

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU
INSTITUT SUPERIEUR POLYTECHNIQUE (I.S.P.)

Institut Supérieur Polytechnique
Université de Ouagadougou

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention
du diplôme d'Ingénieur du Développement Rural
Option: Elevage

C.R.T.A.
CENTRE DE RECHERCHES SUR LES TRYPANOSOMOSES ANIMALES
(I.E.M.V.T. – G.T.Z.)

ESSAI DE DETERMINATION DE LA QUALITE DE SANG
LA MIEUX APPROPRIÉE A L'ELEVAGE «IN VITRO»
DE *Glossina tachinoides* WESTWOOD, 1850
(DIPTERA, MUSCIDAE) A BOBO-DIOULASSO:

1 – FACTEUR ESPECES NOURRICIERES
2 – FACTEUR IRRADIATION

30 AVRIL 1981

Louis Edouard **KYENDREBEGO**

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont tout d'abord à la Direction de l'Institut Supérieur Polytechnique et au Corps professoral pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour notre formation.

Nous remercions également la Direction du Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo-Dioulasso, représentée par :

- Docteur GIDEL R., vétérinaire - inspecteur en Chef de classe exceptionnelle, directeur du C.R.T.A.
- Docteur POLITZAR H., directeur adjoint, pour l'attention particulière dont ils nous ont fait preuve tout au long du stage.

Nous tenons à manifester notre gratitude au Docteur CUISANCE D. qui a bien voulu suggérer un programme de travail qui nous a permis de nous orienter vers le choix de ce présent mémoire.

Nous ne saurions toutefois omettre le Docteur ITARD J. du Laboratoire d'entomologie de Maisons-Alfort pour les envois successifs de pupes. Qu'il en soit vivement remercié.

Au Docteur BAUER B., qui a contribué par ses multiples conseils au bon déroulement de nos travaux et nous a permis la rédaction de ce mémoire, nous adressons nos très vifs remerciements.

Enfin, Mr. BASSINGA A. a su faire preuve de compréhension et nous a beaucoup aidé dans les tâches de prélèvements du sang sur les bovins à la station de Banankélédaga. Nous le remercions sincèrement et l'assurons de notre fidèle amitié.

S O M M A I R E

* INTRODUCTION

1ère PARTIE : LA LUTTE CONTRE LES GLOSSINES.

- 1.1. - Intérêt de la lutte contre les glossines
- 1.2. - Différentes méthodes de lutte contre les glossines
 - 1.2.1. - La lutte chimique contre les glossines
 - 1.2.1.1. - Différents types d'insecticides
 - 1.2.1.1.1. - Les Organochlorés
 - 1.2.1.1.2. - Les Organophosphorés
 - 1.2.1.1.3. - Les Carbamates
 - 1.2.1.1.4. - Les autres composés chimiques
 - 1.2.1.2. - Formulations
 - 1.2.1.2.1. - Les poudres mouillables ou dispersables dans l'eau
 - 1.2.1.2.2. - Les concentrés émulsifiables
 - 1.2.1.2.3. - Les solutions
 - 1.2.1.2.4. - Les poudres
 - 1.2.1.2.5. - Les fumigants
 - 1.2.1.2.6. - Les aérosols.
 - 1.2.1.3. - Mode d'action des insecticides
 - 1.2.1.3.1. - Toxicité par contact
 - 1.2.1.3.2. - Toxicité par ingestion
 - 1.2.1.3.3. - Toxicité par inhalation
 - 1.2.1.4. - Moyens de lutte contre les glossines par épandage d'insecticides
 - 1.2.1.4.1. - Pulvérisations au sol
 - 1.2.1.4.2. - Epanrages d'insecticides par voie aérienne.

1.2.2. - La lutte contre les glossines par les méthodes non chimiques.

1.2.2.1. - Les captures de glossines

1.2.2.1.1. - Les captures manuelles

1.2.2.1.2. - Le piégeage

1.2.2.1.2.1. - Les pièges électriques

1.2.2.1.2.2. - Les pièges enduits de glu.

1.2.2.1.2.3. - Les pièges mécaniques

1.2.2.1.2.4. - Les pièges insecticides

1.2.2.2. - La lutte biologique contre les glossines

1.2.2.2.1. - Lutte écologique

1.2.2.2.1.1. - L'éclaircissement forestier

1.2.2.2.1.1.1. - Différents types d'éclaircissement forestier

1.2.2.2.1.1.2. - Moyens techniques de l'éclaircissement forestier

1.2.2.2.1.2. - Destruction du gibier

1.2.2.2.1.3. - Peuplement humain des zones à glossines.

1.2.2.2.2. - La lutte biologique proprement dite.

1.2.2.2.2.1. - Les ennemis naturels des glossines.

1.2.2.2.2.1.1. - Germes pathogènes ou parasites

-

1.2.2.2.1.2. - Les Prédateurs

1.2.2.2.3. - La lutte génétique contre les glossines.

1.2.2.2.3.1. - L'hybridation

1.2.2.2.3.2. - Les translocations

1.2.2.2.3.3. - Utilisation de chimio-stérilisants.

1.2.2.2.3.4. - Les lâchers de mâles stériles.

2ème PARTIE : ETUDE DE DEUX TECHNIQUES D'ELEVAGE DE GLOSSINES
AU CENTRE DE RECHERCHES SUR LES TRYPANOSOMOSES
ANIMALES DE BOBO-DIOULASSO.

2.1. - Elevage de glossines sur animaux nourriciers.

2.1.1. - Historique de l'élevage sur hôtes nourriciers
de G.p.gambiensis Vanderplank, 1949.

2.1.2. - Salles d'élevage et conditions climatiques

2.1.3. - Techniques d'élevage

2.1.3.1. - Alimentation des glossines sur oreilles de
lapins

2.1.3.2. - Alimentation des glossines sur flancs -
tondus de cobayes.

2.2. - Elevage sur membrane artificielle

2.2.1. - Salles d'élevage

2.2.2. - Technique d'élevage des glossines sur membrane
artificielle

./.

- 2.3. - Les manipulations au laboratoire
 - 2.3.1. - Sexage des glossines à l'éclosion
 - 2.3.2. - Accouplements
 - 2.3.3. - Tri des sexes après accouplement
 - 2.3.4. - Récolte des pupes
 - 2.3.5. - Comptage des mouches mortes
 - 2.3.6. - Dissections.
- 2.4. - Méthodes d'enregistrement et exploitation des données
 - 2.4.1. - Facteurs étudiés
 - 2.4.2. - Méthodes d'enregistrement des données
 - 2.4.3. - Exploitation des données
- 2.5. - Avantages et inconvénients des deux techniques d'élevage de glossines.

3ème PARTIE : ESSAI DE DETERMINATION DE LA QUALITE DE SANG
 LA MIEUX APPROPRIEE A L'ELEVAGE "in vitro"
 DE Glossina tachinoides WESTWOOD, 1850
 (Diptera, Muscidae) A BOBO-DIOULASSO :

- 1 - FACTEUR ESPECES NOURRICIERES : sang défibriné
 de bovin, sang défibriné de porc, sang
 défibriné et lyophilisé de bovin
 - 2 - FACTEUR IRRADIATION.
- 3.1. - Matériel et méthodes
 - 3.1.1. - Origine des mouches
 - 3.1.2. - Stockage des mouches
 - 3.1.3. - Conditionnement du sang

3.1.3.1. - Collecte du sang à l'abattoir municipal de Bobo-Dioulasso et à la station de Banankélédaga.

3.1.3.1.1. - Collecte du sang de bovin

3.1.3.1.2. - Collecte du sang de porc

3.1.3.2. - Défibrination du sang

3.1.3.3. - Traitement du sang au laboratoire

3.1.3.3.1. - Etude bactériologique

3.1.3.3.2. - Addition d'A.T.P. et de glucose

3.1.3.3.3. - Irradiation du sang

3.1.3.3.4. - Stockage du sang au réfrigérateur.

3.1.4. - Entretien et stérilisation du matériel

3.2. - Résultats

3.2.1. - Lot Témoin (lapins) : Tableau n° 3

3.2.2. - Lot Expérience

A : sang irradié de boeuf : Tableau n° 4

A' : sang non irradié de boeuf : Tableau n° 5

B : sang irradié de cochon : Tableau n° 6

B' : sang non irradié de cochon : Tableau n° 7.

3.2.3. - Lot Témoin (oreilles de lapins) : Production de pupes - éclosions : Tableau n° 8

3.2.4. - Lot Expérience : Production de pupes - éclosions

A : sang irradié de boeuf : Tableau n° 9

A' : sang non irradié de boeuf : Tableau n° 10

B : sang irradié de cochon : Tableau n° 11

B' : sang non irradié de cochon : Tableau n° 12

3.2.5. - Effectifs des femelles

3.2.6. - Eclosion journalière de femelles

./.

- 3.2.7. - Mortalité des femelles après accouplement
- 3.2.8. - Pourcentage cumulatif de la mortalité après accouplement
- 3.2.9. - Production journalière de pupes
- 3.2.10. - Productivité des femelles
- 3.2.11. - Poids moyen des pupes
- 3.2.12. - Pourcentage d'éclosion
- 3.2.13. - Pourcentage de la mortalité des femelles à l'éclosion

3.3. - Discussion

- 3.3.1. - Facteur espèces nourricières
- 3.3.2. - Facteur irradiation
 - 3.3.2.1. - Trypanosomes
 - 3.3.2.2. - Bactéries

3.4. - Conclusion

* Bibliographie.

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

Le Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo-Dioulasso a expérimenté de 1975 à 1980, la méthode génétique de lutte contre les glossines par lâchers de mâles préalablement stérilisés.

Un bref rappel des principes de cette méthode s'impose.

Les trypanosomoses animales sont encore fortes dans les régions soudaniennes et guinéennes de l'Afrique tropicale et y représentent l'obstacle pathologique et économique majeur au développement de l'élevage. Dans l'état actuel des connaissances, le contrôle de ce fléau ne peut pratiquement être obtenu que par une lutte efficace contre les vecteurs, moyen le plus sûr et le plus durable.

La forme traditionnelle de lutte contre ces vecteurs par emploi d'insecticides pose de nombreux problèmes dont les plus importants sont la destruction aveugle d'une plus ou moins grande partie de la "faune non-cible" et l'éventuelle toxicité pour l'homme. C'est la raison pour laquelle, le C.R.T.A. s'est engagé dans un programme de recherches sur la lutte biologique et en particulier dans l'expérimentation sur le terrain de la technique des lâchers de mâles préalablement stérilisés.

La réalisation d'une telle opération implique que l'on puisse disposer de mâles en assez grande quantité, donc que l'on en maîtrise l'élevage. Ces mâles peuvent être stérilisés par irradiations aux rayons gamma. Relâchés dans la nature, ils exercent vis-à-vis des mâles sauvages une certaine compétitivité et induisent chez les femelles avec lesquelles ils s'accouplent, un taux de stérilité qui doit entraîner, à terme, l'extinction des glossines dans la zone prise en considération.

Deux ans avant l'achèvement du projet, il apparaissait que les objectifs fixés par l'équipe de chercheurs du C.R.T.A. étaient atteints et même dépassés. C'est alors que, lors de la mission d'évaluation des résultats scientifiques et techniques qui a eu lieu en fin 1978, une attention particulière a été portée sur les possibilités de prolongation du projet.

Dès lors, les difficultés liées à l'élevage du lapin, hôte nourricier des glossines, en zone tropicale et la nécessité d'accéder à un stade de production industrielle des glossines en vue de la lutte sur de vastes surfaces, allaient conduire à la construction d'une unité d'élevage dont le but est d'expérimenter dans un premier temps la technique d'alimentation des glossines sur membrane artificielle.

C'est dans ce cadre que s'inscrivent les travaux de ce présent mémoire dont le but est d'apporter une contribution à la maîtrise d'une production industrialisée de glossines.

Outre l'introduction et la conclusion, le plan de ce mémoire comprendra trois parties :

1ère PARTIE : La lutte contre les glossines

2ème PARTIE : Etude de deux techniques d'élevage de glossines au Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo-Dioulasso.

3ème PARTIE : Essai de détermination de la qualité de sang la mieux appropriée à l'élevage "in vitro" de Glossina tachinoides WESTWOOD, 1850 (Diptera, Muscidae) à Bobo-Dioulasso :

1 - Facteur espèces nourricières : sang défibriné de bovin, sang défibriné de porc, sang défibriné et lyophilisé de bovin

2 - Facteur irradiation.

Ière PARTIE



LA LUTTE CONTRE LES GLOSSINES

LA LUTTE CONTRE LES GLOSSINES

Les mesures anti-glossines visent soit à la lutte soit à l'éradication.

On considère généralement la lutte contre les glossines comme la mise en oeuvre de moyens dans le but de détruire suffisamment mais pas nécessairement toutes les glossines dans une zone infestée.

Dans le cas de l'éradication, il y a extermination de toutes les glossines dans la zone traitée avec en outre l'assurance qu'aucune glossine venant d'ailleurs ne puisse réinfester la zone ou que la population glossinienne ne se reconstitue à partir de pupes enfouies dans le sol.

L'éradication est souvent difficile à réaliser. On l'obtient le plus facilement quand la zone traitée n'est pas trop étendue et qu'elle est naturellement isolée des autres régions infestées de mouches tsé-tsé.

On emploie également le terme de contrôle pour désigner toutes les mesures prises en vue de limiter le développement des glossines dans une région donnée.

1.1. - Intérêt de la lutte contre les glossines

La disparition progressive des ressources naturelles représentées par la faune sauvage menacée déjà d'extinction par la limitation des espaces naturels qui lui sont réservés ; l'accroissement démographique important qui implique une augmentation des denrées alimentaires en vue d'assurer l'alimentation des populations ; l'augmentation de la demande individuelle en matière de protéines animales et de produits laitiers du fait de l'urbanisation et de l'amélioration du niveau de vie et la nécessité d'équilibrer la balance commerciale par l'ouverture de nouveaux marchés d'exportation, sont autant de raisons qui montrent à l'heure actuelle, la nécessité pour la

plupart des pays africains de procéder à l'intensification de l'élevage en vue de la production de viande et de produits laitiers.

Or, on constate que, dans les zones humides d'Afrique, où il existe de bons pâturages, il y a aussi présence de glossines, vectrices de trypanosomoses animales qui représentent l'obstacle pathologique et économique majeur au développement de l'élevage dans les savanes d'Afrique.

Traditionnellement, ce sont les zones sahéliennes qui avaient une vocation pastorale affirmée mais, surexploitées et soumises aux aléats climatiques, elles ne peuvent déjà plus subvenir aux besoins actuels des éleveurs qui sont de plus en plus contraints à la migration et à la sédentarisation dans des zones plus humides à la recherche de pâturages favorables.

Par contre, les savanes humides soudano-guinéennes restent encore sous-peuplées alors qu'elles pourraient constituer du fait de leurs potentialités herbagères élevées, une alternative intéressante qui remédierait au surpâturage et aux conditions climatiques défavorables à l'élevage en zone sahélienne.

Toutefois, la sous-exploitation de ces savanes n'est pas le simple fait du hasard.

Le Développement de l'élevage y a été historiquement limité par l'existence de redoutables maladies du bétail au premier rang desquelles se situent les trypanosomoses transmises essentiellement par diverses espèces de glossines.

Non seulement, ces maladies freinent l'augmentation numérique des bovins trypanotolérants sédentaires dans ces zones, mais encore elles s'opposent à toute amélioration zootechnique. Elles interdisent également l'utilisation de bovins de grand format de l'espèce zébu, sensibles aux trypanosomoses, sous forme de races locales ou sélectionnées.

Ce fléau qui n'a rien perdu de son actualité pour les espèces animales pose le problème du développement de l'élevage dans les savanes humides d'Afrique.

Certes, diverses méthodes de prévention et de lutte contre l'agent infectieux sont envisageables. Mais il s'avère qu'à l'heure actuelle, il n'y ait pas d'autre alternative pour la régulation de ce fléau que la lutte efficace contre le vecteur.

En raison des migrations permanentes et désordonnées de troupeaux, du manque de services de contrôle et de la négligence de nombre d'éleveurs, la chimiothérapie et la chimioprophylaxie qui seraient efficaces si elles étaient systématiquement appliquées, s'avèrent impossible. En outre, elles coûtent cher et déjà, pour les rares composés reconnus actifs, il y a des phénomènes de résistance qui sont signalés çà et là.

La mise au point d'un vaccin reste hypothétique en raison semble-t-il de la complexité et de la variabilité des structures antigéniques des trypanosomes.

Parmi les différentes formes d'intervention contre les vecteurs eux-mêmes, certaines sont efficaces mais leur application crée des problèmes secondaires qui ne sont pas des moindres. La plupart des glossines étant inféodées à la strate arborée, il a été question d'effectuer une déforestation systématique des zones infestées par les glossines. Compte tenu des grandes possibilités de déplacements des glossines, une telle opération doit être effectuée à grande échelle ; ce qui représente un travail énorme. De plus, il faut la renouveler périodiquement et sans arrêt d'où le coût relativement élevé de la méthode qui peut avoir par ailleurs des conséquences graves au double plan sociologique et écologique. D'abord, au plan sociologique, elle se traduit par une suppression des ressources naturelles indispensables, tel le bois, les fruits comestibles et autres produits de cueillette. Sur le plan écologique, les inconvénients majeurs de cette méthode sont l'érosion, le tarissement des sources et le déséquilibre hydrique.

Avec l'avènement des insecticides de synthèse, la lutte contre les glossines a connu une nouvelle méthode qui est apparue d'abord comme une alternative intéressante en raison de l'extrême sensibilité des mouches à la plupart des produits.

Par suite, l'application de la méthode chimique s'est avérée beaucoup plus difficile à mettre en oeuvre particulièrement dans les savanes humides arborées où les populations de glossines se font plus abondantes et plus dispersées et où l'existence d'une longue saison des pluies favorise un renouvellement quasi continu des populations et provoque un lessivage rapide des dépôts d'insecticides.

Devant ces difficultés, la seule solution possible serait d'intensifier et d'appliquer en permanence cette méthode de lutte qui devient rapidement coûteuse, pose des problèmes d'écotoxicologie et risque d'aboutir à plus ou moins longue échéance à l'acquisition de phénomènes de résistance.

C'est pourquoi, le choix de nouvelles méthodes qui ne présentent pas les inconvénients précités a été envisagé en particulier la lutte génétique contre les glossines par lâchers de mâles préalablement stérilisés.

Cette méthode qui a un effet très sélectif s'avère être la méthode d'avenir qui va débarrasser les glossines des zones favorables au développement de l'élevage en qualité et en quantité.

1.2. - Différentes méthodes de lutte contre les glossines

1.2.1. - La lutte chimique contre les glossines

Autrefois, la méthode la plus couramment utilisée pour détruire les glossines consistait en l'abattage de la végétation ligneuse qui procure à la mouche l'ombre et les lieux de repos qui lui sont nécessaires pour vivre et pour se reproduire.

./.

Avec l'avènement des insecticides de synthèse, de grands progrès ont été enregistrés dans le domaine de la lutte contre les glossines. De nos jours, la méthode de lutte la plus courante et qui se révèle la plus efficace reste l'épandage au sol ou par voie aérienne d'insecticides généralement rémanents : c'est la lutte chimique dont l'importance ne cesse d'augmenter en raison du fait que des recherches se poursuivent ayant pour but d'améliorer les techniques d'application des insecticides, d'en mettre au point de nouveaux ou de nouvelles formulations susceptibles de prendre le relai de produits qui se sont avérés écologiquement dangereux.

1.2.1.1. - Différents types d'insecticides.

On connaît à l'heure actuelle quatre types de composés chimiques utilisés comme insecticides dans la lutte contre les glossines. Ce sont :

1.2.1.1.1. - Les Organochlorés

Ils sont caractérisés par une teneur élevée en chlore et sont solubles dans les solvants organiques y compris les lipides. Ils sont également doués pour la plupart d'un pouvoir rémanent très long. Les Organochlorés les plus importants sont :

- Groupe D.D.T. : D.D.T., métoxychlore
- Groupe H.C.H. : H.C.H., lindane
- Groupe des cyclodiènes : dieldrine, aldrine, chlordane, heptachlore, télodrine, endosulfan.

1.2.1.1.2. - Les Organophosphorés

Contrairement aux organochlorés, les organophosphorés sont très solubles dans l'eau et par conséquent se dégradent. Ils ont un effet rémanent beaucoup plus court.

Parmi eux, on peut citer :

- . malathion
- . parathion
- . chlorthion

- . diazinon
- . fenthion
- . fénitrothion
- . iodophenphos
- . tétrachlorvinphos
- . D.D.V.P. (dichlorvos).

1.2.1.1.3. - Les Carbamates

De même que les organophosphorés, les carbamates se dégradent et ont un effet rémanent court.

Exemples de Carbamates :

- . Carbaryl
- . Propoxur
- . Bendiocarb.

1.2.1.1.4. - Les autres composés chimiques

Ils comprennent :

- les Pyréthroïdes ou insecticides végétaux.

Ils sont synthétisés à partir de plantes.

Ce sont :

- . perméthrine
- . décaméthrine
- . cyperméthrine
- . resméthrine

- les insecticides minéraux

Ils comprennent différentes substances, principalement des métaux et leurs sels. Citons l'anhydride arsénieux, les composés d'arsenic et de soufre.

- différents types d'huiles de pétrole
exemple : Crétyloï.

1.2.1.2. - Formulation

Ce sont les formes sous lesquelles les insecticides sont livrés sur le marché. On rencontre plusieurs types de formulations :

1.2.1.2.1. - Les poudres mouillables ou dispersables dans l'eau.

Elles contiennent :

- le principe actif
- une matière inerte qui est soit du tale, soit de la silice ou encore de l'argile
- un agent mouillant ou de suspension qui forme avec le mélange une solution homogène dans l'eau.

1.2.1.2.2. - Les Concentrés émulsifiables

Ce sont des liquides concentrés qui renferment :

- l'insecticide lui-même
- un solvant qui dissout l'insecticide et
- un émulsifiant qui permet à l'insecticide et au solvant d'obtenir un mélange stable avec l'eau.

1.2.1.2.3. - Les Solutions

Elles contiennent :

- l'insecticide et
- un solvant dans lequel l'insecticide est dissous.

1.2.1.2.4. - Les poudres

Elles sont utilisées à l'état de poudre renfermant l'insecticide et une poudre inerte.

1.2.1.2.5. - Les fumigants

L'insecticide est mélangé à des produits chimiques qui brûlent dégageant ainsi une fumée insecticide.

1.2.1.2.6. - Les Aérosols

On les utilise souvent dans les pulvérisations par voie aérienne pour produire de très petites gouttelettes.

Après avoir été dissout dans des gaz liquéfiés, l'insecticide est enfermé, sous pression. La détente du gaz fait alors sortir l'insecticide sous forme de petites grouttelettes.

1.2.1.3. - Mode d'action des insecticides.

En général, les insecticides agissent soit par contact, soit par ingestion, soit par inhalation. Mais certains insecticides peuvent agir de deux façons à la fois : une pulvérisation par voie aérienne d'un insecticide peut détruire les glossines par contact et par inhalation. D'autres encore agissent des trois manières.

Cependant, les insecticides utilisés dans la lutte contre les glossines agissent par contact.

1.2.1.3.1. - Toxicité par contact.

Dès que la mouche touche l'insecticide, celui-ci pénètre dans son organisme par la cuticule et la tue.

L'action des insecticides peut se faire par contact immédiat ou par contact rémanent :

- Toxicité par contact immédiat :

l'insecticide agit sur les glossines en vol ou au repos.

- Toxicité par contact rémanent :

l'insecticide pulvérisé a un effet qui se prolonge dans le temps.

sont considérés à effets persistants les insecticides normalement doués de propriétés rémanentes ou utilisés à fortes concentrations pour obtenir une action durable.

1.2.1.3.2. - Toxicité par ingestion.

Elle se manifeste après ingestion par les glossines de nourriture sur laquelle on a fait des pulvérisations.

1.2.1.3.3. - Toxicité par inhalation.

Lorsque l'insecticide est pulvérisé sous forme de gaz ou de vapeurs, il peut être inhalé par les stigmates de l'insecte. Il pénètre alors dans le corps de l'insecte qui meurt.

1.2.1.4. - Moyens de lutte contre les glossines par épandage d'insecticides.

Les campagnes d'éradication et de lutte contre les glossines utilisent jusqu'à présent des techniques qui sont devenues d'usage courant.

Elles se servent d'insecticides à effets persistants ou non, appliqués par épandages au sol ou par voie aérienne.

1.2.1.4.1. - Pulvérisations au sol.

Les pulvérisations effectuées au sol sont généralement des pulvérisations rémanentes. On intervient sur la végétation au moyen d'un insecticide persistant qui détruira les glossines lorsque celles-ci viendront se poser sur les surfaces traitées : c'est la destruction par contact rémanent.

Mais, les différentes espèces de glossines peuvent avoir des lieux de repos différents sur la végétation et ceux-ci peuvent également varier pour une même espèce suivant le type de végétation et aussi les zones climatiques. C'est la raison pour laquelle il est recommandé plusieurs types de pulvérisations rémanentes en tenant compte de l'espèce-cible et aussi de la zone dans laquelle elle vit.

Les pulvérisations peuvent être totale, partielle ou sélective.

- Pulvérisation totale

C'est le cas où toute la végétation est traitée.

- Pulvérisation partielle

Ici, on n'effectue les pulvérisations que sur certains groupements végétaux.

