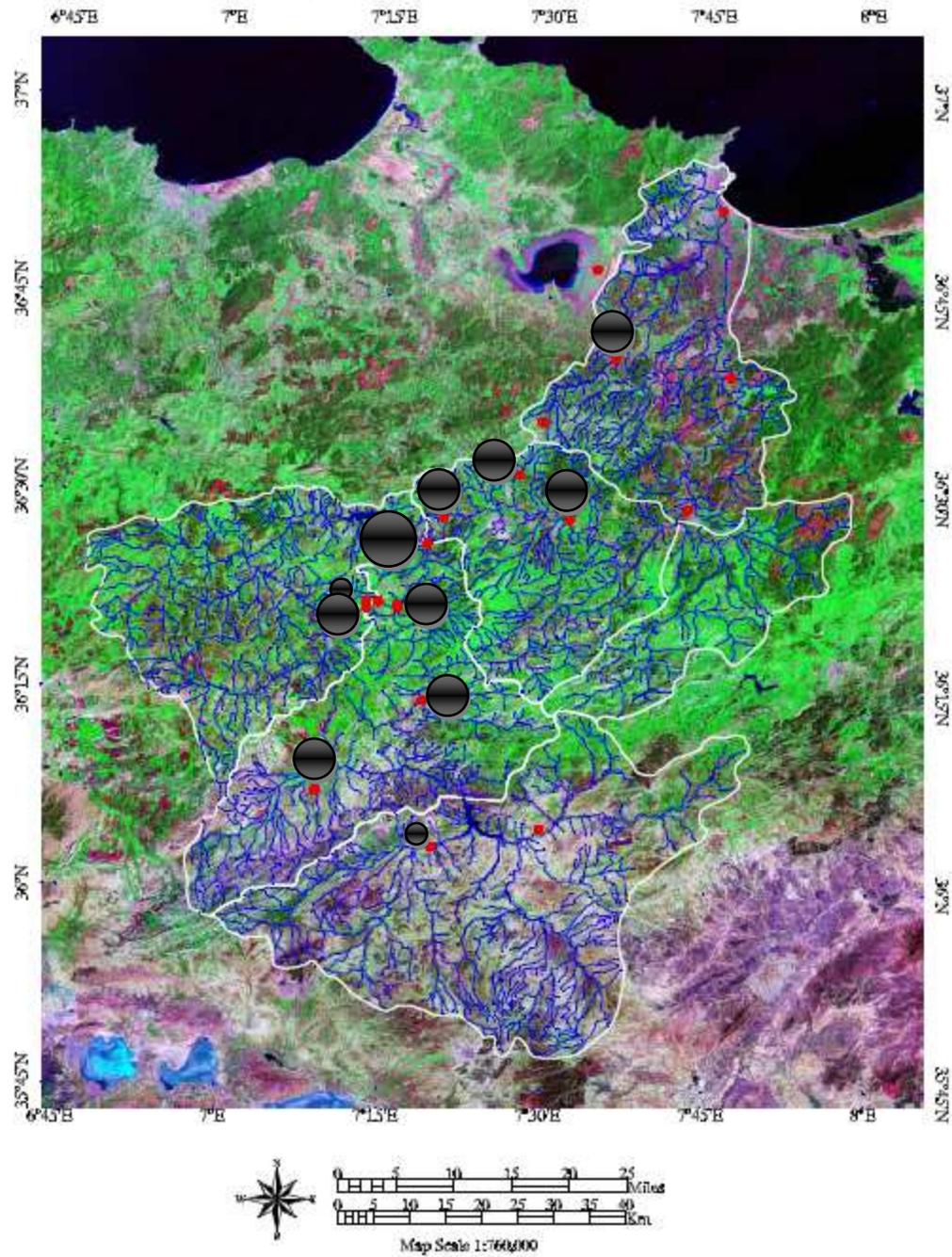
80m, à la dépression d'El barda (Basse - Seybouse).

Les lacs ou les tourbières jusqu'à 2000m (D'Aguilar et al. 1998).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Orthetrum coeruleescens</i> (Fabricius, 1798).											

Fig.4.2.2.3.6. Répartition d'*Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798).

Discussion

Cette répartition est à mettre en relation avec les exigences écologiques de l'espèce. Le réchauffement de l'eau, les matières en suspension, les pollutions organiques nuisent à son développement.

La dispersion des individus correspond certainement à la stratégie de cette espèce qui recherche en permanence de nouveaux milieux à conquérir.

4.2.2.3.7. *Orthetrum nitidinerve* (Sélys, 1841).Nom français : *Orthetrum* à nervures jaunes**Répartition géographique**

Répartition générale : Africaine, Algérie, ne s'est établie qu'en Sicile et Espagne (Malaga) (De Sélys-Longchamps et Hagen 1850).

Ibéro-maghrébin.

Répandu en Afrique du Nord. Bassin méditerranéen occidental : nord de l'Afrique et extrême sud de l'Europe (D'Aguilar et *al.* 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menaiï (1999) : La répartition de cette espèce a été établie par de nombreux naturalistes : Sétif (Sélys, 1849), Bône (Sélys, 1871), Biskra, Constantine, Aïn Kriar (McLachlan, 1897), Biskra (Martin, 1901), Mascara (Lacroix, 1925), espèce des régions semi-arides fait régulièrement des incursions dans le littoral et le Sahara (Samraoui et Menaiï, 1999 ; Menaiï, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : L'espèce est assez comparable à *O.chrysostigma* et *O.coerulescence*. On peut la rencontrer aussi bien en Haute - Seybouse que dans les ruisseaux et les étangs de montagne d'altitude et parfois même sur la partie aval de la Moyenne - Seybouse. L'espèce affectionne tout les types d'habitats mais est plus fréquente sur l'ensemble des cours d'eau, elle est relativement abondante sur les régions appartenant à la (Haute – Seybouse) et la (Moyenne – Seybouse) puis se fait plus rare à absente en aval de cette dernière (**Figure 4.2.2.3.7.**).

Altitude

Jusqu'à 750m, à Settara, (Haute – Seybouse).

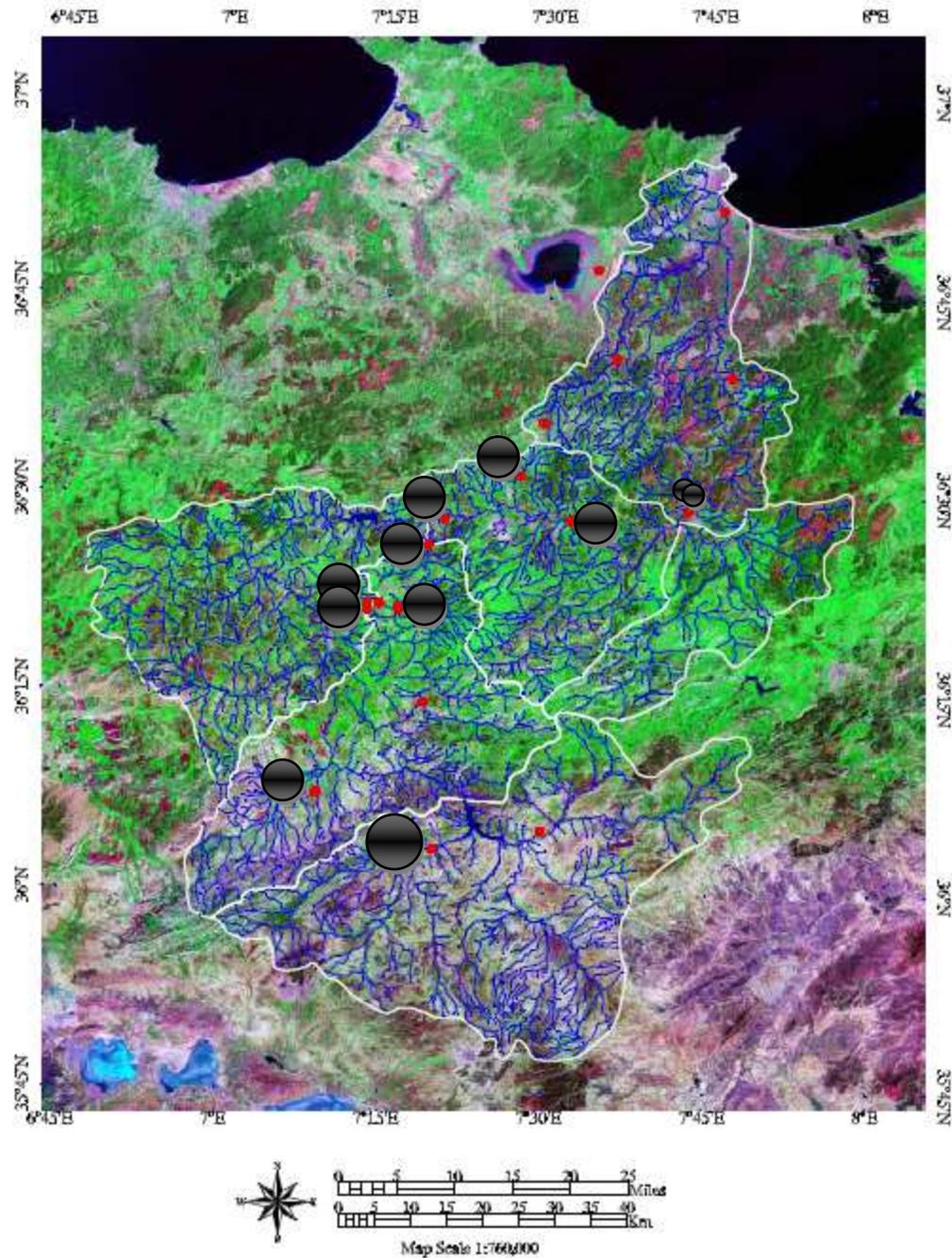
Montagne d'altitude à 770m (mare I et mare II de Ras el Akba), (mares I et mare II de Sellaoua Anouna) (Moyenne – Seybouse).

80m, à la dépression d'El barda (Basse - Seybouse).

Les lacs ou les tourbières jusqu'à 2000m (D'Aguilar et *al.*, 1998).

Imagos**Phénologie**

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Orthetrum nitidinerve</i> (Sélys, 1841).											

Fig. 4.2.2.3.7. Répartition d'*Orthetrum nitidinerve* (Sélys, 1841).

Discussion

Cette espèce semble assez fréquente sur la région d'étude mais ne franchit que rarement la Basse – Seybouse, sa limite septentrionale se situe un peu plus au nord (dépression d'El Barda). Sa répartition semble avoir des exigences assez proches de celles des *O.chryso stigma* et *O.coerulescens*. Une concurrence avec celles-ci s'établi au bénéfice de l'une ou l'autre espèce selon les habitats.

Cette espèce n'a pas été observée à la station d'Aïn Makhoulouf. Ceci est étonnant, puisqu'elle est fréquente dans les affluents de la vallée d'Arko non loin de cette dernière.

4.2.2.3.8. *Orthetrum trinacria* (Sélys, 1841).Nom français : *Orthetrum* bleissant**Répartition géographique****Répartition générale** : Afro-tropical.

En Sicile, représentant d'un groupe tropical (De Selys-Longchamps et Hagen 1850).

Peu commun, localement abondant. Afrique, extrême sud de l'Europe, Péninsule arabique et Asie mineure (D'Aguilar et al. 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Edough (Sélys, 1866), Tonga, Oubeïra, La Calle (McLachlan, 1897), Fetzara (Martin, 1901), In Salah (Dumont, 1978), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Lac Noir (Samraoui et al, 1993; Bélair et Samraoui, 1994), Guerbes (Samraoui & Bélair, 1997).

Rarement abondant mais à large répartition. Dans le Tell, il n'a jamais été retrouvé en dehors de la Numidie (Samraoui et Menai, 1999 ; Menai, 2005).

