

République Algérienne Démocratique et Populaire  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ecole Nationale Supérieure Agronomique  
المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

## *Thèse*

En vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat  
en Sciences Agronomiques

## Thème

**Structure spatio-temporelle des populations  
du bombyx disparate dans quelques  
chênaies du Nord de l'Algérie**

Par : Dalila MECELLEM épouse HOUASSINE

Devant le jury :

|                                 |                    |                              |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------|
| M <sup>er</sup> . DOUMANDJI S.  | Président          | Professeur (ENSA)            |
| M <sup>er</sup> . CHAKALI G.    | Directeur de Thèse | Professeur (ENSA)            |
| M <sup>er</sup> . VILLAR J. P.  | Examineur          | Professeur (Univ. Barcelone) |
| M <sup>er</sup> . BOUHRAOUA R.T | Examineur          | Professeur (Univ. Tlemcen)   |
| Mme. ABROUS O.                  | Examineur          | Professeur (USTHB)           |
| Mme. KHALFI W.                  | Examineur          | Maître de conférences (ENSA) |

Soutenue le 21/04/2014

## SOMMAIRE

|   |    |
|---|----|
| <b>Introduction</b>   | 1  |
| <b>PREMIÈRE PARTIE : Synthèse bibliographique sur <i>Lymantria dispar</i></b> | 5  |
| 1. Caractéristiques taxonomiques  | 5  |
| 2. Aire de répartition  | 6  |
| 2.1 Répartition dans le monde   | 6  |
| 2.2 Répartition en Algérie  | 8  |
| 3. Les principales essences hôtes   | 9  |
| 4. Ecophases et comportement biologique du <i>L. dispar</i>                   | 10 |
| 4.1 La ponte  | 10 |
| 4.2 Fécondité des femelles  | 11 |
| 4.3 Le développement larvaire   | 12 |
| 4.4 La nymphose   | 14 |
| 4.5 Emergences imaginaires  | 15 |
| 4.6 Comportement biologique   | 17 |
| 5. Périodicité des pullulations   | 18 |
| 6. Dynamique de colonisation  | 19 |
| 7. Les fluctuations des populations du bombyx disparate                       | 19 |
| 7.1 Les facteurs trophiques   | 19 |
| 7.2 Les facteurs climatiques  | 20 |
| 7.3 Actions anthropozoïques   | 20 |
| 7.4 Régulation naturelle des populations de <i>L. dispar</i>                  | 21 |
| 8. Les compétiteurs et leur stratégie d'occupation                            | 22 |
| 9. Dommages occasionnés par le bombyx disparate                               | 23 |
| 9.1 Sur le chêne-liège  | 23 |
| 9.2 Sur l'écosystème forestier  | 24 |
| 9.3 Sur l'écosystème environnemental  | 25 |
| 9.4 Les désagréments occasionnés par les chenilles                            | 25 |
| 10. Analyse des moyens d'interventions et de protection adoptés               | 26 |
| 10.1 Surveillance   | 26 |
| 10.2 Lutte biologique   | 27 |
| 10.3 Lutte microbiologique  | 27 |
| 10.4 Lutte mécanique  | 28 |
| 10.5 Interventions physiques  | 28 |
| 10.6 Autres méthodes de lutte possibles                                       | 29 |
| <b>DEUXIEME PARTIE : Matériel et méthodes</b>                                 | 31 |
| <b>PREMIER CHAPITRE : Présentation des sites d'étude</b>                      | 31 |
| 1. Situation géographique des zones d'études                                  | 31 |
| 1.1 Le Parc National de Chréa   | 31 |
| 1.2 La forêt de Tamentout   | 32 |
| 2. Choix des stations d'études  | 32 |
| 3. Caractéristiques écologiques et édapho-climatiques des zones prospectées   | 33 |
| 3.1 Le Relief   | 33 |

