

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Abderrahmane MIRA de Béjaia.
Faculté des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE

**En vue de l'obtention du diplôme de Magister en analyse de
l'environnement et biodiversité**

Thème

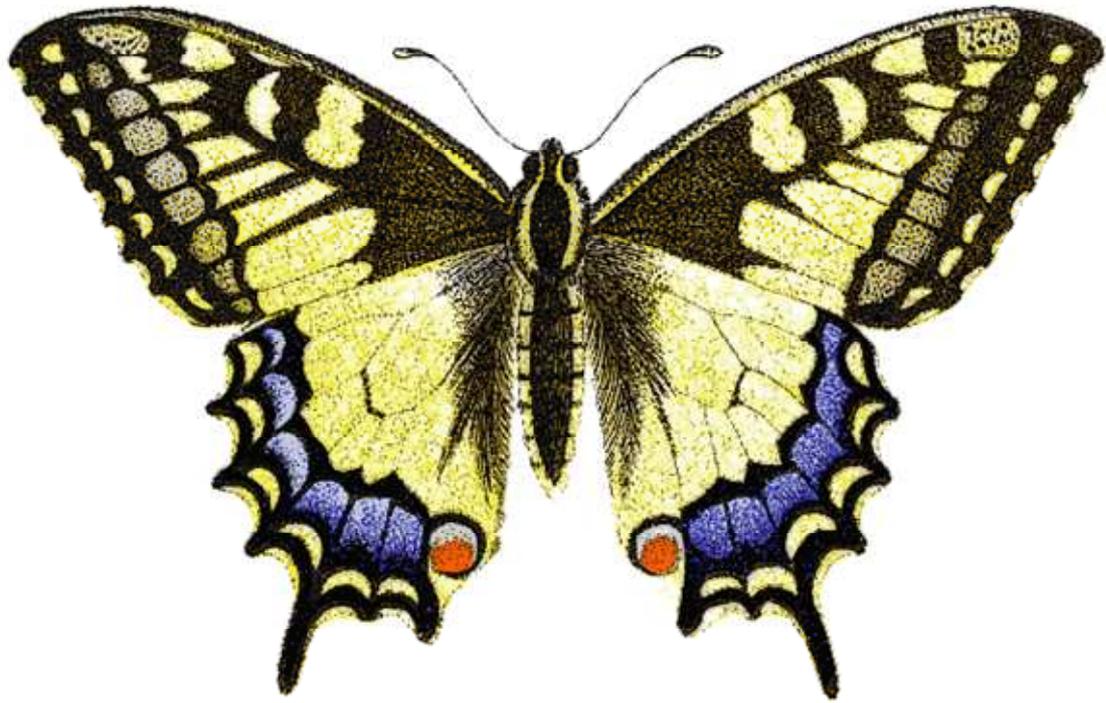
**Diversité et écologie des papillons de jour du Parc
national de Taza (Jijel)**

Présenté par Melle Sonia BERKANE

Devant le jury:

Président : Dr. IGUEROUADA M., Professeur, *Université de Béjaia*
Promoteur : Dr. MOULAÏ R., Maître de conférences, *Université de Béjaia*
Examineurs : Dr. MOUHOU B S. C., Maître de conférences, *Université de Béjaia*
Dr. MESLI L., Maître de conférences, *Université de Tlemcen*
Dr. SIBACHIR A., Maître de conférences, *Université de Batna*

Soutenu le: 02 / 11 / 2011



Papilio machaon

Remerciements

Je remercie tout d'abord mon promoteur, Dr. Riadh MOULAÏ, Maître de conférences à l'université de Bèjaia, qui m'a fait profiter de son savoir. La rédaction de ce mémoire, sans son aide, sa générosité, et surtout sa patience n'aurait pas été possible.

Mes remerciements s'adressent également à M. IGUEROUADA MOKRANE, Professeur à l'université de Béjaia, qui a bien voulu nous honorer en présidant le jury, ainsi qu'à Mme. MOUHOU-B-SAYAH CHAFIKA, Maîtres de conférences à l'Université de Béjaia, ainsi qu'aux Dr. MESLI L., Maître de conférences à l'Université de Tlemsen et Dr. SIBACHIR A., Maître de conférences de l'Université de Batna, d'avoir accepté de juger ce modeste travail.

Je tiens aussi à remercier pour leurs aides les institutions suivantes : le Parc national de Taza, et le laboratoire d'écologie et environnement de l'Université de Béjaia.

Une pensée particulière est adressée au personnel des Aftis et à Mr BOUCHARB ABDELOUAHAB, du Parc national de Taza, qui ont investi tout leurs moyens dans la réalisation de notre travail sur le terrain.

Sonia BERKANE

Dédicace

Mes dédicaces à :
mes chers parents, mes frères ;
Nadjim et Djahid, ma sœur ; Lynda,
à toute ma famille et à mes amis (e).

SONIA

Sommaire

Liste des abréviations	V
Liste des tableaux	VI
Liste des figures	VII
Introduction	1
Chapitre I: Données bibliographiques sur les papillons de jour	
1-1- Systématique.....	3
1-2- Biologie	6
1-2-1- Morphologie	6
1-2-1-1- Morphologie des œufs.....	6
1-2-1-2- Morphologie des chenilles	7
1-2-1-3- Morphologie des chrysalides	8
1-2-1-4- Morphologie des adultes	9
1-2-2- Reproduction	10
1-2-3- Cycle biologique	11
1-3- Ecologie	12
1-3-1- Habitat	12
1-3-1-1- Papillons de la région méditerranéenne	12
1-3-2- Nutrition	13
1-3-3- Relation papillon, plante-hôte	13
1-4- Climat et papillons de jour.....	14
1-5- Période de vol	14
1-6- Hibernation	14
1-7- Migration	15
1-8- Ennemies	15
1-9- Moyens de défense	15
1-10- Papillons de jour bio-indicateurs	16
1-11- Importance économique	16
1-12- Conservation	17
1-13- Papillons de jour en Algérie	17
Chapitre II: Présentation du milieu d'étude ; le Parc National de Taza (Jijel, Algérie)	
2-1- Cadre de l'étude.....	20
2-2- Historique	20
2-3- Objectifs.....	20
2-4- Situation géographique et administrative	21
2-5- Nature juridique des terres.....	22
2-6- Zoning et répartition territoriale	23
2-7- Extension terrestre et marine	24
2-8- Le milieu physique	25
2-8-1- Géologie, Géomorphologie	25
2-8-2- Tectonique.....	25

2-8-3- Aperçu stratigraphique	25
2-8-3-1- Les terrains sédimentaires	25
2-8-3-2- Les terrains éruptifs.....	26
2-8-4- Pédologie	27
2-8-5- Hydrographie.....	27
2-8-6- Données climatiques	28
2-8-6-1- Pluviométrie	28
2-8-6-2- Températures.....	28
2-8-6-3- Durée d'ensoleillement	29
2-8-6-4- Vents	29
2-8-6-5- Neige	30
2-8-6-6- Brouillard	30
2-8-6-7- Humidité	30
2-8-7- Synthèse climatique.....	30
2-8-7-1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	31
2-8-7-2- Quotient pluviothermique d'Emberger	32
2-9- Richesses patrimoniales.....	33
2-9-1- Patrimoine floristique et faunistique	33
2-9-1-1- Diversité floristique.....	33
2-9-1-1-1- Formations végétales existantes	35
2-9-1-1-1-1- Formations sylvatiques.....	35
2-9-1-1-1-2- Formations de dégradation	37
2-9-1-2- Diversité faunistique	38

Chapitre III: Méthodologie

3-1- Présentation des stations d'étude	40
3-1-1- Choix	40
3-1-2- Localisation et description	41
3-1-2-1- Station Pelouse.....	42
3-1-2-2- Station Friche	44
3-1-2-3- Station Garrigue	46
3-1-2-4- Station Ripisylve; Oued Dar El Oued	48
3-1-2-5- Station Ripisylve ; Oued Taza	50
3-1-2-6- Station Subéraie	52
3-2- Période de suivi	54
3-3- Méthodes adoptées pour la capture des papillons de jour	54
3-4- Matériels et techniques de travail	54
3-4-1- Matériels utilisés	54
3-4-1-1- Equipement vestimentaire.....	54
3-4-1-2- Filet à papillons.....	54
3-4-1-3- Pot de la mort	55
3-4-1-4- Papillotes.....	55
3-4-1-5- Ramollisseur	56

3-4-1-6- Colle	56
3-4-1-7- Guide illustré.....	56
3-4-1-8- Carnet de notes.....	56
3-4-1-9- Appareil photo	56
3-4-1-10- Jumelles.....	56
3-4-1-11- Etaloir.....	57
3-4-1-12- Epingles.....	57
3-4-1-13- Pincés	58
3-4-1-14- Boite de collection	58
3-4-1-15- Loupe binoculaire	58
3-4-2- Techniques de travail	58
3-4-2-1- Chasse (capture).....	58
3-4-2-2- Méthode de comptage	59
3-4-2-3- Transport	59
3-4-2-4- Etalement au laboratoire	59
3-4-2-5- Identification	59
3-4-2-6- Mise en collection	60
3-5- Indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats.....	61
3-5-1- Richesse spécifique	61
3-5-1-1- Richesse spécifique totale	61
3-5-1-2- Richesse spécifique moyenne	61
3-5-2- Indice de Diversité de Shannon.....	62
3-5-2-1- Diversité maximale	62
3-5-2-2- Indice d'équitabilité ou d'équirépartition	62
3-5-3- Fréquence	62
3-5-3-1- Fréquence centésimale (abondance relative)	63
3-5-3-2- Fréquence d'occurrence (constance).....	63
3-5-4- Coefficient de similarité de Sorensen.....	63
3-6- Méthodes statistiques.....	64
3-6-1- Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)	64

Chapitre IV : Résultats

4-1- Inventaire des Papillons de jour échantillonnés dans les six stations du Parc national de Taza.....	65
4-2- Résultats exprimés à travers les indices écologiques	67
4-2-1- Richesse spécifique totale et moyenne en papillons de jour, appliquées pour chaque station	67
4-2-2- Richesse spécifique totale et moyenne appliquées pour chaque station, mois par mois...	68
4-2-3- Indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité appliqué aux six stations du Parc national de Taza	69
4-2-4- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de papillons de jour	70
4.2.4.1. Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de papillons de jour de la station pelouse, mois par mois.....	70

4-2-4-2- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de la station friche, mois par mois.....	71
4-2-4-3- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de la station garrigue, mois par mois.....	72
4-2-4-4- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de la station ripisylve de Oued Dar El Oued, mois par mois.....	74
4-2-4-5- Fréquence centésimale ou abondance relative, des espèces de la station ripisylve de Oued Taza, mois par mois	74
4-2-4-6- Fréquence centésimale ou abondance relative, des espèces de la station suberaie, mois par mois	76
4-2-5- Fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour des six stations du Parc national de Taza.....	78
4-2-6- Indice de similarité de Sorensen appliqué aux six stations	82
4-3- Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) combinant la répartition des papillons de jour et des six stations d'étude du Parc national de Taza	83
4-4- Courbes de vol des principales espèces de papillons de jour inventoriées dans les six stations du Parc national de Taza.....	86
4-4-1- Courbe de vol de <i>Papilio machaon mauretanicus</i>	86
4-4-2- Courbe de vol de <i>Iphiclides feisthamelii</i>	88
4-4-3- Courbe de vol de <i>Zerynthia rumina africana</i>	90
4-4-4- Courbe de vol de <i>Pieris rapae</i>	92
4-4-5- Courbe de vol de <i>Colias croceus</i>	95
4-4-6- Courbe de vol de <i>Lycaena phlaeas</i>	97
4-4-7- Courbe de vol de <i>Pararge aegeria aegeria</i>	99
4-4-8- Courbe de vol de <i>Macroglossum stellatarum</i>	101
Chapitre V : Discussions	103
Conclusion	134
Références bibliographiques	137
Annexes	141
Résumés (Français, Anglais, Arabe)	151

Liste des abréviations

- Acc.** : espèce accessoire.
- P.N.T.** : Parc National de Taza.
- Avr.** : Avril.
- A.F.C.** : Analyse Factorielle des Correspondances.
- Août.** : Août.
- Con.** : espèce constante.
- Déc.** : Décembre.
- Fig.** : Figure.
- Fri.** : Friche.
- Fév.** : Février.
- Gar.** : Garrigue.
- Jan.** : Janvier.
- Jul.** : Juillet.
- Jui.** : Juin.
- Mar.** : Mars.
- Mai.** : Mai.
- Nov.** : Novembre.
- Oct.** : Octobre.
- Omn.** : espèce omniprésente.
- Rar.** : espèce rare.
- Pel.** : Pelouse.
- R.O. D. O.** : Ripisylve de Oued Dar El Oued.
- Rég.** : espèce régulière.
- R. O. T.** : Ripisylve de Oued Taza.
- Sub.** : Suberaie.
- S. M. J.** : Station météorologique de Jijel.
- Sep.** : Septembre.
- Trr.** : espèce très rare.

Liste des tableaux

<u>Tableau I</u> : Moyennes mensuelles de la pluviosité de la station de Jijel (1996-2006)	25
<u>Tableau II</u> : Moyennes mensuelles des températures maximales et minimales de la station de Jijel	29
<u>Tableau III</u> : Moyennes mensuelles de l'humidité de Jijel (1995-2006).....	30
<u>Tableau IV</u> : Inventaire et effectifs des espèces de Rhopalocères et d'Hétérocères diurnes recensées dans les six stations du Parc National de Taza.....	65
<u>Tableau V</u> : Richesse totale et moyenne en papillons de jour de chaque station.....	67
<u>Tableau VI</u> : Richesse spécifique totale et moyenne calculées pour chaque station et pour chaque mois	69
<u>Tableau VII</u> : Diversité et équitabilité des papillons de jour de chaque station du Parc national de Taza.....	69
<u>Tableau VIII</u> : Fréquence centésimale de chaque espèce recensée dans la station pelouse	71
<u>Tableau IX</u> : Fréquence centésimale de chaque espèce recensée dans la station friche, mois par mois	72
<u>Tableau X</u> : Fréquence centésimale de chaque espèce recensée dans la station garrigue, mois par mois	73
<u>Tableau XI</u> : Fréquence centésimale de chaque espèce recensée dans la station ripisylve de Oued Dar El Oued, mois par mois	74
<u>Tableau XII</u> : Fréquence centésimale de chaque espèce recensée dans la station ripisylve de Oued Taza, mois par mois	75
<u>Tableau XIII</u> : Fréquence centésimale de chaque espèce recensée dans la station suberaie, mois par mois	77
<u>Tableau XIV</u> : Constance calculée pour chaque espèce et pour chaque station.....	79
<u>Tableau XV</u> : Représentation du nombre d'espèces et du pourcentage de chaque classe d'occurrence.....	82
<u>Tableau XVI</u> : Valeurs du coefficient de similarité de Sorensen pour les six stations d'étude.....	83

Liste des figures

Fig. 01 : Présentation schématique de la systématique des lépidoptères de jour.....	05
Fig. 02 : Schéma représentant la morphologie de quelques œufs de papillons de jour	06
Fig. 03 : Schéma représentant la morphologie d'une chenille de papillon de jour.....	07
Fig. 04 : Schéma représentant la chrysalide d'un papillon de jour ; <i>Papilio machaon</i>	08
Fig. 05 : Schéma représentant l'anatomie d'un papillon de jour adulte ; <i>Papilio machaon</i>	09
Fig. 06 : Accouplement de deux papillons de jour ; <i>Papilio machaon</i>	10
Fig. 07 : Schéma représentant le cycle biologique d'un papillon de jour ; <i>Papilio machaon</i>	11
Fig. 08 : Carte de délimitation du Parc national de Taza.....	21
Fig. 09 : Carte administrative du Parc national de Taza	22
Fig. 10 : Carte de la nature des terres au parc national de Taza.....	23
Fig. 11 : Zoning du Parc national de Taza	24
Fig. 12 : Esquisse géologique du Parc national de Taza.....	26
Fig. 13 : Réseau hydrographique de surface du Parc national Taza	27
Fig. 14 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussens de la région de Jijel (Période 1996-2006)	31
Fig. 15 : Place de Jijel dans le climagramme d'Emberger (1996-2006).....	33
Fig. 16 : Groupements végétaux du Parc national de Taza.....	35
Fig. 17 : Localisation géographique des six stations échantillonnées.....	40
Fig. 18 : Photographie de la station pelouse	42
Fig. 19 : Transect végétal de la station pelouse	43
Fig. 20 : Photographie de la station Friche	44
Fig. 21 : Transect végétal de la station Friche	45
Fig. 22 : Photographie de la station Garrigue	46

<u>Fig. 23</u> : Transect végétal de la station Garrigue	47
<u>Fig. 24</u> : Photographie de la station Ripisylve de Oued Dar El Oued.....	48
<u>Fig. 25</u> : Transect végétal de la station Ripisylve de Oued Dar El Oued.....	49
<u>Fig. 26</u> : Photographie de la station Ripisylve de Oued Taza	50
<u>Fig. 27</u> : Transect végétal de la station Ripisylve de Oued Taza	51
<u>Fig. 28</u> : Photographie de la station Suberaie.....	52
<u>Fig. 29</u> : Transect végétal de la station Suberaie.....	53
<u>Fig. 30</u> : Filet à papillons	55
<u>Fig. 31</u> : Papillotes à papillons	55
<u>Fig. 32</u> : Etaloir	57
<u>Fig. 33</u> : Différentes sortes d'épingles entomologiques	57
<u>Fig. 34</u> : Différentes sortes de pinces utilisées en entomologie	58
<u>Fig. 35</u> : Analyse Factorielle des Correspondances combinant la répartition des espèces et des stations du Parc national de Taza	85
<u>Fig. 36</u> : Courbes de vol de <i>Papilio machaon mauretanicus africana</i>	87
<u>Fig. 37</u> : Courbes de vol de <i>Iphiclides feisthamelii</i>	89
<u>Fig. 38</u> : Courbes de vol de <i>Zerynthia rumina africana</i>	91
<u>Fig. 39</u> : Courbes de vol de <i>Pieris rapae</i>	94
<u>Fig. 40</u> : Courbes de vol de <i>Colias croceus</i>	96
<u>Fig. 41</u> : Courbes de vol de <i>Lycaena phlaeas</i>	98
<u>Fig. 42</u> : Courbes de vol de <i>Pararge aegeria aegeria</i>	100
<u>Fig. 43</u> : Courbes de vol de <i>Macroglossum stellatarum</i>	102

INTRODUCTION

Introduction

Avec près d'un million d'espèces décrites dans le monde représentant 56% des espèces animales et végétales déjà connues, les insectes jouent un rôle majeur dans la plupart des écosystèmes et constituent des éléments clés de la biodiversité. Néanmoins, parmi les insectes, les papillons ont reçu une attention particulière suite au déclin de nombreuses populations (ROZIER, 1999).

Les papillons de jour sont d'excellents indicateurs biologiques, leur déclin indique en effet une dégradation du milieu où ils évoluaient traditionnellement. En protégeant les papillons, nous sauvons des centaines d'espèces d'invertébrés invisibles ou inconnus (BOUTIN *et al.*, 1991).

Les lépidoptéristes ont également fourni des sujets d'études très nombreux, des centaines d'ouvrages sur ce sujet ont été publiés dans divers pays et de nombreuses associations se vouent à les étudier et les protéger (CHINERY et LERAUT, 1998).

En Algérie, les travaux les plus récents sur les papillons de jour sont ceux de TENNENT (1996) « The butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia », cet auteur a établi un catalogue systématique et écologique des papillons de jour de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie. On peut citer aussi, SAMRAOUI (1998) « Status and seasonal patterns of adult *Rhopalocera* in north-eastern Algeria », ce dernier s'est intéressé à la diversité et à l'écologie des papillons de jour, peuplant les milieux les plus intéressants du Nord-Est algérien, notamment les zones humides. D'autres travaux sont à citer notamment ceux de HELLAL et YAKOUBI (2002) qui ont contribué à l'étude de la diversité et de la dynamique des papillons de jour du Parc National de Gouraya, ou encore l'étude de FARHI et YAHIAOUI (2006) qui se sont intéressées à l'étude de la diversité et de la dynamique des papillons de jour en zones arides et semi-arides dans la wilaya de Bouira.

Notre étude, va dans le sens d'une meilleure connaissance de l'écologie des papillons de jour de nos contrées, elle a pour cadre le Parc National de Taza (Jijel).

Elle a pour but de comparer la composition spécifique en papillons de jour de six stations (deux ripisylves, une subéraie, une garrigue, une friche et une pelouse).

Notre mémoire s'articule autour de cinq chapitres. Le premier chapitre est consacré aux données bibliographiques sur les papillons de jour. Le deuxième chapitre décrit le milieu d'étude. Le troisième chapitre porte sur la présentation et la description des stations d'étude et de la méthodologie, ainsi que des indices écologiques et des méthodes statistiques choisis pour exploiter les résultats. Le quatrième chapitre expose les résultats. Le cinquième et dernier chapitre traite des discussions.

Chapitre I:
Données bibliographiques
sur les papillons
de jour

Chapitre I: Données bibliographiques sur les papillons de jour

1-1- Systématique

Pendant près de deux mille ans, les naturalistes se sont contentés de reprendre la classification d'Aristote, ou bien l'ont modifiée de manière erronée, il y a eu Rösel avec ses travaux « Divertissement entomologiques ». Puis vient en 1735, dans la première édition de son grand ouvrage *Systema naturae*, Linné qui propose un système qui, basé uniquement sur les organes du vol, était encore très imparfait. Cependant, la dixième édition (1758) du *Systema naturae*, laquelle constitue, par convention, la base de la systématique actuelle apporte de grands progrès. Après Linné, son système subit diverses modifications. C'est surtout l'autrichien Brauer (1885) qui mit en place dans toutes les grandes lignes, la classification actuelle des Insectes. Cette classification ne doit pas être considérée comme étant définitive ; elle est et elle restera l'objet de retouches au fur et à mesure des progrès de nos connaissances diverses (CAUSSANEL et CARAYON, 1989).

La classification des papillons repose sur des caractères de structures comme, la nervation des ailes, qui sert peu à la détermination sur le terrain ; du reste, avec un peu de pratique, on parvient à les rapporter sans peine à une famille donnée. Chez les Rhopalocères, la seule couleur suffit dans bien des cas, par contre la reconnaissance à vue est plus délicate chez les Hétérocères (CHINERY, 1988).

Les Rhopalocères sont diurnes, de couleurs généralement vives, appliquent en posture de repos leurs deux paires d'ailes l'une contre l'autre (CHINERY, 1988 ; GUILBOT et ALBOUY, 2004), verticalement, et leurs antennes se terminent par une massue bien distincte, et les Hétérocères, plus souvent de mœurs nocturnes, revêtent des couleurs plutôt ternes, disposent leurs ailes à plat ou en forme de toit en position de repos, et ne présentent que rarement des antennes se terminant en massue. Il existe toutefois bien des exceptions. Même si cette division ne repose sur aucune base réellement scientifique elle reste une formule pratique (CHINERY, 1988 ; GUILBOT et ALBOUY, 2004).

Les papillons de jour (Lépidoptères diurne), qui font parti du règne Animal, sont des Arthropodes, de la classe des Insectes (LOYER et PETIT, 1994). Ils comptent le sous-ordres des Hétéroneures (PONEMA, 1995), qui se répti en deux groupes ; les Hétérocères et les Rhopalocères.

Les Rhopalocères comptent deux supers familles, les Hesperoidea et les Papilionoidea:

*Les Hesperoidea : occupent une place à part et par certains aspects font transition entre les Rhopalocères et les Hétérocères, c'est pour quoi on leur a attribue la valeur d'une super- famille.

*Les Papilionoidea : regroupent tout les autres Rhopalocères répartis en quatre grandes familles : Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae (CHINERY et LERAUT, 1998) (Fig. 1).

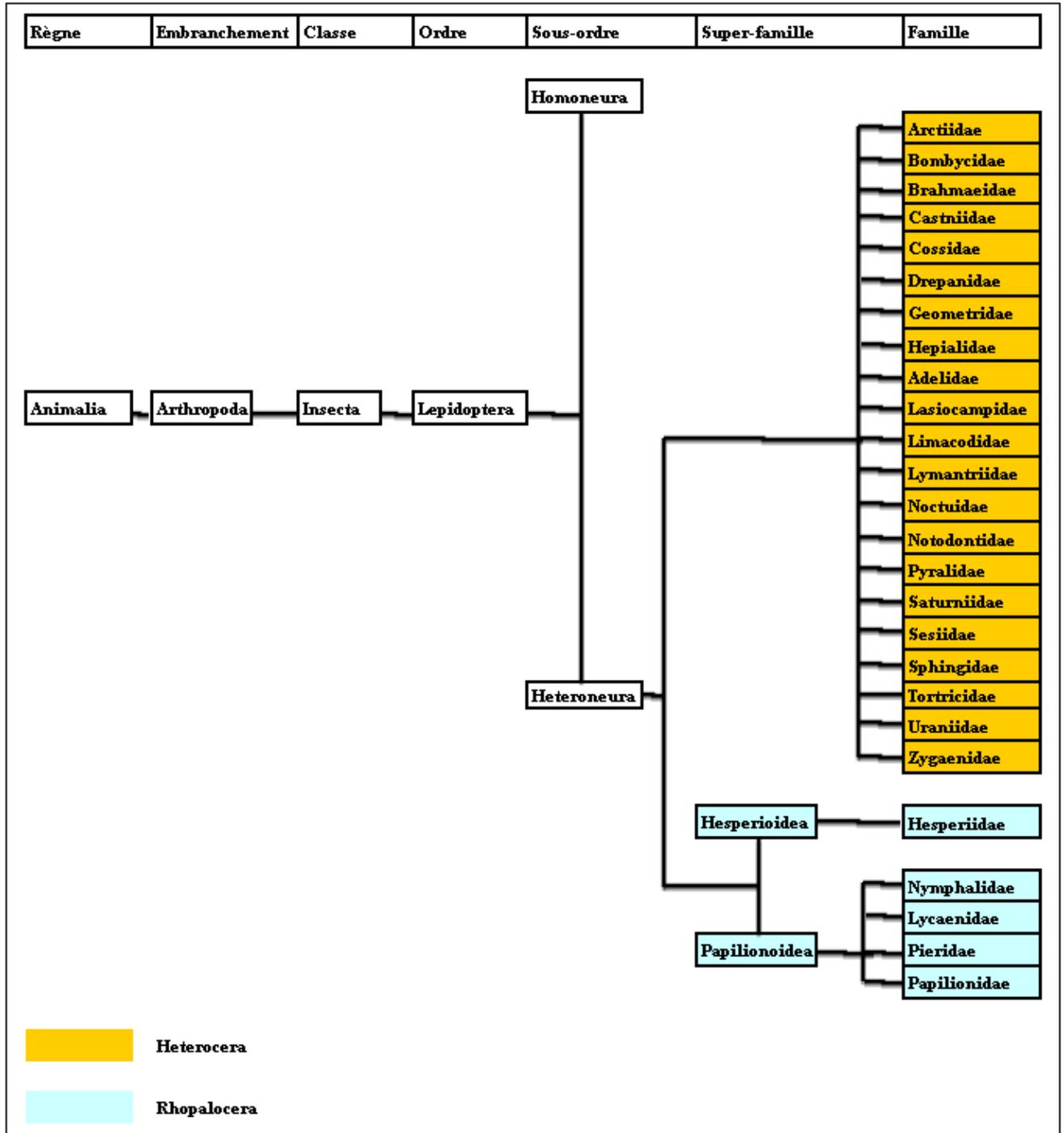


Fig. 01 : Présentation schématique de la systématique des Lépidoptères (TENNENT, 1996 ; CHINERY et LERAUT, 1998 ; TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TARRIER, 2000 ; DHOUBI, 2002).

1-2- Biologie

1-2-1- Morphologie

Les Lépidoptères présentent une grande variété de formes, de tailles et de couleurs. Chaque espèce est différente de sa voisine sous sa forme adulte, mais aussi par ses œufs, ses chenilles, ses chrysalides et ses cocons. Chacune passe par des étapes différentes, à des moments différents de l'année (STILL *et al.*, 1996).

1-2-1-1- Morphologie des œufs

La forme des œufs est assez constante à l'intérieur d'une même famille, il y a ceux qui ont une section circulaire, ceux qui ressemblent à des quilles, des boutons plats, des tonneaux et des dômes. Les œufs sont généralement au moment de la ponte pâles, puis acquièrent des tonalités cryptiques brunes ou vertes, et d'autres ont de vives couleurs (CHINERY et CUISIN, 1994). Vus à travers une loupe, ils se révèlent ornés des sculptures les plus complexes (CHINERY, 1988) (Fig. 2).

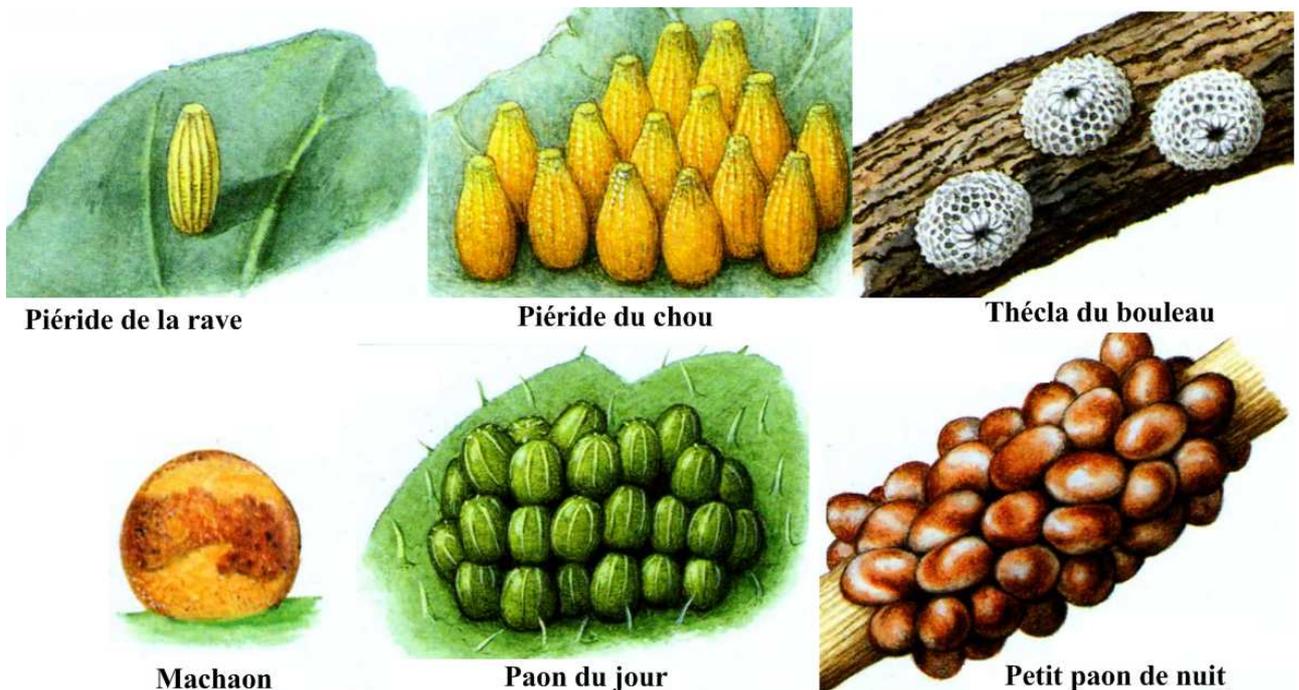


Fig. 02 : Schéma représentant la morphologie de quelques œufs de papillons de jour (CHINERY et CUISIN, 1994).

1-2-1-2- Morphologie des chenilles

Une chenille typique est allongée et cylindrique, mais chez certaines espèces le corps peut être demi-cylindrique. Elle est constituée d'une tête ronde (GUILBOT et ALBOUY, 2004), qui portent de minuscules antennes, deux ensembles de six yeux simples (ocelles), ainsi que des pièces buccales; des mandibules, des maxilles et un labium. Le thorax formé de trois segments portant chacun une paire de courtes pattes articulées. L'abdomen constitué de dix segments dont plusieurs comportent de fausses pattes, celles du dernier ayant une forme légèrement différente (paire anale). De chaque côté du corps, des pores de respiration (stigmates). Les segments portent généralement plusieurs tubercules dorsaux et latéraux, le plus souvent, avec des soies ou des touffes de poiles ; ils sont eux-mêmes fourchus et épineux (CHINERY et CUISIN, 1994) (Fig. 3).

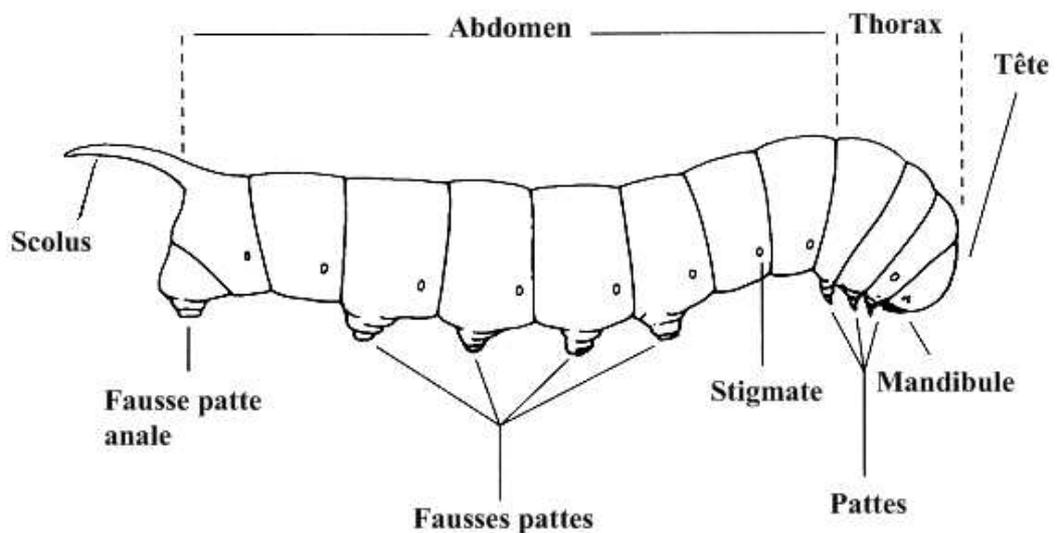


Fig. 03 : Schéma représentant la morphologie d'une chenille de papillon de jour (LOYER et PETIT, 1994).

1-2-1-3- Morphologie des chrysalides

Chez les Rhopalocères, les cocons sont fins et la chrysalide est visible à travers l'enveloppe de soie (CHINERY et CUISIN, 1994). La forme générale de la chrysalide est un cylindre aux extrémités pointues et arrondies. En effet, les segments de l'abdomen et du thorax sont séparés par des rainures bien visibles. Sur la tête, apparaît l'étui des yeux bombés et celui de la future trompe. Sur le dos, ressortent les ébauches des ailes antérieures et postérieures (GUILBOT et ALBOUY, 2004). Les pattes, les ailes et les antennes sont soudées au corps et recouvertes par une enveloppe de chitine (CHINERY et CUISIN, 1994) (Fig. 4).

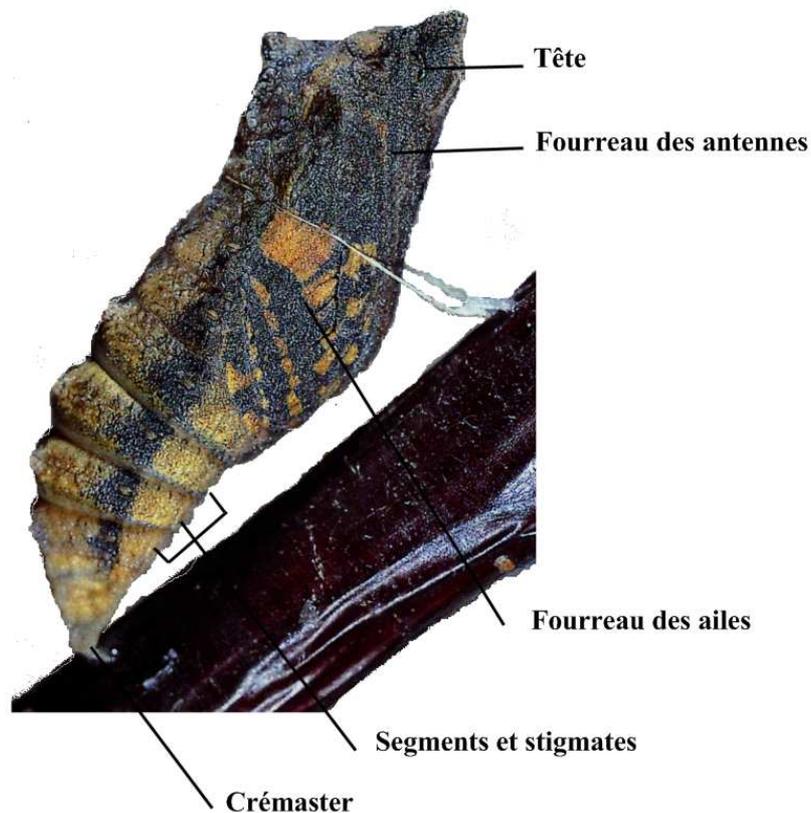
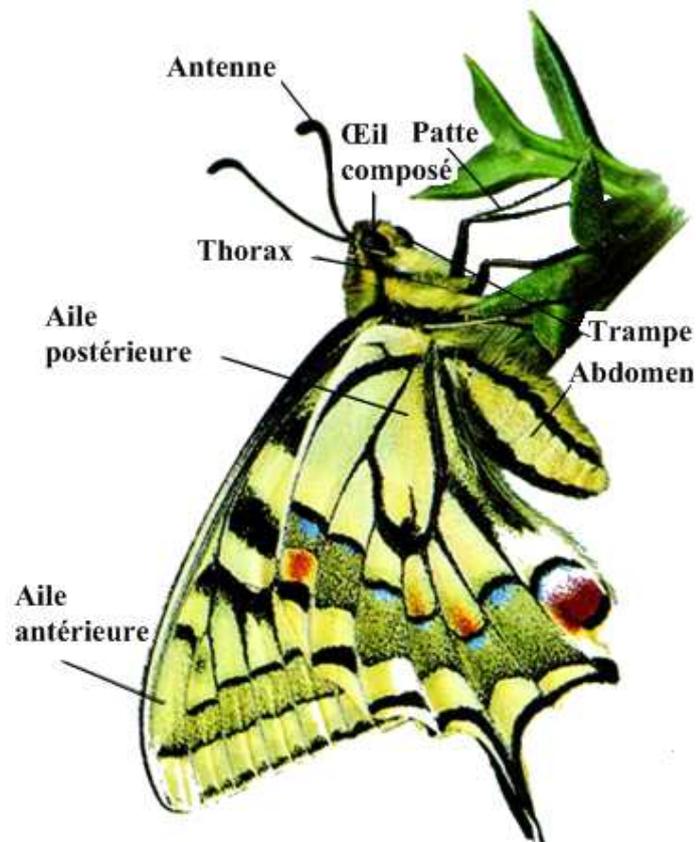


Fig. 04 : Schéma représentant la chrysalide d'un papillon de jour ; *Papilio machaon* (MOUCHA, 1972 ; BOUTIN *et al.*, 1991).

1-2-1-4- Morphologie des adultes

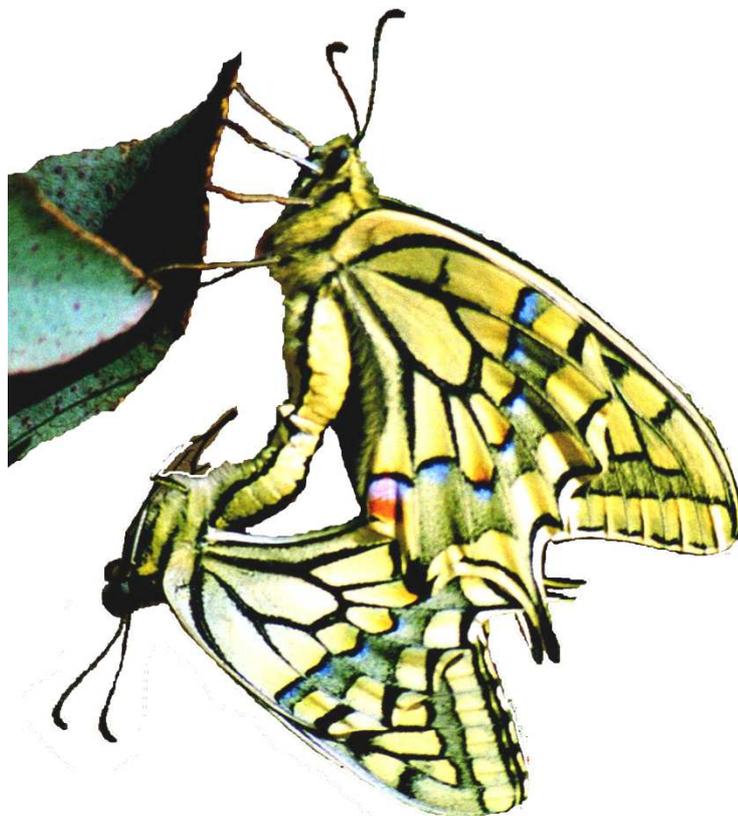
Le corps d'un Lépidoptère adulte est composé de trois parties. La tête dont la mobilité est fort restreinte, possède deux gros yeux composés, une trompe (proboscis) enroulée qui tient lieu de bouche, des palpes, ainsi que deux antennes. Le thorax porte deux paires d'ailes membraneuses recouvertes d'écailles, (deux ailes antérieures et deux ailes postérieures), et trois paires de pattes. L'abdomen est mou et d'avantage flexible, il contient des organes de digestion et de reproduction. L'abdomen de la femelle contenant les œufs est d'ordinaire plus volumineux que celui du mâle (FOREY et MC CORMICK, 1992 ; LOYER et PETIT, 1994 ; TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; BERTHIER, 2000) (Fig. 5).



**Fig. 05 : Schéma représentant l'anatomie d'un papillon de jour adulte ;
Papilio machaon (STERRY et MACKAY, 2006).**

1-2-2- Reproduction

Chez les Rhopalocères, la rencontre des sexes repose avant tout sur les stimuli visuels ; toutefois, des signaux olfactifs entrent en jeu vers la fin de la parade nuptiale. Chez la plupart des Hétérocères, seuls interviennent les stimuli olfactifs (CHINERY, 1988). Les phéromones ayant mis la femelle dans de bonnes dispositions, le mâle est prêt à l'accouplement, quand leur organes sexuels entrent en contact et que la copulation commence, le mâle est dans une direction opposée à celle de la femelle, alors il transmet le spermatophore (capsule remplie de sperme), que la femelle reçoit dans la poche copulatoire (CHINERY et CUISIN, 1994) (Fig.6).



**Fig. 06 : Accouplement de deux papillons de jour ;
Papilio machaon (TARRIER et DELACRE, 2008).**

1-2-3- Cycle biologique

Œuf, chenille, chrysalide et imago sont les quatre stades distincts de la métamorphose des Lépidoptères (insectes holométaboles) (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Après l'accouplement, les femelles pondent leurs œufs, visibles à l'œil nu, sur la face inférieure des feuilles de plantes, parfois isolément, parfois en lignes ou en amas. Les chenilles émergent au bout de quelques jours ou demeurent dans les œufs pendant l'hiver pour ne sortir qu'au printemps. La chenille d'abord très petite, grossit rapidement. Elle mue plusieurs fois pendant cette période et son aspect peut varier considérablement après chaque mue. Quand elle a atteint sa taille définitive, elle devient léthargique. A ce stade, certaines chenilles tissent un cocon de soie mais toutes se cachent pour muer une dernière fois. La forme qui émerge est une chrysalide. Sa peau durcie rapidement et à l'intérieur se produit une métamorphose, au terme de laquelle la chrysalide s'ouvre et le papillon adulte émerge (FOREY, 1992) (Fig.7).

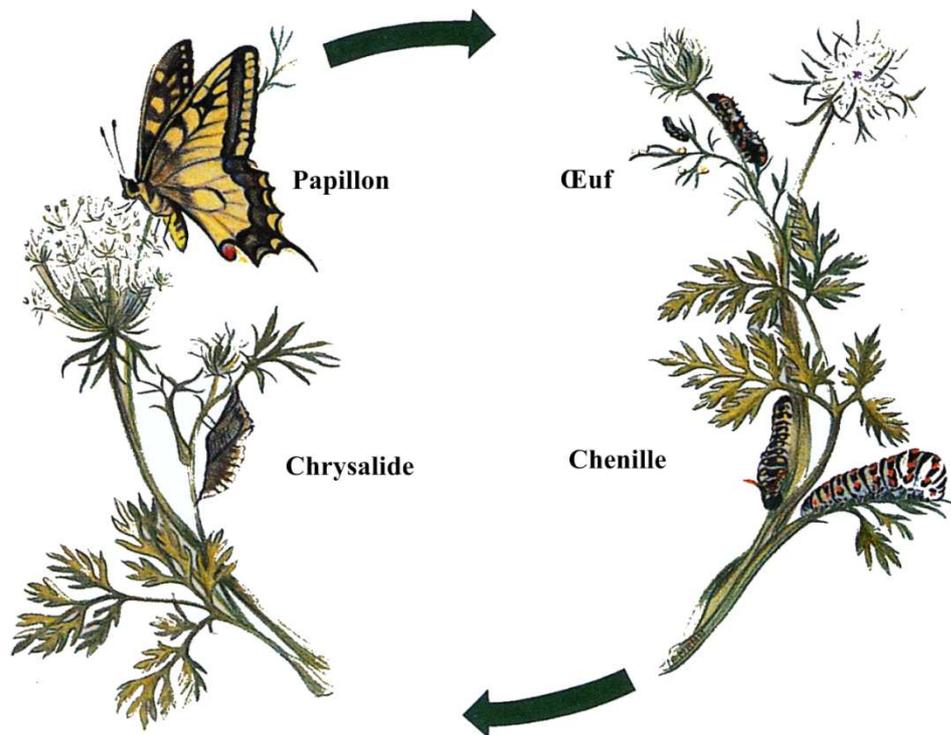


Fig. 07 : Schéma représentant le cycle biologique d'un papillon de jour ; *Papilio machaon* (BOUTIN *et al.*, 1991).

1-3- Ecologie

1-3-1- Habitat

L'habitat fourni la nourriture et le refuge aux espèces, ou leur permet de migrer et de coloniser de nouveaux habitats (SAARINEN *et al.*, 2005). La connaissance des biotopes est souvent nécessaire pour découvrir les papillons, notamment ceux qui ont un besoin d'un environnement très spécifique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Les espèces se répartissent entre les milieux de type prairie et pelouse et ceux de type arbustif et arboré. Les milieux ouverts sont traditionnellement considérés comme plus intéressants pour les Rhopalocères (espèces héliophile) (BACHELARD, 2004). Leur forte présence est favorisée par la diversité des espèces, leur adaptation, parfois leur spécialisation à une espèce végétale. C'est en effet le facteur alimentaire de la larve qui est essentiel. Partout où une plante a pu s'installer et se développer, il s'est trouvé une espèce de papillon pour en tirer profit (LOYER et PETIT, 1994). L'Algérie en tant que pays de l'Afrique du Nord, appartient à la sous-région méditerranéenne (MOUCHA, 1972), cette région, au climat si clément, caractérisée par une flore très riche et bien particulière, accueille de nombreux papillons (GUILBOT et ALBOUY, 2004).