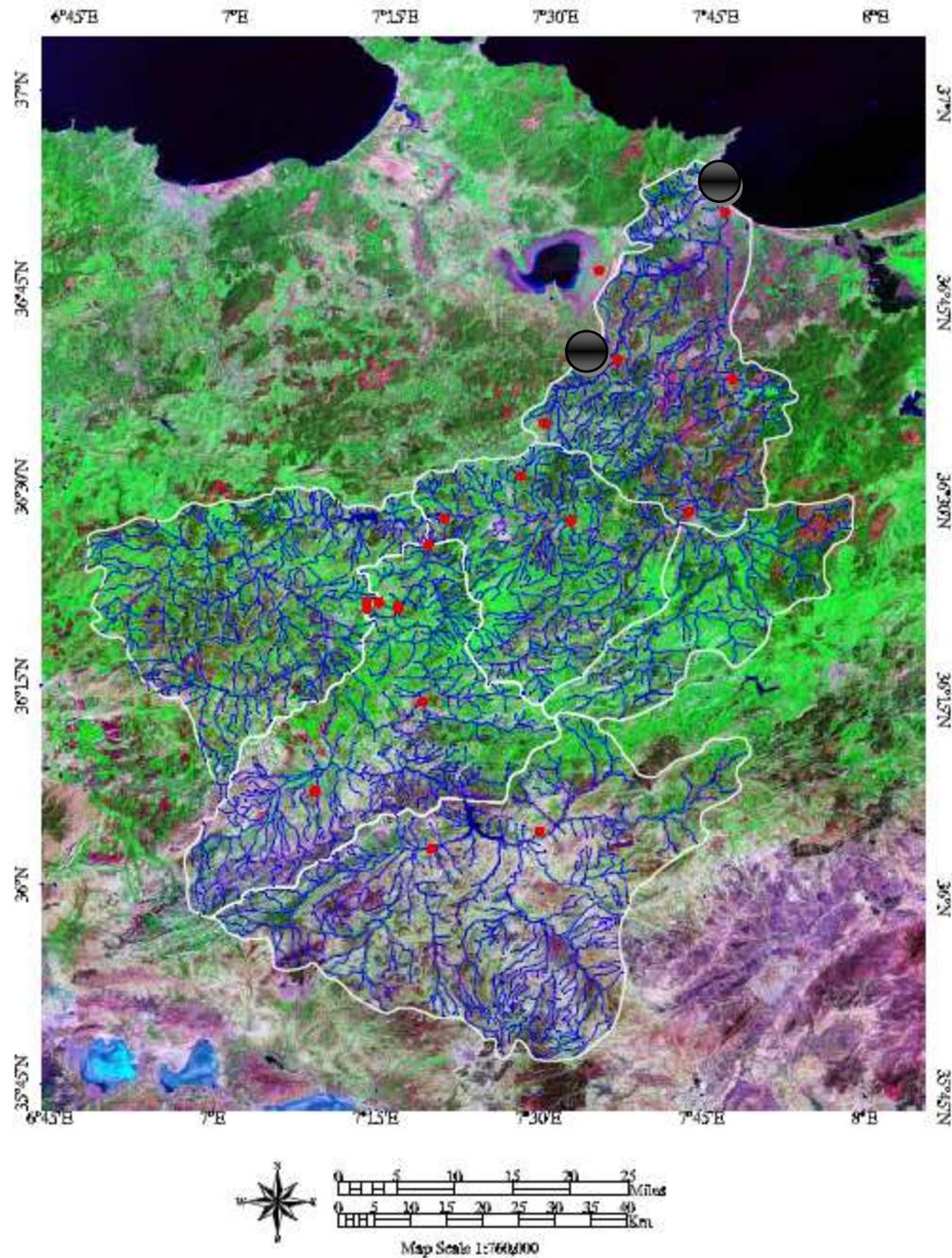
Distribution actuelle sur la zone d'étude : *Orthetrum trinacria* ayant toujours été rare dans la Seybouse. Elle n'était connue, au moins pour cette étude que de deux sites de la Basse-Seybouse, le premier correspond à la dépression d'El Barda et le deuxième à l'embouchure de Sidi Salem (Annaba). En effet, les populations sont souvent éphémères (**Figure 4.2.2.3.8.**).**Altitude**

Jusqu'à 81m, à la dépression d'El Barda, (Basse – Seybouse).

Limite septentrionale, l'embouchure de Sidi Salem (Annaba).

Imagos**Phénologie**

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Orthetrum trinacria</i> (Sélys, 1841).											

Fig. 4.2.2.3.8. Répartition d'*Orthetrum trinacria* (Sélys, 1841).

Discussion

Les populations les plus importantes sont mentionnées à la dépression d'El Barda. Sur l'embouchure de Sidi Salem (Annaba), les effectifs sont bien inférieurs. L'espèce reste très rare dans la Seybouse, puisqu'elle se situe en limite septentrionale de son aire de répartition.

La situation actuelle de cet odonate en région d'étude impose qu'une politique volontariste de conservation soit mise en œuvre, comprenant un entretien adéquat des stations qui subsistent et la restauration, voire la recréation, d'habitats favorables dans les alentours de celles-ci, de façon à permettre un redéploiement des populations.

2.2.3.9. *Sympetrum fonscolombii* (Sélys, 1840).

Nom français : *Sympetrum* à nervures rouges

Répartition géographique

Répartition générale : élément méditerranéen (Quentin, 1960) ; élément holo- méditerranéen (Devai, 1976). Europe moyenne (disséminé) et méridionale, Afrique, Proche – Orient, Asie méridionale jusqu’aux Indes et au Cachemir. France méridionale. Fréquent en Corse.

Répartition historique en Algérie, d’après Samraoui et Menäï (1999) : Edough (Sélys, 1866), Tonga, Oubeïra, La Calle (McLachlan, 1897), Fetzara (Martin, 1901), Temacin (Sélys, 1902), Bône (Ris, 1909), In Salah (Dumont, 1978), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Lac Noir (Samraoui et al, 1993; Bélair et Samraoui, 1994), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

Distribution actuelle sur la zone d’étude : *S. fonscolombii* est l’un des anisoptères les plus communs avec *C. erythraea*. Espèce ubiquiste, présente sur la plupart des plans d’eau (étangs, mares, retenues collinaires...), elle s’observe également sur les petits ruissaux. Les eaux courantes sont les plus appréciées (**Figure 4.2.2.3.9.**).

Altitude

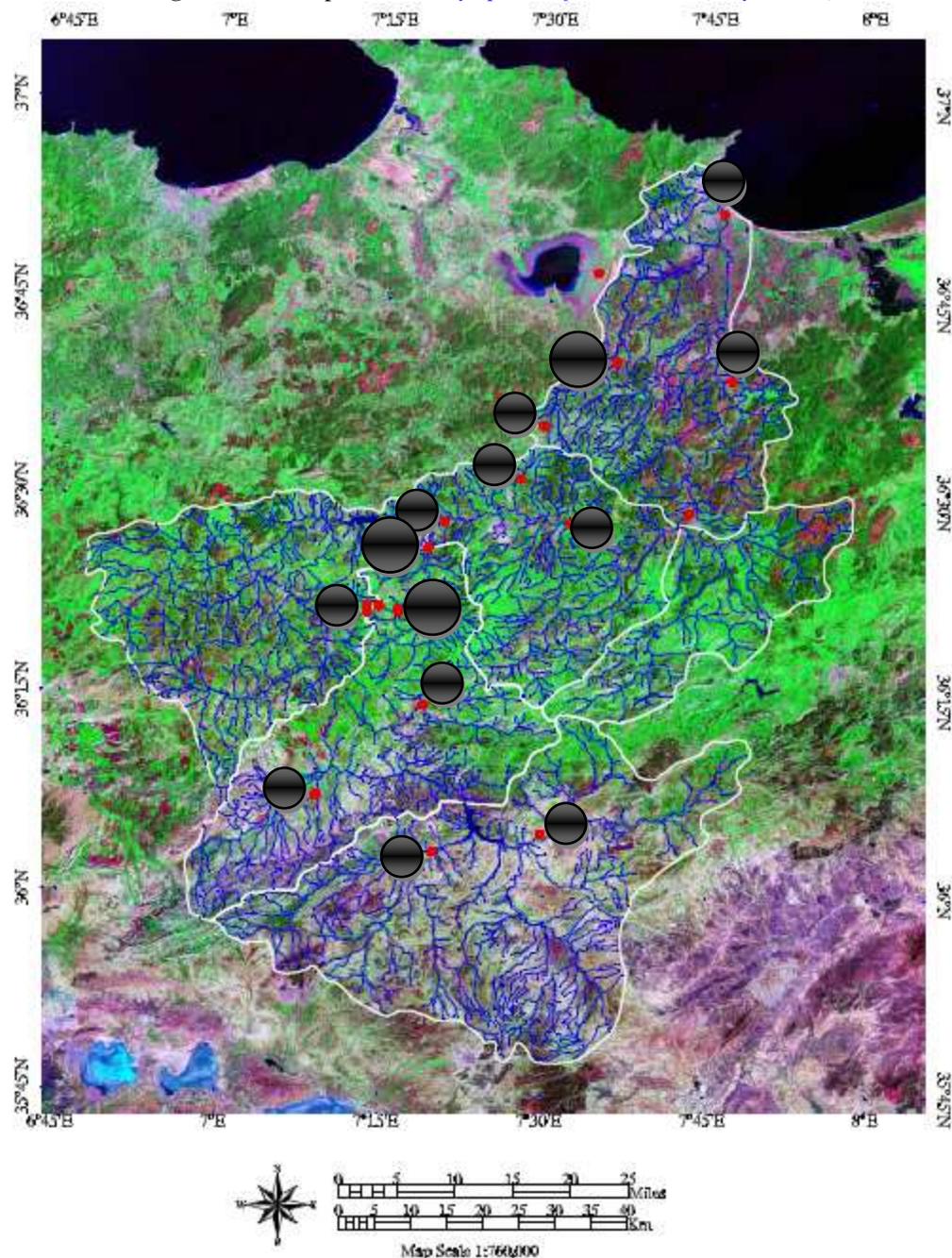
Jusqu’à 750m, Lahamimine, (Haute – Seybouse).

Limite septentrionale, l’embouchure de Sidi Salem (Annaba) (Basse – Seybouse).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sélys, 1840).											

Fig. 4.2.2.3.9. Répartition de *Sympetrum fonscolombii* (Sélys, 1840).

Discussion

La compilation des résultats montre que l'espèce est répandue, commune et parfois abondante, cette espèce exploite la plupart des milieux mis à sa disposition. Toutefois, on l'observe rarement dans les milieux lentiques. Réputée se développer dans les milieux lotiques de type torrentiels (ruisseaux, oueds d'altitude). On peut observer *Sympetrum fonscolombii* dans des milieux parfois très dégradés.

Très tolérante vis-à-vis de la pollution et des dégradations diverses.

L'évaluation de la taille des populations est délicate puisque en absence de certitude quant à la détermination de l'espèce, il est difficile d'estimer réellement les effectifs présents.

4.2.2.3.10. *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1805).

Nom français : **Trithemis annelé**

Répartition géographique

Répartition générale : C'est une espèce africaine et proche – orientale qui remonte en Europe méridionale, jusqu'au sud de l'Espagne, l'Italie méridionale, la Grèce, la Sicile et la Sardaigne (Dommanget, 1987).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menaï (1999) : Tonga, Oubeïra (McLachlan, 1897), In Salah, Tidikelt (Ris, 1913), Touggourt (Le Roi, 1915), Beni Abbes (Nielsen, 1956 ; Koch, 1979), Fetzana, Hassi Maroket, Arak (Dumont, 1978), Lac des Oiseaux (Samraoui et al, 1992), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997). Rarement abondant mais assez commun. Il semble être absent du Sahara central (Samraoui et Menaï, 1999 ; Menaï, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : Répandue, parfois abondant, peut néanmoins se développer dans des milieux lotiques. Cette espèce est observée à Medjez Amar, et à Zemzouma (Moyenne – Seybouse), comme elle est présente à Sidi Salem (Basse – Seybouse).

Se développe dans des milieux stagnants de nature différente, mais généralement de grande taille. Les mares et les étangs sont les milieux préférentiels pour cette espèce (Figure 4.2.2.3.10.).

Altitude

Jusqu'à 250m, Medjez Amar, (Moyenne – Seybouse).