- Pulvérisation sélective

Cette méthode vise à ne traiter que certaines parties des arbres ou des arbustes où il est vraisemblable que des glossines viendraient se poser.

La pulvérisation sélective exige donc une connaissance précise des lieux de repos des glossines et de leur écologie.

La méthode la plus fréquemment utilisée est la pulvérisation sélective.

Elle est effectuée à l'aide de pulvérisateurs à dos sur les lieux de repos des glossines qui se concentrent généralement en saison sèche dans les zones de végétation dense où règne un micro-climat favorable à leurs conditions de vie.

Dans certains cas, la répartition des glossines est plus diffuse dans une zone donnée. Il s'avère donc nécessaire en pareilles circonstances de procéder à des pulvérisations moins sélectives et si la zone à traiter est relativement étendue, on peut envisager l'utilisation de pulvérisateurs à moteur transportés par des camions progressant à faible vitesse.

1.2.1.4.2. - Épandages d'insecticides par voie aérienne.

L'application d'insecticides par voie aérienne est effectuée lorsque l'on entreprend sur une grande échelle une campagne de lutte contre les glossines.

Les épandages aériens consistent à pulvériser l'insecticide sous forme de très petites gouttelettes ou aérosols, de brouillard ou de brume. L'insecticide pulvérisé reste alors en suspension dans l'air et est très efficace contre les glossines qui traverseraient l'espace empoisonné.

Les techniques de pulvérisations aériennes peuvent être classées en plusieurs catégories en fonction de la taille des gouttelettes d'insecticide, de l'effet recherché ou du type d'appareil utilisé.

Les épandages d'insecticides par voie aérienne ont été principalement exploités de deux manières :

- Pulvérisation à partir du sol, d'insecticides sous forme de brouillard, à l'aide d'appareils tels que le "Swing-fog" et le "T.I.F.A.". Cette méthode est efficace dans certains cas en particulier lorsque les voûtes végétales très serrées empêchent le passage des gouttelettes insecticides pulvérisées par voie aérienne. Elle intervient alors comme méthode d'appoint à d'autres types de pulvérisation.

- Pulvérisation par voie aérienne.

Elle fait appel à des avions ou à des hélicoptères.

Durant l'épandage, la vitesse à laquelle l'avion vole entraîne la formation de gouttelettes insecticides d'un diamètre moyen de 30 à 35 microns.

Lors de chaque application, l'avion effectue des passages parallèles, distants de 200 à 300 m et perpendiculaires à la direction dominante du vent ; ce qui favorise la dispersion latérale de l'insecticide et assure un certain chevauchement des bandes traitées. On obtient ainsi une couverture totale par l'insecticide de la zone à traiter.

Dans la lutte anti-tsé-tsé, on a aussi utilisé des hélicoptères de petite taille, équipés de rampes portant jusqu'à huit atomiseurs rotatifs.

Au cours des opérations, l'hélicoptère vole à faible vitesse et le courant d'air descendant, dû au rotor principal de l'appareil augmente la pénétration des gouttelettes d'insecticide à travers la voûte des arbres sur la zone à traiter.

1.2.2. - La lutte contre les glossines par les méthodes non chimiques.

Outre la lutte chimique par épandage d'insecticides sur la végétation, la lutte contre les glossines a bénéficié dans un passé récent de la mise en oeuvre d'autres méthodes dont certaines sont utilisées de nos jours.

1.2.2.1. - Les captures de glossines.

Elles peuvent se faire de plusieurs manières, à l'aide de filets et de pièges.

1.2.2.1.1. - Les captures manuelles

Lorsque les gîtes à glossines sont faiblement étendus et isolés, il est possible d'exterminer les mouches en effectuant au filet, des captures continues pendant une période assez longue. Mais il est cependant difficile d'affirmer devant la disparition des glossines dans une zone infestée que toutes les glossines ont effectivement été capturées.

Buxton, entomologiste britannique fait remarquer à ce sujet que lors des captures, les captureurs ne prennent qu'une proportion des mouches présentes dans les gîtes et qu'il doit en être de même quand les glossines deviennent rares.

Plusieurs essais de lutte contre différentes espèces de glossines par capture manuelle ont déjà été effectués.

Le premier essai de lutte par capture à la main a été entrepris dans l'île de Principe, sur Glossina palpalis. Les glossines disparurent semble-t-il pendant plusieurs années dans cette île. Mais tous les essais de lutte par capture manuelle n'ont pas été couronnés de succès et les causes d'échec semblent être dues à la réinfestation des zones assainies par des glossines venues d'ailleurs.

Dans certaines régions d'Afrique, la capture au filet est aussi utilisée pour capturer les mouches en des points situés sur les routes qui traversent des zones infestées de glossines. Tous les hommes et tous les véhicules passant aux postes sont contrôlés en vue d'être débarassés des mouches qui les ont suivis.

Ce que l'on peut dire, c'est qu'à l'heure actuelle, la lutte contre les glossines par capture manuelle ne peut rivaliser avec les méthodes modernes. Si elle est envisageable dans certains cas de gîtes isolés, elle ne reste cependant qu'une mesure temporaire.

1.2.2.1.2. - Le piégeage.

Le piégeage comme moyen de lutte contre les glossines met en oeuvre plusieurs types de pièges dont la plupart est constituée d'une pièce d'étoffe qui recouvre un cadre. On distingue :

- les pièges électriques
- les pièges adhésifs
- les pièges mécaniques et
- les pièges insecticides.

1.2.2.1.2.1. - Les pièges électriques

Ils se composent d'une grille formée de fils métalliques parallèles et électrifiés grâce à une source de courant. L'efficacité des pièges électriques procède du fait que les mouches attirées se heurtent à la grille et sont ainsi électrocutées. Elles tombent ensuite dans un plateau récepteur qui peut être vidé à volonté. Il faut noter cependant que les pièges électriques ne sont pas couramment utilisés dans la lutte contre les glossines.

1.2.2.1.2.2. - Les pièges enduits de glu.

Ce sont généralement des écrans faits d'un morceau de toile tendue sur un cadre en bois. Sur le tissu est appliquée une substance adhésive et quand les mouches se posent sur cette colle, elles ne peuvent plus s'envoler.

Plusieurs essais de lutte ont été effectués à l'aide d'écrans adhésifs mais cette méthode n'a pas rencontré de succès semble-t-il. On pense néanmoins que des attractifs appropriés, mélangés à la substance adhésive pourraient augmenter l'efficacité de la méthode et permettre ainsi son emploi dans la lutte contre les glossines.

1.2.2.1.2.3. - Les pièges mécaniques

Ils ont une forme qui rappelle vaguement celle d'un hôte vertébré des glossines d'où l'appellation de "piège-animal" qui leur est donnée. Comme pièges mécaniques, on peut citer parmi les différents modèles qui ont été conçus pour être fixés à une certaine hauteur du sol:

- le piège MORRIS
- le piège HARRIS
- le piège biconique (Challier et Laveissière).

Des pièges HARRIS et des pièges MORRIS, différentes peaux d'animaux ont tous été utilisés dans des campagnes d'éradication de glossines. Mais de nos jours, on ne fait recours à eux que lors d'enquêtes ou de sondages.

1.2.2.1.2.4. - Les pièges insecticides

Ils sont constitués d'un morceau de toile peint en noir et enduit d'insecticide rémanent efficace par contact immédiat.

Au C.R.T.A., on a démarré à une moindre échelle, la lutte contre les glossines par emploi de pièges insecticides.

On note que pour plus d'efficacité, les pièges doivent être visibles et placés sur la ligne de vol des glossines ; les meilleurs endroits étant ceux où se réunissent des animaux ou des hommes, particulièrement près des points d'eau.

1.2.2. - La lutte biologique contre les glossines.

Elle représente l'ensemble des moyens propres à limiter le développement des glossines

- soit en modifiant leur biotope (lutte écologique)
- soit en les exposant à l'action de leurs prédateurs
- et de leurs parasites (lutte biologique proprement dite)
- soit en perturbant leurs processus de reproduction (lutte génétique).

1.2.2.2.1. - Lutte écologique

L'objectif visé par les méthodes de lutte écologique est de rendre l'habitat des glossines inhospitalier par la suppression du couvert végétal qui procure aux mouches l'ombre et un micro-climat favorables à leurs conditions de vie.

On y parvient en détruisant les différents types de végétation dans une zone infestée de glossines.

1.2.2.2.1.1. - L'éclaircissement forestier

C'est une méthode qui a été très largement utilisée dans le passé dans la lutte contre les glossines.

1.2.2.2.1.1.1. - Différents types d'éclaircissement forestier.

On distingue :

- l'éclaircissement total

La méthode a pour but de couper et de brûler les arbres et les arbustes. Elle est surtout utilisée de nos jours pour la création de barrières de réinvasion.

- l'éclaircissement partiel

Il peut être :

- . Discriminatif et consiste à éliminer seulement les formations végétales les plus denses en respectant les grands arbres. C'est le cas des sous-bois, des fourrés, des arbustes et des branches basses ;
- . Sélectif et consiste à couper certaines espèces d'arbres et d'arbustes.

1.2.2.2.1.1.2. - Moyens techniques de l'éclaircissement forestier.

L'éclaircissement forestier peut être réalisé par diverses techniques. La végétation peut être supprimée à la hache, à l'aide d'engins ou par l'emploi d'arboricides ou phytocides ; substances qui tuent la végétation.

- Abattage à la hache.

La technique utilisée au Nord-Nigéria peut être citée ici en exemple. Elle consistait à faire avancer des équipes de 75 hommes munis de coupe-coupe pour couper les buissons et la végétation basse. En arrière de ces équipes, une autre, également constituée de 75 hommes, abattait les arbres à branches basses à l'aide de haches. Elle était suivie par 150 hommes dont la tâche était d'entasser sur les souches les branches coupées et d'y mettre le feu. Cette dernière opération réduit la repousse de la végétation.

- Utilisation d'engins.

Ils permettent d'abattre plus facilement les arbres. On rapporte qu'en 1962, 6 caterpillars opérant par paires ont été utilisés pour réaliser un éclaircissement forestier en Ouganda.

Entre chacun des engins d'une paire est tendue une chaîne de 90 m, pesant de 8 à 9 tonnes et chaque paire travaillait ainsi sur une bande de 27 m.

- Utilisation de phytocide.

Au lieu de couper les arbres; ce qui est une méthode très onéreuse, on peut les supprimer en utilisant des phytocides tels que le 2-4-D ou le 2-4-5-T.

Les phytocides sont des inhibiteurs des hormones végétales qui, dilués dans l'huile de diésel, sont toxiques pour les arbres sauf pour les souches. Il suffit d'entailler l'écorce de l'arbre sur toute la circonférence du tronc et d'y verser le phytocide pour que l'arbre se dessèche dans les jours qui suivent l'opération.

1.2.2.2.1.2. - Destruction du gibier

La possibilité de lutter contre les glossines par l'abattage du gibier est apparue lorsqu'on observa les dommages causés parmi la faune sauvage et le bétail, par une épidémie de peste bovine qui sévit en Afrique Orientale.

Des espèces telles que le buffle, le phacochère, le guib harnaché et le Kudu, très appréciées par les glossines, ont presque été exterminées par cette maladie. On s'est aperçu par la suite que certaines espèces de glossines comme G.morsitans et G.pallidipes avaient disparu en raison de la suppression par cette épidémie de leur principale source de nourriture.

En effet, il est établi que les animaux sauvages et particulièrement ceux appartenant à la famille des bovidés et des suidés sont des hôtes nourriciers de certaines espèces de glossines appelés "glossines du gibier". En même temps, ils constituent des réservoirs de trypanosomes.

L'abattage du gibier présente donc un double avantage : celui de supprimer les réservoirs de trypanosomes et d'affamer les populations de glossines.

Dès lors, on a entrepris l'abattage du gibier dans divers pays aux fins de lutter contre les glossines.

Mais cette méthode qui apparaissait naguère comme un moyen efficace de lutte contre les glossines ne donne pas entière satisfaction car la destruction des espèces reconnues comme hôtes spécifiques des glossines n'empêche pas ces dernières de rechercher leur nourriture sur d'autres espèces animales qu'elles épargnaient auparavant.

D'ailleurs, elle ne saurait être prise en considération de nos jours ; à un moment où des cris d'alarme sont lancés en faveur de la sauvegarde de la faune sauvage qui se trouve déjà menacée dans son existence par la réduction progressive des espaces naturels qui lui sont réservés.

1.2.2.2.1.3. - Peuplement humain des zones à glossines.

Lorsqu'une population humaine s'installe dans une zone, elle coupe le bois pour diverses utilisations et s'adonne à la pratique des feux de brousse.

De plus, elle chasse le gibier et éloigne corrélativement les autres animaux auxquels elle ne s'attaque pas.

De nombreuses glossines disparaissent ainsi du fait des activités de l'homme qui ne sont pas pour favoriser leurs conditions de vie. C'est la raison pour laquelle, l'occupation par l'homme des zones conquises sur les glossines a pu être considérée comme une méthode de lutte contre les glossines.

1.2.2.2.2. - La lutte biologique proprement dite.

Le but visé par la lutte biologique proprement dite est d'accroître le taux de mortalité des glossines.

Pour ce faire, elle met en jeu des prédateurs et des parasites d'adultes ou de pupes agissant naturellement sur les populations de glossines.

1.2.2.2.2.1. - Les ennemis naturels des glossines.

La liste des ennemis naturels des glossines bien que déjà longue, demeure incomplète car elle ne contient qu'un petit nombre de de références sur les micro-organismes. Mais elle donne des indications sur de nombreux arthropodes parasites de pupes et prédateurs de glossines.

Nombre d'entre eux interviennent de toute évidence de manière facultative ou occasionnelle. Ils ne sont signalés que de très rares fois à la suite d'observations fortuites. D'autres au contraire, sont plus fréquemment mentionnés et ont une importance évidente en tant que facteur limitant des populations de glossines.

1.2.2.2.2.1.1. - Germes pathogènes ou parasites.

- Les Bactéries

Plusieurs bactéries ont été signalées comme ayant un pouvoir pathogène certain. Ce sont :

- * Bacterium mathisi qui aurait été isolée de G.m.morsitans

dans un élevage de glossines pratiqué par l'Institut Pasteur à Paris.

Après culture et infection expérimentale de glossines, celles-ci meurent au bout de 3 jours.

* Escherichia coli

Aeromonas spp.

Hafnia spp.

Flavobacterium spp.

Micrococcus spp.

Pseudomonas aeruginosa, sont des découvertes récentes. Ces bactéries ont été mises en évidence dans l'intestin de Glossina morsitans et sont responsables de cas d'infections dont les symptômes typiques sont : abdomen noir contenant du sang plus ou moins digéré. En outre, ces bactéries détruisent les symbiotes intestinaux et provoquent chez les mouches une chute de la productivité et de la longévité.

- Les Champignons

Les auteurs citent à l'issue d'observations un certain nombre de champignons microscopiques qu'ils supposent pathogènes. D'autres auraient été déterminés mais leur incidence sur la longévité et la reproduction des glossines n'est pas connue.

- Les Protozoaires

Parmi les protozoaires, les trypanosomes sont mentionnés plus fréquemment. Bien que T.vivax soit le plus apte à se développer chez les mouches tsé-tsé, on ne connaît pas de façon précise, le rôle en tant qu'agent pathogène des protozoaires chez les mouches tsé-tsé car la littérature est pauvre dans ce domaine.

- Les Nématodes

Une étude a été faite au Nigéria sur le parasitisme des nématodes qui semble rare. Néanmoins, on sait très peu de choses sur l'effet de ces nématodes sur les mouches tsé-tsé car il apparaît que les mouches parasitées ne sont pas affectées dans leur potentiel reproducteur.

- Les Acariens

Des observations ont été faites sur quelques acariens fixés sur des glossines. Cependant, leur incidence pathogène n'est pas certaine.

- Les Hyménoptères

Les parasites appartenant à l'ordre des hyménoptères sont nombreux et intéressent tous, les pupes de glossines. L'on a observé que quand on met des pupes de glossines à éclore dans un tube fermé après leur récolte dans un gîte à glossines, il n'est pas rare de voir sortir au bout de quelque temps de très petits insectes de certaines d'entre elles. Ainsi, une seule puce peut donner naissance à plusieurs minuscules hyménoptères. Le taux de parasitisme reste cependant faible semble-t-il.

- Les Diptères

Les mouches appartenant au genre *Thyridanthrax* et plus particulièrement *Thyridanthrax beckerianus* Bezzi, sont des parasites de pupes. Elles percent de petits trous dans l'enveloppe pupale ou puparium et déposent leurs oeufs à l'intérieur des pupes. Ces oeufs se transforment en larves qui les détruisent.

1.2.2.2.2.1.2. - Les Prédateurs

On distingue les prédateurs de glossines immatures et les prédateurs de glossines adultes.

./.

- Prédateurs de glossines immatures

A ce stade, la vulnérabilité des glossines est théoriquement grande puisqu'elles se présentent aux stades larvaire et pupale sans moyens de défense vis-à-vis des prédateurs de toute sorte.

Cependant, les observations faites à ce niveau restent peu nombreuses et fournissent peu d'indications sur l'incidence des prédatations. Néanmoins, on cite certaines fourmis, des coléoptères et des oiseaux comme prédateurs de larves et de pupes de glossines mais à un taux qui reste difficile à déterminer.

Notons également le rôle important joué par l'homme en tant que prédateur car le prospecteur prélève un nombre non négligeable de pupes lors des enquêtes.

- Prédateurs de glossines adultes

La grande majorité des prédateurs de glossines est représentée par les arthropodes :

- . les araignées, surtout celles du groupe Néphila et Hersiilia tissent d'immenses toiles entre les arbres et jouent ainsi un rôle certain dans le contrôle des populations de glossines.
- . des libellules capturent également les glossines.
- . quant aux hyménoptères, certains attaquent les glossines et peuvent les paralyser par l'action de leur venin. Ils pondent ensuite leurs oeufs dans l'insecte maintenu ainsi dans un état de vie ralentie. Quelques temps après, des larves se développent au détriment de l'insecte capturé.
- . les diptères de la famille des Asilidés ont également pour proie les glossines.

Comme autres prédateurs, on peut ajouter les oiseaux et les lézards.

Une fois encore, l'homme intervient comme prédateur de glossines lors des captures.

Le nombre de glossines capturées au cours d'une séance de capture n'est pas obligatoirement important pour pouvoir affecter sérieusement l'ensemble de la population. Mais lorsque les captures sont nombreuses, effectuées d'une manière intense, elles peuvent aboutir à une extermination de petites populations.

A l'issue de cette étude sur les ennemis naturels des glossines, il paraît évident que l'introduction de parasites ou de prédateurs, dans une population naturelle de glossines a un intérêt certain dans la régulation de cette population, en particulier celle de T.beckerianus Bezzi dont l'importance dans la limitation d'une population naturelle de glossines a été nettement établie.

Toutefois, il faut souligner un certain nombre de problèmes qui rendent difficile leur utilisation dans la lutte contre les glossines par lâchers massifs.

Tout d'abord, les connaissances relatives aux parasites des glossines sont encore très réduites ; ce qui ne permet pas à brève échéance, leur élevage en masse.

Ensuite, leur action n'est pas spécifique. Elle est en outre saisonnière, variant avec la localisation géographique, la superposition de leur habitat et leur répartition avec ceux des glossines.

Enfin, l'efficacité des parasites et des prédateurs n'a pas toujours été évaluée avec une précision suffisante.

De toutes les méthodes qui ont été utilisées jusqu'à nos jours en vue de la lutte contre les glossines on peut remarquer que parfois une seule et même méthode est mise en oeuvre tandis que dans d'autres cas, plusieurs méthodes sont appliquées conjointement.

En outre, toutes ces méthodes ne sont pas toujours efficaces et celles qui le sont réellement coûtent cher ou sont difficiles à appliquer.

Mais, parmi toutes les méthodes de lutte contre les glossines, la seule véritablement efficace semble être l'épandage au sol ou par voie aérienne d'insecticides généralement rémanents. Toutefois, il s'est avéré que l'utilisation des insecticides posait un certain nombre de problèmes dont certains n'avaient pas encore reçu de solutions.

Outre le fait qu'ils n'empêchent pas les glossines de réinfester les zones traitées dès qu'ils cessent d'agir, les insecticides demeurent un danger certain non seulement pour l'homme et les animaux, mais aussi pour le maintien de l'équilibre écologique.

Dès lors, l'orientation de la lutte contre les glossines par le choix de nouvelles méthodes sans grand danger pour l'homme et les animaux et qui respectent l'environnement, était devenue une nécessité.

La lutte génétique en est une : elle est très spécifique, met en jeu de moyens non polluants et ne présente aucun danger.

1.2.2.2.3. - Lutte génétique contre les glossines.

Elle utilise des méthodes susceptibles de diminuer le potentiel reproducteur des glossines par altération de leur matériel héréditaire. Les différents moyens utilisés pour parvenir à un échec de la reproduction chez les glossines sont les suivants :

- l'hybridation
- les translocations ou manipulations génétiques
- l'utilisation de chimiostérilisants et
- les lâchers de mâles stériles.

1.2.2.2.3.1. - L'hybridation

Elle consiste à favoriser au sein de la population à détruire, des accouplements entre glossines appartenant à des espèces voisines.

L'issue de ces accouplements est l'obtention en première génération de mouches n'ayant pas le même potentiel héréditaire que leurs ascendants. Ce sont des hybrides qui en général sont stériles, toujours en ce qui concerne les mâles. Toutefois, chez les femelles, on rencontre tous les degrés de fécondité.

1.2.2.2.3.2. - Les translocations

Le but de ces manipulations génétiques est de provoquer la stérilité chez les glossines par altération du matériel héréditaire.

On procède par irradiation à faible dose des mâles à des ruptures de chromosomes. Ces ruptures sont suivies de recollements sur d'autres chromosomes non homologues, des fragments chromosomiques ainsi libérés, modifiant l'état initial de la garniture chromosomique des mouches.

Lorsque les mâles fécondent les femelles, ils produisent des individus hétérozygotes partiellement stériles.

1.2.2.2.3.3. - Utilisation de chimiostérilisants

Cette méthode utilise différents produits chimiques appelés stérilisants chimiques. On peut citer en exemple des produits tels que le Tépa, le Métépa qui sont par ailleurs toxiques ou l'Apholate.

Les mouches sont exposées à l'action de ces produits qui, en solution, sont destinés à être déposés sur les lieux de repos selon les mêmes méthodes que les insecticides.

1.2.2.2.3.4. - Les lâchers de mâles stériles

- Principe de la lutte contre les glossines par lâchers de mâles stériles.

On s'est aperçu pour les glossines, que la pérennité de l'espèce est assurée par des accouplements qui sont réalisés un petit nombre de fois et que le sperme qui s'accumule dans les spermathèques des

femelles au cours de ces accouplements se révèle suffisant pour féconder tous les oeufs au fur et à mesure de leur production par les ovaires pendant la vie génitale de ces femelles.

Lorsqu'une femelle accepte l'accouplement avec un ou plusieurs mâles précédemment stérilisés, il se produit un arrêt du processus de formation de l'embryon et cette femelle est perdue pour la reproduction.

La connaissance de ces détails biologiques a permis d'envisager le lâcher des mâles stériles comme moyen de lutte contre les glossines.

Le principe de la méthode consiste donc à lâcher dans des populations sauvages un très grand nombre de mâles dont le sperme est stérile. Ces mâles lâchés dans la nature entrent en compétition avec les mâles sauvages pour les femelles chez qui ils induisent une stérilité entraînant la disparition de leur descendance et par conséquent l'extinction à terme, de la population.

Des différentes méthodes utilisables dans la lutte génétique contre les mouches tsé-tsé, c'est à l'heure actuelle la technique du lâcher des mâles stériles qui^a suscité le plus de recherches tant au laboratoire que sur le terrain et qui paraît la plus prometteuse.

Six années d'expérimentation sur le terrain ont permis au Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales (C.R.T.A. - I.E.M.V.T.-G.T.Z.) de Bobo-Dioulasso la publication de résultats qui ne suscitent aucun doute quant à l'efficacité de la méthode.

De même, sa mise en oeuvre a été démontrée. Il ne reste plus qu'à mettre en place des élevages industriels de glossines afin de passer au stade opérationnel de la lutte.

2ème PARTIE

ETUDE DE DEUX TECHNIQUES D'ELEVAGE
DE GLOSSINES AU CENTRE DE RECHERCHES
SUR LES TRYPANOSOMOSES ANIMALES
DE BOBO-DIOULASSO.

ETUDE DE DEUX TECHNIQUES D'ELEVAGE
DE GLOSSINES AU CENTRE DE RECHERCHES
SUR LES TRYPANOSOMOSES ANIMALES
DE BOBO-DIOULASSO.

2.1. - Elevage de glossines sur animaux nourriciers

2.1.1. - Historique de l'élevage sur hôtes nourriciers
de G.p.gambiensis Vanderplank, 1949.

Le Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo-Dioulasso a été créé en 1972 à la suite d'un accord signé le 26 Septembre entre la Haute-Volta et la France. Il avait pour mission de créer et de maintenir une colonie de Glossina palpalis gambiensis élevée au laboratoire et d'expérimenter dans les conditions naturelles la technique des lâchers de mâles préalablement stérilisés comme moyen de lutte contre les glossines.