1-3-1-1- Papillons de la région méditerranéenne

Des forêts de chêne vert et d'autres essences sempervirentes couvraient jadis une grande partie de la région méditerranéenne, mais des siècles d'occupation humaine n'en ont laissé que des lambeaux. Ici et là subsistent des peuplements de chêne-liège, et des vestiges de la végétation originelle. Le surpâturage et une forte érosion ont dénudé de grands espaces où seule reste la roche nue. Ailleurs, on trouve un maquis dense qui régresse devant le bétail et la brique. Les terrains calcaires où le sol est très mince voire inexistant sont occupés par la garrigue qui comprend, entre autre, le thym, la lavande et le romarin. Les sols un peu plus profonds supportent le chêne kermès et le genévrier. En terrain acide où le sol est plus épais, la végétation plus haute et plus touffue prend le nom de maquis ; elle se compose de cistes, bruyères et arbousiers entre lesquels poussent (CHINERY et CUISIN, 1994), comme dans la garrigue, de nombreuses plantes herbacées qui fleurissent tôt et disparaissent en été. Parmi les

espèces caractéristiques de la région méditerranéenne, on peut citer: Le Faux-cuivré smaragdin (*Tomares ballus*), l'Aurore de Barbarie (*Anthocharis belia*), la Piéride du sisymbre (*Euchloe belemia*), la Proserpine (*Zerynthia rumina*), l'Hespérie du riz (*Gegenes nostrodamus*) et l'Hesperie du barbon (*Gegenes pumilio*) (CHINERY et CUISIN, 1994).

1-3-2- Nutrition

Certaines larves sont herbivores (feuilles, fleurs, fruits tiges, bois...), d'autres, détritivores, vivent dans les déchets accumulés (litières, chaumes, laisses de mer...) ou les refuges d'animaux (nids, terriers, ruches...); d'autres, plus rare, après un régime herbivore pendant les premiers stades larvaires, vivent dans des fourmilières et consomment des larves de fourmis; en échange, elles sécrètent un miellat que les fourmis apprécient (LOYER et PETIT, 1994).

Les Rhopalocères et Hétérocères adultes se nourrissent presque exclusivement de nectar, mais de nombreuses espèces absorbent également d'autres substances sucrées ou non, comme les liquides qui s'écoulent de fruits murs ou d'une charogne, l'eau, la rosée, le miel, la salive, la sève, le sang, la boue, le sable mouiller, le sel de la transpiration, les excréments et l'urine du bétail, et le pollen etc. (CHINERY et CUISIN, 1994; HARDY *et al.*, 2007). Cette alimentation n'a pas pour fonction la croissance de l'adulte, mais le maintien en vie (énergie, réhydratation) et la capacité d'assurer la reproduction de l'espèce. Certains papillons dont la vie est très brève ne s'alimentent pas (LOYER et PETIT, 1994).

1-3-3- Relation papillon, plante-hôte

Les chenilles peuvent être spécialisées et se nourrissent que d'une espèce végétale, parfois plusieurs éléments d'une même famille botanique. Certaines chenilles, polyphages, peuvent consommer diverses plantes rencontrées dans le même milieu.

Un parallèle entre les cycles biologiques des Lépidoptères, ceux de leurs plantes hôtes et, pour certains (LOYER et PETIT, 1994), ceux des plantes nectarifères est nécessaire. En dehors des facteurs héréditaires, certains éléments extérieurs permettent ce synchronisme (température, durée de jour...) (LOYER et PETIT, 1994).

1-4- Climat et papillons de jour

Les Rhopalocères sont diurnes, héliophiles, et fuient le vent, la pluie et le froid (STERRY et MACKAY, 2006), alors par temps couvert et froid, les papillons ne se montrent guère et plusieurs espèces s'abritent dès que le soleil disparaît (CHINERY et CUISIN, 1994). Ils ont toutefois, réussi à coloniser l'ensemble des milieux terrestres, du bord de mer jusqu'aux limites des neiges éternelles. Certaines espèces survivent même dans des situations climatiques extrêmes comme les toundras ou les déserts (LOYER et PETIT, 1994).

1-5- Période de vol

Pour de nombreuses espèces à l'aire de répartition étendue, le nombre de générations annuelles peut varier sensiblement, en fonction du type de biotope, de l'altitude et du climat local. Une espèce à génération unique en région fraîche septentrionale, ou d'altitude, peut donner au moins deux générations en régions douces de plaine. Quelques espèces polyvoltines peuvent voler du début du printemps à la fin de l'été (ou à l'automne) en Afrique du Nord et sur le littoral méditerranéen. D'une manière générale, une espèce de plaine, en région plus méridionale paraît plus tôt. L'émergence des adultes peut également être influencée par les conditions climatiques de la saison, lesquelles affectent même le voltinisme (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Un printemps tardif plus un été frais peuvent retarder le vol de certaines espèces arctiques de plus d'un mois. Les périodes de sécheresses prolongées peuvent retarder l'émergence de certaines espèces érémiques d'où moins une saison (TOLMAN et LEWINGTON, 1999).

1-6- Hibernation

Comme l'œuf, la chenille et la chrysalide, le lépidoptère adulte possède des substances antigél qui lui permettent de résister à des températures très inférieures à 0°(CHINERY et CUISIN, 1994). Il y a une période de pré-hibernation durant laquelle ces substances sont accumulées car un papillon actif que l'on place dans un réfrigérateur, meurt à des températures qu'il supporte en hiver (CHINERY et CUISIN, 1994).

1-7- Migration

De nombreuses espèces de Rhopalocères et Hétérocères sont, à des degrés divers, migratrices. Il peut s'agir de grands migrateurs présents dans les régions méditerranéennes qui entament leur migration au printemps ou au début de l'été, produisant souvent avant l'automne une ou deux générations. La plupart effectuent à la fin de l'été et à l'automne une migration de retour. D'autres sont des migrateurs locaux se déplaçant sur de courtes distances, ces déplacements pouvant aller, selon les espèces, de quelques dizaines de kilomètres à quelques centaines de kilomètres. Nous pouvons citer comme exemple de migrateurs au long cours : *Colias croceus*, *Cynthia cardui* et *Vanessa atalanta* (CHINERY et CUISIN, 1994 ; FAURE, 2006). D'autres migrations semblent avoir leur origine dans une surpopulation. Ce sont des espèces en expansion telles que le cas du gamma ; *Autographa gamma* (BOUTIN *et al.*, 1991).

1-8- Ennemies

Les Lépidoptères sont capturés par de nombreux animaux ; mammifères, oiseaux, reptiles, batraciens, insectes, araignées. Ils sont capturés en plein vol, au sol ou lorsqu'ils sont posés sur une plante, et leurs chenilles jouent un rôle primordial dans les chaînes alimentaires terrestres : nombreuses et faciles à capturer, elles constituent un maillon essentiel de l'écosystème. La majorité des oiseaux, par exemple, élèvent leurs jeunes pendant la période de développement des chenilles (LOYER et PETIT, 1994). Certaines espèces ont su s'adapter à des sources de nourriture constituées par les hommes (cultures, stockage de grains, vêtements...), qui tentent de réguler chimiquement leur prolifération. L'impact de l'homme sur ces insectes est très fort, traitements agricoles et modifications de leur milieu naturel (LOYER et PETIT, 1994).

1-9- Moyens de défense

Les œufs sont protégés grâce à leurs couleurs aposématiques et leur camouflage, et certains renferment des substances inhibitrices de la croissance de larves de parasites. Plusieurs familles recouvrent leurs œufs avec des écailles provenant de l'extrémité de leur abdomen (CHINERY et CUISIN, 1994). Les chenilles prennent elles aussi la couleur du milieu environnant, se cachent dans la

végétation ou dans les fentes d'écorces, et se nourrissent surtout la nuit, par contre certaines arborant de superbes couleurs signalant leur mauvais goût ou leur toxicité (FARNDON, 2000 ; VESCO, 2000 ; GUILBOT et ALBOUY, 2004). Les chrysalides immobiles ont elles aussi presque toutes une coloration cryptique qui les cachent dans leurs habitats. Les papillons adultes eux, échappent aux prédateurs grâce à un camouflage qui va des simples couleurs cryptiques aux dessins les plus sophistiqués (CHINERY et CUISIN, 1994). Certaines espèces imitent des créatures dangereuses, d'autre utilisent la forme de leurs ailes, fausses pattes et faux yeux pour tromper leurs prédateurs (MOUCHA, 1972). Le contact avec les soies irritantes des chenilles comme des imagos, est une nuisance pour l'homme et peut même entraîner des signes d'envenimation locaux et des réactions allergiques (MEBS, 2006).

1-10- Papillons de jour bio-indicateurs

Le terme bio-indicateur désigne des espèces qui, du fait de leurs particularités écologiques, constituent l'indice précoce de modifications biotiques ou abiotiques de l'environnement. De nombreux Rhopalocères sont reconnus comme étant d'excellents bio-indicateurs d'habitats particuliers, il peut s'agir d'espaces ouverts secs, de zones humides, certains d'entre eux peuvent aussi permettre de détecter la perturbation d'un habitat forestier, voire d'être spécifiques d'une strate altitudinale (FAURE, 2006). Ce taxon est souvent utilisé car il répond très rapidement aux perturbations et les variations observées peuvent être les signes précurseurs de modifications voire de la disparition de l'habitat avec, dans certains cas, quelques années d'avance sur l'analyse floristique (FAURE, 2006).

1-11- Importance économique

La majorité des papillons de jour sont utiles à l'agriculture (en qualité d'agent de pollinisation); s'ils ne le sont pas, ils ne présentent toutefois aucun caractère de nuisance (MOUCHA, 1972), leurs chenilles n'occasionnent aucuns dégâts aux champs ou aux forêts. Ce n'est que dans de rares cas où certaines espèces de papillons diurnes qui prolifèrent exagérément, que les chenilles peuvent devenir nuisibles mais, même dans cette éventualité, les dégâts causés ne seront que peu importants. Certaines chenilles sont très utiles lorsqu'elles se nourrissent exclusivement de mauvaises herbes

(MOUCHA, 1972). Au cours de leurs différents stades de développements, les papillons servent de nourritures à de nombreux prédateurs. L'homme exploite aussi les particularités de certaines espèces : de nombreux peuple se nourrissent de larve d'insectes (BOUTIN *et al.*, 1991).

1-12- Conservation

La sauvegarde du monde animal implique à la fois l'adoption d'une éthique et la passion de la recherche. Les papillons pâtissent de la dégradation de l'environnement et disparaissent inexorablement (LERAUT, 1992). 57% des papillons de jour ont disparu durant les six dernières décennies, En les protégeant, nous sauverons des centaines d'espèces d'invertébrés invisibles ou inconnus (BOUTIN *et al.*, 1991).

La législation tente de sauvegarder certaines espèces, mais il n'est pas judicieux de concentrer les efforts que sur des localités à haute richesse spécifique et/ou avec liste rouge, car seule la protection des milieux naturels dans lesquels elles vivent pourra être une solution à long terme (LOYER et PETIT, 1994 ; FRANZEN et RANIUS, 2004). Dans ce cadre, la liste des espèces de papillons protégés en Algérie est présentée en annexe I.

1-13- Papillons de jour en Algérie

Les scientifiques et les naturalistes ont été intéressés par la faune lépidoptérique algérienne pendant plus de deux siècles (SAMRAOUI, 1998).

L'histoire commence il ya 250 ans avec Carl von Linné, les papillons qu'il a décrit lui ont été envoyé par Erik Brander, le consul Suédois à Alger (1753, 1765). La planche des premiers spécimens algériens identifiés par LINNAEUS (1767) et conservés dans la société Linnéenne à Londres. La planche des premiers spécimens de papillons de jour algériens identifiés par LINNAEUS est présentée en Annexe II.

En 1837, Alexandre Pierret, décrit *Berberia abdelkader* ; nommée d'après le résistant algérien Abd-El-kader, puis ; *Pseudophilotes abencerragus* et *Chazara priouri*. En 1842, Donsel, décrit *Elphinstonia charlonia* et *Cigaritis zohra*.

Entre 1842 et 1885, il y eu la découverte des espèces suivantes : *Cigaritis siphax*, *Tomares mauretanicus*, *Plebejus martini*, *Euchloe falloui*, *Tarucus rosaceus* et *Anthocharis tagis pechi*.

Entre 1890 et 1894, plusieurs papillons endémiques du Nord d'Afrique ont été décrites, en particulier grâce aux travaux de Charles Oberthür et Walter Rothschild.

De 1904 à 1925, Charles Oberthür a publié sur les papillons du Maroc et d'Algérie dans le 22ème volume de ces études de lépidoptérologie comparée (TENNENT, 1996).

E. Holl, l'un des premiers membres de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du nord, a publié entre 1909 et 1911, dans « Notes entomologiques » des études très intéressantes sur des espèces de Papilionidae et de Pieridae de la région d'Alger (BARRAGUE, 1954).

G. BARRAGUE a publié en 1954, « contribution à une faune des Lépidoptères Rhopalocères des environs d'Alger » dans le Bull. Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord. Il a pu répertorier quarante quatre espèces de Rhopalocères.

Pour les besoins de son ouvrage sur les papillons d'Afrique du Nord, « The Butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia » (1996), John TENNENT, a visité cent quatre localités du territoire Algérien. Ces travaux lui ont permis de répertorier cent vingt espèces de Rhopalocères en Algérie (Annexe III).

En 1998, B. SAMRAOUI, a accumulé sur une période de six années (1990-1995), des données sur le statut, la distribution et la phénologie des Rhopalocères adultes du Nord-Est algérien. La liste des Rhopalocères de cette région est donnée en (Annexe IV).

On peut, aussi, citer le travail de HELLAL et YAKOUBI (2002), qui ont étudié la diversité et la dynamique des papillons de jour du Parc National de Gouraya, et qui ont réussi à répertorier 36 espèces (Annexe V).

Enfin, il y a l'étude de FARHI et YAHIAOUI (2006), qui se sont intéressées à l'étude de la diversité et de la dynamique des papillons de jour en zones arides et semi-

arides dans la wilaya de Bouira, leur travail a permis de répertorier 46 espèces (Annexe VI).

Chapitre II:
Présentation du milieu d'étude ;
le Parc National de Taza
(Jijel, Algérie)

Chapitre II: Présentation du milieu d'étude ; le Parc National de Taza (Jijel, Algérie)

2-1- Cadre de l'étude

La présente étude a pour cadre le Parc National de Taza (P.N.T.), qui constitue un patrimoine naturel important par la richesse biologique de ses habitats.

Le P.N.T. a été créé par le décret n° 84-328 du 03.11.1984, et vu son importance en matière de diversité biologique, il a été classé Réserve de Biosphère par l'UNESCO lors du conseil international de coordination du MAB (Programme sur l'Homme et la Biosphère) qui s'est tenu en Octobre 2004 (P.N.T., 2006).

2-2- Historique

Le P.N.T., dont l'historique remonte aux années vingt, fut créé par arrêté gouvernemental du 28 août 1923 modifié par celui du 03 septembre 1927. 130 ha de la forêt domaniale de Dar-El-Oued, 70 ha de la forêt domaniale de Guerrouch, auxquels s'ajoutent 30 ha de terres melk, vont constituer le parc national de Dar-El-Oued et Taza, d'une superficie de 230 ha. Il avait pour objectifs : la récréation et le loisir. Dès l'indépendance et jusqu'à 1984, ce territoire forestier a été géré par l'administration forestière qui exploitait le chêne liège et le chêne zéen. De 1984 à nos jours, le territoire est géré en tant que parc national (P.N.T., 2006).

2-3- Objectifs

Il est connu que l'objectif premier d'un Parc national est la conservation et la protection des ressources naturelles. Dans le cas du P.N.T., les objectifs sont multiples et clairement explicités par le plan de gestion:

-La conservation de toutes les richesses en général et de tout milieu naturel présentant un intérêt particulier.

-La préservation du milieu contre toutes les interventions artificielles.

-L'observation et l'étude du développement naturel et des équilibres écologiques.

-La coordination de toutes les études entreprises au sein du parc.

-La promotion des activités de loisir et de détente respectueuse de l'environnement.

- La sensibilisation et l'éducation écologique (P.N.T., 2006).

2-4- Situation géographique et administrative

Le P.N.T. est situé dans la partie Nord-Est de l'Algérie, il fait partie de la petite Kabylie des Babors, il s'étend sur une superficie de 3807 hectares et il s'ouvre sur la Méditerranée dans le golf de Béjaia sur 9 km de côte. Il est localisé à 30 km à l'Ouest du chef lieu de Jijel, à 60 km à l'Est de Béjaia et à 100 km au Nord-Est de Sétif (Fig. 8).

Les limites du parc sont représentées par les points côtés aux coordonnées UTM (Kilométriques) suivants:

- Nord-Est $x = 737,47$ $y = 4064,58$
- Nord-Ouest $x = 728,47$ $y = 4066,87$
- Sud-Est $x = 733,09$ $y = 4060,24$
- Sud-Ouest $x = 725$ $y = 4062,94$

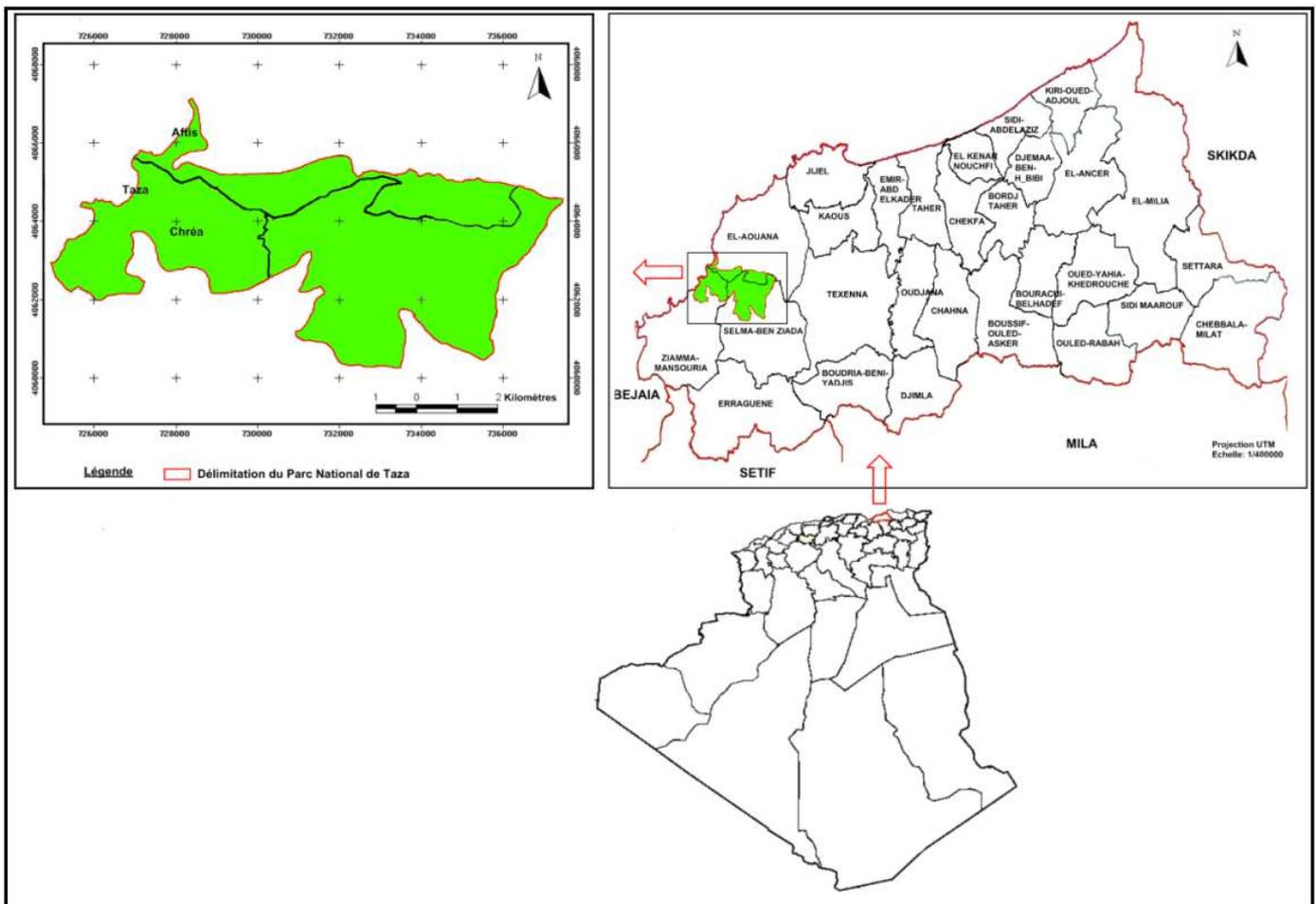


Fig. 08 : Carte de délimitation du Parc national deTaza (P.N.T., 2006).

Administrativement, le P.N.T. est inclus dans la wilaya de Jijel, il occupe 10 % de la superficie totale de trois communes confondues, mais plus de 50% de sa superficie se trouve dans la commune de Selma Benziada, 27% dans la commune de Zياما Mansouriah et le reste soit 23% dans la commune d'El-Aouana (Fig. 09) (P.N.T., 2006).

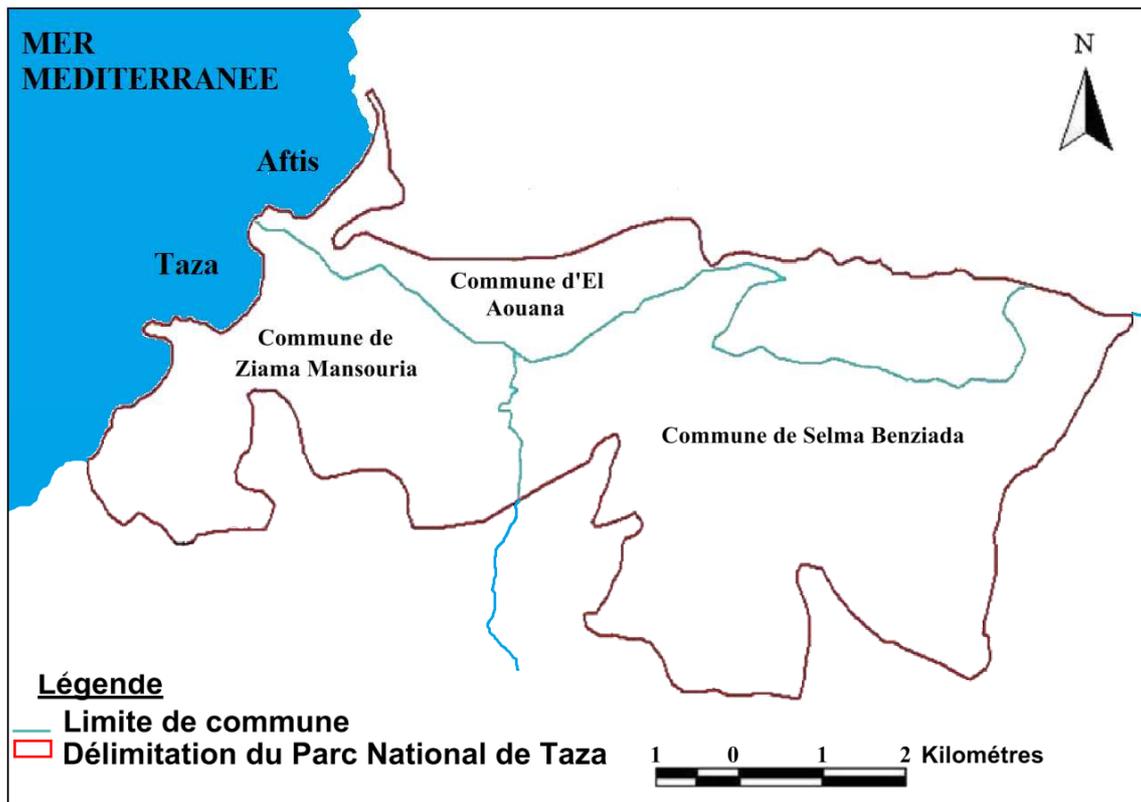


Fig. 09 : Carte administrative du Parc national de Taza (P.N.T., 2006).

2-5- Nature juridique des terres

Le régime juridique des terres est caractérisé par la prédominance des terres domaniales soumises au régime forestier. La majorité du territoire de l'aire concerne des portions des forêts domaniales de Guerrouch et de Dar-El-Oued. La délimitation des terrains selon la nature juridique a été réalisée à partir des documents du cadastre (Fig. 10). Les terres privées ne sont pas pour autant négligeables ; dans la plupart des cas les occupants n'ont aucun titre légal ; la majorité est des usufruitiers. Quant à la propriété communale, elle est insignifiante et ne représente que des éléments d'utilité

sociale : cimetières, plages, terre et parcours, sources, routes, écoles...etc. (P.N.T., 2006).

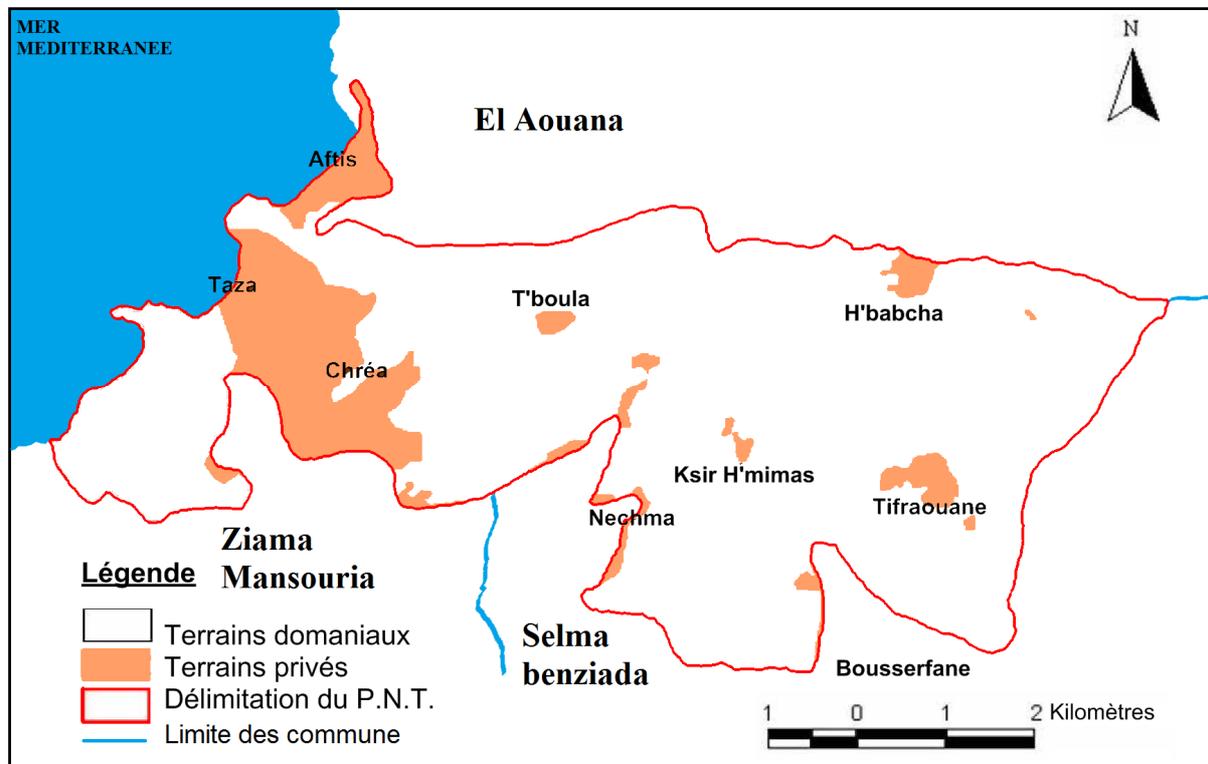


Fig. 10 : Carte de la nature des terres au Parc national de Taza (P.N.T., 2006).

2-6- Zoning et répartition territoriale

L'arrêté ministériel n°358/SPM/DPPF/88 fixe le zoning et les conditions d'intervention dans le P.N.T., dans le but d'assurer la préservation du patrimoine naturel. Cet arrêté, en application du schéma directeur d'aménagement du P.N.T., répartit le territoire du parc en cinq classes de gestion (Fig. 11), suivant le niveau de complexité écologique, la diversité, la richesse spécifique et la présence d'espèces rares et/ou menacées, qui sont :

- classe I dite réserve intégrale.
- classe II dite primitive ou sauvage.
- classe III dite à faible croissance.
- classe IV dite tampon.
- classe V dite périphérique (P.N.T., 2006).

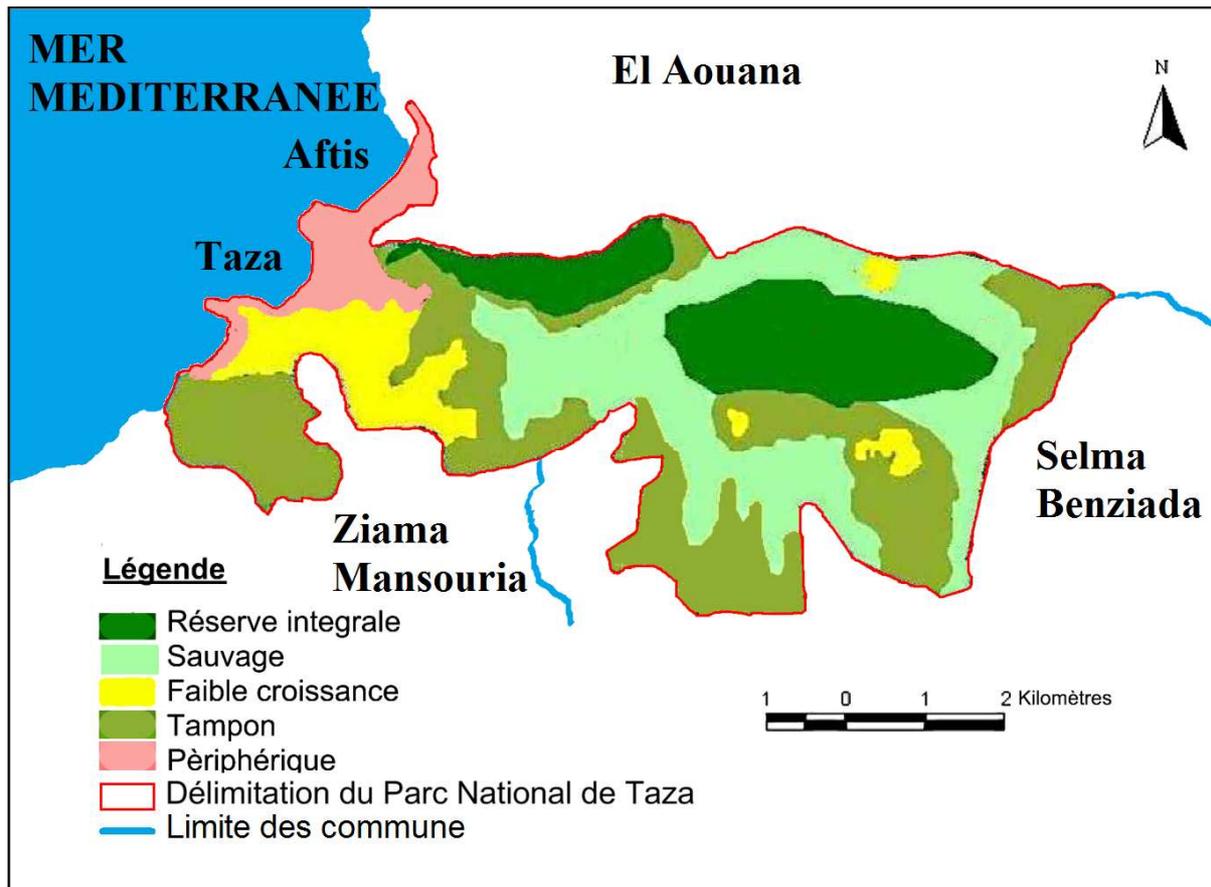


Fig. 11 : Zoning du Parc national deTaza (P.N.T., 2006).

2-7- Extension terrestre et marine

L'étude d'extension terrestre du P.N.T. qui va porter la superficie du parc de 3807 ha à près de 50000 ha, apporte une grande richesse naturelle et une meilleure protection des ressources, et permettra aussi d'intégrer des sites remarquables tels la plus grande partie de la forêt de Guerrouch et d'englobées les différentes variantes des aires protégées.

Les résultats de l'étude écologique et biologique de la zone marine en vue de la création d'une aire marine protégée confirment la grande richesse biologique et écologique du milieu marin adjacent au territoire du P.N.T. ; plus de 619 espèces de flore et de faune ont été inventoriées en plus de la diversité des peuplements, des unités écologiques et des paysages littoraux et sous marins. Ces données appuient la perspective imminente d'intégrer ce territoire marin à l'aire actuelle du parc (Fig. 12) (P.N.T., 2006).

2-8- Le milieu physique

2-8-1- Géologie et géomorphologie

Du point de vue géologique, le P.N.T. est situé à l'extrémité Nord-Est de la chaîne calcaire des Babors et au Sud du massif de Cavallo. Cette zone très montagneuse, aux crêtes escarpées et dentelées, aux flancs abrupts ; forme un cadre grandiose. Au point de vue orographique, la zone est formée en une série de chaînes ou chaînons sensiblement parallèles et orientés généralement Nord Nord-Est, Sud Sud-Ouest avec des variations locales (P.N.T., 2006).

2-8-2- Tectonique

La tectonique de cette région est relativement simple. Elle se résume en une série d'anticlinaux et de synclinaux sensiblement parallèles. Située en zone côtière, l'évolution orogénique de ce pays est caractérisée par les cycles successifs d'émersion ; d'abrasion et d'émersion avec plissements (P.N.T., 2006).

2-8-3- Aperçu stratigraphique

2-8-3-1- Les terrains sédimentaires

- **Le trias**: c'est le plus ancien des terrains sédimentaires représenté. Il affleure assez loin du matériel éruptif au pied du Djebel Taouanert (versant Sud). Il s'agit de marnes, d'argiles, d'argiles bariolées et de gypses.

- **Le Lias (Jurassique inférieur)**: Les calcaires liasiques compactes forment la barre rocheuse de djebel Taouanert dans la partie Ouest du parc ; les sommets du djebel El-Kern et djebel Tamesrat à la limite Sud-Ouest du parc.

- **Le Crétacé**: On rencontre le crétacé moyen et le crétacé inférieur. Le premier affleure dans la petite vallée de l'Oued Anicer qui sépare le massif volcanique de la chaîne calcaire. Il s'agit de marnes sans nodules calcaires, beiges, et résidus de flyschs verts, formé d'argiles et les bancs de grés-quartziteux. Quant au crétacé inférieur, il occupe une grande extension dans le parc. Il constitué de schistes et de quartzites en bancs avec poudingues e calcaires marneux et marnes schisteuses avec intercalation de conglomérats (P.N.T., 2006).

- **Le tertiaire**: Les formations tertiaires affleurent dans la partie Est et Sud-Est du parc. Ils apparaissent également au Nord-Est et en contact direct avec la roche éruptive

du massif de Cavallo. Dans ce dernier cas, il s'agit le plus souvent de marnes très plissées à bancs gréseux. Ces marnes au contact des intrusions sont transformées en schistes. Ce sont les formations datées de l'oligocène.

- **Le Quaternaire** : Les formations quaternaires n'apparaissent pas dans l'esquisse géologique, car elles occupent une superficie assez restreinte. On rencontre les limons, les sables et des graviers le long des Oueds, les éboulis sur les versants sans couverture végétale tel que le versant Nord de djebel Taouanert et enfin des alluvions récentes et des cônes de déjections à l'embouchure de l'Oued Taza.

2-8-3-2- Les terrains éruptifs : Le parc de Taza se trouve en contact avec le massif de Cavallo qui est un complexe de roches volcaniques. La partie septentrionale de la zone périphérique du parc fait partie de ce massif éruptif (Fig. 13).

Ces facteurs abiotiques sont à l'origine d'une remarquable diversité des milieux naturels, qui permet la présence d'un grand nombre d'espèces animales et végétales (P.N.T., 2006).

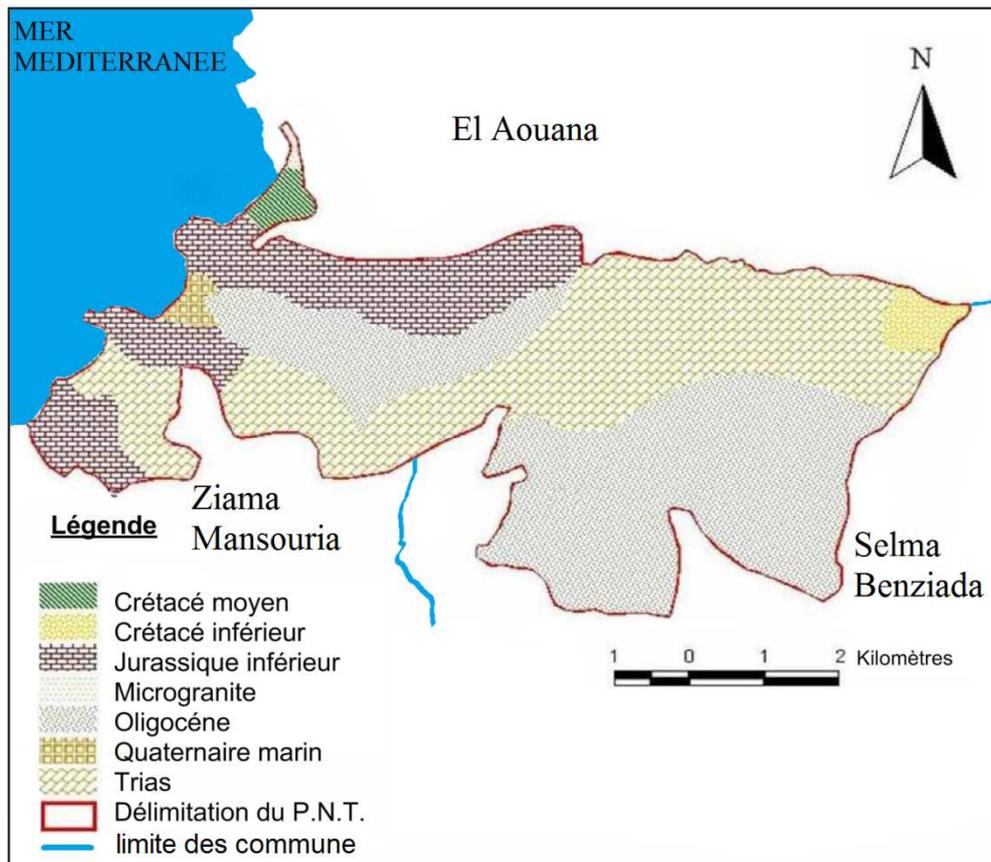


Fig. 12 : Esquisse géologique du Parc national de Taza (P.N.T., 2006).

2-8-4- Pédologie

Les sols sont généralement issus de l'évolution pédologique des formations superficielles des versants argileux et gréseux du Numidien. Ces sols forestiers à texture argilo sableuse à sablo argileuse, acides à faiblement acides relativement profonds, se caractérisent par l'accumulation de matières organiques sur un matériau colluvial, à texture grossière et paraissant avoir une meilleure fertilité chimique aux types de formations de chêne zeen et chêne liège (P.N.T., 2006).

2-8-5- Hydrographie

Le site est drainé d'Est en Ouest par un réseau hydrographique, constitué par le principal affluent permanent Oued Dar El Oued, qui se localise dans la partie Sud-Ouest et se déverse dans la mer au niveau des grottes merveilleuses. Un second affluent important est Oued Taza ; c'est un cours d'eau alimenté par trois affluents : Oued Bou-Merrar qui s'écoule du sud vers le Nord, Oued Bou-Fessiou qui prend naissance à Ain Bir El-Hallouf à la limite Sud du parc et Oued T'boula, qui constitue le prolongement de Oued Taza et prend naissance à Djebel El-Kern à 1121 m. (P.N.T., 2006).

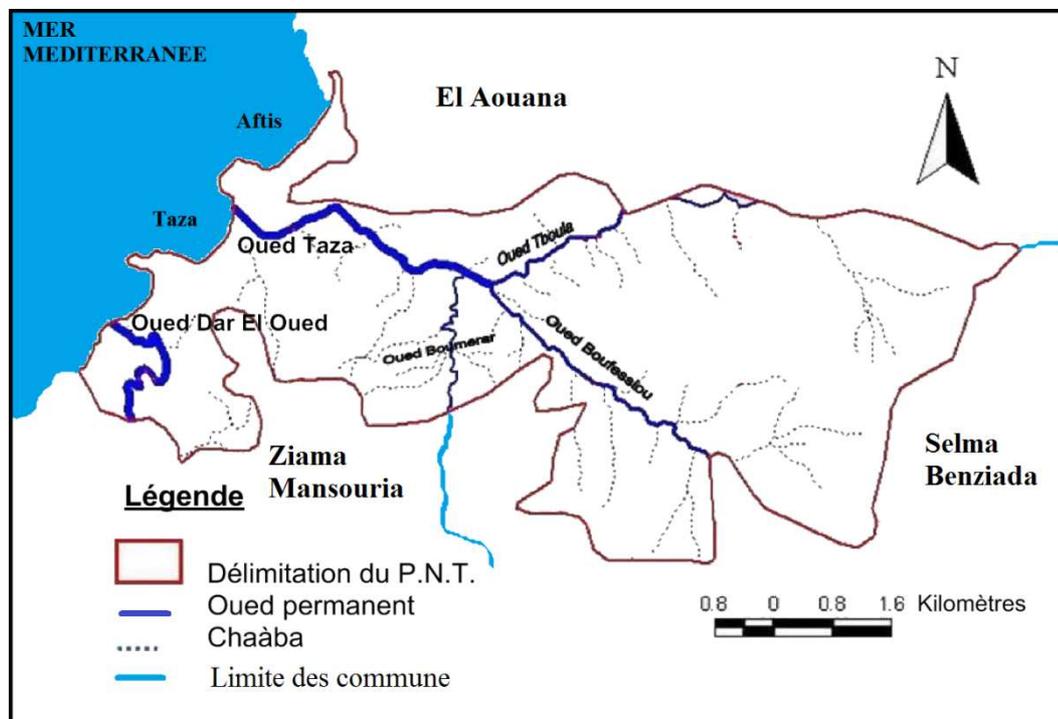


Fig. 13 : Réseau hydrographique de surface du Parc national Taza (P.N.T., 2006).

2-8-6- Données climatiques

Les facteurs écologiques, en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément, parmi ces facteurs, nous avons des facteurs énergétiques (lumière et température), des facteurs hydrologiques (précipitation et hygrométrie) et des facteurs mécaniques (vent et enneigement) (RAMADE, 2003).

2-8-6-1- Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 2003). Ainsi, elle exerce une influence sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité, car l'eau est indéniablement l'un des facteurs écologiques les plus importants (DAJOZ, 1971).

Les niveaux des précipitations de la région de Jijel sont rassemblés dans le tableau I.

Tableau I : Moyennes mensuelles de la pluviosité de la station de Jijel (1996-2006) (S. M. J., 2006).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pluviosité (mm)	154,9	125,1	52,7	78,8	50,5	16,9	4,6	19,3	85,4	69,7	166,9	185,4
Total	1010,2											

La région de Jijel reçoit en moyenne 1010,2 mm de pluie par an. Durant la période allant de 1996 à 2006, les mois où la pluviométrie est la plus importante sont février, janvier, novembre et décembre avec respectivement des valeurs moyennes mensuelles de 125,1 mm, de 154,9 mm, de 166,9 mm et de 185,4 mm. Les minima sont notés en période estivale, aux mois de juillet et de juin avec respectivement 4,6 mm et 16,9 mm (Tableau I).

2-8-6-2- Températures

Les limites des aires de répartition des êtres vivants, sont souvent déterminées par la température (DAJOZ, 1985). Elle influe directement sur l'abondance et la distribution des lépidoptères (LERAUT, 1992).

Chapitre II Présentation du milieu d'étude ; le Parc National de Taza (Jijel, Algérie)

Les valeurs mensuelles, des températures maximales, minimales et des températures moyennes enregistrées dans la région de Jijel, durant une période de 11 ans (1996-2006) sont représentées dans le (Tableau II).

Tableau II : Moyennes mensuelles des températures maximales et minimales de la station de Jijel (1996-2006) (S. M. J., 2006).

Mois T (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maxima (M)	6,4	6,4	8,9	0,7	3,7	7,7	0,4	1,4	8,5	6	0,1	7,7
Minima (m)	6,7	6,1	8,1	9,8	13,2	16,6	19,1	20,2	18	14,9	10,2	7,4
Moyennes (M+m)/2	11,5	11,3	13,5	15,2	18,4	22,2	24,7	25,8	23,2	20,4	15,1	12,6

°C : Degré Celsius.

Maxima : Moyenne mensuelle des températures maximales.

Minima : Moyenne mensuelle des températures minimales.

Moyenne : Maxima + minima/2, est la valeur des températures moyennes.

La température annuelle moyenne à Jijel est de 17,84 °C. Il ressort du (tableau II), que les mois les plus chauds sont août et juillet avec une température moyenne de 25,8 °C et de 24,7 °C respectivement. Les moyennes des maxima enregistrés sont de 30,4 °C pour août. Les mois les plus froids sont février et janvier avec une température moyenne de 11,3 °C et de 11,5 °C respectivement. Les minima enregistrés sont de 6,18 °C pour février et de 6,7 °C pour janvier (Tableau II).

2-8-6-3- Durée d'ensoleillement

Le rôle écologique essentiel de la lumière, réside dans l'entretien du rythme biologique (DAJOZ, 1985), les insectes sont influencés par ce facteur, leur activité est étroitement ajustée à l'ensoleillement (ROTH, 1971).

2-8-6-4- Vents

Le vent a une action indirecte, il agit en abaissant ou en augmentant la température suivant les cas. Pour les invertébrés, l'action la plus importante réside dans la répartition de ces animaux, en outre leur activité est très gênée par le vent (DAJOZ, 1985). Le vent influe directement sur les conditions de vol des lépidoptères (DEMERGE et BACHLARD, 2002).

Chapitre II Présentation du milieu d'étude ; le Parc National de Taza (Jijel, Algérie)

Les mesures faites durant la période s'étalant de 1988 à 1995 (8ans), montrent que la région de Jijel est soumise dans la majorité du temps à des vents modérés, représentés avec 52,2% de vents calmes (vents < 1 m/s), avec la dominance des vents soufflant du Nord (16,1%). Il est à noter que des vents assez forts, soufflent durant certaines journées entre Janvier et Avril. Le sirocco, vent chaud et sec, se manifeste en moyenne pendant 20 à 27 jours par an, notamment au cours des mois de Juillet et d'Août et quelque fois même durant le printemps entre Avril et Juin (P.N.T., 2006).

2-8-6-5- Neige

Elle tombe à partir de 700 m d'altitude, soit environ 25 % du territoire du parc (P.N.T., 2006).

2-8-6-6- Brouillard

Il se manifeste surtout durant les mois de Mars, Avril et Mai (P.N.T., 2006).

2-8-6-7- Humidité

La disponibilité en eau du milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes terrestres (BARBAULT, 2000).

Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité relative de la région de Jijel pour une période de 12 ans (1995-2006), sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau III : Moyennes mensuelles de l'humidité de Jijel (1995-2006) (S. M. J., 2006).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VI	VII	IX	X	XI	XII
Humidité(%)	76,9	78	75,8	75,5	77,4	73,6	71,5	71	73,9	73,5	75,5	76,7
Moyenne	74,9											

Les valeurs moyennes de l'humidité fluctuent autour de 75 % et attestent de l'influence du milieu marin (Tab. III).