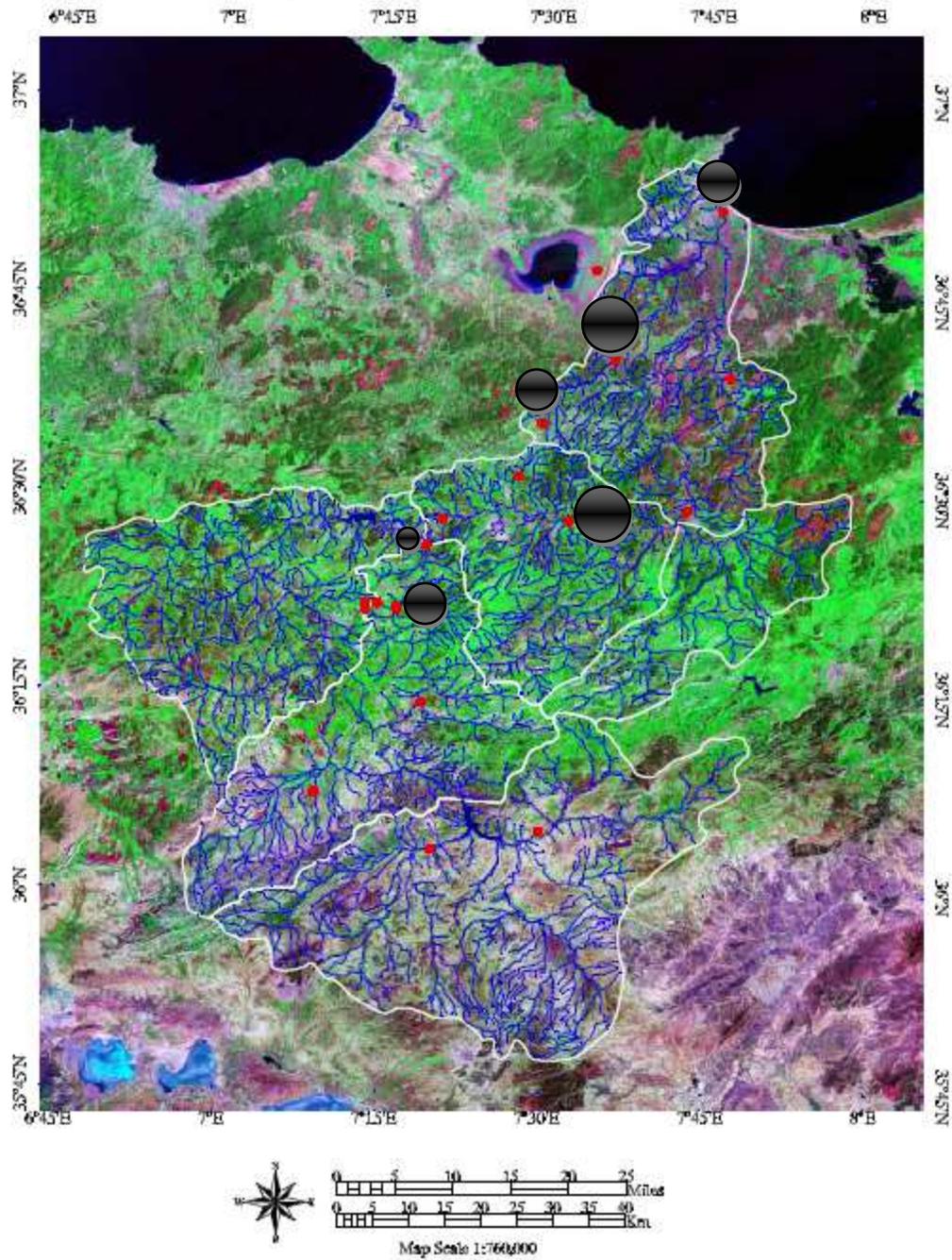
Limite septentrionale, l'embouchure de Sidi Salem (Annaba) (Basse – Seybouse).

Jusqu'à 1500 m (D'Aguilar et al. 1998).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Trithemis annulata</i> (Palisot de Beauvois, 1805).											

Fig. 4.2.2.3.10. Répartition de *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1805).

Discussion

Les mâles s'observent posés sur la végétation souvent en position dite "obélisque". L'espèce accompagne généralement *Crocothemis erythraea*, mais semble être moins représentée. La taille des populations tend à diminuer sur les petits cours d'eau ombragés et frais.

4.2.2.3.11. *Trithemis arteriosa* (Burmeister, 1839).

Nom français : *Trithemis écarlate*

Répartition géographique

Répartition générale : Afrique du Sud (Port Natal) (Burmeister 1839).

Afrique et Moyen Orient, jusqu'en Iran (D'Aguilar et *al.* 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menäi (1999) : Tonga, Oubeïra (Sély, 1849), Ouargla (Sély, 1902 ; Ris, 1912), Ouargla, Tahahaout, Amguid, Tahart (Le Roi, 1915), Arak (Kimmins, 1934), In Salah, Aïn Tinguetguemine (Reymond, 1952), Temekerest (Dumont, 1978), Guerbes (Samraoui et Bélair, 1997).

Numidia (Samraoui et Corbet, 2000), Ghardaïa, Ahaggar, Tassili N'Ajjer (Samraoui et Menäi, 1999 ; Menäi, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : *Trithemis arteriosa* peut être considéré comme une espèce très rare. Sur le bassin de la Seybouse, nous le connaissons sur uniquement un site, à savoir Oued Bradaa, deux individus y ont été recensés pendant cette étude (**Figure 4.2.2.3.11.**).

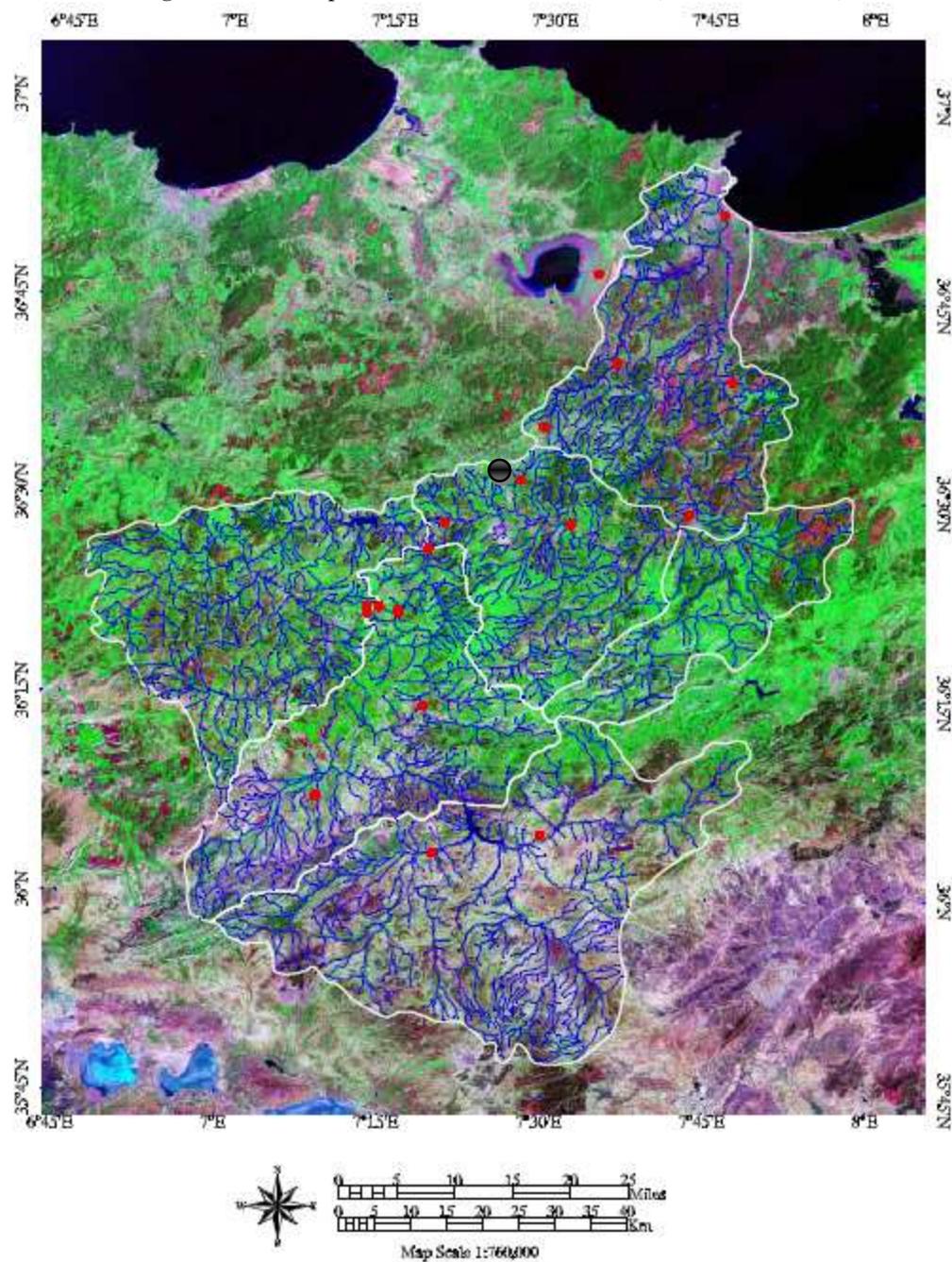
Altitude

Jusqu'à 280m, Oued Bradaa, (Moyenne – Seybouse).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Trithemis arteriosa</i> (Burmeister, 1839).											

Fig. 4.2.2.3.11. Répartition de *Trithemis arteriosa* (Burmeister, 1839).

Discussion

Les observations faites pour cette espèce sur l'ensemble des plans d'eau précisent qu'elle est rare, et se développe préférentiellement sur les petits ruisselets et les fossés en eau, plus ou moins ombragés. Les effectifs sont limités si bien qu'il est difficile de connaître le statut réel de l'espèce sur la région d'étude.

4.2.2.3.12. *Trithemis kirbyi ardens* Gerstäcker, 1891

Nom français : Trithémis de Kirby

Répartition géographique

Répartition générale : - *Trithemis kirbyi subsp. kirbyi* De Sélys Longchamps, 1891 - De l'Inde au sud de l'Iran (D'Aguilar et al. 1998).

- *Trithemis kirbyi subsp. ardens* Gerstäcker, 1891 - Afrique (D'Aguilar et al., 1998).

Des populations intermédiaires entre les deux sous-espèces se rencontrent dans l'est de l'Afrique, la Péninsule arabique et l'Iran (D'Aguilar et al., 1998).

Répartition historique en Algérie, d'après Samraoui et Menai (1999) : Aïn Bou Faadid, Bahmer, Reggan, Aïn Tinguelguemine (Reymond, 1952), Beni Abbes (Nielsen, 1956 ; Koch, 1979), Reggane, G. Idjif Mellène (Dumont, 1978).

Bou Saada, Laghouat, Ghardaïa, El Goléa, Adrar, Timimoun, Béchar, Aïn Sefra, Ahaggar (Samraoui et Menai, 1999 ; Menai, 2005).

Distribution actuelle sur la zone d'étude : *Trithemis kirbyi ardens*, est une espèce exclusive des cours d'eaux, si nous ne disposons que de très peu de données, nous avons eu l'occasion de l'observer sur deux sites, un individu à Aïn Makhlouf et six à Medjez Amar (Moyenne – Seybouse) (Figure 4.2.2.3.12.).