La première phase du programme avait donc consisté à créer un élevage de cinquante mille femelles de G.p.gambiensis. Celui-ci débuta le 25 Mars 1975 à partir de pupes issues du laboratoire d'entomologie de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (I.E.M.V.T.) de Maisons-Alfort en France. 10.024 pupes furent expédiées à Bobo-Dioulasso mais seules 5.333 dont 1.033 expédiées en Mars, 3.300 en Juin et 1.000 en Juillet arrivèrent en bon état pour constituer le noyau d'origine de la colonie de G.p.gambiensis.

Compte tenu des performances acceptables obtenues avec l'utilisation du lapin comme animal nourricier dans l'élevage de Maisons-Alfort, le lapin avait été choisi comme hôte nourricier.

Très rapidement la colonie de G.p.gambiensis s'était développée. Le nombre de femelles, qui était de 357 en Mars 1975 était passé dans un premier temps à 11.513 en fin Décembre 1975. Puis, à partir de Janvier 1976, il avait augmenté régulièrement pour atteindre 15.730 femelles en Février, 21.212 en Mars, 25.505 en Avril et 30.000 au début du mois de Mai 1976.

A sa création, l'insectarium principal était conditionné en permanence à partir d'une "salle des machines" par deux compresseurs, un échangeur de froid, une soufflerie et deux humidificateurs.

Très rapidement, cette installation climatique centrale s'était révélée insuffisante surtout en saison sèche lorsque l'humidité extérieure descendait en dessous de 20 p.100. La mise en marche d'un seul humidificateur ne permettait d'obtenir qu'une humidité relative de 70 p.100.

Par contre, le fonctionnement simultané des deux humidificateurs provoquait un excès d'humidité nuisible au bon déroulement de l'élevage des glossines. En outre, cet appareillage, sujet à des pannes fréquentes, était relativement difficile à entretenir et surtout à régler.

C'est pourquoi en 1976, dans le soucis de trouver remède au mauvais fonctionnement de l'installation d'origine et de prévenir les pannes éventuelles du système de conditionnement d'air de l'insectarium, trois humidificateurs atomiseurs (Defensors) avaient été installés dans la salle de stockage des mouches pendant que deux autres réalisaient les conditions d'humidité requises dans la salle d'alimentation. Des climatiseurs avaient été également placés dans chaque salle pour les mêmes raisons.

Mais, à la suite de pannes répétées et de difficultés liées au réglage et à l'entretien du système de climatisation, ce dernier fut abandonné à partir du mois d'octobre 1978 au profit d'une climatisation assurée par les Défensors et les climatiseurs.

Les 7, 8 et 9 Avril, des lapins nourriciers subissaient un traitement aux antibiotiques. Après traitement, ils furent de suite utilisés par erreur pour assurer la nourriture des mouches. Cet incident se traduisit par une stérilité importante et une mortalité élevée des femelles dont l'effectif allait considérablement baisser. Six mois furent nécessaires pour ramener la colonie de G.p.gambiensis à son effectif initial de 30.000 femelles.

Malgré les précautions prises, il faut dire qu'un élevage de glossines tel qu'il est pratiqué au laboratoire du Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo-Dioulasso n'est jamais à l'abri d'incidents aux conséquences souvent fâcheuses.

Outre les conséquences de pannes multiples du système de climatisation générale et celles de fautes techniques caractérisées, pour ne citer qu'un exemple, par la remise en service trop rapide d'animaux nourriciers traités aux antibiotiques, l'élevage de G.p.gambiensis a subi depuis sa création, de nombreuses perturbations dues la plupart du temps à de nombreuses pannes d'eau et d'électricité.

Il faut noter d'ailleurs que ces différentes pannes d'eau et d'électricité se poursuivent à l'heure actuelle à un rythme inacceptable, préjudiciable aux travaux d'élevage des mouches.

C'est en prenant conscience de toutes ces difficultés qu'une deuxième unité d'élevage avait été envisagée et décidée en 1977 car le seul insectarium ne pouvait représenter un gage de sécurité pour l'élevage des glossines.

La colonie de la deuxième unité ou insectarium II fut créée à partir de l'excédent de femelles produit dans l'insectarium I. D'avril à Juin 1977, 3.088 femelles nouvellement écloses furent ainsi transportées de l'insectarium I dans l'insectarium II.

Devant les difficultés rencontrées dans l'élevage du lapin en zone tropicale, le cobaye avait été choisi comme hôte nourricier dans cette nouvelle unité de production de glossines.

Dès Janvier 1977, l'effectif de G.p.gambiensis atteignait le stade prévu de 32.000 femelles reproductrices dans l'insectarium I grâce à une bonne production de pupes et une mortalité peu élevée des femelles.

Cependant, de Mai à Juillet 1977, le mauvais fonctionnement du congélateur et de son thermomètre allait exposer les glossines nouvellement écloses à des températures inférieures à 0°C provoquant ainsi des dégénérescences ovariennes et une mort précoce chez ces jeunes femelles.

De Juillet à Octobre 1977, après réparation du congélateur, l'effectif avait de nouveau atteint le stade de 32.000 femelles reproductrices et s'y était maintenu.

Au mois d'octobre, le changement brutal des conditions climatiques annonçant le début de la saison sèche allait de nouveau provoquer une perturbation de l'élevage. La production de pupes et le pourcentage d'éclosion diminuèrent d'octobre à Décembre. Quant aux femelles fécondées, leur mortalité augmenta considérablement. Il fallut attendre fin Décembre pour qu'une légère amélioration intervînt dans la productivité des femelles.

La colonie de l'insectarium II pour sa part, après la phase de constitution, avait connu une phase de croissance jusqu'en Novembre 1977. Mais, dans la nuit du 15 au 16 Novembre un incident allait perturber cette croissance : le contacteur de l'humidificateur (Defensor) de la salle de stockage des mouches étant resté collé après le départ du personnel, l'appareil avait fonctionné sans interruption pendant toute la nuit provoquant une inondation de l'ensemble de l'élevage.

Les femelles reproductrices moururent en masse les jours suivant l'inondation ; toutes les pupes ayant été immergées, leur développement se déroula mal et beaucoup de jeunes mouches moururent prématurément.

Pour accélérer la croissance de la colonie, des apports de jeunes femelles en provenance de l'insectarium I avaient été effectués jusqu'en Juillet 1978.

La colonie devenue ensuite autonome atteint très rapidement l'effectif de 15.000 femelles reproductrices.

L'apparition d'une mycose cutanée chez certains cobayes nourriciers des glossines nécessita leur mise en quarantaine et un traitement des malades. Les lots de cobayes diminuèrent alors brutalement, passant de 80 individus à 40.

Afin d'éviter leur utilisation excessive, l'effectif des glossines reproductrices fut réduit à 13.000.

L'année 1978 avait été marquée également pour les deux insectariums, par une contamination insecticide qui eut lieu en Octobre. Une mortalité importante des jeunes mouches fut enregistrée dans les deux unités d'élevage entraînant une chute des effectifs.

A la suite de l'abandon du système de climatisation centrale dans l'insectarium I en Octobre 1978, les conditions climatiques obtenues au cours de 1979 grâce à l'association "Defensors-climatiseurs" furent très régulières. De même, les colonies perturbées par l'accident insecticide qui avait eu lieu dans le même mois s'étaient reconstituées rapidement. L'effectif de 30.000 femelles reproductrices fut une fois de plus atteint dans l'insectarium I dès le mois de Février tandis que dans l'insectarium II, il regagna son niveau moyen de 15.000 femelles.

Le 26 Novembre 1979, toutes les glossines adultes des deux insectariums, par suite de leur contamination accidentelle par Trypanosoma brucei, furent exterminées et reconstituées à partir du stock de pupes.

Jusqu'en Juin 1979, le cobaye avait été utilisé exclusivement comme hôte nourricier dans l'insectarium II. Mais à la suite d'une étude sur la rentabilité des deux hôtes nourriciers lapins - cobayes, le lapin qui s'était révélé plus économique et de manipulation plus commode fut retenu dans cette deuxième unité d'élevage. Une alimentation mixte lapin - cobaye fut tout d'abord instaurée puis le cobaye fut complètement abandonné en Octobre.

Après l'extermination des glossines adultes contaminées par Trypanosoma brucei, les colonies des deux insectariums se reconstituèrent rapidement. Dès la fin de Janvier 1980, les effectifs de 30.000 et de 15.000 femelles furent de nouveau atteints respectivement dans les insectariums I et II. Mais à la suite de pertes nombreuses dues à la trypanosomiase chez les animaux nourriciers, de nouvelles difficultés allaient apparaître car les animaux n'étaient plus en nombre suffisant pour assurer individuellement la nourriture de 1.100 glossines par semaine. Chaque lapin nourrissait alors 1.600 glossines par semaine d'où une surutilisation qui provoqua une forte anémie au mois d'avril. Cette anémie se manifesta dans les colonies de G.p.gambiensis par une mortalité élevée des femelles et une diminution de leur productivité.

Malgré toutes ces difficultés, l'élevage de G.p.gambiensis avait atteint ses objectifs puisqu'il avait permis de fournir jusqu'en Juin 1979 plus de 600.000 mâles pour répondre aux besoins des lâchers. Néanmoins, force est de constater qu'en dépit de toutes les précautions prises pour prévenir et remédier aux différentes difficultés qui étaient apparues, l'élevage des glossines n'avait fait que mieux démontrer sa vulnérabilité.

Il convient donc, pour plus de sécurité dans le cadre d'une campagne de lutte contre les glossines par lâchers de mâles stériles, d'envisager d'une part une production de mâles supérieure aux besoins des lâchers et d'autre part plusieurs unités indépendantes.

A l'heure actuelle, une troisième unité d'élevage construite en 1979 se propose l'expérimentation de la technique d'élevage des glossines sur membrane artificielle. Cette méthode devrait permettre de s'affranchir des animaux nourriciers et d'entretenir un rythme de production industrielle des glossines.

2.1.2. - Salles d'élevage et conditions climatiques

2.1.2.1. - Insectarium I

Cette unité d'élevage comprend :

- un sas
- une salle d'alimentation des mouches
- une salle de stockage et
- un local où se trouve l'irradiateur.

Les conditions de vie de G.p.gambiensis nécessitant une humidité relative de 85 ± 5 p.100 et une température de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, la salle de stockage des mouches est conditionnée en permanence par des humidificateurs atomiseurs "Defensors" et un climatiseur. Quant à la salle d'alimentation, son conditionnement est assuré par les mêmes appareils ci-dessus cités mais uniquement durant les heures de travail.

2.1.2.2. - Insectarium II

Mis en service à partir du mois d'Avril 1977, il a été conçu selon le même principe que l'insectarium I. Toutefois, il est de dimensions plus réduites et ne comprend qu'une salle de stockage de même qu'une salle d'alimentation à laquelle on accède par un sas. L'air y est conditionné par un "Defensor" et un climatiseur par pièce.

./.

Là aussi, le conditionnement de l'air dans la salle est suspendu en fin de matinée.

2.1.3. - Technique d'élevage

2.1.3.1. - Alimentation des glossines sur oreilles de lapins

Dès le début du mois de Janvier 1981, la colonie de mouches de l'insectarium II a été transférée dans l'insectarium I par suite de modifications intervenues dans le travail au niveau de l'insectarium III. Les deux colonies de G.p.gambiensis qui cohabitent désormais utilisant exclusivement le lapin comme source de nourriture.

Deux lots de 30 et de 10 lapins soit au total 40 lapins, assurent chaque jour la nourriture des deux colonies de G.p.gambiensis qui restent séparées dans le même insectarium.

Les lapins sont utilisés un jour par semaine. Deux cent quatre vingts lapins sont donc nécessaires à l'alimentation des deux colonies de G.p.gambiensis.

Les animaux nourriciers sont tout d'abord pratiquement maintenus immobiles dans des cages à contention à l'aide de ceintures. Puis survient la phase d'alimentation des glossines qui sont maintenues sur les oreilles des lapins pendant 8 à 10 minutes.

Les femelles reproductrices sont rassemblées par lots de 30 dans des cages de type Roubaud elles-mêmes stockées par 10 sur des pondoirs métalliques à tiroir destiné à recueillir les pupes.

Quant aux jeunes femelles issues des éclosions elles sont réparties par groupe de 20 comme précédemment décrit.

Les pondoirs sont à leur tour rangés sur les étagères de chariots métalliques montés sur roulettes de sorte qu'ils peuvent être déplacés à volonté de la salle de stockage à la salle d'alimentation.

Il faut noter que cette technique permet ainsi de nourrir un effectif de 1.000 à 1.100 glossines par lapin et par matinée de travail.

2.1.3.2. - Alimentation des glossines sur flancs tondus de cobayes

Après l'abandon du cobaye comme animal nourricier à partir de Juin 1979, ce dernier n'est plus sollicité que pour nourrir des mouches d'expérience ou celles qui font l'objet de captures en brousse.

Les glossines sont alors nourries sur leurs flancs préalablement tondus. Une cage/^{de}contention permet d'obtenir une disposition en rangée de 5 cobayes qui assurent pendant 8 à 10 minutes l'alimentation de 120 à 180 glossines.

2.2. - Elevage sur membrane artificielle

Celui-ci a débuté en Octobre 1979 au Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo-Dioulasso.

2.2.1. - Salles d'élevage

Contrairement aux deux premiers insectariums, cette troisième unité d'élevage de conception architecturale différente, offre, outre trois salles tenant lieu respectivement de bureau, de magasin et de local où est entreposé le matériel servant au traitement du sang prélevé à l'abattoir, de plus petites salles d'élevage.

Un sas débouche dans un couloir desservant quatre salles d'alimentation qui communiquent à leur tour avec quatre salles de stockage.

Chaque salle d'alimentation et chaque salle de stockage est conditionnée par un climatiseur et un humidificateur atomiseur "Defensor".

2.2.2. - Technique d'élevage des glossines sur membrane artificielle.

Cette technique d'élevage offre la possibilité aux glossines de s'alimenter directement au travers de membranes de silicone recouvrant un étalement de sang défibriné versé sur un support.

Une plaque chauffante sur laquelle repose le support, permet également grâce à un thermostat, de maintenir le sang destiné à la nourriture des mouches à une température d'environ 37°C.

Membrane, support, plaque chauffante sont parties intégrantes d'un système à composer avant l'alimentation des mouches.

La préparation du système se fait suivant plusieurs étapes.

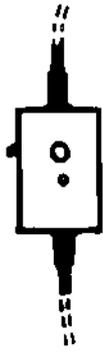
Tout d'abord, membrane et support qui restent toujours en paire sont placés sur une plaque chauffante dont la surface est maintenue en ~~ses~~ différents points à une température uniforme.

La membrane et le support sont préalablement nettoyés à l'eau puis traités en chaleur sèche à 90°C dans une étuve.

Ensuite, une quantité de sang correspondant à 100 ml est versée sous forme de flaque sur le support puis est immédiatement recouverte par la membrane qui est ajustée aux dimensions du support.

Puis, à l'aide d'un rouleau, le sang est étalé sur toute la surface du support, en une couche mince.

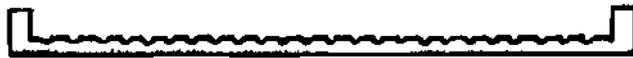
La dernière étape de la préparation de la nourriture consiste enfin à humidifier légèrement au moyen d'un humidificateur, la surface de la membrane. Le système est ainsi prêt à l'usage.



THERMOSTAT
(37°C)



MEMBRANE
AU SILICONE

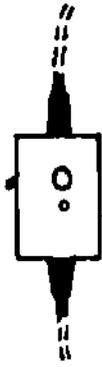


SUPPORT



PLAQUE
CHAUFFANTE

Fig. 1: ENSEMBLE PLAQUE CHAUFFANTE-MEMBRANE-SUPPORT



THERMOSTAT
(37°)

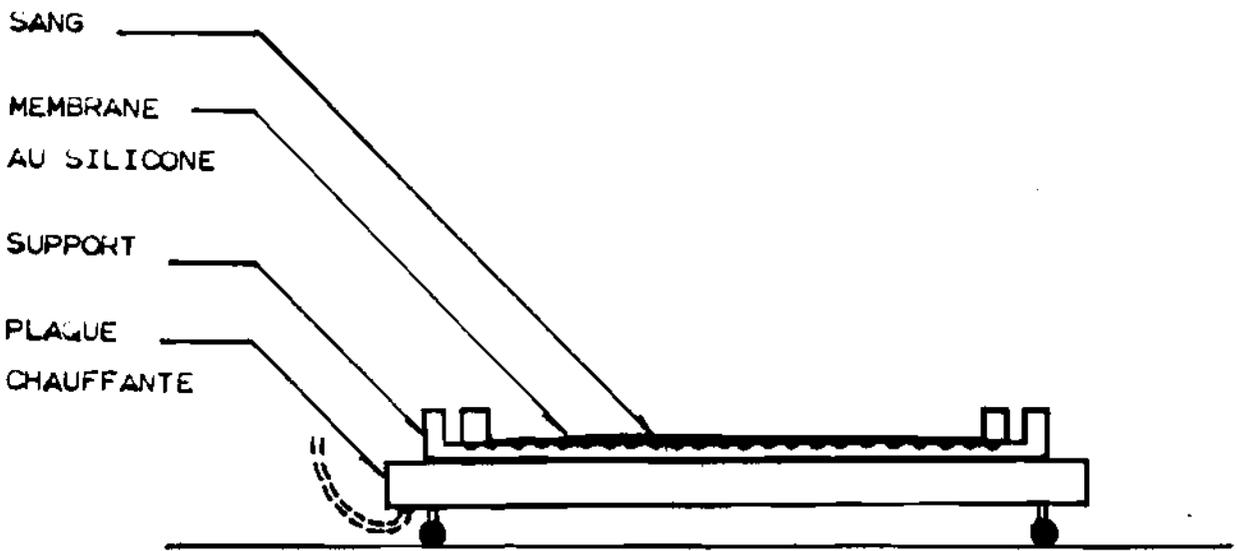


Fig. 2: SYSTEME PRET A L'USAGE

2.3. - Les manipulations au laboratoire

Ces manipulations constituent en fait les différentes tâches qui sont exécutées tous les jours par le personnel dans les insectariums.

2.3.1. - Sexage des glossines à l'éclosion

Les éclosions de pupes interviennent environ un mois après la formation du puparium. Les jeunes mouches sont recueillies dans de grandes cages ou cages d'éclosion puis triées toutes les vingt quatre heures.

Pour l'espèce palpalis, le sexage à l'éclosion dans l'insectarium I se fait après immobilisation par le froid entre +4 et +7°C. Pour ce faire, la cage d'éclosion est placée dans un congélateur qui réalise ces écarts de température. Les mouches engourdies par le froid s'immobilisent. Le contenu de la cage est alors vidé. Mâles et femelles sont ainsi facilement triés.

Quant aux autres espèces : tachinoides et morsitans ; le sexage se fait grâce à un tube à essai.

2.3.2. - Accouplements

L'opération consiste à regrouper dans une même cage après qu'elles aient été nourries, un même nombre de ^{mouches} mâles et de femelles.

Les jeunes femelles de glossines sont accouplées à l'âge de 3 jours à des mâles reproducteurs âgés de six à sept jours. La durée des accouplements est de 48 heures. A l'issue des accouplements, mâles et femelles sont séparés. Les mêmes mâles peuvent servir pour 5 séances d'accouplement au maximum. Dans ce cas, ils restent au repos au moins 48 heures après chaque séance d'accouplement.

Mais il peut arriver parfois que les mâles soient destinés plus tôt à la reproduction. C'est le cas, en particulier, lors de carence en mâles dans l'élevage des glossines.

2.3.3. - Tri des sexes après accouplement

Quarante huit heures après la date des accouplements et après alimentation, mâles et femelles sont séparés. On utilise pour cela un tube à essai.

Les femelles sont regroupées dans de nouvelles cages par lots de 30 individus.

2.3.4. - Récolte des pupes

La production de pupes survient entre le 17^e et le 20^e jour suivant l'éclosion des femelles. Les pupes sont recueillies par des tiroirs de pondoires métalliques. Chaque jour, elles sont récoltées, comptées puis placées dans des bacs en aluminium qui sont ensuite recouverts par un morceau de tulle moustiquaire.

2.3.5. - Comptage des mouches mortes

Toutes les cages sont inspectées chaque jour après alimentation. Les mouches trouvées mortes en sont extraites puis comptées.

2.3.6. - Dissections

Elles permettent d'étudier plusieurs facteurs en fonction des organes qui sont disséqués.

- Les dissections de pièces buccales : hypopharynx et labre, peuvent permettre d'apprécier le taux d'infestation des glossines par les trypanosomes.
- L'observation de l'appareil ovaro-utérin après ouverture de l'abdomen des femelles, peut mettre en évidence, lorsqu'elles ont été accouplées à des mâles
 - le degré de remplissage des spermathèques qui peuvent être pleines, plus ou moins vides ou vides de spermatozoïdes.
 - la présence ou l'absence d'oeuf ou de larve dans l'utérus.
 - la configuration ovaro-utérine dont l'étude peut déterminer les femelles présentant une configuration normale, celles présentant des blocages ou des dégénérescences d'ovaires ou encore les femelles présentant une discordance entre le contenu utérin et la grosseur des ovules.

2.4. - Méthodes d'enregistrement et exploitation des données

Dans l'optique de la conduite d'un élevage rationnel de glossines, il est nécessaire de connaître chaque jour le nombre d'individus qui naissent, la mortalité et le nombre des pupes produites par les femelles de même que leur poids. La possession de ces différentes données permet à tout instant de connaître l'effectif des mouches de l'élevage et par conséquent d'effectuer des calculs en vue de l'étude d'un certain nombre de critères qui peuvent révéler une croissance, une stagnation ou un déclin de la colonie en élevage.

Cela n'est possible que par l'application de méthodes adéquates d'enregistrement des renseignements journaliers dans des documents d'élevage.

2.4.1. - Facteurs étudiés.

Il est capital de connaître à chaque moment les performances d'une colonie. A cet effet, un certain nombre de critères sont retenus. Ce sont :

- les effectifs de femelles

Elles sont représentées par l'ensemble des femelles reproductrices et non reproductrices de l'élevage.

- la productivité des femelles

Ce critère s'exprime par le nombre de pupes produites par femelle et par période. Il est calculé à partir du nombre moyen de femelles, jeunes femelles non reproductrices comprises.

- la mortalité des femelles

Elle s'exprime par le nombre total de femelles mortes par rapport au nombre moyen de femelles vivantes pour une période. Lorsque cette période est égale à une journée, on obtient une mortalité journalière totale.

La mortalité concerne quatre catégories de femelles :

+ Celles trouvées mortes à l'éclosion : Mortalité à l'éclosion.

Elle s'exprime par le pourcentage des femelles trouvées mortes dans les bacs d'éclosion par rapport au nombre total de femelles écloses.

- + Celles mortes entre l'éclosion et la date des accouplements : Mortalité avant accouplement.

Elle concerne les femelles mortes entre le sexage à l'éclosion et la date des accouplements. On l'exprime par un pourcentage calculé par rapport au nombre total des femelles écloses diminué de celui des femelles trouvées mortes à l'éclosion.

- + Celles mortes pendant la durée des accouplements et jusqu'à la séparation des sexes après accouplement : Mortalité dans les cages d'accouplement.

Elle s'exprime également par un pourcentage calculé par rapport au nombre total des femelles restantes au moment des accouplements.

- + Celles mortes après accouplement : Mortalité après accouplement.

Elle s'exprime par le pourcentage de femelles mortes après accouplement par rapport au nombre moyen de femelles pour une période déterminée.

- le pourcentage d'éclosion

Ce dernier critère s'exprime par le nombre de femelles et de mâles éclos pour 100 pupes produites.

Il est à noter que ces différents critères ci-dessus énumérés sont plus ou moins sensibles à toute perturbation de quelque nature que ce soit. Pour chacun d'eux, on a pu déterminer un seuil critique, qui permet de juger du bon fonctionnement de l'élevage des mouches. On retiendra donc qu'une bonne performance est obtenue pour :

- Un taux d'éclosion supérieur ou égal à 85 p.100
- Une productivité des femelles supérieure ou égale à 0,06 pupes/♀/j.
- Une mortalité à l'éclosion inférieure ou égale à 5 p.100
- Une mortalité totale journalière des femelles inférieure ou égale à 1,5 p.100
- Une mortalité avant accouplement inférieure ou égale à 5 p.100
- Une mortalité dans les cages d'accouplement inférieure ou égale à 5 p.100
- Une mortalité après accouplement inférieure ou égale à 1 p.100.

2.4.2. - Méthodes d'enregistrement des données

Nous proposerons ici celles qui sont utilisées au C.R.T.A. Elles concernent tout d'abord l'enregistrement des renseignements journaliers. Nombre de naissances, mortalités, production de pupes, poids des pupes sont inscrits sur un tableau qui se présente comme suit : (cf. tableau 1).

A titre d'exemple, nous avons à dessein fait figurer des chiffres qui montrent comment chaque jour, les différents renseignements sont portés sur le tableau. L'effectif quotidien des femelles est alors obtenu en ajoutant à l'effectif du jour précédent, le nombre total de femelles écloses du jour et en y retranchant la mortalité totale du jour.

L'évolution des colonies est suivie de cette façon pendant une période déterminée.

Le tableau suivant permet d'enregistrer les renseignements concernant les pupes produites par les femelles de glossines. Ces pupes sont collectées pendant une semaine. Chaque jour, la production de pupes est comptée et le nombre correspondant est noté sur le tableau.

Au moment des éclosions, le nombre d'individus mâles et femelles obtenus après sexage est également noté.

En fin d'éclosion, les individus trouvés morts dans les bacs d'éclosion sont sexés et leur nombre est enregistré de la même façon. Il en est de même pour les pupes qui ne sont pas écloses.