2-8-7- Synthèse climatique

En région méditerranéenne, l'exploitation simultanée des résultats climatiques tels que la température et les précipitations, se fait habituellement à travers le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le quotient pluviothermique d'Emberger.

2-8-7-1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Gausсен et Bagnouls ont admis par hypothèse qu'un mois était sec lorsque les précipitations exprimées en millimètres étaient inférieures au double de la température exprimée en degrés Celsius. Leur synthèse met en avant vingt-quatre données numériques : les douze moyennes mensuelles des précipitations et les douze moyennes mensuelles des températures. Ces informations sont présentées sous la forme d'un graphe, la sécheresse est représentée par la courbe des précipitations passant en dessous de celle des températures (SEIGUE, 1985).

À la vue du diagramme ombrothermique établi pour la région de Jijel, pour une période de 11 ans (1996-2006), on remarque que la période de sécheresse dure 3 mois, elle s'étend de la fin mai au début de septembre (Fig. 15).

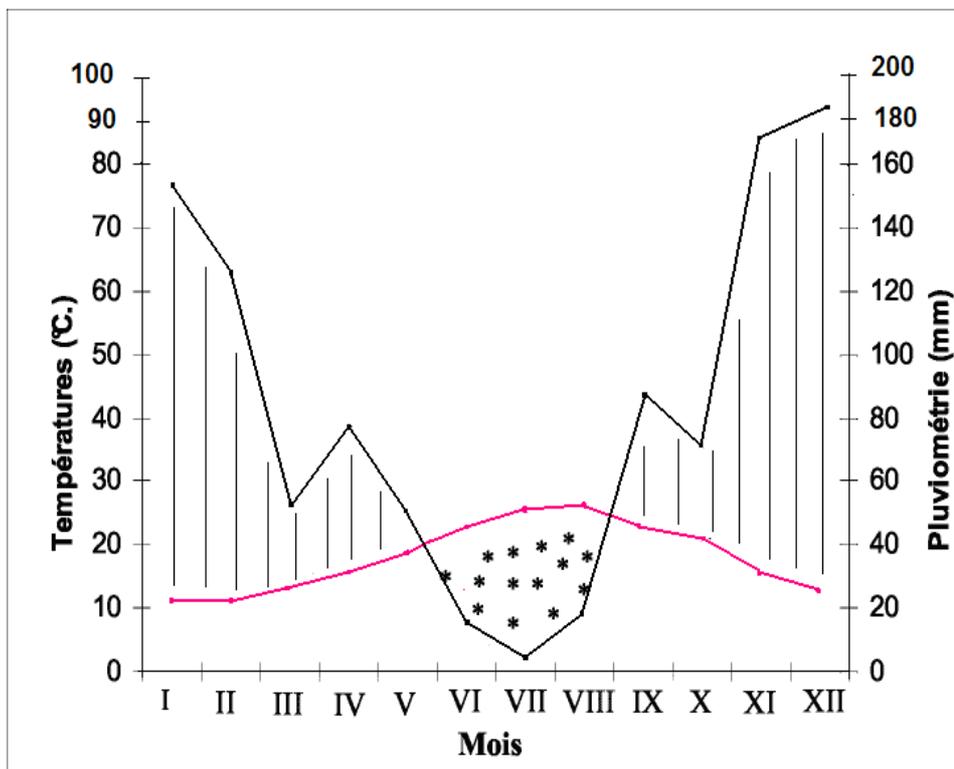


Fig. 14 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Jijel (Période 1996-2006).

Période humide

Période sèche

2-8-7-2- Quotient pluviothermique d'Emberger

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (STEWART, 1975), grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante :

$$Q_3 = 3,43 P / (M-m)$$

Q₃: Quotient pluviothermique d'Emberger.

P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

En ce qui concerne la région de Jijel, le quotient Q_3 calculé est égal à 137 pour une période de 11ans (1996-2006), ce qui permet de situer la région de Jijel dans l'étage bioclimatique humide à hiver doux (Fig. 16) (P.N.T., 2006).

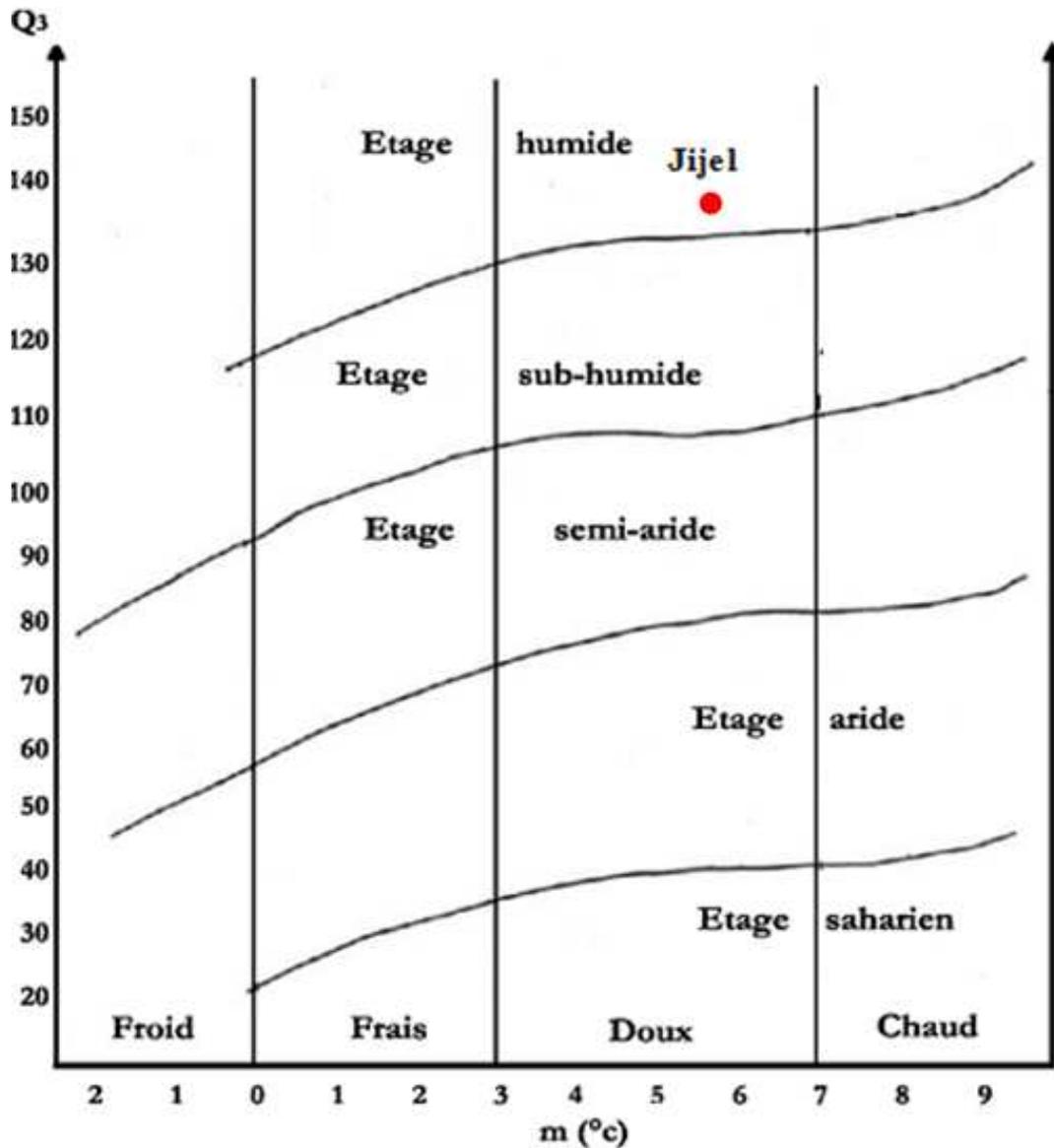


Fig. 15 : Place de Jijel dans le climagramme d'Emberger (1996-2006).

2-9- Richesses patrimoniales

2-9-1- Patrimoine floristique et faunistique

2-9-1-1- Diversité floristique

Le P.N.T., présente l'unique aire classée à l'échelle nationale, renfermant des zénaies : le chêne zeen (*Quercus faginea*) et occupant une vaste étendue de 1670 ha. Ce parc à vocation forestière, comporte une des plus belles forêts à chênes en Algérie, en l'occurrence, la forêt domaniale de Guerrouch, constituée en majorité de chênaies caducifoliées à Chêne zeen (*Quercus faginea*) et Chêne afares (*Quercus afares*).

La répartition des deux espèces semble obéir à une loi assez rigoureuse, le chêne zeen occupe les parcelles au sol plus frais et à l'état hygrométrique le plus élevé. Elles descendent, dans les vallées humides, jusqu'à une altitude voisine de zéro, pour monter ailleurs jusqu'au point culminant à 1121m (Djebel El Kern).

Le Chêne zeen se rencontre, soit à l'état pur, soit en mélange avec le Chêne afares ou le Chêne liège et même les deux à la fois. Le Chêne liège (*Quercus suber*), quant à lui, se trouve généralement dans les basses altitudes, contrairement au Chêne zeen qui préfère les hauteurs.

Comme espèces secondaires, on cite : les ripisylves à peuplier noir et blanc (*Populus nigra*) et (*Populus alba*), l'Orme (*Ulmus campestris*), l'Aulne (*Alnus glutinosa*), le Merisier (*Prunus avium*), le Saule (*Salix pedicellata*), le Frêne (*Fraxinus angustifolia*), les Erables (*Acer Obtusatum*, *Acer campestris*), le Chêne Kermès (*Quercus coccifera*), l'Oléastre (*Olea europea*) ainsi que plusieurs espèces arbustives.

La strate herbacée très diversifiée, est représentée par le carex espacé (*Carex remota*), la violette (*Viola sylvestris*), le Polypode vulgaire (*Polypodium vulgare*) et la Pervenche (*Vinca difformis*)... (Fig. 17) (P.N.T., 2006).

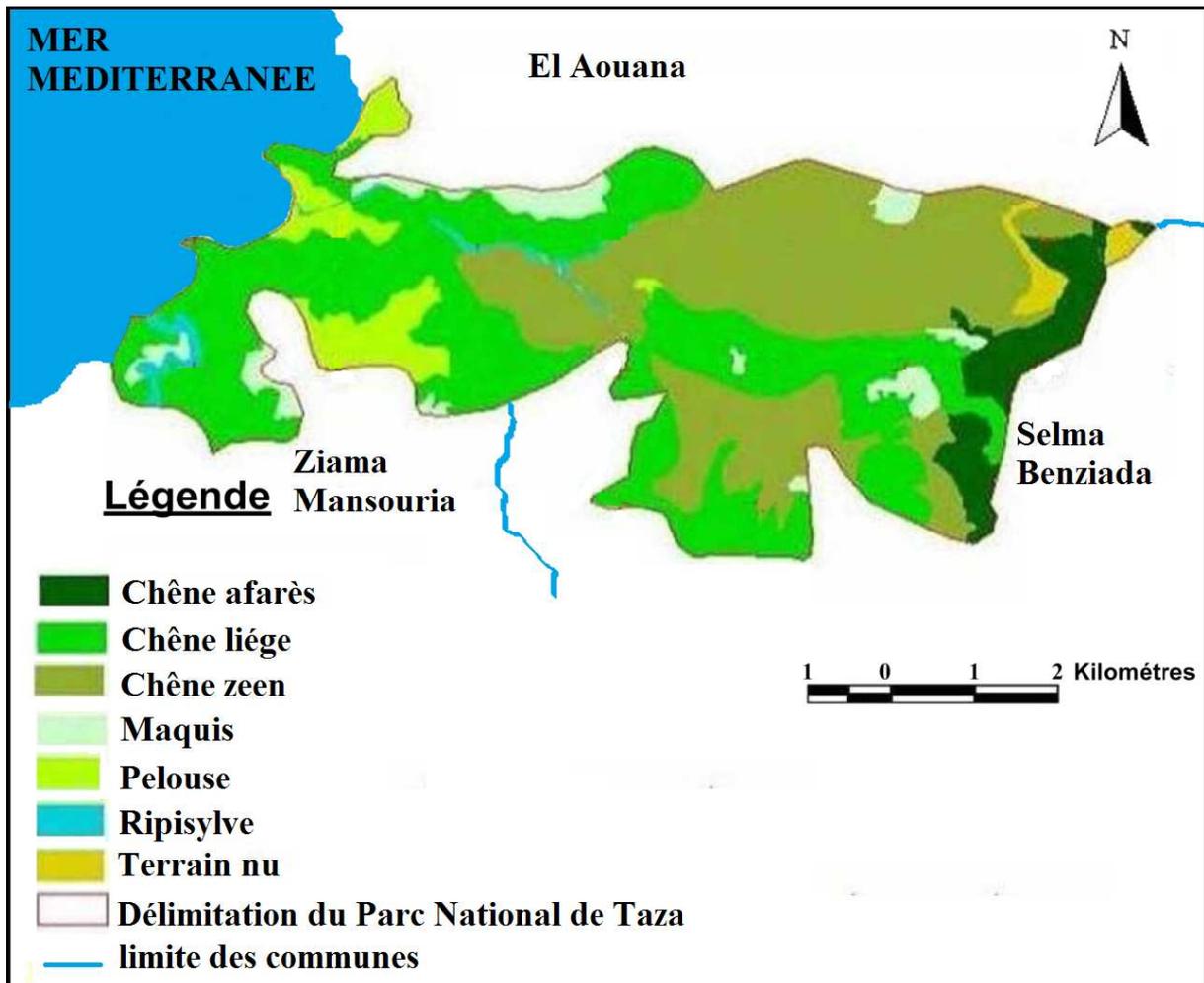


Fig. 16 : Groupements végétaux du Parc national de Taza (P.N.T., 2006).

2-9-1-1-1- Formations végétales existantes

Le territoire du parc national de Taza, présente une diversité floristique considérable. En effet, le nombre d'espèces végétales connues à ce jour est de 414 (P.N.T., 2006).

2-9-1-1-1-1- Formations sylvatiques

- Zennaie

Le chêne zeen (*Quercus faginea*), est une essence à feuilles caduques, caractérisée sur le plan dendrologique par un port dressé, une croissance moyenne et une hauteur moyenne de 25 m. C'est l'espèce de chêne la plus exigeante vis-à-vis des conditions édaphiques. Il est toujours confiné aux stations fertiles et stations bénéficiant de conditions météorologiques favorables. Il se mélange souvent avec le

chêne liège et le domine sous ambiance humide et avec l'afares, dont la dominance est modulée par le PH (P.N.T., 2006).

Le caractère mésophile du zeen, a fait de lui une espèce aimant l'ombre, l'humidité, la fraîcheur et une acidité tolérée du sol, Sa répartition est très hétérogène.

Il occupe la partie la plus élevée du parc, se trouve à partir de 700 m jusqu'à 1000 m d'altitude et même d'avantage. Il est caractérisé par la présence d'espèces de l'étage supérieur humide et d'espèces humifères. Les espèces de son cortège sont : *Vinca difformis*, *Arisarum vulgare*, *Hedera helix*, *Ficaria verna*, *Asplenium adiantum nigrum*, *Viola sylvestris*, *Viola riviniana*, *Cyclamen africanum*, *Viburnum tinus* et *Clematis flammula* (P.N.T., 2006).

- **Série à chêne liège**

Aux expositions Sud, le chêne zeen cède la place au chêne liège plus adapté à la sécheresse. Cette série se trouve à l'origine de la plupart des formations de dégradation. Son territoire est très fragmenté. Les peuplements vigoureux sont de plus en plus rares, ils se rencontrent sur des sols profonds, légèrement acides et perméables, situés généralement sur les versants Nord et les endroits abrités. Le chêne liège à l'état pur occupe une superficie de 1364 ha. Le cortège accompagnateur présente un noyau d'espèces fidèles composé de *Cytisus triflorus*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Phyllirea media*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna* et *Ampelodesma mauritanica* (P.N.T., 2006).

- **Afaredaie**

Cette essence qui se développe sur sol légèrement calcaire, est présente sur les hauteurs du versant Nord de Guerrouch vers l'Est (Djebel El Kern). Sa morphologie ressemble à celle du chêne zeen, avec un feuillage moins dense. Sa xérophilie relativement élevée par rapport au chêne zeen, se voit à travers les endroits qu'il occupe. Elle occupe les sols peu profonds des lieux exposés aux vents et à la sécheresse. Son cortège floristique : *Asperula odorata*, *Daphne laureola*, *Ruscus aculeatus*, *Potentilla micrantha*...etc. (P.N.T., 2006).

- **Peupleraie et Aulnaie**

Ces deux formations ne constituent pas vraiment des séries évolutives. Elles restent au stade de groupements riverains bordiers le long des oueds, cours d'eau et ruisseaux. On les rencontre sur les piémonts des versants Nord de Oued Taza, Oued T'boula et de Oued Guellil. Sur le plan de l'étagement, le peuplier supporte mieux les bas étages et les zones exposées aux influences directes de la mer. Sa dominance est expliquée également par ses capacités de croissance rapide, de régénération et de rusticité vis-à-vis des conditions édaphiques.

Par rapport à ce dernier paramètre, l'aulne est beaucoup plus exigeant, ce qui explique ses préférences aux étages situés plus haut. Les formations évolutives d'aulne sont toujours accompagnées des saules qui les dominent (P.N.T., 2006).

- **Lisières et formations pré-forestières**

Ce sont généralement des bandes réduites qui ceinturent des peuplements forestiers. Elles se trouvent également, au niveau des périmètres de transition entre les écosystèmes forestiers, zones artificialisées et paysages agricoles et ruraux (P.N.T., 2006).

2-9-1-1-1-2- Formations de dégradation

- **Maquis**

Sous ambiances humides, la dégradation des chênaies aboutit souvent à des formes diversifiées d'adaptation de la végétation. La formation des maquis est très liée aux peuplements de chêne liège. Elles sont dominées par les espèces : *Erica arborea*, *Cytisus triflorus*, *Arbutus unedo*, *Ampelodesma mauritanica*, *Prunus institia*, *Cystus salvifolius*, *Lavandula stoechas*, *Rhamnus alaternus*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Genista sp.*, *Calycotome spinosa*...etc. (P.N.T., 2006).

- **Garrigue**

La garrigue est aussi une forme de dégradation des chênaies. Sa genèse présente beaucoup d'analogies avec les maquis. Son installation est directement conditionnée par la présence du substrat calcaire. Sa végétation est dominée par les espèces buissonnantes: le Diss, les graminées et d'autres espèces thermoxérophiles

adaptées aux conditions de faibles capacités de rétention des eaux par les sols calcaires (P.N.T., 2006).

- **Ptéridaie**

C'est une forme de dégradation par exclusion des espèces végétales (toutes strates confondues), liée à une acidité excessive du sol. Elle aboutit à une dominance quasi-absolue de *Pteridium aquilinum*. Elle se présente sous forme de nappes à étendues variables, allant de simples trouées à l'intérieur des futaies de chênes, jusqu'à de grandes surfaces (P.N.T., 2006).

- **Châtaigneraie**

Le châtaignier a été planté au niveau de la forêt de Guerrouch, sa surface totale est d'environ 25 ha (P.N.T., 2006).

- **Végétation littorale et dunaire**

Elle se développe dans deux habitats particuliers, qui subissent directement l'influence maritime. Ce sont le cordon dunaire littoral et les paysages rocheux, qui surplombent directement la mer. Dans cette bande réduite, cette végétation co-existe avec des espèces ligneuses sous forme de coussinets denses, composés essentiellement de *Spartium junceum*, *Phyllirea media*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Ampelodesma mauritanica* etc. (P.N.T., 2006).

2-9-1-2- Diversité faunistique

La liste des espèces faunistiques du P.N.T. est loin d'être exhaustive; des études plus approfondies et des travaux de recensement et d'identification méticuleux devraient mettre en relief la richesse réelle du site : en mammifères (chiroptères), en oiseaux, en amphibiens, en reptiles et en invertébrés...etc. (P.N.T., 2006).

Les mammifères sauvages du parc, sont représentés par : le singe magot, la loutre, le porc-épic, l'hérisson, la belette, la mangouste, la genette commune, le chat sauvage, le lérot, le renard roux, la hyène rayée, les chauves-souris, le Chacal doré, le lièvre brun, le Lapin de garenne et le Sanglier.

En octobre 1975, une nouvelle espèce d'oiseau fut découverte au Djebel Babor par J.P. LEDANT, c'est une espèce endémique à la région Nord-Est de l'Algérie, elle

fut appelée "Sittelle kabyle" en rapport avec le lieu où elle a été découverte : la petite Kabylie. Son nom scientifique est *Sitta ledanti* (P.N.T., 2006).

Les batraciens (ou amphibiens) et les reptiles du parc, sont encore peu connus, on cite 04 espèces de batraciens : la grenouille rieuse (*Rana ridibunda*), le discoglosse peint (*Discoglossus pictus*), le crapaud commun (*Bufo bufo*) et la salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*). Pour les reptiles, on note 06 espèces: la tortue mauresque (*Testudo graeca*), la Tarente de Mauritanie ou Gecko (*Tarentula mauritanica*), le caméléon commun (*Chamaeleo vulgaris*), la couleuvre vipérine et la couleuvre fer à cheval (*Coluber hippocrepis*) en plus d'une espèce marine : la tortue marine (*Caretta caretta*).

Une biodiversité particulièrement intéressante en faune marine, évaluée à 472 espèces composée de : 156 espèces de zooplancton, 145 espèces de zoobenthos, 09 espèces de céphalopodes, 152 espèces de poissons, 01 espèce de tortue et 02 espèces de mammifères (le dauphin commun (*Delphinus delphis*) et le dauphin souffleur (*Tursiops truncatus*)) et de 07 espèces d'oiseaux marins (P.N.T., 2006).

Chapitre III: Méthodologie

Chapitre III : Méthodologie

3-1- Présentation des stations d'étude

3-1-1- Choix des stations

Notre étude a été réalisée au Parc national de Taza. Six stations sont choisies. Une pelouse localisée dans la zone Sud-Ouest du parc, une friche dans sa partie Nord, une garrigue dans sa partie Nord-Est, deux ripisylves ; Oued Dar El Oued, dans la zone Sud-Ouest et, Oued Taza, dans la partie Nord-Ouest et, enfin, une suberaie localisée dans la partie Nord-Ouest du parc (Fig. 18).

Le choix des stations est lié à plusieurs facteurs, notamment l'accessibilité, la physionomie de la végétation et la présence de groupements végétaux caractéristiques à chaque station. Notre démarche, vise à étudier la composition et la structure des papillons de jour (Rhopalocères et Hétérocères diurnes) dans différentes stations du Parc national de Taza et cela durant un cycle annuel (Fig. 20, 22, 24, 26, 28 et 30).

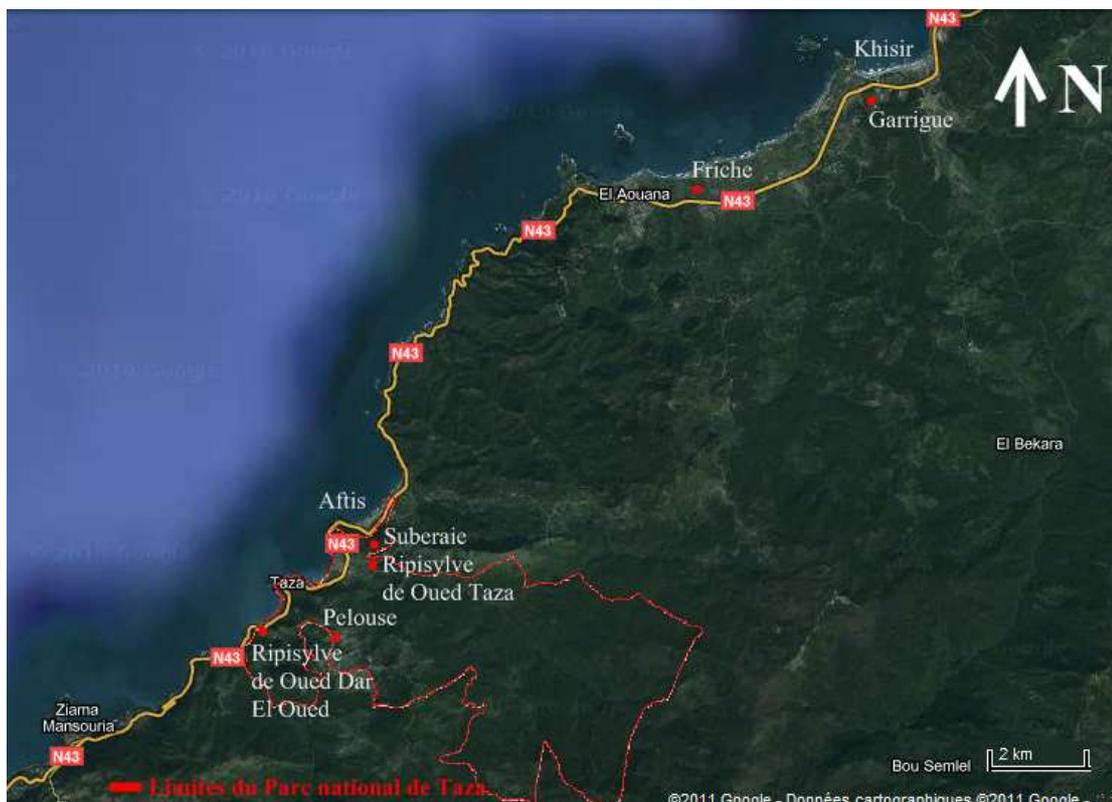


Fig. 17 : Localisation géographique des six stations échantonnées
(D'après Google Maps, 2011 modifié).

3-1-2- Localisation et description des stations d'étude

Pour la réalisation de l'inventaire des papillons de jour des six stations choisies au Parc national de Taza, qui représente des formations végétales particulières favorables à la présence de papillons de jour, on a déterminé la localisation et décrit la structure et la physionomie de chaque station.

Pour caractériser la structure et la physionomie de chaque station, on a réalisé un transect végétal de 50 x 10 mètres au niveau de chaque milieu échantillonné (Fig. 20, 22, 24, 26, 28 et 30).



Fig. 18 : Photographie de la station pelouse.

3-1-2-5- Station Pelouse

Les pelouses sont des formations à dominante herbacée, pauvre en arbre et arbustes, liées à des biotopes caractérisés par un substrat calcaire et des pentes fortes. Physionnomiquement, elles se différencient dans certains cas des prairies par une végétation moins dense qui laisse par endroit le sol à nu (DUTOIT, 1996).

Notre pelouse se situe au sommet d'une montagne ; Chréa, qui culmine à une altitude de 400 m (Fig. 18). C'est une formation végétale composée essentiellement de plantes herbacées vivaces. Parmi ses espèces végétales, on trouve: *Asphodelus microcarpus*, *Galactites tomentosa* et *Ampelodesma mauritanica* (Annexe VII) (Fig. 19 et Fig. 20).

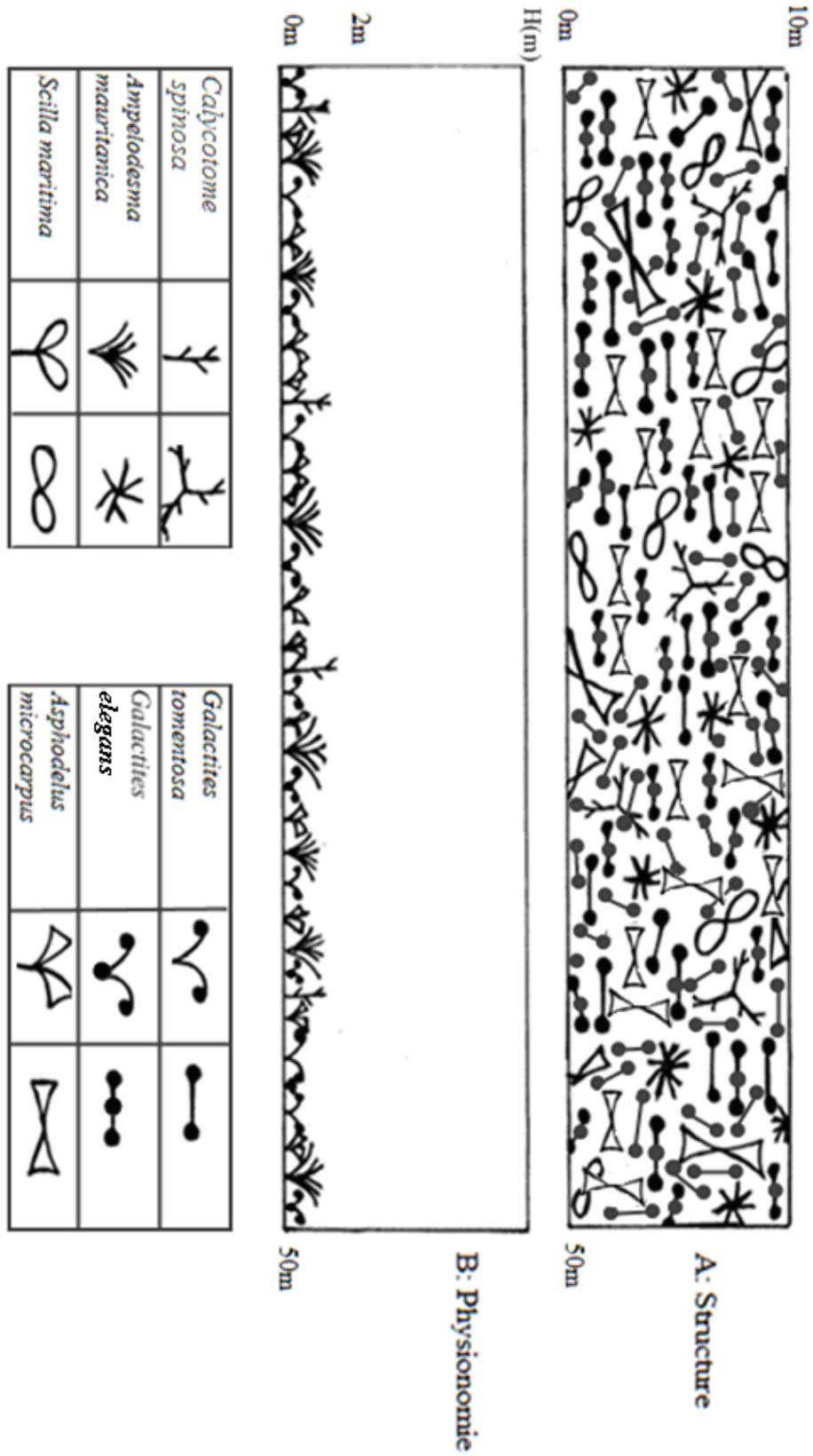


Fig. 19 : Transect végétal de la station pelouse.



Fig. 20: Photographie de la station Friche.

3-1-2-1- Station Friche

La friche est une association végétale en évolution dont l'origine est l'abandon d'une utilisation de sol et qui s'oriente naturellement en fonction des potentialités du site, soit vers une lande, soit vers la forêt (PASQUET, 2006).

Notre friche se localise à la périphérie d'une zone humide située dans la commune d'El Aouana, elle n'est pas entretenue. Cette station se présente comme un milieu ouvert dominé par la strate herbacée (Fig. 18). Les espèces végétales les plus dominantes dans cette station sont : *Scilla maritima*, *Rubus ulmifolius*, *Galactites tomentosa* et *Asphodelus microcarpus* (Annexe VII) (Fig. 21 et Fig. 22).

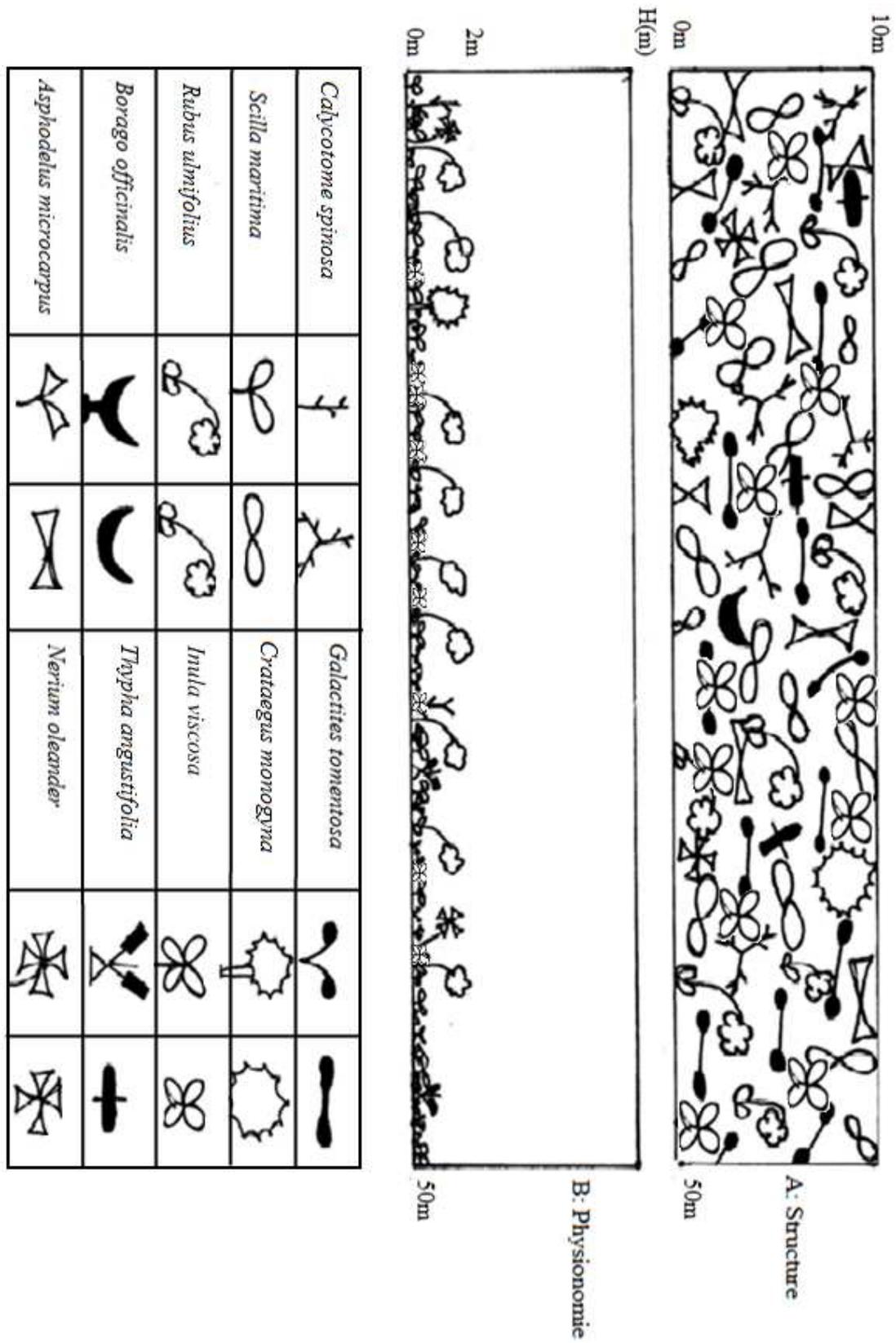


Fig. 21 : Transect végétal de la station Friche.



Fig. 22 : Photographie de la station Garrigue.

3-1-2-3- Station Garrigue

La garrigue est une formation végétale claire d'arbrisseaux et arbres rabougris, adaptés à la sécheresse (feuilles persistantes), disposés par groupe laissant le sol nu ou couvert d'herbacées sur des plages assez importantes : fréquents dans la région méditerranéenne sur sols calcaires. Elle résulte de la dégradation de la forêt de chênes verts et parfois de chênes pubescent (PASQUET, 2006).

Notre garrigue forme un couvert végétal semi-ouvert. Les espèces végétales les plus dominantes sont *Erica arborea*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius* et *Inula viscosa* (Annexe VII) (Fig. 23 et Fig. 24).

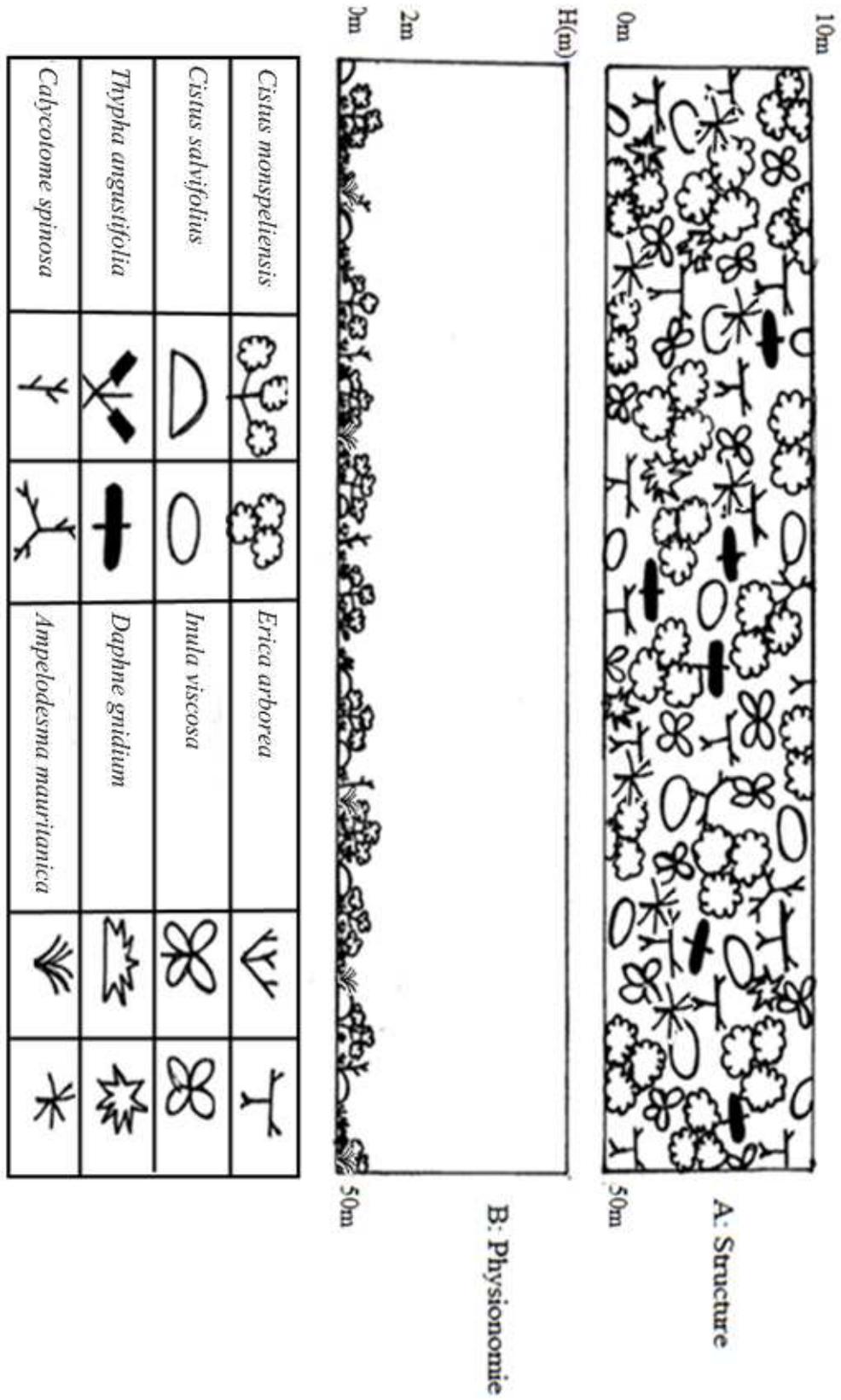


Fig. 23 : Transect végétal de la station Garrigue.



Fig. 24 : Photographie de la station Ripisylve ; Oued Dar El Oued.

3-1-2-2- Station Ripisylve ; Oued Dar El Oued

La ripisylve (forêt riveraine) correspond à l'espace-limite entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Elle se caractérise par diverses successions végétales. Elle est soumise à des rajeunissements périodiques, elle abrite une mosaïque d'espèces végétales composée d'unités aquatiques, semi-aquatique et terrestres, qui sont fonction du niveau des crues (CORVOL, 2007). Notre ripisylve est une formation boisée présente sur les rives de Oued Dar El Oued formant un milieu semi-ouvert (Fig. 18). Les espèces les plus communes au niveau de notre ripisylve sont : *Pteridium aquilinum*, *Rubus ulmifolius*, *Mentha rotundifolia*, *Vinca difformis* et *Ferula communis* (Annexe VII) (Fig. 25 et Fig. 26).

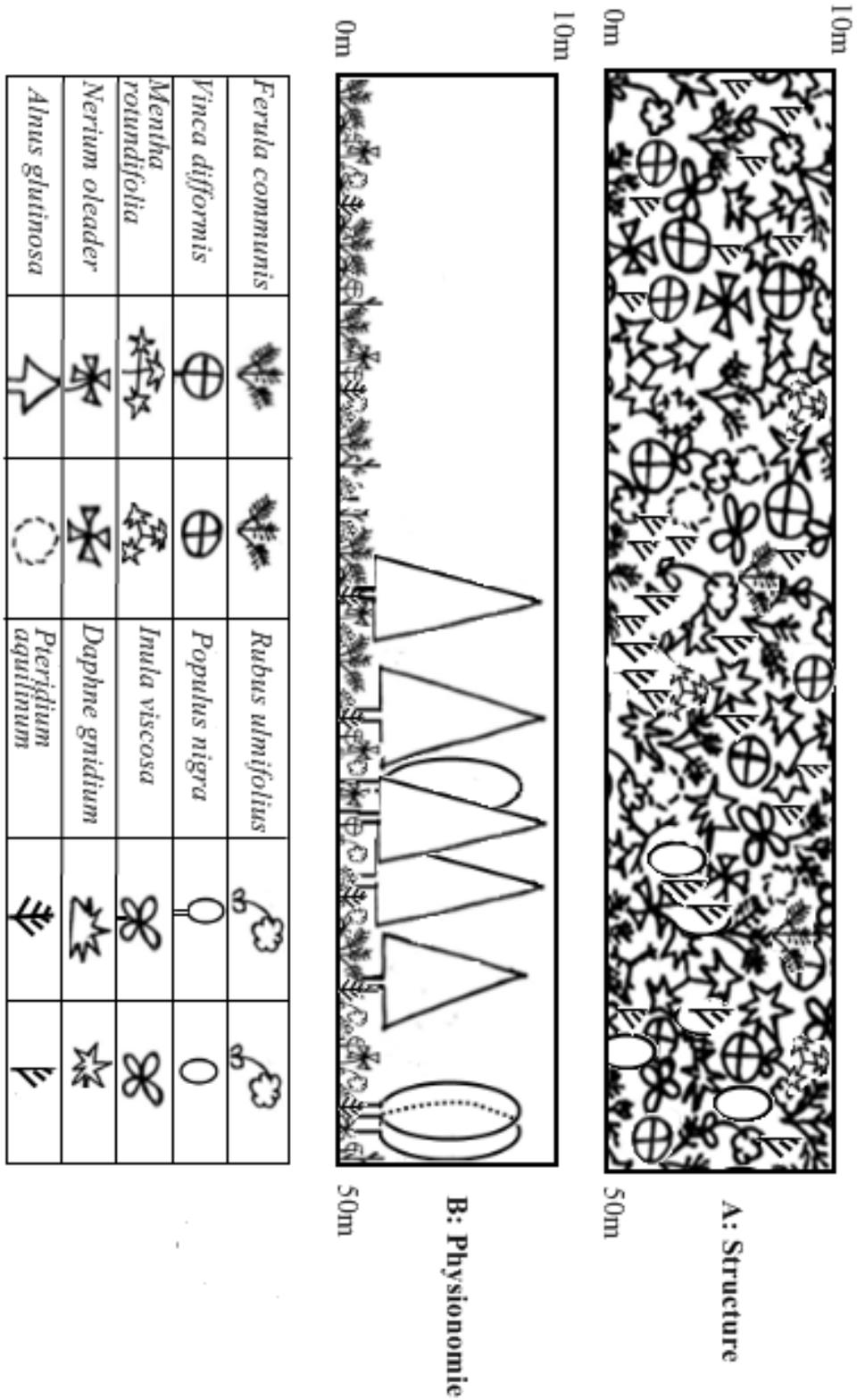


Fig. 25 : Transect végétal de la station Ripisylve ; Oued Dar El Oued.



Fig. 26 : Photographie de la station Ripisylve ; Oued Taza.

3-1-2-2- Station Ripisylve ; Oued Taza

Cette ripisylve est présente sur les rives de l'Oued Taza (Fig. 18), elle forme un milieu semi-ouvert, les espèces les plus communes au niveau de cette ripisylve sont : *Rubus ulmifolius*, *Mentha rotundifolia*, *Vinca difformis*, *Ferula communis* et *Daphne gnidium* (Annexe VII) (Fig. 27 et Fig. 28).

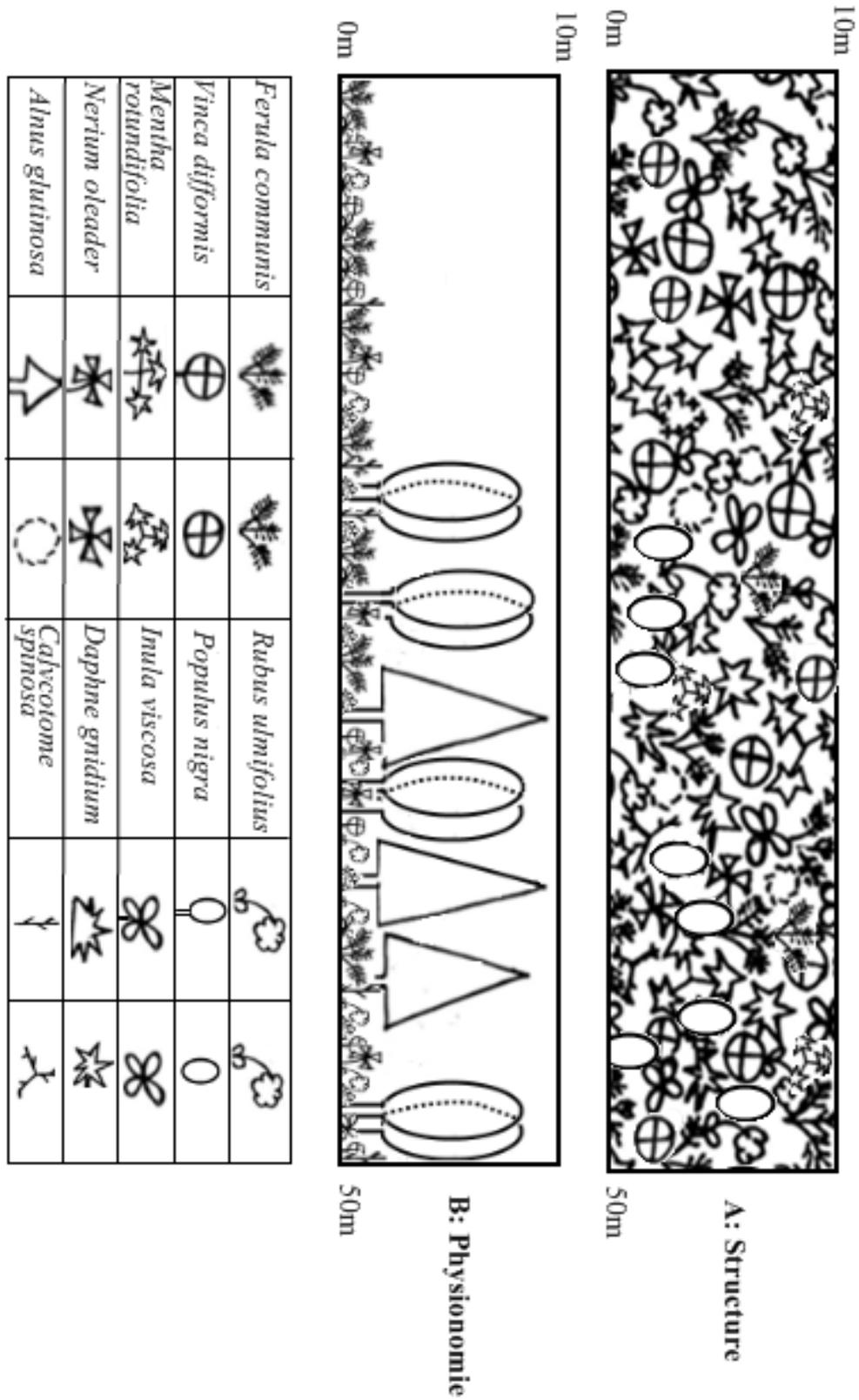


Fig. 27 : Transect végétal de la station Ripisylve ; Oued Taza.



