

NOTE PRELIMINAIRE SUR LES ENNEMIS NATURELS DE *Lymantria dispar*  
DANS LES FORETS DE CHENE-LIEGE DANS LE NORD CONSTANTINOIS

Par HAMRA KROUA Salah

Assistant à l'Institut des Sciences Biologiques  
Université de Constantine

I. I N T R O D U C T I O N

*Lymantria dispar* (Lepidoptera, Lymantriidae) est un insecte phyllophage très largement répandu dans l'hémisphère Nord, originaire d'extrême-orient notamment au Japon et en Corée, il a gagné le Nord de la Chine, une partie de la Sibérie, le Turkestan russe, le Caucase, le Moyen-Orient, l'Europe et l'Afrique du Nord, (HERARD et FRAVAL, 1980). Il a été introduit accidentellement aux U.S.A. en 1868 sur la côte orientale, d'où il s'est propagé par la suite à l'ensemble du pays (BROWN, 1968).

C'est un ravageur très polyphage, mais il s'attaque surtout aux chênes. Et si la densité des populations est forte, il peut provoquer des dégâts sur les arbres fruitiers. Ces caractéristiques ont fait de lui l'un des insectes les plus étudiés dans le monde.

En Afrique du Nord, ce déprédateur est présent à travers les trois pays du Maghreb. Les ravages dûs à *Lymantria dispar* ont été signalés sur le chêne-liège.

En Algérie, seules quelques observations de pullulation dans le massif de l'Edough (Annaba), ont été faites par DELASSUS, (1923, 1925) et DELASSUS et al. (1931).

En Tunisie, d'une part FERRIERE, (1927) in RABASSE et BABAULT, (1975) a étudié ce ravageur et d'autre part une pullulation en Khroumirie a été signalée par RABASSE et BABAULT, (1975).

Au Maroc, de très nombreux travaux ont été effectués à partir de 1975, après ceux réalisés par DELEPINEY, (1925, 1927, 1928, 1930, 1933), in HERARD et FRAVAL, (1980).

Mises à part les observations locales effectuées au début du siècle, la connaissance des facteurs qui influent sur la biologie de la spongieuse présente encore quelques lacunes et insuffisances.

L'inventaire des ennemis naturels de *Lymantria dispar* cité dans les différents travaux est loin d'être clos. C'est dans ce cadre que s'intègre notre étude afin de préciser certains aspects de la biologie de cet insecte.

## II. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU RAVAGEUR EN AFRIQUE DU NORD

Au Maroc, le ravageur est présent à travers tout le pays, de la côte méditerranéenne au Haut-Atlas et de la côte atlantique à l'Est, (HERARD et FRAVAL, 1980)

En Tunisie, l'insecte existe dans les forêts de chêne-liège de Khroumirie, (RABASSE et BABAULT, 1975).

En Algérie, bien qu'on ne dispose pas de carte de répartition du ravageur, *Lymantria dispar* est présent dans les forêts de chêne-liège du Nord Constantinois, de Bejaia à El-Kala.

### III. VEGETAUX ATTAQUÉS ET NATURE DES DÉGÂTS

Dans tous les pays où elle s'est établi, *Lymantria dispar* manifeste une polyphagie.

En Yougoslavie, 208 espèces végétales ont été attaquées, arbres forestiers et fruitiers, arbustes et plantes herbacées, (JANKOVIC, 1958, in DAJOZ, 1980).

Aux U.S.A., 458 espèces végétales ont été dénombrées.

En Afrique du Nord, l'inventaire des espèces végétales attaquées par *Lymantria dispar* n'a pas été établi.

Le chêne-liège, *Quercus suber*, constitue l'hôte principal du ravageur. Si les pullulations sont fortes, d'autres espèces peuvent être attaquées notamment le chêne-zeen, *Quercus faginea*.

DELASSUS et al (1931) ont montré, que les vergers de l'Edough ont été sérieusement endommagés, et l'insecte a causé des ravages sur le Cerisier, le Pommier, le Noisetier, le Chataignier, le Néflier et le Microcoulier.