Tableau n° 2 : Production de pupes

Colonie : G.p.gambiensis

Dates de ponte	Nombre de pupes	Dates d'éclosion	Eclosions		pupes non écloses	Mortalité à l'éclosion	
			♀	♂		♀	♂
Totaux..							

2.4.3. - Exploitation des données

Les différents renseignements sont ainsi portés sur les deux types de tableau. Il est aisé de connaître à chaque moment les performances d'une colonie à travers les critères suivants :

./.

- . Nombre moyen de femelles par jour
- . Productivité des femelles
- . Pourcentage d'éclosion
- . Mortalité des femelles.

Ces derniers peuvent être calculés par période d'une semaine ou d'un mois.

Toute perturbation de quelque nature que ce soit se répercutant de façon plus ou moins sensible sur ces différents critères, se traduit par des valeurs plus ou moins élevées qu'il est possible de représenter sur un graphique.

2.5. - Avantages et inconvénients des deux techniques d'élevage de glossines.

Le Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo-Dioulasso a expérimenté durant six années la méthode de lutte contre les glossines par lâchers de mâles stériles. Malgré de nombreuses difficultés, l'effectif prévu de 50.000 glossines reproductrices a été obtenu en élevage et plus de 600.000 mâles ont été produits en vue des lâchers. Il a fallu cependant conduire parallèlement un élevage d'animaux nourriciers des glossines. 500 lapins et 500 cobayes ont été nécessaires pour assurer leur nutrition.

Dans le cadre de projets utilisant de grandes quantités de mâles stériles en vue de la lutte génétique contre les glossines à grande échelle, l'élevage des mouches sur animaux nourriciers se heurterait à d'énormes difficultés pratiques dues à la nécessité d'augmenter de façon considérable l'effectif des animaux nourriciers.

Non seulement il faudra augmenter considérablement les surfaces des infrastructures prévues pour l'élevage de ces derniers et aussi l'effectif du personnel d'exécution mais encore, les risques de voir la production de glossines s'anéantir ou se compromettre par des incidents de toute nature seront accrus.

De même les contraintes relatives à la conduite de l'élevage d'effectifs importants d'animaux nourriciers seront plus lourdes.

En cela, l'adoption de la technique d'alimentation directe des glossines sur membrane artificielle paraît être un avantage car elle apporte une solution aux problèmes soulevés par l'utilisation d'animaux nourriciers dans l'optique d'une production industrialisée de glossines.

Tout d'abord, elle permettra d'arriver à une production atteignant le millier d'individus sans pour autant qu'il ne soit nécessaire de multiplier les unités d'élevage des glossines ni de les agrandir. Le calcul ci-après permet de mieux préciser cet avantage. L'insectarium III avec ses quatre salles d'alimentation peut être équipé de 9 plaques chauffantes par salle. Chaque plaque chauffante permet de nourrir 180 mouches réparties en lots de 20 dans 9 cages pendant 10 minutes environ. La matinée de travail durant six heures trente minutes, il est donc possible de nourrir théoriquement un effectif de 7.020 mouches par plaque chauffante et par matinée. Avec 36 plaques chauffantes, l'effectif de mouches qu'il est possible de nourrir par matinée dans cette unité d'élevage atteint 252.720. Ajoutons à cela la possibilité de doubler cet effectif grâce à une disposition en étagères des plaques chauffantes.

En essayant d'établir une comparaison entre les deux techniques, l'on se rend compte qu'il faut maintenir en élevage environ 3.500 lapins pour assurer la nourriture d'un effectif aussi considérable de glossines.

En même temps que cette technique d'élevage de glossines en l'absence d'hôtes nourriciers ne nécessite pas d'effectif ^mportant en personnel d'exécution, elle place l'élevage à l'abri de certains incidents fâcheux notamment les possibilités de contamination par les trypanosomes ou les effets de substances médicamenteuses administrées aux animaux nourriciers lorsque ces derniers sont malades.

Par contre, bien que la technique en elle-même ne nécessite pas le maintien en élevage d'animaux nourriciers et en supposant que le sang des animaux abattus est gratuit, il ne reste pas moins qu'elle se révèle très coûteuse et soulève de nombreux problèmes techniques et logistiques. En effet, cette technique d'élevage de glossines met en oeuvre des

appareils sophistiqués consommant une quantité non négligeable de courant électrique. Ce fait la rend plus vulnérable lors de pannes électriques.

3ème PARTIE

ESSAI DE DETERMINATION DE LA QUALITE DE SANG
LA MIEUX APPROPRIEE A L'ELEVAGE "in vitro"
DE Glossina tachinoides WESTWOOD, 1850
(Diptera, Muscidae) A BOBO-DIOULASSO :

- 1 - FACTEUR ESPECES NOURRICIERES : sang
défibriné de bovin, sang défibriné
de porcine, sang défibriné et lyophilisé
de bovin
- 2 - FACTEUR IRRADIATION.

ESSAI DE DETERMINATION DE LA QUALITE DE SANG
LA MIEUX APPROPRIEE A L'ELEVAGE "in vitro"
DE Glossina tachinoides WESTWOOD, 1850
(Diptera, Muscidae) A BOBO-DIOULASSO :

- 1 - FACTEUR ESPECES NOURRICIERES : sang
défibriné de bovin, sang défibriné
de porc, sang défibriné et lyophilisé
de bovin.
- 2 - FACTEUR IRRADIATION.

Le présent travail apporte une contribution dans le sens des recherches effectuées dans l'insectarium III, à la détermination de la qualité de sang la mieux appropriée à l'élevage "in vitro" de Glossina tachinoides WESTWOOD, 1850, par l'étude des performances de lots de mouches nourries avec différentes qualités de sang.

Initialement, il était prévu que les expériences seraient effectuées strictement sur Glossina palpalis gambiensis VANDERPLANK, 1949. Mais, par suite de la contamination accidentelle par Trypanosoma brucei des deux colonies de G.p.gambiensis élevées dans les insectariums I et II, toutes les glossines adultes de ces deux unités d'élevage avaient été exterminées le 25 Novembre 1979 et reconstituées à partir du stock de pupes.

Le faible taux de reproduction de ces insectes et divers incidents n'ont pas permis de bénéficier en temps utile de glossines de cette espèce pour effectuer les expériences prévues.

De même, il n'a pas été possible de constituer d'autres lots de mouches susceptibles d'être nourries avec du sang lyophilisé et avec du sang de cheval.

Les expériences ont de ce fait porté sur une autre espèce : Glossina tachinoides WESTWOOD, 1850.

Le but visé à travers cette étude est d'établir pour les différents lots de mouches nourries avec différentes qualités de sang :

- sang irradié de boeuf

- sang non irradié de boeuf
- sang irradié de cochon
- sang non irradié de cochon, une comparaison entre la longévité la fertilité et le poids des pupes de manière à pouvoir déterminer la qualité de sang qui entraîne les meilleures performances chez cette espèce.

Un 5^e lot de mouches a été constitué pour servir de référence. Son alimentation a été assurée par deux lapins qui "ont travaillé" un jour sur deux.

La durée de l'étude s'est étalée sur une période de 80 jours.

3.1. - Matériel et méthode.

3.1.1. - Origine des mouches

L'expérience a été possible grâce au laboratoire d'entomologie de Maisons-Alfort qui⁹ aimablement expédié à plusieurs reprises des pupes de Glossina tachinoides. Il faut noter que la colonie de Glossina tachinoides élevée au laboratoire d'entomologie de Maisons-Alfort est créée à partir de pupes importées du Tchad.

Cependant, seules les mouches écloses des pupes expédiées en Novembre et Décembre 1980 ont servi pour l'expérience.

Dès réception, les pupes ont été placées dans des bacs en aluminium et stockées dans la salle de stockage des mouches dans les conditions suivantes de température et d'humidité relative :

- T° = 23 - 25°C
- H.R. = 70 - 80 p.100.

Au moment des éclosions, les glossines sont sexées dans la salle d'alimentation à l'aide de tubes à essai. Elles sont ensuite réparties par lots de 20 individus dans des cages "Camembert" de 6,5 cm de hauteur et de 12,5 cm de diamètre, obtenus en découpant en rondelles des tubes en polychlorure de Vinyle (P.V.C.). En ce qui concerne le lot de mouches nourries sur oreilles de lapin, des cages de type "Roubaud"

constituées par du tulle moustiquaire recouvrant une armature métallique sont utilisées. 20 femelles sont groupées par cage de type "Roubaud".

Au total, 2.114 femelles de Glossina tachinoides ont suffi pour constituer les différents lots. Leur composition par ailleurs, est la suivante :

- ° lot témoin (lapins) : 495 femelles dont
 - 262 nées le dimanche 11 Janvier 1981
 - 168 nées le lundi 12 Janvier et
 - 65 autres nées le mardi 13 Janvier.

- ° lot expérience
 - Sang irradié de boeuf : 382 femelles dont
 - 9 femelles nées le vendredi 28 Novembre 1980
 - 88 femelles nées le dimanche 30 Novembre
 - 85 femelles nées le mardi 2 Décembre
 - 91 femelles nées le jeudi 4 Décembre et
 - 109 femelles nées le samedi 6 Décembre 1980.

 - Sang non irradié de boeuf : 414 femelles dont
 - 63 nées le samedi 29 Novembre 1980
 - 115 nées le lundi 1er Décembre
 - 126 nées le mercredi 3 Décembre
 - 110 nées le vendredi 5 Décembre 1980.

 - Sang irradié de cochon : 475 femelles dont
 - 143 femelles nées le jeudi 8 Janvier
 - 155 femelles nées le vendredi 9 Janvier et
 - 177 femelles nées le samedi 10 Janvier 1981.

 - Sang non irradié de cochon : 348 femelles dont
 - 6 femelles nées le dimanche 4 Janvier
 - 78 femelles nées le lundi 5 Janvier
 - 121 femelles nées le mardi 6 Janvier et
 - 143 femelles nées le mercredi 7 Janvier 1981.

Toutes les femelles des différents lots sont accouplées à l'âge de 3 jours à l'exception de 110 femelles nées le vendredi 5 Décembre et appartenant à la catégorie de mouches nourries avec sang non irradié de boeuf. Compte tenu de la réduction des manipulations le dimanche elles n'ont pu être accouplées le 7 Décembre. Il a fallu attendre le lundi 8 Décembre pour procéder à leur accouplement.

Les mâles ayant servi aux accouplements sont sur le plan numérique inférieurs aux femelles et d'âge variable. En effet, des difficultés liées à une carence en mâles n'ont ni permis de présenter un même nombre de femelles à un même nombre de mâles ni de respecter l'âge qui doit être de 6 à 7 jours au moment des accouplements.

Cette carence en mâles peut s'expliquer de ^{la} façon suivante :

- le sexe ratio est toujours dévié soit en faveur des mâles soit en faveur des femelles ; ce qui ne permet pas d'obtenir à l'éclosion autant de mâles que de femelles.
- La durée de nymphose des mâles est plus longue que celle des femelles ; ce qui implique qu'au moment des éclosions, ce sont les femelles qui naissent en premier lieu.
- Enfin, les femelles au moment des accouplements sont plus jeunes que les mâles.

Eu égard à cette carence, les mâles reproducteurs disponibles dans l'insectarium III ont été utilisés. Ci-après, le bilan des accouplements.

• Lot Témoin

262 femelles du 11/1/81 x 185 mâles du 11 et du 12/1/81

163 femelles du 12/1/81 x 105 mâles du 12 et du 13/1/81

64 femelles du 13/1/81 x 45 mâles du 13/1/81.

• Lot expérience

- Sang irradié de boeuf

9 femelles du 28/11/80	x	5 mâles déjà accouplés 1 fois
86 femelles du 30/11/80	x	39 mâles du 30/11/80 et déjà accouplés 1 fois
85 femelles du 02/12/80	x	39 mâles du 02/12/80
89 femelles du 04/12/80	x	52 mâles du 1er et du 02/12/80
107 femelles du 06/12/80	x	65 mâles du 1er et du 03/13/80
- Sang non irradié de boeuf		
63 femelles du 29/11/80	x	45 mâles du 06/11/80
112 femelles du 01/12/80	x	90 mâles du 06 et du 07/11/80
123 femelles du 03/12/80	x	75 mâles du 08/11/80
104 femelles du 05/12/80	x	75 mâles du 08 et du 09/11/80
- Sang irradié de cochon		
133 femelles du 08/01/81	x	84 mâles du 08 et du 09/01/81
152 femelles du 09/01/81	x	90 mâles du 09/01/81
177 femelles du 10/01/81	x	119 mâles du 08, 09, 10/01/81 et déjà accouplés 1 fois
- Sang non irradié de cochon		
6 femelles du 04/01/81	x	6 mâles du 1er/01/81
78 femelles du 05/01/81	x	46 mâles du 09, 26, 27, 29, 30/12/80 et du 01/01/81
119 femelles du 06/01/81	x	80 mâles du 7, 8, 10, 23/12/80 et du 07/01/81
140 femelles du 07/01/81	x	115 mâles du 6, 7 et du 08/01/81.

Les femelles du lot témoin et celles nourries avec sang irradié et non irradié de cochon sont séparées 6 jours après leur accouplement. Quant aux femelles qui sont nourries avec sang irradié et non irradié de boeuf, la durée des accouplements varie de 5 à 14 jours. En effet, compte tenu du nombre insuffisant de mâles reproducteurs, on a allongé à dessein la durée des accouplements qui est en principe de 48 heures, de manière à obtenir une insémination satisfaisante des femelles.

./.

3.1.2. - Stockage des mouches

Après alimentation, les mouches des différents lots sont stockées en salle de stockage dans les conditions suivantes de température et d'humidité relative :

- T° = 23 - 25°C
- H.R. = 70 - 80 p.100.

Les cages "Camembert" utilisées pour les mouches du lot Expérience sont placées sur les rayons d'un chariot monté sur roulettes. Chaque rayon peut supporter ainsi 10 cages "Camembert". En dessous des rayons, des plaques de tôle sont soudées avec une légère inclinaison de sorte que les larves déposées par les femelles y roulent jusqu'au niveau inférieur où elles peuvent se transformer en pupes.

Pour les femelles constituant le lot témoin, le modèle de cage utilisé nécessite l'emploi de pondoirs à tiroir. Les cages sont alors stockées par nombre de 10 sur ces pondoirs disposés à leur tour sur les étagères d'un chariot métallique de conception différente de celle décrite précédemment.

3.1.3. - Conditionnement du sang

Sous ce titre est regroupé l'ensemble des opérations qui s'étendent depuis la collecte du sang jusqu'à son stockage au réfrigérateur.

3.1.3.1. - Collecte du sang à l'abattoir municipal de Bobo-Dioulasso et à la station de Banankélédagha

La méthode d'alimentation des glossines sur membrane artificielle impliquant un approvisionnement régulier du laboratoire du point de vue sang, des sorties sont effectuées suivant un calendrier précis en vue de la collecte de sang d'animaux à l'abattoir municipal.

L'expérience pour sa part, a bénéficié d'une part, de prélèvements sur bovins et porcins à l'abattoir et d'autre part, de prélèvements sur bovins hébergés sur la station de Banankélédaga que la Direction de l'Elevage a bien voulu mettre à la disposition du Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales.

3.1.3.1.1. - Collecte du sang de bovin

Elle a lieu au moment où les boeufs sont saignés à l'abattoir. Une grande bouteille d'une capacité de 5 l à laquelle s'adapte un système qui permet la défibrination du sang sur place est présentée sitôt que la gorge de l'animal est tranchée. La quantité de sang ainsi collectée varie de 3 à 4 l en fonction de la taille de l'animal saigné. Sur les boeufs à la station de Banankélédaga, le sang est prélevé dans la veine jugulaire à l'aide d'une aiguille (2,0) à laquelle s'adapte au moment du prélèvement un tuyau en caoutchouc dont le rôle est d'évacuer le sang en direction d'une bouteille d'une capacité de 1 l et renfermant des billes de verre. Tout le matériel impliqué dans cette technique de prélèvement du sang est préalablement stérilisé en chaleur humide dans une autoclave. La quantité de sang obtenue par cette méthode varie de 200 à 250 ml quelquefois 300 ml lorsque la contention de l'animal ne lui permet pas beaucoup de mouvements.

3.1.3.1.2. - Collecte du sang de porc

Initialement, le sang de porc a été récupéré à l'abattoir de manière identique à celle des boeufs c'est-à-dire sans aucune mesure d'asepsie. Par la suite, dans le souci de présenter aux mouches un repas à faible niveau de contamination bactériologique, une technique qui donne semble-t-il, de bons résultats à Langford en Grande-Bretagne a été essayée.

Cette technique utilise un trocart qui est enfoncé dans la gorge de l'animal jusqu'à hauteur de poitrine. Lorsque l'animal est suspendu par les pattes postérieures, le sang coule rapidement à travers un tuyau d'évacuation.

Après plusieurs tentatives à l'abattoir, cette technique ne s'est pas révélée concluante de sorte qu'elle a été abandonnée.

Le système qui a été utilisé est plus simple et plus fiable. Il utilise un entonnoir en fonte auquel s'adapte un tuyau d'évacuation. Les mesures d'asepsie sont obtenues en nettoyant la région de la gorge à l'eau et au savon puis en la désinfectant à l'alcool.

Le porc reçoit d'abord une décharge électrique qui l'immobilise. Il est ensuite saigné par le boucher qui se sert d'un couteau stérilisé.

3.1.3.2. - Défibrination du sang.

La défibrination du sang est effectuée sur place après récupération.

Pour le sang de boeuf et le sang de porc récoltés à l'abattoir, la défibrination est obtenue par agitation du sang grâce à une manette qui actionne à l'intérieur de la bouteille une palette en fer, criblée de trous.

En ce qui concerne le sang prélevé sur les boeufs à la station de Banankélédaga, la défibrination est assurée par des billes de verre emprisonnées dans la bouteille.

Il faut un temps d'agitation de 8 à 10 minutes pour que la défibrination du sang soit complète. Après défibrination, le sang est transporté au laboratoire pour subir d'autres traitements.

3.1.3.3. - Traitement du sang au laboratoire

3.1.3.3.1. - Etude bactériologique

Elle a pour but de mettre en évidence la présence des différents germes dans le sang récolté et destiné à l'alimentation des glossines sur membrane. Pour ce faire, une petite quantité de sang est mise en incubation pendant 24 à 48 heures sur milieu de culture (Agar-agar).

Suivant le degré de contamination, le sang est soit écarté soit retenu pour l'alimentation des mouches.

Les prélèvements sanguins effectués de part et d'autre ont été très peu soumis à une étude bactériologique.

3.1.3.3.2. - Addition d'A.T.P. et de glucose

L'A.T.P. est un stimulant tandis que le glucose joue un rôle protecteur des hématies contre l'effet d'hémolyse provoqué par l'irradiation du sang. Avant d'irradier le sang, de l'A.T.P. et du glucose lui sont ajoutés aux doses suivantes :

- A.T.P. : 70 mg/100 ml de sang
- Glucose : 100 mg/100 ml de sang.

Le sang est ensuite réparti dans des flacons de 100 ml.

La répartition du sang dans les flacons et dans les boîtes de pétri en vue de l'analyse bactériologique, l'addition d'A.T.P. et de glucose sont effectuées sous hotte à flux laminaire.

3.1.3.3.3. - Irradiation du sang

Le Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo-Dioulasso est équipé d'un irradiateur autonome monobloc G.A.A.A. (Groupement Atomique Alsacienne et Atlantique) comportant une chambre d'irradiation d'un volume^{utile} de 12 dm³. La chambre réalisée dans une enceinte en plomb est irradiée par quatre éléments radio-actifs de Caesium 137.

D'une puissance totale de 12.400 curies, l'irradiateur a un débit de dose de 63.000 \pm 7.250 rads/heure soit environ 1.000 rads/minute.

Le décompte du temps d'irradiation est assuré par une minuterie électrique avec alarme sonore.

Grâce à cet appareil, le sang de boeuf et celui de cochon sont irradiés à la dose de 50.000 rads pendant 55 mn.

3.1.3.3.4. - Stockage du sang au réfrigérateur

C'est la dernière étape du conditionnement du sang. Avant utilisation, ce dernier, réparti dans des flacons de 100 ml, est conservé au réfrigérateur à la température de +4°C.

3.1.4. - Entretien et stérilisation du matériel

Tout le matériel impliqué dans la collecte et le stockage du sang est traité en chaleur sèche à 90°C pendant 16 heures dans des étuves. Il en est de même pour les membranes et leurs supports. Cette température n'est efficace que pour détruire les germes végétatifs.

D'autre part, une autoclave "Webeco" modèle H a servi pour la stérilisation en chaleur humide du matériel destiné à la collecte du sang de porc et de celui destiné aux prélèvements effectués sur les boeufs à la station de Banankélédaga. La stérilisation de ce matériel est obtenue pour une température variant de 120 à 130°C et une pression comprise entre 2,1 et 2,3 kg/cm².

Tous les jours, les glossines des différents lots sont nourries avec les qualités de sang correspondantes.

La production de pupes a été pesée à l'aide de deux balances de précision.

D'abord à l'aide d'une balance Sartorius modèle 2474 puis, lorsque cette dernière est tombée en panne en Février, avec une balance Métzler modèle H 54 AR.

3.2. - Résultats

Les résultats obtenus à l'issue de la période d'étude de 80 jours pour les deux lots sont regroupés dans les tableaux ci-après.

A toutes fins utiles, les méthodes employées pour l'enregistrement des données journalières sont rappelées comme suit :

./.

Avant de procéder à l'accouplement des femelles, les cages sont inspectées à la recherche des mouches mortes. Celles qui sont trouvées sont extraites des cages puis comptées. Leur nombre est inscrit dans la colonne "mortalités avant accouplement".

De même, lors de la séparation des sexes après accouplement, les femelles trouvées mortes dans les cages sont extraites et comptées. Leur nombre figure dans la colonne subséquente.

La colonne "mortalités après accouplement" concerne les femelles qui survivent aux deux étapes précédentes. Ce sont les femelles reproductrices.

Quant à la production de pupes, elle est récoltée et pesée tous les jours sauf le dimanche et les jours de fête. Le nombre de pupes produites, de même que leur poids, sont inscrits dans les colonnes correspondantes.

Afin de réduire les manipulations le dimanche et durant les jours fériés, les femelles mortes après accouplement ne sont pas retirées des cages. Leur nombre obtenu le lundi ou le jour suivant un jour férié est divisé par 2 ou par 3 selon les cas puisque la mortalité obtenue s'étale sur plusieurs jours.

Le même principe est adopté en ce qui concerne la production de pupes.