Fig. 28 : Photographie de la station Subéraie.

3-1-2-4- Station Suberaie

La subéraie est une formation ouverte dans laquelle le sous-bois joue un rôle prépondérant. La subéraie occupe les secteurs les plus chauds, sur matériau parental siliceux, sol acides et frais. Une strate arborescente de futaie claire, dont les troncs gris s'ornent des plaques orange du démasclage, domine une strate arbustive dense et hirsute où foisonnent la bruyère arborescente, arbousier et la climatite, liane arborescente (MHIRIT et BLEROT, 1999).

Notre subéraie est une forêt où prédomine le chêne liège, formant un couvert végétal semi-ouvert (Fig. 18). Les espèces végétales les plus dominantes sont : *Quercus suber*, *Pistacia lentiscus*, *Ampelodesma mauritanica* et *Rubus ulmifolius* (Annexe VIII) (Fig. 29 et Fig. 30).

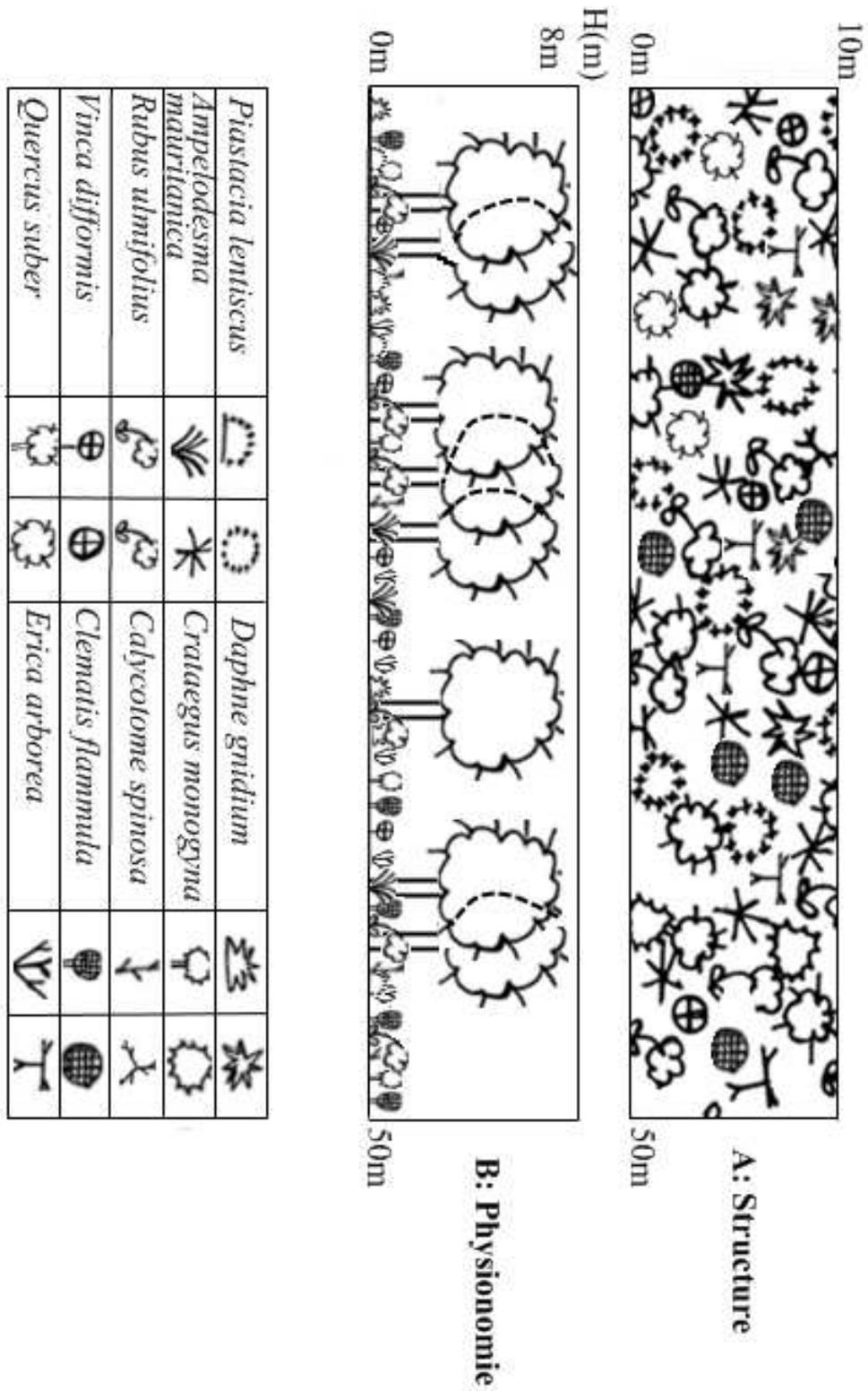


Fig. 29 : Transect végétal de la station Subéraie.

3-2- Période de suivi

Notre étude, sur les papillons de jour du Parc National de Taza, s'est étalée sur une période de 12 mois, allant de février 2009 à janvier 2010, avec une moyenne de 3 sorties par mois. Les conditions météorologiques (pluie, neige, vent...), représentent les facteurs primordiaux qui peuvent influencer la régularité des sorties.

3-3- Méthodes adoptées pour la capture des papillons de jour

L'échantillonnage a été conduit sur des transects de 1,5 km pour chaque station. Chaque transect est parcouru en zigzag, respectant une même durée de temps. Durant le parcours, après chaque relevé, on continue sans revenir au point de départ (HOLDER, 2004). Durant l'échantillonnage l'abondance de chaque espèce est notée. Dans le cas où plusieurs relevés sont effectués par mois, seuls les relevés où l'espèce est observée avec son plus grand effectif sont pris en compte.

3-4- Matériels et techniques de travail

3-4-1- Matériels utilisés

3-4-1-1- Equipement vestimentaire

L'équipement vestimentaire ressemble à celui de tout naturaliste : les vêtements doivent être sombres, amples et surtout munis de quelques poches très utiles pour y glisser le carnet d'observations. Un sac résistant muni de poches pour y ranger boîte, outils et produits toxiques parachève l'équipement (BIGNON, 2008).

3-4-1-2- Filet à papillons

La chasse la plus classique est pratiquée à vue avec un filet à papillons (LERAUT, 1992). Il doit posséder une monture légère et robuste en acier, de forme circulaire ou pyriforme de 30 à 40 cm, un fil de fer solide de 3 mm de section, qui est fixé à un manche en bois, en bambou, en rotin ou en métal léger de 1,20 à 2 mètres. Le filet quant à lui doit être fait de tissu léger et souple tel que le tulle ou la mousseline, il doit avoir la forme d'un cône arrondi dans le bout (BENKHELIL, 2001) (Fig. 31).

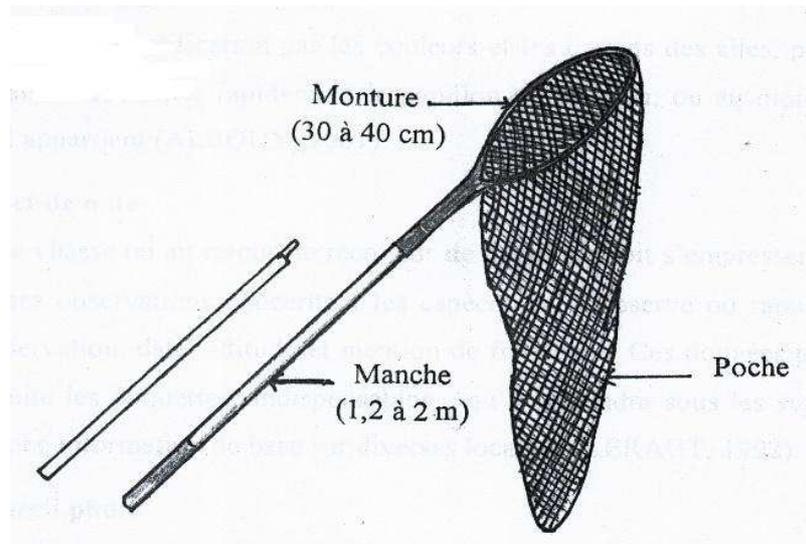


Fig. 30 : Filet à papillons (BENKHELIL, 1992).

3-4-1-3- Pot de la mort

Les flacons servent à tuer les papillons, ils doivent être pourvus d'un large goulot et d'un bouchon fermant parfaitement, les produits utilisés pour tuer les papillons sont nombreux, parmi eux le chloroforme (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978).

3-4-1-4- Papillotes

Les papillotes sont de petites enveloppes de papier dans lesquelles on dépose généralement un seul spécimen. Elles sont de forme triangulaire ou rectangulaire, le plus souvent semi transparentes ou transparentes. De préférence, on utilise du papier calque, car il est semi transparent (TREMBLAY, 2003) (Fig. 32).

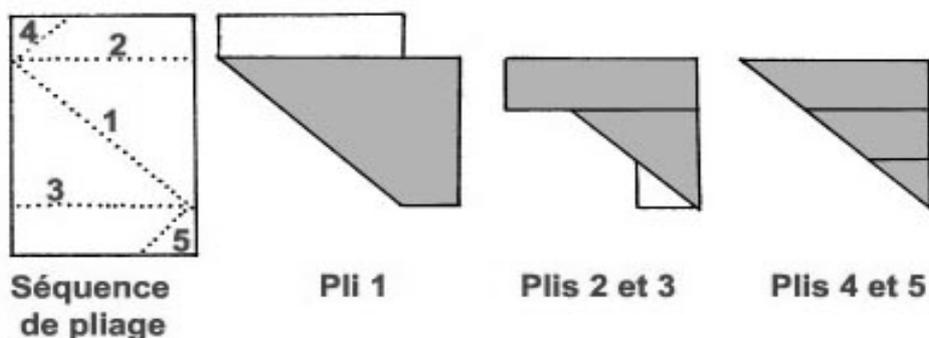


Fig. 31 : Papillotes à papillons (TREMBLAY, 2003).

3-4-1-5- Ramollisseur

Il peut arriver que le papillon se dessèche et devient impossible à apprêter, il faut donc le ramollir (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978). Pour se faire, on doit le placer dans un ramollisseur ; il s'agit d'un cristalliseur ou tout autre récipient en verre, dans lequel on dépose une bonne couche de sable mouillé avant d'y poser les papillotes, puis on met un couvercle sur l'ensemble. Le temps de ramollissage dépend de la taille du papillon (LERAUT, 1992).

3-4-1-6- Colle

Il arrive qu'un papillon ait une aile ou une antenne brisée. Pour la réparer, il suffit de recoller la partie manquante avec une goutte de colle (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978).

3-4-1-7- Guide illustré

Le comportement, la période d'apparition, la distribution et les plantes nourricières des papillons contenus dans un guide, sont une aide précieuse (CARTER, 2001). Grâce à la clé d'identification par les couleurs et les dessins des ailes, il est facile d'identifier les papillons et leurs groupes (ALBOUY, 2001).

3-4-1-8- Carnet de notes

Au retour de la chasse, le récolteur de papillons doit s'empresse de noter sur un carnet les diverses observations concernant les espèces qu'il rapporte : localité de capture, date, altitude et notion de fréquence. Ces données peuvent l'aider à réaliser les étiquettes indispensables qu'il adjoindra sous les sujets étalés (LERAUT, 1992).

3-4-1-9- Appareil photo

Photographier les papillons est la meilleure façon de garder beaucoup de données sur eux (CARTER, 2001). C'est une manière moderne et écologique de satisfaire la passion de collection sans prélèvement dans la nature (ALBOUY, 2001).

3-4-1-10- Jumelles

C'est un instrument très utile pour observer les détails fins de l'ornementation des papillons, sans trop les approcher et sans les faire fuir (ALBOUY, 2001).

3-4-1-11- Etaloir

Pour apprêter et faire sécher le papillon, on se sert d'étaloir, il est composé de deux surfaces lisses, séparées par une rainure centrale (LERAUT, 1992). Le fond de la rainure ou gouttière doit être garni de liège ou de balza dans lequel seront enfoncées les épingles. Il mesure de 20 à 30 cm de long (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978) (Fig. 33).

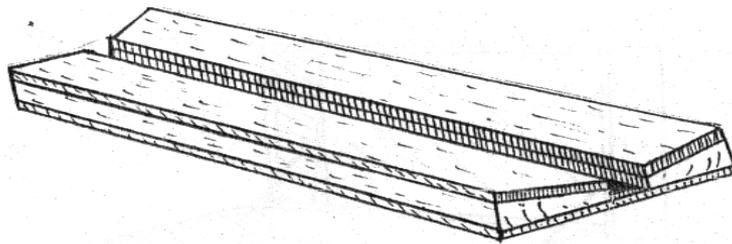


Fig. 32: Etaloir (LERAUT, 1992).

3-4-1-12- Epingles

Elles sont utilisées pour fixer les papillons sur l'étaloir et dans la boîte à collection (LERAUT, 1992) (Fig. 34).

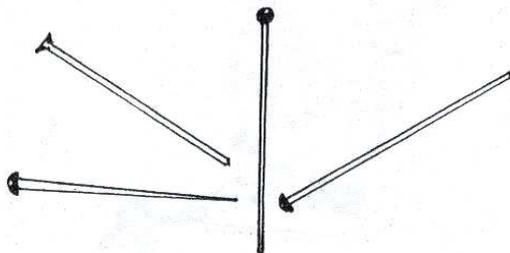


Fig. 33 : Différentes sortes d'épingles entomologiques (LERAUT, 1992).

3-4-1-13- Pincettes

Utilisées pour apprêter les ailes des papillons (LERAUT, 1992) (Fig. 35).

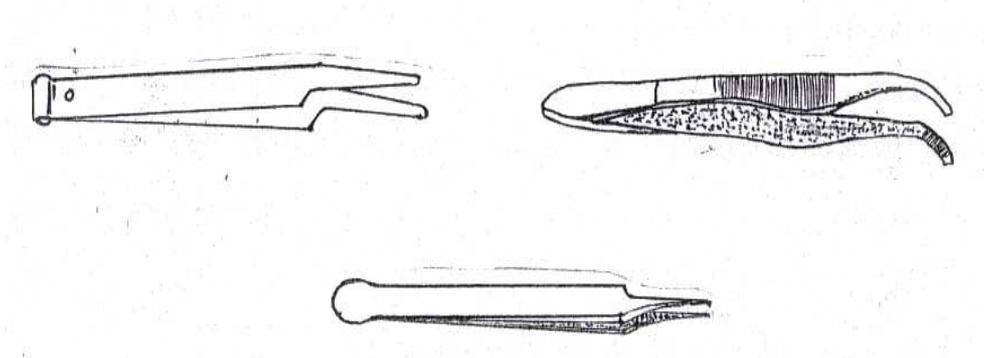


Fig. 34 : Différentes sortes de pincettes utilisées en entomologie (LERAUT, 1992).

3-4-1-14- Boîte de collection

La boîte de collection est vitrée, du format 26 x 39 x 6 cm. Il est préférable de posséder une armoire fermant bien, car la lumière et la poussière sont les principaux ennemis des collections (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978).

3-4-1-15- Loupe binoculaire

Utilisée pour une observation microscopique des nervures, écailles, forme, nombre et ornementation des ocelles sur les ailes antérieures et postérieures d'un papillon. On l'utilise également pour distinguer les caractères morphologiques des œufs, des chenilles, des chrysalides et des adultes. Le lépidoptériste utilise cette loupe pour étudier les parties sclérifiées des organes génitaux, pour parvenir à déterminer les espèces apparentées (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978).

3-4-2- Techniques de travail

3-4-2-1- Chasse (capture)

Quand le papillon est en vol, la chasse s'effectue par un large mouvement horizontal (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978). D'un coup rapide, le filet est orienté vers l'insecte de façon à ce qu'il pénètre profondément dans le cône de tulle (BENKHELIL, 1991). Après, on le fait sortir du filet soigneusement en évitant qu'il

ne se débatte de façon à ne pas le détériorer ou lui faire perdre ses écailles (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978).

Lorsque les papillons sont posés à terre ou sur la végétation, leur capture est un peu spéciale ; il s'agit de bloquer l'ouverture du filet au sol sur l'insecte, la pointe du filet maintenue permet au papillon de s'élever dans le tulle (BENKHELIL, 1991).

3-4-2-2- Méthode de comptage

Elle consiste en un comptage visuel le long d'un itinéraire fixé (DEMERGES, 2003) ; seulement sont comptés les imagos qui se présentent sur une distance de 2,5 m de part et d'autre de l'observateur, soit sur une largeur de 5 m (MANIL *et al*, 2006). Les espèces comptabilisées sont celles dont l'identification s'effectue avec un minimum de compétence, en vol ou posé (DEMERGES et BACHLAR, 2002).

3-4-2-3- Transport

Saisir le thorax du papillon à travers la gaze du filet, une pression sur le bas du thorax paralyse les ailes du papillon et permet de le déposer dans une papillote, dont on renferme les angles pour le transport (PESTMAL- SAINSAUVEUR, 1978).

3-4-2-4- Etalement au laboratoire

Le papillon est retiré de sa papillote, on lui choisit un étaloir correspondant à sa taille (rainure convenable au thorax) (KHERRIS, 2001). Pour l'étaler, on pique l'épingle ayant déjà transpercé le thorax du lépidoptère mort dans la rainure centrale de l'étaloir (LERAUT, 1992) jusqu'à ce que le bas du corps du papillon soit à 2,5 cm de hauteur sur l'épingle (COTE, 2000). Puis il faut rabattre les ailes de chaque côté en les maintenant avec des feuilles de papier transparent fixées par des épingles robustes (LERAUT, 1992).

3-4-2-5- Identification

Après la fixation, vient l'identification, il s'agit de comparer le papillon aux différentes illustrations d'un bon livre d'identification, jusqu'à ce qu'on reconnaisse l'espèce concernée. On peut aussi comparer notre spécimen à ceux d'une collection de référence (TREMBLAY, 2003). Il est aisé d'identifier rapidement le papillon ou au moins de trouver le groupe auquel il appartient, la plupart du temps, on utilise des clés d'identification par couleurs, dessins des ailes et importance des nervures (ALBOUY,

2001). En lisant le texte, quelques indications relatives à l'habitat ou à la répartition du papillon apportent les indices supplémentaires permettant de valider, ou de rejeter l'identification (CHINERY et LERAUT, 1998).

Notre identification est fondée sur l'utilisation des guides suivants :

- Butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia (TENNENT, 1996).
- Guide des papillons nocturnes de France (ROBINEAU, 2007).
- Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord (TOLMAN et LEWINGTON, 1999).

3-4-2-6- Mise en collection

Avant de placer le papillon dans la boîte à collection, il reste encore une opération à effectuer, c'est l'étiquetage. L'étiquette doit durer autant que le papillon.

La fiche signalétique doit comporter :

- Le nom commun ainsi que scientifique de l'espèce.
- Le sexe.
- La date de capture.
- L'endroit de la capture

Il est aussi préférable d'y ajouter quelques notes biologiques afin d'enrichir la valeur scientifique de la collection. Voici quelques exemples :

- La plante-hôte.
- L'altitude, la température et l'humidité (les conditions physiques).
- L'heure de la capture (TREMBLAY, 2003).
- Observations comportementales (accouplement, ponte, etc.).

Comme tout autre objet de valeur, la collection de papillons mérite d'être bien protégée. Les principaux dangers qui la menacent :

L'humidité (un excès d'humidité se manifeste par des spécimens moisissés et des épingles rouillées). Afin de prévenir ces dégâts, il faut entreposer la collection dans un endroit plutôt sec qui empêche le développement des moisissures (TREMBLAY, 2003), ou bien dans une armoire fermant bien, parce que la lumière et la poussière sont les principaux ennemis des collections. Pour protéger les papillons contre les insectes

destructeurs, il suffit de placer dans un coin de la boîte des boules de paradichlorobenzène (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978).

3-5- Indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats

Pour l'exploitation de nos résultats, nous avons utilisé un certain nombre d'indices écologiques.

3-5-1- Richesse spécifique

Elle représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. On distingue une richesse spécifique totale (S) et une richesse spécifique moyenne (Sm).

3-5-1-1- Richesse spécifique totale

La richesse spécifique totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984).

3-5-1-2- Richesse spécifique moyenne

Selon RAMADE (1984), la richesse spécifique moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Cette richesse permet de calculer l'homogénéité du peuplement selon la formule suivante :

$$S_m = \sum_I^R \frac{N_i}{R}$$

Sm : Richesse moyenne.

Ni : Nombre d'espèces du relevé i.

R : Nombre total des relevés.

BLONDEL (1979) signale que ce paramètre, dont la valeur s'affine avec l'intensité de l'échantillonnage, permet une comparaison statistique entre les différents milieux.

3-5-2- Indice de diversité de Shannon

Selon RAMADE (1984), c'est un indice qui permet d'évaluer la diversité réelle d'un peuplement dans un biotope. Cet indice varie en fonction du nombre d'espèces. Il est calculé à partir de la formule suivante :

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i$$

H' : Indice de diversité de Shannon, il est exprimé en binary digit.

P_i : Probabilité de rencontrer l'espèce i , elle est calculée par la formule suivante :

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i : Nombre d'individus de l'espèce i .

N : Nombre total des individus.

3-5-2-1- Diversité maximale

Appelée aussi diversité fictive dans laquelle chaque espèce serait représentée par le même nombre d'individu (PONEL, 1983), elle se calcule par la formule suivante :

$$H_{\max} = \log_2 S$$

H_{\max} : Indice de diversité maximale exprimé en binary digit.

S : Nombre total d'espèces.

3-5-2-2- Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

Correspond au rapport de la diversité observée H à la diversité maximale H_{\max} où H et H_{\max} sont exprimés en binary digit.

$$E = \frac{H}{H_{\max}}$$

L'équirépartition (E) varie entre 0 et 1 quand la totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées entre elles (RAMADE, 1984).

3-5-3- Fréquence

C'est en fait un pourcentage, elle constitue un paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement. Pour chaque espèce, on distingue sa fréquence centésimale (abondance relative) et sa fréquence d'occurrence (constance).

3-5-3-1- Fréquence centésimale (abondance relative)

Selon DAJOZ (1971), la fréquence centésimale (F_c) est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des individus (N) de toutes espèces confondues.

$$F_c = n_i \times \frac{100}{N}$$

3-5-3-2- Fréquence d'occurrence (constance)

La fréquence d'occurrence (F_o) est le rapport du nombre des relevés contenant l'espèce étudiée par rapport au nombre total de relevés effectués (DAJOZ, 1985).

$$F_o = N_i \times \frac{100}{p_i}$$

N_i : Nombre de relevés contenant l'espèce i .

p_i : Nombre total de relevés.

La règle de Sturge permet à partir du nombre d'observations collectées N espèces, d'estimer rapidement le nombre de classes approprié :

Le nombre de classes = $1 + (3.3 \times \log_{10} N)$ (CARLIER, 2006).

3-5-4- Coefficient de similarité de Sorensen

Il est très intéressant de pouvoir exprimer par un indice synthétique le degré de ressemblance ou la distance existante entre deux échantillons (DELAUNEY, 1982). Il est possible d'utiliser des coefficients de similarité qui sont souvent de grande utilité, particulièrement l'indice de SORENSEN (MAGUREN, 1988) ;

$$C_s = \frac{2 \cdot J}{a + b}$$

C_s : Indice de SORENSEN.

a : Nombre d'espèces présentes dans le site a.

b : Nombre d'espèces présentes dans le site b.

J : Nombre d'espèces communes au site a et b.

Cet indice varie de 0 à 1. S'il est égal à 0, les deux sites sont dissimilaires et ils n'ont pas d'espèces en communs. S'il est égal à 1, la similarité entre les deux sites est complète et cela signifie que les espèces des deux sites sont identiques.

3-6- Méthodes statistiques**3-6-1- Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)**

L'analyse des correspondances est une adaptation de l'analyse en composantes principales au cas où les variables à représenter sont qualitatives. L'analyse des correspondances définit une distance spécifiquement adaptée aux variables qualitatives, chaque modalité des différentes variables sera représentée par un point. Ainsi, pour une variable binaire du type « présence=1/ absence=0 », un point symbolisera les individus présents, et un autre ceux absents (FALISSARD, 2005).

Chapitre IV :

Résultats

Chapitre IV : Résultats

4-1- Inventaire des Papillons de jour échantillonnés dans les six stations du Parc national de Taza

Le résultat de l'inventaire des espèces de Rhopalocères et d'Hétérocères diurnes recensées entre février 2009 et janvier 2010 dans les six stations est donné dans le tableau suivant :

Tableau IV : Inventaire et effectifs des espèces de Rhopalocères et d'Hétérocères diurnes recensées dans les six stations du Parc national de Taza.

Groupes	Famille	Espèce	Pel.	Fri.	Gar.	R.O.D.O.	R.O. T.	Sub.	
Rhopalocera	Papilionidae	<i>Papilio machaon mauretanicus</i> Verity, 1905	7	-	-	-	-	-	
		<i>Iphiclides feisthamelii</i> Duponchel, 1832	11	-	4	2	4	7	
		<i>Zerynthia rumina africana</i> Stichel, 1907	-	-	-	-	-	4	
	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	3	
		<i>Pieris brassicae</i> Linnaeus, 1758	-	1	-	-	7	6	
		<i>Pieris rapae</i> Linnaeus, 1758	16	30	58	23	207	63	
		<i>Pieris napi</i> Linnaeus, 1758	4	3	16	-	25	19	
		<i>Euchloe ausonia</i> Hübner 1803	2	-	-	-	3	7	
		<i>Euchloe belemia</i> Esper 1800	4	-	-	-	4	5	
		<i>Anthocharis belia</i> Linnaeus, 1767	-	-	-	-	5	16	
		<i>Colias croceus</i> Geoffroy, 1785	23	46	12	4	38	48	
		<i>Gonepteryx rhamni</i> Linnaeus, 1758	3	-	12	2	52	16	
		<i>Gonepteryx cleopatra</i> Linnaeus, 1767	-	-	3	2	34	7	
		Lycaenidae	<i>Nordmannia esculi</i> Staudinger, 1892	-	-	-	-	2	8
	<i>Tomares ballus</i> Fabricius, 1787		5	7	2	-	16	10	
	<i>Lycaena phlaeas</i> Linnaeus, 1761		22	29	26	26	22	23	
	<i>Lampides boeticus</i> Linnaeus, 1767		10	4	4	-	6	7	
	<i>Leptotes pirithous</i> Linnaeus, 1767		7	8	4	3	5	1	
	<i>Celastrina argiolus</i> Linnaeus, 1758		3	6	5	-	10	19	
	<i>Aricia agestis</i> Eschscholtz, 1821		-	-	-	-	-	5	
	<i>Polyommatus bellargus</i> Rothenburg, 1775		6	6	5	-	12	9	
	<i>Polyommatus icarus</i> Rottentburg, 1775		11	24	14	-	26	16	
	Nymphalidae		<i>Charaxes jasius</i> Linnaeus, 1767	-	-	-	1	-	1
			<i>Nymphalis polychloros</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	1
			<i>Vanessa atalanta</i> Linnaeus, 1758	16	-	3	-	8	4
			<i>Cynthia cardui</i> Linnaeus, 1758	71	5	25	-	97	51
		<i>Melitaea didyma</i> Esper, 1779	-	-	-	1	-	-	
		<i>Danaus chrysippus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	3	-	
		<i>Melanargia galathea</i> Linnaeus, 1758	1	-	-	-	-	-	
		<i>Maniola jurtina</i> Linnaeus, 1758	3	4	-	-	4	6	
		<i>Coenonympha arcanioides</i> Pierret, 1837	-	3	7	1	42	14	
		<i>Pararge aegeria</i> Linnaeus, 1758	7	4	29	23	49	69	
		<i>Lasiommata megera</i> Linnaeus, 1767	39	-	-	-	2	2	
		<i>Lasiommata maera</i> Linnaeus, 1758	2	-	-	-	-	-	
		Hesperiidae	<i>Pyrgus onopordi</i> Rambur, 1839	-	-	-	-	4	-
			<i>Carcharodus tripolina</i> Verity, 1925	1	-	-	-	-	1
	<i>Thymelicus hamza</i> Oberthür, 1876		-	-	-	-	10	-	
	<i>Gegenes pumilio</i> Hoffmannsegg, 1804		-	-	3	1	5	2	
	<i>Borbo borbonica</i> Boisduval, 1833		-	-	-	-	1	-	
	Heterocera	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i> Linnaeus, 1758	5	-	5	-	11	-
			<i>Utetheisa pulchella</i> Linnaeus, 1758	-	2	-	-	-	-
		Arctiidae	<i>Idaea straminata</i> Borkhausen, 1794	-	1	-	-	-	-
			<i>Rhodomatra sacraria</i> Linnaeus, 1767	-	4	-	1	-	-
			<i>Itame vincularia</i> Hübner, 1813	1	-	-	-	-	-
			<i>Aspitates ochrearia</i> Rossi, 1794	2	-	-	-	-	-
		Noctuidae	<i>Eublemma pulchralis</i> Viller, 1789	-	1	-	-	-	-
			<i>Autographa gamma</i> Linnaeus, 1758	4	-	-	-	1	-
<i>Heliothis peltigera</i> Denis et Schiffmüller, 1775	3		-	-	-	-	-		

*La nomenclature utilisée est proposée par ROBINEAU (2007), TOLMAN et LEWINGTON (1999) et TENNENT (1996). Pel. : Pelouse, Fri. : Friche, Gar. Garrigue, R.O. D. O. : Ripisylve de Oued Dar El Oued, R. O. T. : Ripisylve de Oued Taza, Sub. : Suberaie. (-) Absence de l'espèce.

Durant la période d'étude qui s'est étalée du mois de février 2009 au mois de janvier 2010, 48 espèces de papillons de jour (Rhopalocères et Hétérocères diurnes) ont été recensées dans les six stations. Les Rhopalocères sont les plus diversifiés avec 39 espèces, ils sont représentés par 5 familles. La famille des Nymphalidae s'est montrée la plus riche avec 12 espèces, suivie des Pieridae, des Lycaenidae et des Hespériidae avec respectivement 10, 9 et 5 espèces. Par contre, les Papilionidae sont faiblement représentés avec 3 espèces (Tableau IV).

Les Hétérocères diurnes sont représentés par 9 espèces, appartenant à 4 familles ; les Noctuidae et les Geometridae avec respectivement 4 et 3 espèces pour chacune, puis, les Sphingidae et les Arctiidae, avec uniquement une seule espèce pour chaque famille (Tableau IV).

Sur l'ensemble des espèces récoltées au cours des 12 mois d'investigation, seulement 6 d'entre elles ont été observées dans toutes les stations d'étude, on cite ; *Iphiclides feisthamelii*, *Pieris rapae*, *Colias croceus*, *Lycaena phlaeas*, *Leptotes pirithous* et *Pararge aegeria*, à l'inverse ; 18 espèces ont été observées uniquement dans l'une des stations, il s'agit de ; *Papilio machaon*, *Melanargia galathea*, *Lasiommata maera*, *Aspitates ochrearia*, *Itame vincularia* et *Heliothis peltigera*, pour la pelouse. *Utetheisa pulchella*, *Idaea straminata* et *Eublemma pulchralis*, dans la friche. *Melitaea didyma* et *Thymelicus hamza* dans la ripisylve de Oued Dar El Oued. *Danaus chrysippus*, *Pyrgus onopordi* et *Borbo borbonica* dans la ripisylve de Oued Taza. Et enfin, *Zerynthia rumina*, *Aporia crataegi*, *Aricia agestis* et *Nymphalis polychloros*, dans la suberaie (Tableau IV).

Ce répertoire contient 7 espèces observées en un seul exemplaire à savoir ; *Nymphalis polychloros* dans la suberaie, *Melitaea didyma* dans la ripisylve de Oued Dar El Oued, *Melanargia galathea* et *Itame vincularia* dans la pelouse. *Borbo borbonica* dans la ripisylve de Oued Taza. *Idaea straminata* et *Eublemma pulchralis* dans la friche (Tableau IV).

Le nombre d'individus recensés par station, varie entre 90 pour la ripisylve de Oued Dar El Oued et 715 pour la ripisylve de Oued Taza, et c'est dans cette dernière

station, que les plus grands effectifs de *Pieris rapae* ont été observés avec 207 individus, suivie de *Cynthia cardui* avec 97 individus (Tableau IV).

4-2- Résultats exprimés à travers les indices écologiques

4-2-1- Richesse spécifique totale et moyenne en papillons de jour, appliquées pour chaque station

Les deux stations ; ripisylve de Oued Taza et suberaie sont les plus riches en nombre d'espèces, avec 31 espèces chacune, suivie de la station pelouse avec 28 espèces. Puis, vient la friche et la garrigue avec 19 espèces pour chacune. Enfin, la station la moins riche en espèces c'est révélé être la ripisylve de Oued Dar El Oued qui ne compte que 13 espèces (Tableau V).

La richesse spécifique moyenne exprimée en nombre moyen d'espèces par relevé, est la plus élevée pour la suberaie avec 9.66 espèces par relevé, suivie de la station ripisylve de Oued Taza, qui a enregistré une valeur de 8.66 espèces par relevé. Après vient la station pelouse avec une richesse moyenne de 7.42 espèces par relevé, puis nous avons la garrigue et la friche avec respectivement 5.33 et 4.66 espèces par relevé pour chacune. Enfin La plus faible richesse moyenne est notée au niveau de la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 2.75 espèces par relevé (Tableau V).

La richesse moyenne par rapport au nombre moyen d'individus par espèces, est le plus élevée au niveau de la ripisylve de Oued Taza, avec 14,89 individus par espèces, suivie des stations ; suberaie, pelouse, garrigue et friche avec respectivement : 9,37, 6, 4,94 et 3,92 individus par espèces, pour chacune. Enfin, la valeur la plus faible est notée au niveau de la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 1,88 individus par espèces (Tableau V).

Tableau V : Richesse totale et moyenne en papillons de jour de chaque station.

Stations Paramètres	Pel.	Fri.	Gar.	R. O. D. O.	R. O. T.	Sub.
S	28	19	19	13	31	31
Sm	7.42	4.66	5.33	2.75	8.66	9.66
Sm'	6	3.92	4.94	1.88	14.89	9.37

S : Richesse spécifique.

Sm : Richesse spécifique moyenne exprimée en nombre moyen d'espèces par relevé.

S_m : Richesse spécifique moyenne exprimée en nombre moyen d'individus par espèce.

4-2-2- Richesse spécifique totale (S) et moyenne (S_m) appliquées pour chaque station, mois par mois

Seuls les stations ; pelouse, ripisylve de Oued Taza et suberaie, présentent des espèces qui ont été récoltées tout au long de la période d'étude (Tableau VI).

Pour la pelouse, le mois de juin présente la richesse spécifique la plus élevée avec 21 espèces, tandis que les mois de décembre et de janvier enregistrent les valeurs les plus faibles avec 2 espèces pour chacun des mois (Tableau VI).

Pour la friche, la richesse spécifique la plus élevée est de 12 espèces notées en mai, par contre il y a eu absence totale d'espèces en août et en septembre (Tableau VI). Pour la garrigue, 13 espèces sont enregistrées en mai, et il ya absence d'espèces en décembre, en janvier et en février (Tableau VI).

Pour la ripisylve de Oued Dar El Oued, un maximum de 11 espèces est enregistré en octobre, et aucune espèce n'a été dénombrée en mars et en avril (Tableau VI). Pour la ripisylve de Oued Taza, une richesse spécifique de 22 espèces c'est révélée être un maximum en avril, et comme richesse minimal on a noté 2 espèces en novembre (Tableau VI).

Pour la suberaie, une richesse spécifique maximal de 24 espèces est observée en mai, et une richesse spécifique minimal de 2 espèces en août et en février (Tableau VI). La richesse spécifique moyenne la plus élevée, enregistrée par la suberaie, est de 8 espèces en mai, puis viens la ripisylve de Oued Taza en avril avec 7.33 espèces et en troisième position c'est la station pelouse avec 7 espèces, en quatrième position, on a la garrigue avec 4.33 espèces, puis, la friche avec 4 espèces et enfin, la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 3.66 espèces (Tableau VI).

Tableau VI : Richesse spécifique totale (S) et moyenne (Sm) calculées pour chaque station et pour chaque mois.

Stations Paramètres	Pel.		Fri.		Gar.		R. O. D. O.		R. O. T.		Sub.	
	S	Sm'	S	Sm'	S	Sm'	S	Sm'	S	Sm'	S	Sm'
Mois												
Février	3	1	2	0.66	-	-	1	0.33	5	1.66	2	0.66
Mars	6	2	5	1.66	8	2.66	-	-	11	3.66	15	5
Avril	11	3.66	11	3.66	11	3.66	-	-	22	7.33	18	6
Mai	17	5.66	12	4	13	4.33	3	1	21	7	24	8
Juin	21	7	11	3.66	9	3	5	1.66	17	5.66	18	6
juillet	10	3.33	2	0.66	6	2	3	1	7	2.33	10	3.33
Août	4	1.33	-	-	2	0.66	2	0.66	3	1	2	0.66
Septembre	3	1	-	-	5	1.66	3	1	8	2.66	4	1.33
Octobre	6	2	6	2	7	2.33	11	3.66	8	2.66	8	2.66
Novembre	5	1.66	3	1	3	1	2	0.66	2	0.66	4	1.33
Décembre	2	0.66	3	1	-	-	1	0.33	6	2	6	2
Janvier	2	0.66	3	1	-	-	1	0.33	6	2	6	2

4-2-3- Indice de diversité de Shannon et d'équitabilité appliqué aux six stations du Parc National de Taza

La station la plus diversifiée semble être la suberaie avec une valeur de 4.12 bit, suivie de la pelouse avec 3.97 bit, puis c'est la ripisylve de Oued Taza, avec 3.76 bit, la garrigue avec 3.60 bit et la friche avec 3.36 bit. Enfin, la ripisylve de Oued Dar El Oued s'est révélée être la moins diversifiée avec une valeur de 2.61 bit (Tableau VII).

La station la plus équilibrée est la garrigue, avec une valeur d'équitabilité égale à 0.85, ensuite vient la suberaie avec une valeur de 0.83, la pelouse avec 0.82, la friche avec 0.79, puis la ripisylve de Oued Taza avec 0.76, et enfin la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 0.70 est la station la moins équilibrée (Tableau VII).

Tableau VII : Diversité et équitabilité en papillons de jour pour chaque station du Parc national de Taza.

Stations Paramètres	Pel.	Fri.	Gar.	R. O. D. O.	R. O. T.	Sub.
H' (bit)	3.97	3.36	3.60	2.61	3.76	4.12
H max	4.81	4.25	4.25	3.70	4.95	4.95
E	0.82	0.79	0.85	0.70	0.76	0.83

H' : Indice de diversité de Shannon exprimé en binary digit (bit).

H_{max} : Diversité maximale exprimé en binary digit (bit).

E : Equirépartition pour chaque station.

4-2-4- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de papillons de jour

Les résultats de la fréquence centésimale des papillons de jour du Parc national de Taza, sont représentés, station par station et mois par mois.

4.2.4.1. Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de papillons de jour de la station pelouse mois par mois

La fréquence des espèces de la station pelouse, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale sur les mois d'avril, mai, juin et juillet, et qui marque la présence de la majorité des espèces et une deuxième ; qui s'étend d'août à mars. Où la présence des papillons est moindre (Tableau VIII).

On note que, *Cynthia cardui* domine aux mois de février, mars, avril, mai et novembre avec respectivement 60%, 67.86%, 32.5%, 23.91% et 45.16%, et que *Lycaena phlaeas* domine avec 10.78%, en juin et 48.78 %, en juillet. En août il y a une co-dominance avec 25%, entre *Polyommatus bellargus*, *Vanessa atalanta*, *Cynthia cardui* et *Maniola jurtina*. *Lasiommata megera* domine avec 55.56% en septembre, 35.71% en octobre et 59.09% en décembre (Tableau VIII).

Tableau VIII : Fréquence centésimale mensuelle de chaque espèce recensée dans la station pelouse.

Mois Espèce	Fréquence centésimale (%)											
	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Jul.	Aoû.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.
<i>Papilio machaon</i>	-	-	-	4.35	3.08	4.88	-	-	7.14	-	-	-
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	-	-	5	4.35	6.15	7.32	-	-	7.14	-	-	-
<i>Pieris rapae</i>	-	-	12.5	4.35	4.61	7.32	-	-	-	6.45	-	-
<i>Pieris napi</i>	-	-	7.5	2.17	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchloe ausonia</i>	-	-	-	4.35	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchloe belemia</i>	-	-	5	4.35	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colias croceus</i>	-	10.71	5	6.52	9.23	2.44	-	-	-	25.80	40.91	-
<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	-	-	-	4.88	-	-	7.14	-	-	-
<i>Tomares ballus</i>	-	-	-	6.52	3.08	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycæna phlaeas</i>	-	-	-	6.52	10.78	48.78	-	-	14.28	-	-	-
<i>Lampides boeticus</i>	-	-	-	4.35	7.69	7.32	-	-	-	-	-	-
<i>Leptotes pirithous</i>	-	-	-	-	6.15	7.32	-	-	-	-	-	-
<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	-	-	4.61	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus bellargus</i>	-	-	2.5	4.35	3.08	-	25	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus icarus</i>	-	7.14	5	6.52	6.15	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vanessa atalanta</i>	-	7.14	12.5	4.35	-	-	25	-	28.57	6.45	-	-
<i>Cynthia cardui</i>	60	67.86	32.5	23.91	6.15	-	25	33.33	-	45.16	-	-
<i>Melanargia galathea</i>	-	-	-	-	1.54	-	-	-	-	-	-	-
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	2.5	4.35	1.54	-	25	-	-	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	20	-	-	2.17	6.15	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lasiommata megera</i>	20	7.14	10	6.52	-	-	-	55.56	35.71	16.13	59.09	-
<i>Lasiommata maera</i>	-	-	-	-	-	4.88	-	-	-	-	-	-
<i>Carcharodus tripolina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macroglossum stellatarum</i>	-	-	-	-	3.08	4.88	-	11.11	-	-	-	-
<i>Itame vincularia</i>	-	-	-	-	1.54	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aspitates ochrearia</i>	-	-	-	-	3.08	-	-	-	-	-	-	-
<i>Autographa gamma</i>	-	-	-	-	6.15	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heliothis peltigera</i>	-	-	-	-	4.61	-	-	-	-	-	-	-

4-2-4-2- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de la station friche, mois par mois

La fréquence des espèces de la station friche, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale sur les mois d'avril, mai et juin, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend de juillet à mars. Où les papillons sont moins présents (Tableau IX).

En février, *Pieris rapae* et *Lycaena phlaeas* ont chacune des fréquences centésimales de 50%. En mars, *Pieris rapae* ce révèle dominante avec 46.60%, ainsi qu'en octobre et en décembre avec respectivement 30% et 50%. *Colias croceus*, domine avec respectivement 46% et 26% et 50%, en avril, juin et novembre. En mai, *Polyommatus icarus*, domine avec 31.6%. En juillet, *Leptotes pirithous* arrive en 1ere position avec 47%. Enfin en août, septembre et janvier, aucun papillon n'a été observé (Tableau IX).

Tableau IX: Fréquence centésimale mensuel de chaque espèce recensée dans la station friche, mois par mois.

Mois Espèce	Fréquence centésimale (%)											
	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Jul.	Aoû.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.
<i>Pieris brassicae</i>	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pieris rapae</i>	50	47	08	10	12	-	-	-	30	-	50	-
<i>Pieris napi</i>	-	07	03	01	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colias croceus</i>	-	-	46	22	26	-	-	-	13	50	25	-
<i>Tomares ballus</i>	-	07	03	05	06	-	-	-	00	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	50	33	13	12	06	43	-	-	26	-	-	-
<i>Lampides boeticus</i>	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptotes pirithous</i>	-	-	-	-	12	57	-	-	-	-	-	-
<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	03	03	09	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus bellargus</i>	-	-	05	07	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	11	32	03	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cynthia cardui</i>	-	-	-	-	03	-	-	-	09	33	-	-
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	-	03	06	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenonympha arcanioides</i>	-	07	03	01	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	-	-	03	01	-	-	-	-	04	-	25	-
<i>Utetheisa pulchella</i>	-	-	03	-	-	-	-	-	-	17	-	-
<i>Idaea straminata</i>	-	-	-	-	03	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhodometra sacraria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-
<i>Eublemma pulchralis</i>	-	-	-	-	03	-	-	-	-	-	-	-

4-2-4-3- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de la station garrigue, mois par mois

La fréquence des espèces de la station garrigue, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale sur les mois de mars, avril, mai, juin et juillet, et qui marque

la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend de août à février, avec une abondance faible (Tableau X).

Pour le mois de mars, *Pieris rapae* et *Pararge aegeria* co-domine avec 27% pour chacune.

En avril, mai et juin, *Pieris rapae* domine avec respectivement, 26%, 20% et 28%.

En juillet, *Lycaena phlaeas* domine avec 33%. En août, *Lycaena phlaeas* et *Cynthia cardui* sont les seuls à être observées avec 50% pour chacune.

Pour septembre, *Gegenes pumilio* domine avec 33%.

En octobre, *Cynthia cardui* prédomine avec 24%. En novembre avec 44% c'est *Colias croceus* qui tient la première place.

Aux cours des trois mois restants, c'est-à-dire, décembre, janvier et février, aucune espèce n'a été observée (Tableau X).

Tableau X : Fréquence centésimale mensuel de chaque espèce recensée dans la station garrigue, mois par mois.

Mois Espèce	Fréquence centésimale (%)											
	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Jul.	Aoû.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	-	-	-	01	05	11	-	-	-	-	-	-
<i>Pieris rapae</i>	-	27	26	20	28	11	-	-	09	33	-	-
<i>Pieris napi</i>	-	14	15	04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colias croceus</i>	-	-	-	-	16	-	-	11	-	44	-	-
<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	07	02	04	05	11	-	-	14	-	-	-
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-
<i>Tomares ballus</i>	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	-	02	13	04	09	33	50	22	19	22	-	-
<i>Lampides boeticus</i>	-	-	02	04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptotes pirithous</i>	-	-	-	-	09	22	-	-	-	-	-	-
<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	02	05	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus bellargus</i>	-	-	06	02	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus icarus</i>	-	09	09	02	09	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-
<i>Cynthia cardui</i>	-	02	09	11	12	-	50	-	24	-	-	-
<i>Coenonympha arcanioides</i>	-	11	02	01	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	-	27	13	11	-	-	-	-	09	-	-	-
<i>Gegenes pumilio</i>	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-
<i>Macroglossum stellatarum</i>	-	-	-	-	07	11	-	11	-	-	-	-

4-2-4-4- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de la station ripisylve de Oued Dar El Oued, mois par mois

La fréquence des espèces de la station ripisylve de Oued Dar El Oued, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale sur les mois de mai, juin, juillet, août, septembre et octobre, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend de novembre à avril avec des fréquences faibles (Tableau XI).