Altitude

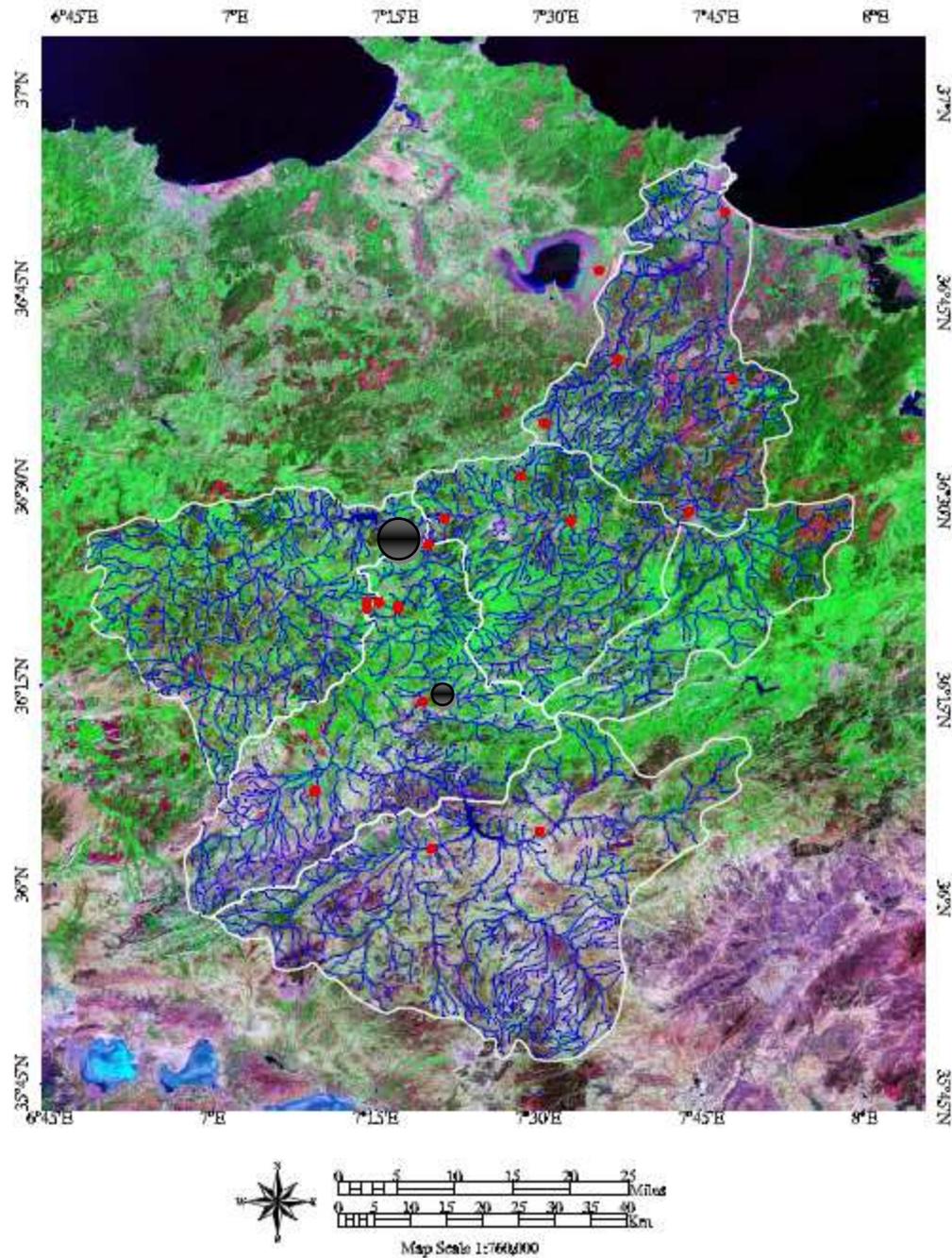
Jusqu'à 600m, Aïn Makhlouf (Moyenne – Seybouse).

Limite septentrionale à Medjez Amar 250m (Moyenne – Seybouse).

Imagos

Phénologie

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
<i>Trithemis kirbyi ardens</i> Gerstäcker, 1891											

Fig. 4.2.2.3.12. Répartition de *Trithemis kirbyi ardens* Gerstaecker, 1891

Discussion

Les observations faites pour cette espèce sur l'ensemble des plans d'eau précisent qu'elle est rare, et se développe préférentiellement sur les petits ruisselets et les fossés en eau, plus ou moins ombragés. Les effectifs sont limités si bien qu'il est difficile de connaître le statut réel de l'espèce sur la région d'étude.

4.3. Distribution de fréquence des espèces

L'échantillonnage des odonates du bassin de la Seybouse a été conduit sur des milieux lotiques (oueds, affluents) et lenticques (mares, étangs, dépressions). Cependant, il n'aurait pas été cohérent de prendre en compte dans un seul calcul l'ensemble de ces stations (et des espèces qui leur sont associées) aux caractéristiques écologiques différentes, et ce d'autant plus que le nombre de stations en milieu stagnants est inférieur aux stations courantes, et que pour beaucoup d'entre elles il n'y a pas un suivi d'espèces observées. Aussi, afin de pouvoir interpréter les résultats nous n'avons calculé la fréquence des espèces que pour les milieux lotiques.

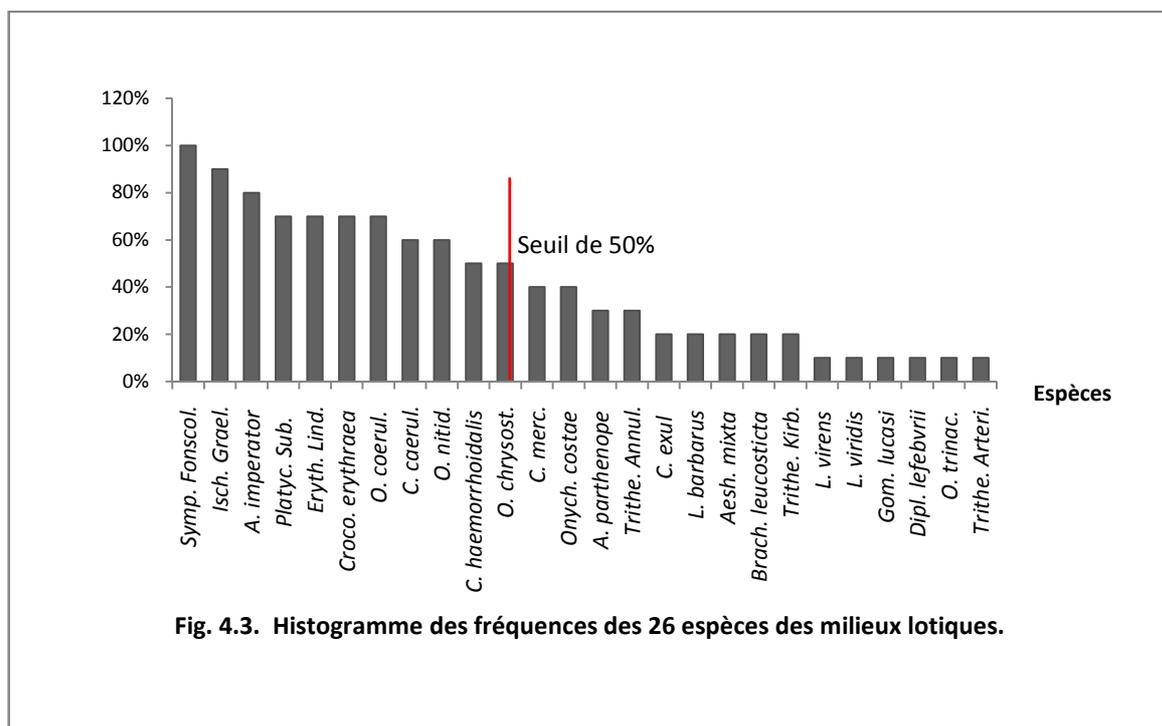
Si l'on calcule les pourcentages de présence des 26 espèces observées dans les 10 stations lotiques retenues lors de l'échantillonnage (nombre de stations où l'espèce est présente / nombre total de stations), et qu'on les regroupe en classes de 10% d'amplitude, on constate que 15 espèces (58%) sont présentes dans moins de 50% des stations (rangs 12 à 26), huit espèces dans plus de 50% des stations (rangs 2 à 9), et une seule représente 100% des stations (rang 1).

On peut établir une distribution des espèces en fonction de leur classe de fréquence. La **figure 4.3.** montre que le peuplement paraît en équilibre ; le nombre d'espèces « communes » est faible ; 9 espèces seulement se trouvant dans plus de 50 % des stations (rangs 1 à 9). Bien entendu, les chiffres obtenus dépendent étroitement de la détectabilité des espèces ; les Anisoptères sont plus faciles à dénombrer lors de visites brèves que les Zygoptères dont la présence sur un site nécessite de nombreuses visites, et dans ce cas, la récolte des exuvies est indispensable.

Les neuf espèces les plus fréquentes sont :

- *Sympetrum fonscolombii* (100% des stations).
- *Ischnura graellsii* (90% des stations).
- *Anax imperator* (80% des stations).
- *Platycnemis subdilatata* (70% des stations).
- *Erythromma lindenii* (70% des stations).
- *Crocothemis erythraea* (70% des stations).
- *Orthetrum coerulescens* (70% des stations).
- *Coenagrion caerulescens* (60% des stations).
- *Orthetrum nitidinerve* (60% des stations).

L'espèce dominant largement le peuplement est sans conteste *Sympetrum fonscolombii*, observée dans tous les milieux courants. La caractéristique commune à ces neuf espèces est leur capacité à se développer dans des milieux de différentes altitudes, et leur résistance aux dégradations diverses des habitats.



4.4. Distribution altitudinale des espèces

Parmi les 26 espèces des eaux courantes, observées au cours de cette étude, 21 (81%) se développent à moyenne altitude (tableau 4.4.), 19 espèces (73%) se rencontrent à basse altitude, et 16 espèces (62%) se répartissent à haute altitudes.

La plupart des milieux favorables aux odonates se situant d'ailleurs à moyenne altitude (oueds, mares, étangs,). Certaines espèces ne se reproduisent qu'à basse altitude, mais les imagos peuvent se déplacer facilement, et être observés au delà de leur limite altitudinale écologique. C'est le cas pour *Brachythemis leucosticta*, fréquemment observé sur la mare Biguage I, en chasse, jusqu'à 750m. *Diplacodes lefebvreii* ne se reproduit qu'aux altitudes inférieures à 200m, mais des adultes peuvent être observés jusqu'à 700 mètres d'altitude. Enfin, quatre espèces ne se rencontrent qu'en altitude : *Calopteryx exul*, *Calopteryx haemorrhoidalis*, *Onychogomphus costae* et *Trithemis kirbyi*, ces espèces étant inféodées aux oueds et ravines à régime torrentiel.