Le sous-bois constitué d'*Erica arborea*, d'*E. multiflora* de *Phillyrea media* et de fougères peut être également attaqué.

En Algérie, les dégâts occasionnés aux forêts de chêne-liège sont importants, d'après les enquêtes menées par HUS en 1976, 1977, 1978, (Tableau I). DELASSUS et al, (1931) l'ont également signalé sur *Eucalyptus* du côté d'Oued Smar aux environs d'Alger et en Kabylie.

Tableau I: Bilan des attaques de *L. dispar* dans les forêts de chêne-liège dans le Nord constantinois pour les années (1976, 1977, 1978).

	1 9 7 6		1 9 7 7		1 9 7 8	
	District	Superficie attaquées en Ha	District	Superficie attaquée en Ha	District	Superficie attaquée en Ha
W I L A Y A	EL Ancer	375	Beni Affer	230	EL Ancer	2 689
	EL Aouana	2 189,5	Ferdjioa	1 600	EL Milia	1 060
	Sidi Abdel- laziz	1 045	Beni-Idder	184	Setara	550
	Taher	230	Guerrouch	2 177	Ferdjioa	3 000
	Ferdjioa	1 600	EL Ancer	860	S.Abelaziz	1 080
	Chekfa	184			Cheffa	190
	Jijel	150			Taher	965
					Jijel	582
					EL Aouana	1 572
S K I K D A			Collo	20 000	Bouneghra	4 250
					Zitouna	2 250
					Ain Kercha	75
				EL-Ouloudj	2 250	
A N N A B A	Berrahal	-	Berrahal	0	Berrahal	800
	EL-Taref	-	EL Taref	0	EL Taref	700
		5 773,5		25 200		21.938

En Algérie, les dégâts occasionnés aux forêts de chêne liège sont importants, d'après les enquêtes menées par HUSSEINY et MOUMEN dans les wilayates de JIJEL et de SIKKDA en 1976 et par les services de protection des forêts des mêmes wilayates en 1977 et en 1978 (Tableau I).

#### IV. DISPERSION ET AVANCEMENT DU FRONT DE L'INFESTATION

Les chenilles néonates, très légères pesant moins de 1 mg à l'éclosion, sont facilement transportées par le vent à des distances pouvant atteindre des dizaines de kilomètres, d'après CAMPBELL, (1974).

Cette caractéristique peut être à l'origine de l'apparition de nouveaux foyers d'infestation. Certains auteurs pensent que la dispersion ne peut se faire que lorsque les chenilles sont en activité dans les zones de surpopulation, (LEONARD, 1971).

L'avancement du front de l'infestation peut être aussi, le fait des chenilles âgées, (RABASSE et BABAUT, 1975):

- . En première année de dégâts, seul le chêne-liège est attaqué.
- . Au cours de la deuxième année, la population devient très forte et l'ensemble des végétaux est défeuillé.
- . A la fin de leur développement, les chenilles changent d'emplacement à la recherche de nourriture. C'est à ce moment qu'ont lieu les invasions de chenilles si souvent signalées telle que la pluie de chenilles à Edough en 1925, (DELASSUS et al, (1931)..

## V. DETERMINISME DES PULLULATIONS

Il existe des foyers privilégiés d'où partent les invasions. De tels foyers on été signalés par RABASSE et BABAULT, (1975) pour l'Afrique du Nord.

Ceux-ci sont localisés à Edough pour l'Algérie, en Khroumirie pour la Tunisie et en Mamora pour le Maroc. Les caractéristiques du climat régional pourraient être à l'origine des pullulations.

Ces pullulations peuvent être déterminées à partir de la densité des populations des pontes, pour cela différentes méthodes d'échantillonnages ont été proposées par FRAVAL, HERARD et JARRY, (1978).

En phase explosive (Outbreak), les pontes sont très nombreuses et posées sur la totalité de l'arbre, sur le sol et sur le sous-bois, (CAMPBELL, 1974); (LEONARD, 1974).

Lors de la "rétrogradation", les pontes sont généralement peu nombreuses, petites, irrégulières et comportent peu d'oeufs, (JANKOVIC, 1958 in RABASSE et BABAULT, 1975).