Tableau n°3

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)	
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂ après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant ac- couplement	♀ Dans cages accouple- ment	après ac- couplement				Total
D 11.01.81		1262	-	-	-	-	-	-	-	-	262	-	-
12.01.81		168	-	-	-	-	-	-	-	-	430	-	-
13.01.81		65	-	-	-	-	-	-	-	-	495	-	-
14.01.81		-	-	-	-	-	5	-	-	5	490	-	-
15.01.81		-	-	-	-	-	1	-	-	1	489	-	-
16.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	489	-	-
17.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	489	-	-
D 18.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	489	-	-
19.01.81		-	-	-	-	-	-	4	-	4	485	-	-
20.01.81		-	-	-	-	-	-	2	-	2	483	-	-
21.01.81		-	-	-	-	-	-	2	-	2	481	-	-
22.01.81		-	-	-	-	-	-	-	1	1	480	-	-
23.01.81		-	-	-	-	-	-	-	2	2	478	-	-
24.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	478	-	-
D 25.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	478	-	-
26.01.81		-	-	-	-	-	-	-	1	1	477	-	-
27.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	477	11	17,1
28.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	477	33	16,1
29.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	477	69	16,2
30.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	477	58	16,0
31.01.81		-	-	-	-	-	-	-	1	1	476	25	15,4
D 01.02.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	476	8	-
02.02.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	476	8	15,0
03.02.81		-	-	-	-	-	-	-	2	2	474	6	16,8

Tableau n°3 (suite)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moye des pupes (mg)	
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂ après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant ac- couplement	♀ Dans cages accouple- ment	après ac- couplement				Total
Report											474		
04.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474	18	16,8
05.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474	28	16,6
06.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474	53	17,6
07.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474	54	16,2
D 08.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474	35	-
09.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474	35	16,2
10.02.81	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	471	15	16,1
11.02.81	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	470	17	16,4
12.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	470	15	18,8
13.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	470	18	17,3
14.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	470	40	17,7
D 15.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	470	52	-
16.02.81	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	469	52	17,4
17.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	469	19	17,6
18.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	469	16	17,2
19.02.81	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	467	7	17,7
20.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	467	19	16,8
21.02.81	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	466	19	17,8
D 22.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	466	22	-
23.02.81	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	465	22	16,7
24.02.81	-	2	-	-	-	-	-	6	-	-	467	43	17,3
25.02.81	-	23	-	-	-	-	-	4	-	-	490	36	17,0
26.02.81	9	24	-	-	-	-	-	-	-	-	514	44	16,6
27.02.81	14	32	-	-	-	-	-	1	1	1	545	17	16,8

Tableau n°3 (suite)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moye des pupes (mg)		
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂	♀	Total	à l'éclo- sion	avant ac- couplement	Dans cages accouple- ment				après ac- couplement	Total
Report												545		
D 28.02.81	33	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	557	11	17,2
D 01.03.81	25	5	-	-	-	-	-	-	-	2	2	560	14	-
02.03.81	8	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2	559	14	16,9
03.03.81	9	5	-	-	-	-	-	-	-	3	3	561	14	16,4
04.03.81	2	14	-	-	-	-	-	-	-	2	2	573	31	17,1
05.03.81	5	13	-	-	-	-	-	-	-	2	2	584	30	18,1
06.03.81	10	26	-	-	-	-	-	-	-	8	8	602	38	17,4
07.03.81	15	22	-	-	-	-	-	4	-	2	6	618	34	16,1
D 08.03.81	22	16	-	-	-	-	-	-	-	4	4	630	16	-
09.03.81	33	9	-	-	-	-	-	-	-	4	4	635	17	17,1
10.03.81	24	9	-	-	-	-	-	-	-	4	4	640	13	15,9
11.03.81	12	10	-	-	-	-	-	-	-	2	3	647	22	17,7
12.03.81	8	9	-	-	-	-	-	-	-	13	13	643	23	16,2
13.03.81	4	10	-	-	-	-	-	-	-	5	5	648	48	17,2
14.03.81	7	15	-	-	-	-	-	-	-	3	3	660	46	16,6
D 15.03.81	23	25	-	-	-	-	-	-	-	20	20	665	38	-
16.03.81	34	16	-	-	-	-	-	-	-	21	21	660	38	15,5
17.03.81	30	4	-	-	-	-	-	-	-	6	6	658	18	15,4
18.03.81	11	4	-	-	-	-	-	-	-	13	13	649	18	16,5
19.03.81	9	8	-	-	-	-	-	-	-	5	5	652	19	16,8
20.03.81	4	11	-	-	-	-	-	-	-	16	16	647	24	16,1
21.03.81	13	7	-	-	-	-	-	-	-	5	5	649	55	16,7
D 22.03.81	7	17	-	-	-	-	-	-	-	12	12	654	39	-

Tableau n°3 (suite et fin)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES									Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)
	♂	♀	à l'éclosion	après accouplement	Total	à l'éclosion	avant accouplement	Dans cages accouplement	après accouplement	Total					
Report													654		
23.03.81	11	24	-	-	-	-	-	-	13	13	-	13	665	40	15,5
24.03.81	12	17	-	-	-	-	-	-	8	8	-	8	674	48	15,4
25.03.81	23	20	-	-	-	-	-	3	20	23	-	23	671	36	15,1
26.03.81	27	6	-	-	-	-	-	4	11	15	-	15	662	18	14,9
27.03.81	10	10	-	-	-	-	-	2	16	18	-	18	654	34	15,3
28.03.81	5	4	-	-	-	-	-	-	13	13	-	13	645	31	15,3
D 29.03.81	7	7	-	-	-	-	2	-	7	9	-	9	643	41	-
30.03.81	7	16	-	-	-	-	-	-	3	7	-	10	649	42	16,2
31.03.81	7	21	-	-	-	-	-	4	4	5	-	10	660	60	16,9

3.2.2. - LOT EXPERIENCE

A : SANG IRRADIE DE BOEUF - Tableau n° 4

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES							Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂ après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant ac- couplement	♀ Dans cages accouple- ment	après ac- couplement	Total			
28.11.80!		9	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
29.11.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
30.11.80!		88	-	-	-	-	-	-	-	-	97	-	-
01.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	-	-
02.12.80!		85	-	-	-	2	-	-	-	2	180	-	-
03.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	-	-
04.12.80!		91	-	-	-	-	1	-	-	1	270	-	-
05.12.80!		-	-	-	-	-	21	-	-	21	249	-	-
06.12.80!		109	-	-	-	2	-	-	-	2	356	-	-
07.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	356	-	-
08.12.80!		-	-	-	-	2	-	-	-	2	354	-	-
09.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	354	-	-
10.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	354	-	-
11.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	354	-	-
12.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	354	-	-
13.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	354	-	-
14.12.80!		-	-	-	-	-	10	-	-	10	344	-	-
15.12.80!		-	-	-	-	-	10	-	-	10	334	-	-
16.12.80!		-	-	-	-	-	18	-	-	18	316	-	-
17.12.80!		-	-	-	-	-	13	-	-	13	303	-	-
18.12.80!		-	-	-	-	-	-	5	-	5	298	-	-
19.12.80!		-	-	-	-	-	-	2	-	2	296	-	-
20.12.80!		-	-	-	-	-	-	3	-	3	293	3	12,6
21.12.80!		-	-	-	-	-	-	1	-	1	292	5	-

Tableau n° 4 (suite)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)			
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant ac- couplement	♀				Dans cages accouple- ment	après ac- couplement	Total
Report													292		
22.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	290	5	12,6
23.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	288	10	13,3
24.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	287	3	13,3
N 25.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	285	8	-
26.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	283	8	12,7
27.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	281	4	12,9
D 28.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	275	6	-
29.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	268	7	15,3
30.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	264	3	13,4
31.12.80!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	261	4	15,0
01.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	259	1	14,8
02.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	259	5	14,7
03.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	259	2	16,0
) 04.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	258	2	-
05.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	257	3	13,8
06.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	256	2	14,5
07.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	256	4	15,5
08.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	256	3	12,5
09.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	256	2	14,3
10.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	254	-	-
) 11.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	252	3	-
12.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	250	3	14,5

Tableau n° 4 (suite)

DATES	ECLOSIONS				MORTALITES				Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)	
	♂	♀	à l'éclo- sion	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	Dans cages accouple- ment				après ac- couple- ment
Report										250		
13.01.81		-	-	-	-	-	-	3	3	247	2	20,8
14.01.81		-	-	-	-	-	-	4	4	243	2	17,1
15.01.81		-	-	-	-	-	-	1	1	242	4	13,6
16.01.81		-	-	-	-	-	-	1	1	241	3	18,2
17.01.81		-	-	-	-	-	-	2	2	239	2	12,8
D 18.01.81		-	-	-	-	-	-	1	1	238	3	-
M 19.01.81		-	-	-	-	-	-	1	1	237	3	-
20.01.81		-	-	-	-	-	-	1	1	236	4	12,5
21.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	236	2	16,1
22.01.81		-	-	-	-	-	-	3	3	233	2	13,8
23.01.81		-	-	-	-	-	-	1	1	232	1	15,3
24.01.81		1	-	-	-	-	-	8	8	225	9	14,1
D 25.01.81		2	-	-	-	-	-	6	6	221	1	-
26.01.81		2	-	-	-	-	-	7	7	216	2	15,3
27.01.81	6	2	-	-	-	-	-	9	9	209	3	15,3
28.01.81	2	5	-	-	-	-	-	8	8	206	2	11,8
29.01.81	2	3	-	-	-	-	-	-	-	209	1	13,7
30.01.81	2	-	-	-	-	-	-	2	2	207	3	14,1
31.01.81	4	6	-	-	-	0	0	6	6	207	2	13,0
D 01.02.81	4	8	-	-	-	-	-	3	3	212	3	-
02.02.81	4	1	-	-	-	-	1	4	5	208	4	14,0
03.02.81	4	3	-	-	-	-	1	13	14	197	1	16,0
04.02.81	2	-	-	-	-	-	-	5	5	192	2	9,6

Tableau n° 4 (suite et fin)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES							Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)		
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	♀	Dans cages accouple- ment				après ac- couple- ment	Total
Report													192		
05.02.81	6	-	-	-	-	-	-	-	1		5	6	186	2	12,5
06.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	2	184	2	16,1
07.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	1		5	6	178	1	14,5
08.02.81	1	-	-	-	-	-	-	-	-		3	3	175	2	-
09.02.81	3	2	-	-	-	-	-	-	2		4	6	171	2	13,1
10.02.81	2	2	-	-	-	-	-	-	-		7	7	166	4	11,9
11.02.81	4	-	-	-	-	-	-	2	-		4	6	160	6	13,2
12.02.81	-	3	-	-	-	-	-	1	-		5	6	157	3	12,2
13.02.81	1	2	-	-	-	-	-	-	-		4	4	155	1	10,4
14.02.81	1	3	-	-	-	-	-	1	-		2	3	155	7	12,1
15.02.81	1	1	-	-	-	-	-	-	-		4	4	152	6	-

A' : SANG NON IRRADIE DE BOEUF - Tableau n° 5

DATES	ECLOSIONS				MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂ après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant l'accouple- ment	♀ Dans cages accouple- ment	après ac- couple- ment	Total			
29.11.80		63	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-
30.11.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-
01.12.80		115	-	-	-	-	-	-	-	-	178	-	-
02.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	178	-	-
03.12.80		126	-	-	-	3	-	-	-	3	301	-	-
04.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	301	-	-
05.12.80		110	-	-	-	3	-	-	-	3	408	-	-
06.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	408	-	-
07.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	408	-	-
08.12.80		-	-	-	-	6	-	-	-	6	402	-	-
09.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	-	-
10.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	-	-
11.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	-	-
12.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	-	-
13.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	-	-
14.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	-	-
15.12.80		-	-	-	-	-	17	-	-	17	385	-	-
16.12.80		-	-	-	-	-	20	-	-	20	365	-	-
17.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	365	-	-
18.12.80		-	-	-	-	-	33	-	-	33	332	-	-
19.12.80		-	-	-	-	-	26	-	-	26	306	-	-
20.12.80		-	-	-	-	-	-	2	-	2	304	5	13,5
21.12.80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	304	5	-
22.12.80		-	-	-	-	-	-	1	-	1	303	5	14,3

Tableau n° 5 (suite)

	ECLOSIONS				MORTALITES				Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)	
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂ après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	♀ avant ! accouple- ment	♀ Dans cages! accouple- ment				après ac- couple- ment
Report	-	-	-	-	-	-	-	-	-	303	-	-
23.12.80	!	-	-	-	-	-	-	1	1	302	9	13,0
24.12.80	!	-	-	-	-	-	-	3	3	299	11	13,9
N 25.12.80	!	-	-	-	-	-	-	-	-	299	14	-
26.12.80	!	-	-	-	-	-	-	-	-	299	14	13,3
27.12.80	!	-	-	-	-	-	-	3	3	296	9	13,9
D 28.12.80	!	-	-	-	-	-	-	-	-	296	30	13,4
29.12.80	!	-	-	-	-	-	-	1	1	295	30	13,4
30.12.80	!	-	-	-	-	-	-	2	2	293	12	13,9
31.12.80	!	-	-	-	-	-	-	1	1	292	10	13,1
01.01.81	!	-	-	-	-	-	-	-	-	292	8	14,6
02.01.81	!	-	-	-	-	-	-	-	-	292	18	15,1
03.01.81	!	-	-	-	-	-	-	-	-	292	23	13,5
D 04.01.81	!	-	-	-	-	-	-	-	-	292	9	-
05.01.81	!	-	-	-	-	-	-	-	-	292	10	13,8
06.01.81	!	-	-	-	-	-	-	3	3	289	22	14,7
07.01.81	!	-	-	-	-	-	-	-	-	289	21	15,1
08.01.81	!	-	-	-	-	-	-	2	2	287	23	14,9
09.01.81	!	-	-	-	-	-	-	2	2	285	27	14,0
10.01.81	!	-	-	-	-	-	-	1	1	284	21	14,1
D 11.01.81	!	-	-	-	-	-	-	-	-	284	20	-
12.01.81	!	-	-	-	-	-	-	1	1	283	21	14,5
13.01.81	!	-	-	-	-	-	-	2	2	281	30	16,0
14.01.81	!	-	-	-	-	-	-	1	1	280	23	14,3

Tableau n° 5 (suite)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moye: des pupes (mg)				
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	♀				Dans cages accouple- ment	après ac- couple- ment	Total	
Report	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280			
15.01.81	!	-	-	!	-	-	!	-	-	!	3	3	277	39	15,4	
16.01.81	!	-	-	!	-	-	!	-	-	!	4	4	273	34	14,9	
17.01.81	!	-	-	!	-	-	!	-	-	!	-	-	273	23	14,4	
D 18.01.81	!	-	-	!	-	-	!	-	-	!	-	-	273	27	-	
M 19.01.81	!	-	-	!	-	-	!	-	-	!	-	-	273	27	-	
20.01.81	!	-	-	!	-	-	!	-	-	!	-	-	273	27	14,9	
21.01.81	!	-	-	!	-	-	!	-	-	!	-	-	273	28	15,1	
22.01.81	!	1	-	!	-	-	!	-	-	!	-	-	274	31	15,5	
23.01.81	!	-	-	!	-	-	!	-	-	!	1	1	273	34	14,6	
24.01.81	!	3	-	!	-	-	!	-	-	!	7	7	269	31	14,9	
D 25.01.81	!	5	-	!	-	-	!	-	-	!	6	6	268	25	-	
26.01.81	!	1	-	!	-	-	!	-	-	!	5	6	263	26	14,8	
27.01.81	2	6	-	!	-	-	!	-	-	!	11	11	258	22	14,5	
28.01.81	-	2	-	!	-	-	!	-	-	!	6	6	254	10	16,2	
29.01.81	2	7	-	!	-	-	!	-	-	!	6	6	255	22	15,0	
30.01.81	5	9	-	!	-	-	!	-	-	!	4	4	260	28	14,3	
31.01.81	8	8	-	!	-	-	!	-	-	!	4	5	263	23	12,8	
D 01.02.81	8	22	-	!	-	-	!	-	-	!	6	6	279	31	-	
02.02.81	14	10	-	!	-	-	!	-	4	!	2	5	11	278	32	14,2
03.02.81	10	8	-	!	-	-	!	-	4	!	-	13	17	269	25	14,5
04.02.81	4	5	-	!	-	-	!	-	4	!	2	16	22	252	18	14,0
05.02.81	6	9	-	!	-	-	!	-	2	!	-	11	13	248	18	13,5

Tableau n° 5 (suite et fin)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES							Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moye des pupes (mg)		
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	♀	Dans cages accouple- ment				après ac- couple- ment	Total
Report	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	248	-	-
06.02.81	7	10	-	-	-	-	-	-	4	4	4	8	250	23	14,0
07.02.81	5	5	-	-	-	-	-	5	6	14	25	25	230	17	12,9
D 08.02.81	12	16	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	242	13	-
09.02.81	7	15	-	-	-	-	-	1	18	4	23	23	234	13	12,5
10.02.81	7	15	-	-	-	-	-	4	-	6	10	10	239	19	13,5
11.02.81	14	8	-	-	-	-	-	3	3	6	12	12	235	10	14,2
12.02.81	11	11	-	-	-	-	-	2	1	4	7	7	239	17	13,2
13.02.81	9	16	-	-	-	-	-	3	3	4	10	10	245	13	14,2
14.02.81	17	22	-	-	-	-	-	1	3	6	10	10	257	14	13,6
D 15.02.81	6	20	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	271	12	-
16.02.81	11	20	-	-	-	-	-	10	10	6	26	26	265	12	13,3

B : SANG IRRADIE DE COCHON - Tableau n° 6

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES							Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)	
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	♀ Dans cages accouple- ment	après ac- couple- ment				Total
08.01.81!		143!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	143	-	-
09.01.81!		155!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	298	-	-
10.01.81!		177!	-	-	-	-	10	-	-	-	10	465	-	-
11.01.81!		-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	462	-	-
12.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	462	-	-
13.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	462	-	-
14.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	462	-	-
15.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	462	-	-
16.01.81!		-	-	-	-	-	-	42	-	-	42	420	-	-
17.01.81!		-	-	-	-	-	-	40	6	-	46	374	-	-
18.01.81!		-	-	-	-	-	-	53	-	-	53	321	-	-
19.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	316	-	-
20.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	310	-	-
21.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	306	-	-
22.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	299	-	-
23.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	290	-	-
24.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	23	-	23	267	-	-
25.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	259	-	-
26.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	251	17	15,2
27.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	14	-	14	237	7	15,7
28.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	13	-	13	224	30	14,0
29.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	216	22	13,1
30.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	215	14	13,3
31.01.81!		-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	209	8	12,6

Tableau n° 6 (suite)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)		
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	Dans cages accouple- ment				après ac- couple- ment	Total
Report												209		
D 01.02.81		-	-		-	-		-		-	-	209	6	-
02.02.81		-	-		-	-		-		16	16	193	7	12,2
03.02.81		-	-		-	-		-		12	12	181	5	15,2
04.02.81		-	-		-	-		-		4	4	177	12	14,3
05.02.81		-	-		-	-		-		10	10	167	10	13,0
06.02.81		-	-		-	-		-		13	13	154	8	16,8
07.02.81		-	-		-	-		-		8	8	146	7	11,2
D 08.02.81		-	-		-	-		-		4	4	142	6	-
09.02.81		-	-		-	-		-		4	4	138	6	11,9
10.02.81		-	-		-	-		-		3	3	135	3	11,6
11.02.81		-	-		-	-		-		5	5	130	5	11,6
12.02.81		-	-		-	-		-		5	5	125	2	13,2
13.02.81		-	-		-	-		-		6	6	119	8	15,4
14.02.81		-	-		-	-		-		4	4	115	12	13,4
D 15.02.81		-	-		-	-		-		5	5	110	6	-
16.02.81		-	-		-	-		-		5	5	105	7	12,8
17.02.81		-	-		-	-		-		6	6	99	-	-
18.02.81		-	-		-	-		-		2	2	97	4	11,7
19.02.81		-	-		-	-		-		4	4	93	6	12,7
20.02.81		-	-		-	-		-		3	3	90	5	11,9
21.02.81		-	-		-	-		-		10	10	80	6	11,2
D 22.02.81		-	-		-	-		-		2	2	78	7	-
23.02.81		3	-		-	-		-		2	2	79	8	12,4

Tableau n° 6 (suite)

DATES	ECLOSIONS				MORTALITES				Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)		
	♂	♀	à l'éclosion	après accouplement	Total	à l'éclosion	avant accouplement	Dans cages accouplement				après accouplement	Total
Report	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-
24.02.81	-	5	-	-	-	-	-	-	1	1	83	5	13,3
25.02.81	7	11	-	-	-	-	2	-	3	5	89	6	9,9
26.02.81	8	7	-	-	-	-	1	-	2	3	93	1	8,4
27.02.81	9	3	-	-	-	-	3	-	-	3	93	3	12,2
28.02.81	15	6	-	-	-	-	2	-	3	5	94	6	12,5
01.03.81	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	96	6	-
02.03.81	2	1	-	-	-	-	5	-	-	5	92	7	14,0
03.03.81	2	4	-	-	-	-	1	1	-	2	94	2	14,8
04.03.81	-	6	-	-	-	-	-	3	3	6	94	7	15,1
05.03.81	3	6	-	-	-	-	1	7	4	12	88	5	14,6
06.03.81	8	5	-	-	-	-	1	4	1	6	87	5	15,4
07.03.81	3	2	-	-	-	-	3	3	1	7	82	2	14,2
08.03.81	4	3	-	-	-	-	2	-	5	5	80	5	-
09.03.81	3	-	-	-	-	-	1	-	3	4	76	6	14,9
10.03.81	-	1	-	-	-	-	2	1	4	3	74	7	15,3
11.03.81	2	4	-	-	-	-	-	1	1	2	76	6	13,7
12.03.81	2	4	-	-	-	-	-	2	2	4	76	3	14,0
13.03.81	2	6	-	-	-	-	-	-	2	2	80	5	15,0
14.03.81	3	3	-	-	-	-	-	2	2	4	79	6	13,5
15.03.81	8	2	-	-	-	-	5	-	-	5	76	3	-
16.03.81	1	2	-	-	-	-	2	-	1	3	75	4	14,7
17.03.81	1	4	-	-	-	-	1	-	3	4	75	9	16,1
18.03.81	-	2	-	-	-	-	1	1	1	3	74	2	15,5

Tableau n° 6 (suite et fin)

DATES	ECLOSIONS				MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)
	♂	♀	à l'éclo- sion	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	Dans cages accouple- ment	après ac- couple- ment	Total			
Report	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74		
19.03.81	1	3	-	-	-	-	3	2	-	5	72	4	13,9
20.03.81	2	2	-	-	-	-	2	3	-	5	69	4	15,7
21.03.81	2	6	-	-	-	-	1	-	2	3	72	5	14,7
22.03.81	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	71	4	-
23.03.81	3	3	-	-	-	-	2	1	1	4	70	4	14,6
24.03.81	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	69	3	13,2
25.03.81	2	1	-	-	-	-	1	1	0	2	68	5	16,5
26.03.81	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	67	3	13,8
27.03.81	3	4	-	-	-	-	-	2	4	6	65	2	16,7
28.03.81	3	3	-	-	-	-	-	1	1	2	66	2	12,8

B' : SANG NON IRRADIE DE COCHON - Tableau n° 7

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES							Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂ après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	♀ Dans cages accouple- ment	après ac- couple- ment	Total			
D 04.01.81		6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
05.01.81		78	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	-
06.01.81		121	-	-	-	-	-	-	-	-	205	-	-
07.01.81		143	-	-	-	-	-	-	-	-	348	-	-
08.01.81		-	-	-	-	-	-	2	-	-	346	-	-
09.01.81		-	-	-	-	-	-	3	-	-	343	-	-
10.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	343	-	-
D 11.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	343	-	-
12.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	-	343	-	-
13.01.81		-	-	-	-	-	-	-	11	-	332	-	-
14.01.81		-	-	-	-	-	-	-	37	-	295	-	-
15.01.81		-	-	-	-	-	-	-	30	-	265	-	-
16.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	3	262	-	-
17.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	4	258	-	-
D 18.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	3	255	-	-
M 19.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	3	252	-	-
20.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	3	249	2	12,6
21.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	1	248	-	-
22.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	6	242	-	-
23.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	5	237	3	16,5
24.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	11	226	8	15,3
D 25.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	5	221	4	-
26.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	5	216	5	14,0
27.01.81		-	-	-	-	-	-	-	-	8	208	12	14,0

Tableau n° 7 (suite)

DATES	ECLOSIONS		MORTALITES								Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)
	♂	♀	à l'éclo- sion	après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	Dans cages accouple- ment	après ac- couple- ment	Total			
Report	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208	-	-
28.01.81	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	203	8	13,7
29.01.81	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	200	16	13,2
30.01.81	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	193	6	11,9
31.01.81	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	188	8	14,3
D 01.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	178	6	-
02.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	168	6	13,7
03.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	24	24	144	5	12,3
04.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	134	14	13,6
05.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	122	1	13,6
06.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	110	4	9,8
07.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	106	4	11,4
D 08.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	102	3	-
09.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	99	4	13,3
10.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	98	3	12,8
11.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	95	2	13,1
12.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	91	6	14,1
13.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	91	1	15,3
14.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	87	5	12,9
D 15.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	84	3	-
16.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	80	4	11,8
17.02.81	-	2	-	-	-	-	-	-	6	6	76	4	11,9
18.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	66	1	11,6
19.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	63	-	-

Tableau n° 7 (suite)

DATES	ECLOSIONS			MORTALITES						Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)	
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂ après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	Dans cages accouple- ment	après ac- couple- ment				Total
Report	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-
20.02.81	-	-	-	-	-	-	1	-	7	8	55	-	-
21.02.81	-	1	-	-	-	-	-	-	10	10	46	-	-
D 22.02.81	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	44	1	-
23.02.81	1	5	-	-	-	-	-	-	2	2	47	1	9,60
24.02.81	4	11	-	-	-	-	-	-	1	1	57	2	9,8
25.02.81	4	1	-	-	-	-	1	-	2	3	55	1	7,5
26.02.81	2	5	-	-	-	-	4	-	-	4	56	2	13,2
27.02.81	6	2	-	-	-	-	1	-	-	1	57	4	-
28.02.81	5	3	-	-	-	-	1	-	1	2	58	1	10,6
D 01.03.81	4	2	-	-	-	-	-	-	-	6	60	1	-
02.03.81	4	3	-	-	-	-	2	-	1	3	60	1	11,6
03.03.81	3	7	-	-	-	-	-	-	-	4	67	1	17,30
04.03.81	1	3	-	-	-	-	2	1	1	4	66	1	15,4
05.03.81	3	1	-	-	-	-	1	-	4	5	62	4	11,1
06.03.81	3	4	-	-	-	-	1	2	1	4	58	3	15,0
07.03.81	2	1	-	-	-	-	-	1	1	2	57	2	13,3
D 08.03.81	1	4	-	-	-	-	-	1	1	2	55	-	-
09.03.81	1	2	-	-	-	-	-	2	1	3	54	-	-
10.03.81	4	4	-	-	-	-	-	1	-	1	53	1	16,1
11.03.81	2	1	-	-	-	-	-	3	1	4	50	1	14,5
12.03.81	1	1	-	-	-	-	-	1	1	2	49	2	-
13.03.81	2	3	-	-	-	-	-	1	2	3	49	1	13,3
14.03.81	2	3	-	-	-	-	-	-	1	1	51	2	13,5

Tableau n° 7 (suite et fin)

DATES	ECLOSIONS					MORTALITES					Effectif des ♀	Production de pupes	Poids moyen des pupes (mg)
	♂	♀	à l'éclo- sion	♂ après ac- couplement	Total	à l'éclo- sion	avant accouple- ment	♀ Dans cages accouple- ment	après ac- couple- ment	Total			
Report	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	-
D 15.03.81	2	3	-	-	-	-	1	1	1	3	51	2	-
16.03.81	-	1	-	-	-	-	2	-	1	3	49	2	10,3
17.03.81	2	4	-	-	-	-	2	2	2	6	43	2	16,0
18.03.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	1	15,2
19.03.81	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	44	2	15,2
20.03.81	-	1	-	-	-	-	-	1	3	4	41	1	14,6
21.03.81	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	39	2	15,3
D 22.03.81	-	2	-	-	-	-	1	1	1	3	36	-	-
23.03.81	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	34	1	11,4
24.03.81	-	3	-	-	-	-	-	1	-	1	36	4	15,6

L'éclosion des pupes produites par les femelles des différents lots a été suivie de manière à pouvoir apprécier les pourcentages d'éclosion et les pourcentages de mortalité des femelles à l'éclosion.

