

République Algérienne Dém
Ministère de l'Enseignement Supé
Université SAAD



642THV-2

Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

Thème

Caractérisation du cycle biologique des hypodermes à

Blida

Présenté par:

- *Chergui Sabrina*
- *Ouldounoughi Sara*

Jury :

- ❖ *Président : KADDOUR A. MAA USDB.*
- ❖ *Examinatrice : DJARBOUH A.MAA USDB.*
- ❖ *Promoteur: SAIDANNI K. MAA USDB.*

Promotion : 2011-2012

Remerciements

D'abord nous remercions, Allah le clément, le miséricordieux qui nous a permis de voir ce jour solennel. Nous vous prions de nous guider sur le droit chemin qui est le vôtre et qui nous mène au paradis. Amen

Nous exprimons nos sincères remerciements à notre promoteur SAIDANI d'avoir accepté de nous encadrer et de nous avoir dirigé.

Nous adressons toute notre gratitude à monsieur KADDOUR A et madame DJARBOUH A. d'avoir accepté de juger ce modeste travail.

Nous remercions tous les professeurs et tous les personnels de la faculté vétérinaire

Nous tenons également à remercier l'ensemble du personnel des exploitations.

Chergui Sabrina & Ouldounoughi Sara

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A tous ceux qui me sont chers :

*A mes chers parents qui m'ont encouragé pendant mes études, et à qui je dois offrir
ma réussite ;*

A mes deux frères : Ali et Mohamed

A mes sœurs : Hayette, Malika, Amina, Rabia et son fiancé Hichem

A mes grandes mères et mon grandpère

A mes tantes et mes oncles

A toute la famille : chergui et Habbi

A toutes mes amies : Amina, Sara et Razika

A tous ceux qui me connaissent

A mon binôme Sara et sa famille

A toute la promotion 5ème année

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin

Sabrina

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A tous ceux qui me sont chers :

A mes chers parents qui m'ont encouragé pendant mes études, et à qui je dois offrir ma réussite ;

A mes deux frères : Akram et Walid

A ma sœur : Bouchra

A mes grandes mères et mes grands pères

A mes tantes zinb, djamila, fatiha, fouzia, salima, khalida, lila et Amina

A toute la famille :ould ounoughi, ould guil et darim

A tous les bourgeons de ma famille : Amir, Lilya, Islam, Badreldine, Khawla, Kawthar, Lokman, Ismail, Abd Elrahman

A toutes mes amies :Widad,Mimi,Nadjat,Hadia,Soumia,Amina,Nabila,Amel,Hafsa,Yamina

A ma chère maria et sa famille

A tous ceux qui me connaissent

A mon binôme Sabrina et sa famille

A toute la promotion 5ème année

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin

Sara



Sommaire

Table des matières

Introduction générale.....	1
Chapitre1 : données bibliographiques sur l hypodermose bovine	
1. Description de l'hypodermose.....	2
1.1définition et synonyme.....	2
2.étude du parasite en cause.....	3
2.1. Classification.....	3
2.2morphologie.....	4
2.2.1morphologie des adultes.....	4
2.2.2morphologie de l'œuf	5
2.2.3morphologie de L1.....	5
2.2.4morphologie de L2.....	5
2.2.5morphologie de L 3.....	6
2.2.6morphologie de nymphe ou de la puce.....	8
2.3cycle de développement.....	9
2.3.1phase libre.....	9
2.3.2phase parasitaire.....	10
3. Répartition géographique.....	14
4. importance et impact économique.....	14
4.1importance médicale.....	14
4.2impact économique.....	15
4.2.1sur la filière viande	15
4.2.2sur la filière cuir.....	16
4 .2. 3. sur la filière laitière.....	17

5.épidémiologie.....	18
5.1.épidimiologie descriptive.....	18
5.1.1.population atteintes.....	18
5.1.2. Répartition dans le temps.....	18
5.2.épidémiologieanalytique.....	18
5.2.1. Sources des parasites	18
5.2.2. Résistance des parasites.....	18
5.2.3. Mode d'infestation.....	19
5.2.4 .réceptivité.....	19
5.2.4.1. Facteurs intrinsèques.....	19
5.2.4.2. Facteursextrinsèques.....	20
5.3epidémiologie synthétique	20
6. pathologie.....	21
6.1pathogénie.....	21
6.2. Symptômes et lésions.....	21
7. diagnostic.....	23
8. moyens de lutte.....	23
8.1. Méthodes de traitement del'hypodermose bovine.	23
8.1.1. Traitement tardif.....	24
8.1.2. Traitement préventif.....	25
8.2. Incidents et accidents consécutifs au traitement de l'hypodermose bovine.....	28
8.2.1. Incidents et accidents survenant au cours de traitement tardif	28
8.2.2. Incidents et accidents survenant au cours de traitement préventif.....	28
8.2.3. Comment éviter ces accidents.....	29
8.3. Autres modes de contrôle de l'hypodermose bovine	30

8.3.1. La vaccination.....	30
8.3.2. La lutte biologique	31
8.3. 3.La protection des animaux contre l'hypodermose bovine	31
Chapitre I : méthodologie de travail	
1. objectif.....	32
2. présentation de la région d'étude.....	32
2.1. Situation géographique.....	32
2.2. Caractéristique physique.....	32
2.3. Développement du secteur productif agricole.....	33
2.4situation climatologique.....	33
2.4. 1.Température.....	33
3..présentation des stations d'étude.....	34
3.1. Présentation des exploitations	34
4. méthodes et matériels utilisés sur le terrain.....	34
Chapitre III : résultat et discussions	
1. au niveau des exploitations.....	36
Discussion.....	43
Conclusion	
Listes des figures et tableaux	
Bibliographie	
Annexe	
Résumé	



Liste
Des figures
Et
Tableaux

Liste des figures

- ❖ **Figure n°1** : Mouche adulte *Hypoderma lineatum* (Patrocínio, 2012).....3
- ❖ **Figure n°2** : Mouche adulte *Hypodermabovis*(Patrocínio, 2012).....3
- ❖ **Figure n°3** : mouche adultes. (Tarry, 1998)3
- ❖ **Figure n°4** Larves de deuxième stades *Hypodermabovis*.....5
- ❖ **Figure n°5** : La mue de la larve L1 d'*Hypodermasp* en L2 (Benakhla).....6
- ❖ **Figure n°6** : Larves de troisième stade d'*H.bovis*.....7
- ❖ **Figure n°7** : Critères de différenciation d'*H.bovis* et *H.lineatum*(James, 1947).....8
- ❖ **Figure n°8** :Deux nymphes photographiées 20 jours après l'éclosion des larves d'*H.bovis*.....9
- ❖ **Figure n°9** : Œufs d'*Hypoderma lineatum* collés en série sur un poil (Weintraub, 1961).....10
- ❖ **Figure n°10** : Demi- carcasse présentant une hémorragie dans le canal rachidien (flèche) due au passage d'une larve chez un bovin infesté (Institut de l'élevage France, 2002).....11
- ❖ **Figure n°11** :Nodule sous-cutané sur le dos d'un bovin montrant le pertuis respiratoire (flèche) des larves L2 et L3.....11
- ❖ **Figure n°12** : Granulome inflammatoire renfermant des L2 et L3 d'*Hypodermasp*. (Benakhla, 1999).....12
- ❖ **Figure n°13** : Sortie de la larve L3 d'*H.bovis*.....12
- ❖ **Figure n°14** :Mue imaginale, un adulte d'*Hypodermasp*. Venant d'émerger d'une puppe (Boulard, 1988).....13
- ❖ **Figure n°15** : Cycle évolutif d'*Hypodermabovis*(Boulard).....13
- ❖ **Figure n°16** : Distribution mondiale de l'hypodermose bovine (Patrocínio, 2012).....14
- ❖ **Figure n°17** : Trajet (flèche) d'une larve d'hypoderme dans un aloyau.....16
- ❖ **Figure n°18** :Dégâts causés au cuir par *Hypodermasp* A (Beesley, 1974), B (Scholl ; 1990).....17
- ❖ **Figure n°19** :Lésions œsophagiennes (dans la sous-muqueuse à gauche, externes à droit, d'après, Patrocínio, 2012).....22

❖ Figure n°20 : Accident consécutif au traitement de l'hypodermose par un organophosphoré : quatre jours après le traitement, l'animal présente une paralysie du train postérieur (institut d'élevage France, 2002).....	29
❖ Figure n°21 : nombre et pourcentage de bovins varonnés au pic d'émergence (Mars).....	36
❖ Figure n°22 : Evolution mensuelle du nombre moyen de varons dans les quatre exploitations infestées.....	38
❖ Figure n°23 : pourcentage d'animaux varonnés selon l'âge.....	39
❖ Figure n°24 : pourcentage d'animaux varonnés selon le sexe.....	40
❖ Figure n°25 : pourcentage d'animaux varonnés selon la race.....	41
❖ Figure n°26 : pourcentage d'animaux varonnés selon le type d'élevage.....	42

Liste des tableaux

❖ Tableau n°1 : Molécules possédant une AMM pour le traitement des larves de premier stade.....	26
❖ Tableau n°2 : nombre et pourcentage de bovins varonnés au pic d'émergence (mars).....	36
❖ Tableau n°3 : évolution mensuelle du nombre moyen de varons au niveau des 05 exploitations.....	37
❖ Tableau n°4 : le taux et l'intensité d'infestation en fonction des classes d'âge.....	38
❖ Tableau n°5 : Taux et intensité d'infestation en fonction du sexe des bovins infestés.....	39
❖ Tableau n°6 : taux et intensité d'infestation en fonction de la race des bovins infestés.....	40
❖ Tableau n°7 : taux et intensité d'infestation en fonction du type d'élevage des bovins infestés.....	41

Liste des abréviations

DA	Dinar Algérien, unité monétaire
D.I.	Degré d'infestation
G.M.Q.	Gain Moyen Quotidien
Ha	Hectare, Unité De Mesure De Surface
I.I.	Intensité D'infestation=Charge Parasitaire
J	Jour
Q	Quintal
Kg	Kilogramme, Unité De Mesure Du Poids
Km	Kilomètre, Unité De Mesure De Distance
L	Lait
l	Litre, unité De Mesure Du Volume
ml	millilitre
mm	Millimètre
T	Température
t	Tonne, unité de mesure du poids
T.I.	Taux d'infestation
U.S. .A.	United Stades Of American=Les Etats Unis D'amérique
V	Viande
%	Pour cent

Résumé

Hypodermose bovine est une maladie parasitaire affectant les bovins, L'importance économique de cette maladie est liée à une baisse de la production laitière, du retard de croissance des veaux et de l'augmentation de la prédisposition aux maladies infectieuses.

La première partie du mémoire présente une synthèse bibliographique sur hypodermose bovine, ainsi que le diagnostic et les moyens de lutte disponibles.

L'étude expérimentale, décrite dans la deuxième partie, a permis d'étudier la maladie dans la wilaya de Blida.

Mots clés : hypodermose bovine, *hypoderma bovis*, bovin, enquête épidémiologique,

Summary

Bovine Hypodermose is a parasitical illness affecting the cattle, the economic importance of this illness is linked has a fall of milk production, delay of growth of the calves and the increase of predisposition in infectious diseases.

The first one left memo present a bibliographic synthesis on bovine hypodermose, as well as diagnosis and available means of conflict.

The experimental study, represented in the second party, allowed studying illness in the wilaya of Blida.

Key words: hypodermose bovine, hypodermabovis epidemiological inquiry, bovine,

Introduction générale :

L'hypodermose bovine est une maladie parasitaire due à des larves d'insecte agent de myiase, dont l'impact économique n'était négligeable lorsque l'infestation était répondeuse pour les éleveurs comme pour les filières : baisse des performances zootechniques et déficit immunitaire des animaux, dégradation de la qualité de la viande et des cuirs détériorés par les varrons. C'est pour l'ensemble de ces raisons que les éleveurs se sont organisés collectivement dès la fin des années 1980 pour mettre en place un plan de lutte organisé région par région. Les schémas régionaux se sont tous articulés en deux parties : une phase de traitement systématique des animaux en début de plan, suivie d'une phase de contrôle sérologique pendant plusieurs années.

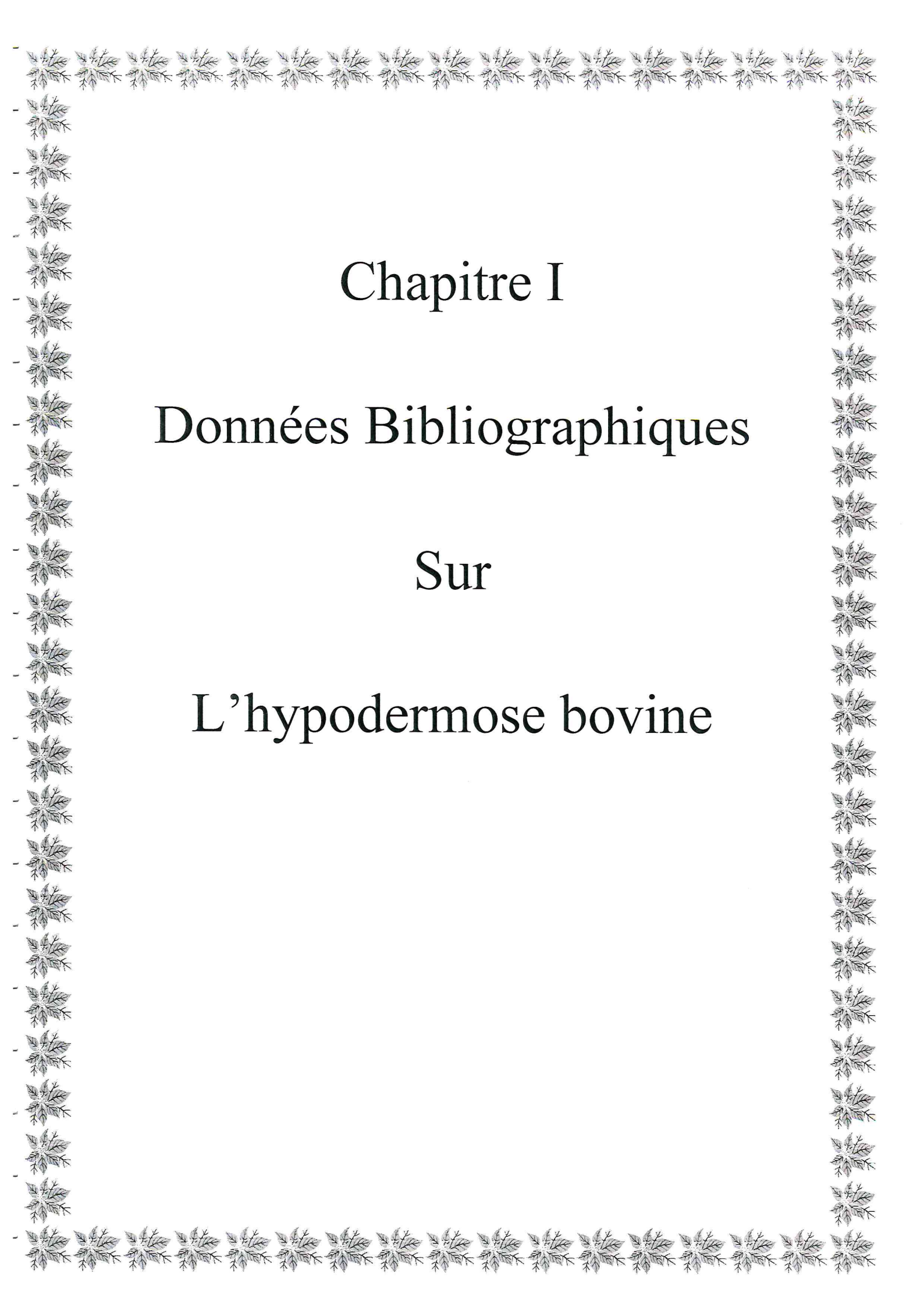
Mais ce qui retient le plus d'attention c'est la constitution de 1992 en Europe du groupe COST, action 811, composé de spécialistes ; d'experts ; de techniciens. Ce groupe a été un excellent exemple de la coordination de la lutte contre l'hypodermose, et ce, par comparaison des programmes et des échanges d'expériences entre les différents pays.

En Algérie l'hypodermose bovine est considérée comme une parasitose désagréable pour tous ceux qui y sont confrontés, c'est pour cette raison que plusieurs enquêtes sur l'incidence de l'infestation par les hypodermoses ont été réalisées dans le nord-est algérien par BENAKHLA (1990 jusqu'à 1999).

De même nous avons entrepris une autre étude de 05 mois dans la région de Blida en vue d'apporter plus des données épidémiologiques. Ainsi, nos recherches se basent principalement sur :

- la visite de 05 exploitations bovines on s'intéresse beaucoup plus : le type d'élevage, l'âge, le sexe d'animal.