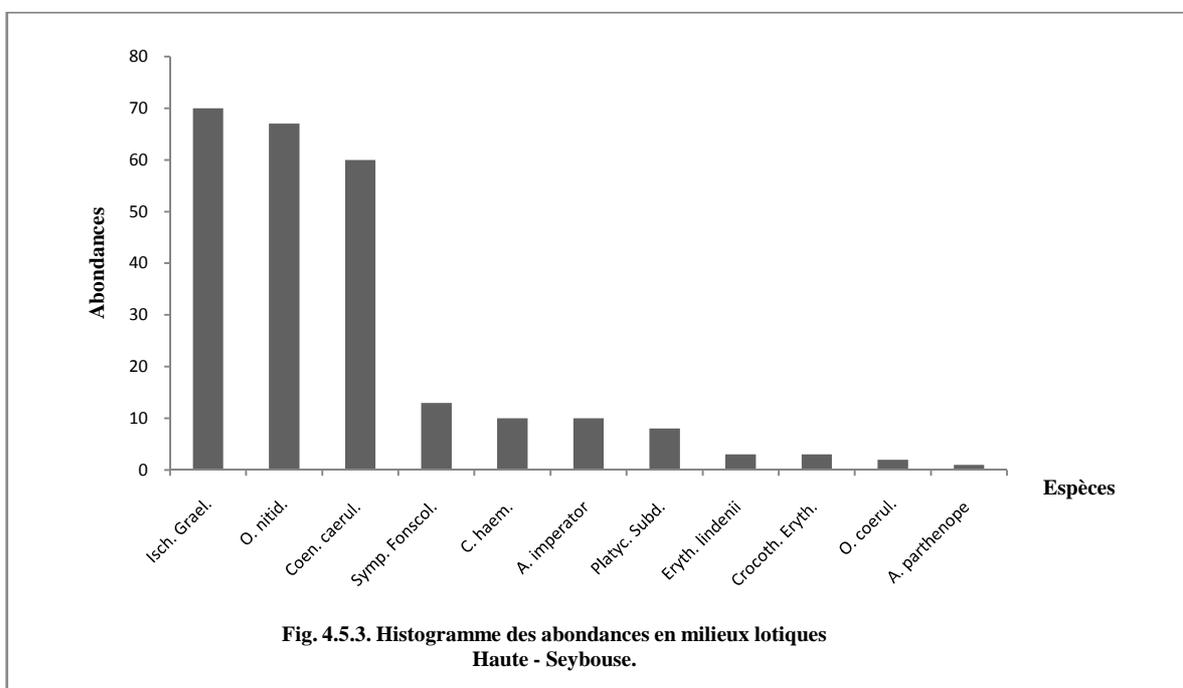
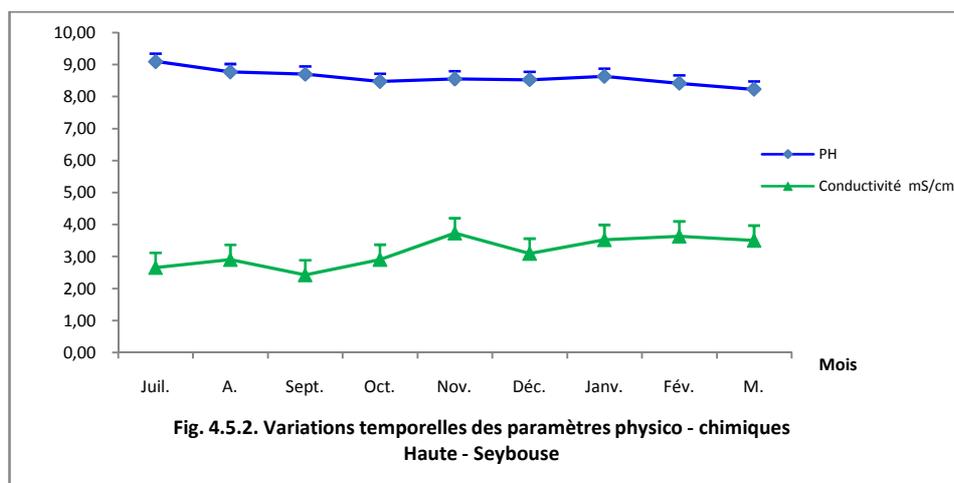
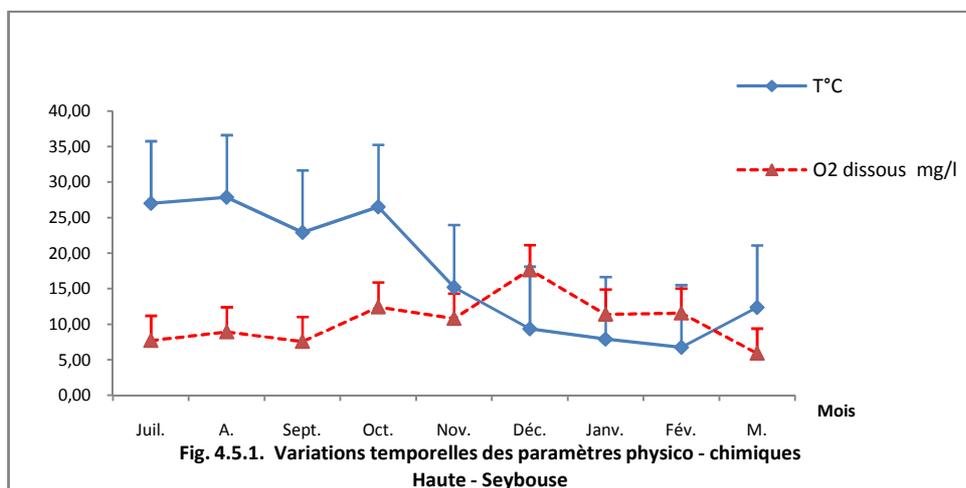
Le **tableau 4.4.** montre bien que la diversité odonatologique se situe à basse et moyenne altitude, ce qui donne des indications en ce qui concerne l'importance des zones humides et leur préservation.

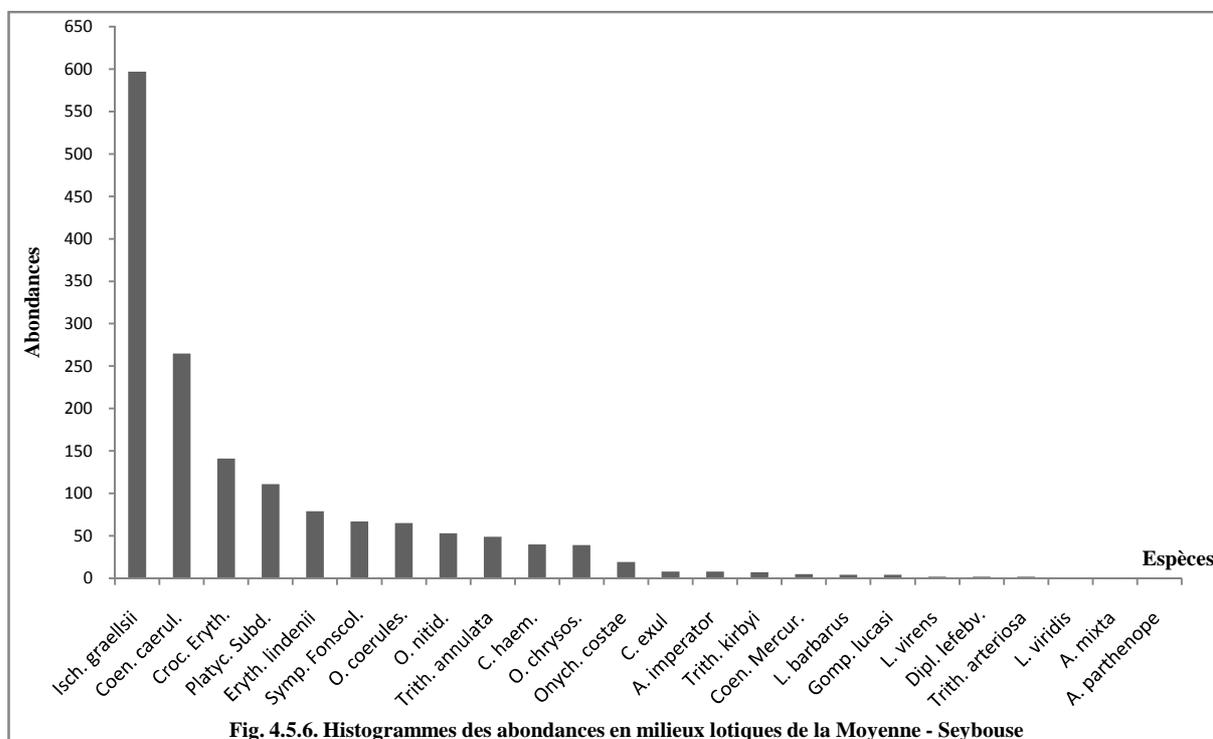
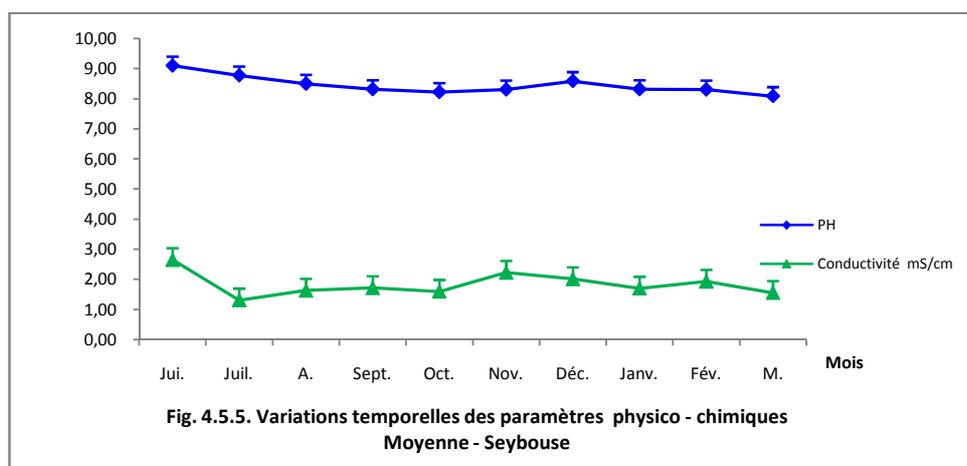
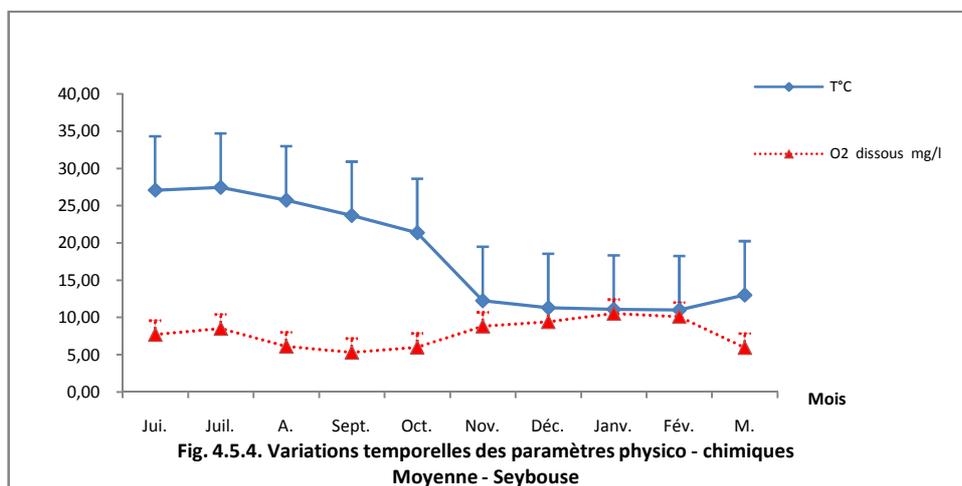
Tableau 4.4. : Répartition altitudinale des Odonates de la Seybouse.