Sauf pour les deux premières périodes c'est-à-dire du 20.12.80 au 27.12.80 et du 28.12.80 au 2.1.81, les pupes produites par les femelles des différents lots sont récoltées suivant une semaine : du samedi au vendredi inclus et placées dans des bacs en aluminium. Au moment des éclosions, les bacs sont mis dans des cages d'éclosion et chaque jour, les mouches nouvellement écloses sont sexées.

Le nombre de pupes produites quotidiennement par les femelles des différents lots, les dates d'éclosion, le nombre de femelles et de mâles éclos par jour sont régulièrement notés. (cf. tableau n° 2).

En fin d'éclosion, mâles et femelles morts à l'éclosion sont comptés dans les bacs en même temps que les pupes non écloses. Leur nombre est également noté (cf. tableau n° 2).

Les résultats obtenus figurent dans les tableaux suivants :

3.2.3. - LOT TEMOIN (oreilles de lapins) : Production de pupes - Eclotions

Tableau n° 8

Dates de Ponte	Nombre total de pupes	Dates d'éclosion	Eclotions		Mortalité à l'éclosion		Nombre de pupes non écloses
			Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	
20.12 au 27.12.80	-	-	-	-	-	-	-
28.12 au 02.01.81	-	-	-	-	-	-	-
03.01 au 09.01.81	-	-	-	-	-	-	-
10.01 au 16.01.81	-	-	-	-	-	-	-
17.01 au 23.01.81	-	-	-	-	-	-	-
24.01 au 30.01.81	171	24.02 au 01.03.81	87	80	2	0	2
31.01 au 06.02.81	146	27.02 au 09.03.81	66	68	2	1	9
07.02 au 13.02.81	189	06.03 au 15.03.81	86	98	0	1	4
14.02 au 20.02.81	205	13.03 au 22.03.81	80	118	1	1	5
21.02 au 27.02.81	203	19.03 au 26.03.81	97	92	3	2	9
28.02 au 06.03.81	152	26.03 au 04.04.81	80	52	4	3	13

3.2.4. - LOT EXPERIENCE : Production de pupes - Eclosions

A : SANG IRRADIE DE BOEUF : Tableau n° 9

Dates de Ponte	Nombre total de pupes	Dates d'éclosion	Eclosions		Mortalités à l'éclosion		Nombre de pupes non écloses
			Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	
20.12 au 27.12.80	46	24.01 au 01.02.81	18	21	3	1	3
28.12 au 02.01.81	26	31.01 au 08.02.81	13	10	1	0	2
03.01 au 09.01.81	15	09.02. au 11.02.81	4	4	3	4	0
10.01 au 16.01.81	17	12.02 au 17.02.81	11	6	0	0	0
17.01 au 23.01.81	17	16.02 au 23.02.81	7	9	0	0	1
24.01 au 30.01.81	21	23.02 au 27.02.81	10	8	0	1	2
31.01 au 06.02.81	16	27.02 au 06.03.81	8	5	0	1	2
07.02. au 13.02.81	19	07.02 au 13.03.81	11	4	0	0	4
14.02 au 20.02.81	44	13.03 au 21.03.81	18	16	0	0	10
21.02 au 27.02.81	40	19.03 au 27.03.81	13	18	0	2	7
28.02 au 06.03.81	43	26.02 au 04.04.81	14	22	1	1	5

A' : SANG NON IRRADIE DE BOEUF : Tableau n° 10

Dates de Ponte	Nombre total de pupes	Dates d'éclosion	Eclussions		Mortalités à l'éclosion		Nombre de pupes non écloses
			Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	
20.12 au 27.12.80	72	22.01 au 02.02.81	37	28	1	1	5
28.12 au 02.01.81	108	31.01 au 08.02.81	56	42	1	0	9
03.01 au 09.01.81	135	05.02 au 12.02.81	60	59	2	3	11
10.01 au 16.01.81	188	09.02 au 21.02.81	101	76	2	5	4
17.01 au 23.01.81	197	16.02 au 26.02.81	84	96	2	5	10
24.01 au 30.01.81	164	23.02 au 02.03.81	69	67	8	8	12
31.01 au 06.02.81	170	28.02 au 08.03.81	68	79	4	3	15
07.02 au 13.02.81	102	06.03 au 14.03.81	41	44	2	0	15
14.02 au 20.02.81	94	10.03 au 22.03.81	44	42	0	0	8
21.02 au 27.02.81	81	18.03 au 28.03.81	35	38	1	3	4
28.02 au 06.03.81	105	26.03 au 03.04.81	48	49	3	0	5

B : SANG IRRADIE DE COCHON : Tableau n° 11

Dates de Ponte	Nombre total de pupes	Dates d'éclosion	Éclosions		Mortalités à l'éclosion		Nombre de pupes non écloses
			Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	
20.12 au 27.12.80	-	-	-	-	-	-	-
28.12 au 02.01.81	-	-	-	-	-	-	-
03.01 au 09.01.81	-	-	-	-	-	-	-
10.01 au 16.01.81	-	-	-	-	-	-	-
17.01 au 23.01.81	-	-	-	-	-	-	-
24.01 au 30.01.81	90	23.02 au 02.03.81	53	45	6	2	4
31.01 au 06.02.81	56	27.02 au 08.03.81	26	24	2	2	2
07.02 au 13.02.81	37	06.03 au 14.03.81	17	12	4	0	4
14.02 au 20.02.81	40	13.03 au 21.03.81	20	15	1	1	3
21.02 au 27.02.81	36	18.03 au 26.03.81	14	13	2	0	7
28.02 au 06.03.81	38	27.03 au 03.04.81	17	17	0	0	4

B' : SANG NON IRRADIE DE COCHON : Tableau n° 12

Dates de Ponte	Nombre total de pupes	Dates d'éclosion	Eclotions		Mortalités à l'éclosion		Nombre de pupes non écloses
			Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	Nombre total de ♀	Nombre total de ♂	
20.12 au 27.12.80	-	-	-	-	-	-	-
28.12 au 02.01.81	-	-	-	-	-	-	-
03.01 au 09.01.81	-	-	-	-	-	-	-
10.01 au 16.01.81	-	-	-	-	-	-	-
17.01 au 23.01.81	5	17.02 au 23.02.81	3	1	0	0	1
24.01 au 30.01.81	59	23.02 au 01.03.81	24	25	2	1	7
31.01 au 06.02.81	44	28.02 au 08.03.81	19	17	2	2	4
07.02 au 13.02.81	23	07.03 au 14.03.81	5	12	1	0	5
14.02 au 20.02.81	17	13.03 au 19.03.81	10	6	0	0	1
21.02 au 27.02.81	7	20.03 au 25.03.81	3	1	1	0	2
28.02 au 06.03.81	12	24.03 au 03.04.81	7	5	0	0	0

1.1.1

Il est à remarquer cependant que les différents lots n'ont pu être, faute de mouches, constitués à la même époque. C'est ainsi que les colonies nourries avec sang irradié et non irradié de cochon et celle nourrie sur oreilles de lapins ont été constituées respectivement à partir du 4, 8 et 11 Janvier 1981 tandis que celles nourries avec sang irradié et non irradié de boeuf ont été constituées le 23 et le 29 Novembre 1980.

De ce fait, les pupes ont été produites à des époques différentes. C'est la raison pour laquelle un retard, du point de vue de la production des pupes, peut être constaté chez le lot témoin, les colonies nourries avec sang irradié et non irradié de cochon par rapport aux deux autres colonies.

Les tableaux qui précèdent apportent ainsi de nombreux renseignements permettant d'apprécier les performances des différents lots de mouches. A cet effet, plusieurs critères sont retenus. Ce sont :

- les effectifs de femelles
- le nombre de femelles écloses
- la mortalité des femelles
- la production de pupes
- la productivité des femelles
- le pourcentage d'éclosion et
- le poids des pupes.

Toutefois, il s'agit là de moyennes, calculées par périodes d'une semaine à partir du 17^e jour, date approximative de la première larviposition.

3.2.5. - Effectifs moyens des femelles

La première période commence à partir du 17^e jour suivant l'éclosion des femelles qui constituent les différents lots.

./.

Il faut rappeler aussi que les périodes sont égales à une semaine.

Les effectifs moyens des femelles sont obtenus en faisant sur chaque période, la moyenne des effectifs quotidiens des femelles (cf. tableau n° 13, Graphique 1).

En examinant ce tableau, on se rend compte que, d'une façon générale, les effectifs moyens des femelles sont en baisse régulière depuis la constitution des différents lots jusqu'à l'arrêt de l'expérience au bout de 80 jours. Cette baisse des effectifs moyens des femelles est prévisible dans la mesure où, à partir de la date de constitution des différents lots, il faut attendre plus d'un mois et demi pour voir augmenter les effectifs grâce aux éclosions des pupes produites par ces femelles.

En effet, on note que pour l'espèce tachinoides, la première ponte a lieu entre le 17^e et le 20^e jour.

Quant à l'éclosion des pupes, elle intervient environ un mois après la ponte. Pendant ce temps, il y a un certain nombre de femelles qui meurent d'où diminution des effectifs.

Toutefois, on remarque que pour les femelles nourries avec sang irradié de boeuf, sang irradié de cochon et sang non irradié de cochon, la baisse des effectifs est plus rapide passant respectivement de 382 à 162 ; 475 à 68 et 348 à 40 au bout de 80 jours.

Quant aux femelles nourries avec sang non irradié de boeuf, on peut constater également une baisse qui reste cependant faible alors que chez le lot témoin deux phases peuvent être distinguées :

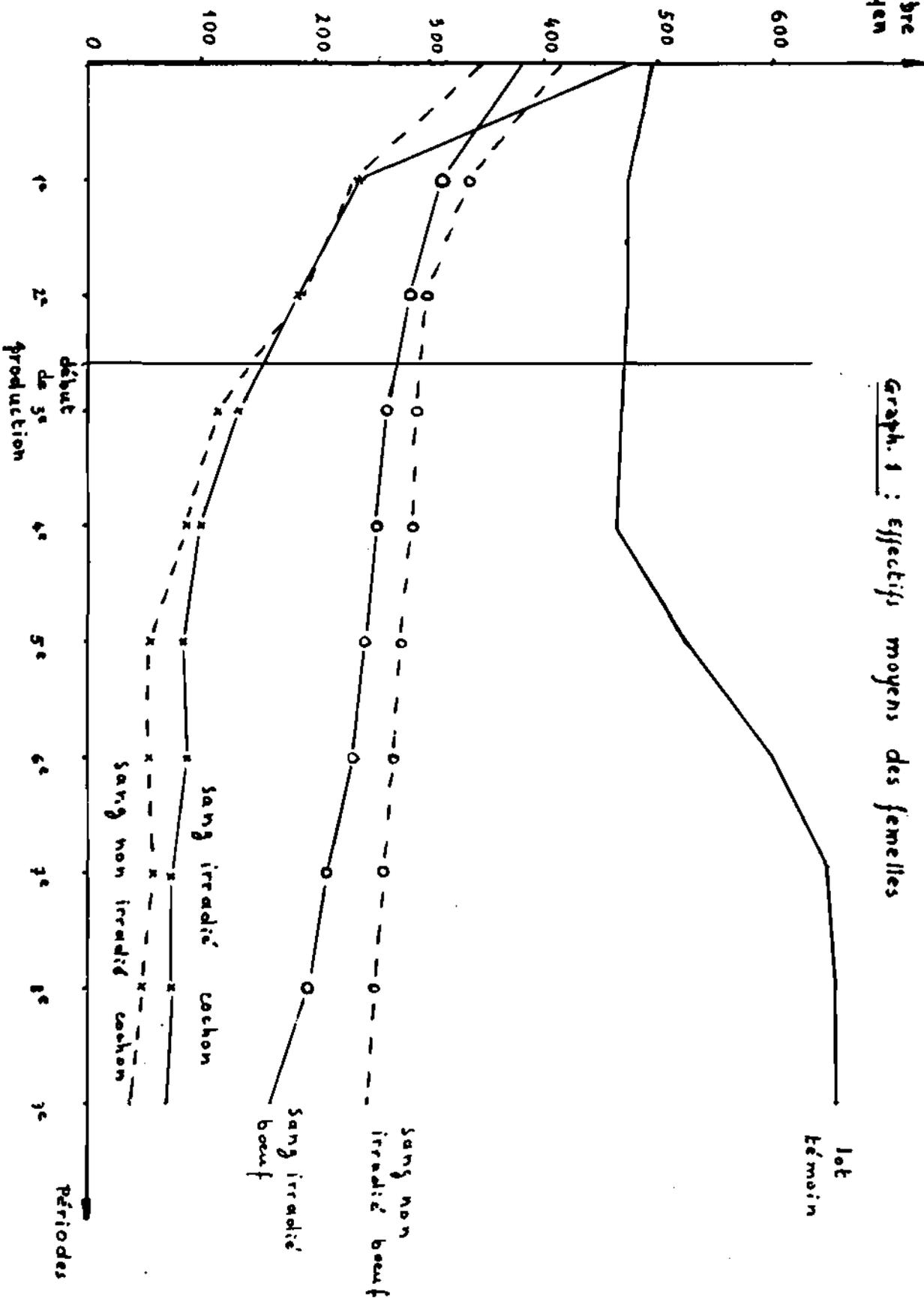
- . Une première phase au cours de laquelle l'effectif des femelles baisse. Cette phase va jusqu'à la 4^e période.
- . Une deuxième phase au cours de laquelle il y a augmentation de l'effectif grâce aux femelles de la première génération. Ce type de colonie est une colonie en croissance.

Tableau n° 13 : Effectifs moyens des femelles

Qualités de sang	Effectif initial des ♀	1ère Période	2ème Période	3ème Période	4ème Période	5ème Période	6ème Période	7ème Période	8ème Période	9ème Période
<u>Lot Témoin</u>	495	476	474	470	467	527	600	651	653	656
<u>Lot Expérience</u>										
- Sang irradié de boeuf	382	312	286	263	256	244	233	210	193	162
- Sang non irradié de boeuf	414	337	299	292	287	277	271	261	252	239
- Sang irradié de cochon	475	238	184	133	101	85	92	77	74	68
- Sang non irradié de cochon	348	234	191	116	89	56	57	59	50	40

nombre
moyen

Graph. 1 : effectifs moyens des femelles



3.2.6. - Écllosion journalière de femelles

Ce nombre s'obtient en prenant la moyenne suivant chaque période des femelles qui éclosent (cf. Tableau n° 14, Graphique 2).

Le nombre de femelles écloses dépend essentiellement de l'importance de la production de pupes.

Le tableau n° 14 montre que pour les trois colonies :

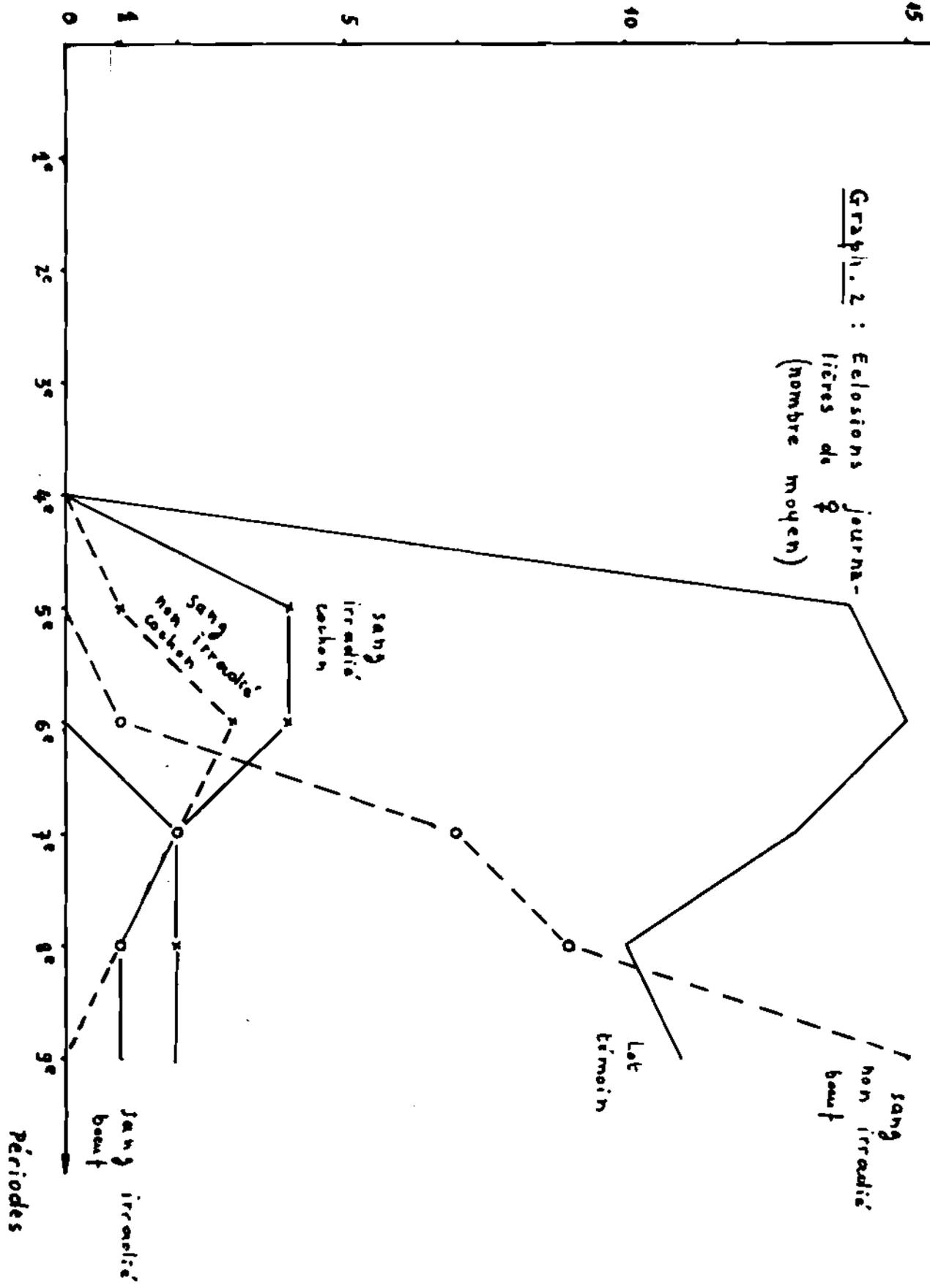
- sang irradié de boeuf
 - sang irradié de cochon
 - sang non irradié de cochon, le nombre de femelles écloses reste faible alors que pour la colonie nourrie avec le sang non irradié de boeuf, ce nombre augmente régulièrement jusqu'à la fin de l'expérience.
- Pour le lot témoin, le nombre de femelles écloses est plus important.

Tableau n° 14 : Eclosion journalière de femelles

Qualités de sang	1ère Période	2ème Période	3ème Période	4ème Période	5ème Période	6ème Période	7ème Période	8ème Période	9ème Période
<u>Lot Témoin</u>	0	0	0	0	14	15	13	10	11
<u>Lot Expérience</u>									
. Sang irradié de boeuf	0	0	0	0	0	0	2	1	1
. Sang non irradié de boeuf	0	0	0	0	0	1	7	9	15
. Sang irradié de cochon	0	0	0	0	4	4	2	2	2
. Sang non irradié de cochon	0	0	0	0	1	3	2	1	0

Nombre moyen

Graph. 2 : Eclipsions journalières de ♀ (nombre moyen)



3.2.7. - Mortalité des femelles après accouplement

Ce critère s'exprime par la moyenne des femelles mortes après accouplement au cours de chaque période (cf. Tableau n° 15 et Graphique 3).

La mortalité après accouplement chez les femelles nourries avec sang irradié et non irradié de cochon est plus importante dès la première période et diminue progressivement. Elle explique à l'occasion les chutes rapides déjà observées au niveau des effectifs. Quant à la colonie nourrie avec sang irradié de boeuf, la mortalité après accouplement des femelles est faible au début. Puis, elle augmente à partir de la 3^{ème} période pour devenir plus importante à partir de la 7^è et de la 8^è période. Le même phénomène s'observe chez les femelles nourries avec sang non irradié de boeuf.

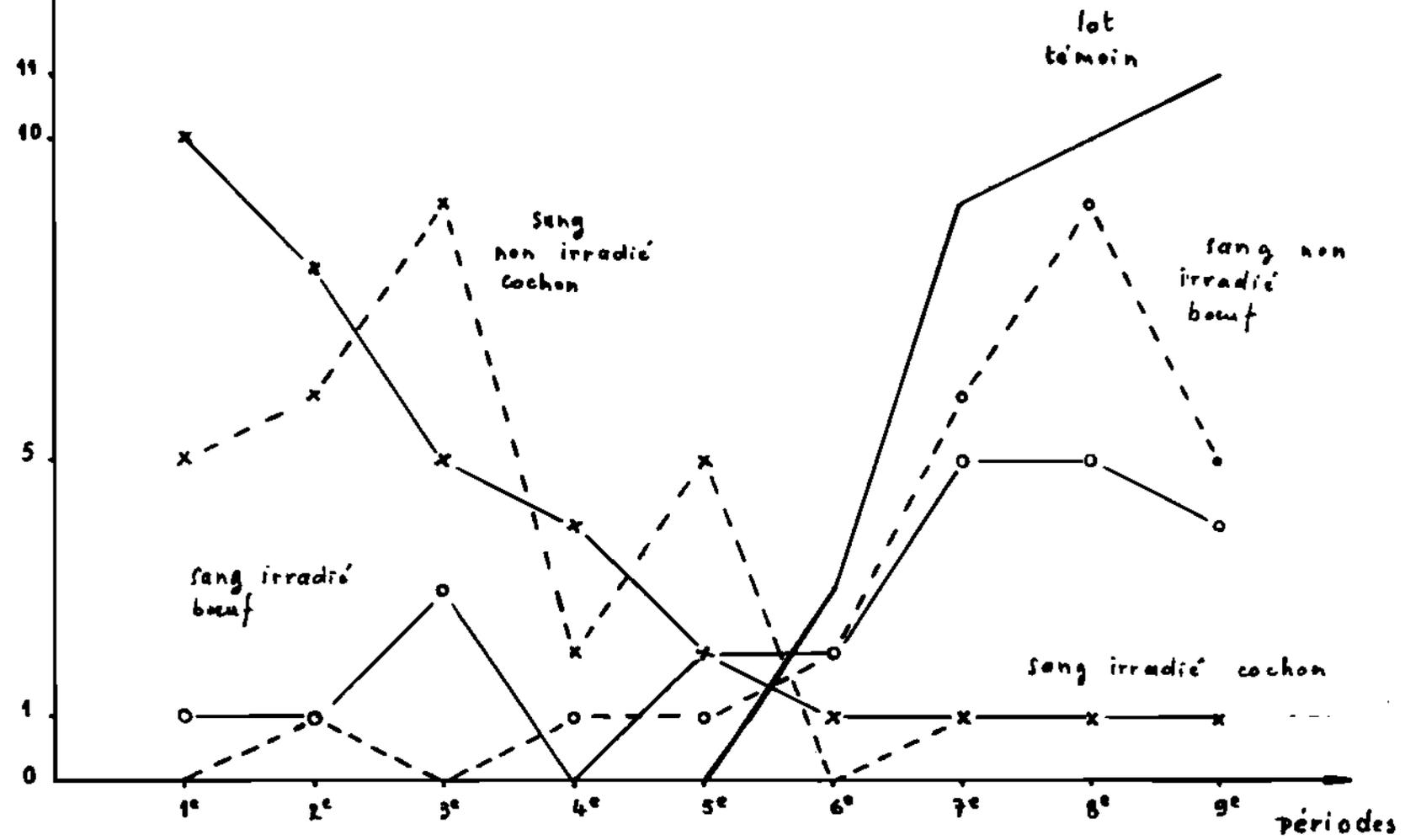
D'une manière générale, pour ces quatre colonies, la mortalité des femelles après accouplement est plus élevée par rapport à celle de la colonie nourrie sur oreilles de lapins. En effet, pour cette dernière, la mortalité après accouplement des femelles est restée nulle pendant les 5 premières périodes. Elle ne commence à être importante qu'à partir de la 6^è période au moment où les femelles commencent à vieillir.

Tableau n° 15 : Mortalité des femelles après accouplement
(nombre moyen de femelles mortes)

Qualités de sang	1 ^è Période	2 ^è Période	3 ^è Période	4 ^è Période	5 ^è Période	6 ^è Période	7 ^è Période	8 ^è Période	9 ^è Période
<u>Lot Témoin</u>	0	0	0	0	0	3	9	10	11
<u>Lot Expérience</u>									
• Sang irradié de boeuf	1	1	3	0	2	2	5	5	4
• Sang non irradié de boeuf	0	1	0	1	1	2	6	9	5
• Sang irradié de cochon	10	8	5	4	2	1	1	1	1
• Sang non irradié de cochon	5	6	9	2	5	0	1	1	1

Nombre
moyen

Graph. 3 : Mortalité des ♀ après
accouplement (nombre moyen.)