- inspection et contrôle mensuels de tous les animaux en vue de détecter l'hypodermose et de suivre leur cycle biologique pour arriver à notre objectif qui est : la caractérisation de cycle biologique est la détermination des moments propices aux traitements anti hypodermes dans la région de Blida.



Chapitre I

Données Bibliographiques

Sur

L'hypodermose bovine

1. description de l'hypodermose :

1.1. Définition et synonymies

L'hypodermose bovine ou maladie du varron est due à la présence et au développement, chez les bovins, de larves de diptères du genre *Hypoderma* (appelée communément hypoderme), on note deux espèces : *Hypoderma bovis* et *Hypoderma lineatum*) qui sont des parasites obligatoires, cette infestation provoquée par des larves de diptères (myiase) se caractérise principalement par la formation de nodules apparaissant au printemps dans le tissu sous-cutané du dos des bovins. Les larves de cette myiase se développent et creusent leur trajet dans les muscles, le canal rachidien, le long de la moelle épinière et dans la paroi de l'œsophage.

L'hypodermose est désignée par plusieurs termes ou expressions :

- En France, on l'appelle maladie du varron ou simplement hypodermose ;
- Dans les pays anglo-saxons, les termes attribués à cette myiase sont : the cattle grubs, warble flies, heel-fly (pour *H. lineatum*);
- En Amérique, l'appellation est différente suivant l'espèce d'hypoderme à laquelle on a affaire, the common cattle grub désigne *Hypoderma lineatum* tandis que the northern cattle grub se rapporte à *Hypoderma bovis* ;
- En Algérie, selon les régions plusieurs dénominations sont attribuées à la maladie et aux larves en se référant soit à l'activité de la mouche adulte ou aux nodules varroneux : Tekkouk (le nom le plus répandu en Kabylie) Tisktar ou Igourmanes (pour les larves selon la région de la Kabylie), Bouddoud et Bou'slah... En arabe littéraire El Naghef El baqari, cette affection est rangée parmi les myiases (Saidani, 2007).

2. Etude du parasite en cause :

2.1 : Classification :

La mouche responsable de l'hypodermose bovine appartient à :

Règne : Animalia,

Embranchement : Arthropoda,

Sous embranchement : Mandibulata,

Super classe : Hexapoda,

Classe : Insecta,

Sous-classe : Ptérygota,

Ordre : Diptera,

Sous ordre : Brachycèra,

Section : Cyclorapha,

Groupe : Œstroïdae,

Famille : Œstridae,

Sous-famille : Hypodermatinae,

Genre : *Hypoderma*,

Espèces : *Hypoderma bovis*, *Hypoderma lineatum*.

Les hypodermes sont des insectes appartenant au taxon des diptères et à la famille des œstridés. Les représentants de cette famille, les œstres, sont des mouches velues et trapues aux pièces buccales atrophiées et sont des agents de myiases obligatoires. Deux des cinq espèces d'hypodermes présentes en Europe sont responsables de l'hypodermose bovine : *Hypoderma bovis* et *Hypoderma lineatum* (Boulard et al, 1988).



Figure n°1 : Mouche adulte *Hypoderma lineatum* (Patrocínio, 2012)

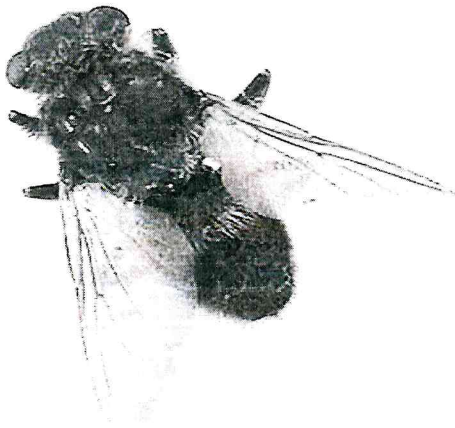


Figure n° 02 : Mouche adulte *Hypoderma bovis*(Patrocínio, 2012)

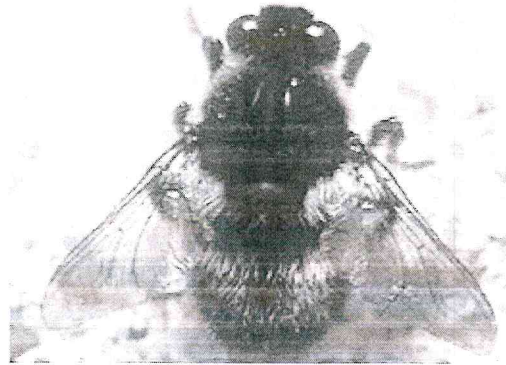
2.2. Morphologie :

2.2.1. Morphologie des adultes :

Les adultes ont une taille comprise entre 12 et 13 mm pour *H. lineatum* et entre 12 et 15 mm pour *H. bovis*(FERAL, 1991; JAMES M.T., 1947). Ils ont l'aspect de grosses mouches velues et trapues aux pièces buccales atrophiées dont le thorax et l'abdomen sont striés par une alternance de bandes jaunâtres et noirâtres (JAMES M.T., 1947).



H. lineatum



H. bovis

Figure n° 03 : mouche adultes. (Tarry, 1998)

La taille des tarse ainsi que la couleur du mesonotum pileux permettent de différencier les deux espèces. Leurs pièces buccales sont rudimentaires en relation avec le fait qu'ils ne se nourrissent pas, ce qui réduit leur vie à quelques jours, le temps de pondre et de disséminer leurs œufs.

2.2.2. Morphologie de l'œuf :

Les œufs évoquent les lentes de poux. Ils mesurent approximativement 1 mm et sont blanchâtres, allongés et asymétriques (LONNEUX *et al*, 1991; LOSSON, 1997).

2.2.3. Morphologie des L1 :

A l'éclosion, les larves de stade un, cylindriques et blanchâtres, mesurent 1 mm. A la fin de leur migration à l'intérieur du bovin, elles atteindront près de 10 à 15 mm (Losson, 1997). Ces larves, qui ont l'aspect de petits vers segmentés, possèdent deux glandes salivaires débouchant au niveau d'un œsophage et un tube digestif fermé par la présence d'un « bouchon cellulaire » entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur (Boulard, 1970).

La différenciation entre les deux espèces d'hypodermes se fait sur la forme des crochets buccaux et de la partie antérieure du squelette céphalopharyngien (James., 1947).

2.2.4. Morphologie des L2 :

Les larves au stade deux, ou varon blanc, sont issues de la mue des larves L1, sont blanchâtres, hémicylindriques et mesurent 15 mm. Le tube digestif est ouvert à deux extrémités et les crochets buccaux sont absents.

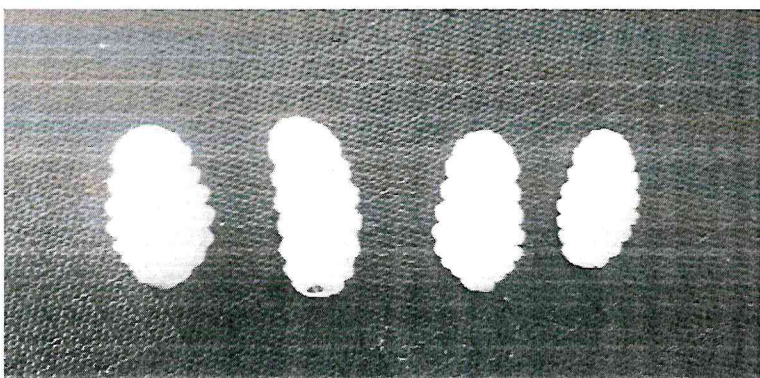


Figure n° 04 : Larves de deuxièmes stades *Hypoderma bovis*.

La reconnaissance d'espèce se fonde sur l'aspect des plaques stigmatiques situées sur la partie postérieure de la larve et le nombre d'orifices stigmatiques.

Les deux plaques stigmatiques d'*H. lineatum* sont oranges ou jaunes bruns et les orifices stigmatiques, au nombre de 12 à plus de 20 (plus souvent compris entre 18 et 25), sont séparés ou légèrement associés.

Les plaques stigmatiques d'*H. bovis* sont brunes à noires et les orifices stigmatiques, au nombre de 29 à plus de 40 (plus souvent compris entre 32 et 37), sont groupés voire presque fusionnés (James., 1947).

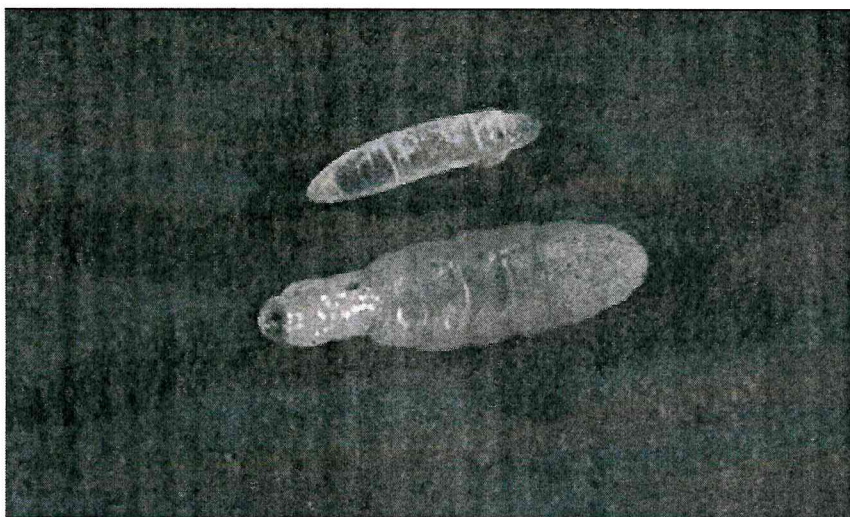


Figure n°05 :La mue de la larve L1 d'*Hypoderma* sp en L2 (Benakhla 1993).

2.2.5 : Morphologie des L3 :

Les larves de stade trois sont communément appelées « varon brun » en raison de leur couleur brune, sont issues de la mue des larves L2. Leur forme est hémicylindrique et la partie ventrale se différencie de la partie dorsale par sa convexité. Ce sont des grosses larves segmentées (11 segments) ayant une cuticule très dure et possédant trois rangées de tubercules latéraux. Sur chaque segment se trouve une rangée de spicules (James., 1947). Leur longueur peut atteindre 25 mm pour *H. lineatum*. De même pour les larves de deuxième stade, le tube digestif est ouvert aux deux extrémités, le squelette céphalopharyngien est réduit et les crochets buccaux sont absents.

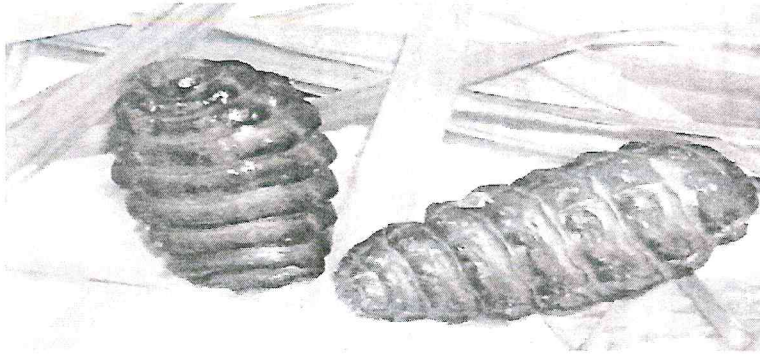


Figure n° 06 : Larves de troisième stade d'*H. bovis*.

L'examen des plaques stigmatiques réniformes situées en partie postérieure ainsi que l'examen du dixième et avant dernier segment au niveau ventral permet de différencier les deux espèces d'hypodermes. Cet examen peut se réaliser à la loupe binoculaire. Le dixième segment d'*H. lineatum* apparaît alors recouvert d'une rangée de spicules dans sa partie postérieure alors que celui d'*H. bovis* en est dépourvu. Les plaques stigmatiques d'*H. lineatum* apparaissent peu incurvées dans leur centre, au niveau de l'orifice des trachées. Les plaques stigmatiques d'*H. bovis* apparaissent, quant à elles, plus fortement

incurvées en leur centre (James., 1947). Néanmoins, cet aspect est irrégulier et ne peut être utilisée comme critère de diagnose. Au microscope électronique d'autres différences morphologiques peuvent être mises-en évidence comme la présence de spicules au niveau des plaques stigmatiques d'*H. bovis*(Otrantoet al,2003).

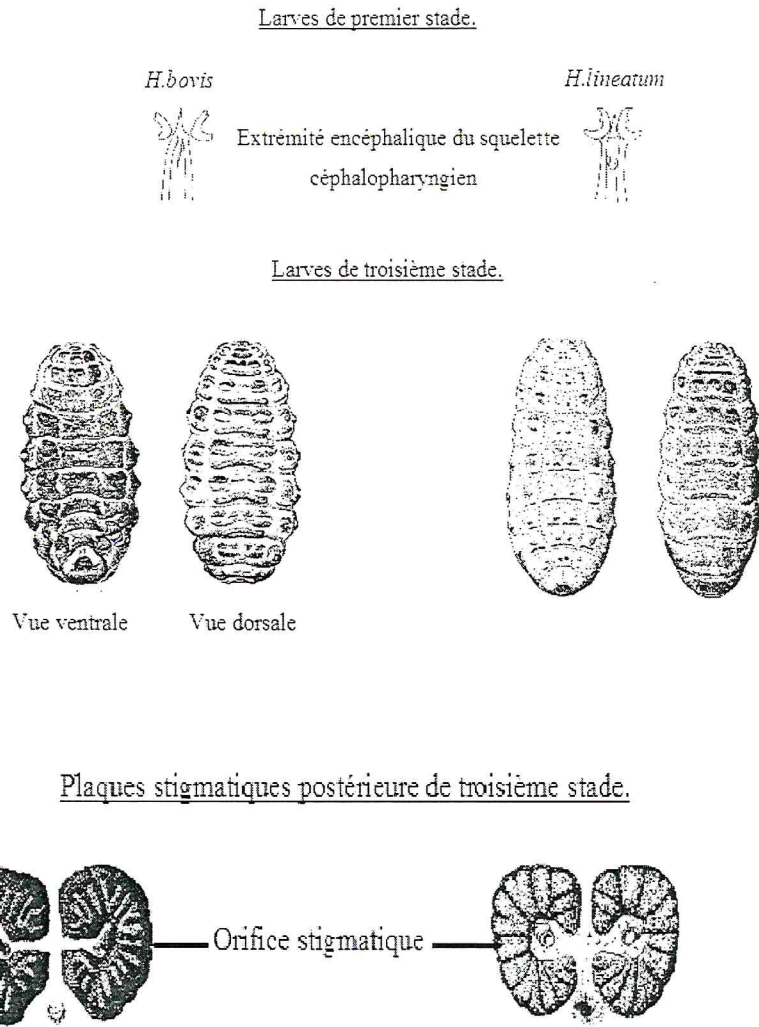


Figure n° 07 : Critères de différenciation d'*H.bovis* et *H.lineatum*(James, 1947).

2.2.6 : Morphologie de nymphe ou de pupe :

La nymphe mesure près de 20 mm Elle est noire et recouverte d'une paroi dure et épaisse nommée le puparium, constituée de la cuticule de la larve de troisième stade (Boulard *et al*, 1988; Losson, 1997).

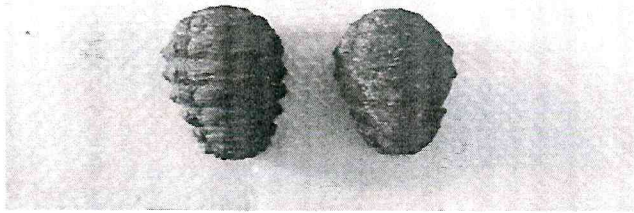


Figure n° 08 : Deux nymphes photographiées 20 jours après l'éclosion des larves d'*H. bovis*

2.3 : cycle de développement : Il se divise essentiellement en phase libre représenté par l'adulte et la pupa, et en phase parasitaire comportant les 3 stades larvaires.

Ce cycle biologique est monoxène semi direct. Le seul hôte est le bovin. Il n'existe pas d'hôtes intermédiaires.

2.3.1 : Phase libre :

Elle correspond à l'activité des adultes dont la durée de vie est courte de deux à trois jours à 22°C et jusqu'à 25 jours à 5°C. Néanmoins, leur activité est plus intense lors de conditions de température optimales, même si leur durée de vie est réduite (Tarry, 1980). Les hypodermes adultes ne s'alimentent pas. Les adultes peuvent voler dans un rayon de 1 à 5 Km. Toutefois, en absence de support ponte (bovin), l'insecte peut se déplacer jusqu'à 18 km (Bencherif, 1980). Par leur vol bruyant, ils affolent les bovins et entraînent ce qui est couramment appelé les « courses de chaleurs ».