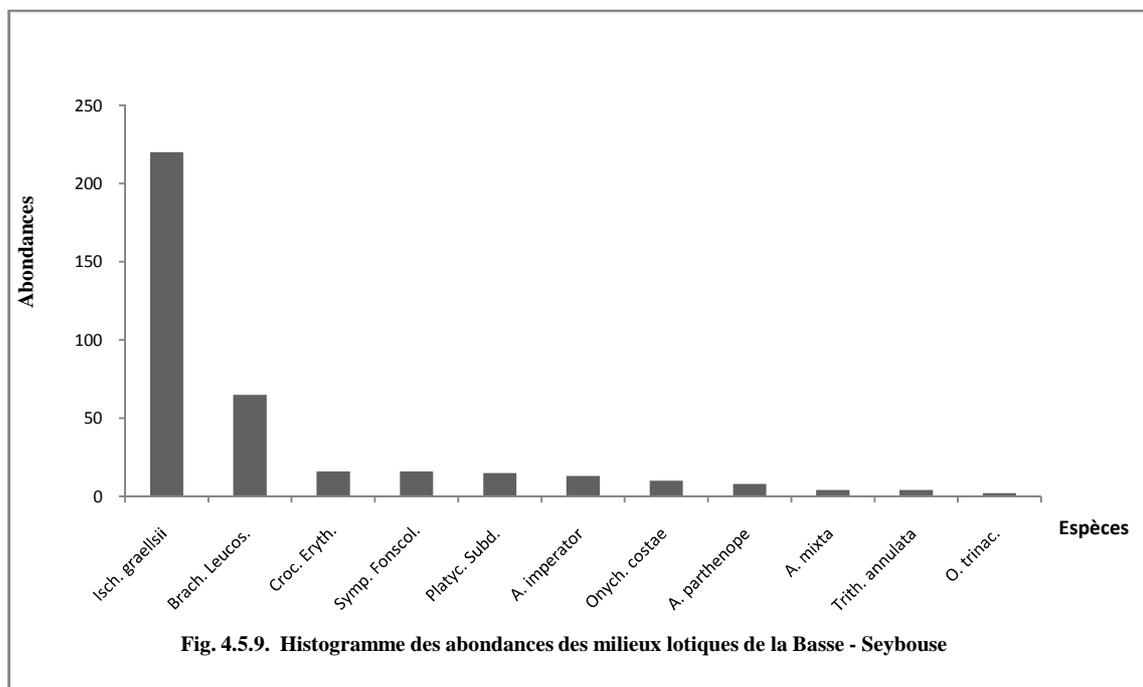
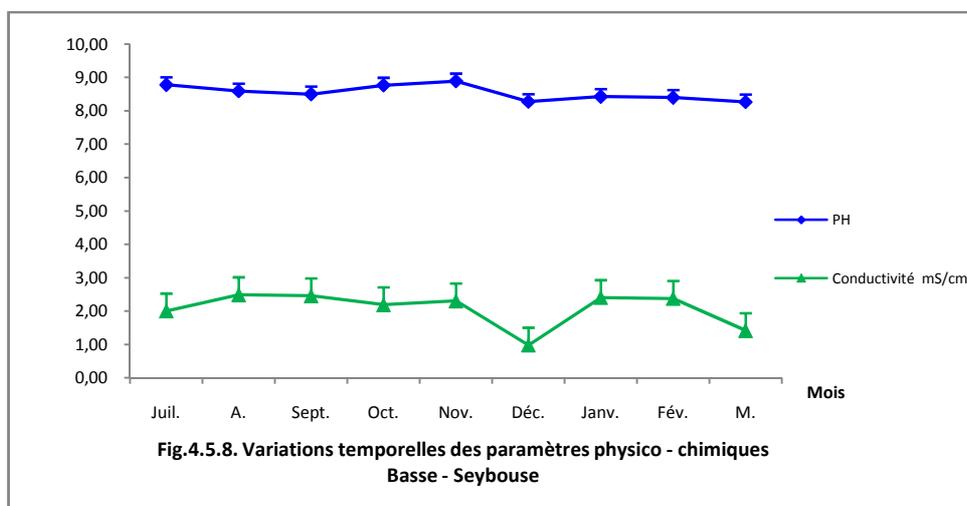
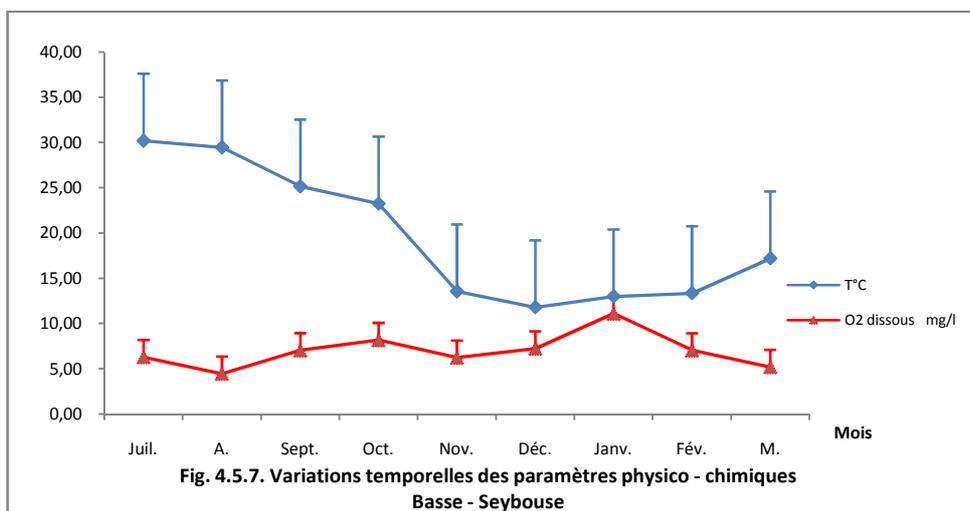
	0m	250m	500m
<i>Calop. exul</i>			
<i>Calop. haemorrh.</i>			
<i>Lest. barbar.</i>			
<i>Lest. virens</i>			
<i>Lest. virid.</i>			
<i>Platyc. subdila.</i>			
<i>Coenag. caerules.</i>			
<i>Coenag. mercur.</i>			
<i>Erythrom. lind.</i>			
<i>Ischn. grael.</i>			
<i>Gomph. lucasi</i>			
<i>Onych. costae</i>			
<i>Aesh. mixta</i>			
<i>A. imperator</i>			
<i>A. parthenope</i>			
<i>Brachyth. leucost.</i>			
<i>Crocothe. eryth.</i>			
<i>Diplac. lefeb.</i>			
<i>Orth. chrysost.</i>			
<i>Orth. coerules.</i>			
<i>Orthe. nitidin.</i>			
<i>Orth. trinac.</i>			
<i>Sympet. fonscol.</i>			
<i>Trith. annul.</i>			
<i>Trith. arter.</i>			
<i>Trith. kirbyi</i>			

4.5. Variations spatiales et temporelles de la qualité de l'eau

Les profils longitudinaux des paramètres de différentes variables physico-chimiques (conductivité, ph, oxygène dissous et température) mesurés lors de nos campagnes d'échantillonnage dans les oueds Cherf et Seybouse pendant cette étude, sont présentés aux **figures 4.5.1 à 4.5.9**. Ces profils fournissent des indications sur la variation de la qualité de l'eau entre les différentes stations, en faisant ressortir les endroits à problèmes. Précisons que la station de Meboudja a été exclue de cette étude pourvu que les mesures de ces paramètres aient été prises pour cette station qu'après la période de vol des imagos.







Localisés dans un bassin versant très étendu, les cours d'eau sont soumis aux différentes variations des conditions météorologiques, notamment les températures et les précipitations.

Les données enregistrées sur la conductivité et le PH sont relativement constantes sur presque la totalité de la région d'étude.

Les variations de la température et les concentrations en oxygène dissous, enregistrées pendant la période de vol des imagos, sur la région d'étude, ont permis de vérifier que les fluctuations qui caractérisent le bassin de la Seybouse étaient semblables pour la Moyenne et la Basse – Seybouse établis entre 25°C et 30°C. Par contre, pour l'ensemble de la Haute Seybouse des températures entre 22°C et 27°C ont souvent été enregistrées.

4.6. Analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) est une présentation graphique des modalités de deux variables nominales (le cas ici les sites et les espèces), permettant une perception et une analyse visuelle de leurs interactions, et fait appel à la définition de "facteurs" permettant une représentation plane aussi fidèle que possible de la répartition des modalités.

L'analyse statistique des données et la reconstruction des plans factoriels ont été réalisées à l'aide du logiciel ADE-4 version 3.0 pour Win.

Celles-ci sont représentées par des points dans un plan ou plusieurs plans factoriels, de façon à ce que leurs distances mutuelles soient interprétables en termes "d'attraction" ou de "répulsion" de modalités.

La proximité des points E_1 et S_2 dans un plan factoriel peut être représentative du fait qu'il y a plus d'individus qui ont choisi la paire de modalités (E_1 , S_2) que ne le laisserait supposer l'hypothèse d'indépendance entre les deux variables.

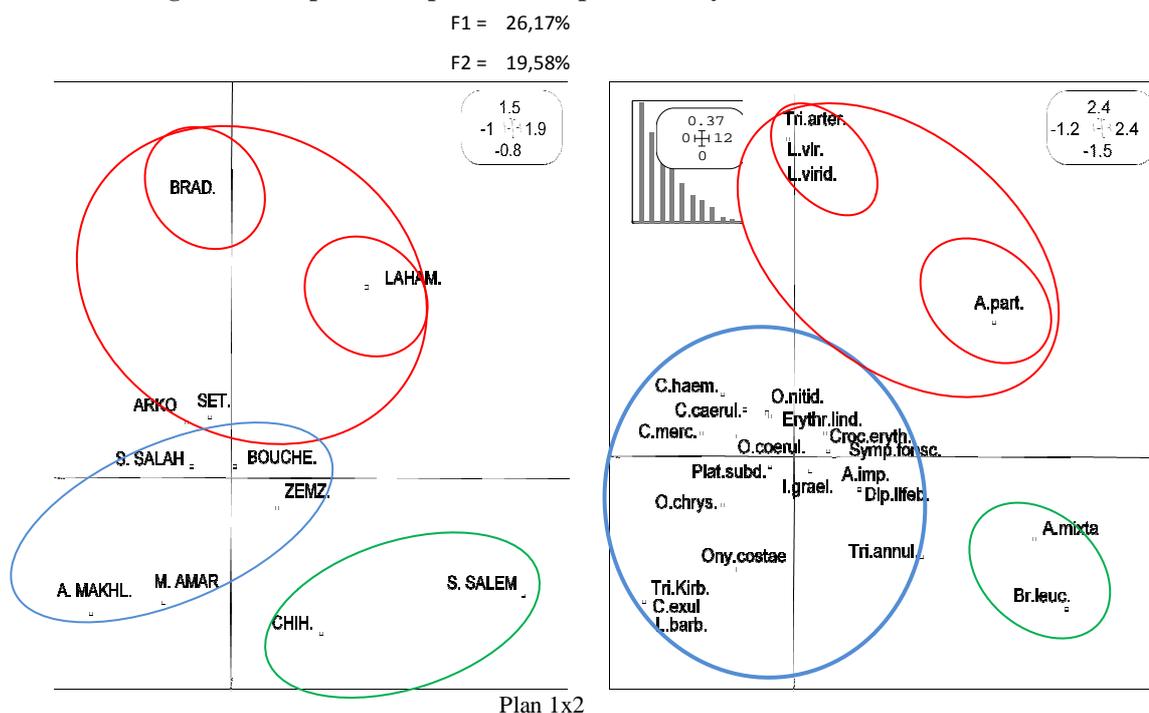
L'AFC permet également d'interpréter les proximités entre modalités appartenant à une même variable en termes de ressemblance des compositions de ces modalités sur les modalités de l'autre variable.

4.6.1. Résultats essentiels

Les résultats communs de l'analyse des interactions ont permis de distinguer clairement 3 groupes d'échantillons, avec une inertie totale élevée et un pourcentage d'inertie inter – classe également élevé. Ceci indique que les modalités des traits écologiques différaient fortement entre les groupes d'échantillons (**Figure 4.6.1.**).

De plus, l'examen de la constitution de chaque groupe compte tenu de la connaissance des altitudes de chaque échantillon a séparé les groupes sans ambiguïté : le groupe 1 était un groupe d'échantillons caractérisé par une altitude mixte importante ; le groupe 2 était composé également d'échantillons répartis sur une altitude moyenne mixte ; enfin le groupe 3 était composé d'échantillons appartenant à des habitats de basse altitude.

Fig. 4.6.1. : Répartition spatiale des espèces : analyse des interactions.



C'est d'ailleurs le cas de la station de Sidi Salem, une zone estuarienne. Exceptionnelle par sa fertilité naturelle elle l'est aussi par sa fragilité, en raison notamment de son positionnement à l'aval ultime du réseau hydrographique continental.

La nature du milieu, balancé par les marées, douce à saumâtre, ne permettant pas le développement des odonates. Il est important de suivre leurs populations, qui comptent des espèces relativement peu sensibles aux modifications physico-chimiques de leur habitat (*Aeshna mixta*, *Brachythemis leucosticta* et *Orthetrum trinacria*).

4.7. Richesse spécifique et diversité

L'indice de diversité de Shannon-Wiener a été utilisé pour caractériser la diversité des biocénoses et donner un premier aperçu de la santé des écosystèmes.

Le nombre d'organismes de chacun des sites a servi au calcul de cet indice.

Cet indice se formule comme suit :

$$H'_n = H'_n = 3,322 [\log_{10} n - (1/n \sum n_i \log_{10} n_i)]$$

Où n = nombre d'espèces recensées sur la zone d'étude.

Et n_i = nombre d'espèces appartenant à la station i de la zone d'étude.

Une valeur élevée de l'indice correspond habituellement à des conditions de milieu favorable permettant la survie de nombreuses espèces, chacune étant représentée par une faible densité.

À l'inverse, une valeur faible traduit des conditions de vie difficiles qui permettent à peu d'espèces de s'établir (**Tableau 4.7.**).