On remarque que, *Pararge aegeria* est la seule espèce recensée pour les mois de février, décembre et janvier, et elle est l'espèce dominante aux cours des mois de septembre et novembre avec respectivement 60% et 66.67%. *Pieris rapae*, domine en mai avec 68.75%, en juin elle co-domine avec *Leptotes pirithous* avec 33.33% pour chacune, et en octobre sa fréquence est la plus élevée avec 22.73%. Pour juillet et août il y a une forte présence de *Lycaena phlaeas* avec respectivement 75% et 85.71% (Tableau XI).

Tableau XI : Fréquence centésimale mensuel de chaque espèce recensée dans la station ripisylve de Oued Dar El Oued, mois par mois.

Mois Espèce	Fréquence centésimale (%)											
	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Jul.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	-	-	-	-	11.11	-	14.28	-	-	-	-	-
<i>Pieris rapae</i>	-	-	-	68.75	33.33	6.25	-	20	22.75	33.33	-	-
<i>Colias croceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	20	13.64	-	-	-
<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	9.09	-	-	-
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	9.09	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	25	11.11	75	85.72	-	13.64	-	-	-
<i>Leptotes pirithous</i>	-	-	-	-	33.33	18.75	-	-	00	-	-	-
<i>Charaxes jasius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4.54	-	-	-
<i>Melitaea didyma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4.54	-	-	-
<i>Coenonympha arcanioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4.54	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	100	-	-	-	11.12	-	-	60	9.09	66.67	100	100
<i>Gegenes pumilio</i>	-	-	-	6.25	-	-	-	-	4.54	-	-	-
<i>Rhodometra sacraría</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4.54	-	-	-

4-2-4-5- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de la station ripisylve de Oued Taza, mois par mois

La fréquence des espèces de la station ripisylve de Oued Taza, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale de mars à juillet, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend du mois d'août à février, avec une fréquence moindre (Tableau XII).

On observe la dominance de *Pararge aegeria* en février, novembre, décembre et janvier avec respectivement 50%, 76.47%, 41.66% et 100%. En mars et avril c'est *Cynthia cardui*, qui est la plus abondante, avec respectivement 18.49% et 25%. En mai, juin, juillet et septembre c'est *Pieris rapae* qui a la fréquence centésimale la plus importante avec respectivement 28.66%, 59.33%, 52.38% et 25%. En août, *Lycaena phlaeas*, domine avec 75%. En octobre, *Gonepteryx rhamni*, est la plus abondante avec une fréquence centésimale de 30%. Le mois d'avril marque l'abondance de *Cynthia cardui* avec 19,57%, et le mois de mai celle de *Pieris rapae* avec une fréquence centésimale de 21,02% (Tableau XII).

Tableau XII: Fréquence centésimale mensuel de chaque espèce recensée dans la station ripisylve de Oued Taza, mois par mois.

Espèce	Fréquence centésimale (%)											
	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Jul.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	-	-	-	1.27	-	4.76	12.5	-	-	-	-	-
<i>Pieris brassicae</i>	-	-	2.72	1.27	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pieris rapae</i>	-	17.65	17.93	28.66	59.33	52.38	-	25	15	23.53	25	-
<i>Pieris napi</i>	-	10.08	3.80	3.82	-	-	-	-	00	-	00	-
<i>Euchloe ausonia</i>	-	-	-	1.91	-	-	-	-	00	-	00	-
<i>Euchloe belemia</i>	-	-	1.09	1.91	-	-	-	-	00	-	00	-
<i>Anthocharis belia</i>	-	-	2.17	1.91	-	-	-	-	00	-	00	-
<i>Colias croceus</i>	-	5.88	6.52	5.09	1.33	-	-	15	20	-	8.33	-
<i>Gonepteryx rhamni</i>	10	16.81	5.43	3.18	2	4.76	-	15	30	-	12.5	-
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	-	15.97	3.26	1.27	0.66	4.76	-	20	5	-	-	-
<i>Tomares ballus</i>	-	-	4.89	2.55	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	10	5.88	3.26	2.55	5.33	-	75	-	-	-	-	-
<i>Lampides boeticus</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptotes pirithous</i>	-	-	-	-	2	9.52	-	-	-	-	-	-
<i>Celastrina argiolus</i>	10	-	0.54	2.55	2.66	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus bellargus</i>	-	-	1.09	4.46	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	4.35	7.01	3.33	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	1.09	1.27	0.66	-	12.5	-	-	-	8.33	-
<i>Cynthia cardui</i>	-	18.49	25	17.20	1.33	-	-	-	-	-	-	-
<i>Danaus chrysippus</i>	-	-	0.54	1.27	0.66	-	-	-	-	-	-	-
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	-	-	2.66	-	-	5	-	-	-	-
<i>Coenonympha arcanioides</i>	-	1.68	10.87	10.19	-	-	-	10	10	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	50	3.36	3.26	2.55	1.33	-	-	-	15	76.47	41.66	100
<i>Lasiommata megera</i>	-	0.84	-	-	-	-	-	-	-	-	04.16	-
<i>Pyrgus onopordi</i>	-	-	-	-	2.66	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymelicus hamza</i>	-	-	-	-	4	19.05	-	-	-	-	-	-
<i>Gegenes pumilio</i>	-	-	0.54	1.27	-	4.76	-	-	5	-	-	-
<i>Borbo borbonica</i>	-	-	-	-	0.66	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nordmania esculi</i>	-	-	-	-	1.33	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macroglossum stellatarum</i>	20	3.36	1.63	-	-	-	-	5	5	-	-	-
<i>Autographa gamma</i>	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-

4-2-4-6- Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces de la station suberaie, mois par mois

La fréquence des espèces de la station suberaie, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale de mars à juillet, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend du mois d'août à février, avec des effectifs plus faibles. En février, mars, novembre, décembre et janvier, on remarque la dominance de *Pararge aegeria*, avec respectivement 62.5%, 24.36%, 37.50%, 39.13% et 52.94% (Tableau XIII).

En avril, *Colias croceus*, c'est révélée être la plus fréquente avec 15.25%. En mai et septembre c'est *Cynthia cardui* qui est la plus dominante avec respectivement 11.94% et 37.50%. En juin et novembre la dominance de *Pieris rapae* est à noter avec respectivement 11.83% et 37.50% (Tableau XIII).

En juillet *Polyommatus bellargus* et *Polyommatus icarus* co-domine avec 16.66% pour chacune. En août *Lycaena phlaeas* et *Cynthia cardui* sont les seules espèces recensées avec 50% pour chacune. Enfin en octobre *Gonepteryx rhamni* est l'espèce la plus fréquente avec 28.57% (Tableau XIII).

Tableau XIII: Fréquence centésimale mensuel de chaque espèce recensée dans la station suberaie, mois par mois.

Mois Espèce	Fréquence centésimale (%)											
	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Jul.	Aoû.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	-	1.28	1.69	0.75	2.15	11.11	-	-	-	-	-	-
<i>Zerynthia rumina</i>	-	1.28	3.39	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aporia crataegi</i>	-	-	3.39	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pieris brassicae</i>	-	-	6.78	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pieris rapae</i>	25	12.82	5.08	5.97	11.83	11.11	-	-	-	37.50	34.78	17.65
<i>Pieris napi</i>	-	0.10	8.47	4.48	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchloe ausonia</i>	-	-	1.69	4.48	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchloe belemia</i>	-	-	1.69	2.98	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anthocharis belia</i>	-	1.28	11.86	6.75	-	-	-	-	7.14	-	-	-
<i>Colias croceus</i>	-	7.69	15.25	6.75	9.68	-	-	25	14.28	18.75	13.04	29.41
<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	5.13	1.69	1.49	5.38	-	-	-	28.57	-	-	-
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	-	-	-	1.49	2.15	5.55	-	12.5	7.14	-	-	-
<i>Nordmannia esculi</i>	-	-	-	-	8.60	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tomares ballus</i>	-	6.41	6.78	1.49	2.15	5.55	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	-	5.13	6.78	1.49	5.38	11.11	-	-	14.28	6.25	4.35	-
<i>Lampides boeticus</i>	-	-	-	1.49	3.22	11.11	-	-	-	-	-	-
<i>Leptotes pirithous</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7.14	-	-	-
<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	-	6.75	9.68	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aricia agestis</i>	-	-	-	-	5.38	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus bellargus</i>	-	5.13	5.08	4.48	7.53	16.66	-	-	-	-	-	-
<i>Polyommatus icarus</i>	-	3.846	5.08	2.98	3.22	16.66	-	-	-	-	-	-
<i>Charaxes jasius</i>	-	-	-	-	1.07	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nymphalis polychloros</i>	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vanessa atalanta</i>	-	1.28	-	-	1.07	-	-	25	-	-	-	-
<i>Cynthia cardui</i>	-	8.97	10.17	11.94	-	-	50	37.5	7.14	-	4.35	-
<i>Maniola jurtina</i>	-	-	1.69	3.73	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenonympha arcanioides</i>	-	5.13	-	7.46	2.15	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pararge aegeria</i>	62.5	24.36	3.39	11.19	1.07	5.55	-	-	14.28	37.50	39.13	52.94
<i>Lasiommata megera</i>	-	-	-	0.75	-	-	-	-	-	-	4.35	-
<i>Carcharodus tripolina</i>	-	-	-	-	1.07	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gegenes pumilio</i>	-	-	-	1.49	-	-	-	-	-	-	-	-

4-2-5- Fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour des six stations du Parc national de Taza

Selon la règle de Sturge (CARLIER, 2006) et les valeurs des fréquences d'occurrence, on retient 06 classes de fréquences :

- $F_o < 10$, l'espèce est très rare.
- $10 < F_o < 25$, l'espèce est rare.
- $25 < F_o < 40$, l'espèce est accidentelle.
- $40 < F_o < 55$, l'espèce est accessoire.
- $55 < F_o < 70$, l'espèce est régulière.
- $70 < F_o$, l'espèce est constante.

Dans la station pelouse, avec 9 espèces, les classes des espèces très rares et accidentelles sont les plus représentées, puis on trouve, 5 espèces pour la classe des espèces rares, et 2 espèces pour la classe des régulières et des accessoires. Enfin, une seule espèce pour la classe des constantes (Tableau XIV).

Dans la friche, c'est la classe des papillons accidentelles qui domine avec 6 espèces, suivie des classes des rares et des très rares, avec 5 espèces pour chacune. Puis, 2 espèces pour la classe des régulières. Enfin, une seule espèce est présente dans la classe des accessoires. On remarque, qu'aucune espèce n'est à signalée dans la classe des constantes (Tableau XIV).

Concernant la garrigue, elle compte respectivement 7 et 5 espèces dans les classes des accidentelles et des rares, et 3 espèces dans la classe des espèces "très rares", comme on note 2 espèces dans la classe des régulières et une seule espèce dans chacune des classes des constantes et des accessoires (Tableau XIV).

Pour la ripisylve de Oued Dar El Oued, la classe des "très rares" vient en tête avec 7 espèces, puis, la classe des espèces rares avec 3 espèces, puis, 2 espèces dans la classe des accessoires. Enfin, avec une seule espèce. Il y a, les classes des constantes et des régulières. La classe des espèces accidentelles est absente (Tableau XIV).

Pour, la ripisylve de Oued Taza, c'est la classe des espèces régulières qui est la plus représentée avec 10 espèces, suivie de la classe des accidentelles avec 9 espèces, puis, la classe des espèces rares et très rares avec 6 espèces, pour chacune. En dernier,

il y a, les espèces accessoires les et les constantes, avec 3 espèces, pour chacune (Tableau XIV).

Enfin, la suberaie est dominé par les espèces "très rares" et accidentelles, avec 7 espèces, pour chacune, suivie de 6 espèces pour les classes des espèces rares et accessoires, puis, 4 espèces constantes, et une seule espèce régulières (Tableau XIV).

Tableau XIV : Constance calculée pour chaque espèce et pour chaque station du Parc national de Taza.

Stations Espèces	La Fréquence d'occurrence (F ₀) (%)					
	Pel.	Fri.	Gar.	R. O. D. O.	R. O. T.	Sub.
<i>Papilio machaon</i>	33.33 Acd.	-	-	-	-	-
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	33.33 Acd.	-	25.00 Acd.	16.66 Rar.	25.00 Acd.	50.00 Acs.
<i>Zerynthia rumina</i>	-	-	-	-	-	25.00 Acd.
<i>Aporia crataegi</i>	-	-	-	-	-	16.66 Rar.
<i>Pieris brassicae</i>	-	08.33 Trr.	-	-	16.66 Trr.	16.66 Rar.
<i>Pieris rapae</i>	50.00 Acs.	58.33 Rég.	58.33 Rég.	50.00 Acs.	75.00 Con.	75.00 Con.
<i>Pieris napi</i>	16.66 Rar.	16.66 Rar.	25.00 Acd.	-	25.00 Acd.	25.00 Acd.
<i>Euchloe ausonia</i>	08.33 Trr.	-	-	-	08.33 Trr.	16.66 Rar.
<i>Euchloe belemia</i>	16.66 Rar.	-	-	-	16.66 Rar.	16.66 Rar.
<i>Anthocharis belia</i>	-	-	-	-	16.66 Rar.	33.33 Acd.
<i>Colias croceus</i>	58.33 Rég.	50.00 Acs.	25.00 Acd.	16.66 Rar.	58.33 Rég.	75.00 Con.
<i>Gonepteryx rhamni</i>	16.66 Rar.	-	58.33 Rég.	08.33 Trr.	75.00 Con.	50.00 Acs.
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	-	-	08.33 Trr.	08.33 Trr.	58.33 Rég.	50.00 Acs.
<i>Nordmannia esculi</i>	-	-	-	-	-	08.33 Trr.
<i>Tomares ballus</i>	16.66 Rar.	33.33 Acd.	08.33 Trr.	-	25.00 Acd.	50.00 Acs.
<i>Lycæna phlaeas</i>	33.33 Acd.	58.33 Rég.	75.00 Con.	50.00 Acs.	50.00 Acs.	75.00 Con.
<i>Lampides boeticus</i>	25.00 Acd.	08.33 Trr.	16.66 Rar.	-	08.33 Trr.	25.00 Acd.
<i>Leptotes piritihous</i>	16.66 Rar.	16.66 Rar.	16.66 Rar.	16.66 Rar.	16.66 Rar.	08.33 Trr.
<i>Celastrina argiolus</i>	08.33 Trr.	25.00 Acd.	16.66 Rar.	-	33.33 Acd.	25.00 Acd.
<i>Aricia agestis</i>	-	-	-	-	-	08.33 Trr.
<i>Polyommatus bellargus</i>	33.33 Acd.	16.66 Rar.	16.66 Rar.	-	25.00 Acd.	50.00 Acs.
<i>Polyommatus icarus</i>	33.33 Acd.	25.00 Acd.	33.33 Acd.	-	25.00 Acd.	50.00 Acs.
<i>Charaxes jasius</i>	-	-	-	08.33 Trr.	-	08.33 Trr.
<i>Nymphalis polychloros</i>	-	-	-	-	-	08.33 Trr.
<i>Vanessa atalanta</i>	50.00 Acs.	-	16.66 Rar.	-	33.33 Acd.	25.00 Acd.
<i>Cynthia cardui</i>	58.33 Rég.	25.00 Acd.	50.00 Acs.	-	33.33 Acd.	58.33 Rég.
<i>Melitæa didyma</i>	-	-	-	08.33 Trr.	-	-
<i>Danaus chrysippus</i>	-	-	-	-	25.00 Acd.	-
<i>Melanargia galathea</i>	08.33 Trr.	-	-	-	-	-
<i>Maniola jurtina</i>	25.00 Acd.	16.66 Rar.	-	-	16.66 Rar.	16.66 Rar.
<i>Coenonympha arcanioides</i>	-	25.00 Acd.	25.00 Acd.	08.33 Trr.	50.00 Acs.	25.00 Acd.
<i>Pararge aegeria</i>	25.00 Acd.	33.33 Acd.	33.33 Acd.	75.00 Con.	75.00 Con.	75.00 Con.
<i>Lasiommata megera</i>	75.00 Con.	-	-	-	16.66 Rar.	16.66 Rar.
<i>Lasiommata maera</i>	08.33 Trr.	-	-	-	-	-
<i>Pyrgus onopordi</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Carcharodus tripolina</i>	08.33 Trr.	-	-	-	-	08.33 Trr.
<i>Thymelicus hamza</i>	-	-	-	-	16.66 Rar.	-
<i>Gegenes pumilio</i>	-	-	08.33 Trr.	08.33 Trr.	25.00 Acd.	08.33 Trr.
<i>Borbo borbonica</i>	-	-	-	-	08.33 Trr.	-
<i>Nordmania esculi</i>	-	-	-	-	08.33 Trr.	-
<i>Macroglossum stellatarum</i>	25.00 Acd.	-	25.00 Acd.	-	50.00 Acs.	-
<i>Utetheisa pulchella</i>	-	16.66 Rar.	-	-	-	-
<i>Idaea straminata</i>	-	08.33 Trr.	-	-	-	-
<i>Rhodometra sacraia</i>	-	08.33 Trr.	-	08.33 Trr.	-	-
<i>Itame vincularia</i>	08.33 Trr.	-	-	-	-	-
<i>Aspitates ochrearia</i>	08.33 Trr.	-	-	-	-	-
<i>Eublemma pulchralis</i>	-	08.33 Trr.	-	-	-	-
<i>Autographa gamma</i>	08.33 Trr.	-	-	-	08.33 Trr.	-
<i>Heliothis peltigera</i>	08.33 Trr.	-	-	-	-	-

Omn : espèce omniprésente. Rég : espèce régulière. Con : espèce constante.
Acc : espèce accessoire. Rar : espèce rare. Trr : espèce très rare.

Les espèces les plus nombreuses dans toutes les stations confondus sont les espèces accidentelles (Tableau XV).

On note que, dans la pelouse, le nombre d'espèces très rares et accidentelles, est le plus élevé avec 32.14%. Les espèces très rares sont : *Autographa gamma*, *Heliothis peltigera*, *Celastrina argiolus*, *Melanargia galathea*, *Lasiommata maera*, *Carcharodus tripolina*, *Itame vincularia*, *Aspitates ochrearia* et *Euchloe ausonia*, et la classe des espèces accidentelles est représentée par : *Papilio machaon*, *Iphiclides feisthamelii*, *Lycaena phlaeas*, *Lampides boeticus*, *Polyommatus bellargus*, *Polyommatus icarus*, *Maniola jurtina*, *Pararge aegeria* et *Macroglossum stellatarum* (Tableau XV).

Avec 17.86%, la classe des rares compte : *Leptotes pirithous*, *Euchloe belemia*, *Gonepteryx rhamni*, *Tomares ballus* et *Pieris napi*. Les classes des espèces accessoires et régulières sont à 7.14%, dont les accessoires sont : *Vanessa atalanta* et *Pieris rapae*, et les régulières sont : *Cynthia cardui* et *Colias croceus*. La classe des constantes est faiblement représentée avec 03.57%, il s'agit de : *Lasiommata megera* (Tableau XV).

Dans la friche, c'est la classe des papillons accidentelles qui domine avec 31.58%, on peut citer : *Tomares ballus*, *Celastrina argiolus*, *Polyommatus icarus*, *Cynthia cardui*, *Coenonympha arcanioides* et *Pararge aegeria*. suivie des classes des rares et des très rares, avec 26.31%, pour chacune. La classe des rares compte : *Pieris napi*, *Leptotes pirithous*, *Polyommatus bellargus*, *Maniola jurtina* et *Utetheisa pulchella* et celle des très rares : *Pieris brassicae*, *Lampides boeticus*, *Idaea straminata*, *Rhodometra sacraria* et *Eublemma pulchralis*. Puis, 10.53%, pour la classe des régulières, qui est représentée par : *Lycaena phlaeas* et *Pieris rapae*. Enfin, *Colias croceus* est à 5.26% pour la classe des accessoires. Aucune espèce n'est à signalée dans la classe des constante (Tableau XIV).

La garrigue est dominée par les espèces accidentelles avec 36.84%, il s'agit de : *Iphiclides feisthamelii*, *Pieris napi*, *Colias croceus*, *Polyommatus icarus*, *Macroglossum stellatarum*, *Coenonympha arcanioides* et *Pararge aegeria*. 26.32%, représente le pourcentage des espèces rares, elles comptent : *Vanessa atalanta*, *Polyommatus bellargus*, *Lampides boeticus*, *Leptotes pirithous* et *Celastrina argiolus*.

Pour, les espèces très rares à 15.79%, il y a : *Gegenes pumilio*, *Tomares ballus* et *Gonepteryx cleopatra*. Les espèces accessoires et constantes sont représentées avec 5.26%, par : *Cynthia cardui*, pour les accessoires, et *Lycaena phlaeas* pour les constantes (Tableau XV).

La ripisylve de Oued Dar El Oued a le pourcentage d'espèces très rares le plus élevé avec 53.85%, il s'agit de : *Rhodometra sacraria*, *Charaxes jasius*, *Melitaea didyma*, *Coenonympha arcanioides*, *Gegenes pumilio*, *Gonepteryx rhamni* et *Gonepteryx cleopatra*. La classe des espèces rares vient en seconde place avec 23.08%, dont on peut citer : *Leptotes pirithous*, *Colias croceus* et *Iphiclides feisthamelii*. Puis on a : *Lycaena phlaeas* et *Pieris rapae*, comme espèces accessoires qui représente 15.38%. La classe des espèces constantes, avec 07.69, est représentée par : *Pararge aegeria*. Les classes des espèces régulières et accidentelles sont absentes (Tableau XV).

La ripisylve de Oued Taza a un pourcentage d'espèces régulières de 33.33%, on cite : *Gonepteryx cleopatra*, *Colias croceus*. Puis vient la classe des accidentelles avec un pourcentage de 30%, représentée par : *Iphiclides feisthamelii*, *Pieris napi*, *Tomares ballus*, *Celastrina argiolus*, *Polyommatus bellargus*, *Polyommatus icarus*, *Vanessa atalanta*, *Cynthia cardui*, *Danaus chrysippus* et *Gegenes pumilio*. Puis, nous avons, les classes des rares et des très rares avec 20%, représentée par : *Thymelicus hamza*, *Leptotes pirithous*, *Maniola jurtina*, *Lasiommata megera*, *Euchloe belemia*, *Anthocharis belia*, pour les rares et *Autographa gamma*, *Euchloe ausonia*, *Lampides boeticus*, *Borbo borbonica*, *Nordmania esculi*, *Pieris brassicae*, pour les très rares. Enfin, on note, avec 10% pour chacune des constantes et des accessoires : *Pararge aegeria*, *Gonepteryx rhamni*, *Pieris rapae*, pour les constantes et *Lycaena phlaeas*, *Coenonympha arcanioides*, *Macroglossum stellatarum*, pour les accessoires (Tableau XV).

Pour la suberaie, c'est les espèces "très rares" et accidentelles, qui dominent avec 22.58%, représentées par : *Leptotes pirithous*, *Aricia agestis*, *Carcharodus tripolina*, *Gegenes pumilio*, *Charaxes jasius* et *Nymphalis polychloros*, pour la classe des espèces très rares, puis, *Zerynthia rumina*, *Pieris napi*, *Anthocharis belia*,

Lampides boeticus, *Celastrina argiolus*, *Vanessa atalanta* et *Coenonympha arcanioides*, pour la classe des espèces accidentelles (Tableau XV).

Puis, les espèces rares et des accessoires avec 19.35%, comme espèces rares on trouve, *Lasiommata megera*, *Euchloe ausonia*, *Euchloe belemia*, *Maniola jurtina*, *Aporia crataegi* et *Pieris brassicae*, et comme espèces accessoires, il y a : *Iphiclides feisthamelii*, *Gonepteryx rhamni*, *Gonepteryx cleopatra*, *Tomares ballus*, *Polyommatus bellargus* et *Polyommatus icarus* (Tableau XV).

Les espèces constantes de cette station sont : *Pararge aegeria*, *Colias croceus*, *Lycaena phlaeas* et *Pieris rapae*, avec un pourcentage de 12.90%. Les régulières, avec 03.23%, sont : *Cynthia cardui* (Tableau XV).

Tableau XV: Représentation du nombre d'espèces et du pourcentage de chaque classe d'occurrence appliquées aux papillons de jour du Parc national de Taza.

Classes	Pel.		Fri.		Gar.		R. O. D. O.		R. O. T.		Sub.	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Régulière	2	7.14	2	10.53	2	10.53	1	07.69	10	33.33	1	03.23
Constante	1	3.57	-	-	1	5.26	1	07.69	3	10	4	12.90
Accessoire	2	7.14	1	5.26	1	5.26	2	15.38	3	10	6	19.35
Accidentelle	9	32.14	6	31.58	7	36.84	-	-	9	30	7	22.58
Rare	5	17.86	5	26.31	5	26.32	3	23.08	6	20	6	19.35
Très rare	9	32.14	5	26.31	3	15.79	7	53.85	6	20	7	22.58
Total	28	100	19	100	19	100	13	100	30	100	31	100

4-2-6- Indice de similarité de Sorensen appliqué aux six stations du Parc national de Taza

Pour comparer la composition en papillons de jour entre les six stations nous avons utilisé l'indice de Sorensen.

Les résultats montrent que la similarité entre la ripisylve de Oued Taza, et la suberaie est la plus élevée avec une valeur de 77%, elle est suivie de celle qui rassemble la garrigue et la ripisylve de Oued Taza avec un coefficient de 76%, après vient la garrigue et la suberaie, avec un coefficient de 72% (Tableau XVI). Puis, la pelouse et la ripisylve de Oued Taza avec 71% (Tableau XVI).

La similarité entre la pelouse-garrigue et la friche-garrigue est de 68%. la pelouse et la suberaie ont une similarité de 64% (Tableau XVI). La friche a avec la ripisylve de Oued Taza et la suberaie, 60% de similarité (tableau XVI).

La pelouse et la friche sont à 51% de similitude. La ripisylve de Oued Dar El Oued et la suberaie ont 50% de similitude (Tableau XVI).

Les deux ripisylves de Oued Dar El Oued et Oued Taza sont similaires à 45%, puis nous avons la friche et la ripisylve de Oued Dar El Oued qui ont 44% de similarité (Tableau XVI).

Enfin, les deux stations les moins similaires, sont la pelouse et la ripisylve de Oued Dar El Oued avec un pourcentage de 29% (Tableau XVI).

Tableau XVI: Valeurs du coefficient de similarité de Sorensen entre les six stations d'étude du Parc national de Taza.

Stations	Pel.	Fri.	Gar.	R. O. D. O.	R. O. T.	Sub.
Pel.	100%	51%	68%	29%	71%	64%
Fri.	-	100%	68%	44%	60%	60%
Gar.	-	-	100%	62%	76%	72%
R. O. D. O.	-	-	-	100%	45%	50%
R. O. T.	-	-	-	-	100%	77%
Sub.	-	-	-	-	-	100%

4-3- Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) combinant la répartition des papillons de jour et des six stations d'étude du Parc national de Taza

On constate que les espèces ; *Iphiclides feisthamelii*, *Zerynthia rumina*, *Aporia crataegi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Pieris napi*, *Euchloe ausonia*, *Euchloe belemia*, *Anthocharis belia*, *Colias croceus*, *Gonepteryx rhamni*, *Gonepteryx Cleopatra*, *Nordmannia esculi*, *Tomares ballus*, *Lycaena phlaeas*, *Lampides boeticus*, *Leptotes pirithous*, *Celastrina argiolus*, *Aricia agestis*, *Polyommatus bellargus*, *Polyommatus icarus*, *Nymphalis polychloros*, *Vanessa atalanta*, *Cynthia cardui*, *Danaus chrysippus*, *Maniola jurtina*, *Coenonympha arcanioides*, *Pararge aegeria*, *Lasiommata megera*, *Pyrgus onopordi*, *Thymelicus hamza*, *Gegenes pumilio*, *Borbo borbonica* et *Macroglossum stellatarum*, Forment le premier groupe, ils sont proches des stations suivantes : la garrigue, la ripisylve de Oued Taza et la suberaie (Fig. 35).

Le deuxième groupe formé par la pelouse, est composé par les espèces : *Heliothis peltigera*, *Itame vincularia*, *Aspitates ochrearia*, *Lasiommata maera*, *Papilio machaon*, *Melanargia galathea*, *Autographa gamma* et *Carcharodus tripolina*.

Le troisième groupe se forme des espèces : *Utetheisa pulchella*, *Eublemma pulchralis* et *Idaea straminata* (Fig. 35).

Les espèces : *Melitaea didyma* et *Charaxes jasius*, qui forme le quatrième et dernier groupe sont proche de la station ripisylve de Oued Dar El Oued. *Rhodometra sacraria* se trouve entre le troisième et le quatrième groupe il appartient donc aux deux groupes (Fig. 35).

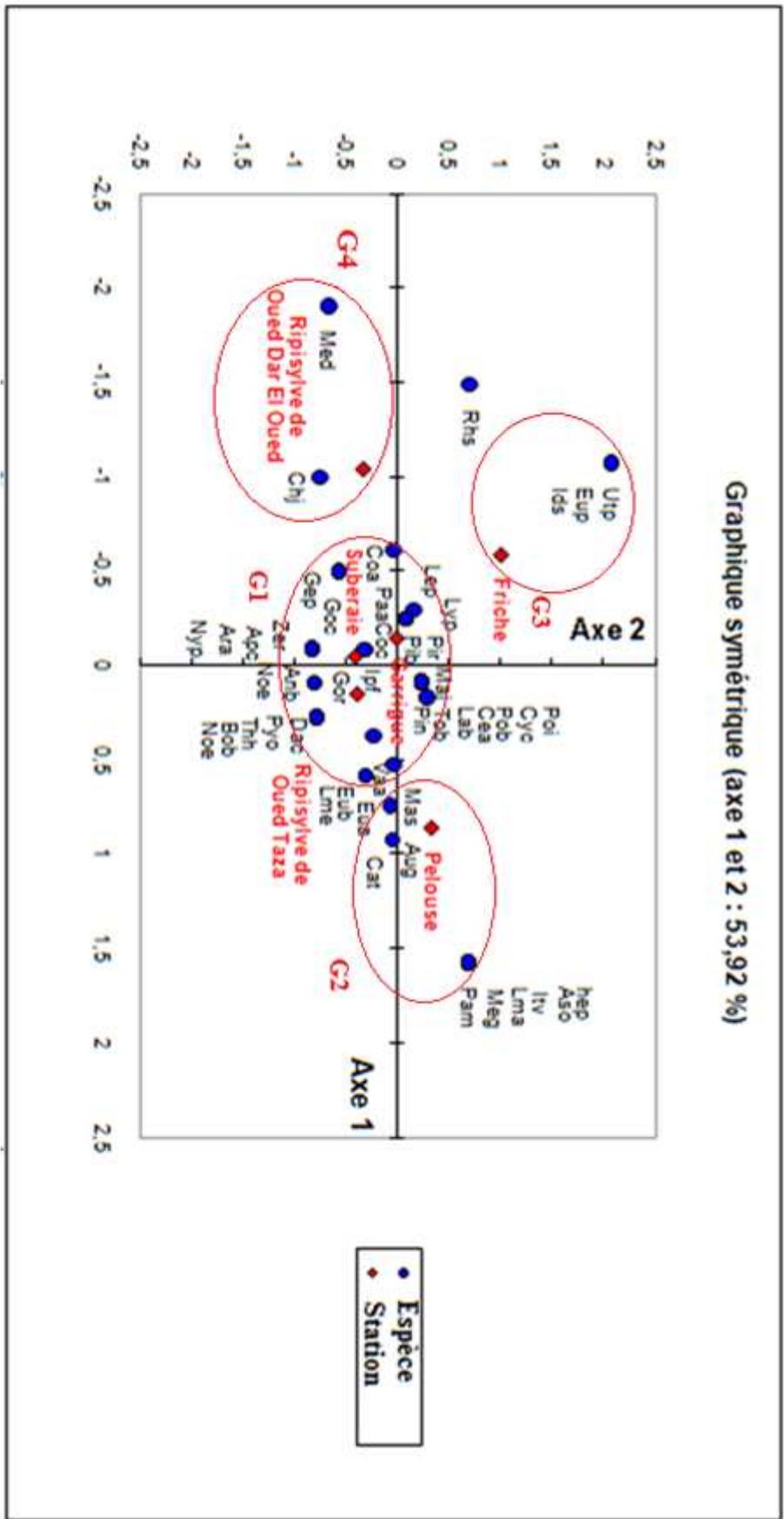


Fig. 35: Analyse Factorielle des Correspondances combinant la répartition des espèces de papillons de jour et des stations du Parc national de Taza.

4-4- Courbes de vol des principales espèces de papillons de jour inventoriées dans les six stations du Parc national de Taza

Les courbes de vol des principales espèces, de papillons de jour du Parc national de Taza ont été obtenue par comptage des imagos, 3 fois par mois, pour chaque station, entre février 2009 et janvier 2010. Huit espèces de papillons de jour sont choisies. Ce sont les espèces les plus représentatives en terme d'abondance et d'occurrence par rapport aux familles et aux stations. Les courbes sont rapportées sous forme d'histogramme combiné avec une courbe.

4-4-1- Courbe de vol de *Papilio machaon mauretana*

Deux pics de vol sont observés pour *Papilio machaon mauretana* et cela uniquement dans la station pelouse. Le premier va de mai à juillet avec un effectif de 2 individus. Le deuxième est noté en octobre avec un seul individu. Dans les stations ; friche, garrigue, ripisylve de Oued Dar El Oued, ripisylve de Oued Taza et suberaie, *Papilio machaon mauretana* est absent (Fig. 36).



Papilio machaon mauretanica.



Fig. 36 : Courbes de vol de *Papilio machaon mauretanica* aux niveau des six stations du Parc national de Taza.

4-4-2- Courbe de vol de *Iphiclides feisthamelii*

Hormis, l'absence de *Iphiclides feisthamelii*, pour la station friche, ce papillon est présent dans le reste des stations. Cette espèce a été rencontrée du mois de mars à juillet (Fig. 37).

Dans la station pelouse, on a rencontré *Iphiclides feisthamelii* de avril à juillet, avec 2 individus pour les mois d'avril et mai et 4 individus pendant le mois de juin et 3 individus pour le mois de juillet. Dans la station garrigue, on a noté *Iphiclides feisthamelii* de mai à juillet, avec un seul individu, pour les mois de mai et juillet et 2 individus en juin. Dans la station ripisylve de Oued Dar El Oued, la présence de *Iphiclides feisthamelii* est enregistrée en juin et en août, avec un seul individu pour chacun des mois. Au niveau de la station ripisylve de Oued Taza, la présence de *Iphiclides feisthamelii* a été confirmée pendant les mois de mai, juillet et août, avec 2 individus en mai et un seul individu en juillet et août. Enfin, dans la station suberaie où la période de suivie de *Iphiclides feisthamelii* a été la plus longue, de mars à juillet. Il a été observé avec un seul individu pendant les mois de mars, avril et mai et 2 individus pendant les mois de juin et juillet (Fig. 37).



Iphiclides feisthamelii.

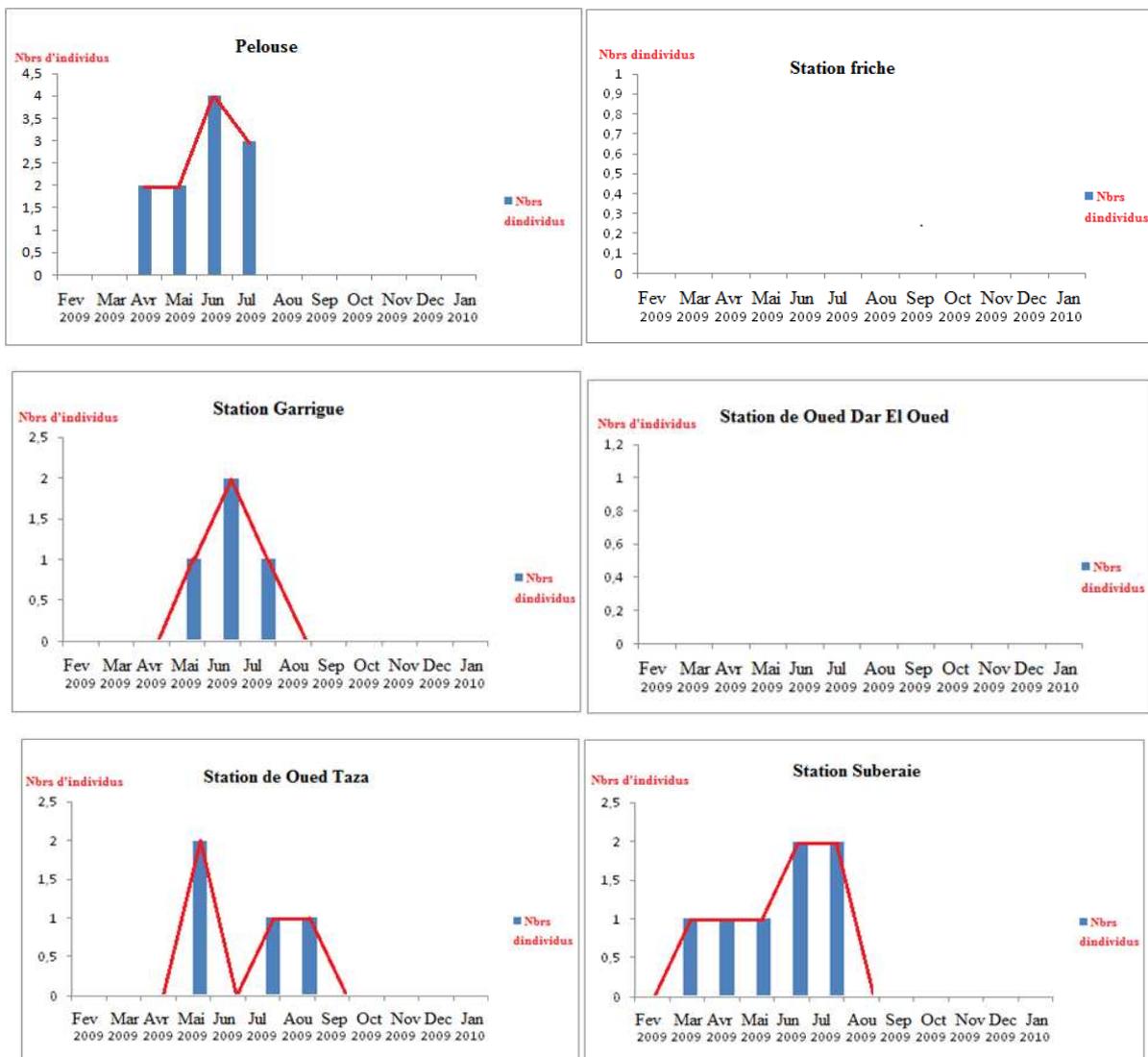


Fig. 37 : Courbes de vol de *Iphiclides feisthamelii* aux niveau des six stations du Parc national de Taza.

4-4-3- Courbe de vol de *Zerynthia rumina africana*

Zerynthia rumina africana n'a pu être observé que dans la station suberaie de mars à mai, avec un seul individu pour les mois de mars et mai et 2 exemplaires notés, pendant le mois d'avril. Dans les stations pelouse, friche, garrigue, ripisylve de Oued Dar El Oued et de Oued Taza, on a nullement rencontré *Zerynthia rumina africana* (Fig. 38).



Zerynthia rumina africana.



Fig. 38 : Courbes de vol de *Zerynthia rumina africana* aux niveau des six stations du Parc national de Taza.

4-4-4- Courbe de vol de *Pieris rapae*

Le vol de *Pieris rapae*, semble s'étalées sur toute la période d'étude, avec une absence d'imago volant de juin à août, ce qui semble séparer clairement deux générations distinctes.

Dans la station pelouse, la première génération va du mois d'avril au mois de juillet et la deuxième génération est celle qui compte les mois d'octobre et de novembre. En avril on a recensé 5 individus. Pour les mois de mai et novembre on a compté 2 individus. En juin et juillet on a 3 individus. En octobre, on signale un seul exemplaire de *Pieris rapae*, cette espèce est absente durant les mois d'août et septembre (Fig. 39).

Dans la station friche, en février on a recensé un seul individu, en mars et octobre on a retrouvé 7 individus, en avril on a compté 3 individus, en mai on a recensé 6 individus, en juin on a noté 4 individus et le mois de décembre compte 2 individus, par contre, on observe son absence durant les mois de juillet, août et septembre (Fig. 39).

Dans la station garrigue, en mars, en avril et en juin on a comptabilisé 12 individus. Le mois de mai compte 16 individus, en juillet on dénombre un seul individu, en octobre on estime le nombre de *Pieris rapae* récolté à 2 individus et en novembre on a récolté 3 individus, cette espèce est absente durant les mois d'août et septembre (Fig. 39).

Dans la station ripisylve de Oued Dar El Oued, en mai on évalué le nombre de *Pieris rapae* présent à 11 individus. En juin on l'estime à 3 individus, en juillet et septembre on a pu apercevoir un seul individu. En octobre on a estimé le nombre de *Pieris rapae* à 5 individus et en novembre on a relevé la présence de 2 individus de *Pieris rapae*. On observe son absence durant le mois d'août (Fig. 39).

Dans la station ripisylve de Oued Taza où le plus grand effectif de *Pieris rapae* a été observé, en mars on a déterminé 21 individus, en avril on a pu recensé 33 individus, en mai on a compté 45 individus, en juin où on a estimé le plus grand effectif de *Pieris rapae*, le pic est très marqué avec 89 individus. On a récolté pendant le mois de juillet 11 individus, en septembre on a trouvé 5 individus, en octobre on a

comptabilisé 3 individus, le mois de novembre compte 4 individus et le mois de décembre comprend 6 individus, il est toujours absent durant le mois d'aout (Fig. 39).

Dans la station suberaie, en janvier et en avril on a compté 3 individus, en fevrier on a rencontré 2 individus, pour le mois de mars on estime le nombre de *Pieris rapae* à 10 individus. On estime le nombre de *Pieris rapae* en mai à 8 individus, en juin on a récolté 11 individus. Le mois de juillet comprend 2 individus, le mois de novembre inclus 6 individus et en decembre on a contabilisé 8 individus, on a remarqué l'absence de *Pieris rapae* durant les mois d'aout, septembre et octobre (Fig. 39).



Pieris rapae.

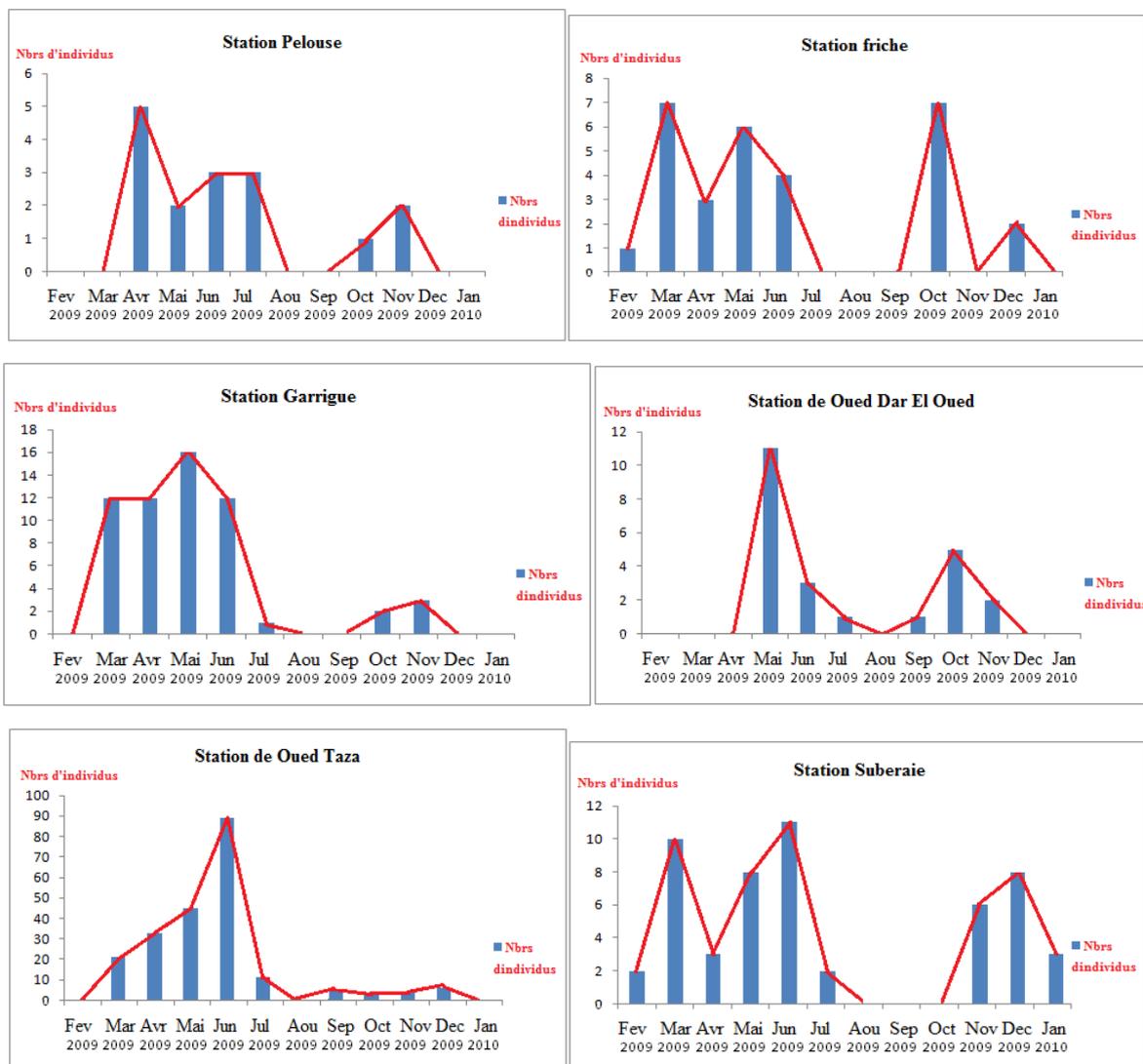


Fig. 39 : Courbes de vol de *Pieris rapae* aux niveau des six stations du Parc national de Taza.