|   |    |
|---|----|
| 3.2 Les sols  | 33 |
| 3.3 Les conditions climatiques  | 34 |
| 3.3.1 La température  | 34 |
| 3.3.2 Les précipitations  | 37 |
| 3.3.3 Synthèse climatique   | 40 |
| 3.3.3.1 Diagramme ombrothermique de Gausсен   | 40 |
| 3.3.3.2 Climagramme d'Emberger  | 41 |
| 3.3.4 Le vent   | 43 |
| 3.3.5 La neige  | 43 |
| 3.4 La végétation   | 44 |
| 4. Description des sites d'études   | 45 |
| 4.1 La subéraie de Bouarfa (Blida)  | 45 |
| 4.2 Station de chêne vert (Parc National de Chr ea)   | 46 |
| 4.3 La subéraie de Tamentout (Sétif)  | 46 |
| <b>Deuxième chapitre : Expérimentation</b>  | 48 |
| 1. Méthodologie adoptée au terrain  | 48 |
| 1.1 Caractérisation des  tats biologiques de <i>L. dispar</i> dans les sites retenus                      | 48 |
| 1.2 Principales plantes hôtes   | 48 |
| 1.3 Recherche d'ennemis naturels  | 48 |
| 1.4 Recherche des espèces compétitrices du bombyx disparate   | 48 |
| 1.5 Récolte du matériel biologique  | 48 |
| 1.5.1 Récolte des pontes  | 48 |
| 1.5.2 Récolte des chenilles et des nymphes  | 49 |
| 1.6 Dénombrement des pontes de <i>L. dispars</i>  | 50 |
| 1.7 Estimation des taux de démantèlement  | 50 |
| 2. Méthodologie adoptée au laboratoire  | 51 |
| 2.1 Biométrie des pontes et dénombrement des œufs   | 51 |
| 2.1.1 Mensuration des pontes  | 51 |
| 2.1.2 Recherche de la faune des pontes  | 54 |
| 2.1.2.1 Examen et analyse des échantillons  | 54 |
| 2.1.2.2 Elevage au laboratoire  | 54 |
| 2.2 Mesures et pesées des stades larvaires et de stade nymphes du bombyx disparate                        | 54 |
| 3. Méthode d'analyse statistique  | 55 |
| 3.1 Régression linéaire   | 56 |
| 3.2. Distribution fréquentielle   | 56 |
| 3.3 Analyse de la variance  | 57 |
| 3.4 Analyse croisée   | 57 |
| 3.5 Classification hiérarchique des variables   | 58 |
| <b>TROISIÈME PARTIE : Synthèse des résultats</b>  | 59 |
| 1. Chronologie de développement de la spongieuse dans les différents sites prospectés                     | 59 |
| 2. Caractérisation des stades larvaires de <i>L. dispar</i> dans les subéraies de Bouarfa et de Tamentout | 61 |
| 2.1 Biométrie des stades larvaires  | 61 |
| 2.1.1 Cas de la population en provenance de la subéraie de Bouarfa  | 61 |
| 2.1.2 Cas de la population en provenance de la subéraie de Tamentout                                      | 63 |
| 2.2 Répertoire des plantes hôtes dans les sites prospectés  | 66 |
| 2.3 Les antagonistes des stades larvaires   | 68 |
| 2.3.1 Les parasito ides et leur importance  | 68 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.3.2 Les prédateurs et leur impact   | 69  |
| 2.3.3 Principales espèces de Lépidoptères compétitrices du bombyx disparate dans son biotope                | 70  |
| 2.3.3.1 La tordeuse verte, <i>Tortrix viridana</i>  | 70  |
| 2.3.3.2 <i>Ephesia nymphaeae</i> ( <i>Catocala</i> )  | 71  |
| 2.3.3.3 <i>Orgyia trigotephras</i>  | 72  |
| 3. Caractérisation de stade nymphal de <i>L. dispar</i>   | 74  |
| 3.1 Sex-ratio de <i>Lymantria dispar</i>  | 74  |
| 3.2 Biométrie des chrysalides de <i>L. dispar</i>   | 75  |
| 3.3 Relation entre les longueurs, les largeurs, et les poids des chrysalides                                | 76  |
| 3.4 Analyse de la variance relative aux variables biométriques des deux populations de chrysalides étudiées | 79  |
| 3.5 Classification hiérarchique des variables liées aux chrysalides   | 81  |
| 3.6 Les antagonistes du stade nymphal   | 82  |
| 3.6.1 Les parasitoïdes  | 82  |
| 3.6.2 Les prédateurs  | 84  |
| 4. Analyse des pontes de <i>L. dispar</i> en provenance des deux subéraie prospectées                       | 85  |
| 4.1 Cas de la subéraie de Bouarfa (générations 2007 et 2008)  | 85  |
| 4.1.1 Quantification et importance des pontes   | 85  |
| 4.1.2 Equation modèle de calcul des surfaces  | 86  |
| 4.1.3 Analyse descriptive des données   | 87  |
| 4.1.4 Analyse fréquentielle   | 87  |
| 4.1.5 Comparaison des moyennes des surfaces des pontes  | 89  |
| 4.1.6 Relation entre les surfaces réelles et les volumes des pontes   | 89  |
| 4.1.7 Dénombrement des œufs de <i>Lymantria dispar</i>  | 91  |
| 4.1.8 Analyse des effectifs des œufs quantifiés en 2007 et 2008   | 92  |
| 4.1.9 La relation entre les surfaces des pontes et le nombre des œufs                                       | 93  |
| 4.1.10 Examen et comparaison des différentes catégories d'œufs  | 94  |
| 4.1.11 Distribution des œufs en fonction de leur nature   | 95  |
| 4.1.12 Emergence temporelle des pontes en provenance de Bouarfa   | 97  |
| 4.1.13 Chronologie des éclosions des œufs en provenance de la subéraie de Bouarfa                           | 98  |
| 4.1.14 Synthèse de la gradation dans la subéraie de Bouarfa   | 98  |
| 4.2 Cas de la subéraie de Tamentout pour les générations 2008, 2009 et 2010                                 | 101 |
| 4.2.1 Dénombrement des pontes   | 101 |
| 4.2.2 Biométrie des pontes  | 101 |
| 4.2.3 Analyse de la variance des surfaces des pontes calculées pour les trois générations                   | 104 |
| 4.2.4 Dénombrement des œufs   | 105 |
| 4.2.5 Analyse temporelle des effectifs des œufs de <i>Lymantria dispar</i>                                  | 106 |
| 4.2.5.1 Cas de l'année 2008   | 106 |
| 4.2.5.2 Cas de l'année 2009   | 107 |
| 4.2.5.3 Cas de l'année 2010   | 108 |
| 4.2.6 Examen et comparaison des différentes catégories d'œufs (2008- 2009- 2010)                            | 109 |
| 4.2.7 Chronologie temporelle des émergences des pontes  | 112 |
| 4.2.8 Emergences des œufs au cours du temps   | 114 |
| 4.2.9 Synthèse et analyse de la gradation   | 115 |
| 4.3 Les auxiliaires du stade embryonnaire   | 117 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.3.1 Les parasitoïdes  | 117 |
| 4.3.2 Les prédateurs  | 118 |
| 5. Évaluation des taux de démantèlements des pontes dans les sites prospectés | 120 |
| 6. Faune des pontes et son impact dans les chênaies visitées                  | 126 |
| 6.1 Les destructeurs des pontes   | 126 |
| 6.2 Les oophages strictes   | 132 |
| 6.2.1 Cycle biologique de <i>Trogoderma versicolor</i>                        | 132 |
| 6.2.2 Cycle biologique de <i>Anthrenus exilis</i>                             | 134 |
| <b>QUATRIEME PARTIE : Discussion des résultats</b>                            | 135 |
| <b>Conclusion générale et perspectives</b>                                    | 142 |
| <b>Références bibliographiques</b>  | 145 |