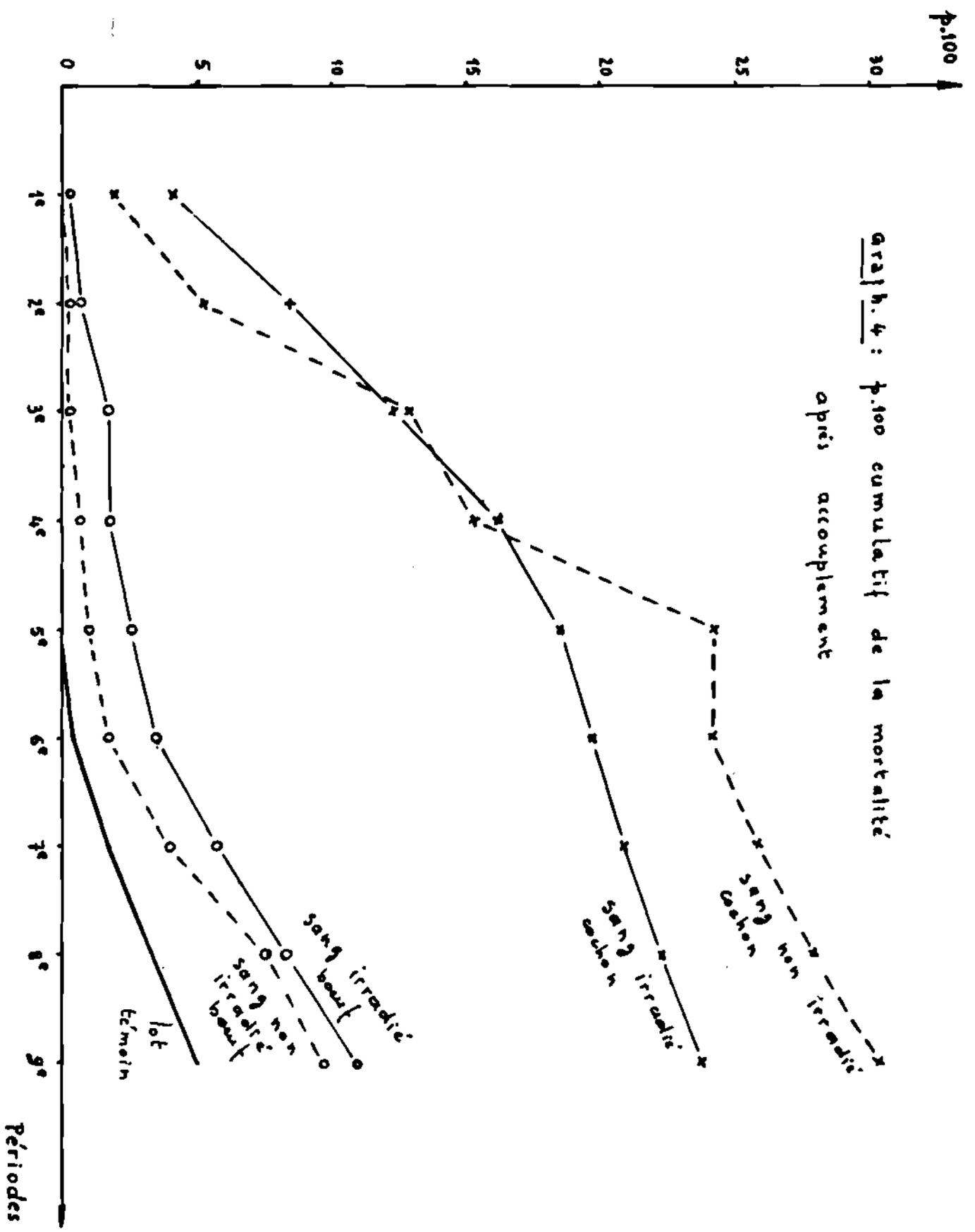
3.2.8. - Pourcentage cumulatif de la mortalité après accouplement

Ce critère s'obtient en cumulant les pourcentages de mortalité des femelles après accouplement calculés par rapport à l'effectif moyen des femelles tout au long de chaque période. Il dépend donc de la mortalité après accouplement. Plus la mortalité après accouplement des femelles est élevée, plus les pourcentages cumulés sont élevés. Là encore, à l'exception des femelles nourries sur oreilles de lapins pour lesquelles les chiffres sont acceptables, toutes les autres colonies se caractérisent par des pourcentages élevés (cf. Tableau n° 16, Graphique 4).

Tableau n° 16 : Pourcentage cumulé de la mortalité après accouplement.

Qualités de sang	1ère Période	2ème Période	3ème Période	4ème Période	5ème Période	6ème Période	7ème Période	8ème Période	9ème Période
<u>Lot Témoin</u>	0	0	0	0	0	0,50	1,88	3,41	5,08
<u>Lot Expérience</u>									
• Sang irradié de boeuf	0,32	0,66	1,80	1,80	1,61	3,46	5,84	8,43	10,89
• Sang non irradié de boeuf	0	0,33	0,33	0,67	1,03	1,76	4,05	7,62	9,71
• Sang irradié de cochon	4,20	8,54	12,29	16,25	18,60	19,68	20,97	22,32	23,79
• Sang non irradié de cochon	2,13	5,27	13,02	15,26	24,18	24,18	25,87	27,87	30,47

Graph. 4 : p.100 cumulatif de la mortalité
après accouplement



3.2.9. - Production journalière de pupes

Elle s'obtient en faisant la moyenne des pupes produites suivant chaque période. (cf. Tableau n° 17, Graphique 5).

D'une manière générale, la production de pupes est faible pour toutes les colonies à l'exception du lot témoin pour lequel les résultats sont meilleurs.

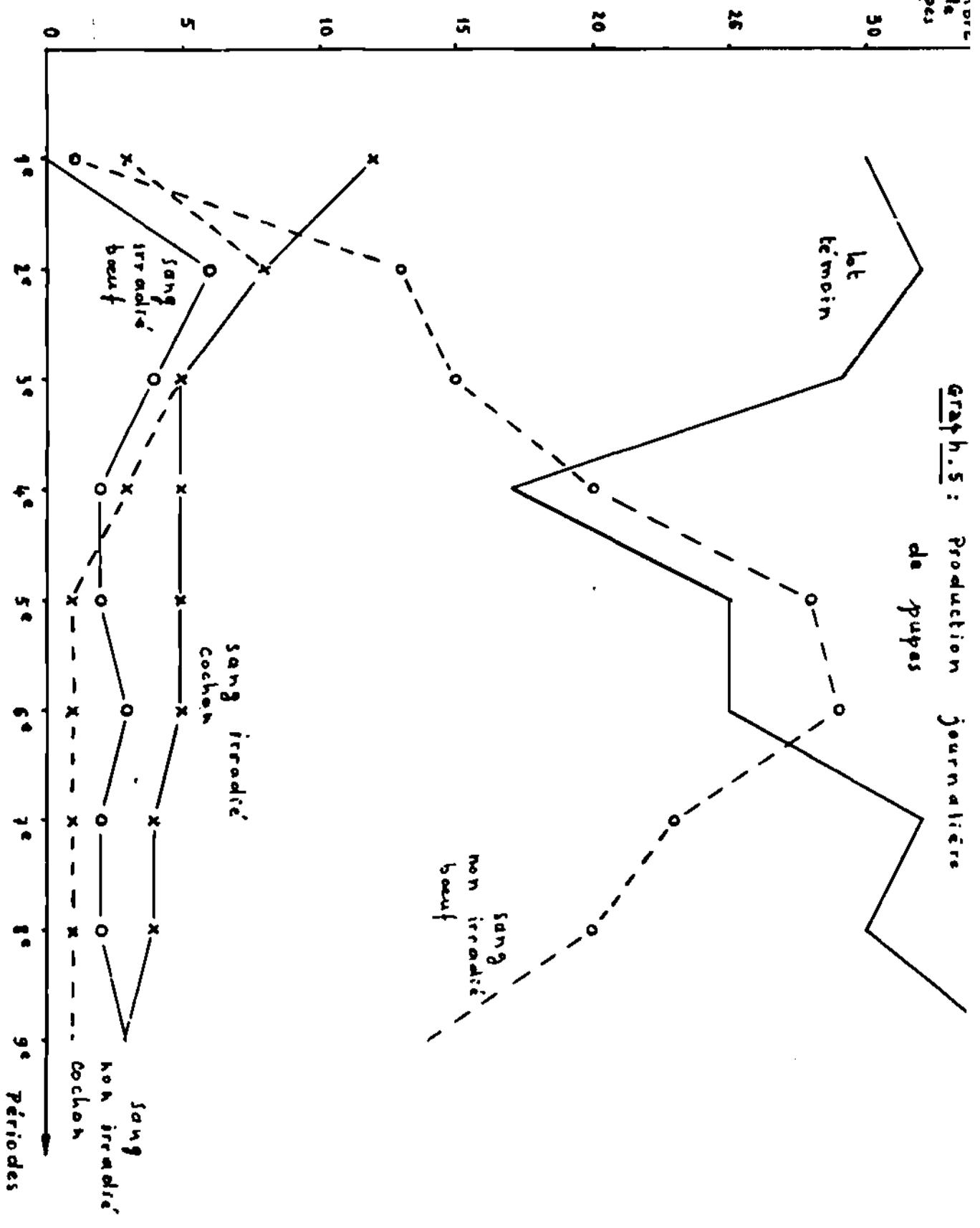
Toutefois, en ce qui concerne la colonie nourrie avec sang non irradié de boeuf, on remarque que la production de pupes est plus importante que celle des colonies nourries avec sang irradié de boeuf, sang irradié de cochon et sang non irradié de cochon. Cela est due à la mortalité après accouplement plus élevée chez les femelles des trois colonies ci-dessus citées.

Tableau n° 17 : Production journalière de pupes
(nombre de pupes/jour).

Qualités de sang	1 ^è Période	2 ^è Période	3 ^è Période	4 ^è Période	5 ^è Période	6 ^è Période	7 ^è Période	8 ^è Période	9 ^è Période
<u>Lot Témoin</u>	30	32	29	17	25	25	32	30	35
<u>Lot Expérience</u>									
• Sang irradié de boeuf	0	6	4	2	2	3	2	2	3
• Sang non irradié de boeuf	1	13	15	20	28	29	23	20	14
• Sang irradié de cochon	12	8	5	5	5	5	4	4	3
• Sang non irradié de cochon	3	8	5	3	1	1	1	1	1

nombre
de
pupes

Graph. 5 : Production journalière
de pupes



3.2.10 - Productivité des femelles

C'est le nombre de pupes produites par femelle et par jour. Il est calculé à partir de l'effectif moyen des femelles, jeunes femelles non reproductrices comprises.

On considère qu'une productivité de 0,06 puce par femelle et par jour est un optimum chez Glossina tachinoides.

Les femelles nourries avec sang non irradié de boeuf se caractérisent par une productivité qui est d'abord faible au cours des 3 premières périodes. Mais à partir de la 4^e période, cette productivité reste supérieure à 0,06 puce par femelle et par jour grâce à une meilleure production de pupes.

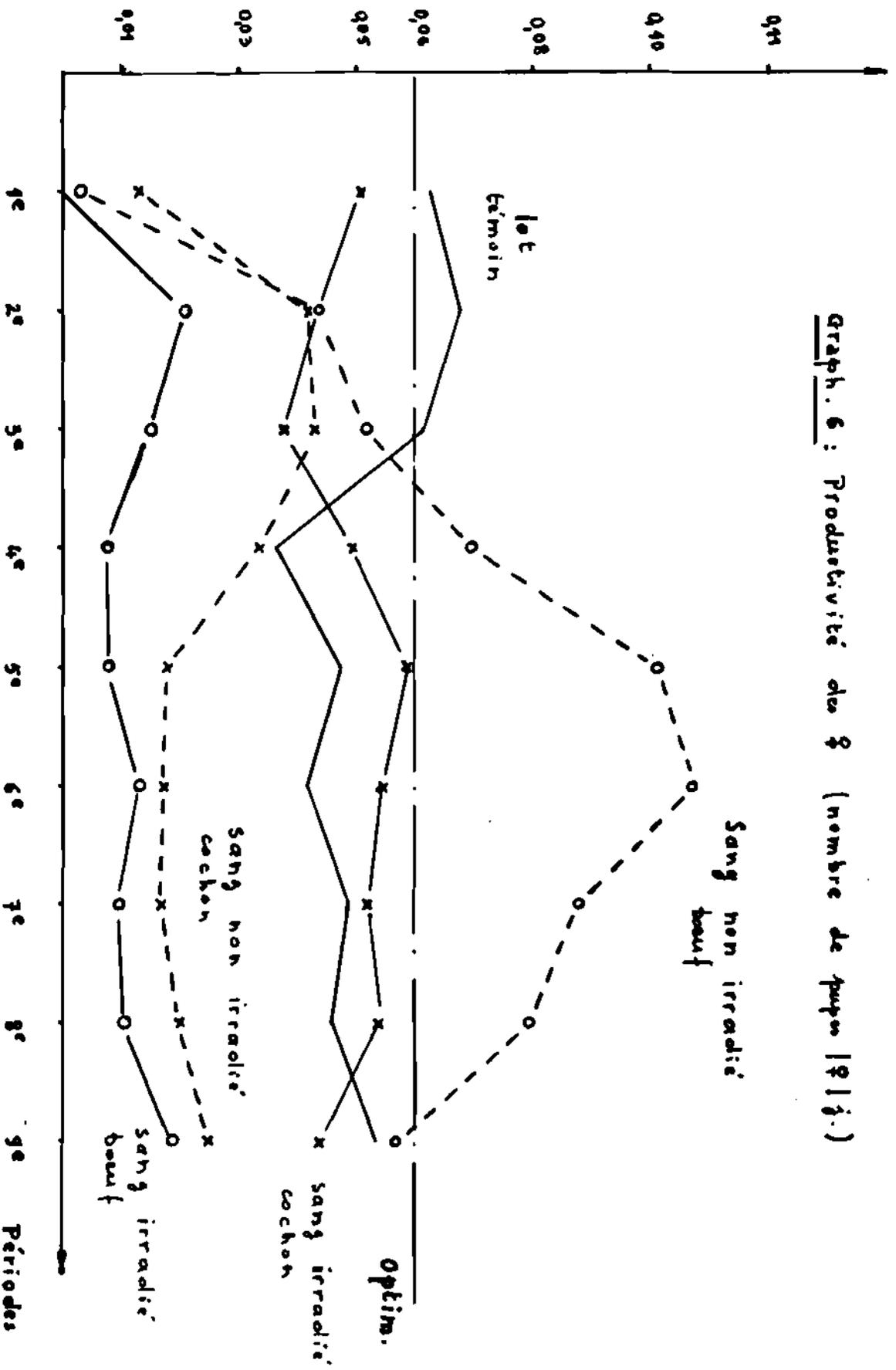
Les femelles des autres colonies se caractérisent quant à elles par une productivité qui reste en dessous de 0,06 puce par femelle et par jour.

(cf. tableau n° 18, Graphique 6). Cependant pour les femelles nourries avec sang non irradié de boeuf et celles nourries avec sang irradié de cochon, les moyennes de la productivité sont comparables.

Tableau n° 18 : Productivité des femelles

Qualités de sang	1ère Période	2ème Période	3ème Période	4ème Période	5ème Période	6ème Période	7ème Période	8ème Période	9ème Période	Moyennes
Lot Témoin	0,0630	0,0675	0,0617	0,0364	0,0474	0,0417	0,0492	0,0459	0,0534	0,0506
<u>Lot Expérience</u>										
• Sang irradié de boeuf	0	0,0210	0,0152	0,0078	0,0082	0,0129	0,0095	0,0104	0,0185	0,0083
• Sang non irradié de boeuf	0,0030	0,0435	0,0514	0,0697	0,1011	0,1070	0,0891	0,0794	0,0586	0,0645
• Sang irradié de cochon	0,0504	0,0435	0,0376	0,0495	0,0588	0,0543	0,0519	0,0541	0,0441	0,0513
• Sang non irradié de cochon	0,0128	0,0419	0,0431	0,0337	0,0179	0,0175	0,0169	0,0200	0,0250	0,0202

Graph. 6 : Productivité des ♀ (nombre de pupes [♀/j.])



3.2.11. - Poids moyen des pupes

Il s'obtient pour chaque période en prenant la moyenne du poids des pupes produites par semaine (cf. Tableau n° 19, Graphique 7).

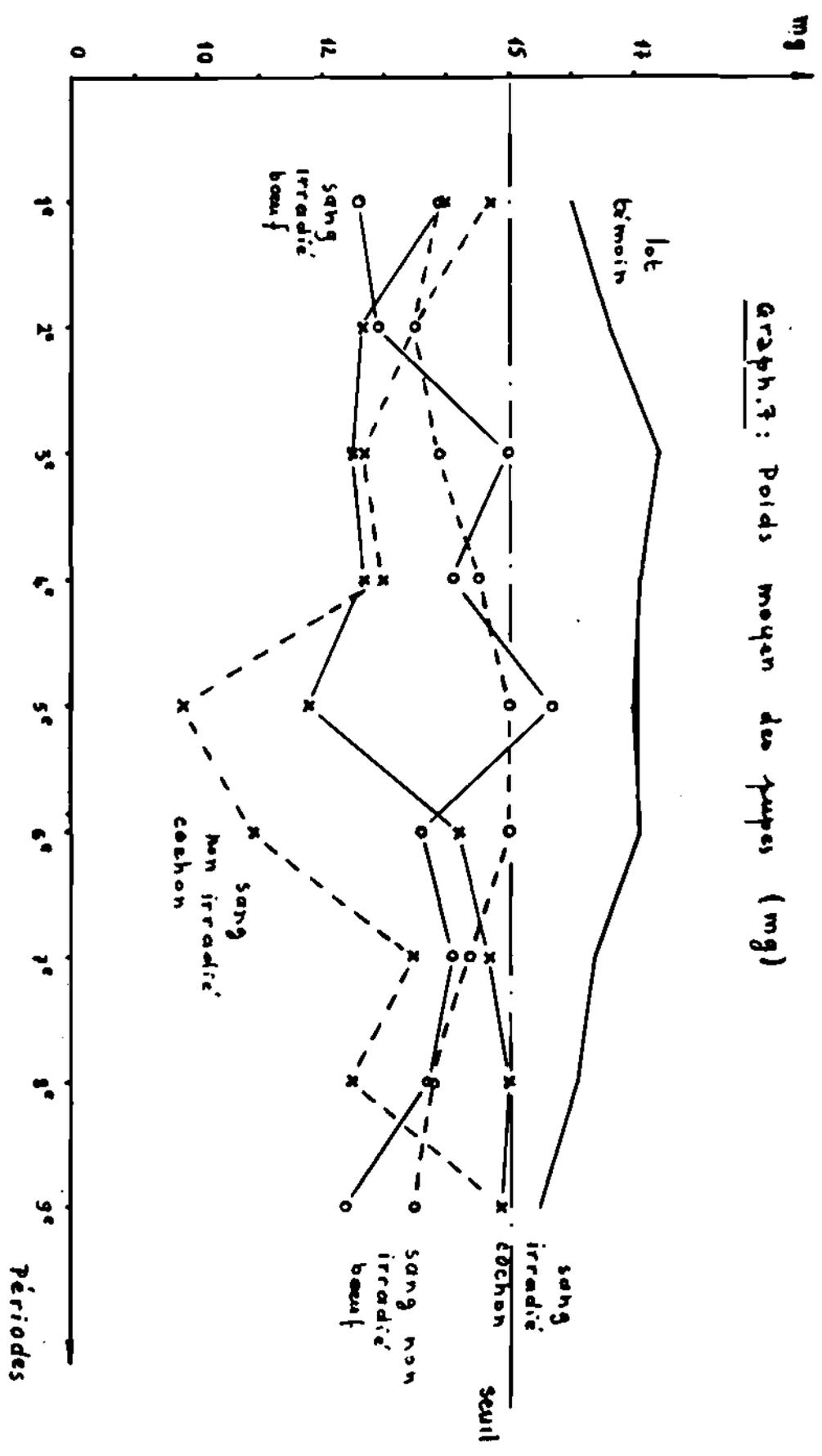
Ce poids s'exprime en milligrammes.

A l'exception du lot témoin pour lequel le poids des pupes reste supérieur à 15 mg, les femelles des autres colonies nourries sur différentes qualités de sang ont produit des pupes dont le poids moyen a rarement atteint 15 milligrammes.

Tableau n° 19 : Poids moyen des pupes (mg)

Qualités de sang	1ère Période	2ème Période	3ème Période	4ème Période	5ème Période	6ème Période	7ème Période	8ème Période	9ème Période	Moyennes
<u>Lot Témoin</u>	16,0	16,6	17,4	17,1	17,0	17,1	16,4	16,1	15,5	16,5
<u>Lot Expérience</u>										
• Sang irradié de boeuf	12,6	12,9	15,0	14,1	15,7	13,6	14,1	13,7	12,4	13,8
• Sang non irradié de boeuf	13,9	13,5	13,9	14,5	15,0	15,0	14,4	13,8	13,5	14,3
• Sang irradié de cochon	14,0	12,7	12,5	12,7	11,8	14,2	14,7	15,0	14,9	13,6
• Sang non irradié de cochon	14,7	13,5	12,7	13,0	9,8	10,9	13,5	12,5	14,9	13,2

Graph. 3: Poids moyen des pupes (mg)



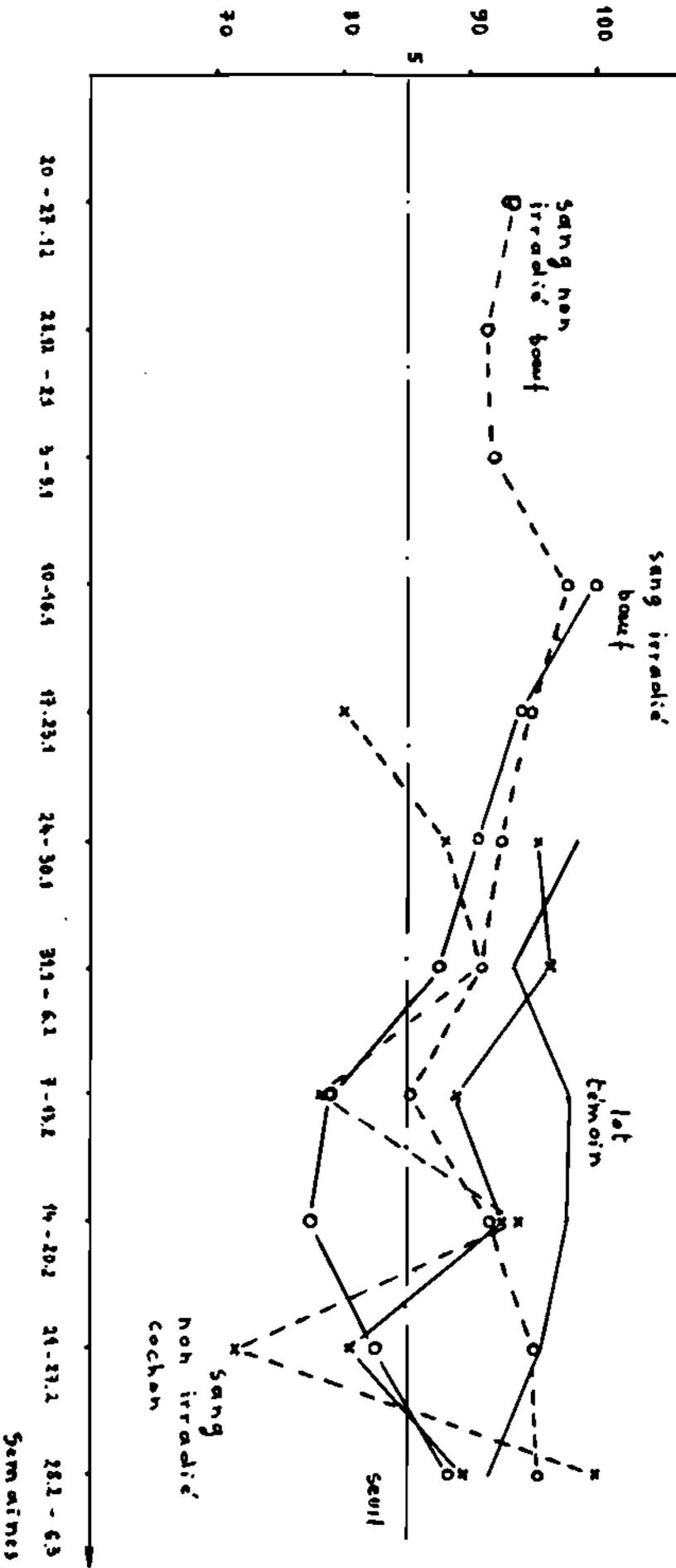
3.2.12. - Pourcentage d'éclosion

Il s'exprime par le nombre de mâles et de femelles éclos pour 100 pupes produites. Son seuil critique est d'environ 85 p.100 (cf. Tableau n° 20, Graphique 8). Le pourcentage d'éclosion est en général satisfaisant pour tous les lots puisqu'il a été supérieur à 85 p.100 sauf dans quelques rares cas. Ceci est particulièrement vrai pour les colonies de mouches nourries avec sang non irradié de cochon et sang irradié de boeuf.