Les hypodermes ne pénètrent pas dans les locaux. Ils s'accouplent dans les heures qui suivent leur sortie de la pupa et pondent entre 500 et 1000 œufs sur le bovin en une localisation différente selon l'espèce. La femelle d'*H. lineatum* pond ses œufs en série de 8 à 10 au niveau des membres antérieurs ou de fanon de l'animal.



Figure n°9 : Œufs d'*Hypoderma lineatum* collés en série sur un poil (Weintraub, 1961).

La femelle d'*H.bovis*, quant à elle, pond ses œufs un par un sur les membres postérieurs du bovin. Du fait du fort pouvoir de multiplication de l'espèce, l'infestation se propage très rapidement (Boulard *et al*, 1988).

2.3.2 : Phase parasitaire :

Les larves de premier stade apparaissent après trois jours à quatre jours d'incubation, descendent le long du poil et pénètrent activement dans le tissu sous-cutané de l'animal par lyse tissulaire. Ces larves anaérobies, grâce à des enzymes protéolytiques très actives (Hypodermines) engagent une longue migration de l'ordre de 8 à 10 mois dans les tissus profonds de leurs hôtes, pour atteindre entre février et avril le tissu sous cutané dorsal où elles se transforment en varon. La sécrétion d'enzymes digestives et salivaires (collagénases, élastases, mucopolysaccharidase, enzyme fibrinolytique) va permettre leur progression dans le tissu conjonctif du bovin. Ces enzymes vont entraîner une lyse tissulaire et empêchent ainsi l'enkystement des larves. Elles sont à la base de l'interaction immunitaire hôte-parasite. Lors de leur progression, les larves réabsorbent les produits de la dégradation tissulaire et ces enzymes qui s'accumulent dans le tube digestif alors aveugle (BOULARD *et al*, 1988). Les voies de migration sont différentes suivant les espèces. Ainsi, les larves de premier stade d'*H.lineatum* migrent par les plans conjonctifs de la partie antérieure du bovin et peuvent séjourner dans la sous-muqueuse œsophagienne, localisation où elles sont recherchées à l'abattoir. Celles d'*H.bovis* migrent majoritairement dans les zones postérieures du bovin comme les axes conjonctivo-nerveux postérieurs.

Elles pénètrent par les trous de conjugaison des vertèbres et se retrouvent alors dans l'espace épidual. A l'abattoir, les larves de premier stade d'*H.bovis* sont recherchées principalement dans le canal rachidien, autour de la moelle épinière (Boulard *et al*, 1988).

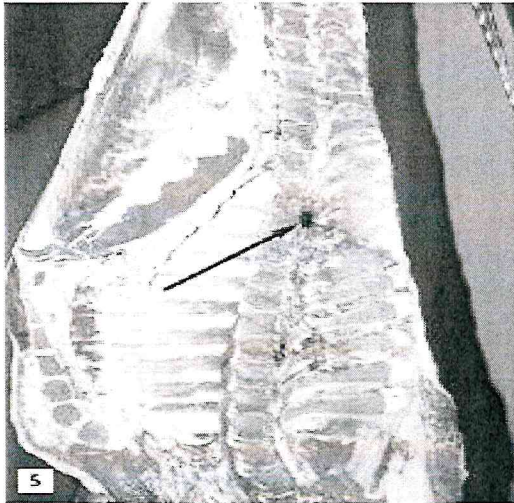


Figure n° 10 : Demi- carcasse présentant une hémorragie dans le canal rachidien (flèche) due au passage d'une larve chez un bovin infesté (Institut de l'élevage France, 2002).

Arrivée dans le tissu sous-cutané dorsal, les larves de premier stade vont muer en larves de deuxième stade ou varon blanc. L'extrémité postérieure de tube digestif s'ouvre et libère alors les enzymes accumulées au cours de la migration. Les enzymes libérées lysent le tissu sous-cutané et le derme formant le pertuis respiratoire, orifice permettant la respiration des larves de deuxième et troisième stade, ces larves ayant un métabolisme aérobie.



Figure n° 11 : Nodule sous-cutané sur le dos d'un bovin montrant le pertuis respiratoire (flèche) des larves L2 et L3.

Ces larves vont se nourrir du contenu purulent du granulome généré par la réaction locale du bovin à leur présence. Il n'y a habituellement pas de réaction immunitaire générale du bovin vis-à-vis de ce stade car les varons sont isolés de milieu interne de celui-ci.



Figure n° 12 : Granulome inflammatoire renfermant des L2 et L3 d'*Hypodermasp.*
(Benakhla, 1999)

Contrairement aux larves de premier stade, les varons ne possèdent pas d'enzymes collagénolytiques. Ils possèdent un équipement enzymatique riche en protéases, sans aucune parenté antigénique avec les protéases des larves de premier stade. Leur croissance est très rapide et leur permet d'accumuler les réserves nécessaires à la pupaison et à la vie imaginale.

Au bout de trois mois, la larve de troisième stade ou varon brun s'engage par le pertuis respiratoire et tombe sur le sol où elle se transforme en pupa (Boulard *et al*, 1988).



Figure n° 13 : Sortie de la larve L3 d'*H. bovis.*

La durée de la pupaison varie de deux à cinq semaines en fonction des conditions climatiques. Les temps humides ralentissent la formation des adultes et entraînent la destruction des pupes alors que les temps chauds accélèrent la sortie des adultes (Lonneux *et al*, 1991).



Figure n° 14 : Mue imaginale, un adulte d'*Hypoderma* sp. Venant d'émerger d'une pupe (Boulard, 1988).

Le cycle (Figure 15) des deux espèces est annuel comportant une phase parasitaire de 8 à 10 mois de migration larvaire, une phase inerte de 1 à 2 mois dans le milieu extérieur au stade nymphal et une phase de vie libre de quelques jours seulement, la propagation des hypodermes est extrêmement rapide, puisque un imago produit après un cycle annuel en moyenne 14 adultes (Breyev, 1967 ; Nelson et Weintraub, 1972).

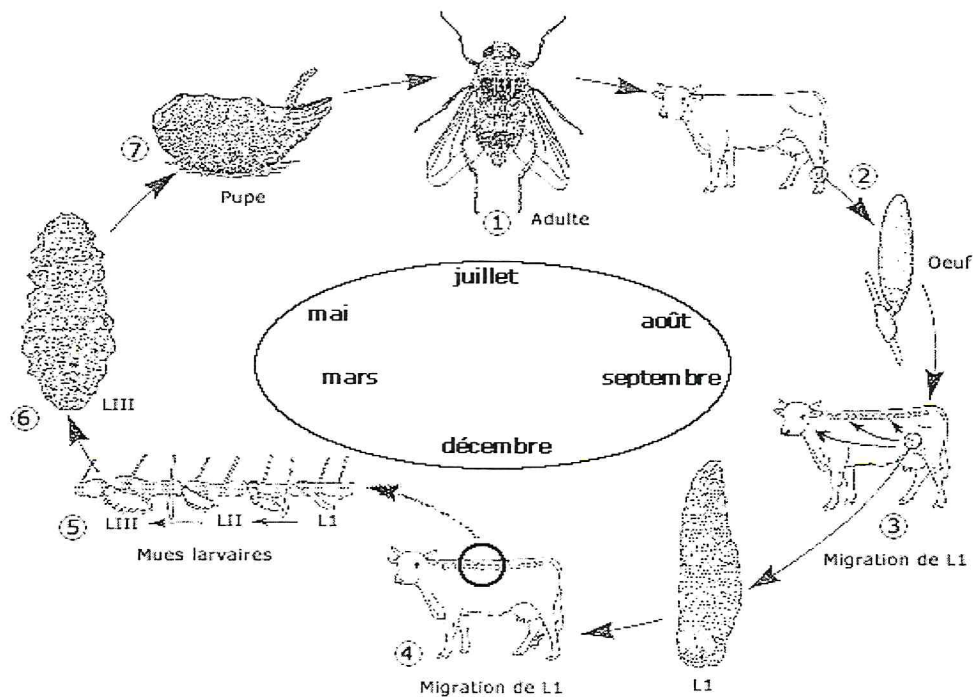


Figure n°15 : Cycle évolutif d'*Hypodermabovis*(Boulard 1976).

3. Répartition géographique :

L'hypodermose est présente dans la majorité des pays de l'hémisphère nord, du 25° au 60° de latitude nord. Elle est citée dans plus de 50 pays de l'hémisphère nord (Amérique du nord, Europe, Afrique et Asie) (Patrocínio, 2012). *H. bovis* est originaire d'Europe et *H. lineatum* d'Amérique du nord mais les deux espèces sont actuellement retrouvées en Amérique du nord, en Europe, en Russie, en Chine ainsi que dans les pays du Maghreb (Benakhla, 1999). Néanmoins, il apparaît que certains pays de l'hémisphère sud au climat tropical sont maintenant infestés. Ces infestations s'expliqueraient par l'importation de bovins parasités (Andrews, 1978).

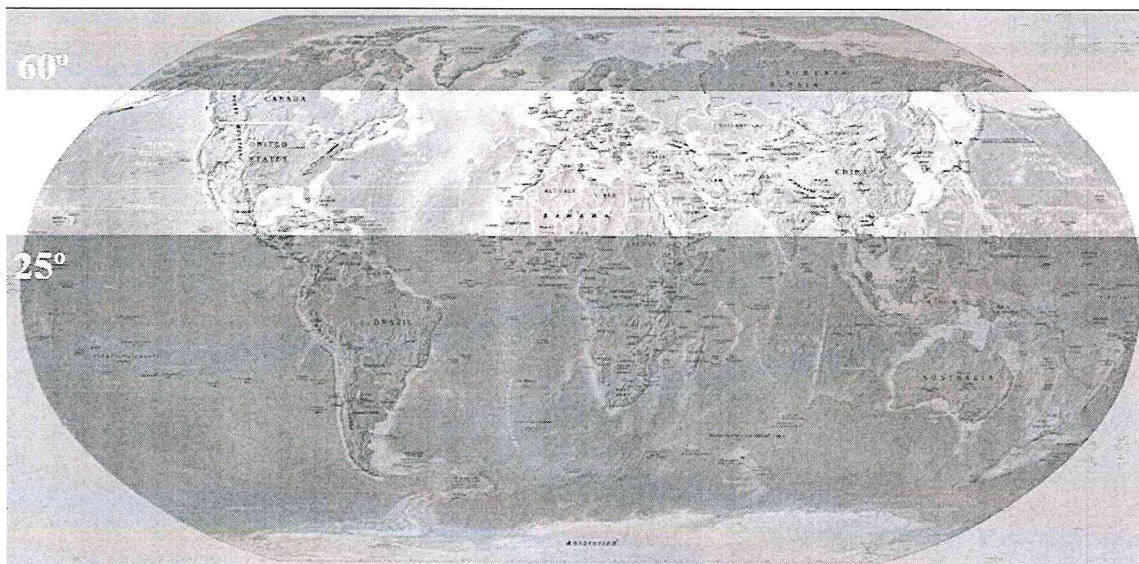


Figure 16: Distribution mondiale de l'hypodermose bovine (Patrocínio, 2012).

4. Importance et impact économique :

4.1. Importance médicale : Certaines localisations des phases endoparasitaires peuvent générer des troubles graves compromettant la santé de l'animal. En effet, les larves du premier stade d' *Hypodermalineatum* localisées dans la paroi œsophagienne peuvent être à l'origine de difficultés de déglutition ou de rumination, conduisant parfois à des météorisations. D'un autre côté, les larves L1 d' *Hypoderma bovis* parfois localisées au niveau du rachis peuvent donner lieu à des difficultés locomotrices, voire à une paralysie du train postérieur (Moiré, 1998). De même, la maladie du varon est désagréable pour tous ceux qui y sont confrontés. Principalement pour la vache atteinte car les abcès et déjà la migration des larves à travers son corps sont très douloureux (OVF Magazine, 2001).

Les larves d'hypoderme secrètent des enzymes agissant sur différents facteurs participant au maintien de l'intégrité du système de défense de l'organisme des bovins (système du complément, prolifération des lymphocytes, expression des récepteurs lymphocytaires). Ces larves échappent ainsi, aux mécanismes de défense de l'hôte, au cours des 11 mois de leur évolution parasitaire. Ces enzymes affectent globalement les mécanismes de défense immunitaire et fragilisent l'animal en favorisant l'évolution d'autres pathologies (Boulard, 1988).

4.2 : Impact économique :

L'hypodermose bovine, de par son allure insidieuse et son caractère peu spectaculaire, est une maladie qui ne suscite pas d'attention particulière chez nos éleveurs. Bien au contraire, la quasi-totalité la considère comme étant un état compatible avec un bon état de santé et d'entretien pour la bonne raison que l'apparition des nodules coïncide avec la période de mise à l'herbe (Saïdani, 2007).

En réalité, les dégâts provoqués par cette affection sont multiples. En outre les cas de paralysie par la compression larvaire de la moelle épinière et les cas d'entorse ou de luxation survenant lors des courses de chaleurs des bovins ou des saisies lors d'inspection à l'abattoir de pièces de boucherie (1 à 10 kg) (Euzéby, 1976), la maladie est responsable :

- D'une baisse des performances zootechniques;
- Des effets défavorables de l'immunodépression ;
- Dévalorisation des cuirs.

Donc pour l'agriculteur, un ou plusieurs animaux atteints sont synonymes de pertes économiques en raison de la baisse de la production laitière, du retard de croissance des veaux et de l'augmentation de la prédisposition aux maladies infectieuses.

4.2.1 : Sur la filière viande :

De bonnes performances zootechniques de croissance sont primordiales pour la valorisation de la viande bovine. Or, les retards de croissance liés à l'immunodépression engendrée par les larves de premier stade peuvent aller de 5 à 15 Kg par bovin infesté soit une diminution du GMQ (Gain Moyen Quotidien) de 50 à 190 g (FERAL, 1991; LONNEUX *et al*, 1991). Aux USA, le gain moyen quotidien a été de 1,03 kg chez les animaux traités et seulement 0,89 kg chez les non traités (Ludwig et Buceck, 1966). A ces retards de croissance, il faut ajouter les pertes à l'épluchage de la carcasse, voire des saisies

partielles de carcasse, liées aux traînées œdémateuses dues à la migration des larves. Lors d'infestation supérieure à 10 varons par bovin, la perte liée à l'épluchage de la carcasse est en moyenne de 1,1Kg par carcasse et peut atteindre 5Kg (ANDREWS, 1978). Ces pertes constituent un manque à gagner direct pour les abattoirs et les éleveurs de bovins allaitants ou laitiers. En Angleterre, la perte financière occasionnée par la dépréciation de la carcasse était estimée à 3£ en 1972 par animal (TARRY In BOULARD *et al*, 1998).

Une évaluation des pertes relatives à la perturbation de la croissance et l'engraissement a pu être déterminée en Algérie. Benakhla a démontré dans une étude préliminaire réalisée en 1988-1989 que 60% des bovins avaient été trouvés varonnés. Le taux de jeunes qui portaient plus de 10 varons était de 28%, soit 64.000 têtes, l'effectif algérien étant de 1.300.000 têtes avec 25 % de jeunes. Si l'on estime la perte de poids individuelle au cours de la phase parasitaire à 15kg et à raison de 500 DA le kilo de poids vif, les pertes s'élèvent en 1998 à 705.000.000 DA (Saïdani Khellaf, 2006).

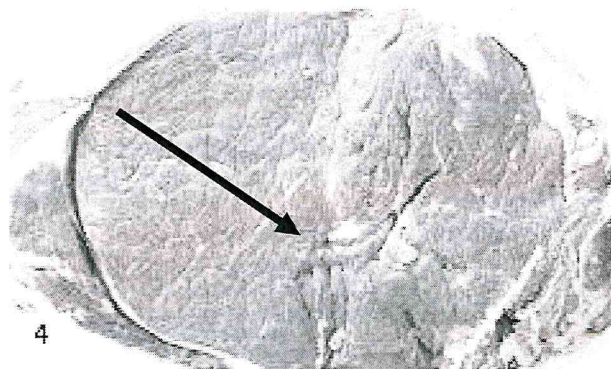


Figure n°17 : Trajet (flèche) d'une larve d'hypoderme dans un aloyau
De châtrou de 3ans (Institut de l'élevage ; France, 2002).