Tableau 4.7. Richesse spécifique par site

N°	Stations	Abondance	Richesse	Margalef	Shannon	Equitabi.
1	LAHAMIMINE	2	2	0,500	1,000	1,000
2	SETTARA	22	9	2,372	3,005	0,948
3	ARKO	25	10	2,497	3,129	0,942
4	AÏN. MAKHLOUF	18	10	2,385	3,170	0,954
5	MEDJEZ AMAR	21	9	2,435	3,106	0,980
6	SALAH SALAH	23	11	2,570	3,295	0,952
7	BRADAA	20	9	2,337	3,009	0,949
8	ZEMZOUMA	26	11	2,610	3,277	0,947
9	BOUCHEGOUF	6	3	0,984	1,459	0,921
10	CHIHANI	10	5	1,621	2,246	0,967
11	SIDI SALEM	13	6	1,741	2,346	0,907

Le tableau ci-dessus montre que la plupart des espèces de la région d'étude se développent en Moyenne - Seybouse, et notamment dans sa partie amont, enregistrant un gradient de densité altitudinal très net allant de Settara ($H'_n = 3.005$), pour atteindre son pic à Salah Salah où l'indice de diversité enregistré ici ($H'_n = 3.295$), puis à Bouchegouf enregistre une chute très vite indiquant un déséquilibre qui se traduit graphiquement par une allure de forme curvilinéaire décrivant un début d'extinction, après, la courbe reprend une allure croissante pour atteindre à la station de Sidi Salem un ($H'_n = 2.246$), mais sans jamais aboutir à sa reconstitution totale initialement ordonnée et prévisible.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le but premier de ce travail était d'acquérir une connaissance aussi exhaustive que possible de la faune odonatologique de la Seybouse en se basant essentiellement sur l'important matériel récolté durant plus de dix mois de prospections sur la région d'étude.

a. Espèces représentées

Le nombre d'espèces actuellement recensées au cours de la période de mise en application du programme d'échantillonnage s'élève à 29 espèces. Ce faible nombre enregistré est justifié en partie par les conditions météorologiques très défavorables en juin et juillet de cette saison-là. Ce chiffre représente 46% de la faune d'Algérie qui comprend 63 espèces citées par (Menai, 2005).

Ceci a permis de réintroduire l'espèce *Calopteryx exul*, à l'inventaire des odonates d'Algérie, non capturée après près d'un siècle d'éclipse.

Ce travail ne doit toutefois pas être considéré comme une synthèse exhaustive de la faune Odonatologique de la Seybouse. Il souffre en particulier de deux lacunes principales:

- Des régions susceptibles de receler une faune à la fois riche et originale n'ont pas pu être prospectées. Il s'agit en particulier de la région de M'guisba (Tamlouka), et des massifs de Sellaoua Anouna qui n'ont pu être prospectés suite aux difficultés d'accès.
- Les espèces des milieux lenticules n'ont pas fait l'objet d'une étude approfondie. Or il s'agit des populations les plus abondantes et probablement parmi les plus diversifiées de tout les milieux.

Dans ce cadre, les **écosystèmes d'eaux courantes** sont particulièrement intéressants. En effet, ils sont soumis à des processus successifs d'érosion et de sédimentation, et présentent une suite d'unités morphodynamiques (notées aussi 'faciès d'écoulement' ou 'macrohabitats') aux caractéristiques physiques très variables. Ils se distinguent ainsi des milieux terrestres et aquatiques stagnants par la forte variabilité spatiale et temporelle des conditions environnementales.

Le tissu de populations odonatologiques de la région d'étude ne s'étend pas, uniforme, à la surface. Y apparaissent des discontinuités, en relation avec la zonation climatique et les accidents des reliefs.

L'examen des résultats obtenus dans chaque station naturelle pendant cette étude (voir Tableau 4.2.1.), montre que la station de Medjez Amar et Bradaa obtiennent les scores de richesse spécifique les plus élevés et occupent la première place avec un maximum de 15 espèces, suivie par Aïn Makhlouf (14 espèces), puis de Zemzouma (13 espèces). Les nombres d'espèces notés dans les autres régions ne représentent sans doute qu'une fraction de la faune potentielle.

La richesse spécifique moindre des populations d'odonates sur la station de Bouchegouf, allant vers Sidi Salem, aurait deux effets principaux sur leur organisation :

- 1) D'ordre altitudinal, et il est clair que ce facteur joue un rôle prépondérant connu par tous les chercheurs sur la répartition des espèces.
- 2) Il est également possible de définir ici l'influence des caractères physico – chimiques très particuliers d'oued El Meleh sur la structure et la distribution très pauvre de ces organismes sur cette région. Une des principales causes de disparition des habitats. Qui se tendent à se reformuler, de stade en stade, d'une succession de formations directionnelle des écosystèmes vers un stade autorégulé d'équilibre eau/végétation/organismes. Cette dernière région, très peuplée, cultivée et industrialisée, est vraisemblablement la plus pauvre à l'heure actuelle du fait de la dégradation plus avancée des eaux de surface et des milieux aquatiques. La situation apparaît effectivement plus favorable dans les régions naturelles plus méridionales.

b. Pour la Moyenne – Seybouse :

On en retiendra l'idée majeure qui est, le début de l'eutrophisation des milieux aquatiques, un phénomène assez général dans ces régions développées et résultant de l'utilisation massive des engrais en agriculture et du rejet des eaux usées, pourrait aussi constituer, a priori, un facteur explicatif des disparitions d'espèces méridionales.

Une assistance technique devra être apportée pour permettre de mener une lutte efficace. Celle-ci devra également passer par la réhabilitation de milieux envahis ou en passe de l'être, en prenant notamment des mesures pour contrecarrer les problèmes d'eutrophisation (lutte contre la pollution, épuration des eaux...). Enfin, une stratégie de sensibilisation devra être mise en place afin d'assurer une bonne compréhension de la problématique par les gestionnaires de terrain, les représentants des secteurs et le grand public.

Enfin, fort de cette première approche, nous pensons qu'il serait nécessaire de poursuivre l'effort d'étude et de suivis sur les odonates selon deux axes :

- **Biogéographique** : Poursuite des prospections dans les milieux aquatiques de la Seybouse afin de parfaire l'inventaire et de préciser le statut et la répartition de certaines espèces rares ou peu communes.
- **Ecologique** : Suivi de quelques stations choisies parmi les plus représentatives des milieux aquatiques de la région d'étude (physico-chimie, autres invertébrés, dynamique des populations). Ces stations pourraient faire l'objet de relevés mensuels (larves et exuvies) et permettraient de mieux comprendre les fluctuations d'espèces et de populations au cours de l'année.

Les Odonates apportent des renseignements précieux sur le fonctionnement des hydrosystèmes et la qualité des milieux aquatiques. Des suivis réguliers des peuplements d'Odonates doivent permettre de suivre leur évolution.

Peut-être faut-il évoquer à ce propos l'inaptitude conceptuelle fondamentale qu'éprouve l'*homo sapiens* à concevoir l'extrême réactivité et l'extrême solidarité du monde aquatique.

Résumé

المخلص

اعتمدت هذه الدراسة على محاولة الإلمام بتصنيف الحشرات رتبة الرعاشات؛ الخاصة بالمناطق الرطبة لمنطقة المصب النهري لوادي الشارف و وادي سيبوس. و كذلك تم رصد الخصائص البيئية التي تحدد انتشار هذه الكائنات في مواطنها تحت تأثير مختلف العوامل الخارجية الناتجة من تأثير النشاط البشري. تم في هذه الدراسة تصنيف 29 نوعا و نعتقد أن هذه القائمة ليست نهائية.

كما خلصت متابعة هذه الكائنات من اقتفاء آثار التلوث البيئي الذي يهدد المناطق الرطبة و المجاري المائية التي تعتبر المستودع الأخير الذي يزود الطبيعة بمختلف أنواع الكائنات الحية التي تعيش فيها. وقد سمحت هذه الدراسة من ضبط خريطة تحدد كيفية انتشارها في هذه المناطق، مع تصنيف المناطق الغنية بالتنوع الخاص لهذه الكائنات. و نأمل في الأخير أن تكون هذه الدراسة رسالة تحذير إلى كل ضمير حي في العالم ليضع على رزنامته أن حماية الطبيعة ليست مهمة أهل العلم فقط بل هي مهمة الجميع و كل حسب موقعه.

الكلمات المفتاحية: الرعاشات؛ الشارف- سيبوس.

Résumé

Nous avons réalisé, un bilan des connaissances sur l'état du milieu, faisant un point aussi exhaustif que possible sur la situation environnementale du bassin versant de la Seybouse : Oueds : (Cherf- Seybouse).

Ce programme a permis d'accumuler au fil des mois une somme d'informations considérable sur les libellules et les habitats aquatiques qu'elles fréquentent en cette région ; 29 espèces d'Odonates ont été recensées sur cette période.

Leur étude outre la facilité relative de leur identification et leur valeur esthétique, est fondamentale pour la connaissance et la gestion des milieux humides. En effet ces Insectes habitent tous les types de milieux humides et de nombreuses espèces sont de bons bio-indicateurs.

Cette particularité fait des Libellules un excellent "outil" en vue de la gestion des zones humides. L'analyse des peuplements d'Odonates permet de définir outre la typologie des milieux (caractéristique de bio-indicateur), de dégager un diagnostic patrimonial de façon simple qui intégré à l'étude d'autres groupes (oiseaux, amphibiens, reptiles, autres insectes, etc.), permet de proposer des mesures de gestion adéquates et relativement fines.

Mots clés : Odonates ; Cherf- Seybouse

Abstract

We have achieved a record about the state of the environment, the environmental situation of the basin of the river Seybouse.

This program has allowed the accumulation of a considerable amount of information on the Dragonflies and the aquatic habitats where they live, in this region; 29 species have been detected, during this period.

Their study as well as their relatively easy identification and their aesthetic value are fundamental for the identification and management of the damp environment and numerous Species are good bio – indicators.

These particular Dragonflies are excellent tools as regards the management of Humid Zone.

The analysis of Dragonflies permits to define the types of environment (bio – indicators characteristics) to obtain a diagnosis in a simple way that is relevant to the study of other groups (Birds, Amphibians, Reptiles, other insects...), permits to suggest sheer and adequate management measures.

Keywords: Odonata ; Cherf- Seybouse

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arnaud L. 1999. La compétition spermatique chez les insectes : les stratégies d'assurance de la paternité et la préséance du sperme, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* **3** (2), p.86–103.
- Askew R. R. 1988. The Dragonflies of Europe. Harley Books, Colchester, England: 291 pp.
- Barth RH., et Lester LJ. 1973. Neuro-hormonal control of sexual behavior in insects. *Annu. Rev. Entomol.* **18**, p. 445–472.
- Blayac J. 1912. Esquisse Géologique du Bassin de la Seybouse et de quelques régions voisines.- Cartes et coupes Géologiques. 491pages.
- Castella E. 1987. Larval Odonata distribution as a describer of fluvial ecosystems : the Rhône and Ain Rivers, France, *Advances in Odonatology*, *3*, 23-40.
- Chantereau M., et Meunier C. 1998. Suivi à long terme des peuplements d'hydrophytes, d'hélophytes et d'odonates comme descripteurs de fonctionnement des hydrosystèmes. Mise en place du protocole. *Réserve Naturelle Ile de Saint-Pryvé-Saint-Mesmin*.48p.
- Clark T., et Samways M. 1996. Dragonflies (Odonata) as indicators of biotope quality in Kruger National Park, South Africa, *Journal Applied Ecology*, *33*, 1001-1012.
- Corbet PS. 1999. Dragonflies: Behavior and ecology of Odonata. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. Ithaca, New York.
- Cordero A., et Miller PL. 1992. Sperm transfer, displacement and precedence in *Ischnura graellsii* (O d o n a t a : Coenagrionidae). *Behav. Ecol. Sociobiol.* *30*, p. 261–267.
- D'aguilar & Dommagnet J.-L. 1998. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du nord. Seconde édition. Delachaux & Niestlé, Lausanne-Paris: 463 pp.
- Djabri L., et al. 1997. Aptitude pour l'irrigation des eaux de la vallée de la Seybouse (régions de Guelma, Bouchegouf et Annaba ; Est Algérien), pp. 77- 91.
- Dommagnet J.L. 1987. Etude faunistique et bibliographique des Odonates de France.- *Secrétariat faune/flore, MNHN, Paris, collection Inventaires de faune et de flore*, fasc. 36, 283 p.
- Dommagnet J.L. (Coord.), 1994. Atlas préliminaire des Odonates de France, Etat d'avancement au 31/12/1993.- *Patrimoines naturels, SPN, MNHN, SFO*, *16*, 92 p.
- Dommagnet J.-L., Mashaal M., et Papazian M. (coord.), 2000. Contribution à la connaissance de la faune odonatologique des Départements et Territoires d'Outremer français. I.- *Martinia*, *16* (3), 68 p.