4-4-5- Courbe de vol de *Colias croceus*

Hormis, pour la station ripisylve de Oued Dar El Oued, pour laquelle *Colias croceus* a enregistré que 1 seul pic de vol. On remarque que cette espèce enregistre 2 pics de vol distincts pour le reste des stations, avec un maximum pour la station friche avec 17 individus (Fig. 40). Dans la station pelouse, pour les mois de mars et mai on a estimé la présence de *Colias croceus* à 3 individus, en avril on a évalué le nombre de *Colias croceus* à 2 individus, pour le mois de juin 6 individus ont été comptabilisés, le mois de juillet a inclut un seul individus. En novembre on a identifié 8 individus et en décembre on a visualisé 9 individus (Fig. 40). Dans la station friche, le mois d'avril a recélé 17 individus, en mai on a compté 13 individus, pour le mois de juin on a noté 9 individus, pendant les mois d'octobre et de novembre on a aperçu 3 individus, le mois de décembre a compté un seul individu (Fig. 40). Dans la station garrigue, en juin on a rencontré 7 individus, le mois de septembre a compté un seul individu et le mois de novembre a recélé 4 individus (Fig. 40). Dans la station ripisylve de Oued Dar El Oued, le mois de septembre a compté un seul individu et en octobre on a récolté 3 individus. Dans la station ripisylve de Oued Taza, en mars on a remarqué 7 individus, en avril on a identifié 12 individus. Pour le mois de mai on a noté la présence de 8 individus, pendant les mois de juin et de décembre on a estimé le nombre de *Colias croceus* à 2 individus pour chacun des mois. en septembre on a remarqué la présence de 3 individus et en octobre on a inventorié 4 individus (Fig. 40). Dans la station suberaie, le mois de mars a révélé 6 individus, en avril, mai et juin on a trouvé 9 individus pour chacun, les mois de septembre et octobre ont recélé 2 individus chacun. Les mois de novembre et décembre ont compté 3 individus chacun et en janvier on a trouvé 5 individus (Fig. 40).



Colias croceus.

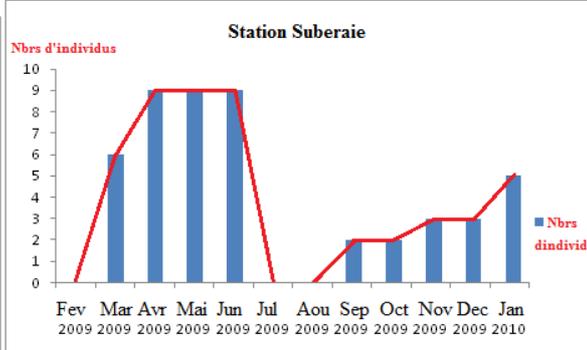
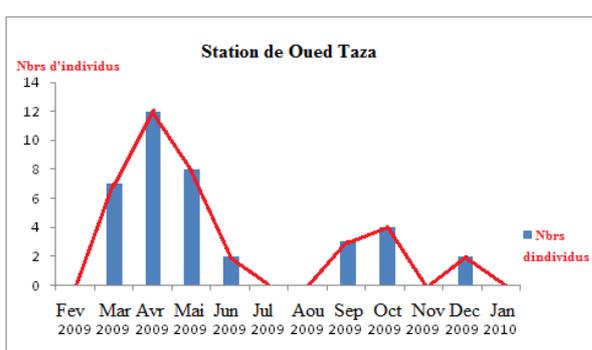
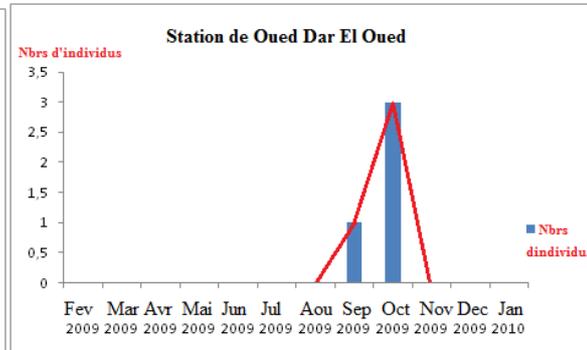
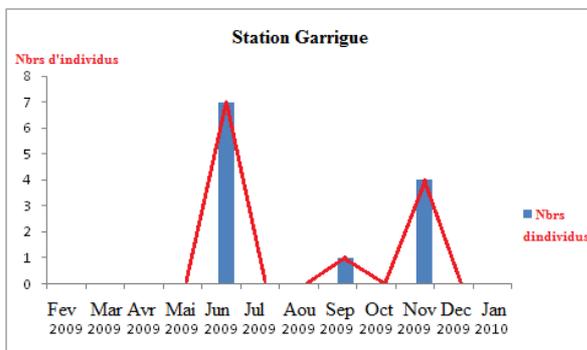
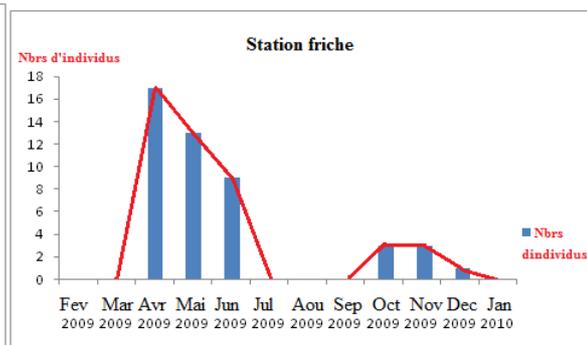
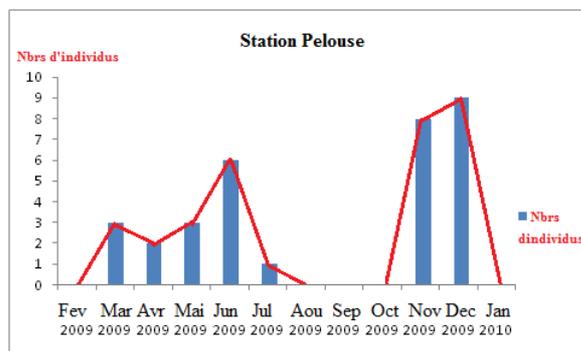


Fig. 40 : Courbes de vol de *Colias croceus* aux niveau des six stations du Parc national de Taza.

4-4-6- Courbe de vol de *Lycaena phlaeas*

Sur le terrain, le vol de *Lycaena phlaeas* est étalé sur presque tout les mois de l'année, sauf au mois de janvier où aucun individu n'a été recensé. Sur la courbe de vol de cette espèce on peut distinguer deux à trois pics de vol, deux pour les stations pelouse et ripisylve de Oued Dar El Oued, en juillet et août pour la première et en mai et juillet pour la seconde. Et trois pics de vol pour le reste des stations, en mai, juillet et octobre pour la friche, en avril, juin et octobre pour la garrigue, en mars, juin et septembre pour la ripisylve de Oued Taza et en mars, avril, juin et octobre pour la suberaie (Fig. 41). Dans la station pelouse, pendant le mois de mai on a rencontré 3 individus, en juin on a compté 7 individus, en juillet on a comptabilisé 20 individus et en octobre on a noté 2 individus (Fig. 41). Dans la station friche, le mois de février a recélé un seul individu, le mois de mars a compté 5 individus, en avril on a trouvé 5 individus, en mai on a aperçu 7 individus, en juin on a vu 2 individus (Fig. 41). Pendant le mois de juillet on a repéré 3 individus et octobre a dévoilé 6 individus. Dans la station garrigue, le mois de mars a révélé un seul individu, en avril on a repéré 6 individus, en mai et en juillet on a consigné 3 individus, en juin et en octobre on a compté 4 individus, en août on a rencontré un seul individu, en septembre et en novembre on a noté 2 individus (Fig. 41). Dans la station ripisylve de Oued Dar El Oued, en mai on a dénombré 4 individus, en juin on a noté un seul individu, pendant le mois de juillet on a remarqué 12 individus, en août on a aperçu 6 individus et en octobre 3 individus. Dans la station ripisylve de Oued Taza, en février un seul individu a été recensé, en mars on a noté 7 individus, le mois d'avril a dévoilé 6 individus, en mai on a compté 4 individus (Fig. 41). Le mois de juin a dévoilé la présence de 8 individus et en août on a noté 6 individus. Dans la station suberaie, en mars et en avril on a identifié 4 individus (Fig. 41). Pendant les mois de mai, juillet et octobre on a aperçu 2 individus. En juin on note 5 individus, en août, novembre et décembre un seul individu est recensé (Fig. 41).



Lycaena phlaeas.

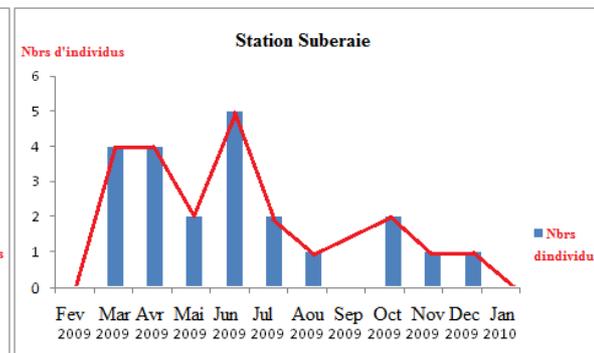
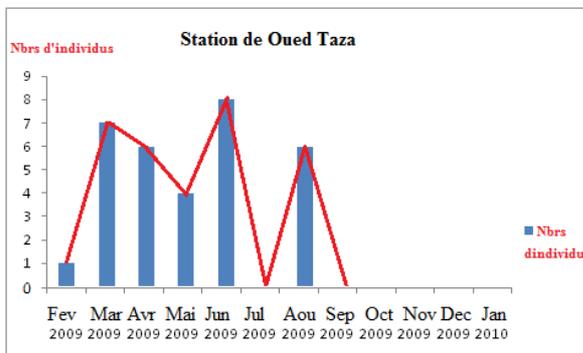
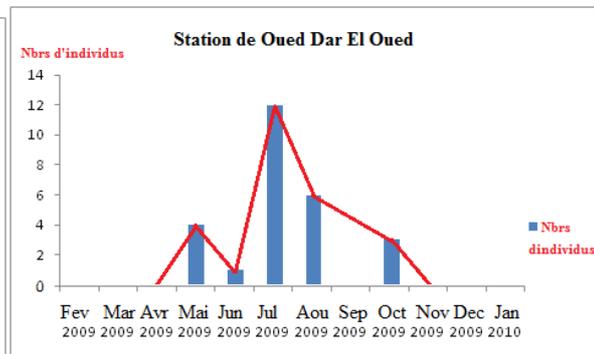
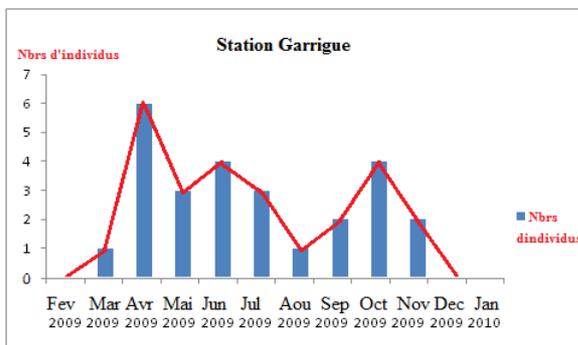
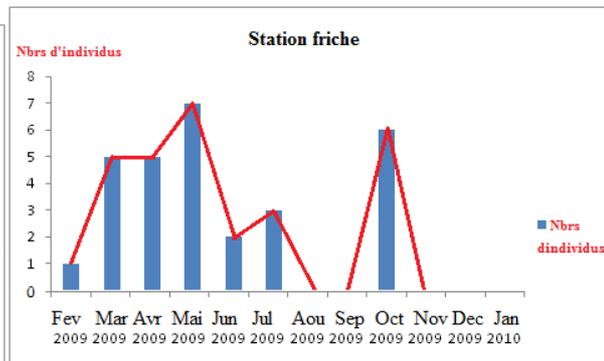
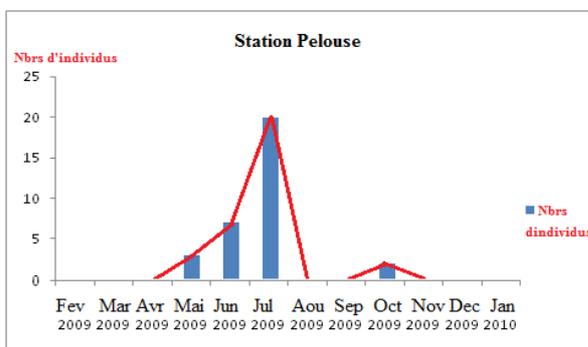


Fig. 41 : Courbes de vol de *Lycaena phlaeas* aux niveau des six stations du Parc national de Taza.

4-4-7- Courbe de vol de *Pararge aegeria aegeria*

Deux à trois pics de vol sont observés pour *Pararge aegeria*, le premier en février/mars avec un maximum de 18 individus pour la station suberaie en mars, le deuxième aux alentours de octobre/novembre (Fig. 42). Comme on observe une diminution allant de juin à août. Dans la station pelouse, en février on a trouvé 2 individus, en mai on a reconnu un seul individu, en juin on a noté 4 individus (Fig. 42). Dans la station friche, on compte un seul individu, durant les mois d'avril, mai, octobre et décembre. Dans la station garrigue, en mai on a identifié 12 individus, en avril on a pu apercevoir 6 individus, en Mai on a dénombré 9 individus et en octobre on a aperçu 2 individus (Fig. 42). Dans la station ripisylve de Oued Dar El Oued, le mois de février a recélé 9 individus, Mai un seul individu, en juin on a compté un seul individu, en septembre on a noté la présence de 3 individus. Pendant les mois d'octobre et de décembre on a remarqué 2 individus. On a estimé le nombre de *Pararge aegeria* pendant le mois de novembre à 4 individus. En janvier on a vu un seul individu (Fig. 42). Dans la station ripisylve de Oued Taza, le mois de février a compté 5 individus, en mars et mai on a noté 4 individus, en avril on a pu observé 6 individus, en juin et en janvier c'est 2 individus, en octobre on a remarqué 3 individus. Pendant le mois de novembre on a compté 13 individus et en décembre on a identifié 10 individus (Fig. 42).

Dans la station suberaie, le mois de février compte 5 individus, en mars on a compté 19 individus, en avril on a aperçu 2 individus, en mai on a pu voir 15 individus, les mois de juin et juillet comptent un seul individu. en octobre on a noté 2 individus, en novembre on a aperçu 6 individus, en décembre et en janvier on a retrouvé 9 individus (Fig. 42).



Pararge aegeria aegeria.

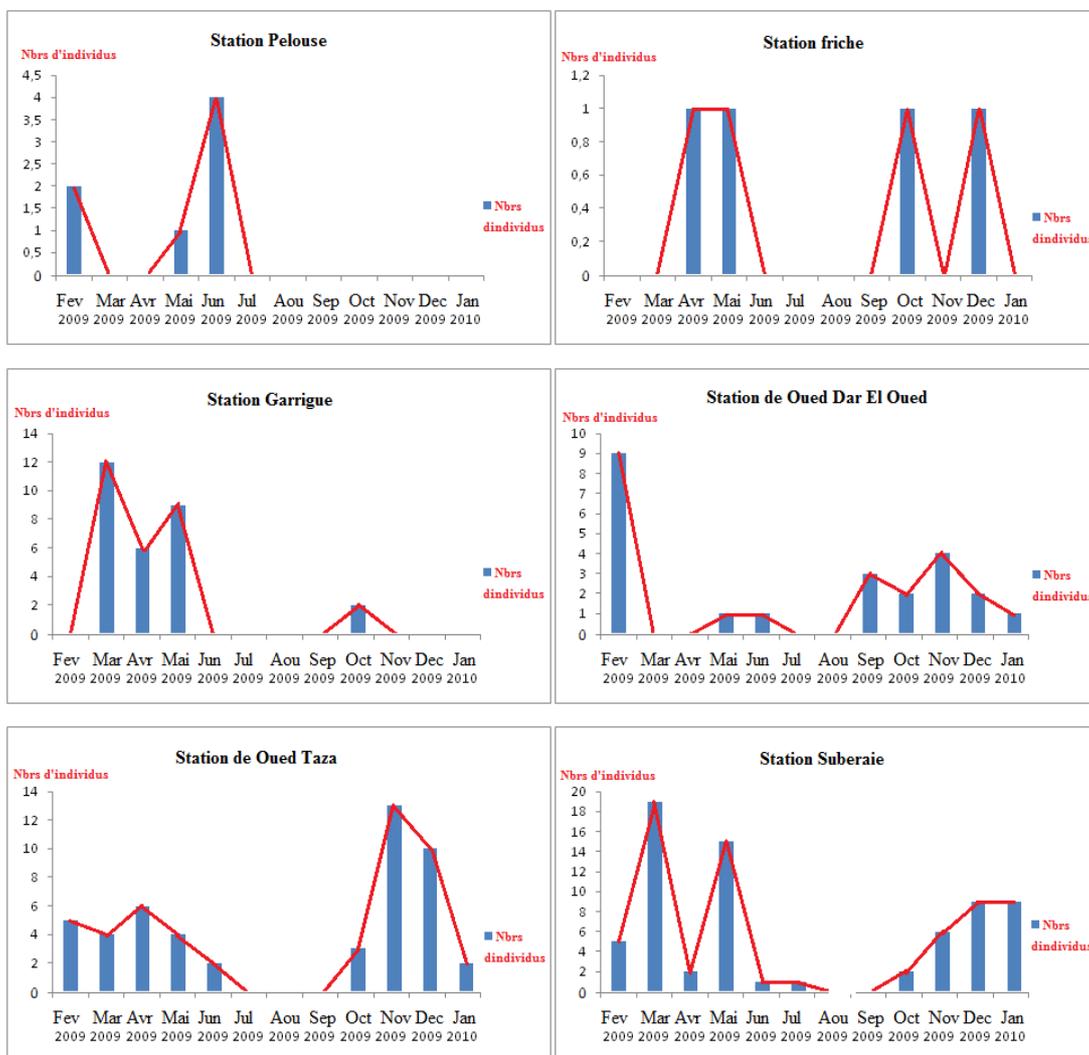


Fig. 42 : Courbes de vol de *Pararge aegeria* aux niveau des six stations du Parc national de Taza.

4-4-8- Courbe de vol de *Macroglossum stellatarum*

Deux pics de vol sont observés pour *Macroglossum stellatarum*, pour chacune des stations pelouse, garrigue, avec le premier en juin et juillet et le dixième en septembre. Toujours deux pics de vol pour la station ripisylve de Oued Taza, le premier en mars et le deuxième en septembre et octobre. Par contre il y a absence de cette espèce pour les stations : friche, ripisylve de Oued Dar El Oued et la suberaie. Dans la station pelouse, en juin on a trouvé 2 individus, en juillet on a noté 2 individus (Fig. 43). Pendant le mois de septembre on a noté un seul individu. Dans la station garrigue, en juin on a estimé le nombre de *Macroglossum stellatarum* à 3 individus, en juillet on a compté un seul individu. Pendant le mois de septembre un seul individu est rencontré (Fig. 43). Dans la station ripisylve de Oued Taza, en février on a identifié 2 individus, en mars on a pu reconnaître 4 individus, en avril on a noté 3 individus. Pour les mois de septembre et d'octobre un seul individu est à noté (Fig. 43).



Macroglossum stellatarum.

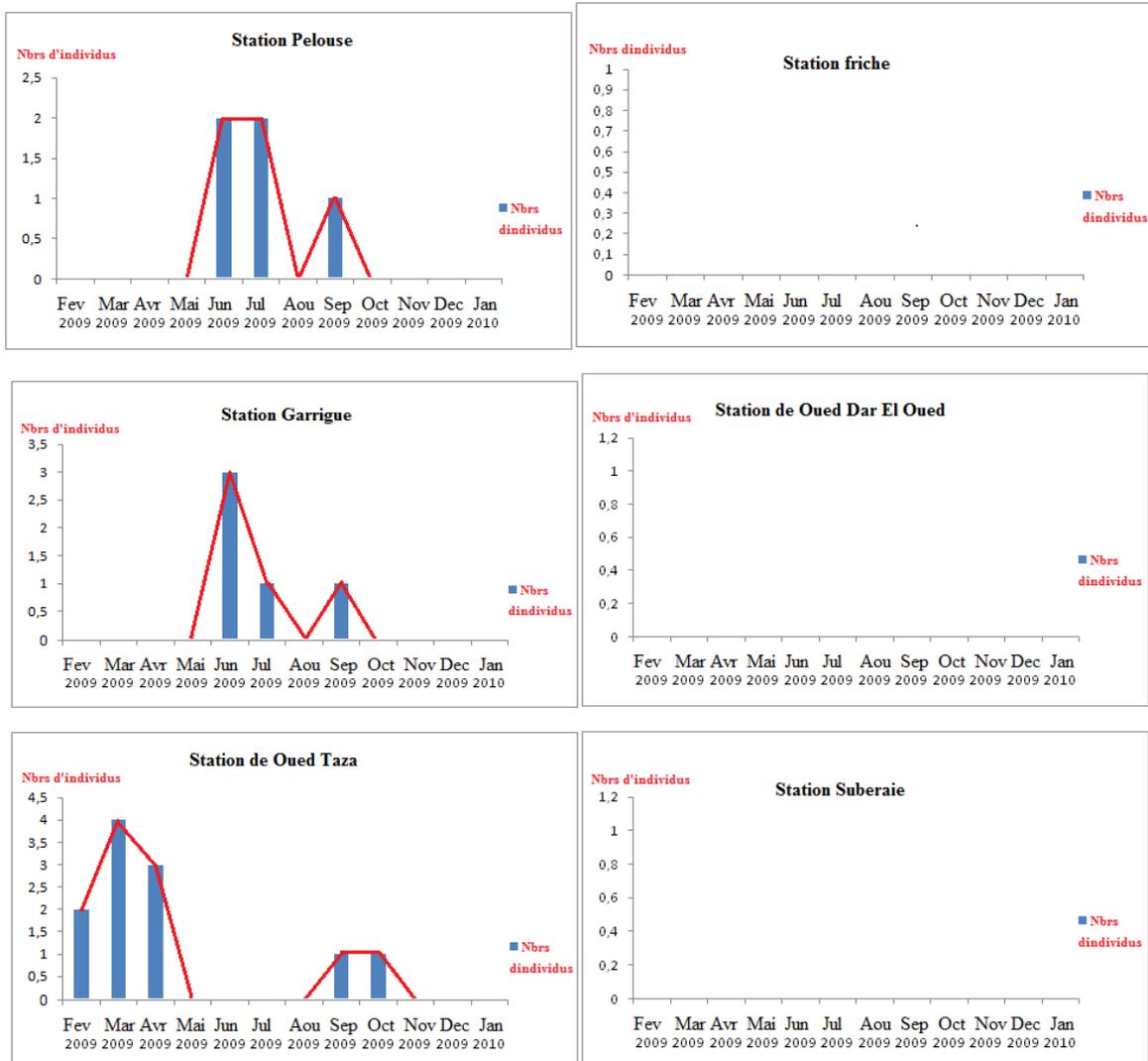


Fig. 43 : Courbes de vol de *Macroglossum stellatarum* aux niveau des six stations du Parc national de Taza.

Chapitre V : Discussions

Chapitre V : Discussions

Le suivi des Rhopalocères et des Hétérocères diurnes du Parc national de Taza, nous a permis de répertorier 48 espèces, soit 40% du total des espèces recensées en Algérie, qui en compte 120 espèces connus jusqu'à aujourd'hui, d'après TENNENT (1996) (Annexe III). Parmi les espèces dénombrées au Parc national de Taza, nous avons pu identifier 16 sous espèces (Tableau IV).

Les Rhopalocères sont les plus riches en espèces, ils sont représentés par 39 espèces, répartis en 5 familles. La famille des Nymphalidae s'est montrée la plus riche avec 12 espèces, suivie des Pieridae, des Lycaenidae et des Hespériidae avec respectivement 10, 9 et 5 espèces chacune. Par contre, les Papilionidae sont faiblement représentés avec 3 espèces (Tableau IV).

Les Hétérocères diurnes sont représentés par 9 espèces, appartenant à 4 familles ; il y a les Noctuidae et les Geometridae avec respectivement 4 et 3 espèces pour chacune, puis, les Sphingidae et les Arctiidae, avec uniquement 1 seule espèce pour chacune (Tableau IV).

Parmi les espèces répertoriées au Parc national de Taza, nous signalons la présence de 8 espèces protégées par la loi algérienne (Annexe I).

Les papillons de jour ne sont pas répartis au hasard dans le temps et dans l'espace. Chaque espèce a en effet une période de vol et un habitat particulier en dehors desquels on ne les voit guère. Beaucoup exigent des conditions très précises pour se reproduire avec succès (CHINERY et CUISIN, 1994). Les papillons réagissent instinctivement aux stimuli spécifiques tout autant qu'aux modifications saisonnières et aux autres changements dans leur environnement (TOLMAN et LEWINGTON, 1999).

Pour diverses raisons, la connaissance des plantes-hôtes est capitale. Leur distribution peut se révéler très intéressante pour la connaissance des papillons eux même. Dans certains cas, par exemple, la rareté ou la localisation d'une espèce peut correspondre à celle de sa plante-hôte (TOLMAN et LEWINGTON, 1999).

Les groupes de papillons de jour qui utilisent la rangée des plantes-hôtes la plus large, sont plus riches en espèces (WEINGATNER *et al.*, 2006), il s'agit des

Lycaenidae qui rassemblent plus de 6000 espèces (LERAUT, 1992), se nourrissant de plusieurs familles de végétaux : Fabaceae, Lamiaceae, Polygonaceae et Leguminaceae (TENNENT, 1996) et plusieurs arbres et arbustes (CHINERY et CUISIN, 1994). Les Pieridae rassemblent plus de 1500 espèces (LERAUT, 1992) et se nourrissent de Fabaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Rhamnaceae, Residaceae et Tropaeoaceae (TENNENT, 1996). Les Nymphalidae comptent 600 espèces (LERAUT, 1992) et se nourrissent généralement des Fabaceae (TENNENT, 1996).

De la liste de SAMRAOUI (1998), qui a étudié les papillons de jour du Nord-Est algérien (Annexe IV), 16 espèces sont absentes de notre inventaire (Tableau IV), à savoir ; *Papilio saharae*, *Euchloe crameri*, *Euchloe charlonia*, *Pontia daplidice*, *Tomares mauretanicus*, *Callophrys rubi*, *Satyrium esculi*, *Aricia cramera*, *Polygonia c-album*, *Melithaea aetherie*, *Coenonympha pamphilus*, *Pyronia cecilia*, *Pyronia janiroides*, *Thymelicus sylvestris*, *Carcharodus alceae* et *Gegenes nostradamus*.

Par contre, 11 espèces de Rhopalocères présent dans notre inventaire (Tableau IV), sont absentes de l'inventaire de SAMRAOUI (1998) (Annexe IV), ce sont : *Pieris napi*, *Euchloe ausonia*, *Nordmannia esculi*, *Aricia agestis*, *Polyommatus bellargus*, *Melitaea didyma*, *Melanargia galathea*, *Lasiommata maera*, *Pyrgus onopordi*, *Carcharodus tripolina* et *Gegenes pumilio*.

L'étude réalisée par HALLAL et YAKOUBI (2002) (Annexe V), dans le Parc national de Gouraya à Bejaia, a montré une richesse de 36 espèces, de Rhopalocères et Hétérocères diurnes. Parmi les Rhopalocères, 10 espèces sont absentes de notre inventaire, il s'agit de : *Thymelicus actean*, *Iphiolides podalirius*, *Euchloe simplonia*, *Colotis evagore*, *Satyrium esculi*, *Satyrium ilicis*, *Callophrys rubi*, *Callophrys avis* et *Polygonia c-album*. Et parmi les Hétérocères diurnes nous avons l'absence de : *Zygaena algira florum*. Les raisons déjà citées ainsi que la nature des habitats choisis par ces deux auteurs (matorral haut, pinède, falaise et garrigue), peuvent expliquer leur absence de notre inventaire. On note ici que les deux espèces, *Euchloe simplonia* et *Satyrium ilicis*, n'ont pas été signalés en Afrique du Nord, ni par TOLMAN et LEWINGTON, (1999), ni par TENNENT (1996).

On note que, 9 espèces de Rhopalocères de notre répertoire (Tableau IV), n'ont pas été inventoriées par HELLAL et YAKOUBI (2002) (Annexe V), il s'agit de ; *Pyrgus onopordi*, *Zerynthia rumina*, *Aporia crataegi*, *Pieris napi*, *Nymphalis polychloros*, *Lasiommata maera*, *Coenonympha arcanioides*, *Danaus chrysippus* et *Tomares ballus*, ainsi que 5 Hétérocères diurnes à savoir : *Utetheisa pulchella*, *Aspitates ochrearia*, *Itame vincularia*, *Autographa gamma* et *Heliothis peltigera*.

L'étude réalisée par FARHI et YAHIAOUI (2006) en zones arides et semi-arides dans la région de Bouira (Annexe VI), a montré une richesse de 46 espèces de Rhopalocères et Hétérocères diurnes. Parmi les Rhopalocères, 17 espèces sont absentes de notre inventaire (Tableau IV), on cite : *Thymelicus sylvestris*, *Thymelicus acteon*, *Thymelicus lineola*, *Carcharodus stauderi*, *Papilio saharae*, *Pontia daplidice*, *Elphinstonia charlonia*, *Euchloe falloui*, *Coenonympha pamphilus*, *Melanargia ines*, *Melanargia occitanica*, *Pyronia bathseba*, *Chazara briseis*, *Aricia cramera*, *Pseudophilotes abencerragus*, *Plebejus martini* et *Cigaritis siphax*. Et parmi les Hétérocères diurnes il y a l'absence de 3 espèces, qui sont : *Zygaena favonia*, *Zygaena felix* et *Zygaena marcuna*. Vu la nature des habitats choisis par ces deux auteurs (verger, matorral dégradé, chênaie et steppe) et le climat de la région de Bouira, l'absence de ces espèces de notre inventaire est tout à fait explicable.

En revanche, il y a 11 espèces de Rhopalocères de notre répertoire (Tableau IV), qui n'ont pas été inventoriées par FARHI et YAHIAOUI (2006) (Annexe VI) à savoir ; *Gegenes pumilio*, *Zerynthia rumina*, *Pieris napi*, *Gonepteryx rhamni*, *Vanessa atalanta*, *Nymphalis polychloros*, *Lasiommata maera*, *Coenonympha arcanioides*, *Danaus chrysippus*, *Polyommatus bellargus* et *Celastrina argiolus*. Et 3 espèces d'Hétérocères diurnes, nous citons : *Aspitates ochrearia*, *Itame vincularia* et *Autographa gamma*.

Dans notre inventaire, 48 espèces, dont 19 sous espèces (Tableau IV), de Rhopalocères et d'Hétérocères diurnes, ont été répertoriés dans les six stations choisies aux Parc national de Taza.

Nous avons 3 espèces de Papilionidae, à savoir :

Papilio machaon mauretanica (Verity, 1905), le Machaon. Parmi ses plantes hôtes, on a : *Daucus carota*, *Ferula communis* et *Foeniculum vulgare* qui sont des Apiaceae et d'autres, Rutaceae et Asteraceae. Cette espèce fréquente les plaines, les altitudes modérées et les friches ou les chardons fournissent l'énergie nécessaire pour ces gros papillons. Les mâles pratiquent le hilltopping, plusieurs volant de concert plusieurs heures sur un sommet. Cette espèce présente en Afrique du Nord notamment en Algérie, est un papillon migrateur, à courtes distances (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). En effet, cette espèce a été recensée uniquement au niveau de la pelouse à prêt de 400 mètres d'altitude (Tableau IV).

Iphiclides feisthamelii (Duponchel, 1832), le Voilier blanc est encore considéré comme une sous espèce de *Iphiclides podalirius* (Flambé), par certains auteurs, toutefois de récents auteurs lui en accordée le statut d'espèce (WIEMERS et GOTTSBERGER, 2010), ses plantes hôtes sont principalement des Rosaceae ; les *Prunus* et également des *Pyrus*. Les adultes sont attirés par les fleurs des arbres et arbustes, côtoient des habitats variés, lieux broussailleux, lisières, lieux herbus découverts, escarpements rocheux, ravins et vergers. Souvent dans des sites chauds et secs. Ils exploitent souvent les courants aériens pour voler, les mâles pratiquent parfois le hilltopping. Ils volent de mars à septembre et octobre, en deux ou trois générations, tout dépend de l'altitude et de la latitude, il est présent en Afrique du Nord, on le retrouve en Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Pour notre inventaire, on le retrouve au niveau de la pelouse, de la garrigue, des deux ripisylves et de la suberaie, par contre, il a été absent dans la friche (Tableau IV).

Selon, GUILBOT et ALBOUY (2004), les habitats de prédilections de *Zerynthia rumina africana* (Stichel, 1907), la Proserpine, sont des terrains secs, chaud et rocheux, parmi les broussailles, vallons côtiers, rivières asséchées, lieux cultivés et prairies fleuries, ces milieux sont riches en plantes nourricières de ce papillon, il s'agit d'*Aristolochia sp.*. Ce papillon vole au milieu du printemps, d'ordinaire univoltin (fin mars/mai) en une génération jusqu'à (février/juillet), mais il peut y avoir une seconde génération en (août/octobre). Cette espèce est commune en Afrique du Nord, elle est

présente en Algérie, pour notre inventaire, elle a été recensée au niveau de la lisière de la suberaie, aux abords des habitations (TOLMAN et LEWINGTON, 1999).

Nous notons la présence de 10 espèces de Pieridae qui sont :

Aporia crataegi mauretanicus (Linnaeus, 1758), le Gazé, qui a des habitats variés ; lieux ensoleillés avec arbustes, zones cultivées, vergers ou pousse les plantes-hôtes, montre une préférence marquée pour les terrains découverts à chardons où les papillons se regroupent, ses plantes hôtes sont la plupart des *Prunus* cultivés et bien d'autres plantes. Univoltin, il est présent en Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999), on le retrouve dans cet inventaire uniquement au niveau de la suberaie.

Pieris brassicae (Linnaeus, 1758), la Piéride du chou fréquente divers habitats riches en plantes hôtes ; chardons et scabieuses, brassicaceae et capparaceae, il est un puissant migrateur, polyvoltine (mars/fin octobre), présente en Afrique du Nord (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996), on l'a rencontrée au court de notre inventaire dans les stations ; friche, ripisylve (Oued Taza) et suberaie.

Pieris rapae mauretanicus (Linnaeus, 1758), la Piéride de la rave est présente partout et dans tous les écosystèmes, c'est une espèce polyphage sur un très grand nombre de Brassicaceae, Capparaceae, Ericaceae, Fabaceae et Residaceae (TARRIER et DELACRE, 2008). Selon, STILL *et al.* (1996) et TARRIER et DELACRE (2008), ce papillon est présent presque toute l'année en générations successives (jusqu'à 4 générations), présent en Afrique du nord, il est retrouvé dans les 6 stations de cet inventaire : la pelouse, la friche, la garrigue, les deux ripisylves et la suberaie.

Pieris napi maura (Linnaeus, 1758), La piéride du navet fréquente différents milieux : lisières forestières, les bois clairs, les ripisylves et les milieux ouverts (pelouse, friche et garrigue). Il possède jusqu'à trois générations par an (avril/ septembre), plusieurs Brassicaceae font partie de ses plantes hôtes (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; STILL *et al.*, 1996 ; TENNENT, 1996), il est présent dans 5 stations d'étude de cet inventaire, qui sont : la pelouse, la friche, la garrigue, la ripisylve (Oued Taza) et la suberaie.

Euchloe ausonia melanochloros (Hübner 1803), le Marbré oriental, ce papillon est bivoltin, comme plantes hôtes il a : *Sinapis arvensis* et *Isatis tinctoria*

(TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Les stations de cet inventaire où on a recensé cette espèce sont : la pelouse, la ripisylve (Oued Taza) et la suberaie.

Euchloe belemia belemia (Esper 1800), le Zébré du sisymbre est bivoltin (février/mi-avril et fin avril/début juin), cet espèce fréquente des habitats tel que des lieux secs, fleuris, souvent rocheux, parmi les broussailles et les bois clairs, friches, olivettes et vergers, répandu et commun dans le Nord de l'Afrique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996), pour cet inventaire il a été présent dans la pelouse, la ripisylve (Oued Taza) et la suberaie.

Anthocharis belia belia (Linnaeus, 1767), l'Aurore de provence est univoltin (avril/mai), éclosion sporadique (juin/début juillet), ses habitats sont des lieux fleuris, des clairières, il a *Biscutella lyrata*, *Biscutella didyma* comme plantes hôtes, il est rapporté en Afrique du Nord-Ouest et commun en Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999), on l'a rencontré sur cet inventaire au niveau de la ripisylve (Oued Taza) et de la suberaie.

Colias croceus (Geoffroy, 1785), le Souci est migrateur polyvoltin, vole du printemps au début de l'automne, il peut avoir jusqu'à 4 générations. Selon, STILL *et al.* (1996), il fréquente plus les lieux fleuris et les friches. Parmi ses Plantes hôtes il y a les Fabaceae. La présence de cette espèce est rapportée au Nord de l'Afrique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999), il a été récolté au niveau des six stations de cet inventaire ; la pelouse, la friche, la garrigue, les deux ripisylves, et la suberaie.

Les deux espèces ; *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758), le Citron, récolté au niveau de la pelouse, de la garrigue, des deux ripisylves et de la suberaie et *Gonepteryx cleopatra* (Linnaeus, 1767), le Citron de provence, récolté au niveau de la garrigue, des deux ripisylves et de la suberaie, volent au printemps et en été. Ces papillons fréquentent les lisières, les haies, les friches buissonneuses et les ripisylves (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Selon TARRIER et DELACRE (2008), ces deux espèces sont inféodées aux plantes hôtes suivantes : *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus catharticus*, *Rhamnus lycioides* et *Rhamnus myrtifolia*.

Les 9 Lycaenidae sont représentés par :

Nordmannia (Satyrium) esculi (Staudinger, 1892), la Thécla du Kermès, cette espèce existe en Afrique du Nord de 900 m à 2400 m d'altitude, univoltine (fin mai/août), elle est très rare, c'est une espèce inféodée aux forêts denses. D'après TARRIER et DELACRE (2008), elle fréquente les broussailles sèches fleuries ou bois de feuillus clairsemés. *Quercus coccifera*, *Quercus ilex* sont ses plantes hôtes. Pour cet inventaire, elle a été présente sur la ripisylve de Oued Taza et sur la suberaie.

Tomares ballus ballus (Fabricius, 1787), le Faux-cuivré smaragdin est signalé en Algérie, il est univoltin (janvier/mi-mai), il fréquente les prairies découvertes sèches et pentes à touffes rases de graminées, ses plante hôtes sont surtout des *Medicago* (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996), sa présence au niveaux de la pelouse, de la friche, de la garrigue, de la ripisylve de Oued Taza et de la suberaie a permit sa récolte et son identification.

Lycaena phlaeas phlaeas (Linnaeus, 1761), le Cuivré commun est trivoltin (février/fin octobre), il a été abondant, car, ses habitats sont variés, présente au Nord de l'Afrique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999), nous l'avons récolté au niveau de la pelouse, de la friche, de la garrigue, des deux ripisylves et de la suberaie.

Lampides boeticus (Linnaeus, 1767), l'Azuré porte-queue a des habitats variés, il y a des friches ensoleillés, des cultures et les parterres des villes, les Fabaceae représentent la plupart de ses plantes hôtes, signalé au Nord-Ouest de l'Afrique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999), dans notre travail, on l'a rencontrée dans la pelouse, la friche, la garrigue, la ripisylve de oued Taza et la suberaie.

Leptotes pirithous (Linnaeus, 1767), l'Azuré de lang est polyvoltin en (février/octobre), cette espèce à des habitats variés, dont les friches secs et les cultures, elle a aussi, de nombreuses plantes hôtes, dont des Fabaceae, également des Luthraceae, Plumbaginaceae, Rosaceae et Ericaceae. On la trouve au Nord de l'Afrique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Les stations où on l'a rencontré sur notre inventaire sont : la pelouse, la friche, la garrigue, les deux ripisylves (Oued Dar El Oued et Oued Taza) et la suberaie.

Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758), l'Azuré des nerpruns est bivoltin (mars/mai et mi-juin/août, parfois septembre/octobre), cette espèce a des habitats

variés : sites secs à humide, haies aux abords des bois, jardins et parcs, comme plantes hôtes, elle a des Rosaceae, des Fabaceae, des Ranunculaceae. Présente en Afrique du Nord (TOLMAN et LEWINGTON, 1999), dans cet inventaire on l'a rencontré sur la pelouse, la friche, la garrigue, la ripisylve de Oued Taza et la suberaie.

Aricia agestis (Eschscholtz, 1821), le Collier de corail, ce papillon fréquente les lieux herbus fleuris secs ou humides sous diverses conditions climatiques sur sol calcaire. Comme plantes hôtes, il a : *Helianthemum nummularium*, *Erodium cicutarium*, *Geranium asphodeloides* et *Geranium sanguineum*, ce papillon qui est présent en Afrique du Nord (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996), on a pu le récolter pour notre travail, au niveau de la suberaie.

Polyommatus bellargus (Rottemburg, 1775), l'Argus bleu céleste fréquente les lieux herbus, les broussailles, les sols calcaires, les friches et les bords des routes. Selon, LOYER et PETIT (1994), ce papillon est perturbé par les modifications de l'exploitation des terres. Il est à signaler que cette espèce n'a pas été recensée par TENNENT (1996), durant son inventaire en Algérie. Il est présent au niveau de notre inventaire dans la pelouse, la friche, la garrigue, la ripisylve de Oued Taza et la suberaie. Selon, TOLMAN et LEWINGTON, (1999), il est absent en Afrique.

Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775), l'Azuré commun, ce papillon fréquente différents milieux : prairies, versants fleuris, lisières, clairières, pelouses et les formations forestières. C'est un papillon plurivoltin en générations successives. Il est considéré comme l'un des papillons les plus communs dans nos régions (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Il est présent dans 5 des localités d'étude, à savoir ; la pelouse, la friche, la garrigue, la ripisylve de Oued Taza, et la suberaie.

Les 12 Nymphalidae sont représentés par :

Charaxes jasius (Linnaeus, 1767), le Pacha à deux queues est une espèce ombrelle. D'après, STILL *et al.* (1996), il passe la majeure partie de sa vie dans la cime des arbres (TOLMAN et LEWINGTON, 1999), pour notre inventaire, il est présent dans la ripisylve de Oued Dar El Oued et la suberaie.

Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758), la Grande tortue, est une espèce qui fréquente les forêts, à l'exemple des forêts à chêne liège. D'après, STERRY et

MACKAY (2006), ce papillon possède une seule génération annuelle, il fait son apparition en février et mars après hibernation. Pour cet inventaire, il est présent au niveau de la suberaie.

Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758), le Vulcain, est aussi présente dans notre inventaire, c'est un papillon migrateur, il fréquente les milieux ouverts frais, les plaines, les chemins creux et les lisières. Cette espèce est inféodée aux plantes hôtes suivantes : *Urtica urens* et *Parietaria mauritanica* (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Pour notre inventaire, il est présent sur 4 des six stations d'étude à savoir : la pelouse, la garrigue, la ripisylve de Oued Taza et la suberaie.

Selon, STERRY et MACKAY (2006), *Cynthia cardui* (Linnaeus, 1758), la Belle dame, est une espèce migratrice, qui vit et se reproduit en Afrique du Nord. Ce est polyvoltin, volant tout au long de l'année. D'après, TARRIER et DELACRE (2008), elle est polyphage sur une large gamme de végétaux. Sa forte présence dans la pelouse, friche, la garrigue, la ripisylve de Oued Taza et la suberaie est due au fait que cette espèce est inféodée à sa plante hôte : *Galactites tomentosa*, présente dans nos stations d'étude et qui sert de source de nectar abondante (TOLMAN et LEWINGTON, 1999).

Melitaea didyma (Esper, 1779), le Mélitée orangée est présent en Algérie, bi-ou trivoltin en Afrique du Nord-Ouest (mars/octobre), ses habitats variés sont : les lieux secs fleuris, les clairières et éclaircies de broussailles, ses plantes hôtes sont des Scrophulariaceae (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Pour notre inventaire, on l'a récolté seulement dans la ripisylve de Oued Dar El Oued en un seul exemplaire.

Danaus chrysippus (Linnaeus, 1758), le Petit monarque, est un papillon migrateur qui fait son apparition au début d'été. Selon, TARRIER et DELACRE (2008), cette espèce fréquente les zones cultivées et les jardins proches des côtes, où se rencontrent ses plantes nourricières à l'exemple de : *Gomophocarpus fruticosus*, *Caralluma burchardii*, *Ceropegia hiaus*, *Pergularia tomentosa* et *Cynanchum acutum*. Pour notre inventaire, il est présent sur la ripisylve de Oued Taza.

Melanargia galathea lucasi (Rambur, 1858), le Demi-deuil est univoltin (mi-mai, juillet), ses habitats sont des lieux herbus modérément secs ou des prairies, il est

présent au Nord-Ouest de l'Afrique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Pour notre inventaire, il est présent au niveau de la pelouse.

Maniola jurtina (Linnaeus, 1758), le Myrtil, univoltin (fin mai/septembre), ses habitats sont varié ; lieux fleuris à hautes graminées, prairies à marguerites, lisières des cultures et des bois, clairières, ce papillon est présent dans le Nord-Ouest de l'Afrique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Pour notre inventaire, il est présent pour la pelouse, la friche, la ripisylve de Oued Taza et la suberaie.

Coenonympha arcanioides (Pierret, 1837), le Fadet maghrébin est polyvoltin, (avril/septembre), présent dans les broussailles parmi les rochers à plages herbues, souvent dans des vallons, près de bosquets d'oliviers et de genets où les adultes se dissimulent quand on les inquiète. Ce papillon est présent dans le Nord de l'Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Pour notre inventaire, il est présent dans la friche, la garrigue, la ripisylve de Oued Dar El Oued et celle de Oued Taza et aussi dans la suberaie.

Pararge aegeria aegeria (Linnaeus, 1758), le Tircis est une espèce commune et abondante en Afrique du Nord. Elle fréquente les forêts ouvertes, les allées des bois, les lisières, les buissons, les ripisylves, les jardins et les lieux ombragés (LERAUT, 1992). D'après, STILL *et al.* (1996), il s'agit d'une espèce inféodée aux Poacées ; famille de plantes assez fréquentes au niveau de nos stations. Pour notre inventaire, il est présent dans les 6 stations d'étude.

Lasiommata megera megera (Linnaeus, 1767), la Mégère, bi- ou trivoltin (avril/novembre), les habitats qu'elle fréquente sont varié ; friches broussailleuses, etc. Ce papillon est présent dans le Nord de l'Afrique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Pour notre inventaire, il est présent dans la pelouse, la ripisylve de Oued Taza et la suberaie.

Tandis, que de nombreuses espèces largement répandues se rencontrent fréquemment dans des habitats répandus, d'autres vivent dans des biotopes relativement isolés aux caractères spécifiques. L'origine géologique des sols est très importante et parfois déterminante pour le type de végétation rencontrée. La connaissance des biotopes est souvent nécessaire pour découvrir les papillons,

notamment ceux qui ont besoin d'un environnement très spécifique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999).

Lasiommata maera maera (Linnaeus, 1758). Selon, LOYER et PETIT (1994). Ce papillon bivoltin, a une période de vol qui s'étale de Juin à Juillet. Il est recensé uniquement dans la station pelouse avec un effectif de 2 individus. Cette espèce fréquente les milieux rupestres secs et les zones rocheuses, ce qui est le cas de notre pelouse.

Les 5 Hesperidae recensées au niveau du Parc national de Taza sont :

Pyrgus onopordi (Rambur, 1839), l'Hespérie de la malope est bi- ou trivoltin, (avril/début octobre), il fréquente les prairies fleuries, les bords des cours d'eau et les vallons, il est présente en Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Pour notre inventaire, il est présent uniquement dans la station ripisylve de Oued Taza.

Carcharodus tripolina (Verity, 1925), l'Hespérie des almoravides est polyvoltin (mars/septembre), il fréquente les lieux herbus et fleuris chauds et secs, les vallons et les pentes rocheuses. Ses plantes hôtes compte *Malva sylvestris*. Présent en Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996), on l'a rencontré dans notre inventaire au niveau de la pelouse et de la suberaie.