4.2.2 : Sur la filière cuir :

Dans tous les pays concernés par l'hypodermose, l'impact économique de cette maladie sur la filière cuir a longtemps été considéré comme le plus conséquent. En Algérie, 3200 t de peaux de bovins doivent être importées chaque année pour couvrir les pertes occasionnées par les varons. Lorsque la peau est trouée, la partie endommagée est inutilisable. Même si les lésions de la peau sont cicatrisées, celle-ci perd son imperméabilité. Les irrégularités engendrées par les cicatrices rendent le travail des tanneurs difficile et le cuir fini n'est pas lisse, ni de teinte homogène (LONNEUX *et al*, 1991). La dépréciation de la valeur des peaux peut ainsi aller de 5 à 25% en fonction de leur état.

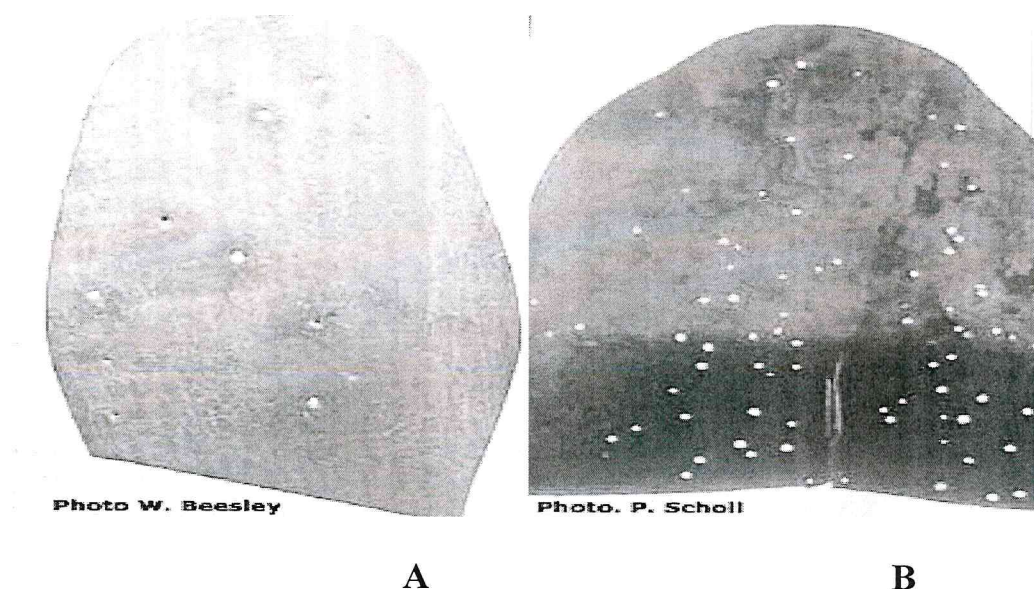


Figure n°18 : Dégâts causés au cuir par *Hypoderma sp*
A (Beesley, 1974), B (Scholl ; 1990).

Les pertes économiques inhérentes au cuir (Figure 17) et aux performances zootechniques en Algérie justifient fortement la mise en œuvre d'un plan de lutte, dont le succès dépend de la connaissance approfondie du cycle biologique des deux espèces, *Hypoderma bovis* et *Hypoderma lineatum* (Saïdanikhellaf, 2007).

4.2.3. Sur la filière laitière :

L'impact de l'hypodermose sur la filière laitière est moins conséquent que sur les autres filières. Néanmoins, la diminution de la production laitière des vaches parasitées oscille entre 1 à 10% et 10 à 25% selon certaines études. (CHAVERON et *al.* 1994 ; FERAL, 1991 ; TOURE, 1994)

Krull (1969) a évalué à 25% la réduction de production laitière aux USA durant la phase d'infestation des bovins par les hypodermes. Les fermiers britanniques et français ont estimé à 10 à 15 % la perte de production laitière (Beesley, 1974).

En Algérie, en s'appuyant sur les données approximatives suivantes (ministère de l'agriculture 1997) :

- Nombre de vaches laitières492.800 têtes.
- Production annuelle d'une vache laitière.....2.000 litres.
- Taux de vaches fortement infestées.....9%.
- Pourcentage de réduction de la production / animal infesté.....20 DA

Nous déduisons une perte annuelle de 177.408.000 DA (Saïdani Khallaf, 2006).

5. Épidémiologie :

5.1 : Epidémiologie descriptive :

5.1.1 : Populations atteintes :

L'incidence du varon chez les bovins laitiers est moins que chez les autres animaux, de fait que ceux-ci sont maintenus en stabulation quasi permanente. Comme il est bien de noter aussi que les hypodermes ne pénètrent pas les bâtiments d'élevage.

De toute évidence, il n'est atteint que les animaux qui étaient en pâturage durant l'activité des mouches adultes.

5.1.2 : Répartition dans le temps :

La maladie débute dès la migration des larves L1 dans l'organisme. L'apparition des symptômes est liée au taux d'infestation. En effet, cette maladie est due à l'apparition des nodules varonneux contenant des larves L2 et L3 sur le dos du bovin entre le mois de février et avril.

5.2 : Épidémiologie analytique :

5.2.1 : Sources des parasites :

La source des parasites est constituée par les animaux chez lesquels le cycle est complet, les bovins et parfois les chevaux.

5.2.2 : Résistance du parasite :

A l'état larvaire, le parasite résiste entre 8 à 10 mois dans l'organisme animal grâce à des enzymes protéolytiques qui leurs permettent d'atteindre le tissu sous cutané dorsale La résistance de la pupa sur le sol varie de 2 à 5 semaines en fonction des conditions climatiques.

La mouche meurt au bout d'une semaine et ne peut donc pas être rencontrée en hiver, ce qui fait que durant cette saison le parasite n'existe que sous forme larvaire, ou endoparasitaire. Notons l'importance de ce détail, qui est fort utile épidémiologiquement parlant (Danvy, 1988).

5.2.3 : Mode d'infestation :

Les animaux sont infestés par les larves L1, issues de l'éclosion des œufs, lesquelles traversent activement la peau du bovin pour migrer à travers les tissus de l'animal.

5.2.4 : Réceptivité :

5.2.4.1 : Facteurs intrinsèques :

➤ L'espèce :

Les hôtes spécifiques d'*H. bovis* et *lineatum* sont presque uniquement les bovidés. En effet, chaque espèce d'hypoderme parasite une seule espèce de ruminant (BOULARD C ; 2002) (BOULARD *et al.* ,1988).

Le cheval et la chèvre peuvent également être parasités mais chez eux le cycle est généralement abortif. Ils sont donc considérés comme des culs de sacs épidémiologiques de même que chez l'homme.

➤ La race :

Les races bovines rustiques et locales paraissent les plus résistantes à l'infestation par le parasite. Ainsi, Benakhla *et al.* (In Boulard *et al.* ,1998), ont montré qu'en Algérie, la race locale et la Montbéliarde sont moins sensibles à l'hypodermose que la Holstein, dont la mince texture de la peau et les performances supérieures expliqueraient une plus grande réceptivité.

➤ Age :

L'influence de l'âge sur la réceptivité des animaux et l'évolution de la maladie varient en fonction des études. Ainsi, celles de Dakkak *et al* (1978) et de Benakhla *et al* (1993 ; 1999) montrent que ce sont ceux qui ont un âge compris entre un et trois ans qui sont les

plus parasités en fréquence et en nombre de varons par animal. Par ailleurs, l'étude de Panadero *et al.* (2000), ne montre-t-elle aucune influence de l'âge sur la fréquence du parasitisme. Cependant, il faut souligner que les études de Benakhla *et al.* Et de Dakkak *et al.* Ne reposaient pas sur le même outil de dépistage que l'étude de Panadero *et al.* Les études de Benakhla *et al.* et de Dakkak *et al.* Se sont appuyées sur des comptages sur animal vivant ou à l'abattoir alors que celle de Panadero *et al.* s'est appuyée sur des résultats sérologiques. Or, même si les animaux les plus âgés sont moins intensément parasités que les plus jeunes, une étude a mis en évidence qu'ils conservent des anticorps circulants vis-à-vis du parasite entraînant la positivité de la réaction sérologique (Panadero *et al.* ,2000).

5.2.4.2 :Facteurs extrinsèques :

➤ Mode de vie :

Les animaux ne sont infestés qu'en pâturages durant les heures chaudes de la journée. Ils sont donc protégés par les zones ombragées et à l'intérieur des bâtiments.

➤ L'alimentation :

La carence en vitamine A facilite l'entrée des larves L1 (Danvy, 1988).

➤ Pathologie intercurrente :

Toute maladie entraînant une baisse de l'immunité est susceptible de favoriser l'infestation.

5.3 : Epidémiologie synthétique :

L'hypodermose sévit à partir du début du printemps, qui coïncide avec l'infestation par les larves L1, jusqu'à la sortie des varons l'année prochaine, ce qui revient à dire qu'elle sévit quasiment toute l'année (Danvy, 1988). Son expression sur un lot d'animaux dépend de l'intensité l'infestation, de la période de celle-ci, des conditions climatiques locales et de l'état immunitaire des animaux (Danvy, 1988).

6. Pathologie :

6.1 : Pathogénie : Par ses crochets buccaux, la larve L1 cause de nombreux petits traumatismes sur son trajet, aggravée par l'action des enzymes protéolytiques des glandes salivaires de ces larves.

Le pertuis par lequel sortent les larves L3 constitue une porte d'entrée pour des germes pyogènes. De même, la pénétration des larves L1 peut s'accompagner de celle de germes banaux, mais également de germes spécifiques tels ceux du tétanos ou de la gangrène (Danvy).

On ne peut passer sous silence l'action immunosuppressive des hypodermes en agissant à la fois sur l'immunité acquise et innée (Moiré, 1998).

6.2 : Symptômes et lésions :

L'approche des mouches *Hypoderma* peut provoquer la panique des animaux qui réagissent aux bourdonnements des femelles et s'enfuient à toute allure. Ces courses peuvent être à l'origine d'accidents, tels que fractures, entorses, chutes, avortement, sans compter les baisses de performances zootechniques, étant donné que ces animaux courent de toute la force de leurs muscles à la recherche de l'ombre et peuvent se jeter à l'eau pourvu qu'ils se protègent des mouches (Hussein, 1997).

Les troubles les plus graves liés à hypodermose sont causés par la phase larvaire du parasite. On note alors :

- des lésions d'oesophagismes associées à l'infiltration de la sous-muqueuse oesophagienne (Boulard, 1975) provoquées surtout par les sécrétions de substances toxiques par les L1 d'*Hypoderma* sp. (Boulard, 1975 ; Boulard *et al*, 1970). Ces lésions sont à l'origine de troubles digestifs sérieux avec perte d'appétit et amaigrissement ;
- des compressions médullaires ;
- des lésions confluentes dans les muscles du dos et des lombes causées par la traversée massive de cette région du corps par des larves d'*Hypoderma bovis* et *H. lineatum*. Ces lésions apparaissent, une fois l'animal sacrifié, sous forme d'une masse gélatineuse d'aspect répugnant qui recouvre la viande, ce qui amène au parage de la partie touchée. Parallèlement à ces lésions qu'on retrouve lors de l'inspection des carcasses au niveau des abattoirs, il y'a des

troubles qui affectent le système immunitaire de l'animal et le rend donc vulnérable à d'autres pathologies infectieuses ou autres (Moiré, 1998). Les larves d'hypodermes sécrètent des enzymes agissant à des niveaux divers du système de défense de l'animal : système du complément, prolifération des lymphocytes, expression des récepteurs lymphocytaires (Nicolas-Gaulard, 1995). Les larves d'*Hypodermasp.* échappent ainsi à la réaction de l'Hôte bovin, et ce au cours des 10 à 11 mois de la migration larvaire. Ces enzymes affectent généralement la défense immunitaire et fragilisent l'animal en favorisant d'autres pathologies (Araujo-Chauveron *et al*, 1994 ; Boulard *et al*, 1998). Il n'est pas superflu de signaler la douleur générée par le séjour des L2 et L3 dans le tissu sous-cutané au milieu des granulomes inflammatoires. Bien que nous n'ayons aucun critère d'évaluation de la douleur à laquelle ont donné lieu les abcès dans le dos des animaux, l'attitude particulière des bovins (dos voussé et

le grattage du dos sur les surfaces dures) suggèrent fortement que les varrons sont à l'origine d'une irritation.

Par ailleurs, le pus qui s'écoule des abcès est très attractif pour les mouches domestiques et les mouches des étables, autres agents de nuisance. D'autre part la sortie des larves peut s'accompagner parfois d'une surinfection bactérienne par des agents anaérobies tels que *Clostridium chauvei* et *C novyi* bacille de nécrose (Euzéby, 1976) et entraîner la formation d'abcès qui se propagent dans les masses musculaires sous-jacentes et la colonne vertébrale.

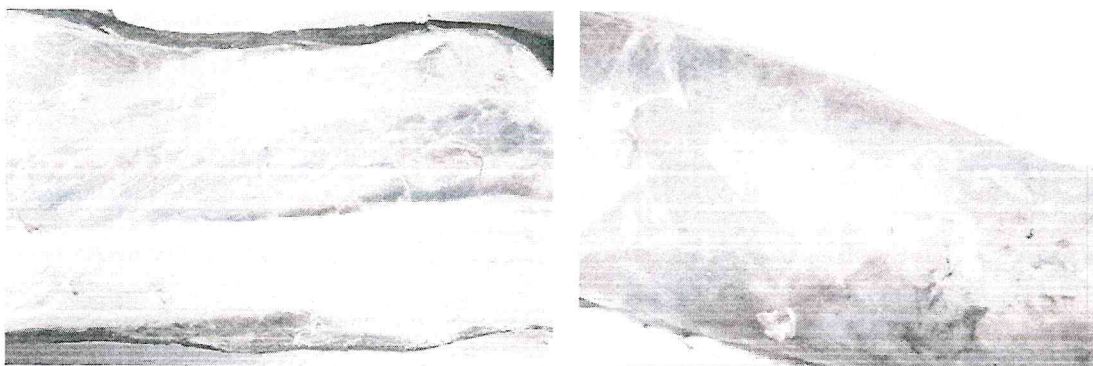


Figure N°19 : Lésions œsophagiennes (dans la sous-muqueuse à gauche, externes à droit, d'après, Patrocinio, 2012)

7. Diagnostic :

Le diagnostic peut être direct ou indirect. Le diagnostic consiste en le comptage des larves ou varons. Il se base sur le comptage des nodules varonneux depuis leur apparition sur le dos des animaux jusqu'à leur disparition totale. Si ce type de diagnostic est facile, il est par contre très contraignant et peu précis. Il doit être réalisé par des visites mensuelles des animaux pendant au moins 5 mois. Etant donné que l'élevage algérien est la plupart du temps de type extensif, le comptage ne se prête pas bien. Il est indispensable de regrouper les animaux et de procéder à leur contention, chose à laquelle s'opposent les éleveurs (Benakhla *et al.*, 1999).

Par diagnostic indirect on se réfère au diagnostic immunologique. En effet, la mise en évidence des anticorps circulants dirigés contre l'hypodermine C a rendu possible la mise au point de l'immunodiagnostic de l'hypodermose (Boulard *et al.*, 1970). La première méthode de sérodiagnostic employée chez le bovin était l'hémagglutination passive (Boulard *et al.*, 1970). C'est dans les années 1980 que la technique ELISA employant l'hypodermine C fut utilisée par Boulard (1985). C'est la technique de routine en Espagne (Panadero *et al.*, 2007).

8. Moyens de lutte :

8.1.Méthodes de traitement de l'hypodermose bovine : Le cycle parasitaire des hypodermes est constitué de deux phases. Lors de la première phase, les larves migrent dans les tissus profonds du bovin et lors de la deuxième, elles sont immobiles dans les nodules inflammatoires, visibles sur son dos. Les premières méthodes de traitement développées vers 1950 à base de topiques insecticides comme la roténone ont tout d'abord visé cette deuxième phase. Ce type de traitement appelé traitement tardif ou curatif présente peu d'intérêts car à ce stade les pertes économiques dues au parasite sont acquises et irréversibles. En lien avec la chronologie du cycle des hypodermes, les français dénomment cette méthode « traitement de printemps ». Vers 1960 puis 1980, de nouvelles méthodes de traitement ciblent les larves de premier stade. Cette modalité de traitement préventif vise à limiter les économiques engendrées par les larves. Les français la dénomment « traitement d'automne » (Boulard *et al.*, 1988).

8.1.1. Traitement tardif :

Il vise les larves de deuxième et troisième stade présentes dans le tissu sous-cutané du bovin. Il s'effectue selon plusieurs méthodes.