Pour certains auteurs la nutrition peut jouer un rôle d'autorégulation des populations par son action sur la dispersion, Le comportement, la vitesse de développement et la fécondité (LEONARD, 1971). D'où l'importance de la phénologie de la plante hôte qui peut à elle seule déterminer le niveau des populations. Seules des tables de mortalité (CAMPBELL, 1967) peuvent permettre de préciser l'action des différents facteurs extrinsèques, tels que: Entomphages- Maladies-malnutrition.

## VI. BIOLOGIE DE *Lymantria dispar*

En 1984, nous avons suivi l'évolution de ce ravageur dans 2 régions infestées Edough (Annaba) Humide frais, altitude moyenne 600 à 700 m., Ouled HABEBA (SKIKDA), Sub humide tempéré, altitude moyenne de 500 à 700 m.

Edough: Aucune ponte n'est déposée sur l'arbre, elles se trouvent toutes au sol, sous les pierres et sur les roches et le sous-bois (en bas). La densité des pontes était très faible avec une moyenne de 0,43 ponte / m<sup>2</sup>.

Ouled Habeba: Ses pontes déposées aussi bien sur l'arbre (au niveau des différentes parties) principalement sur les branches principales et tronc, qu'au sol (pierres et roches) et sur le sous-bois.

La moyenne par arbre dans les trois stations d'étude était: 9,8 / arbre :

. Les dates d'éclosion sont très homogènes:

29.4.84 pour Edough

21.4.84 pour Ouled Habeba

Les éclosions s'étalent sur 3 semaines à 4 pour les deux régions.

- . Le développement larvaire a une durée moyenne de 2 mois
- . La nymphose commence vers le 19-24 juin et dure 14 jours
- . Les adultes (imagos) peuvent être rencontrés du début juillet à la fin août.

VII. INVENTAIRE ET ROLE DES ENNEMIS NATURELS DE *Lymantria dispar*  
EN AFRIQUE DU NORD

Depuis la fin de la première moitié du siècle, le complexe parasites-prédateurs n'a fait l'objet d'aucune étude, notamment en Algérie où l'inventaire des ennemis naturels de *Lymantria dispar* incomplet le demeure jusqu'à nos jours.

1. Les parasites oophages

. *Ooencyrtus* (= *Schedius*) *kuwanae* Howard (Hym: Encyrtidae), chalcidien d'origine japonaise a été introduit pour la première fois en Algérie à l'Edough en 1925 et en 1926 à partir des U.S.A., (DELIASSUS et al, 1931).

LEPIGRE, (1933) in RABASSE et BABAULT (1975) l'a signalé à l'Edough d'où il s'est disseminé vers la Tunisie.

Au Maroc, c'est en 1926 que DELEPINEY l'a introduit à Mamora à partir des U.S.A., (DELEPINEY, 1927).

Tout récemment ce parasite continue à se multiplier dans les forêts de chêne-liège de Mamora au Maroc, (HERARD et FRAVAL, 1980) et en Tunisie en Khroumirie, (RABASSE et BABAULT, 1975).

C'est un endoparasite solitaire qui présente plusieurs générations dont deux, de juillet à septembre, (HERARD, 1979). Le taux de parasitisme varie selon les années et a été de 26 p.cent en 1975 au Maroc, (HERARD, 1979). En Tunisie et en Algérie l'impact de ce parasite n'a jamais été étudié.

. *Telenomus phalaenarum* (Hym : Scelionidae) autre parasite oophage ayant été signalé par FERRIERE, (1927) in RABASSE et BABAULT, (1975) à Edough et à Mamora. Sa relation de parasitisme, avec



*Lymantria dispar* n'a pu être confirmée.

## 2. Prédateurs oophages

De nombreux Coléoptères, Dermestides, peuvent vivre à l'intérieur des pontes de *Lymantria dispar*. Leur impact est considérable. Dans une étude faite en Mamora (Maroc) HERARD, (1979) a montré que 50 p. cent des oeufs de *Lymantria dispar* ont été détruits par l'ensemble des prédateurs.