Thymelicus hamza (Oberthür, 1876), l'Hespérie maghrébine est un papillon univoltin (mai/fin juin). Ses habitats sont des prairies fleuries, des vallons et pentes rocheuses, rencontré en Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Pour notre inventaire, il est présent dans la station de Oued Taza.

Gegenes pumilio (Hoffmannsegg, 1804), l'Hespérie du barbon est un papillon bi- trivoltin (mi-avril à fin octobre) rare à la première génération, présent en Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Pour notre inventaire, il est présent dans la garrigue, dans les deux ripisylves et dans la suberaie.

Borbo borbonica (Boisduval, 1833), l'Hespérie de zeller est présent dans les vallons côtiers rocheux chauds et secs, les collines sableuses à végétation clairsemée. Ses plantes hôtes sont : *Leersia hexandra* et *Sorghum alepense* (poaceae), migrateur

occasionnel, présent en Algérie (TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; TENNENT, 1996). Pour notre inventaire, il est présent dans la ripisylve de Oued Taza.

Les Hétérocères diurnes appartiennent à plusieurs familles, dans chacune il y a que fort peu d'espèces qui volent le jour (CHINERY et CUISIN, 1994), ils sont représentés au Parc national de Taza par 4 familles, et 9 espèces, la plupart d'entre elles sont recensées au niveau de la pelouse et de la friche.

Une seule espèce pour les Sphingidae, est notée:

Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758), le Moro-Sphinx, ce papillon fréquente les parcs, les jardins et les ripisylves en raison de leur richesse en plantes nectarifères (STILL *et al.*, 1996). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978). Ses plantes hôtes sont : *galium*, *rubia* et l'argousier. Ce papillon migrateur, uni et bivoltin vol de avril à novembre, il est présent en Méditerranée. Pour notre inventaire, on l'a trouvé dans la pelouse, la garrigue et la ripisylve de Oued Taza (Tableau IV).

Les Arctiidae sont représentées par 1 seule espèce :

Utetheisa pulchella (Linnaeus, 1758). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978), la Gentille vol en plusieurs générations (avril/octobre) dans les milieux secs et ensoleillés, parfois jusqu'aux zones urbanisées, polyphages, ses plantes hôtes sont : *Myosotis*, *Echium* et *Borago*. Cette espèce est partiellement diurne, migratrice, elle est présente en Afrique du nord. On a pu la récoltée au niveau de la friche (Tableau IV).

Les Geometridae se sont diversifiées au point d'occuper la plupart des niches écologiques terrestres, avec une préférence pour les plantes basses (LERAUT, 1992). Elles sont représentées au Parc national de Taza par 4 espèces :

Idaea straminata (Borkhausen 1794). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978), l'Acidalie sobre fréquente les biotopes ouverts, steppes au sol sableux, forêts calcaires, pinèdes, maquis, Ses plantes hôtes compte, *Taraxacum officinale* et d'autres plantes basses. Ce papillon bivoltin vol en mai, juillet août et octobre. Pour notre inventaire, il est présent avec un seul exemplaire au niveau de la friche (Tableau IV).

Rhodometra sacraria (Linnaeus, 1767). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978), la Phalène sacrée est une espèce migratrice, présente en méditerranée dans les friches, les maquis, le littoral, souvent active le jour, elle est polyphages sur une large gamme

de plantes hôtes comme, les asteraceae, les rosaceae et les chenopodiaceae. Ce papillon plurivoltin vole de mars à novembre. Pour notre inventaire, il est présent dans la friche et la ripisylve de Oud Dar El Oued (Tableau IV).

Itame vincularia (Hübner, 1813). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978), la Filobie du nerprun est thermophile, elle fréquente les vallons chauds, les rocailles, les éboulis, les friche steppiques, les garrigues, elle se rencontre le jour, comme plantes hôtes elle a *Rhamnus infectoria*. Ce papillon univoltin, vole d'avril, juin à août. Pour notre inventaire, il est présent dans la pelouse (Tableau IV).

Aspitates ochrearia (Rossi, 1794). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978), l'Aspilate ochracée affectionne particulièrement les coteaux xéothermiques mais se rencontre aussi sur le littoral, vole de jour, polyphage sur : *Scabiosa*, *Thymus*, *Lavandula* et *Daucus carota*. Ce papillon bivoltin vole de mai, août à septembre. Pour notre inventaire, il est présent dans la pelouse (Tableau IV).

Les Noctuidae avec *Eublemma pulchralis*, *Autographa gamma* et *Heliothis peltigera*, sont des espèces qui fréquentent les friches et les pelouses (LERAUT, 1992). Elles volent de jour comme de nuit, mais surtout au crépuscule (STILL *et al.*, 1996) (Tableau IV).

Eublemma pulchralis (Viller, 1789). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978), affectionne les milieux ouverts tels que les arrière-dunes, les pelouses chèches et rocailleuses, les friches, là où ses plantes nourricières ; *Helichrysum sp.* poussent, surtout *Helichrysum stoechas*. Ce papillon plurivoltin vole de mai à septembre. Il est rencontré au niveau de notre inventaire dans la friche (Tableau IV).

Autographa gamma (Linnaeus, 1758). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978), le Gamma est une espèce migratrice, elle s'observe la journée, polyphage. Ce papillon est bivoltin, il vole de mai à septembre. On l'a rencontré dans la pelouse et la ripisylve de Oued Taza (Tableau IV).

Heliothis peltigera (Denis et Schiffermüller, 1775). Selon, ROUGEOT et VIETTE (1978), la Peltigère est migratrice, xerophyle, elle fréquente divers milieux ouverts fleuris, elle est polyphage sur des plantes herbacées. C'est un papillon bivoltin qui vole de mai à octobre. On l'a rencontré dans pelouse (Tableau IV).

Les Zygènes, fréquentent divers biotopes herbeux et ensoleillés, les plaines, les prairies fleuries, les montagnes, les lisières où croissent le trèfle, les Fabacées et les Papilionacées (LERAUT, 1992). Cependant, on remarque que cette famille est totalement absente de notre inventaire (Tableau IV), ce qui n'est pas le cas dans les inventaires des auteurs, tels que HALLAL et YAKOUBI (2002) et FARHI et YAHIAOUI (2006). Plusieurs causes peuvent être avancées à l'absence de cette famille ; l'absence de certaines plantes hôtes indispensables ou l'effort d'échantillonnage insuffisant.

Le travail sur le terrain a montré que, 6 espèces sont recensées dans l'ensemble des six stations d'étude, à savoir : *Iphiclides feisthamelii*, *Pieris rapae*, *Colias croceus*, *Lycaena phlaeas*, *Leptotes pirithous* et *Pararge aegeria* (Tableau IV). Ces espèces sont répandues et communes (TENNENT, 1996 ; LERAUT, 1992 ; CHINERY et CUISIN, 1994 ; CHINERY et LERAUT, 1998 ; TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Cette large distribution démontre leur flexibilité écologique et leur caractère d'adaptation (JOLY, 2003).

Pararge aegeria est surtout forestière, mais présente aussi en lisière, dans les milieux partiellement ouverts, même dégradés (villes, pelouses) (CHINERY et CUISIN, 1994 ; CHINERY et LERAUT, 1998).

Par contre, 18 espèces ont été observées uniquement dans l'une ou l'autre des stations. L'altitude constitue sans doute un facteur déterminant pour la présence de certaines espèces (JOLY, 2003). Ce qui peut expliquer la présence des espèces telle que : *Papilio machaon*, *Melanargia galathea*, *Lasiommata maera*, *Aspitates ochrearia*, *Itame vincularia* et *Heliothis peltigera*, dans la station pelouse qui culmine à près de 400 m d'altitude (Tableau IV).

Utetheisa pulchella, *Idaea straminata* et *Eublemma pulchralis*, sont rencontrées dans la friche. *Utetheisa pulchella*, vol dans les milieux secs et ensoleillés, parfois jusqu'aux zones urbanisées, cette espèce est migratrice. *Idaea straminata*, fréquente les biotopes ouverts, steppes au sol sableux, forêts calcaires, pinèdes et maquis et *Eublemma pulchralis*, qui affectionne les milieux ouverts tels que les arrière dunes, les pelouse chèches et rocailleuses et les friches (Tableau IV).

Melitaea didyma, qui fréquente les lieux secs fleuris, les clairières et éclaircies de broussailles, représente la ripisylve de Oued Dar El Oued. Un seul individu est récolté, dans cette station (Tableau IV).

Les espèces récoltées uniquement, dans la station ripisylve de Oued Taza, sont : *Danaus chrysippus*, qui est un papillon migrateur qui fait son apparition au début d'été. D'après TARRIER et DELACRE (2008), cette espèce fréquente les zones cultivées et les jardins proches des côtes, *Pyrgus onopordi*, qui fréquente les prairies fleuries, bords des cours d'eau, vallons, *Thymelicus hamza*, rencontré dans les prairies fleuries, les vallons et les pentes rocheuses, et *Borbo borbonica* présent dans les vallons côtiers rocheux chauds et secs, les collines sableuses à végétation clairsemée. Ce papillon est un migrateur occasionnel (Tableau IV).

Quand la strate arbustive est importante et comme les arbres créent un micro climat frais, cela influe sur les espèces qui dépendent des milieux ouverts et du micro climat chaud, alors la forêt n'est pas un milieu favorable pour ces espèces (THOMAS, 1993). Cela peut expliquer l'absence des espèces citées avant dans la suberaie, car ce sont des espèces qui exigent l'ouverture du milieu (TENNENT, 1996), et en contre parti, on a la présence exclusive de : *Zerynthia rumina africana*, *Aporia crataegi*, *Aricia agestis* et *Nymphalis polychloros*, dans cette station. Ces espèces privilégient les milieux ombragés, et les lisières (Tableau IV).

Ce répertoire contient 7 espèces observées en un seul exemplaire à savoir ; *Nymphalis polychloros* dans la suberaie, *Melitaea didyma* dans la ripisylve de Oued Dar El Oued, *Melanargia galathea* et *Itame vincularia* dans la pelouse. *Borbo borbonica* dans la ripisylve de Oued Taza. *Idaea straminata* et *Eublemma pulchralis* dans la friche (Tableau IV).

Le nombre d'individus recensés par station, varie entre, 90 pour la ripisylve de Oued Dar El Oued, et 715 pour la ripisylve de Oued Taza (Tableau IV).

La richesse spécifique totale des stations ; suberaie et ripisylve (Oued Taza) sont les plus élevées avec 31 espèces pour chacune (Tableau V). Le climat est le principal facteur qui détermine la répartition des papillons, ainsi la nature du sol, l'aspect du paysage et l'altitude déterminent la présence de telle ou telle espèce

(CHINERY et CUISIN, 1994). On remarque que ces deux stations, sont dans le même périmètre, donc un chevauchement entre leur biodiversité respective est fort probable, comme on note une richesse floristique respective importante, due à la présence de sources d'eau. Mais le soin apporté lors de l'exécution du travail et l'étendue de l'aire d'investigation, ont également une très grande importance. Ces deux stations sont suivie de la station pelouse avec 28 espèces (Tableau V), puis vient la friche et la garrigue avec 19 espèces pour chacune (Tableau V). Enfin, la station la moins riche en espèces de papillons de jour c'est révélée être la ripisylve de Oued Dar El Oued, qui ne compte que 13 espèces (Tableau V). Pour cette dernière, on a noté une forte fréquentation touristique. Cette fréquentation est devenue extrêmement importante ces dernières années, en particulier durant la période estivale. Nombre de touristes font preuve de forte négligence vis à vis du respect de l'environnement : rejets de résidus de pique-nique et autres déchets, allumage de feux de camps (avec les risques de départs d'incendie que cela implique), déplacement de nombreuses pierres qui servent de refuge la journée à de nombreux invertébrés nocturnes, de lieu de diapause et de site pour les pontes.

Les milieux ouverts étant traditionnellement considérés comme plus intéressants pour les Rhopalocères et les Zygènes (BACHELARD, 2004). Ce qui n'est pas tout à fait, réalisé par les résultats du présent travail, et peut expliquer certains résultats.

Pour l'étude de, FARHI et YAHIAOUI (2006), la station matorral dégradé est la plus riche avec 31 espèces, suivie des stations verger et chânaie avec 23 espèces. La steppe paraît la moins riche avec seulement 17 espèces. Les stations ; matorral dégradé et verger, qui sont des milieux ouverts, se sont montrés, plus riches que la chânaie, qui est un milieu arboré, la steppe, par contre, est un milieu ouvert, mais sujette aux activités humaines.

Pour l'étude réalisé par HALLAL et YAKOUBI (2002), les milieux arborés, se sont montrés moins riches, comme, c'était le cas pour la station la moins riche qui était le matorral haut avec 11 espèces, puis la station pinède qui compte 27 espèces. Cela confirme la préférence qu'ont les papillons pour les milieux ouverts, qui se sont

montrés, plus abondants dans, la station Garrigue, qui est la plus riche, avec 32 espèces et la station Falaise avec 28 espèces.

CHALANE et DJOUDER (1999), quant à eux, ont pu recensées 14 espèces de papillons de jour dans la garrigue et 10 espèces dans la station pinède au Parc national de Gouraya, ce qui étaye toujours, la préférence des papillons pour les milieux ouverts.

La richesse spécifique moyenne exprimée en nombre moyen d'espèces par relevé, est la plus élevée pour la suberaie avec 9.66 espèces par relevé (Tableau V), suivie de la station ripisylve de Oued Taza, qui a enregistré une valeur de 8.66 espèces par relevé (Tableau V). Les papillons sont particulièrement bien diversifiés, dans ces deux stations. Ceci est lié à la grande diversité du biotope tant sur les berges de Oued Taza qu'au niveau de son embouchure, et au faite, que ces deux stations, ne sont pas loin, l'une de l'autre. Ces deux stations sont riches en espèces végétales, à l'exemple de : *Nerium oleander*, *Hedera helix*, *Inula viscosa*, *Leucanthemum vulgare*, *Erica arborea*, *Rubus ulmifolius*, *Hedysarum flexuosum*, *Daphne gnidium*, *Fedia cornucopiae*, *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus*, *Vinca difformis*, *Erica arborea*, *Crataegus oxyacantha*, *Cytisus triflorus*, *Genista tricuspida* et *Calycotome spinosa*, sources de nourriture pour les papillons de jour (CHINERY et CUISIN, 1994). Après ces deux stations, vient la station pelouse avec une richesse moyenne de 7.42 espèces par relevé (Tableau V), puis nous avons la garrigue et la friche avec respectivement 5.33 et 4.66 espèces par relevé pour chacune (Tableau V). La pelouse, la garrigue et la friche sont des milieux ouverts, avec la présence d'espèces végétale commune.

Pour l'étude de, FARHI et YAHIAOUI (2006), c'est la station verger qui enregistre la valeur la plus élevée avec 8.37 espèces par relevé, suivie par la station matorral dégradé avec 6.62 espèces par relevé. La chênaie enregistre une richesse moyenne moins élevée par rapport aux deux stations précédentes, avec 4.25 espèces par relevé. La plus faible richesse moyenne est enregistrée au niveau de la steppe avec 3.25 espèces par relevé.

Pour l'étude réalisée par HALLAL et YAKOUBI (2002), c'est la station Garrigue qui enregistre la valeur la plus élevée qui est de 9.64 espèces par relevé,

suivie par la station Falaise avec 8.92 espèces par relevé, cela est due au fait que ces stations sont des milieux ouverts où la strate herbacée est très riche en espèces végétales à l'exemple de ; *Galactites tomentosus*, *Inula viscosa*, *Lobularia maritima* et *Cistus monspelliensis*, qui sont des plantes à fleurs. Le nectar est la principale source de nourriture des papillons de jour (CHINERY et CUISIN, 1994).

Enfin, La plus faible richesse moyenne est notée au niveau de la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 2.75 espèces par relevé (Tableau V). Cela peut être due à sa richesse en espèces végétales, qui est moindre, ou aux activités humaines importantes. Le site est l'objet, principalement durant la saison estivale, d'une très forte activité touristique dont les impacts sont multiples.

La richesse moyenne par rapport au nombre moyen d'individus par espèces, est plus élevée au niveau de la ripisylve de Oued Taza, avec 14.89 individus par espèces (Tableau V), vu que cette station est un milieu semi-ouvert, avec une strate herbacée riche, qui est une source de nourriture pour les papillons de jour (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Les premières analyses des données montrent que les milieux accueillent une plus grande diversité de papillons lorsqu'il y a beaucoup de fleurs nectarifères. Cette station est suivie de la station suberaie avec une richesse moyenne de 9.37 individus par espèces (Tableau V). La suberaie est un milieu semi-ouvert, avec une strate herbacée moins importante que la station précédente, mais il ne faut pas négliger la proximité de ces deux stations et leur influence mutuelle. Mais ces deux stations présentent la même richesse spécifique (31 espèces pour chacune). Les espèces qui vivent dans la station suberaie sont : soit communes, soit celles qui préfèrent les milieux forestiers ombragés. Alors, que les espèces qui évoluent dans les ripisylves, trouvent l'avantage du milieu ombragé sous la forêt riveraine et l'avantage des milieux ouverts sur le reste des rives du Oued de Taza. La pelouse, la garrigue et la friche ont enregistré de faibles richesses avec respectivement 6, 4.94 et 3.92 individus par espèces (Tableau V). Ces milieux sont ouverts, faciles d'accès, où l'activité humaine n'est pas négligeable. L'activité humaine modifie les écosystèmes naturels et leurs richesses (OIKINGER *et al.*, 2006).

En comparaison, l'étude de FARHI et YAHIAOUI (2006), révèle une moyenne d'individus par espèces, la plus élevée, enregistrée dans la station verger de 45.60. Elle est d'une valeur de 34.70 dans le matorral dégradé, 25.13 dans la chênaie. La steppe présente le nombre moyen d'individus par espèces le plus faible qui est de 14.23.

Enfin, la valeur la plus faible est notée au niveau de la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 1.88 individus par espèces (Tableau V). C'est un milieu très exposé aux activités humaines, avec des sources de nuisance très marquée. La disparition des habitats due à l'activité anthropique et la fréquentation par l'homme sont considérés comme les causes principales de l'extinction des papillons de jour (OIKINGER *et al.*, 2006 et TOLMAN et LEWINGTON, 1999).

Selon les résultats de notre inventaire, la majorité des espèces sont observées pendant la période qui s'étale de Mars à juillet, cette période correspond à la floraison de la majorité des plantes. D'après LERAUT (1992), les conditions climatiques régulent la présence de papillons. Durant les mois d'août, septembre, novembre, décembre et janvier, il y a une baisse remarquable dans leur présence.

Seuls les stations ; pelouse, ripisylve de Oued Taza et suberaie, présentent des espèces récoltées tout au long de la période d'étude (Tableau VI).

Pour la pelouse, le mois de juin présente la richesse spécifique la plus élevée avec 21 espèces, tandis que les mois de décembre et de janvier enregistrent les valeurs les plus faibles avec 2 espèces pour chacun des mois (Tableau VI).

Pour la friche, la richesse spécifique la plus élevée est de 12 espèces notées en mai, par contre il y a eu absence totale d'espèces en août et en septembre (Tableau VI). Pour la garrigue, 13 espèces sont enregistrées en mai, et il y a absence d'espèces en décembre, en janvier et en février (Tableau VI). Pour la ripisylve de Oued Dar El Oued, un maximum de 11 espèces est enregistré en octobre, et aucune espèce n'a été dénombrée en mars et en avril (Tableau VI). Pour la ripisylve de Oued Taza, une richesse spécifique de 22 espèces c'est révélée être un maximum en avril, et comme richesse minimal on a noté 2 espèces en novembre (Tableau VI). Pour la suberaie, une

richesse spécifique maximal de 24 espèces est observée en mai, et une richesse spécifique minimal de 2 espèces en août et en février (Tableau VI).

La richesse spécifique moyenne la plus élevée, enregistrée par la suberaie, est de 8 espèces en mai, puis la ripisylve de Oued Taza en avril avec 7.33 espèces et en troisième position c'est la station pelouse avec 7 espèces, en quatrième position, on a la garrigue avec 4.33 espèces, puis, la friche avec 4 espèces et enfin, la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 3.66 espèces (Tableau VI).

Selon DAJOZ (1971), l'indice de diversité permet de comparer la richesse de deux biocénoses, en particulier lorsque le nombre d'individus récoltés dans chacune d'entre elles est très différent. La diversité est conditionnée par deux facteurs, la stabilité du milieu et les facteurs climatiques.

Selon les calculs de l'indice de Shannon, la station la plus diversifiée semble être la suberaie avec une valeur de 4.12 bit, suivie de la pelouse avec 3.97 bit, puis, c'est la ripisylve (Oued Taza) avec 3.76 bit. La garrigue avec 3.60 bit et la friche avec 3.36 bit, sont en 4 et 5 position. Ces stations correspondent à des milieux stables avec des conditions de vie favorables pour les papillons de jour. Enfin la ripisylve de Oued Dar El Oued s'est révélée être la moins diversifiée avec une valeur de 2.61 bit (Tableau VII).

La station la plus équilibrée est la garrigue, avec une valeur d'équitabilité égale à 0.85, ensuite vient la suberaie avec une valeur de 0.83, la pelouse avec 0.82, la friche avec 0.79, puis la ripisylve de Oued Taza avec 0.76. Enfin, la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 0.70, s'est révélée être la station la moins équilibrée (Tableau VII).

L'indice d'équitabilité de ces stations est très proche de 1, ce qui traduit une répartition équitable des espèces de papillons de jour, donc ces stations sont des milieux équilibrés (Tableau VII).

La fréquence des espèces de la station pelouse, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale sur les mois d'avril, mai, juin et juillet, et qui marque la présence de la majorité des espèces et une deuxième ; qui s'étend d'août à mars. Où la présence des papillons est moindre (Tableau VIII).

On note que, *Cynthia cardui* domine durant les mois de février, mars, avril, mai et novembre, et que *Lycaena phlaeas* domine en juin et juillet. En août il y a une co-dominance, entre *Polyommatus bellargus*, *Vanessa atalanta*, *Cynthia cardui* et *Maniola jurtina*. *Lasiommata megera* domine en septembre, octobre et décembre (Tableau VIII).

L'apparition précoce de *Cynthia cardui*, *Pararge aegeria* et *Lasiommata megera* dans la pelouse, peut être expliqué par les fortes chaleurs enregistrées en ce printemps, notant aussi que cette première espèce hiverne à l'état adulte (LERAUT, 1992) (Tableau VIII).

La fréquence des espèces de la station friche, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale sur les mois d'avril, mai et juin, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend de juillet à mars. Où les papillons sont moins présents (Tableau IX).

En février, *Pieris rapae* et *Lycaena phlaeas* dominant. En mars, octobre et décembre on trouve *Pieris rapae*. *Colias croceus*, domine, en avril, juin et novembre. En mai, c'est *Polyommatus icarus*, qui domine. En juillet, *Leptotes pirithous* arrive en première position. Enfin en août, septembre et janvier, aucun papillon n'a été observé (Tableau IX).

La fréquence des espèces de la station garrigue, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale sur les mois de mars, avril, mai, juin et juillet, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend de août à février, avec une abondance faible (Tableau X).

Pour le mois de mars, *Pieris rapae* et *Pararge aegeria* co-domine. En avril, mai et juin, *Pieris rapae* domine. En juillet, *Lycaena phlaeas*. En août, *Lycaena phlaeas* et *Cynthia cardui* sont les seuls à être observées. Pour septembre, *Gegenes pumilio* domine. En octobre, *Cynthia cardui* prédomine. En novembre c'est *Colias croceus* qui tient la première place. Aux cours des trois mois restants, c'est-à-dire, décembre, janvier et février, aucune espèce n'a été observée (Tableau X).

La fréquence des espèces de la station ripisylve de Oued Dar El Oued, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale sur les mois de mai, juin, juillet,

août, septembre et octobre, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend de novembre à avril avec des fréquences faibles (Tableau X).

On remarque que, *Pararge aegeria* est la seule espèce recensée pour les mois de février, décembre et janvier, et elle est l'espèce dominante au cours des mois de septembre et novembre. *Pieris rapae*, domine en mai, en juin elle co-domine avec *Leptotes pirithous*, et en octobre sa fréquence est la plus élevée. Pour juillet et août il y a une forte présence de *Lycaena phlaeas* (Tableau X).

La fréquence des espèces de la station ripisylve de Oued Taza, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale de mars à juillet, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend du mois d'août à février, avec une fréquence moindre (Tableau XI).

On observe la dominance de *Pararge aegeria* en février, novembre, décembre et janvier. En mars et avril c'est *Cynthia cardui*, qui est la plus abondante. En mai, juin, juillet et septembre c'est *Pieris rapae* qui a la fréquence centésimale la plus importante. En août, *Lycaena phlaeas*, domine. En octobre, *Gonepteryx rhamni*, est la plus abondante. Le mois d'avril marque l'abondance de *Cynthia cardui*, et le mois de mai celle de *Pieris rapae* (Tableau XI).

La fréquence des espèces de la station suberaie, se répartie en deux périodes ; une principale qui s'étale de mars à juillet, et qui marque la présence de la majorité des espèces, et une deuxième ; qui s'étend du mois d'août à février, avec des effectifs plus faibles. En février, mars, novembre, décembre et janvier, on remarque la dominance de *Pararge aegeria* (Tableau XII).

En avril, *Colias croceus*, c'est révélée être la plus fréquente. En mai et septembre c'est *Cynthia cardui* qui est la plus dominante. En juin et novembre la dominance de *Pieris rapae* est à noter (Tableau XII).

En juillet, *Polyommatus bellargus* et *Polyommatus icarus* co-domine. En août *Lycaena phlaeas* et *Cynthia cardui* sont les seules espèces recensées. Enfin en octobre *Gonepteryx rhamni* est l'espèce la plus fréquente (Tableau XII).

Le statut phénologique de telle ou telle espèce combiné à son apparition peut définir sa classe de constance dans chaque station. De plus, de nombreuses espèces de

Rhopalocères sont à des degrés divers migrateurs. Il peut s'agir de grands migrateurs intra- régions ou des migrateurs locaux qui se déplacent sur de courtes distances, ces déplacements pouvant aller selon les espèces de quelques dizaines de mètres à quelques centaines de Kilomètres (FAURE, 2002).

Dans la station pelouse, les classes des espèces très rares et des espèces accidentelles viennent en première place, avec 9 espèces, puis, la classe des espèces rares, avec 5 espèces, et 2 espèces pour la classe des régulières et les accessoires. Enfin, une seule espèce pour les constantes (Tableau XIV).

Dans la friche, c'est la classe des papillons accidentelles qui domine avec 6 espèces, suivie des classes des rares et des très rares, avec 5 espèces pour chacune. Puis, 2 espèces pour la classe des régulières. Enfin, une seule espèce est présente dans la classe des accessoires. Aucune espèce n'est à signalée ans la classe des constantes (Tableau XIV).

Concernant la garrigue, elle compte respectivement 7 et 5 espèces pour les classes des accidentelles et des rares, et 3 espèces pour la classe des espèces "très rares", comme on note 2 espèces dans la classe des régulières et une seule espèce pour chacune des classes, constantes et accessoires (Tableau XIV).

Pour la ripisylve de Oued Dar El Oued, la classe des "très rares" vient en tête avec 7 espèces. Puis, la classe des espèces rares avec 3 espèces, et 2 espèces dans la classe des accessoires. Enfin, avec une seule espèce. Il y a les classes des, constantes et des régulières. La classe des espèces accidentelles est absente (Tableau XIV).

Pour, la ripisylve de Oued Taza, c'est la classe des espèces régulières qui est la plus représentée avec 10 espèces, suivie de la classe des accidentelles avec 9 espèces. Puis, la classe des espèces rares et très rares avec 6 espèces, pour chacune. Puis, il y a les espèces accessoires les et les constantes, avec 3 espèces, pour chacune (Tableau XIV).

Enfin, nous avons la station suberaie, qui est dominé par les espèces "très rares" et accidentelles, avec 7 espèces, pour chacune, suivie de 6 espèces pour les classes des rares et des accessoires, puis nous avons 4 espèces constantes, et une seule espèce régulières (Tableau XIV).

Les espèces les plus nombreuses dans toutes les stations confondues sont les espèces accidentelles (Tableau XV).

On note que, dans la pelouse, le nombre d'espèces très rares et accidentelles, est le plus élevé avec 32.14%. Les espèces très rares sont : *Autographa gamma*, *Heliothis peltigera*, *Celastrina argiolus*, *Melanargia galathea*, *Lasiommata maera*, *Carcharodus tripolina*, *Itame vincularia*, *Aspitates ochrearia* et *Euchloe ausonia*, et la classe des espèces accidentelles est représentée par : *Papilio machaon*, *Iphiclides feisthamelii*, *Lycaena phlaeas*, *Lampides boeticus*, *Polyommatus bellargus*, *Polyommatus icarus*, *Maniola jurtina*, *Pararge aegeria* et *Macroglossum stellatarum*, avec 17.86%, la classe des espèces rares compte : *Leptotes pirithous*, *Euchloe belemia*, *Gonepteryx rhamni*, *Tomares ballus* et *Pieris napi*. Les classes des espèces accessoires et régulières sont à 7.14%, dont les accessoires sont : *Vanessa atalanta* et *Pieris rapae*, et les régulières sont : *Cynthia cardui* et *Colias croceus*. La classe des constantes est faiblement représentée avec 03.57%, il s'agit de : *Lasiommata megera* (Tableau XV).

Dans la friche, c'est la classe des papillons accidentelles qui domine avec 31.58%, on peut citer : *Tomares ballus*, *Celastrina argiolus*, *Polyommatus icarus*, *Cynthia cardui*, *Coenonympha arcanioides* et *Pararge aegeria*, suivie par les classes des espèces rares et très rares, avec 26.31%, pour chacune. La classe des rares compte : *Pieris napi*, *Leptotes pirithous*, *Polyommatus bellargus*, *Maniola jurtina* et *Utetheisa pulchella* et celle des très rares : *Pieris brassicae*, *Lampides boeticus*, *Idaea straminata*, *Rhodometra sacraia* et *Eublemma pulchralis*. Puis, 10.53%, pour la classe des régulières, qui est représentée par : *Lycaena phlaeas* et *Pieris rapae*. Enfin, *Colias croceus* est à 5.26% pour la classe des accessoires. Aucune espèce n'est à signaler dans la classe des constantes (Tableau XV).

La garrigue est dominée par les espèces accidentelles avec 36.84%, il s'agit de : *Iphiclides feisthamelii*, *Pieris napi*, *Colias croceus*, *Polyommatus icarus*, *Macroglossum stellatarum*, *Coenonympha arcanioides* et *Pararge aegeria*. 26.32%, représente le pourcentage des espèces rares, elles comptent : *Vanessa atalanta*, *Polyommatus bellargus*, *Lampides boeticus*, *Leptotes pirithous* et *Celastrina argiolus*. Pour, les espèces très rares à 15.79%, il y a : *Gegenes pumilio*, *Tomares ballus* et

Gonepteryx cleopatra. Les espèces accessoires et constantes sont représentées avec 5.26%, par : *Cynthia cardui*, pour les accessoires, et *Lycaena phlaeas* pour les constantes (Tableau XV).

La ripisylve de Oued Dar El Oued a le pourcentage d'espèces très rares le plus élevé avec 53.85%, il s'agit de : *Rhometra sacraria*, *Charaxes jasius*, *Melitaea didyma*, *Coenonympha arcanioides*, *Gegenes pumilio*, *Gonepteryx rhamni* et *Gonepteryx cleopatra*. La classe des espèces rares vient en seconde place avec 23.08%, dont on peut citer : *Leptotes pirithous*, *Colias croceus* et *Iphiclides feisthamelii*. Puis on a : *Lycaena phlaeas* et *Pieris rapae*, comme espèces accessoires qui représente 15.38%. La classe des espèces constantes, avec 07.69, est représentée par : *Pararge aegeria*. Les classes des espèces régulières et accidentelles sont absentes (Tableau XV).

La ripisylve de Oued Taza a un pourcentage d'espèces régulières de 33.33%, on cite : *Gonepteryx cleopatra*, *Colias croceus*. Puis vient la classe des accidentelles avec un pourcentage de 30%, représentée par : *Iphiclides feisthamelii*, *Pieris napi*, *Tomares ballus*, *Celastrina argiolus*, *Polyommatus bellargus*, *Polyommatus icarus*, *Vanessa atalanta*, *Cynthia cardui*, *Danaus chrysippus* et *Gegenes pumilio*. Puis, nous avons, les classes des rares et des très rares avec 20%, représentée par : *Thymelicus hamza*, *Leptotes pirithous*, *Maniola jurtina*, *Lasiommata megera*, *Euchloe belemia*, *Anthocharis belia*, pour les rares et *Autographa gamma*, *Euchloe ausonia*, *Lampides boeticus*, *Borbo borbonica*, *Nordmannia esculi*, *Pieris brassicae*, pour les très rares. Enfin, on note, avec 10% pour chacune des constantes et des accessoires : *Pararge aegeria*, *Gonepteryx rhamni*, *Pieris rapae*, pour les constantes et *Lycaena phlaeas*, *Coenonympha arcanioides*, *Macroglossum stellatarum*, pour les accessoires (Tableau XV).

Pour la suberaie, c'est les espèces "très rares" et accidentelles, qui dominent avec 22.58%, représentées par : *Leptotes pirithous*, *Aricia agestis*, *Carcharodus tripolina*, *Gegenes pumilio*, *Charaxes jasius* et *Nymphalis polychloros*, pour la classe des espèces très rares, puis, *Zerynthia rumina*, *Pieris napi*, *Anthocharis belia*, *Lampides boeticus*, *Celastrina argiolus*, *Vanessa atalanta* et *Coenonympha arcanioides*, pour la classe des espèces accidentelles, puis, les espèces rares et

accessoires avec 19.35%. Comme espèces rares on trouve, *Lasiommata megera*, *Euchloe ausonia*, *Euchloe belemia*, *Maniola jurtina*, *Aporia crataegi* et *Pieris brassicae*, et comme espèces accessoires, il y a : *Iphiclides feisthamelii*, *Gonepteryx rhamni*, *Gonepteryx cleopatra*, *Tomares ballus*, *Polyommatus bellargus* et *Polyommatus icarus* (Tableau XV).

Les espèces constantes de cette station sont : *Pararge aegeria*, qui est surtout forestier (CHINERY et CUISIN, 1994 ; CHINERY et LERAUT, 1998), puis, *Colias croceus*, *Lycaena phlaeas* et *Pieris rapae*, avec un pourcentage de 12.90%. La seule espèce régulière de cette station est : *Cynthia cardui* avec un pourcentage de 03.23% (Tableau XV).

Les résultats de coefficient de similarité de Sorensen, montrent qu'il y a une forte similarité entre la ripisylve de Oued Taza et la suberaie avec un pourcentage de 77%, cela peut être dû au fait que ces deux stations sont situées dans le même secteur et à une même altitude, donc les conditions climatiques sont identiques, en plus ils présentent des espèces végétales communes, cas de : *Nerium oleander*, *Hedera helix*, *Inula viscosa*, *Leucanthemum vulgare*, *Erica arborea*, *Rubus ulmifolius*, *Hedysarum fluuosum* et *Daphne gnidium*. Dans la suberaie, comme dans ripisylve de Oued Taza, la strate arbustive est présente, ce qui permet la présence d'espèces à affinité forestière comme : *Pararge aegeria* et *Tomares ballus* (Tableau XVI).

On remarque aussi une similarité importante qui est de 76%, entre la garrigue et la ripisylve de Oued Taza, ces deux stations sont situées à des altitudes proches, donc les conditions climatiques sont identiques et ces deux stations sont des milieux ouverts donc fréquentés par beaucoup d'espèces comme : *Colias croceus*, *Pieris rapae*, *Lycaena phlaeas* et *Polyommatus icarus* (Tableau XVI). Pas loin, on note une similarité importante entre les milieux : garrigue et suberaie, avec un coefficient de 72%, après vient, la pelouse et la ripisylve de Oued Taza avec un coefficient de 71%, la similarité entre la pelouse-garrigue et la friche-garrigue est de 68 %, et cela s'explique par l'existence des espèces végétales communes à ces stations à l'exemple de *Asphodelus microcarpus*, *Calycotome spinosa* et *Galactites tomentosa* (Annexe VII). La similarité est moyenne entre les milieux comme ; la pelouse et la suberaie avec

une similarité de 64%, nous avons aussi, la friche, qui a avec chacune de la ripisylve de Oued Taza et de la suberaie ont 60% de similarité, la pelouse et la friche sont à 51% de similitude, la ripisylve de Oued Dar El Oued et la suberaie ont 50% de similitude. Sous le seuil des 50%, il y a, à 45%, la ripisylve de Oued Dar El Oued et la ripisylve de Oued Taza, puis nous avons la friche et la ripisylve de Oued Dar El Oued qui ont 44% de similarité, car la suberaie est un milieu semi-ouvert, avec un couvert arboré assez présent, ou la strate herbacée est faible, par contre la garrigue, la friche et la pelouse sont des milieux ouverts avec une strate herbacée très riche en espèces végétales (Tableau XVI). Enfin, le coefficient de similarité est faible entre la pelouse et la ripisylve de Oued Dar El Oued avec un pourcentage faible de 29% (Tableau XVI). La pelouse se situe à une altitude élevée, près de 400 m, par rapport à la ripisylve de Oued Dar El Oued, donc les conditions climatiques sont différentes et les espèces végétales présentes le sont aussi (Annexe VII).

L'application de l'Analyse factorielle des correspondances, montre que nos stations d'étude sont situées sur l'axe des abscisses dans l'ordre croissant suivant : ripisylve de Oued Dar El Oued, friche, garrigue, suberaie, ripisylve de Oued Taza et pelouse (Fig. 35). Cet ordre peut être interprété par le degré de richesse floristique. On note que la pelouse est la plus pauvre du point de vue floristique contrairement à la ripisylve qui est la plus riche en espèces végétales. La disparition des habitats due à l'exploitation agricole intensive, le pâturage intensif et la fréquentation par l'homme sont considérés comme les causes principales de l'extinction des papillons de jour (OIKINGER *et al.*, 2006 et TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Cependant, elles prennent l'ordre suivant sur l'axe des ordonnées ; suberaie, ripisylve de Oued Taza, ripisylve de Oued Dar El Oued, garrigue, pelouse et friche (Fig. 35). Cet ordre présente une certaine affinité avec le degré croissant de l'ouverture du milieu où la suberaie présente un milieu semi-ouvert avec les deux ripisylves, alors que la garrigue et la pelouse sont des milieux ouverts et la friche c'est le milieu le plus ouvert.

L'analyse nous a permis de distinguer quatre groupes d'habitats ; le premier groupe ; celui de la suberaie, de la ripisylve de Oued Taza et de la garrigue qui correspond à des habitats dominé par la strate arborée, arbustive. Le deuxième est

celui de la pelouse, avec une strate herbacée riche, puis en troisième place on a la friche où se présente uniquement la strate herbacée. Le dernier groupe est celui de la ripisylve de Oued Dar El Oued, qui est un habitat représenté par la strate arborée, arbustive et herbacée, mais avec des pressions anthropiques considérables (Fig. 35).

La répartition des espèces sur les deux axes en quatre groupes montre leurs préférences écologiques :

Le premier groupe contient : *Iphiclides feisthamelii*, *Zerynthia rumina*, *Aporia crataegi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Pieris napi*, *Euchloe ausonia*, *Euchloe belemia*, *Anthocharis belia*, *Colias croceus*, *Gonepteryx rhamni*, *Gonepteryx Cleopatra*, *Nordmannia esculi*, *Tomares ballus*, *Lycaena phlaeas*, *Lampides boeticus*, *Leptotes pirithous*, *Celastrina argiolus*, *Aricia agestis*, *Polyommatus bellargus*, *Polyommatus icarus*, *Nymphalis polychloros*, *Vanessa atalanta*, *Cynthia cardui*, *Danaus chrysippus*, *Maniola jurtina*, *Coenonympha arcanioides*, *Pararge aegeria*, *Lasiommata megera*, *Pyrgus onopordi*, *Thymelicus hamza*, *Gegenes pumilio*, *Borbo borbonica* et *Macroglossum stellatarum* (Fig. 36). Ces espèces exigent des milieux plus au moins ouverts et fréquentent des endroits riches du point de vue floristique, où la strate herbacée n'est pas négligeable, cas de la ripisylve de Oued Taza, de la garrigue et de la suberaie.

Le deuxième groupe renferme ; *Heliothis peltigera*, *Itame vincularia*, *Aspitates ochrearia*, *Lasiommata maera*, *Papilio machaon*, *Melanargia galathea*, *Autographa gamma* et *Carcharodus tripolina* (Fig. 36), qui préfère les milieux ouverts, situés de préférence en altitude, cas de notre pelouse.

Le troisième groupe se compose de : *Utetheisa pulchella*, *Eublemma pulchralis* et *Idaea straminata* (Fig. 36), qui préfèrent les milieux très ouverts, à l'exemple de la friche.

Le quatrième et dernier groupe est composé de : *Melitaea didyma* et *Charaxes jasius*. Selon STILL *et al.* (1996), *Charaxes jasius*, fréquente les lieux boisés et *Melitaea didyma*, vie à la lisière des bois (Fig. 36).

Il est très intéressant de signaler que la majorité des espèces de papillons sont hautement spécialisés en une ou peu d'espèces de plantes hôtes (WAHLBERG, 2000).

Ce qui explique, qu'une espèce de papillon ne se retrouve, que dans un biotope particulier, recelant ses plantes hôtes, ou nectarifères.

Les espèces de papillons qui se situent entre les quatre groupes, sont inféodées aux stations de ces groupes mais plus proches des stations où elles sont les plus abondantes, exemple : *Rhodometra sacraria* (Fig. 36), qui se trouve entre le troisième et le quatrième groupe, donc, elle appartient à ces deux milieux, mais beaucoup plus proche du troisième groupe, car elle est plus abondante dans ce dernier (Tableau IV).

Les courbes de vol des principales espèces, de papillons de jour du Parc national de Taza ont été obtenue par comptage des imagos, 3 fois par mois, pour chaque station, entre février 2009 et janvier 2010. 8 espèces de papillons de jour sont choisies pour l'exposition de leurs courbes de vol, le choix des espèces c'est porté sur celles avec la plus grande présence pour chaque famille et pour les six stations. Les courbes sont rapportées sous forme d'histogramme combiné avec une courbe.

Sur la courbe de vol de *Papilio machaon mauretana*, deux pics de vol sont observés, et cela uniquement dans la station pelouse (Fig. 40). Selon, TOLMAN et LEWINGTON (1999) et TENNENT (1996), ce papillon vol de février à octobre, il est univoltin, bi- à trivoltin, il apparaît en avril/mai, juin/août et septembre/octobre, selon la latitude, l'altitude et le climat, toutefois des migrants peuvent induire en erreur quant à l'exacte période de vol localement. Cette espèce fréquente les plaines, les altitudes modérées et les friches. Les mâles pratiquent le hilltopping, plusieurs volant de conserve plusieurs heures sur un sommet. En effet, la pelouse, qui est au sommet de la montagne de Chrea a près de 400 mètres d'altitude.

Hormis, l'absence de *Iphiclides feisthamelii*, pour la station friche, ce papillon est abondant dans le reste des stations. Cette espèce a été rencontrée du mois de mars à juillet (Fig. 41). Selon, TOLMAN et LEWINGTON (1999) et TENNENT (1996), ce papillon est univoltin, bivoltin à trivoltin de mars à septembre/octobre, selon les localités et l'altitude, de mars à début octobre. Les adultes sont fort attirés par les fleurs des arbres et arbustes, côtoient des habitats variés, lieux broussailleux, lisières, lieux herbus découverts, escarpements rocheux, ravins et aussi les vergers. Souvent

dans des sites chauds et secs, ils exploitent souvent les courants aériens pour voler, les mâles pratiquent parfois le hilltopping.

Zerynthia rumina africana, est d'ordinaire univoltin (fin-mars/mai) en une génération étirée (les extrêmes étant février/juillet), mais une seconde génération en août/octobre a été signalée en Afrique du Nord (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Selon, GUILBOT et ALBOUY (2004), ses habitats de prédilections sont des terrains secs, chaud et rocheux, parmi les broussailles, vallons côtiers, rivières asséchées, lieux cultivés et prairies fleuries. Dans la station suberaie c'été en mars, avril et mai qu'on a pu la rencontrer, au niveau de la lisière, aux abords des habitations (Fig. 42).

Sur les courbes de vol de *Pieris rapae*, étalées sur toute la période d'étude, avec une diminution du nombre d'imago volant de juin à août, qui sépare clairement deux générations distinctes (Fig. 43). Ce papillon est présent partout et dans tous les écosystèmes, c'est une espèce polyphage (TARRIER et DELACRE, 2008). Selon, TOLMAN et LEWINGTON (1999) et TENNENT (1996), ce papillon est Polyvoltin. D'ordinaire de fin février, début mars/novembre.

Colias croceus a enregistré un seul pic de vol dans la station ripisylve de Oued Dar El Oued, alors qu'elle enregistre deux pics de vols distincts pour le reste des stations (Fig. 44). Selon, TOLMAN et LEWINGTON (1999) et TENNENT (1996), ce papillon est Polyvoltin, de mars à septembre/octobre, en générations successives, en région méditerranéenne chaude. Selon STILL *et al.* (1996), il fréquente plus les lieux fleuris et les friches.

Sur le terrain, le vol de *Lycaena phlaeas* est étalé sur presque tout les mois de l'année, sauf au mois de janvier où aucun individu n'a été recensé. Sur la courbe de vol de cette espèce on peut distinguer deux à trois pics de vol (Fig. 45). Selon, TOLMAN et LEWINGTON (1999) et TENNENT (1996), ce papillon est trivoltin en Afrique du Nord, il vol de février/fin octobre, en régions côtières.

Deux à trois pics de vols, sont observés pour *Pararge aegeria aegeria* (Fig. 46). C'est une espèce commune et abondante en Afrique du Nord. Elle fréquente les forêts ouvertes, les allées des bois, les lisières, les buissons, les ripisylves, les jardins et les lieux ombragés (LERAUT, 1992). Selon, TOLMAN et LEWINGTON (1999) et

TENNENT (1996), ce papillon est bi- ou trivoltin, de mars ou fin février/décembre, selon la latitude et l'altitude.

Deux pics de vol sont observés pour *Macroglossum stellatarum*, pour chacune des stations pelouse, garrigue et ripisylve de Oued Taza. Par contre il est absent dans les stations : friche, ripisylve de Oued dar El Oued et la suberaie (Fig. 47). Ce papillon fréquente les parcs, les jardins et les ripisylves en raison de leur richesse en plantes nectarifères (STILL *et al.*, 1996). Ce magnifique hétérocère diurne, aux deux générations (du printemps et de l'été), se superposent des migrants, et de nombreux exemplaires hibernent et apparaissent dès les premiers beaux jours (ROUGEOT et VIETTE, 1978).

Conclusion

Conclusion

Notre travail réalisé au Parc National de Taza (Jijel) a pour but de contribuer à l'étude de la diversité et de l'écologie des papillons de jour de six stations qui sont : la pelouse, la friche, la garrigue, les deux ripisylves, celle de Oued Dar El Oued et celle de Taza et la suberaie. L'étude qui a duré 12 mois, de février 2009 à Janvier 2010, nous a permis d'inventorier 48 espèces, dont 16 sous-espèces, réparties en 5 familles de Rhopalocères ; Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae et Lycaenidae, et 4 familles d'Hétérocères diurnes ; Sphingidae, Arctiidae, Noctuidae et Geometridae.