➤ L'évaronnage manuel :

L'extraction des varons des nodules pouvait s'effectuer par pression manuelle. Cette méthode est abandonnée car douloureuse pour le bovin et risquée. Elle se réalise également par introduction d'eau oxygénée dans le pertuis respiratoire. Certains éleveurs agrobiologistes pratiquent encore l'évaronnage manuel. En effet, ceux-ci, malgré la dérogation accordée par leur cahier des charges professionnelles, préfèrent ne pas employer de produit de synthèse pour la prophylaxie obligatoire de l'hypodermose. (118)

Cette méthode nécessite une surveillance accrue des bovins lors de l'émergence des varons généralement durant la saison de pâturage des animaux, ce qui ne facilite pas les observations pour les éleveurs.

➤ Traitement chimique :

Les premières méthodes de lutte contre l'hypodermose visaient des larves en position sous-cutanée, en région dorso-lombaire. Elles reposaient sur les applications locales au fur et à mesure de l'apparition des varons sur le dos des animaux, de différents insecticides : la p. dichlorobenzène, les préparations à base de derris, et Lonchocarpus (roténone), les principes actifs du pyrèthre insecticide, les pyréthrinés et les organochlorés. En dehors de la roténone, les autres produits n'ont plus qu'un intérêt historique ; si certains sont abandonnés à cause des résidus toxiques qu'ils laissent dans l'organisme (Euzéby, 1976). Ces méthodes de traitement qui interviennent tardivement, et qui sont dits curatifs, ont uniquement pour effet de réduire les populations adultes d'hypoderme et par là même réduire les infestations postérieures, autrement dit au cours des cycles suivants. Cependant, ils ne permettent pas d'éviter les pertes économiques liées à la migration larvaire. Sont d'abord utilisés des insecticides d'origines, doués uniquement d'action locale. C'est vers les années 60 que sont introduits des produits à action systémique, il s'agissait des organophosphorés. Enfin, et jusqu'à présent, les macrolides antiparasitaires, à type d'ivermectines, sont d'un emploi très répandu tant contre les parasites externes qu'internes (Saidani, 2007).

8.1.2. Traitement préventif : Le traitement dit « préventif » vise à détruire les larves de premier stade en migration dans les tissus profonds du bovin. Il est recommandé de ne pas l'effectuer lorsque les larves sont dans le canal rachidien ou dans l'œsophage. En effet, la mort des larves consécutive au traitement peut entraîner des complications chez les animaux. En France, ce traitement est préconisé au cours de la période s'étendant de septembre à février. La période exacte de traitement varie suivant les régions.

- **Molécules utilisées :** les molécules utilisées pour ce type de traitement sont résumées dans le tableau I.

TableauI: Molécules possédant une AMM pour le traitement des larves de premier stade.

Molécules		Forme	Dose	Temps d'attente V= Viande L= Lait
Ivermectine	-	Pour-on	500 µg/Kg	V= 28 j Interdit chez les vaches laitières en lactation et moins de 28 jours avant le vêlage
		Injectable	200 µg/Kg	
Doramectine	-	Pour-on	500 µg/Kg	V= 28 j Interdit chez les vaches laitières et moins de 60 jours avant le vêlage
		Injectable	200 µg/Kg	
Moxidectine	Moxidectine 0,5%	Pour-on	500 µg/Kg	V= 14 j Interdit chez les vaches laitières et moins de 60 jours avant le vêlage
	Moxidectine 10%	Injectable	1000 µg/Kg	V= 114 j Interdit chez les vaches laitières et moins de 80 jours avant le vêlage
	Moxidectine 1%	Injectable	200 µg/Kg	V= 65 j L= <i>idem</i> Moxidectine 0,5 %
Eprinomectine		Pou-on	500 µg/Kg	V= 15 j L= 0 j

La rémanence de ces molécules a été étudiée. Losson et Lonneux (In LOSSON *et al*, 1993) ont établi qu'il est possible de traiter les animaux avec de la moxidectine 1% sous

forme injectable, deux semaines avant la fin de la période d'activité des hypodermes adultes. De même, Colwell et Jacobsen (2002) ont montré que la rémanence de l'ivermectine est de trois semaines. Les avermectines sont donc des molécules extrêmement efficaces pour le traitement automnal de l'hypodermose bovine.

En 1984, Argenté et Hillion (1984) ont également étudié l'efficacité de microdoses d'ivermectine sur les larves de premier stade. Au cours du mois de janvier, ils ont injecté par voie intradermique ou sous-cutanée le centième de la dose prescrite soit 2 µg/Kg à 799 bovins de plus de 500 Kg et ont observé une excellente efficacité de l'ivermectine à cette dose, efficacité confirmée par Benakhla *et al.* (BENAKHLA *et al.*, 1998)

L'utilisation de microdoses d'ivermectine pour le traitement automnal de l'hypodermose bovine a soulevé de nombreuses questions. Il est nécessaire de rappeler que l'ivermectine utilisée sous la forme injectable à la dose prescrite, soit 200 µg/Kg est interdite chez les vaches laitières en lactation et moins de 28 jours avant le vêlage. Or, l'ivermectine est également efficace à la microdose de 2 µg/Kg. A ce dosage, si les résidus des microdoses d'ivermectine dans le lait sont inférieurs à la DJA (Dose Journalière Admissible), il serait possible d'obtenir une autorisation d'utilisation sur les vaches laitière. Les autorités européennes et internationales ont fixé pour l'ivermectine une DJA à 60 µg pour une personne de 60 Kg. Les LMR (Limites Maximales de Résidus) sont de 100 µg/Kg pour le foie et de 40 µg/Kg pour la graisse. Il n'y a pas de LMR pour le lait car la dose recommandée que ce soit en pour-on ou en injectable, les concentrations résiduelles dans ce support sont du même ordre de grandeur que la DJA. Pour la viande, l'ivermectine étant rapidement éliminée, il n'y a pas de LMR fixée (122). Une étude menée par Charbon et Pfister (In LOSSON *et al.*, 1993) sur quatre vaches laitières en lactation traitées avec une microdose d'ivermectine, n'a mis en évidence aucun résidu dans le lait 24h et 48h après l'injection sous-cutanée. La limite de détection était de 2,5 µg/Kg.

En résumé, les traitements utilisables contre l'hypodermose bovine et recommandés par le Guide National du Plan Varon 2002 en France sont :

- Pour le traitement tardif: l'ivermectine (en injectable et en pour-on) et l'éprinomectine (en pour-on) à la dose recommandée. Le closantel est toléré,

•Pour le traitement préventif : la doramectine (en injectable et en pour-on), et l'éprinomctine (en pour-on), l'ivmectine (en injectable et en pour-on) et la cydectine (en injectable et en pour-on) à la dose recommandée. Les microdoses d'ivermectine peuvent être tolérées dans le cadre d'un plan de lutte contre le varon. Un vétérinaire en assure la réalisation. Elles consistent en une injection de 0,1 ml par bovin, soit une concentration de 3,3 ug/Kg pour un animal de 300 Kg (BAUER In PFISTER et al, 1994).

8.2.Incidence et accidents consécutifs au traitement de l'hypodermose bovine

8.2.1. Incidence et accidents survenant au cours du traitement tardif :

Les accidents consécutifs au traitement tardif de l'hypodermose bovine sont très rares. Ils s'expliquent par l'écrasement des varons lors de l'évaronnage manuel ce qui peut entraîner un choc anaphylactique chez l'animal. L'utilisation d'eau oxygénée pour extraire les larves permet de limiter ces accidents (BOULARD *et al*, 1988).

8.2.2. Incidents et accidents survenant au cours du traitement préventif :

Les accidents consécutifs au traitement préventif de l'hypodermose bovine sont plus fréquents. Ils surviennent avec toutes les molécules, à toutes les posologies. Ces accidents s'expriment selon quatre tableaux cliniques.

Deux de ces tableaux cliniques apparaissent précocement après le traitement. Les organophosphorés pouvaient déclencher des incidents survenant six heures après un traitement. Ils ne sont plus autorisés pour le traitement en France. Les symptômes notés étaient une forte salivation, des troubles digestifs (coliques, diarrhée profuse), un myosis, des tremblements, de la bradycardie et un état apathique. L'évolution était généralement favorable et se produisait dans les 48 heures même en l'absence du traitement (BOULARD *et al*, 1988 ; BOULARD *et al*, 1991). Dans le deuxième tableau clinique, l'animal meurt brutalement au cours des 24 heures suivant le traitement. Ce type d'accident survenait plus fréquemment après l'utilisation d'organophosphorés que l'ivermectine et dans les troupeaux laitiers (ARGENTE et HILLION, 1984).

Les deux tableaux cliniques concernent des accidents tardifs. Ainsi, des troubles digestifs, principalement de météorisations, peuvent apparaître dans la semaine suivant un

traitement de base d'ivermectines. Avant sa mort, l'animal peut présenter des parésies ou des paralysies de l'arrière train. Des oesophagites avec anorexie, ptyalisme et tympanisme associés peuvent également être constatées ainsi que de symptômes respiratoires évoquant une broncho-pneumonie infectieuse. Certains animaux présentent des symptômes beaucoup plus frustes : apathie, anorexie et une raideur de la démarche. L'issue n'est cependant pas toujours fatale et le bovin peut se rétablir (BOULARD et al, 1988 ; BOULARD et al, 1991 ; LEVASSEUR, 1991).

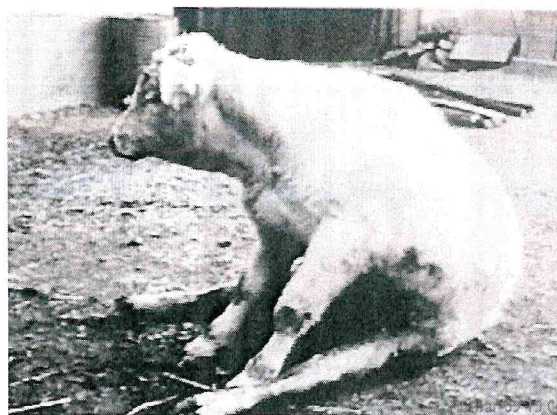


Figure n° 20 : Accident consécutif au traitement de l'hypodermose par un organophosphoré : quatre jours après le traitement, l'animal présente une paralysie du train postérieur (institut d'élevage France, 2002).

8.2.3. Comment éviter ces accidents ?

Ces accidents, même s'ils restent relativement peu fréquents, causent parfois la mort de l'animal. Une étude menée dans les Côtes d'Armor a relevé le nombre d'accidents mortels ou ayant nécessité un abattage d'urgence et le nombre d'accidents survenus après un traitement contre l'hypodermose bovine de 1979 (année d'obligation de traitement) à 1985. Le nombre d'incidents apparaît en nette diminution, surtout depuis l'emploi des avermectines, passent de 9 pour 10 000 en 1979 à 1,57 pour 10 000 en 1985. De même, le nombre d'accidents mortels ou d'abattage d'urgence diminue, et passe de 1,35 pour 10 000 en 1979 à 0,60 pour 10 000 en 1985 (BOULARD *et al*, 1988).

La répartition des accidents au cours du temps n'est pas homogène. Leur fréquence augmente en France à partir de décembre et s'annule dès que les larves sont en position sous-cutanée. Ces accidents sont liés au développement des larves de premier stade. Plus celles-ci sont âgées, plus elles ont accumulé d'enzymes dans leur tube digestif aveugle. Un traitement en début de migration car leur lyse libérera plus d'antigènes et sera donc plus à même de générer un phénomène d'hypersensibilité immédiate (BOULARD *et al*, 1991). Ainsi, pour éviter les accidents, le traitement préventif doit être effectué le plus tôt possible.

La fréquence des accidents dépend aussi du nombre de larves hébergées par l'animal, nombre qui diminue lorsque la prévalence de la maladie diminue. Généralement, en France, il était recommandé d'effectuer le traitement entre septembre et octobre, période actuellement étendue jusqu'au mois de février compte tenu de la forte diminution de la prévalence (BOULARD *et al*, 1991).

8.3. Autres modes de contrôle de l'hypodermose bovine :

8.3.1. La vaccination :

Plusieurs scientifiques ont montré que l'utilisation des hypodermes secrétées par les larves de premier stade comme antigène vaccinal permettaient la diminution du nombre de varons (BARON et COLWELL, 1991). Néanmoins, il semblerait que l'hypoderme A, utilisée native ou dénaturée, soit le meilleur immunogène (FISHER *et al*, 1991).

L'adjuvant de Freud ne pouvant pas être utilisé en médecine vétérinaire en raison des réactions inflammatoires et des abcès stériles qu'il provoque, des scientifiques ont cherché à évaluer l'efficacité des deux autres adjuvants économiquement et médicalement acceptables. Une combinaison d'amphigène (adjuvant de type huile dans l'eau) et d'alhydrogel (gel d'hydroxyde d'aluminium absorbant la protéine antigénique) entraîne une stimulation de l'immunité à médiation cellulaire proche de celle provoquée par l'adjuvant complet de Freud. Cependant, l'adjuvant de Freud reste le plus performant en terme de production d'anticorps (PRUETT J.H. et STROMBERG P., 1995). Actuellement, un vaccin est disponible sur le marché américain (SCHOLL in BOULARD *et al*, 1998).

8.3.2. La lutte biologique :

La lutte biologique ne génère jamais de résistance au sein des populations de parasite au contraire de la lutte à base de produits de synthèse. Elle nécessite une maîtrise parfaite de l'équilibre biologique dans lequel se situe le parasite ainsi que de sa physiologie et de sa biologie. Elle est souvent basée sur la production d'adultes stériles qui vont saturer la population naturelle. Or, dans le cas d'hypodermose bovine, il est difficile de produire les adultes stériles ou porteurs de gènes létaux en raison de la longue phase endoparasitaire de ces diptères, ce qui explique le faible développement de la lutte biologique contre ce parasite.

8.3.3. La protection des animaux contre les hypodermes adultes :

La protection des animaux contre les hypodermes adultes est anecdotique. La protection induite n'est jamais totale. Elle peut se faire à l'aide de pyréthrinoïdes de synthèse et d'organophosphorés. Elle ne constitue en aucun cas un moyen de contrôle à part entière. Néanmoins, elle permet d'éviter les incidents et accidents liés aux courses de chaleurs.



Chapitre II
Méthodologie
De
Travail

1-Objectif :

De nombreuses enquêtes sur l'incidence de l'infestation par les hypodermoses ont été réalisées dans le nord-est algérien par Benakhla (1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1998)

De 2005 à 2006, une étude épidémiologique est faite par SAIDANI au niveau de la région de Bejaia. De même nous avons réalisé une autre étude dans la région de Blida de février à juin 2012, qui vise à cerner les différents aspects relatifs à la prévalence et l'intensité d'infestation ainsi que l'évolution du nombre des hypodermoses des bovins. Notre objectif étant de caractériser le cycle biologique des hypodermes, de préciser la période propice à l'intervention thérapeutique et de proposer un plan de lutte à l'échelle de la wilaya avec une projection sur tout le territoire national.

2- Présentation de la région d'étude:**2-1-situation géographique :**

La Wilaya de Blida se situe dans la partie Nord du pays dans la zone géographique du Tell central. Elle est limitée au nord par les wilayas d'Alger et Tipaza, à l'ouest par la Wilaya de Ain Defla, au sud par la Wilaya de Médéa à l'est par les Wilayas de Bouira et de Boumerdés.

Deux types de relief caractérisent Blida : la plaine de la Mitidja et la zone de l'Atlas Blidéen.

2-2-caractéristiques physiques :

Blida est une petite ville, située tout au pied du versant septentrional de l'atlas. Elle est assise sur un terrain plat et peu accidenté des masses abruptes de montagnes, d'enferment dans un vaste demi cercle d'où s'échappent les eaux de l'oued el-Kabîr qui arrosent et fertilisent une grande partie de son territoire.

A l'ouest, il prolonge et se perd dans les profondeurs de la plaine des Hadjoutes, et va s'arrêter sur les montagnes voisines de Cherchell, à l'est se déroule la Mitidja ; les montagnes qui entourent Blida sont fort élevées ; elles sont souvent couvertes de neiges jusqu'à la mi-mai

2-3-développement du secteur productif agricole :

La wilaya de Blida déposant d'une surface agricole utile pré de 56474ha dont 44,8% sont irriguées. On trouve que Le relief de la wilaya se compose principalement d'une importante plaine(Mitidja) ainsi que d'une chaîne de montagne au sud de la wilaya (zone de l'atlas Blidéen et piémont) .d'un autre coté ; La plaine de Mitidja est une ensemble de terres très fertiles et à faibles pentes, parfois nulles Facile à travailler, comme la région de Mouzaia, elle offre les meilleure sols de la wilaya. Enfin ; L'atlas Blidéen, où l'altitude du piémont varie entre 200 et 600 mètres, présente des conditions favorables à un développement agricole.

La production végétale repose essentiellement sur : la vigne, céréales, maraichères et légumes secs et le cheptel bovin de la wilaya est estimé à 18976 têtes dont 8966 vaches laitières, 37000 tête d'ovins.Pour ce que des viandes rouges, une production du 40673 Qxa été réalisée en 2008 avec une légère diminution de 554qx par rapport à 2007.