Il s'agit des larves de Dermestidés déjà signalés par DELEPINEY en 1930, *Trogoderma versicolor* et *Anthrenus verbasci*. Un autre prédateur a été signalé par Herard et FRAVAL (1980) dans la même forêt, c'est *Tenebroides marrocanus*.

En Tunisie RABASSE et BABAULT, (1975) ont trouvé 2 espèces de Dermestes *Globicornis* sp. et *Anthrenus* sp.

## 3. Parasites larvaires

### a. Jeunes chenilles

Deux espèces de *Braconidae* ont été signalées par l'ensemble des auteurs consultés.

. *Apanteles solitarius* (= *melanoscelus*), *Braconidae*, qui selon DELASSUS et al, (1931) a le plus contribué à restreindre considérablement l'invasion de *L. dispar* dans le massif de l'Edough en 1926.

. *Apanteles fulvipes*, autre *Braconidae* signalé en Algérie par FERRIERE, (1927) in RABASSE et BABAULT, (1975).

Au Maroc, en plus d'*A. solitarius*, deux autres espèces du même genre ont été trouvées pour la première fois à Mamora, il s'agit d'*A. porthetria* Muesebeck et *A. lactecolor* Viereck (HERARD et FRAVAL, 1980).

En Tunisie, les *Apanteles* trouvés sont des parasites solitaires qui tuent leur hôte vers le 3ème stade larvaire et toutes les larves tissent leur cocon à la surface de la dépouille de la jeune chenille, (RABASSE et BABAULT, 1975). L'impact des *Braconidae* est très faible, le taux de parasitisme des *Apanteles* ne dépasse pas 2 % entre 1973 et 1975.

#### b. Chenilles âgées

Les parasites des derniers stades larvaires sont aussi ceux des pronymphes et des chrysalides, parcequ'ils éclosent de ces derniers.

### 4. Parasites des pronymphes et chrysalides

#### a. Hyménoptères

. *Brachymeria* (= *chalcis intermedia* NEES (Hym : Chalcididae), est un parasite strictement solitaire. Signalé à Edough (Algérie) par DELASSUS et en 1926 (DELASSUS et al, 1931).

Très commun dans l'ensemble des pays du Maghreb, celui-ci est très efficace certaines années contre *Lymantria dispar*, le taux de parasitisme a atteint 11,4% en 1973 en Mamora, et entre 50% à 60% en Tunisie.

. *Pimpla* (= *Coccygomimus*) *instigator* FABR. (Hym: Ichneumonidae), seul Ichneumonide a avoir été signalé par (FERRIERE, 1927) au Maroc.

D'autres espèces du même genre ont été trouvées au Maroc (HERARD et FRAVAL, (1980) il s'agit de *Coccygominus turionellae moraguesi* et d'autres non déterminées.

Leur impact total sur les populations du ravageur sont faibles, de l'ordre de 0,2% au Maroc de 1973 à 1975, et de 1,02 à 12,8% en Tunisie en 1975.

#### b. Diptères

En Algérie, (DELASSUS et al., 1931) a signalé une mouche Tachinaire *Ernestia courobrina* Meig (Dipt. : Tachinidae). Une autre espèce a été trouvée en Algérie et au Maroc: *Exorista segregata* Rond.

Au Maroc, deux nouvelles espèces sont mentionnées pour la première fois par HERARD et FRAVAL, (1980):

*Compsilura concinata* MEIG

*Carcelia separata* ROND

Le taux de parasitisme de l'ensemble des Tachinaires a été localement élevé en 1973 - 1975 au Maroc (66 % - 23 %), globalement ce taux ne dépasse pas 1% (HERARD et FRAVAL, 1980).

#### 5. Prédateurs des chenilles, pronymphes et chrysalides

. Le Coléoptère *Carabidae Calosoma sycophanta* L. est un prédateur très actif et commun des chenilles de tous les stades, des pronymphes et chrysalides. Les larves de ce prédateur possèdent également cette activité.

Durant les 50 jours de son activité annuelle, un adulte peut dévorer de 235 à 336 individus (chenilles, chrysalides ou pronymphes) de *Lymantria dispar*. Une larve du 3ème stade de *Calosoma* dévore de 25 à 30 chenilles âgées ou chrysalides, (DAJOZ, 1980).