## Structure spatio-temporelle des populations du bombyx disparate dans quelques chênaies du Nord de l'Algérie

### Résumé

La dernière gradation du bombyx disparate a été étudiée dans les peuplements forestiers de l'Atlas blidéen et dans la subéraie de Tamentout. Divers aspects du comportement biologique de *Lymantria dispar* ont fait l'objet de nos investigations au cours des années de 2007 à 2010, caractérisant la phase d'infestation et les années 2011 et 2012 pour le contrôle de la phase de latence.

La chronologie de développement du bombyx disparate au cours des années de la gradation est en relation avec la situation géographique des sites prospectés. L'étude de la chronologie de développement de *Lymantria dispar* dans les chênaies visitées a mis en évidence, des dates relativement comparables entre les cycles. A chaque niche écologique de son développement, une diversité d'ennemis naturels joue un rôle dans le contrôle des pullulations de l'insecte, et traçant ainsi le devenir de la gradation. Parmi les parasitoïdes, *Ooencyrtus kuvanae*, reste le parasite embryonnaire le plus actif. L'*Apanteles* sp présente le principal parasite larvaire répertorié. Parmi les tachinaires, *Exorista segregata* joue un rôle important dans la régulation des populations du bombyx disparate au stade larvaire. Les taux de mortalité attribués à ces espèces varient selon le niveau de la gradation. Le carabide, *Calosoma sycophanta* prédateur très actif des larves de *Lymantria dispar*, a montré une large répartition dans les zones prospectées. A l'état nymphal, deux espèces de parasites ont émergé du matériel biologique mis en observation, il s'agit du Chalcididae, *Brachymeria intermedia* très actif en phase de rétrogradation, et de l'Icheumonidae, *Pimpla instigator* qui a une action plus limitée.

Afin de déterminer l'évolution de la gradation dans les deux subéraies, une étude analytique temporelle a concerné les populations de pontes de l'insecte, des comptages de catégories d'œufs ont été effectués. Les résultats obtenus montrent que dans la subéraie de Bouarfa, les pontes récoltées en 2007 sont plus significantes et renferment plus d'œufs que celles examinées en l'année 2008. L'examen des pontes et des œufs de *Lymantria dispar* en provenance de la subéraie de Tamentout au cours des trois années de la gradation montre que les pontes de l'année 2009 sont les plus conséquentes et renferment un nombre d'œufs plus élevé que celles des années 2008 et 2010. L'analyse des résultats obtenus concernant les pontes et les œufs des différentes générations permettent de synthétiser l'évolution de la gradation de *Lymantria dispar* dans les deux subéraies prospectées. La phase de progradation a duré de l'année 2006 à l'année 2007 dans la subéraie de Bouarfa et de 2006 à 2009 dans la subéraie de Tamentout. Le pic de la gradation a caractérisé les deux subéraies respectivement en 2007 et 2009. La rétrogradation a été notée de l'année 2008 à 2009 à Bouarfa et de 2009 à 2011 à Tamentout. Les investigations effectuées au cours de la phase de rétrogradation ont permis de déceler une activité des compétiteurs, *Orgyia trigotephras*, *Catocala promisia* et *Ephesia nymphaea*. Depuis l'année 2011, le bombyx disparate est en phase de latence dans tous les milieux prospectés.

**Mots clés :** bombyx disparate, Chênaies, Gradation, Bouarfa, Tamentout.