En aviculture, la production de viandes blanches s'élève à 67075Qx pour un effectif total de 1970000 poulets.

2-4-situation climatologique :

Selon Dajoz(1984), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température, d'humidité relative et de pluviométrie. Au-delà de ces limites, les populations sont éliminées.

2-4-1-les températures :

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et communautés d'être vivants dans la biosphère.

D'une manière générale, les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de température comprise entre 0 et 50 en moyenne. La température a des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des insectes et d'autres animaux (Dajoz, 1998).

3-Présentation de station d'étude :

Afin d'étudier différents aspects de l'infestation par l'hypodermose bovine, nous avons choisi comme région d'étude la wilaya de Blida, une wilaya qui se situe dans la partie Nord du pays dans la zone géographique du Tell central. Ainsi nous avons réalisé des enquêtes au niveau de 5 exploitations bovines.

3-1-présentation des exploitations :

Le choix des 5 exploitations est fait sur la base du type d'élevage (extensif, semi extensif, intensif). Les 5 exploitations qui ont été l'objet de notre travail sont :

-Exploitation N° 01 : située à Labaaziz dans la commune de Bougara. Tous les animaux sont élevés en système semi extensif et sont dehors durant toute la journée ; ils ne rentrent que le soir, par contre ils sont en stabulations permanentes en hiver.

-Exploitation N°02 : élevage familial situé à Boufarik du type intensif.

-Exploitation N°03 : c'est une ferme à production laitière située à Boufarik ; la wilaya de Blida. Tous les animaux sont élevés en système semi-extensif.

-Exploitation n°04:ferme- Zrémi- se trouve dans la région de Sidi Yehya ; commune de Mozaya. C'est une ferme à production laitière où les vaches sont élevées en système semi extensif.

-Exploitation n°05:ferme de la faculté agrovétérinaire de l'université Saad Dahleb ; la wilaya de Blida. Le type d'élevage est semi extensif.

4-méthodes et matériel utilisés sur terrain :

-dans le but d'étudier la situation de l'hypodermose bovine au niveau de la région de Blida durant la période allant de février à juin 2012, nos investigations dans la station d'étude choisie sont axées sur :

-des visites mensuelles de cinq exploitations bovines implantées à Laabaziz, Boufarik, Soma et à Mouzaia.

Afin de mener à bon terme notre enquête sur l'hypodermose au niveau des exploitations, nous avons établi une fiche technique. Cette dernière se base sur certains

critères, à savoir : le type d'élevage, le sexe, la race et l'âge de l'animal. Le nombre mensuel de varons par animal varonné, puis par élevage infesté, a été calculé.

La prévalence ainsi que l'intensité sont évaluées sur les 5 mois.

Pour le bon déroulement de notre travail, il faut disposer de matériel suivant :

- d'une lame pour prélever les larves cutanées ;
- de flacons remplis d'alcool à 10% portant une étiquette pour y inscrire les renseignements concernant l'animal d'où proviennent les larves.

Avant de présenter nos résultats, il convient de définir les notions de taux, d'intensité, et de degré d'infestation.

-le taux d'infestation (T.I) correspond au pourcentage d'animaux parasités ; il est exprimé par le rapport nombre d'animaux parasités sur nombre d'animaux examinés.

-l'intensité d'infestation (I.I) indique le nombre de varons par animal parasité.

-le degré d'infestation (D.I) est représenté par le nombre de varons décelés sur le nombre d'animaux examinés.

Enfin, pour savoir si les différences qui apparaissent entre les résultats sont significatives, nous avons soumis ces dernières à un test statistique approprié.

1-Objectif :

De nombreuses enquêtes sur l'incidence de l'infestation par les hypodermoses ont été réalisées dans le nord-est algérien par Benakhla (1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1998)

De 2005 à 2006, une étude épidémiologique est faite par SAIDANI au niveau de la région de Bejaia. De même nous avons réalisé une autre étude dans la région de Blida de février à juin 2012, qui vise à cerner les différents aspects relatifs à la prévalence et l'intensité d'infestation ainsi que l'évolution du nombre des hypodermoses des bovins. Notre objectif étant de caractériser le cycle biologique des hypodermes, de préciser la période propice à l'intervention thérapeutique et de proposer un plan de lutte à l'échelle de la wilaya avec une projection sur tout le territoire national.

2- Présentation de la région d'étude:**2-1-situation géographique :**

La Wilaya de Blida se situe dans la partie Nord du pays dans la zone géographique du Tell central. Elle est limitée au nord par les wilayas d'Alger et Tipaza, à l'ouest par la Wilaya de Ain Defla, au sud par la Wilaya de Médéa à l'est par les Wilayas de Bouira et de Boumerdes.

Deux types de relief caractérisent Blida : la plaine de la Mitidja et la zone de l'Atlas Blidéen.

2-2-caractéristiques physiques :

Blida est une petite ville, située tout au pied du versant septentrional de l'Atlas. Elle est assise sur un terrain plat et peu accidenté des masses abruptes de montagnes, d'enferment dans un vaste demi cercle d'où s'échappent les eaux de l'oued el-Kabîr qui arrosent et fertilisent une grande partie de son territoire.

A l'ouest, il prolonge et se perd dans les profondeurs de la plaine des Hadjoutes, et va s'arrêter sur les montagnes voisines de Cherchell, à l'est se déroule la Mitidja ; les montagnes qui entourent Blida sont fort élevées ; elles sont souvent couverts de neiges jusqu'à la mi-mai

2-3-développement du secteur productif agricole :

La wilaya de Blida déposant d'une surface agricole utile pré de 56474ha dont 44,8% sont irriguées. On trouve que Le relief de la wilaya se compose principalement d'une importante plaine(Mitidja) ainsi que d'une chaîne de montagne au sud de la wilaya (zone de l'atlas Blidéen et piémont) .d'un autre coté ; La plaine de Mitidja est une ensemble de terres très fertiles et à faibles pentes, parfois nulles Facile à travailler, comme la région de Mouzaia, elle offre les meilleure sols de la wilaya. Enfin ; L'atlas Blidéen, où l'altitude du piémont varie entre 200 et 600 mètres, présente des conditions favorables à un développement agricole.

La production végétale repose essentiellement sur : la vigne, céréales, maraichères et légumes secs et le cheptel bovin de la wilaya est estimé à 18976 têtes dont 8966 vaches laitières, 37000 tête d'ovins.Pour ce que des viandes rouges, une production du 40673 Qxa été réalisée en 2008 avec une légère diminution de 554qx par rapport à 2007.

En aviculture, la production de viandes blanches s'élève à 67075Qx pour un effectif total de 1970000 poulets.

2-4-situation climatologique :

Selon Dajoz(1984), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température, d'humidité relative et de pluviométrie. Au-delà de ces limites, les populations sont éliminées.

2-4-1-les températures :

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et communautés d'être vivants dans la biosphère.

D'une manière générale, les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de température comprise entre 0 et 50 en moyenne. La température a des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des insectes et d'autres animaux (Dajoz, 1998).

3-Présentation de station d'étude :

Afin d'étudier différents aspects de l'infestation par l'hypodermose bovine, nous avons choisi comme région d'étude la wilaya de Blida, une wilaya qui se situe dans la partie Nord du pays dans la zone géographique du Tell central. Ainsi nous avons réalisé des enquêtes au niveau de 5 exploitations bovines.

3-1-présentation des exploitations :

Le choix des 5 exploitations est fait sur la base du type d'élevage (extensif, semi extensif, intensif). Les 5 exploitations qui ont été l'objet de notre travail sont :

-Exploitation N° 01 : située à Labaaziz dans la commune de Bougara. Tous les animaux sont élevés en système semi extensif et sont dehors durant toute la journée ; ils ne rentrent que le soir, par contre ils sont en stabulations permanentes en hiver.

-Exploitation N°02 : élevage familial situé à Boufarik du type intensif.

-Exploitation N°03 : c'est une ferme à production laitière située à Boufarik ; la wilaya de Blida. Tous les animaux sont élevés en système semi-extensif.

-Exploitation n°04:ferme- Zrémi- se trouve dans la région de Sidi Yehya ; commune de Mozaya. C'est une ferme à production laitière où les vaches sont élevées en système semi extensif.

-Exploitation n°05:ferme de la faculté agrovétérinaire de l'université Saad Dahleb ; la wilaya de Blida. Le type d'élevage est semi extensif.

4-méthodes et matériel utilisés sur terrain :

-dans le but d'étudier la situation de l'hypodermose bovine au niveau de la région de Blida durant la période allant de février à juin 2012, nos investigations dans la station d'étude choisie sont axées sur :

-des visites mensuelles de cinq exploitations bovines implantées à Laabaziz, Boufarik, Soma et à Mouzaia.

Afin de mener à bon terme notre enquête sur l'hypodermose au niveau des exploitations, nous avons établi une fiche technique. Cette dernière se base sur certains

critères, à savoir : le type d'élevage, le sexe, la race et l'âge de l'animal. Le nombre mensuel de varons par animal varonné, puis par élevage infesté, a été calculé.

La prévalence ainsi que l'intensité sont évaluées sur les 5 mois.

Pour le bon déroulement de notre travail, il faut disposer de matériel suivant :

- d'une lame pour prélever les larves cutanées ;
- de flacons remplis d'alcool à 10% portant une étiquette pour y inscrire les renseignements concernant l'animal d'où proviennent les larves.

Avant de présenter nos résultats, il convient de définir les notions de taux, d'intensité, et de degré d'infestation.

-le taux d'infestation (T.I) correspond au pourcentage d'animaux parasités ; il est exprimé par le rapport nombre d'animaux parasités sur nombre d'animaux examinés.

-l'intensité d'infestation (I.I) indique le nombre de varons par animal parasité.

-le degré d'infestation (D.I) est représenté par le nombre de varons décelés sur le nombre d'animaux examinés.

Enfin, pour savoir si les différences qui apparaissent entre les résultats sont significatives, nous avons soumis ces dernières à un test statistique approprié.



Chapitre III

resultats et discussions

1-AU NIVEAU DES EXPLOITATIONS :**1-1-évaluation de l'infestation des bovins par les hypodermes :**

Le tableau n I indique le nombre et le pourcentage de bovins varonnés au pic d'émergence (mars)

Tableau n 1 : nombre et pourcentage de bovins varonnés au pic d'émergence (mars) .

exploitations	Nombre de bovins examinés	Nombre de bovins varonnés	Pourcentage(%) de bovins varonnés
Exploitation1	8	5	62,5
Exploitation2	14	1	7,14
Exploitation3	24	1	4,16
Exploitation4	117	1	0,85
Exploitation5	23	0	0

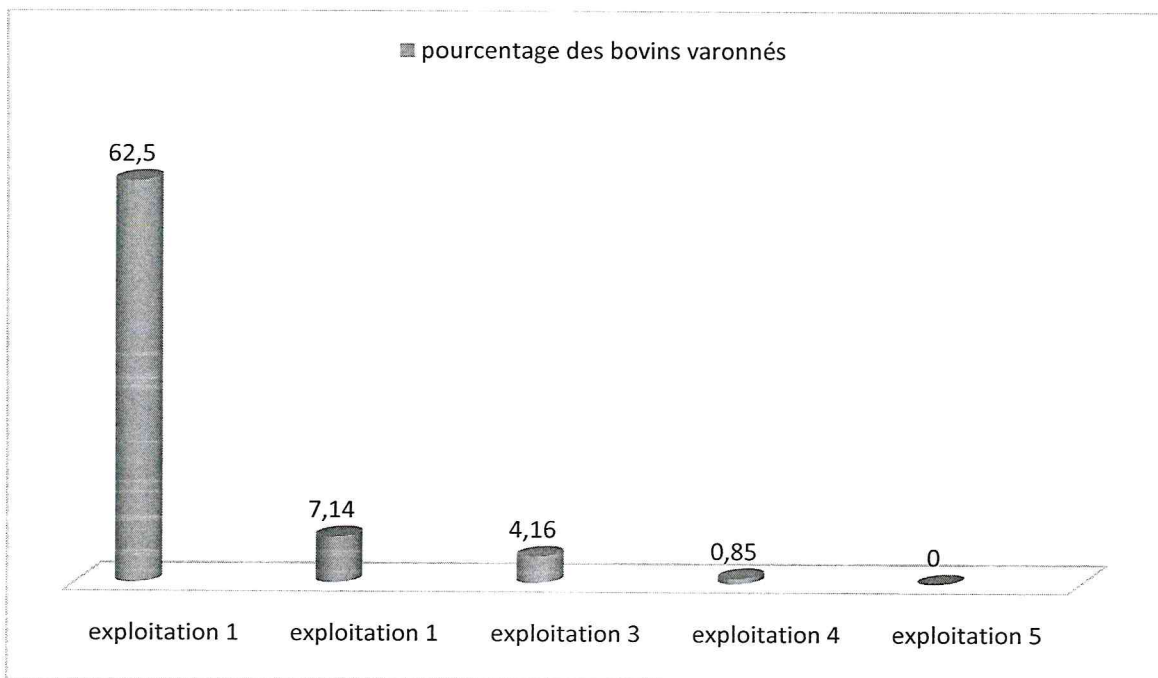


Figure n°21 : nombre et pourcentage de bovins varonnés au pic d'émergence (mars)

On constate que l'exploitation n°05 est indemne d'hypodermose alors que les quatre dernières sont infestées, ce qui donne un taux de cheptels infestés de 4/5, soit 80%.

L'exploitation n°1 est la plus parasitée. La prévalence en est de 62,5%. Elle vient après : l'exploitation n°2 (7,14 %), l'exploitation n° 4 (4,16%) et l'exploitation n°4 (0,85%).

1-2-évolution mensuelle du nombre de varons:

Le comptage des varons durant les 05 mois d'émergence des nodules varonnée a permis de suivre l'évolution de la charge parasitaire pour les 05 exploitation.

Le tableau N°2 et la figure n°1 illustrent l'évolution de l'intensité d'infestation.

On constate à la lumière de ces résultats que l'intensité d'infestation atteint son paroxysme au mois de mars pour les exploitations n° 1 et 2. Elle est nettement plus élevée dans l'élevage n°01 avec un maximum de 18 varons (I.I. = 18) contre 2 varons pour l'exploitation n° 2, alors que l'intensité d'infestation pour l'exploitation n°3 atteint son maximum au mois de février avec 04 varons, et pour l'exploitation n°04 l'intensité atteint 03 varons au mois de mai et juin.

Tableau n°2: évolution mensuelle du nombre de varons au niveau des 05 exploitations:

		MOIS					Total
		Février	Mars	Avril	Mai	Juin	
nombre mensuel de varons	exploitation n°1	16	18	10	10	0	54
	exploitation n°2	2	2	0	0	0	4
	exploitation n°3	4	1	0	0	0	5
	exploitation n°4	0	2	3	3	0	8
	exploitation n°5	0	0	0	0	0	0

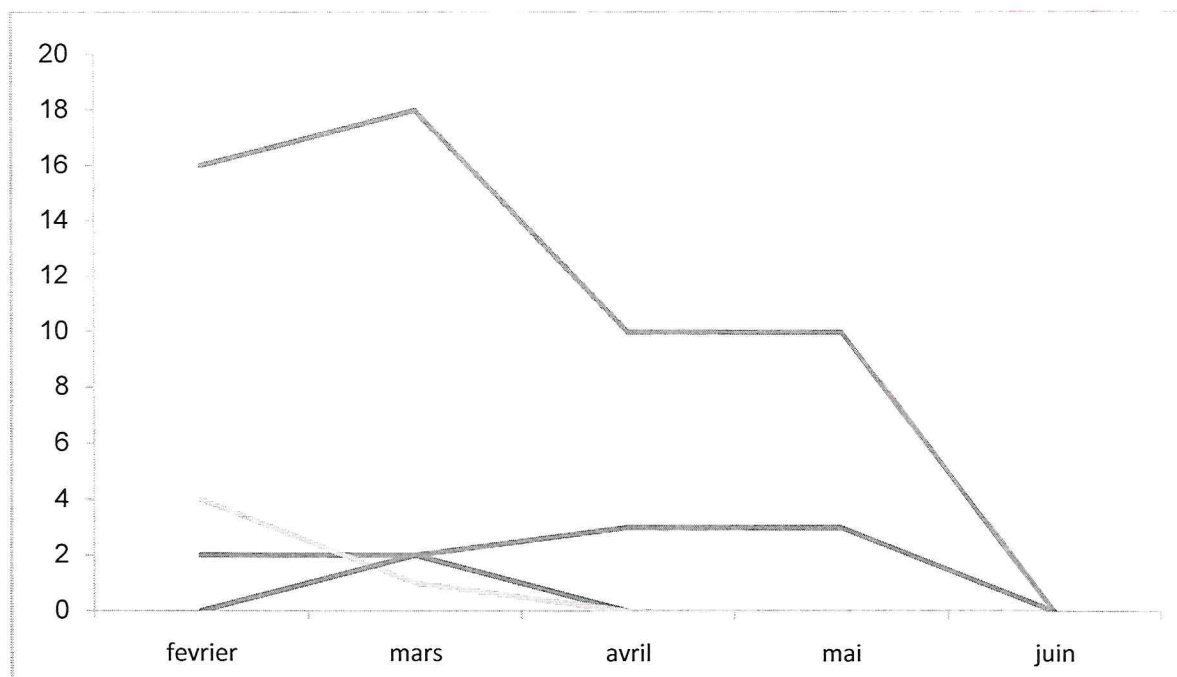


Figure n°22: Evolution mensuelle du nombre de varons dans les quatre exploitations infestées.