- Faton J.-M. 1995. Indice ponctuel d'abondance des odonates, approche méthodologique. *Réserve Naturelle des Ramières*.
- Faton J.-M. 1997. Les Odonates du département de la Drôme - Bilan des prospections de 1985 à 1996. *Martinia* 13 (1) : 3-23.
- Faton J.-M. & Deliry C. 2000. Nouvelles données sur la population de *Coenagrion caerulescens* (Fonscolombe, 1838) dans les Hautes Alpes. - *Martinia*, 16(1) : 11-14.
- Hooper RE., et Siva – Jothy M T. 1996. Last male sperm precedence in a damselfly demonstrated by RAPD profiling. *Mol. Ecol.* 5, p. 449–452.
- Johnson C. 1961. Breeding behaviour and oviposition in *Hetaerina Americana* (Fabricius) and *H. titia* (Drury) (Odonata : Agriidae). *Can. Entomol.* **43**, p. 260–266.
- Martin R. 1931. Pseudo - Névroptères et névroptère. In: Histoire Naturelle de la France, 9bis partie. Deyrolle, Paris, ; 1- 220 p.
- Menai R. 2005. Contribution à l'étude des macro-invertébrés des eaux continentales de l'Algérie : Inventaire, écologie et biogéographie des Odonates. Thèse de Doctorat d'Etat de l'Université de Annaba – 1- 160 p.
- Miller P. L. 1992. The effects of oxygen lack on egg hatching in an Indian dragonfly, *Potamarcha congener*. *Physiological Entomology* 17: 68-72.
- Nouar T. 2007. Impact de la pollution sur les ressources en eaux superficielles et souterraines de la région de Guelma. Thèse de Doctorat d'Etat de l'Université de Annaba – pp. 42-53.
- Parker GA. 1970a. Sperm competition and its evolutionary consequences in the insects. *Biol. Rev.* 45, p. 525–567.
- Pont B., Faton J.-M., et Pissavin S. 1999. Protocole de suivi à long terme des peuplements hydrophytes et odonates comme descripteurs de fonctionnement des hydrosystèmes - *Programme-test sur 17 Réserves de France- 33 p.*
- Samraoui B., De Belair G., et Benyacoub S. 1992. A much threatened lake : Lac des Oiseaux in Northern Algéria. *Environmental Conservation* 19: 264 – 267. 176.
- Samraoui B., Benyacoub S., Mecibah S., et Dumont H.J. 1993. Afrotropical libellulids in the lake district of El Kala, N.E. Algeria, with a rediscovery of *Urothemis e. edwardsi* (Sélys) and *Acisoma panorpoides ascalaphoides* (Rambur) (Anisoptera: libellulidae). *Odonatologica* 22: 365-372.
- Samraoui B., et de Belair G. 1997. The Guerbes-Senhadja wetlands: Part I. An overview. *Ecologie* 28 (3): 233-250.
- Samraoui B., et Menai R. 1999. A contribution to the study of Algerian Odonata. *Int. J. Odon.* 2: 145-165.

- Samraoui B. & P.S. Corbet (2000). The Odonata of Numidia. Part I: status and distribution. INTERNATIONAL JOURNAL OF ODONATOLOGY 3 (1): 11-25.
- Samraoui B. & P.S. Corbet (2000). The Odonata of Numidia. Part II: seasonal ecology. INTERNATIONAL JOURNAL OF ODONATOLOGY 3 (1): 27-39.
- Samraoui B., WEEKERS P.H.H. & DUMONT H.J. (2003). Two taxa within the North African *Lestes virens* complex (Zygoptera: Lestidae). ODONATOLOGICA 32: 131-142.
- Schmidt E. 1985. Habitat inventarization, characterization and bio indication by a Representative Spectrum of Odonata, species (R.S.O.), *Odonatologica*, 14 (2) , 127-133.
- Siva – Jothy M T. 1988. Sperm “repositioning” in *Crocothemis erythraea*, a libellulid dragonfly with brief copulation. J. Insect Behav. 1, p. 235–245.
- Siva – Jothy M T., et Tsubaki Y. 1989. Variation in copula duration in *Mnais pruinosa pruinosa* Selys (Odonata: Calopterygidae) 1. Alternative mate-securing tactics and sperm precedence. Behav. Ecol. Sociobiol. 24, p. 39–45.
- Siva – Jothy M T., et Tsubaki Y. (1994). Sperm competition and sperm precedence in the dragon fly *Nanophya pygmaea*. Physiol. Entomol. 19, p. 363–366.
- Stemberg K. 1990. Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbindung. DrT, Albert-Ludwigs-University, Freiburg Germany.
- Ternois V., Fradin E., et Gautier C. 2005. Atlas préliminaire des Odonates du parc naturel régional de la forêt d’Orient (1998- 2005). Cour. Scent. PnrFO, 28-84p.
- Vanappelghem C. 2007. – Protocole du Nouvel Atlas des Odonates de la region Nord – Pas – de Calais. Le Héron 40: 50 pp.
- Waage JK. 1979. Dual function of the damselfly penis: sperm removal and transfer. Science 203, p. 916–918.
- Waage JK. 1984. Sperm competition and the evolution of Odonate mating systems. In Sperm competition and the evolution of animal mating systems. Tucson, Arizona, USA: Ed. Smith Academic Press. p. 251–290.
- Waage JK. 1986. Evidence for widespread sperm displacement ability among Zygoptera (Odonata) and the means for predicting its presence. Biol. J. Linn. Soc. 28, p. 285–300.
- Wendler A. & J.-H. Nüss, 1994. Libellules: guide d’identification des libellules de France, d’Europe septentrionale et centrale. Société française d’Odonatologie, Bois d’Arcy, France, 129 p.

WEBOGRAPHIE

Site officiel de la Société française d'odonatologie
<http://www.libellules.org>

Site de la Société Limousine d'Odonatologie
<http://assoslo.free.fr/index.php>

Site du groupe Sympetrum (Rhône – Alpes)
<http://www.sympetrum.free.fr/grpls.htm>

Site de l'Office pour les insectes et leur environnement OPIE
<http://www.insectes.org>

Annexes

ANNEXE 2 : Récapitulatif des espèces rencontrées par site.

	LAHAMIMINE	O. SETTARA	O. ARKO	A. MAKHLOUF	MEDJEZ AMAR	SALAH SALAH	O. BRADAA	ZEMZOUA	BOUCHEGOUF	CHIHANI	SIDI SALEM	O. MEBOUDJA	MARE IRAS EL AKBA	MARE II RAS EL AKBA	MARE I SELA. ANOUNA	MARE II SELA. ANOUNA	O. HAMAMA S. ANOU.	R. COLL. NECHMAYA	DEPRESSION EL BARDA
S. - ORDRE DES ZYGOPTERES																			
<i>Famille des CALOPTERYGIDAE</i>																			
<i>Calopteryx exul</i>				X	X														
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>		X	X	X		X	X											X	X
<i>Famille des LESTIDAE</i>																			
<i>Lestes barbarus</i>				X	X														
<i>Lestes virens</i>							X						X	X					
<i>Lestes viridis</i>							X							X					
<i>Famille des PLATYCENEMIDIDAE</i>																			
<i>Platycnemis subdilata</i>		X		X	X	X	X	X	X	X									
<i>Famille des COENAGRIONIDAE</i>																			
<i>Ceragrion tenellum</i>														X		X			
<i>Coenagrion caerulescens</i>		X	X	X		X	X	X					X						
<i>Coenagrion mercuriale</i>			X	X	X		X												
<i>Enallagma deserti</i>														X					
<i>Erythromma lindenii</i>	X		X	X	X	X	X	X					X		X	X	X		X
<i>Ischnura graellsii</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
S. - ORDRE DES ANISOPTERES																			
<i>Famille des GOMPHIDAE</i>																			
<i>Gomphus lucasi</i>				X															
<i>Onychogomphus costae</i>				X	X	X				X									
<i>Famille des AESHNIDAE</i>																			
<i>Aeshna mixta</i>								X			X								
<i>Anax imperator</i>		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X						X
<i>Anax parthenope</i>	X						X				X								X
<i>Famille des LIBELLULIDAE</i>																			
<i>Brachythemis leucosticta</i>										X	X		X					X	X
<i>Crocothemis erythraea</i>		X	X		X	X	X	X			X		X		X	X			X
<i>Diplacodes lefebvreii</i>								X					X						X
<i>Orthetrum cancellatum</i>													X						X
<i>Orthetrum chrysostigma</i>			X	X	X	X		X							X				X
<i>Orthetrum coerulescence</i>		X	X	X	X	X	X	X					X		X	X			X
<i>Orthetrum nitidinerve</i>		X	X		X	X	X	X	X				X		X	X			
<i>Orthetrum trinacria</i>											X								X
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X		X		X	X
<i>Trithemis annulata</i>					X			X			X		X					X	X
<i>Trithemis arteriosa</i>						X													
<i>Trithemis kirbyi</i>				X	X														

ANNEXE 3 : Relevé des Paramètres physico chimiques.

Paramètres physico - chimiques -- Haute Seybouse					
N°	mois	T° c	PH	Conductivité mS/cm	Oxygène dissous mg/l
1	Jui.	--	--	--	--
2	Juil.	27,00	9,10	2,65	7,70
3	A.	27,85	8,78	2,90	8,91
4	Sept.	22,90	8,70	2,42	7,56
5	Oct.	26,50	8,48	2,91	12,41
6	Nov.	15,20	8,56	3,74	10,81
7	Déc.	9,35	8,53	3,10	17,67
8	Jan.	7,90	8,64	3,53	11,40
9	Fev.	6,75	8,42	3,64	11,55
10	M.	12,35	8,23	3,51	5,90
	Moyenne	19,68	8,67	3,08	6,80

Paramètres physico - chimiques -- Moyenne Seybouse					
N°	mois	T° c	PH	Conductivité mS/cm	Oxygène dissous mg/l
1	Jui.	27,10	9,10	2,65	7,70
2	Juil.	27,47	8,77	1,31	8,52
3	A.	25,75	8,50	1,63	6,13
4	Sept.	23,69	8,32	1,72	5,30
5	Oct.	21,38	8,22	1,60	5,98
6	Nov.	12,28	8,31	2,23	8,81
7	Déc.	11,32	8,59	2,02	9,40
8	Jan.	11,11	8,32	1,70	10,53
9	Fev.	11,01	8,31	1,93	10,11
10	M.	13,01	8,09	1,56	5,96
	Moyenne	18,41	8,45	1,84	7,84

Paramètres physico - chimiques -- Basse Seybouse					
N°	mois	T° c	PH	Conductivité mS/cm	Oxygène dissous mg/l
1	Jui.	--	--	--	--
2	Juil.	30,20	8,78	2,00	6,30
3	A.	29,48	8,59	2,49	4,47
4	Sept.	25,15	8,50	2,45	7,07
5	Oct.	21,33	8,52	1,85	7,41
6	Nov.	14,27	8,69	2,26	4,90
7	Déc.	11,93	8,24	2,27	7,80
8	Jan.	12,87	8,32	3,01	9,73
9	Fev.	14,40	8,64	3,13	7,90
10	M.	17,90	8,15	1,46	3,80
	Moyenne	19,73	8,49	2,32	6,60