En Algérie ce carabide existait avant 1926, mais en si petit nombre, ce qui incité les spécialistes de l'époque, à introduire d'autres à partir de l'Espagne, (DELASSUS et all, 1931). Ceci a fait augmenté ses populations à l'Edough, où on en comptait une moyenné de 3 calosomes par arbre.

. Une autre tentative d'introduction de deux autres espèces *Calosoma inquisitor* et *Xylodrepa 4 punctata* a échoué à Edough la même année (1926).

#### VIII- INVENTAIRE DES ENNEMIS NATURELS DE *Lymantria dispar* EN ALGERIE

##### 1. Matériel et Méthode

###### a. Récolte et élevage de *Lymantria dispar*

Les oeufs ont été arrachés de leur support et placés dans des éclosiers. Ceux-ci étaient des tubes de 3 à 4 cm de diamètre en matière plastique transparente, fermés à l'aide du coton pour retenir les parasites oophages.

Les chenilles ont été récoltées à vue sur les branches et le feuillage. Leur élevage au laboratoire a été fait dans des cages en matière plastique transparante, de forme rectangulaire (20 x 4 x 9cm) munies d'un couvercle grillagé pour l'aération.

L'alimentation est assurée par un feuillage frais de chêne-liège et chêne-zeen récolté des stations d'origine. Le feuillage est renouvelé tous les 5 à 6 jours.

Le Chrysalides ont été récoltées à vue, une par une et ce à tous les niveaux de l'arbre et sur le sol.

Elles ont été placées dans de petits tubes de 2 à 3 cm de diamètre fermés avec du coton.

## b. Obtention des parasites et leur conservation

A chaque contrôle d'émergence (tous les 5 à 6 jours) les parasites émergeant à l'état adulte étaient isolés et placés au réfrigérateur en vue de leur piquage.

## 2. Résultats

Une liste partielle des ennemis naturels associés à *Lymantria dispar* est présenté au Tableau II. Parmi les 17 espèces dénombrées, 5 sont déterminées par des laboratoires spécialisés.

Dans le tableau III, sont représentés les pourcentages de parasitisme dans les 2 régions d'études (Edough, Ouled Habeba) pour la période allant d'Avril à Juillet 1984. Ne sont concernés que les taux de parasitismes de l'ensemble des Hyménoptères et Tachinaires.

### 1. Parasites oophages

Dans nos récentes observations faites sur des pontes élevées au laboratoire, nous avons trouvé un Hyménoptère de très petite taille, non déterminé jusqu'à présent. Tout ce que l'on peut dire c'est qu'il est en abondance dans les pontes provenant de Jijel, Ouled Habeba surtout, et avec un nombre plus faible à Edough, Bejaia et Collo.

### 2. Parasites larvaires

#### a. Jeunes chenilles

Deux espèces ont été trouvées à Ouled Habeba, il s'agit de *Apanteles solitarius* et *Apanteles vitripennis*. Cette dernière n'a été obtenue qu'au mois de juin, à l'Edough seule *A. solitarius* a été trouvée. L'impact des *Braconidae* a été plus important dans les 2 régions.

Tableau II : Parasites et Prédateurs de *Lymantria dispar* (L.)  
à Ouled Habeba et Edough

Parasites-Prédateurs	Edough	Ouled Habeba
Braconidae 1	<i>Apanteles solitarius</i> <i>Apanteles vitripennis</i>	<i>Apanteles solitarius</i> <i>Apanteles vitripennis</i>
Tichneumonidae		3 espèces indéterminées
Chalcididae 2	<i>Brachymeria intermedia</i> Nees	<i>Brachymeria intermedia</i> Nees
Encyrtidae	<i>Ooencyrtus kuwanae</i> ? Howard	<i>Ooencyrtus kuwanae</i> Howard
Tachinidae 3	<i>Exorista segregata</i> Ron. <i>Senometopia (Eucarcelia)</i> <i>separata</i> Rondani	<i>Exorista segregata</i> Ron. <i>Senometopia (Eucarcelia)</i> <i>separata</i> Rondani
Dermestidae 4	<i>Globicornis</i> sp. + 1 autre espèce non déterminée	<i>Globicornis</i> sp. + 2 autres espèces non déterminées
Pteromalides 1		(2 à 3 espèces non encore déterminées)
Carabidae 4	<i>Calosoma sycophanta</i>	<i>Calosoma sycophanta</i>