La suberaie est caractérisée par la dominance de *Pararge aegeria* avec 15.33%. *Pieris rapae* est l'espèce la plus présente dans la ripisylve de Oued Taza avec un pourcentage de 28.95%. Toujours dominée par *Pieris rapae*, vient la garrigue avec un pourcentage de 24.47%, au même pourcentage, *Colias croceus* domine dans la friche. La pelouse marque une forte abondance de *Cynthia cardui* avec 24.65%. La ripisylve de Oued Dar El Oued accuse une forte présence de *Lycaena phlaeas* avec 28.88%.

Les richesses spécifiques totales obtenues pour les six stations d'étude, sont de, 31 espèces pour la suberaie et la ripisylve de Oued Taza, 28 espèces pour la pelouse, 19 espèces pour la friche et la garrigue, et enfin 13 espèces pour la ripisylve de Oued Dar El Oued.

La station suberaie marque la richesse spécifique moyenne exprimée en nombre moyen d'espèces par relevé, la plus élevée avec une valeur de 9.99, tandis que la plus faible valeur est enregistrée au niveau de la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 2.75.

La richesse moyenne en terme d'individus par espèce est la plus importante au niveau de la ripisylve de Oued Taza avec 14.89 individus par espèces, alors qu'elle est, la plus faible dans la ripisylve de Oued Dar El Oued avec 1.88 individus par espèce.

D'après l'analyse mensuelle de la richesse totale, on a constaté que la majorité des espèces sont actives en mars, avril, mai, juin et juillet. La station suberaie a enregistré la plus grande richesse spécifique avec 24 espèce en mai. La station ripisylve de Oued Taza quant à elle, c'est pendant le mois d'avril qu'elle note sa plus

grande richesse, qui est de 22 espèces. Pour la station pelouse, le mois de juin, apparaît être le mois le plus riche avec 21 espèces. Et pour, la garrigue et la friche, c'est le mois de mai qui enregistre la richesse la plus élevée avec respectivement 13 et 12 espèces pour chacune. Enfin, la station ripisylve de Oued Dar El Oued, a enregistré sa richesse spécifique la plus élevée pendant le mois d'octobre avec 11 espèces.

L'abondance relative appliquée aux six stations, montre que dans la pelouse, *Cynthia cardui* a pris la première position en mars avec un pourcentage de 67.86%. Dans la friche, c'est *Leptotes pirithous* qui marque sa dominance avec un pourcentage de 57% en Juillet. *Lycaena phlaeas* et *Cynthia cardui* marquent leur dominance au niveau de la garrigue, avec 50% pour chacune au mois de Août. Dans la ripisylve de Oued Dar El Oued, *Pararge aegeria* enregistre le pourcentage le plus élevé avec 100% en Février 2009, Décembre 2009 et Janvier 2010. Dans la ripisylve de Oued Taza, *Pararge aegeria* est la plus abondante avec 100%, en Janvier 2010. Enfin, dans la suberaie c'est *Pararge aegeria*, qui domine avec 62.50% en février.

La fréquence d'occurrence appliquée aux espèces de chaque station montre que les espèces très rare sont les mieux représentées avec 14 espèces dans la pelouse, 13 espèces pour la suberaie, 12 espèces dans la ripisylve de Oued Taza, 10 espèces dans la friche et dans la ripisylve de Oued Dar El Oued. Enfin, 8 espèces dans la garrigue. Les espèces accessoires, sont les moins représentées, car absentes au niveau de toutes les stations.

L'indice de diversité de Shannon appliqué aux espèces de papillons de jour des six stations, montre que la suberaie est la plus diversifiée avec une valeur de 4.12 bit, suivie de la pelouse avec 3.97 bit et de la ripisylve de Oued Taza avec 3.76 bit. Après vient la ripisylve de Oued Dar El Oued et la garrigue avec respectivement 3.61 bit et 3.60 bit. Enfin, la friche est la station la moins stable avec une valeur de 3,36 bit.

L'equirépartition appliquée aux espèces de papillons de jour, signale que la garrigue est la plus équilibrée avec 0.85, suivie par la suberaie avec une valeur de 0.83 et la pelouse avec 0.82. les stations ; friche, ripisylve de Oued Taza et ripisylve de Oued Dar El Oued sont les moins équilibrées avec respectivement ; 0.79, 0.76 et 0.70.

Le coefficient de similarité de Sorensen appliqué pour les six stations d'étude, montre qu'il y a une similarité élevée entre la pelouse et la suberaie avec une valeur de 77%. La similitude la plus faible est enregistrée entre la ripisylve de Oued Dar El Oued et la suberaie avec une valeur de 29%.

L'utilisation de l'Analyse factorielle des correspondances, montre l'existence de deux gradients, il s'agit du gradient d'ouverture des milieux et du gradient de la richesse floristique. Ces deux paramètres ont permis de regrouper la suberaie et la ripisylve de Oued Taza et la garrigue, dans le groupe le plus favorable aux papillons de jour, la pelouse et la friche, dans un groupe à part moins riche en espèces et enfin dans un dernier groupe, la ripisylve de Oued Dar El Oued, la plus pauvre en espèces, et la plus sujette à un recule dans sa biodiversité lépidoptérique.

L'étude des papillons de jour, est d'une importance primordiale pour comprendre le lien étroit entre ces êtres vivants et leur environnement. Cependant, la disparition de certaines espèces est la conséquence de la dégradation de leurs milieux naturels. En Algérie, les Lépidoptères méritent d'être mieux protégés, dans ce cadre la liste des espèces de papillons de jour protégées en Algérie (Annexe VII) est loin d'être satisfaisante pour les besoins de la conservation; Toutefois, considérant que les lépidoptères (Rhopalocères et Hétérocères diurnes) sont parmi les groupes d'insectes dont on possède le plus de connaissances scientifiques et qu'ils se trouvent dans tous les écosystèmes terrestres ; il s'avérerait intéressant de suivre leur abondance et leur distribution pour tenter de mesurer les impacts des changements à venir et les utiliser comme baromètre de l'environnement. et le nombre d'espèces protégées doit être révisé (Annexe VII).

Enfin, notre inventaire des papillons de jour du Parc national de Taza est loin d'être complet. Plusieurs milieux appartenant à cette aire protégée n'ont pas pu être échantillonnés, à cause des conditions sécuritaires, nous pensons à la forêt de chêne zeen ou encore aux milieux adjacents formés par la céderaie ou la sapinière à *Abies numidica*. A ce niveau, les pelouses en hautes altitudes pourraient certainement révéler des surprises pour les lépidoptéristes.

Références

bibliographiques

- ALBOUY V., 2001-** *Les papillons par la couleur*. Ed. Minerva SA, Genève (Suisse), 197p.
- ANONYME, 1986-** *Etude d'aménagement du parc national de Taza(Jijel). Inventaire et analyse des ressources naturelles*. Ed. B.N.E.F, Blida, 121p.
- BACHELARD P., 2004-** **Inventaire des papillons diurnes (Rhopalocères et Zygaenidae) sur le site naturel d'Arvie (Puy-de-Dôme)**. Rapport d'étude Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne et Alcide-d'Orbigny, Clermont-Ferrand. Rapport d'étude Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne et Alcide-d'Orbigny, 6p.
- BARRAGUÉ G., 1954-** Contribution à une faune des Lépidoptères Rhopalocères des environs d'Alger. *Bull. Soc. Hist.Nat. Afr. N.*, 45: 179-188.
- BARBAULT R., 2000-** *Écologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- BENKHLIL M. L., 1992-** *Les techniques de récolte et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office des publications universitaires, Ben-Aknoun, Alger, 68p.
- BERTHIER S., 2000-** *Les couleurs des papillons ou l'impérative beauté*. Ed. Springer Verlag, Paris, 128p.
- BIGNON J.-J., 2008-** *Observer les insectes*. Ed. Artemis, Chine, 223 p.
- BLONDEL J., 1979-** *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173p.
- BOUTIN M. POIRET P. REILLE A. ZUBER C. DUMOND J.-B. SOURD C., TERRASSE J.-F. et TODISCO M., 1991-** *Les papillons*. Ed. WWF International copyright, Paris, N° 45 : 35p. <qs
- CARLIER F., 2006-** *Statistique et probabilités*. Haute Ecole Andre Vesale, 84p.
- CARTER D., 2000-** *Butterflies and Moths*. Ed. Dorling Kindersley, London, 127p.
- CARTER D., 2001-** *Papillons*. Ed. Yves Verbeek, Mathilde Majorel, Signapour, 304p.
- CAUSSANEL C. et CARAYON J., 1989-** Les Insectes. *Ed. Citadelles, l'univers du vivant*, 27 : 68-69.
- CHALANE N. et DJOUDER S., 1999 -** Etude de l'entomofaune de trois stations selon différents types de formations végétales dans la région de Bejaia. Mémo. Ing. Ecolo. Univer. Abdrahman Mira, Bejaia, 127p.
- CHENERY M., 1988-** *Insectes d'Europe Occidentale*. Ed. Arthaud, Paris, 320 p.
- CHINERY M. et CUISIN M., 1994-** *Les papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes)*. Ed. Delâchaux et Niestlés, Paris, 320 p.
- CHINERY M. et LERAUT P., 1998-** *Photo guide de papillons d'Europe*. Ed. Delâchaux et Niestlés, Paris, 679p.
- COTE S., 2000-** *Commencer sa collection d'insecte- Technique comment étaler un papillon*. Ed. Association des entomologistes amateurs du Québec Inc.7p.
- CORVOL A., 2007-** *Forêt et eau: XIIIe-XXIe siècle*. Ed. Harmattan, 355 p.
- COUTIN R., 2004-** Ennemis potentiels des cultures de pastel, *I n s e c t e s*, N ° 1 3 5 - (4).
- DAJOZ R., 1971-** *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434p.
- DAJOZ R., 1985-** *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505p.
- DELAUNEY G., 1982-** *Contribution à la mise au point des méthodes de suivi des populations d'ongulés de hautes montagnes en milieu protégé : Etude sur*

- le Chamois dans le Parc National des Ecrins*. Thèse de doctorat 3^{ème} cycle, Univ. Rennes I, 280p.
- DEMERGES D., 2003**– Voici pourquoi vous allez compter les papillons ; méthode et appel à contribution. *Espaces naturels*, 1 : 13p.
- DEMERGES D. et BACHELARD. P., 2002**– *Proposition de mise en place d'une méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères et Zygaenidae dans les Réserves Naturelles de France*. Ed. Réserves Naturelles de France, Paris, 35p.
- DHOUBI M. H., 2002**- *Introduction à l'entomologie: morphologie, anatomie, systématique et biologie des principaux ordres d'insectes*. Ed. Centre de publication universitaire, Tunis, 226 p.
- DUTOIT T., 1996**- *Dynamique et gestion des pelouses calcaires de Haute-Normandie*. Ed. Publication Univ. Rouen Havre, 220 p.
- FALISSARD B., 2005**- *Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie*. Ed. Elsevier Masson, Paris, 372 p.
- FARHI B. et YAHIAOUI F., 2006**- *Contribution à l'étude de la biodiversité des papillons de jours (Rhopalocères et Hétérocères diurnes) en zones aride et semi-arides dans la région de Bouira*, mémoire d'Ingéniorats en Ecologie et Environnement, Université Abderrahman MIRA Béjaia, 98pp.
- FARNDON J., 2000**– *Les papillons*. Ed. Anness publishing, Londres, 63p.
- FAURE E., 2006**- *Insectes d'altitude, Insectes en altitude. Suivie de milieux ouverts dans le parc naturel régional du luberon par des papillons de jour (rhopalocères) bioindicateurs*. Soc. His. Nat. Alcide-d'Orbigny, 17 p.
- FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DÉVAUX J. & HEMPTINNE J.-L., 2006**- *Écologie, Approche scientifique et pratique*. Ed. Tec & Doc, Paris, 407 p.
- FOREY P. et Mc CORMICK S., 1992**- *Les papillons*. Ed. Gründ, Paris, 123 p.
- FRANZEN M. & RANIUS T., 2004**- Occurrence patterns of butterflies. (Rhopalocera) in semi-natural pastures in southeastern Sweden. *J. Nat Conserv*, 12:121–135.
- GUILBOT R. et ALBOUY V., 2004** - *Les papillons*. Ed. Vecchi, Paris, 123 p.
- HARDY P. B., SPARKS T. H., ISAAC N. J. B. & DENNIS R. L. H., 2007**- Specialism for larval and adult consumer resources among British butterflies: Implications for conservation *Biological Conservation*, vol. 138, n° 3-4 : 440-452.
- HELLAL F et YAKOUBI D., 2002**– *Contribution à l'étude de la diversité et la dynamique des papillons de jour (Rhopalocères et les Hétérocères diurnes) du Parc National de Gouraya (Béjaia)*, Thèse d'Ingéniorats en Ecologie et Environnement, Université Abderrahman MIRA Béjaia, 105 p.
- HOLDER I., 2004**– *Etude et gestion de la population du damier et du succise de Venec*. SEPNB ; 26 p.
- KHERRIS T., 2001**- *Manuel d'une préparation d'une collection d'insectes*. Ed. Institut de la Recherche Forestière, 11p.
- LERAUT P., 1992**– *Les papillons dans leur milieu*. Ed. Bordas, France, 256 p.
- LOYER B. et PETIT D., 1994**– *100 Papillons faciles à voir*. Ed. Nathan, Paris, 159 p.

- MAGUREN A. E., 1988**– *Ecological diversity and its measurements goom*. Ed. HELM Limited. 11, new felter rame, London, 176 p.
- MANIL L., HENRY P. Y., MERIT X. et JULLIARD R., 2006**– Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF). Suivi Temporel des Insectes Communs (STIC). *Protocole STERF 2006, V6*. 16 p.
- MEBS D., 2006**- *Animaux venimeux et vénéneux*. Ed. Lavoisier, Paris, 345 p.
- MHIRIT O. et BLEROT P., 1999**- *Le grand livre de la forêt marocaine*. Ed. mardaga, Belgique, 273p.
- MOUCHA J., 1972**– *Les papillons de jour*. Ed. Vervier, Belgique, 176 p.
- ÖCKINGER, E., ERIKSSON, A.K., et SMITH, H.G. 2006**- Effects of grassland management, abandonment and restoration on butterflies and vascular plants. Elsevier. *Biological Conservation*, vol. 133, n° 3: 291-300.
- PASQUET G., 2006**- *Le petit gibier : conservation des espèces, aménagement des milieux*. Ed. Gerfaut, Barcelone, 326 p.
- PESTTMAL-SAINT-SAUVEUR R.D., 1978**– *Comment faire une collection de papillon et autres insectes*. Ed. Gauthier, Paris, 171p.
- P.N.T., 2006**- *Plan de gestion du Parc national de Taza*. Ed. Parc national de Taza, 50p.
- PONEL P., 1983**– Contribution à la connaissance de la communauté des Arthropodes psammophiles de l'isthme de Giens (Var). *Trav. Sci. Parc natio. Port-Cros, France*, 9 :149-182.
- RAMADE F., 1984**– *Éléments d'écologie : Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- RAMADE F., 2003**- *Éléments d'écologie, écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 688 p.
- ROBINEAU R., 2007**– *Guide des papillons nocturnes de France*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 288 p.
- ROTH M., 1971**– *Contribution à l'étude éthologique de peuplement d'insectes d'un milieu herbacé*. Ed. ORSTOM, Paris, 115 p.
- ROUGEOT P-C. et VIETTE P., 1978**- *Guide des papillons nocturnes d'europe et d'afrique du nord*. Ed. delachaux et niestlé, paris, 228p.
- ROZIER Y., 1999**- *Contribution à l'étude de la Biologie de la Conservation de Maculinea sp. (Lepidoptera : Lycaenidae) dans les zones humides de la vallée du Haut-Rhône*. Thèse Doctorat Univ. Claude Bernard - Lyon 1.
- SAARINEN K., VALTONEN A., JANTUNEN J. & SAARNIO S., 2005**- Butterflies and diurnal moths along road verges: Does road type affect diversity and abundance? Elsevier. *Biological Conservation*, vol. 123, n° 3 : 403-412.
- SAMRAOUI B., 1998** – Status and seasonal patterns of adult Rhopalocera (in north-eastern of Algeria. *Nachr. entomol. Ver. Apollo*, N.F.19 (3/4): 285-298.
- SEIGUE A., 1985**- *La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes*. Ed. Maisonneuve et Larose, France, 502 p.
- S. M. J., 2006**- *Station météorologique de Jijel*. Rapport interne, Jijel.
- STERRY P. et MACKAY A., 2006**- *Papillons*. Ed. Larousse, Hong Kong, 224 p.

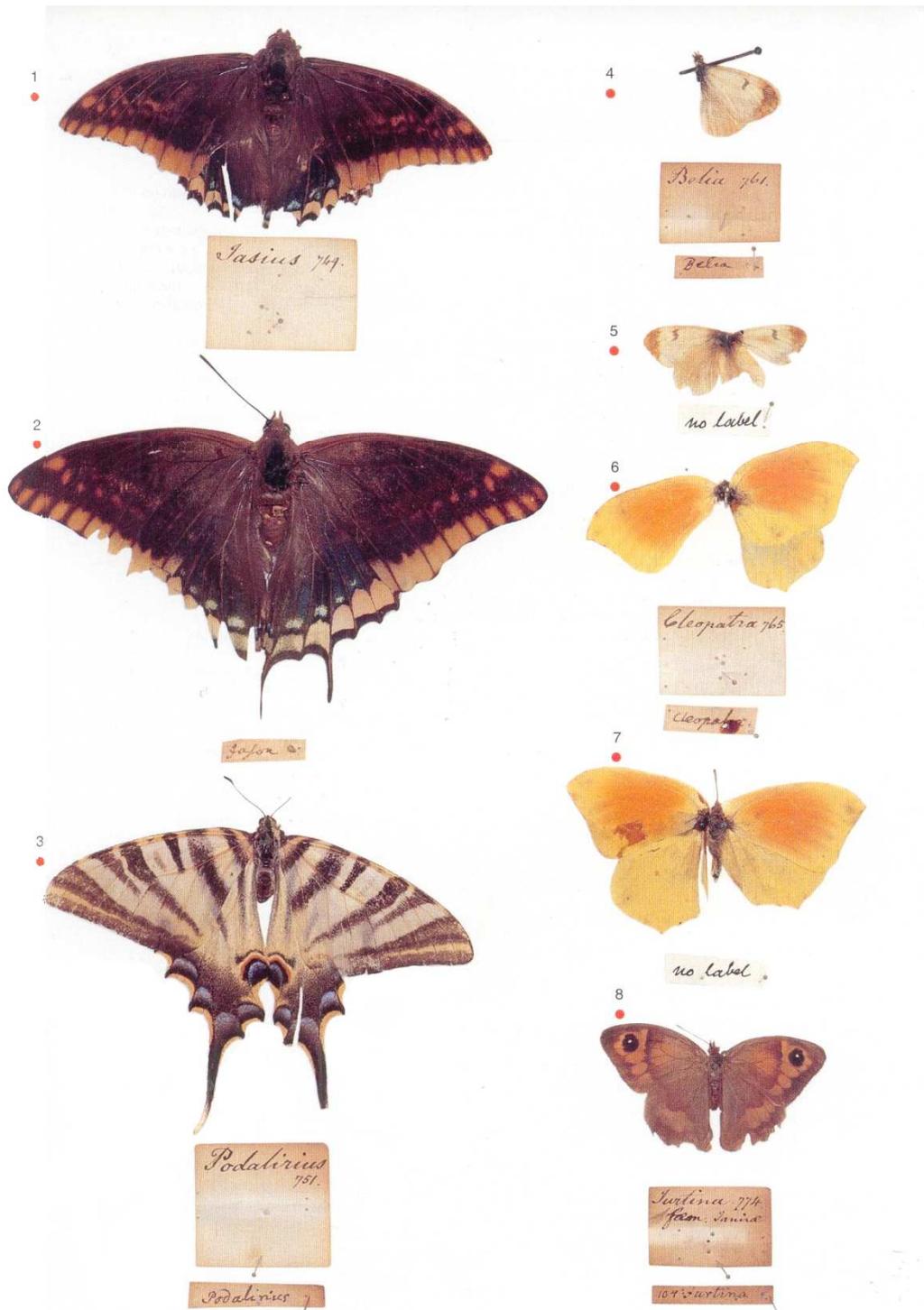
- STEWART P., 1975**– Un nouveau climagramme pour l’Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. hist. natu. Afr. Nord*, 65, 1-2 : 239–245.
- STILL J., OVENDEN D., et STERRY P., 1996**- *Voir les papillons*. Ed. Arthaud, Italie, 255 p.
- TARRIER M., 2001**- Petit voyage photographique au Maroc à travers quelques papillons, Michel Tarrier, février, Valeur écologique d’un verger de l’Atlas (Maroc) selon l’évaluation de son indice lépidoptérologique (*Lepidoptera Papilionidea*) - *Le Courrier de l’environnement*, n°42, pp. 90-100.
- TARRIER M. et DELACRE J., 2008**- *Les papillons de jour du maroc, guide d’identification et de bio-indication*. Ed. Mèze collection Pathénope, Paris, 480 p.
- TENNENT W. J., 1996**– *The Butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia*. Ed. Gem Publishing Compny, Breghtwell cum Sotwell, Wallingford, Oxfordshire & John Tennent, England, 252 p.
- TOLMAN T. et LEWINGTON R., 1999**- *Guide des papillons d’Europe et d’Afrique du Nord*. Ed. Delâchaux et Niestlés, Paris, 320 p.
- THOMAS J. A., 1993**– Holocene climate change and warm man-made refugia may explain why sixth of British Butterflies inhabit unnatural early successional habitats. *Ecography* n° 16: 278-284 pp.
- TREMBLAY M., 2003**- *Collection et conservation*. Ed. Insectarium de Montréal. 11p.
- VESCO J-P., 2000**- *Papillons*. Ed. Chêne, Hachette livre, 183 p.
- WAHLBERG N., 2000**- The ecology and evolution of Melitaeine butterflies. Academic Dissertation. University of Helsinki, Faculty of Science, Department of Ecology and Systematic, Division of Population Biology. 26p.
- WEINCATNER E., WAHLBERG N. et NYLIN S., 2006** - Dynamics of host plant use and species diversity in *Polygonia* butterflies (Nymphalidae). *Journal of Evolutionary Biology* pp: 1-9.
- WIEMERS M. et GOTTSBERGER B., 2010**- Genetic differentiation in the Scarce Swallowtail *Iphiclides podalirius feisthamelii*, *entomologische zeitschrift*, 120 (3) 111:115.

Annexes

Annexe I: Liste des espèces de Rhopalocères et Hétérocères protégées en Algérie (Arrêté du 15 Châabane 1415 correspondant au 17 Janvier 1995, complétant la liste des espèces animales non domestiques, publiée dans le journal officiel de la République Algérienne du 12 Avril 1995) modifiée

Groupe	Famille	Espèces
Rhopalocera	Papilionidae	<i>Iphiclides feisthamelii</i>
		<i>Papilio machaon</i>
	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i>
		<i>Colias croceus</i>
		<i>Euchloe pechi</i>
		<i>Gonepteryx rhamni</i>
	Nymphalidae	<i>Argynnis paphia</i>
		<i>Vanessa atalanta</i>
		<i>Vanessa polychloros</i>
		<i>Melanargia galathea</i>
		<i>Pandoriana pandora</i>
	Lycaenidae	<i>Satyrus semele</i>
		<i>Polyommatus icarus</i>
Heterocera	Tortricidae	<i>Ramapezia paracintana</i>
		<i>Stenodes pseudoalternana</i>

Annexe II: Planche des premiers spécimens algériens identifiés par LINNAEUS (1767) et conservés dans la société Linnéenne à Londres (TENNETT, 1996)



Annexe III: Liste des Rhopalocères retrouvées en Algérie d'après TENNENT (1996) , *indique les espèces endémiques

	Familles	Espèces
Rhopalocera	Hesperiidae	<i>Minois draya</i>
		<i>Pyrgus alveus</i>
		<i>Pyrgus armoricanus</i>
		<i>Pyrgus onopordi</i>
		<i>Spialia sertorius</i>
		<i>Syrichtus proto</i>
		<i>Syrichtus mohammed</i>
		<i>Syrichtus leuzeae*</i> (Oberthur, 1881)
		<i>Carcharodus tripolinus</i>
		<i>Carcharodus lavatherae</i>
		<i>Carcharodus stauderi</i>
		<i>Thymelicus acteon</i>
		<i>Thymelicus hamza</i>
		<i>Thymelicus sylvestris</i>
		<i>Thymelicus lineola</i>
		<i>Hesperia comma</i>
		<i>Gegenes nostradamus</i>
		<i>Gegenes pumilio</i>
		<i>Borbo borbonica</i>
		Papilionidae
	<i>Papilio saharae</i>	
	<i>Iphiclides podalirius</i>	
	<i>Iphiclides podalirius feisthamelii</i>	
	<i>Zerynthia rumina</i>	
	<i>Zerynthia cerisy</i>	
	<i>Parnassius apollo</i>	
	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i>
		<i>Pieris brassicae</i>
		<i>Pieris rapae</i>
		<i>Pieris napi</i>
		<i>Pontia daplidice</i>
		<i>Euchloe crameri</i>
		<i>Euchloe tagis</i>
		<i>Euchloe falloui</i>
		<i>Euchloe belemia</i>
		<i>Euchloe charlonia</i>
		<i>Anthocharis belia</i>
		<i>Colotis evagore</i>
		<i>Catopsilia florella</i>
		<i>Colias croceus</i>
		<i>Gonepteryx rhamni</i>
		<i>Gonepteryx cleopatra</i>
	<i>Leptidea sinapis</i>	
Lycaendae	<i>Cigaritis siphax</i>	
	<i>Cigaritis zohra</i>	
	<i>Cigaritis allardi</i>	
	<i>Neozephyrus quercus</i>	

	<i>Satyrium esculi</i>
	<i>Satyrium c- album</i>
	<i>Callophrys rubi</i>
	<i>Callophrys avis</i>
	<i>Tomares ballus</i>
	<i>Tomares mauretanicus</i>
	<i>Lycaena phlaeas</i>
	<i>Thersamolycaena dispar</i>
	<i>Palaeochrysophanus hippothoe</i>
	<i>Lampides boeticus</i>
	<i>Leptotes pirithous</i>
	<i>Tarucus theophrastus</i>
	<i>Tarucus rosaceus</i>
	<i>Tarucus balkanicus</i>
	<i>Zizeeria knysna</i>
	<i>Cupido lorquini</i>
	<i>Cupido argiolus</i>
	<i>Glaucopsyche alexis</i>
Lycaenidae	<i>Glaucopsyche melanops</i>
	<i>Maculinea arion</i>
	<i>Iolana iolas</i>
	<i>Pseudophilotes abencerragus</i>
	<i>Pseudophilotes bavius</i>
	<i>Plebejus martini</i>
	<i>Plebejus allardi</i>
	<i>Aricia agestis</i>
	<i>Aricia cramera</i>
	<i>Albulina orbitulus</i>
	<i>Polyommatus amandus</i>
	<i>Polyommatus atlanticus</i>
	<i>Polyommatus bellargus</i>
	<i>Polyommatus punctifer</i>
	<i>Polyommatus icarus</i>
	<i>Hamearis lucina</i>
	<i>Libythea celtis</i>
	<i>Danaus plexipus</i>
	<i>Danaus chrysippus</i>
	<i>Charaxes jasius</i>
	<i>Nymphalis polychloros</i>
	<i>Inachis io</i>
	<i>Vanessa atalanta</i>
	<i>Vanessa cardui</i>
Nymphalidae	<i>Polygonia c- album</i>
	<i>Melitaea cinxia</i>
	<i>Cinclidia phoebe</i>
	<i>Synclidia aetherie</i>
	<i>Didymaefomia deserticola</i>
	<i>Mellicta dejone</i>
	<i>Euphydryas aurinia</i>
	<i>Euphydryas desfontainii</i>
	<i>Pandoriana pandora</i>
	<i>Argynnis paphia</i>

Nymphalidae	<i>Fabriciana adippe</i>
	<i>Issoria lathonia</i>
	<i>Melanargia galathea</i>
	<i>Melanargia occitanica</i>
	<i>Melanargia ines</i>
	<i>Hipparchia ellena</i>
	<i>Hipparchia algiricus</i>
	<i>Neohipparchia statilinus</i>
	<i>Neohipparchia hansii</i>
	<i>Neohipparchia powelli*</i> (Oberthur, 1910)
	<i>Pseudophilotes fidia</i>
	<i>Chazara briseis</i>
	<i>Chazara priouri</i>
	<i>Berberia abdelkader</i>
	<i>Berberia lambessanus</i>
	<i>Maniola jurina</i>
	<i>Hyponephele lupina</i>
	<i>Pyronia cecilia</i>
	<i>Pyronia janiroides</i>
	<i>Coenonympha pamphilus</i>
	<i>Coenonympha dorus</i>
	<i>Coenonympha arcanica</i>
	<i>Coenonympha arcanioides</i>
	<i>Pararge aegeria</i>
	<i>Lasiommata megera</i>
	<i>Lasiommata maera</i>

**Annexe IV: Liste des espèces de Rhopalocères inventoriés par SAMRAOUI
(1998) dans le Nord-Est Algérien**

Groupe	Familles	Espèces
Rhopalocera	Hesperiidae	<i>Carcharodus alceae</i>
		<i>Thymelicus hamza</i>
		<i>Thymelicus sylvestris</i>
		<i>Gegenes nostrodamus</i>
		<i>Borbo borbonica</i>
	Papilionidae	<i>Zerynthia rumina</i>
		<i>Iphiclides podalarius</i>
		<i>Papilio machaon</i>
	Pieridae	<i>Papilio saharae</i>
		<i>Anthocharis belia</i>
		<i>Euchloe crameri</i>
		<i>Euchloe belemia</i>
		<i>Euchloe charlonia</i>
		<i>Aporia crataegi</i>
		<i>Pieris brassica</i>
		<i>Pieris rapae</i>
		<i>Pontia daplidice</i>
		<i>Colias croceus</i>
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	
	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	
	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>
		<i>Tamara ballus</i>
		<i>Tomares mauretanicus</i>
		<i>Callophrys rubi</i>
		<i>Satyrrium esculi</i>
		<i>Lampides boeticus</i>
		<i>Leptotes pirithous</i>
		<i>Celastrina argiolus</i>
		<i>Aricia cramera</i>
	<i>Polyommatus icarus</i>	
	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i>
		<i>Danaus chrysippus</i>
		<i>Vanessa cardui</i>
		<i>Polygonia c-album</i>
		<i>Nymphalis polychloros</i>
		<i>Melithaea aetherie</i>
<i>Charaxes jasius</i>		
<i>Pararge aegeria</i>		
<i>Lasiommata megera</i>		
<i>Coenonympha pamphilus</i>		
<i>Coenonympha arcanioides</i>		
<i>Maniola jurtina</i>		
<i>Pyronia cecilia</i>		
<i>Pyronia janiroides</i>		

Annexe V : Liste des espèces de Rhopalocères et des Hétérocères diurnes recensées par HELLAL et YAKOUBI (2002) au Parc national de Gouraya à Béjaia

Groupe	Familles	Espèces
Rhopalocera	Hesperiidae	<i>Thymelicus acteon</i>
		<i>Gegenes pumilio</i>
	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>
		<i>Iphiclides feisthamelii</i>
		<i>Iphiclides podalirius</i>
	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>
		<i>Pieris rapae</i>
		<i>Euchloe belemia</i>
		<i>Euchloe ausonia</i>
		<i>Euchloe simplonia</i>
		<i>Anthocharis belia</i>
		<i>Colotis evagore</i>
		<i>Colias croceus</i>
		<i>Gonepteryx cleopatra</i>
		<i>Gonepteryx rhamni</i>
	Lycaenidae	<i>Satyrium esculi</i>
		<i>Satyrium ilicis</i>
		<i>Callophrys rubi</i>
		<i>Callophrys avis</i>
		<i>Lycaena phlaeas</i>
		<i>Lampides boeticus</i>
		<i>Leptotes pirithous</i>
		<i>Polyommatus bellargus</i>
		<i>Polyommatus icarus</i>
		<i>Celastrina argiolus</i>
	Nymphalidae	<i>Charaxes jasius</i>
		<i>Vanessa cardui</i>
		<i>Vanessa atalanta</i>
		<i>Polygonia c- album</i>
		<i>Maniola jurtina</i>
<i>Coenonympha sp</i>		
<i>Pararge aegeria</i>		
<i>Lasionmata megera</i>		
Heterocera	Zygaenidae	<i>Zygaena algira florum</i>
	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i>

Annexe VI: Liste des espèces de Rhopalocères et des Hétérocères diurnes recensées par FARHI et YAHIAOUI (2006) en zones arides et semi-arides dans la région de Bouira

Groupes	Familles	Espèces	
Rhopalocera	Hesperiidae	<i>Thymelicus acteon</i> (l'hésérie du chiendent)	
		<i>Thymelicus hamza</i> (l'hésérie maghrébine)	
		<i>Thymelicus sylvestris</i> (la bande noire)	
		<i>Thymelicus lineola</i> (l'hésérie du dactyle)	
		<i>Carcharodus stauderi</i> (l'hésérie de stauder)	
		<i>Pyrgus onopordi</i> (l'hésérie des potentilles)	
		<i>Carcharodus tripolina</i> (l'hésérie des almoravides)	
	Papilionidae	<i>Iphiclides feisthamelii</i> (le voilier blanc)	
		<i>Papilio machaon</i> (le machaon)	
		<i>Papilio saharae</i>	
	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (la pieride des choux)	
		<i>Aporia crataegi</i> (le gazé)	
		<i>Pieris rapae</i> (la pieride de la rave)	
		<i>Pontia daplidice</i> (marbré de vert)	
		<i>Colias croceus</i> (le souci)	
		<i>Euchloe ausonia</i> (le marbré oriental)	
		<i>Euchloe belemia</i> (le zébré de sisymbre)	
		<i>Elphinstonia charltonia</i> (la pieride soufré)	
		<i>Euchloe falloui</i> (le zébré de vert)	
		<i>Gonepteryx cleopatra</i> (le citron de provence)	
		<i>Anthocharis belia</i> (l'aurore de provence)	
	Nymphalidae	<i>Pararge aegeria</i> (le tircis)	
		<i>Coenonympha pamphilus</i> (le procris)	
		<i>Maniola jurtina</i> (le myrtil)	
		<i>Melanargia ines</i> (l'echiquier des almoravides)	
		<i>Melanargia galathea</i> (le demi-deuil)	
		<i>Melanargia occitanica</i> (l'echiquier d'occitanie)	
		<i>Pyronia bathseba</i> (tityra)	
		<i>Lasiommata megera</i> (la mégère)	
		<i>Chazara briseis</i> f méridionale	
		<i>Cynthia cardui</i> (la belle dame)	
		Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i> (le cuivré commun)
			<i>Tomares ballus</i> (le faux cuivré)
			<i>Polyommatus icarus</i> (l'azuré commun)
	<i>Aricia cramera</i> (le collier de corail des canaries)		
	<i>Aricia agestis</i> (le collier de corail)		
	<i>Lampides boeticus</i> (l'azuré porte queue)		
	<i>Pseudophilotes abencerragus</i> (l'azuré de pierret)		
	<i>Plebejus martini</i> (l'azuré lavandin)		
	<i>Cigaritis siphax</i> (le faux cuivré numide)		
	<i>Nordmannia esculi</i> (thécla du kermès)		
Heterocera	Zygaenidae	<i>Zygaena favonia</i>	
Heterocera	Zygaenidae	<i>Zygaena felix</i>	
		<i>Zygaena marcuna</i>	
	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i> (moro-sphinx)	
	Arctiidae	<i>Utetheisa pulchella</i> (la gentille)	

Annexe VII : Liste des espèces végétales recensées dans les six stations d'étude du Parc national de Taza

Familles	Espèces	Pelouse	Friche	Garrigue	Ripisylve de Oued Dar El Oued	Ripisylve de Oued Taza	Suberaie
Acanthaceae	<i>Acanthus mollis</i>	-	-	-	+	+	-
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	+	+	+
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	-	-	+	-	+	+
Apiaceae	<i>Ferula communis</i>	-	-	-	+	+	-
	<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	-	+
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	-	+	+	+	+	-
	<i>Vinca difformis</i>	-	-	-	+	+	+
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	-	-	-	+	+	+
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i>	-	-	-	+	-	+
	<i>Erigeron bonariensis</i>	-	-	-	+	-	+
	<i>Inula viscosa</i>	-	+	+	+	+	+
	<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	+	-	-	+	+
	<i>Helichrysum stoechas</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Galactites elegans</i>	+	-	-	+	-	-
	<i>Galactites tomentosa</i>	+	+	-	+	+	-
	<i>Evax pygmaea</i>	-	-	+	-	-	+
	<i>Bellis annua</i>	-	-	+	-	-	+
	<i>Coleostephus myconis</i>	-	-	+	+	-	-
	<i>Pallenis spinosa</i>	+	-	-	-	-	-
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	-	+	+	-
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	-	+	-	-	-	-
	<i>Echium plantagineum</i>	+	-	+	-	+	+
	<i>Cynoglossum creticum</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Pardoglossum cheirifolium</i>	-	-	-	+	+	+
Campanulaceae	<i>Campanula dichotoma</i>	-	-	-	-	-	+
Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i>	-	-	-	-	-	+
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i>	-	-	+	-	-	+
	<i>Cistus salvifolius</i>	-	-	+	-	-	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	+	-
Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i>	-	-	-	-	+	-
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	-	-	+	-	-	+
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i>	-	-	+	-	+	-
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	-	-	+	-	+
Fabaceae	<i>Cytisus villosus</i>	-	-	-	-	-	+
	<i>Coronillia varia</i>	-	-	-	-	-	+
	<i>Genista tricuspida</i>	-	+	-	-	+	-
	<i>Calycotome spinosa</i>	-	+	+	-	+	+
	<i>Hedysarum flexuosum</i>	-	-	-	-	+	+
	<i>Trifolium stellatum</i>	+	-	-	-	-	-
Fagaceae	<i>Quercus suber</i>	-	-	-	-	-	+
Gentianaceae	<i>Centaurium umbellatum</i>	+	-	-	-	+	-
	<i>Blackstonia perfoliata</i>	-	-	-	-	-	+
Gramineae	<i>Ampelodesma mauritanica</i>	+	-	+	-	-	+
	<i>Bromus rubens</i>	-	-	-	-	-	+
	<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	-	+
	<i>Hordeum murinum</i>	-	-	-	-	-	+
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i>	-	-	+	-	-	+
	<i>Mentha rotundifolia</i>	-	-	-	+	+	+
Liliaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i>	+	+	-	-	-	-
	<i>Asparagus acutifolius</i>	-	-	-	-	+	-
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	-	-	-	-	+	-
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	-	-	-	-	+	-
Oleaceae	<i>Olea europea</i>	-	-	-	-	-	+
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i>	-	-	+	-	-	-
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare</i>	-	-	-	-	-	+
	<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	-	+	+	+
Primulaceae	<i>Anagallis monelli</i>	-	+	-	-	+	+
	<i>Anagallis arvensis</i>	-	-	+	-	+	+
Ranunculaceae	<i>Clematis flammula</i>	-	-	-	-	+	+
	<i>Ranunculus acer</i>	-	-	-	-	+	-
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>	-	-	+	-	+	+
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	-	+	-	+	+	+

	<i>Rosa sempervirens</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Crataegus monogyna</i>	-	+	-	-	-	+
	<i>Crataegus oxyacantha</i>	-	+	-	-	-	+
Rubiaceae	<i>Asperula laevigata</i>	-	+	-	-	+	-
	<i>Galium rotundifolium</i>	-	-	-	-	-	+
Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	-	-	-	+	+	-
	<i>Salix alba</i>	-	-	-	-	+	-
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Antirrhinum majus</i>	-	-	-	-	+	-
Orobanchaceae	<i>Bartsia trixago</i>	-	-	+	-	-	-
Solanaceae	<i>Hyoscyamus albus</i>	-	-	-	-	-	+
	<i>Atropa belladonna</i>	-	-	-	+	+	-
Thymeleaceae	<i>Daphne gnidium</i>	+	-	+	+	+	+
Typhaceae	<i>Typha minima</i>	-	+	+	-	-	-
	<i>Typha angustifolia</i>	-	+	+	-	-	-
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i>	-	-	-	-	+	-
Urticaceae	<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	+	-
Valerianaceae	<i>Fedia cornucopiae</i>	-	-	-	-	+	+
	<i>Centranthus ruber</i>	-	-	-	-	+	-
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	-	-	-	+	-	-
Totale	78	9	16	22	22	45	44

Annexe VIII : Codage des espèces de papillons de jour du Parc national de Taza

Espèces	Codes	Espèces	Codes
<i>Papilio machaon</i>	Pam	<i>Vanessa atalanta</i>	Vaa
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	Ipf	<i>Cynthia cardui</i>	Cyc
<i>Zerynthia rumina</i>	Zer	<i>Melitaea didyma</i>	Med
<i>Aporia crataegi</i>	Apc	<i>Danaus chrysippus</i>	Dac
<i>Pieris brassicae</i>	Pib	<i>Melanargia galathea</i>	Meg
<i>Pieris rapae</i>	Pir	<i>Maniola jurtina</i>	Maj
<i>Pieris napi</i>	Pin	<i>Coenonympha arcanioides</i>	Coa
<i>Euchloe ausonia</i>	Eua	<i>Pararge aegeria</i>	Paa
<i>Euchloe belemia</i>	Eub	<i>Lasiommata megera</i>	Lme
<i>Anthocharis belia</i>	Anb	<i>Lasiommata maera</i>	Lma
<i>Colias croceus</i>	Coc	<i>Pyrgus onopordi</i>	Pyo
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Gor	<i>Carcharodus tripolina</i>	Cat
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	Goc	<i>Thymelicus hamza</i>	Thh
<i>Nordmannia esculi</i>	Noe	<i>Gegenes pumilio</i>	Gep
<i>Tomares ballus</i>	Tob	<i>Borbo borbonica</i>	Bob
<i>Lycaena phlaeas</i>	Lyp	<i>Macroglossum stellatarum</i>	Mas
<i>Lampides boeticus</i>	Lab	<i>Utetheisa pulchella</i>	Utp
<i>Leptotes pirithous</i>	Lep	<i>Idaea straminata</i>	Ids
<i>Celastrina argiolus</i>	Cea	<i>Rhodometra sacraria</i>	Rhs
<i>Aricia agestis</i>	Ara	<i>Itame vincularia</i>	Itv
<i>Polyommatus bellargus</i>	Pob	<i>Aspitates ochrearia</i>	Aso
<i>Polyommatus icarus</i>	Poi	<i>Eublemma pulchralis</i>	Eup
<i>Charaxes jasius</i>	Chj	<i>Autographa gamma</i>	Aug
<i>Nymphalis polychloros</i>	Nyp	<i>Heliothis peltigera</i>	hep

Résumés

Diversité et écologie des papillons de jour du Parc national de Taza (Jijel)

Résumé

L'étude concernant la diversité et l'écologie des papillons de jour du Parc national de Taza (Jijel), a permis de répertorier 48 espèces: 39 Rhopalocères et 9 Hétérocères diurnes. Les stations ; ripisylve de Oued Taza et suberaie, sont les plus riches avec 31 espèces chacune, suivie de la station pelouse avec 28 espèces, puis vient la friche et la garrigue avec 19 espèces chacune, et enfin, la ripisylve de Oued Dar El Oued qui ne compte que 13 espèces. La station ; suberaie est caractérisées par la dominance de *Pararge aegeria* avec 15.33%, suivie de la ripisylve de Oued Taza dominée par *Pieris rapae* avec 28.95%. Cette dernière domine toujours dans la garrigue avec 24.47%, puis vient la friche dominée par *Colias croceus* avec 24.47%. La pelouse marque une forte abondance de *Cynthia cardui* avec 24.65%. Enfin, la ripisylve de Oued Dar El Oued enregistre la présence de *Lycaena phlaeas* avec 28.88%. L'indice de diversité et d'équitabilité montre que la station suberaie est la plus diversifiée et la garrigue est la plus équilibrée. L'étude de la relation entre la composition des papillons de jour et le type de l'habitat par le moyen de l'analyse factorielle des correspondances fait apparaître quatre groupes d'espèces réparties en fonction de leurs préférences au degré d'ouverture du milieu d'une part et d'autre part à la richesse floristique de ce dernier.

Mots clés : Papillons de jour, écologie, diversité, Parc national de Taza.

Diversity and ecology of the butterflies of the National Park of Taza (Jijel)

Abstract

The study concerning the variety and the ecology of the butterflies of the National Park of Taza (Jijel), listing 48 species, 39 Rhopalocera and 9 diurnal Heterocera. The ripisylve of Oued Taza and suberaie, are the richest stations with 31 species, for each one, followed by the station lawn with 28 species, then the fallow land and the scrubland with 19 species, for each one, and finally, Oued Dar El Oued's ripisylve which counts only 13 species. The station; suberaie is characterized by the dominance of *Pararge aegeria* with 15.33 %, followed by the ripisylve; Oued Taza dominated by *Pieris rapae* with 28.95 %. Always dominated by *Pieris rapae*, the scrubland with 24.47 %, and then comes the fallow land dominated by *Colias croceus* with 24.47 %. The lawn marks the strong abundance of *Cynthia cardui* with 24.65 %, and finally, Oued Dar El Oued's ripisylve has a strong presence of *Lycaena phlaeas* with 28.88 %. The index of diversity and of equitability shows that the station suberaie is the diversified station and the scrubland is equilibrated one. The study of the relation between the composition of the butterflies and the type of the habitat by the means of the factorial analysis of the correspondences reveals four groups of species distributed according to their preferences with the degree of opening of the medium on the one hand and other with the floristic richness of this last.

Keywords : Butterflies, ecology, diversity, Taza National Parc.

التنوع البيئي لفراشات الحطيرة الوطنية تازة (جيجل)

ملخص

ساعدت دراسة عن التنوع البيئي لفراشات الحطيرة الوطنية تازة (جيجل)، على تحديد 48 نوعاً، 39 من الفراشات و9 من الفراشات النهارية. محطات؛ واد تازة و غابة الفلين، هي الأغنى بـ 31 نوعاً لكل من المحطتين، تليها محطة الأعشاب بـ 28 نوعاً، ثم تأتي محطة المزرعة المتروكة و محطة الأدغال بـ 19 نوعاً لكل من المحطتين، وأخيراً، محطة واد دار الواد بـ 13 نوعاً فقط. تتميز محطة غابة الفلين بهيمنة *Pararge aegeria* بـ 15.33٪، تليها محطة واد تازة بـ *Pieris rapae* بـ 28.95٪، دائماً تسيطر في الأدغال بنسبة 24.47٪، ثم تأتي المزرعة المتروكة التي تهيمن عليها *Colias croceus* بـ 24.47٪. في محطة الأعشاب وفرة قوية من *Cynthia cardui* بـ 24.65٪. وأخيراً، محطة واد دار الواد لها وجود قوي من *Lycaena phlaeas* بـ 28.88٪. يظهر مؤشر التنوع و *qutabilité* أن محطة غابات الفلين هي الأكثر تنوعاً و محطة الأدغال هي الأكثر توازناً. دراسة العلاقة بين التكوين من الفراشات ونوع المحطة من خلال تحليل المراسلات تكشف عن أربعة أنواع من المجموعات مقسمة وفقاً لتفضيلاتهم لدرجة فتح الوسط بجانب إلى الثراء النباتي لهذه الأخيرة.

كلمات البحث : الفراشات، البيئة، التنوع، الحديقة الوطنية تازة.