-1-3- effet de l'âge sur la réceptivité des vaches:

Les animaux trouvés porteurs des varons au cours de la période d'émergence sont repartis en trois classes d'âge afin d'étudier l'influence de l'âge sur la réceptivité des animaux aux hypodermoses. Ainsi, sur 10 bovins infestés, nous considérons les classes: (0-3 ans (, (3-5ans (et (5 ans et plus. Les valeurs en classes d'âge sont consignées dans le tableau III.

Tableau n°3: le taux et l'intensité d'infestation en fonction des classes d'âge.

Classes d'âge) 0-3ans ((3-5ans((5 ans et plus
Paramètres			
Nombre d'animaux varonnés	3	6	1
Pourcentage (%) d'animaux varonnés	30%	60%	10%
Nombre total de varons	12	54	5
Nombre moyen de varons	4	9	5

Ce tableau indique que la deuxième classe représente 60% des animaux infestés, la première représente 30% alors que la troisième, celle des bovins de cinq ou plus, représente 10%. L'intensité d'infestation quant à elle s'élève respectivement à 4, 7,33 et 5 varons.

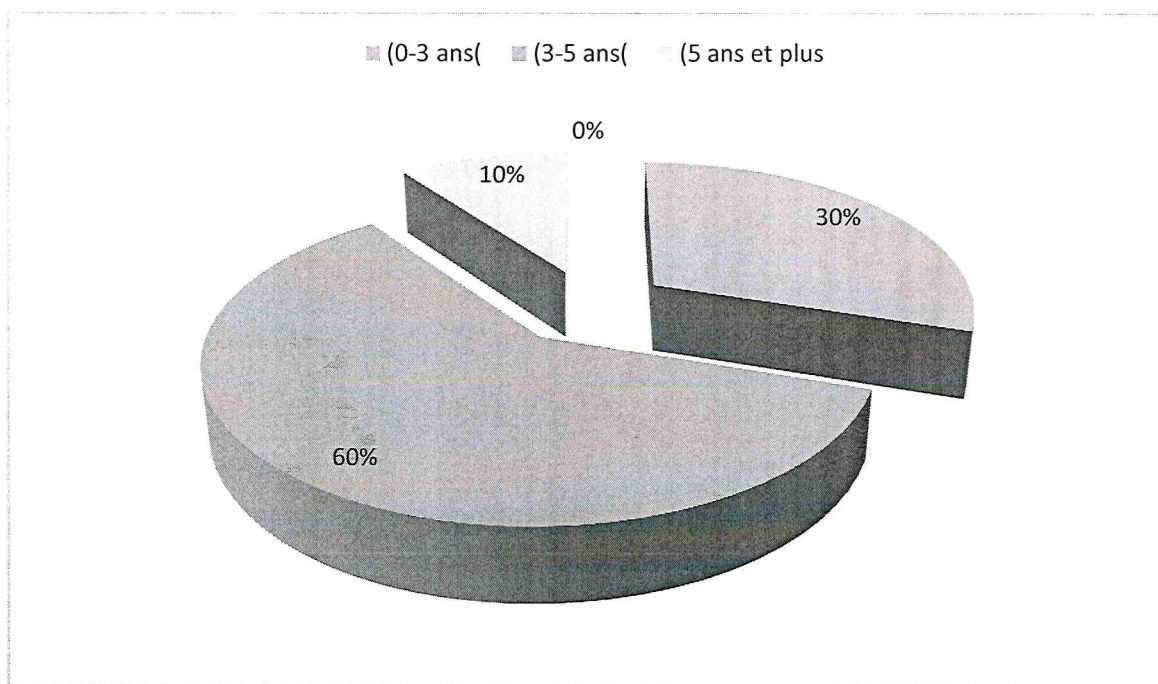


Figure n°23: pourcentage d'animaux varonnés selon l'âge.

1-4-effet du sexe sur la réceptivité des bovins :

En vue d'étudier l'effet du sexe sur le taux d'infestation, nous avons considéré deux groupes (males et femelles) sur les 10 vaches infestées. ainsi, les femelles varonnées représentent 100% alors que les males représentent 0%. Le tableau n°6 rend compte de cet effet.

Tableau n°5. Taux et intensité d'infestation en fonction du sexe des bovins infestés.

Paramètres \ sexe	males	Femelles
Nombre des animaux varonnés	0	10
Pourcentage (%) d'animaux varonnés	0	100%
Nombre total de varons	0	71
Intensité d'infestation	0	7,1

A partir de ce tableau, on remarque que tous les cas positifs sont représentés par des femelles avec un pourcentage de 100%, vis-à-vis de 0% pour les males.

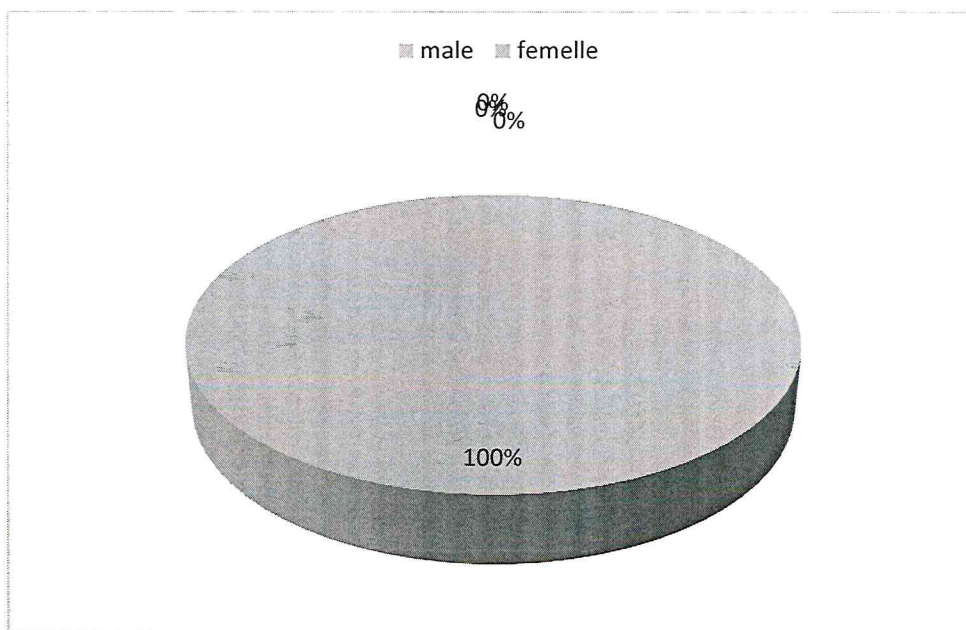


Figure n°24 : pourcentage d'animaux varonnés selon le sexe.

1-5- effet de la race sur la réceptivité des bovins:

Lors de comptage des varons aux exploitations, nous intéressés à la race de l'animal varonné, ce qui nous a permis d'avoir une idée sur l'effet de la race sur la réceptivité de l'animal à l'infestation. Pour étudier donc cet effet, les animaux trouvés varonnée ont été répartis en deux groupes : le groupe qui représente la race locale et celui qui englobe les races importées. Les résultats sont représentés dans le tableau N°IIV.

Tableau N°6: taux et intensité d'infestation en fonction de la race des bovins infestés.

Paramètres \ race	Race locale	Race importée(prime Holstein, montbéliarde)
Nombre des animaux varonnés	5	5
Pourcentage (%) d'animaux varonnés	50%	50%
Nombre total de varons	54	17
Intensité d'infestation	10,8	3,4

Le pourcentage de bovins varonnés est de 80% pour la race locale, il est de 20% pour les races importées.

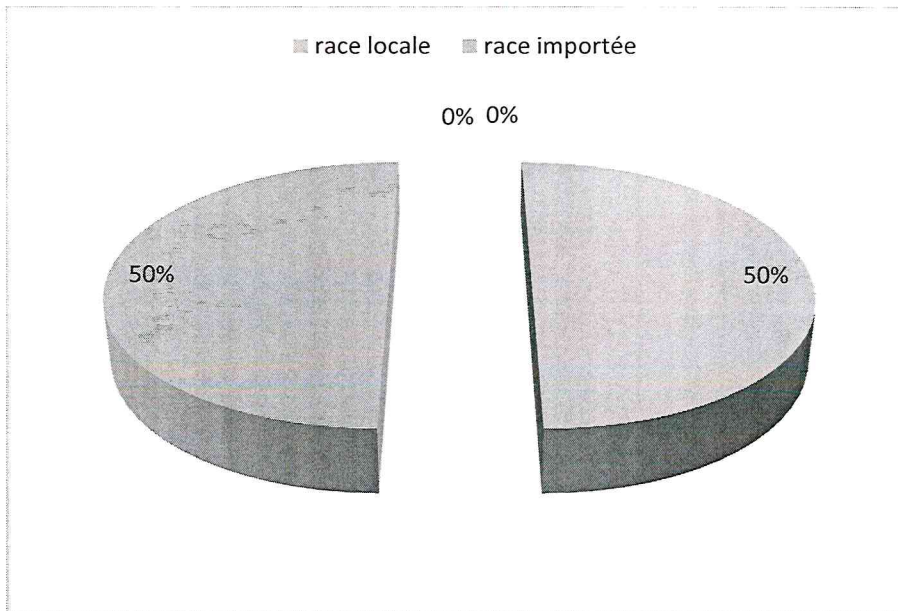


Figure N°25 : pourcentage d'animaux varonnés selon la race.

1.6. Effet du type d'élevage sur la réceptivité des bovins :

Lors de comptage des varons aux exploitations, nous intéressés aussi au type d'élevage de l'animal varonné, ce qui nous a permis d'avoir une idée sur l'effet de ce paramètre sur la réceptivité de l'animal à l'infestation. Pour étudier donc cet effet, les animaux examinés trouvés varonnés ont été répartis en deux type d'élevage : le groupe qui représente des bovins élevés en système semi extensif et celui qui englobe les bovins élevés en système intensif. Les résultats sont représentés dans le tableau N°7.

Tableau n°7 : taux et intensité d'infestation en fonction du type d'élevage des bovins infestés.

Paramètres \ Type d'élevage	Elevage semi extensif	Elevage intensif
Nombre des animaux varonnés	9	1
Pourcentage (%) d'animaux varonnés	90%	10%
Nombre total de varons	67	4
Intensité d'infestation	7,44	4

À partir de ce tableau, on remarque que le pourcentage des bovins varonnés dans le système d'élevage semi extensif est très élevé (90%) par rapport à celui des bovins varonnés dans le système d'élevage intensif (10%).

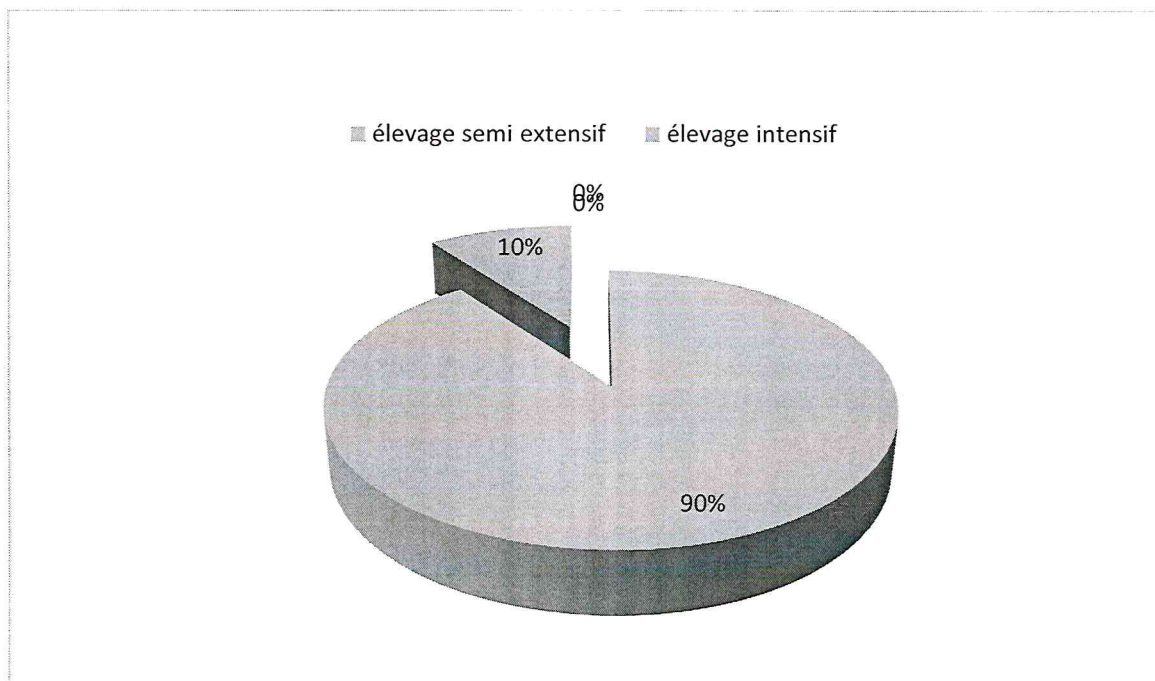


Figure n°26 : pourcentage d'animaux varonnés selon le type d'élevage.

Discussion :

Dans notre étude, l'apparition des cas positifs est en relation avec plusieurs paramètres dont le type d'élevage et l'âge sont les plus importants.

On trouve alors que les animaux qui sont élevés en système semi extensif sont plus sensibles à l'infestation de l'hypodermose, et cette sensibilité va augmenter relativement avec l'allongement de la durée de la mise en pâturage, notamment pour l'élevage n°1 où les bovins sont trouvés en milieu naturel dans la majorité de temps.

De son côté, BENAKHLA (1993) a prouvé que l'intensité d'infestation également varie avec le type d'élevage ; les cheptels maintenus en stabulation permanente ont très peu de varons (I.I=0,66) alors que les bovins séjournant dehors sont fortement infestés, (I.I=13,66) et (I.I=17,55) selon qu'ils viennent en plein air une partie de l'année ou toute l'année.

Ces observations sont en concordance avec la particularité biologique selon laquelle les mouches d'hypodermose attaquent les bovins au temps chaud et ensoleillé mais elles ne peuvent pas les poursuivre quand ils se réfugient dans les endroits ombragés, ce qui a été observé durant nos investigations au niveau des exploitations où la température est basse.

De même, on remarque que les animaux âgés de 3 à 5 ans sont plus parasités par rapport aux autres classes d'âge. Selon (PANADERO et al.2000), les animaux les plus âgés sont moins parasités que les plus jeunes parce qu'ils conservent des anticorps circulants vis-à-vis du parasite entraînant la positivité de la réaction sérologique.

D'un autre côté on remarque que les élevages qui bénéficient un suivi sanitaire meilleur sont moins parasités ce qui observé au niveau des exploitations 2,3 et 4 au contraire à l'élevage 1 où la coordination de structure sanitaire est mauvaise.

En tout état de cause la distribution de l'hypodermose, les autres facteurs de variabilité et la caractérisation du cycle sont autant de facteurs à prendre en considération lorsque se met en place un plan de lutte contre l'hypodermose bovine.



Conclusion

Conclusion :

L'étude menée sur 186 bovins au niveau de cinq exploitations et pendant cinq mois dans la région de Blidarévèle un faible taux d'infestation qui est de 0,53.

Ce faible taux d'infestation est en relations avec le type d'élevage, l'âge, le sexe et la race.

L'évaronnage manuel est la méthode la plus utilisée par les éleveurs pour l'extraction des varons tandis que les traitements chimiques et préventifs sont moins utilisés.

Bibliographies

ANDREWS A., 1978. Warble fly: The Life Distribution, economic losses and control. The veterinary record, 103.P .348-353

ARAUJO-CHAVERON N., CHARBON J.L. & PFISTER K., 1994.Influence of hypodermosis on incidence of other disease in cattle. In: K. PFISTER, J. L CHARBON, D.W. RARRY & K. PITHAN (Eds.). Improvements in the control methods for warble fly in livestock. Brussels: COST 811, Européen Commission. P. 121-126.