. Déterminations:

1. M. FISHER, N.H.M., Vienne
2. HERARD US.D.A., France
3. B. HERTING, R.F.A.
4. MARTINEZ M., I.N.R.A., Versailles, France

Tableau III: Pourcentages de parasitisme de *Lymantria dispar*  
à Ouled Habeba et Edough en 1984

Lieu de Récolte	Période de Récolte	Nombre récolté		% de parasitisme par:			Total
		Chenilles jeunes	Pronymphes et Chrysalides	Apanteles	Hym. Brachymeria + autres sp	Dip. Tachinai- res	
Edough	Mai 84	67	0	19,4	0	0	19,4
	Juin 84	93	58	23,6	0	68,9	92,5
	Juil 84	0	95	0	1,05	73,7	74,8
Ouled Habeba	Mai 84	419	0	18,4	0	0	18,4
	Juin 84	105	150	11,4+21,9*	46	25,3	71,3
	Juil 84	-	394	0	47,7	7,4	55,1

\* : 11,4 % représente le taux de parasitisme par *A. vitripennis*  
21,9 % représente le taux de parasitisme par *A. solitarius*

## b. Chenilles âgées

### 1. Hyménoptères

*Brachymeria sp* (c. e. ) loin le parasite le plus actif surtout à Ouled Habeba où on a trouvé jusqu'à 4 individus dans une seule Chrysalide à l'Edough. Son impact a été très faible (1,05).

Plusieurs autres espèces d'Hyménoptères ont été trouvées sur pronymphes et Chrysalides, bien que non déterminés encore, on pense qu'il s'agit de *Pténomalidae* (selon M. FISCHER). Le nombre d'individus parasites dans une seule Chrysalide, varie de 2 à 30.

En général l'impact des Hyménoptères a été très élevé à Ouled Habeba comparativement avec l'Edough.

## 2. Diptères

Il s'agit des espèces Tachinaires:

- . *Exorista segregata* Rond (HERTYNG)
- . *Senometopia (Encarcelia) Separata* (HERTYNG)

Leur impact a été très élevé à l'Edough (71,3 %) pour les 2 mois, juin et juillet. A Ouled Habeba le taux de parasitisme est faible (16,4 %) en comparaison avec Edough.

## 3. Prédateurs oophages

*Globicornis* sp a été rencontré dans les pontes de *L. dispar* dans les 2 régions. D'autres espèces de *Dermestidae* ont été trouvées, mais non déterminées.

## 4. Prédateurs des chenilles, Pronymphes et Chrysalides

Il s'agit de *Calosoma sycophanta* (L) (Col: Carabidae) A Ouled Habeba, ce prédateur a été très abondant, on trouve une moyenne de 3,4 calosomes par arbre dans une station de 1 ha. Vers le 19 juin cet insecte, a déjà commencé son accouplement sur les arbres, son activité s'est étendue jusqu'au début juillet. Les larves de tous les stades de ce déprédateur ont été observés en train de dévorer les chenilles âgées, pronymphes et chrysalides, aussi bien sur l'arbre que sur le sol. Un animal non déterminé semble se nourrir de ce carabe, puisque les restes des élytres ont été trouvés dans les excréments de cet animal. Ce cas a été observé en Algérie par BALACHOWSKY et MESNIL, (1935).

A l'Edough, le calosome semble être très rare, 3 individus seulement ont été observés durant la période allant de juin à juillet. Bien qu'il colonisait autrefois cette forêt, : (DELASSUS et al, 1931), celui-ci semble faiblement présent.



## 5. Maladies des chenilles

Un nombre très élevé de chenilles âgées semble être atteint d'une maladie (polyédrose) à l'Edough.

## VIV. CONCLUSION

Dans les forêts de chêne-liège visitées, *Lymantria dispar* est présent. Son complexe d'ennemis naturels dans son ensemble, n'est pas aussi riche que celui présent au Maroc (17 espèces dénombrées pour 27 au Maroc).

Malgré l'impact considérable des parasites des chrysalides et pronymphes, que ce soit les Hyménoptères ou les Tachinaires (64,9 %), le niveau des populations larvaires demeure toujours élevé.

Nous pensons que cette situation justifierait la poursuite des recherches dans ce domaine, afin d'établir un inventaire de plus en plus représentatif.

## B I B L I O G R A P H I E

- ANONYME, 1976 - Attaque de *Lymantria dispar* en 1975.  
Dir. de l'agr. et de la rel. agr. Jijel, 6 p.
- ANONYME, 1977 - L'attaque de *Lymantria dispar* sur chêne-liège dans les wilayate de Skikda et Jijel.  
Inst. Nat. Protec. Végét., rapp. mission, 20-22 II 1977,
- ANONYME, 1978 - Rapport sur l'évolution de la lutte de *Lymantria dispar* dans la daïra de Collo.
- BALACHOWSKY A. et MESNIL L., 1935 - Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, leurs mœurs, leur destruction.  
T. 1, 1 137 p.

- BEES H.A., 1961 - Population ecology of the gypsy moth.  
Coun. Exp. Sta., Bull., 646 , 43 p.
- BROWN G.C., 1968 - Establishment of the gypsy moth, *Porthetria dispar* L.  
in Canada. Proc. Entomol. Soc. Ont., 99, 12 - 13.
- CAMPBELL R.W., 1974 - The Gypsy moth and its natural enemies.  
Agr. Inf., Bull., N° 381, 27 p.
- DAJOZ, 1980 - Ecologie des insectes forestiers .  
Gauthier - Villars, Paris, 489 p.
- DELIASSUS M., 1923 - Le *Liparis dispar* en Algérie.  
Rev. Agric. Afr. Nord, 21 , 520 - 524.
- DELIASSUS, M., 1925 - La lutte contre le *Liparis dispar* dans le massif  
de l'Edough.  
Rev. Agric. Afr. Nord, 23, 334 - 336 et 348 - 352.
- DELEPINEY J., 1927 - Les insectes nuisibles du chêne-liège dans la  
forêt de Mamora (Maroc).  
Ann. Epiphyt., 13, 145 - 174.
- DELEPINEY J., 1930 - Contribution à l'étude du complexe biologique  
de *Lymantria dispar*.  
Mem. Soc. Sci. Nat. Maroc, XXIII, 100 p.
- FERRIERE C., 1927 - Les parasites et hyperparasites de *Lymantria*  
*dispar* au Maroc.  
Ann. Epiphyties, 13, 175 - 180.
- HERARD F., 1979 - Action des ennemis naturels oophages de *Lymantria*  
*dispar* (L.) (Lep. *Lymantriidae*) en forêt de Mamora (Maroc)  
Entomophage, 24 (2), 57 - 69.

- HERARD F., FRAVAL A., 1980 - La répartition et les ennemis naturels de *Lymantria dispar* (L) (Lep. *Lymantriidae*) au Maroc, 1973-1975.  
Act. Oeco., Oecol. Appl., 1, 35 - 48.
- JANKOVIC L., 1958 - Foster plants of the gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) in the open in the course of a single gradation.  
Inst. Biol., Beograd., Recueil de travaux , 2 (2), 10 - 15.
- LEONARD D.E., 1971 - Airborne dispersal of larvae of the gypsy moth and its influence on concepts of control.  
J. econ. Entomol., 64 , 638 - 641.
- LEONARD D.E., 1974 - Recent developments in ecology and control of the gypsy moth.  
Annu. Rev. En., 19 , 197 - 229.
- RABASSE J.M., BABAULT M., 1975 - Etude d'une pullulation de *Lymantria dispar* L. (Lep. *Lymantriidae*) dans les conditions méditerranéennes.  
Sci. Agro. , Rennes, 143 - 160.