ARGENTE G., HILLION E., 1984. Utilizations de petites doses d'Ivermectine pour le Traitement préventif de l'hypodermose bovine. Le point vétérinaire, 16 (85).P. 615-618

BARON R.W., COLWELL D., 1991. Enhanced resistance to cattle grub infestation (*Hypoderma lineatum* de vill.)In calves immunized with purified hypodermin A, B and C Plus monophosphory lipid A (MPL).Veterinary parasitology, 38. P. 185-197

BAUER C., 1994. Dose the use of microdosed Ivmectin to control bovine hypodermosis Increase the risk for selecting drug resistant nematodes ?In: PFISTER .K. CHARBON. J.L, TARRY, D.W., PHITAN, k. (Eds), improvement in control methods for warble fly in cattle and goats, COST 811.commission of the European communities, Brussels.P.145-147.

BEESELEY W.N., 1974. Aspects economic et évolution de l'éradication des hypodermes en Grande Bretagne. Tiré à part d'information de médecine vétérinaire, 4.P.334-347.

BENAKHLA A., 1999. L'hypodermose bovine des sciences vétérinaires-université des frères MENTOURI-CONSTANTINE(Algérie).

BENAKHLA A., LONNEUX J.F., MEKROUD A., LOSSON B. & BOULARD C., 1999. Hypodermose bovine dans le nord est algérienne : prévalence et intensité d'infestation, Vet, Res., 30, P.539-545.

BENAKHLA A., JEMILI M., SAHIBI H. & BOULARD C., 1998. Bovine hypodermosis in Maghreb. In: cost 811, Improvement in control for warble-fly in cattle and goats.

ISBN 92-828-2604-x. proceedings of the annual meeting held in tours, France.

BENAKHLA A., BOULARD C., MECROUD A. & GUETATLIA C., 1995. Observations Préliminaires sur la distribution et la biologie des hypodermes avant le lancement d'un plan de lutte .In : D.W. TARRY, K.PITHAN and K. WEBSTER (Eds.). Improvements in the control methods for warble fly in livestock. Brussels: Cost 811, European cooperation in the field of scientific and technical research. 77-8

BENAKHLA A., MEKROUD A. & BOULARD C., 1994. Hypodermose bovine en Algérie : essai d'assainissement par l'emploi de l'Ivomec en microdose, du Neguvon et de la roténone TIKIZID. In: K. PFISTER, J. L CHARBON, D. W. RARRY & K. PITHAN (Eds). Improvement in the control methods for warble fly in livestock.Brussels: COST 811, Européen Commission. P.31-37.

BENAKHLA A., BOULARD C., MEKROUD A. & SEDRAOUI S., 1993. Etude comparative de l'activité hypodermicide de l'ivermectine, du fenthion, du trichlorfon et de la Roténone vis-à-vis des varons. In: LOSSON B., LONNEUX J.F & PHITAN (Eds). Improvements in the control methods for warble fly in livestock. Brussels: COST 811, Européencommission. 31-37.

BENAKHLA A., BOULARD C., SEDRAOUI S., & OUSSAID F., 1993. L'hypodermose Bovine : approche épidémiologique et caractérisation du cycle biologique en vue de l'établissement d'un plan de prophylaxie dans le nord est algérien. Rev,méd,vét,144. P. 693-700.

BENAKHLA A. & BOULARD C. 1992. L'hypodermose bovine en Algérie : réflexion sur La mise en place d'un projet de contrôle. In: GASCA A. HERNANDEZ S. MARTINEZ J. & PITHAN K. (Eds). Improvements in the control methods for warble fly in livestock. Brussels: COST 811, européencommission. 77-84.

BENAKHLA A. & SEDRAOUI S. 1991. Conduite d'une prophylaxie des hypodermes des Bovins : modalités pratiques. In : revue de l'université de Constantine sciences et Technologie n°2.P.13-18.

BENAKHLA A. BENCHEIKH-LEFGOUN M. C.ZINE C. & SEDRAOUI S. 1990.

L'hypodermose bovine l'Est Algerian: Fréquence et incidence économique, Etude Préliminaire, In : Maghreb vétérinaire ,21.P. 13-17.

BENCHARIF F. 1980. Contributions à l'étude des accidents consécutifs au traitement précoce de l'hypodermose : analyse de choc anaphylactoïde. Mémoire de D.E.A.

BOULARD C.1969. Anatomie et histologie du tube digestif d'*H. bovis* (diptère Oestriforme) in Ann, soc. Entomol., 3.P.371-387.

BOULARD C. 1970. Etude préliminaire d'une collagénase brute extraite de premier stade d'*Hypoderma lineatum* (de Villers). In: C.R. Acad Sci, Paris, 270.p.1349-1351.

BOULARD C. & WEINTRAUB. 1973. Immunological response of rabbits to hypoderma. In: Internation. J. Parasitol., 3.P.376-386.

BOULARD C. 1975. Evolution des anticorps circulants chez les bovins traités contre l'hypodermose bovine. In : Ann, Rech. Vét, 6.P. 143-154.

BOULARD C., 1975. Modification histologique de la sous-muqueuse œsophagienne de bovins infestés par *Hypoderma lineatum* (de Vill). (diptera oestriforme). In : Ann .Rech. Vét, 6.P. 131-142.

BOULARD C. 1976. L'hypodermose bovine. In : le point vétérinaire, 19.P. 11-15.

BOULARD C. & PETITHORY J., 1977. Serological diagnosis of humane hypodermosis . In: Vet.Parasit, 3.P.259-263.

BOULARD C. KECK G... 1980. Traitement de l'hypodermose par les insecticides Organophosphorés : Effets adverses d'ordres toxiques ou immunologiques, In : la semaine Veterinaries n°186, 11October 1980. Pages1, 8, 11, 12.

BOULARD C. HAVAGE J.P. & ALBESSARD A. 1984. bovine hypodermosis control in France, 1984:49-59 In symposium in warble fly control in Europe, Brussels, 16-17

Septembre 1982.

BOULARD C. 1985. Avantages de l'immunodiagnostic de l'hypodermose bovine établi par L'hémagglutination passive et par ELISA, à partir du sérum et du lactosérum sur la numération .In : Ann, Méd, Vét, 16,P.335-343.

BOULARD C. ARGENTE G, & HILLION E., 1988. Hypodermose bovine le point vétérinaire. Vol 20 n°111.

BOULARD C. ARGENTE G. & HILLION E., 1991. Effets indésirables des antiparasitaires (hypersensibilité).In : Rev.Med.Vet 1991 ; 167.P.1127-1132.

BOULARD C. VILLEJOURBERT C. 1991. use of pooled serum or milk samples for the epidemiological surveillance of bovine hypodermosis.In: vet. Parasitol. 39(1991) P.171-183.

BOULARD C. VILLEJOURBERT C. MOIRE N. LOSSON B.LONNEUX J.F.1996. Sero-surveillance of hypodermosis in a herd under therapeutic control. Effect of a low level of Infestation. Vet parasit.66, 109-117.

BOULARD C & MOIRE N. 1998. Immune-epidemiology in low prevalence conditions of bovine hypodermosis, in. C, BOULARD, J, SOL.K. PITHAN. D. O'BRIEN. K WEBSTER and O.S SAMPIMON (Eds). Improvements in the control methods for warble fly in Livestock. Brussels: COST 811, européen Commission, .P.78-82.

BOULARD C. & DORCHIES, 2001. Rapport sur l'arrêté ministériel fixant les mesures Technique et administratives relatives à la prophylaxie de l'hypodermose dans l'espèce Bovine. Rapport relatif à l'avis de l'Afssa du 18 octobre 2001, saisine n°2001-SA-0173.

BOULARD C. 2002. Durably controlling bovine hypodermosis [En ligne]., In: Vet.Res.33 (2002) 455-464 [Réf, du 2006-09-06] Disponible gratuity sur web:www.edpsciences.org.

BOULAD C, 2003. Evolution du contrôle de l'hypodermose bovine en France : l'hypodermose ou varon. In : bio-agresseurs, santé, environnement [en ligne]. Publié en 2003.

Mis à jour 19 mars 2004.[Réf,du 2006-09-06]Disponible en libre sur le web :

www.tours.inra.fr/urbase/internet/resultats/hypodermose/fiche1.htm.

BREYVE K. A. 1967. On the variability of developmental periods of first instar larvae of *hypoderma bovis*. In *wiad parazytol*, 13.P.579-584.

CHAVERON AROUJO N.CHARBON J.L. PFISTER K. 1993. Influence of hypodermosis on the incidence of other disease in cattle, in:PFISTERK, CHARBON J.L. TARRY D.W PITHAN K .1994(Eds). Improvements in the control methods for warble-fly in cattle and goats .P. 121-126.

COLWELL DOUGLAS D. JACOBSEN johnny a; 2002. persistent activity of topical Ivermectine against artificial infestations with *hypoderma lineatum*. *Veterinary Parasitology*.105.p.247-256.

Dajoz r; 1984. Précis d'écologie. Ed.Dunod, paris ; 434p.

DAJOZ R. 1998. Les insectes et la forêt : rôle et diversité des insectes dans le milieu Forestier,Ed. TEC&DOC. Paris, 594p

DAKKAK A. CABARET J .OUIDBIB M. 1978. Etude du cycle des hypodermes et des Facteurs de risque pour les bovins dans la sidi-Slimane (Maroc). *Recueil de médecine vétérinaire* ; vol.154.p.753-760.

DANVY Roch-maie, 1988. Enquête sur l'hypodermose bovine dans le Morvan : proposition D'un plan d'éradication. Thèse méd. .vet.alfort.1988.N°76.

EUZEBY J. 1976. Traitement et prophylaxie de l'hypodermose des bovins: données Actuelles.in; *rev, med vet*.127.p.187-235.

FAN P.C. (1997). Annual economic loss caused by *Taenia saginata asiatica* Taeniasis in East Asia. *Parasitology Today*, 13, 194-196

FERAL P. 1991.Hypodermose-varron.Bulletin des G.T.V.6 (B-409) P.181-187.

FISHER W.F. PRUETT J.H HOWARD V.M SCHOOL P.J. 1991.Antigen-specific
Lymphocyte proliferative responses in vaccinated and hypoderma lineatum-infested calves
Veterinary parasitology .40.p.135-145.

HUSSEIN Sanchez Arroyo, 1997.*Hypoderma lineatum* (Villers) (Insecta: Diptera:
Oestridae). In: the home of University of Florida–Institute of food and agricultural science–
Department of entomology and nematology [Online]. Revised on January 2003. [Réf, du 25
janvier 2006]. Disponible en accès libre sur le web :

www.oznet.ksu.edu/entomology/medical_veterinary/HYPODER.html

INSTITUT DE L'ELEVAGE.2002. Maladies des bovins .éditionsFrance agricole 4eme
Edition.ISBN 13; 978-2-85557-149-2.

JAMES M.T.1947.The flies that cause myiasis in man .united states dep .of agrie.194

KRULL W.H 1969.Notes in veterinary parasitology, university press of Kansas .

LEVASSEUR G.1991.incidents dus à hypoderma lineatum lors du traitement précoce du
varron. Bulletin des G.T.V. 6(B-410).p.189-192.

LEVASSEUR G. ALZIEU J.P. CHIARISOLI O.1994.Evaluation de l'activité curative
Du closantel sur les larves d'hypoderma sp ; interet dans une lutte rationnelle contre
l'hypodermose bovine .bulletin des G.T.V.1 (B-470).p.7-15.

LONNEUX J.F.LOSSON.B.J POUPLARD L.1991. données récentes sur l'hypodermose
bovine, ann med, vet ; 135.p.7-14.

LOSSON B. 1997.le genre hypoderma ou mouche du varon. Le point vétérinaire .28
(Numéro spécial =parasitologie des ruminants=).p.1815-1816.

LOSSON B.J LONNEUX JF.1992.an evaluation of the remanent activity of 1% injectable
moxidectin against the first instar larvae of hypodermasp, in naturally infectedCattle

,inLOSSON BJ? LONNEUX JF.PITHAN K.1993.Improvement in the control methods for warble fly in cattle and goats. Workshop held in liege .p.49-54.

LOSSON B.J LONNEUX JF. &liebisch a, 1998.chemoprophylaxis and chemotherapy of cattle hypodermosis.In C.BOULARD.J.SOL.K.PITHAN.D.O'BRIEN. K.WEBSTER and O.C SAMPIMON (EDS) .improvement in the control methods for warble fly in livestock. Brussels; COST 811.European commission.p.62-67.

LUDWIG P.D. BUCEK O.C 1966.cattle grub control of economic importance.Pract.Vet.38.p.32-34.

MOIRE N. & BOULARD C. 1998.immunomodulation of hosts immune response to hypoderma species. In; C Boulard, J. SOL. K, Pithan, D. O'Brien.K.Webster and O.C. sampimon (eds). Improvement in the control methods for warble fly in livestock.brussels: cost811, **European** commission.p.49-55.

NELSON W.A. & WEINTRAUB J. 1972.Hypoderma lineatum (de villers) (dipteral.oestridae): invesion of bovine skin by newly larvae.in:journal.58.p.624-641.

NICOLAS-GAULARD I., MOIRE N., BOULARD C., 1995. Inhibitory mechanism of the hypodermin An on T-cell proliferation by modulating PGE₂ and IL-2 production. In: D.W. Tarry, K. Pithan and K. Webster (Eds.). Improvements in the control methods for warble fly inlivestock. Brussels: COST 811, European Commission. P. 129-138.

PANADERO R., LOPEZ C.; DIEF N.,PAZ A., DIEF P.,MORRONDO P.,2000.INFLUENCE of internal and environmental factors on the distribution and occurrence of hypoderma in cattle in Galicia(northwest of spain).J.Med,Entomol.;37(1).P.27-28.

PANADERO R., VAZQUEZ L., COLWELL D.D. ,LOPEZ C., DACAL V., MORRONDO P., DIEZ-BAÑOS P., 2007. *Veterinary Parasitology*147, Issues 3-4. P. 297-302.

PRUETT G.1990. Examen des carcasse adressées à l'abattoir ou à l'équarrissage à la suite du traitemant contre l'hypodermose. Bulletin des G.T.V.2(B-349). P.7-9.

REINA D.MARTINEZ-MORENO F. HERNANDEZ S. & NAVARRETE I.1998.The chronobiology of bovine hypodermosis. In: C. BOULARD. J. SOL. K. PITHAN. D.

O'BRIEN. K. WEBSTER and O.C. SAMPIMON (eds) .improvement in the control methods for warble fly in livestock . brussels; COST 811.European commission.p.56-59.

SAIDANI K. 2007.Contribution à l'étude épidémiologique de l'hypodermose bovine dans la région de béjaia en vue d'établissement d'un plan de lutte ,mémoire dde magister. Ecole nationale supérieure vétérinaire,alger. Algérie.

SCHOLL P.J. 1998. The current status of hypodermosis in north america. In c. BOULARD. J. SOL. K. PITHAN. D. O'BRIEN. K. WEBSTER and O.C SAMPIMON (eds). Improvements in the control methods for warble fly in livestock. Brussels: COST 811, European commission. P. 38-41.

TARRY D.W. 1990.Warble fly and climate. In :vétérinaire record. 106.p.559-560.

TARRY D.W.1998.Biology. economic effects . and early efforts to eradicate hypoderma.in: c.boulard. j SOL. K.PITHAN.D. O'BRIEN.K.WEBSTER and O.C SAMPIMON (Eds). Improvements in the control methods for warble fly in livestock. Brussels:COST 811. European commission.p.13-7.

TOURE S.M 1994. Les myiases d'importance économiques. Revue scientifique et technique. Office international des epizooties.13(4).p.1053-1073.

Anonyme.1997.ministère de l'agriculture et de la peche. Alger . algérie.

Anonyme.1999.www.bgayet.net/presentation.html.

Anonyme.2001.fédération nationale des groupements de défense sanitaire paris .

Anonyme.2002. fédération nationale des groupements de défense sanitaire paris.

Anonyme.2008.direction de planification et d'aménagement de territoire.alger.algérie.

A decorative border consisting of a repeating pattern of stylized, symmetrical leaf or snowflake motifs. The motifs are arranged in a continuous line around the perimeter of the page, forming a rectangular frame. The motifs are rendered in a light, muted green or grey color.

Annexe

Fiche technique

Lieu d'exploitation :

Type d'élevage :

Nombre total du cheptel :

Nombre des sujets infestés :

Nombre total des nodules varonnés :

N°	Nombre mensuel des varons				
	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin
1					
2					
3					
4					
5					