Tableau n° 20 : Pourcentage d'éclosion

Qualités de sang	20.12.80	28.12.80	03.01.81	10.01.81	17.01.81	24.01.81	31.01.81	07.02.81	14.02.81	21.02.81	28.02.81
	au 27.12.80	au 02.01.81	au 09.01.81	au 16.01.81	au 23.01.81	au 30.01.81	au 06.02.81	au 13.02.81	au 20.02.81	au 27.02.81	au 06.03.81
<u>Lot Témoin</u>	-	-	-	-	-	98,84	93,84	97,89	97,57	95,57	91,45
<u>Lot Expérience</u>											
• Sang irradié de boeuf	93,48	-	-	100	94,12	90,48	87,50	78,95	77,28	82,50	88,38
• Sang non irradié de boeuf	93,06	91,67	91,86	97,88	94,93	92,69	91,18	85,30	91,49	95,07	95,24
• Sang irradié de cochon	-	-	-	-	-	95,56	96,43	89,19	92,50	80,56	89,48
• Sang non irradié de cochon	-	-	-	-	80	88,14	90,91	78,27	94,12	71,43	100

Graph. 8 : Pourcentage d'éclosion



3.2.13. - Pourcentage de la mortalité des femelles à l'éclosion

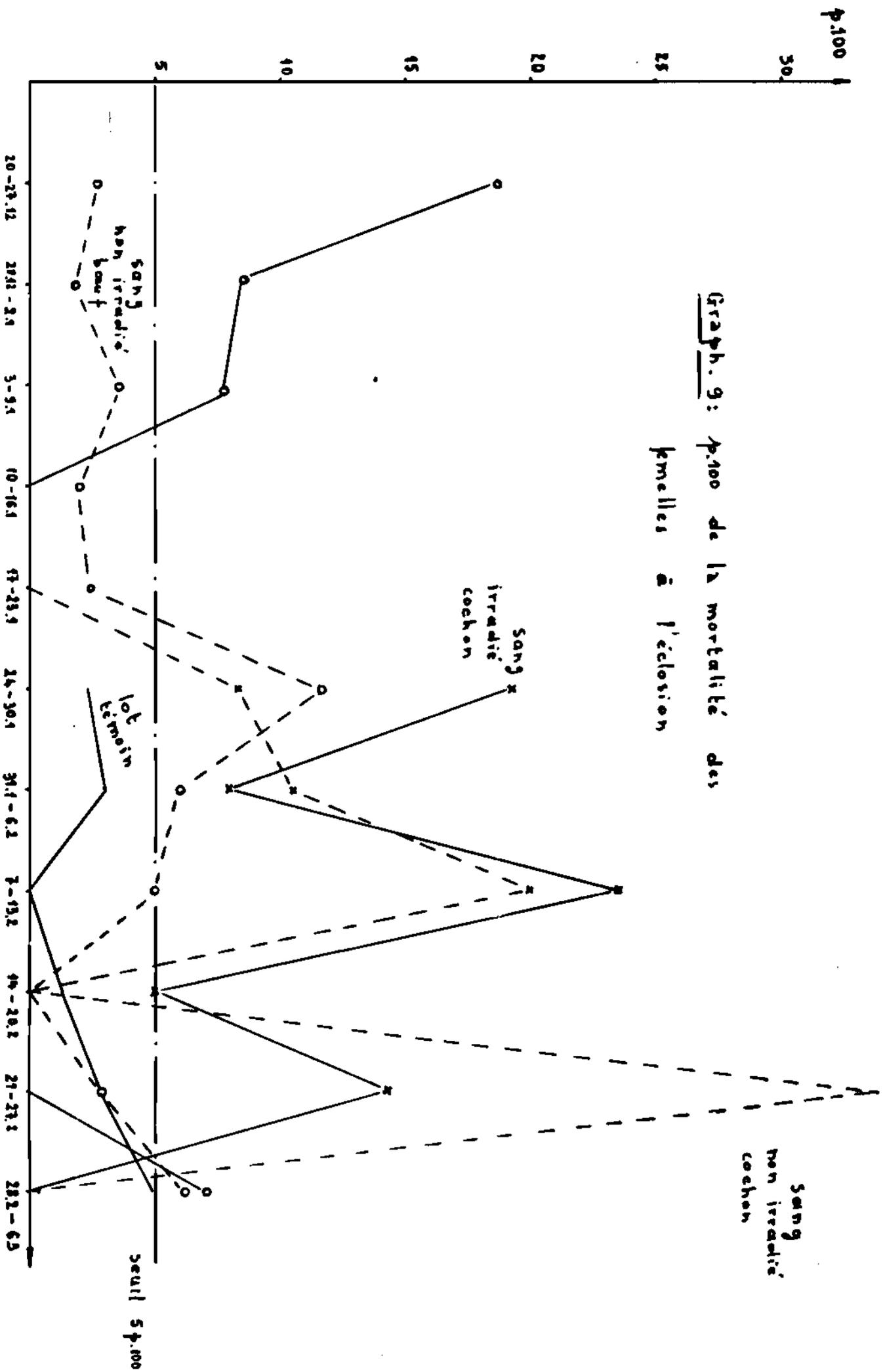
Il s'exprime par le nombre de femelles trouvées mortes dans les bacs d'éclosion rapporté au nombre total de femelles écloses. Il est acceptable lorsqu'il se situe en dessous de 5 p.100.

Le pourcentage de la mortalité des femelles à l'éclosion est en général supérieur à 5 p.100 sauf pour le lot Témoin. Ceci est à rattacher au poids des pupes qui, lorsqu'il est faible, donne à l'éclosion des individus fragiles qui meurent aussitôt. C'est ce que l'on observe en général pour tous les lots de mouches qui ont produit des pupes dont le poids moyen est inférieur à 15 milligrammes (cf. Tableau n° 21, Graphique 9).

Tableau n° 21 : Pourcentage de la mortalité des femelles à l'éclosion

Qualités de sang	20.12.80	28.12.80	03.01.81	10.01.81	17.01.81	24.01.81	31.01.81	07.02.81	14.02.81	21.02.81	28.02.81
	au 27.12.80	au 02.01.80	au 09.01.81	au 16.01.81	au 23.01.81	au 30.01.81	au 06.02.81	au 13.02.81	au 20.02.81	au 27.02.81	au 06.03.81
<u>Lot Témoin</u>	-	-	-	-	-	2,29	3,03	0	1,25	3,09	5
<u>Lot Expérience</u>											
• Sang irradié de boeuf	16,66	7,69	7,5	0	0	0	0	0	0	0	7,14
• Sang non irradié de boeuf	2,70	1,78	3,33	1,98	2,38	11,59	5,79	4,87	0	2,85	6,25
• Sang irradié de cochon	-	-	-	-	-	18,18	7,69	23,52	5	14,28	0
• Sang non irradié de cochon	-	-	-	-	0	8,33	10,52	20	0	33,33	0

Graph. 9: p.100 de la mortalité des
 femelles à l'éclosion



3.3. - Discussion

3.3.1. - Facteur espèces nourricières.

A l'issue de cette expérience effectuée sur Glossina tachinoides WESTWOOD, il est difficile de tirer une conclusion en ce qui concerne le facteur espèces nourricières car les résultats obtenus avec les mouches nourries avec différentes qualités de sang ne sont pas constants.

Les travaux de BAUER B. et collaborateurs sur l'utilisation du sang irradié de porc aux rayons gamma en vue de l'alimentation des glossines sur membrane artificielle ont montré que pour Glossina morsitans morsitans nourri sur membrane artificielle avec du sang défibriné de porc, la productivité et le poids des pupes sont comparables aux résultats obtenus lorsque l'alimentation est assurée avec le sang de porc défibriné non irradié.

En ce qui concerne la longévité, les résultats obtenus avec le sang irradié étaient significativement meilleurs à ceux obtenus avec des mouches nourries avec du sang non irradié.

Le facteur nutritif a une influence sur la productivité et le poids des pupes. Ces deux critères : productivité et poids des pupes dépendent en grande partie de l'âge. Au fur et à mesure que les femelles vieillissent, le poids moyen des pupes produites diminue de façon significative.

En considérant la productivité du lot témoin, on peut constater qu'elle est supérieure de même que le poids des pupes à ceux des autres lots d'expérience. Cela est dû à la mortalité plus élevée qui n'a pas permis aux femelles chez ces derniers de vivre longtemps.

Cependant, sur le plan individuel, la comparaison ne montre aucune différence ; ce qui laisse à penser que la productivité et le poids moyen des pupes auraient été aussi meilleurs de part et d'autre voire supérieurs chez les différents lots d'expérience par rapport au lot témoin.

De même, la productivité et le poids moyen des pupes produites par les femelles nourries avec sang non irradié de boeuf sont supérieurs à ceux des trois autres lots d'expérience. Cependant, la différence entre la productivité et le poids moyen des pupes est moins importante chez le lot de femelles nourries avec sang non irradié de boeuf par rapport aux 3 autres lots d'expérience.

La différence observée entre productivité et poids moyen des pupes chez les femelles du lot témoin et chez les femelles des autres lots d'expérience trouve aussi une explication dans la quantité de sang ingérée par les mouches. En effet, il est bien connu que chez l'espèce tachinoides, la quantité de sang prise au cours d'un repas sur lapins est plus importante que celle prélevée lors de l'alimentation sur membrane artificielle.

On constate une faible différence en ce qui concerne le poids des pupes produites par les femelles nourries avec sang irradié de boeuf, sang non irradié de boeuf, sang irradié de cochon et sang non irradié de cochon. Cette différence ne permet pas d'aboutir à une conclusion.

La productivité des femelles nourries avec sang non irradié de boeuf approche celle des femelles du lot témoin. Elle est également meilleure à la productivité des femelles des autres lots d'expérience en raison de la mortalité qui était plus faible chez ces femelles. Grâce à cette faiblesse de la mortalité, les femelles nourries avec sang non irradié de boeuf ont pu survivre pendant les 5 premières périodes qui correspondent à la période de production. Cependant, on peut constater que les femelles nourries avec sang non irradié de boeuf se sont caractérisées par une production meilleure vers la fin de l'expérience après avoir subi un retard dû au froid, tout au début de l'expérience.

3.3.2. - Facteur irradiation

Il est aujourd'hui admis que l'irradiation provoque la dénaturation des éléments du sang en particulier,

- . elle entraîne l'hémolyse des globules rouges. Vingt heures après irradiation du sang à la dose de 100 krad, la perte d'hémoglobine se chiffre à 25 % (MYERS D.K., BIDE R.W., 1966).
- . elle perturbe l'état de perméabilité de la membrane des globules rouges.
- . elle détruit les groupes sulfhydriques de la membrane des globules rouges.
- . elle provoque un départ des ions K^+ et une accumulation des ions Na^+ dans les globules rouges. (KOLLMANN G. et collab. 1969).
- . elle est à la base d'une chute de glutathion et d'A.T.P. intracellulaire.
- . elle stimule l'hexakinase et le glucose-6-phosphate déshydrogénase. (ARKY I. et collab., 1969).

Cependant, la littérature est pauvre dans ce domaine.

Le sang irradié à une dose élevée et donné en nourriture aux mouches présente des inconvénients pour ces dernières. On a pu ainsi remarquer que l'irradiation du sang à une dose de 300 krads provoquait une chute de la productivité et du poids moyen des pupes.

L'irradiation est efficace pour tuer ou arrêter le développement des trypanosomes et des bactéries contenus dans le sang.

3.3.2.1. - Trypanosomes

Des enquêtes régulières sur la qualité du sang ont montré que parmi les bœufs conduits à l'abattoir, le taux moyen d'animaux trypanosomés était de 15 p.100.

Parmi les trypanosomes observés dans le sang des bœufs, les plus fréquents étaient :

Trypanosoma congolense

T. brucei et

T.vivax dont la fréquence était la plus grande.

./.

Il est donc évident que l'alimentation des mouches à partir du sang de bovin récolté à l'abattoir présente des risques potentiels d'infestation des mouches par les trypanosomes. En particulier on s'accorde à dire que Trypanosoma vivax est plus apte à se développer chez les mouches tsé-tsé.

L'irradiation aux rayons gamma des trypanosomes à une dose de 20 krads peut affecter les trypanosomes au point que leur développement est arrêté à l'intérieur de l'organisme de quelques mammifères. (HALBERSTAEDTER L., 1938 ; SANDERS A., WALLACE F.G., 1966 ; DUXBURY R.E., SADUN E.H., 1969 ; DUXBURY R.E. et collab., 1973 ; WELDE B.T. et collab., 1973).

Par contre, on ne trouve rien dans la littérature qui traite du développement des trypanosomes irradiés chez les mouches tsé-tsé.

D'après les observations effectuées au C.R.T.A., une dose d'irradiation de 50 krads est suffisante pour empêcher le développement de T.vivax chez Glossina palpalis gambiensis.

Du sang de chèvre trypanosomée à T.vivax a été irradié à la dose de 50 krads et donné en nourriture à Glossina palpalis gambiensis. Une partie de ce sang trypanosomé a été conservée pour observation. Au bout de cinq jours, on a retrouvé des trypanosomes vivants sans pour autant que les mouches ne soient infectées.

En outre, à partir du mois d'octobre 1980, un élevage de Glossina palpalis gambiensis nourri cinq jours par semaine sur membrane avec du sang irradié de boeuf et deux jours par semaine sur oreilles de lapins a démarré.

On n'a observé aucune infection chez les lapins, hôtes nourriciers.

D'après ces observations et cette expérience, on peut affirmer qu'une dose d'irradiation de 50 krads est efficace pour prévenir l'infestation des mouches tsé-tsé par les trypanosomes et que par conséquent, le sang de bovin récolté à l'abattoir peut être utilisé sans inconvénients à des fins d'élevage de masse des glossines.

3.3.2.2. - Bactéries

De nombreuses tentatives d'élevage des glossines sur membrane artificielle ont été effectuées dans plusieurs laboratoires en Europe. Les succès obtenus étaient limités à cause des nombreux incidents survenus à la suite de l'infection des mouches par les bactéries.

On considère qu'à partir du moment où le sang est en dehors de l'organisme animal, il y a déjà altération des éléments du sang en particulier les anticorps et les globules blancs qui participent à la défense de l'organisme contre l'invasion microbienne. Les moyens de défense étant ainsi diminués, les risques de contamination du sang sont importants. Plusieurs facteurs contribuent par ailleurs à favoriser la contamination du sang collecté au moment de l'abattage des animaux. Ce sont en particulier :

- le milieu ambiant qui est chargé de différents microbes pouvant souiller le sang
- le mode d'abattage des animaux.

Ceux-ci étant saignés sur des aires plus ou moins propres, la contamination est possible à partir des couteaux et instruments qui peuvent être souillés par les excréments qui traînent sur le sol. De même, les manipulations du personnel à l'abattoir et les peaux peuvent être à l'origine d'une contamination du sang par les germes.

- le matériel utilisé au niveau du laboratoire peut être également source de contamination du sang.

C'est le cas aussi lors de la préparation du sang et lors de l'alimentation des mouches sur membrane.

Il est donc impossible en pratique d'empêcher la contamination du sang par des germes lors de la collecte à l'abattoir.

Pour éviter cependant l'infection des mouches par les bactéries, plusieurs essais ont été effectués :

* Traitement du sang collecté par des antibiotiques.

On connaît à l'heure actuelle un certain nombre d'antibiotiques qui sont capables de détruire ou d'arrêter la multiplication des germes. (WETZEL H.W., BAUER B., 1975).

Plusieurs essais ont été effectués à partir de germes reconnus comme très pathogènes pour les mouches. Du sang contaminé par ces germes et traité à des doses assez fortes pour tuer ces germes a été donné en nourriture aux mouches.

Après ingestion par les mouches du repas ainsi traité, ces dernières n'ont manifesté aucun signe d'infection.

Mais en même temps, on a assisté à une chute rapide de la productivité. Cela était dû à la destruction des symbiotes par les antibiotiques. La productivité des mouches devient nulle lorsque les symbiotes sont détruits. De même, la mortalité journalière était très importante après les 5 premières périodes.

Les symbiotes sont responsables de la synthèse des vitamines et des coenzymes chez les mouches. Ces derniers sont les facteurs essentiels dont dépend la productivité.

En outre, il y a transfert de ces symbiotes des parents aux générations suivantes. L'absence de symbiotes à la descendance donne des individus non viables et stériles.

Compte tenu de ces éléments, on peut dire que le traitement prophylactique du sang par les antibiotiques n'est pas un moyen efficace en raison des effets secondaires néfastes qui compromettent la productivité des mouches tsé-tsé.

* Utilisation du sang lyophilisé

Durant ces dernières années, on a fait recours au sang lyophilisé pour l'alimentation des mouches.

Ce sang est tout d'abord défibriné, lyophilisé ensuite et stocké dans de grandes bouteilles. Au moment de l'utilisation, il est reconstitué par addition d'une quantité adéquate d'eau distillée.

On a pensé qu'au moment de la lyophilisation, les bactéries seraient tuées par les basses températures et la pauvreté du milieu en eau.

En fait, elles ne meurent pas. Elles se maintiennent tout simplement dans un état de vie ralentie de sorte qu'au moment de la reconstitution du sang, elles recommencent à proliférer de nouveau.

De plus, on ne peut rien affirmer quant à la valeur nutritive du sang lyophilisé par rapport au sang frais défibriné (WETZEL H., 1980).

* Radio-stérilisation

Des recherches ont démontré que Pseudomonas aeruginosa, très pathogène pour les mouches pouvait être détruit par une dose d'irradiation de 100 krad.

Pour ce faire, on a inoculé Pseudomonas aeruginosa à du sang de porc à la concentration d'au moins $4,7 \times 10^5$ /ml puis ce sang a été irradié à la dose de 100 krad.

Les mouches ont été nourries pendant 30 jours avec ces suspensions. Aucune différence n'a été observée en ce qui concerne les performances de ces mouches comparées à celles d'un autre groupe nourri avec le même sang non traité.

Par contre, pour deux autres colonies nourries respectivement avec du sang irradié et non irradié de porc, la mortalité journalière chez les mouches nourries avec le sang irradié de porc était toujours inférieure à 1 p.100 durant la période d'observation alors que chez les

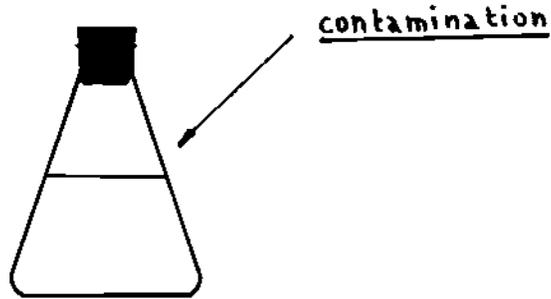
mouches nourries avec le même sang non irradié, cette mortalité avait augmenté jusqu'à 3 p.100 du fait d'une contamination bactérienne naturelle.

Dans le cadre de l'expérience effectuée sur Glossina tachinoides en vue de la détermination de la qualité de sang la mieux appropriée à l'élevage sur membrane artificielle de cette espèce, aucun symptôme caractéristique d'une infection bactérienne qui se traduit par un abdomen noir contenant du sang plus ou moins digéré, n'a été observé dans les différents lots malgré la mortalité élevée. Cette mortalité était due essentiellement à une sous-nutrition des femelles qui n'avaient pas assez mangé.

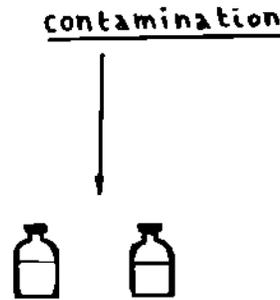
Les mouches qui avaient pu s'alimenter n'avaient présenté aucun symptôme d'infection bactérienne.

Fig. 3: CONTAMINATION BACTERIENNE DU SANG

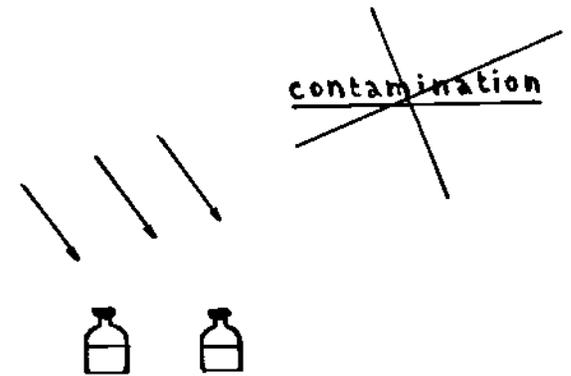
1 - collecte du sang



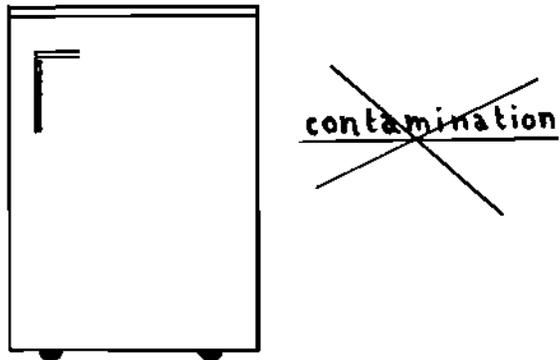
2 - Mise en flacons



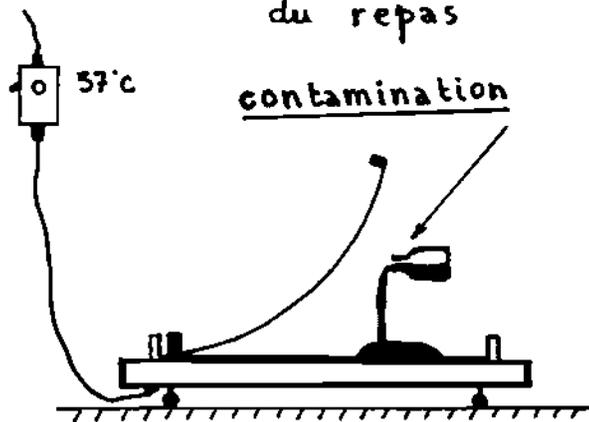
3 - irradiation



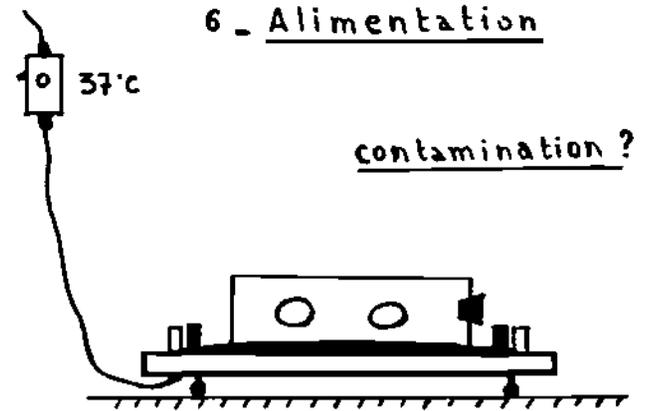
4 - stockage au réfrigérateur



5 - Préparation du repas



6 - Alimentation



3.4. - Conclusion

A l'issue de cette expérience effectuée sur Glossina tachinoides WESTWOOD, on peut constater que la productivité et la longévité sont supérieures chez les femelles nourries avec du sang non irradié de boeuf. La raison en est par contre difficile à déterminer.

Cependant, la différence entre les résultats obtenus pour les différentes colonies n'est pas énorme. De ce fait, il serait trop facile de conclure d'ores et déjà sur la supériorité nutritionnelle d'une qualité de sang quelconque par rapport à une autre.

Ce que l'on peut dire, c'est qu'en Europe, plusieurs essais ont été effectués sur plusieurs espèces de glossines nourries sur membrane artificielle. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec l'utilisation du sang de cochon particulièrement en ce qui concerne le poids des pupes.

Mais, il faut dire par ailleurs que la collecte du sang de boeuf est plus intéressante que celle du sang de cochon. En effet, un boeuf saigné à l'abattoir permet de récupérer au moins 4 l de sang tandis qu'avec un cochon pesant environ 30 kg, il n'est pas possible d'obtenir plus d'un litre de sang environ.

Dans l'hypothèse d'un élevage sur membrane artificielle d'un effectif de 500.000 glossines reproductrices, la quantité de sang nécessaire pour assurer l'alimentation quotidienne de ces mouches serait importante. Pour nourrir quotidiennement un effectif de 1.000 mouches, il faut 100 ml de sang. Pour 500.000 mouches, cette quantité atteint 50 l.

Or, on constate qu'à l'heure actuelle, le nombre de cochons abattus par semaine à l'abattoir de Bobo-Dioulasso n'excède pas 50 ; ce qui conduit à penser que la quantité de sang qui peut être fournie par les animaux abattus à l'abattoir doit être un élément important de décision lors de la création de colonies de mouches élevées sur membrane artificielle en Afrique.

Glossina tachinoides comparativement aux autres espèces de glossines, se caractérise par une plus grande fragilité de sorte que tout incident d'ordre climatique, nutritionnel et autre se répercute sur la productivité et la longévité de cette espèce.

Même élevée sur animaux nourriciers, cette espèce présente une grande sensibilité aux causes de perturbation.

En raison de son comportement, cette espèce passe pour être très dangereuse car elle suit l'homme et peut vivre dans les zones de cultures et dans les villages. C'est la raison pour laquelle, plusieurs essais d'élevage sur membrane artificielle de Glossina tachinoides ont été tentés en Europe. Mais jusqu'à nos jours, aucun laboratoire n'est parvenu à dompter cette espèce en raison de son adaptation qui est très longue.

Même avec les espèces comme Glossina morsitans morsitans et Glossina palpalis palpalis élevées sur membrane artificielle, des difficultés sont apparues au début. Il a toujours fallu une durée d'au moins une année pour que ces espèces s'adaptent aux conditions d'élevage en laboratoire.

L'expérience réalisée au C.R.T.A. montre que la durée d'adaptation de Glossina tachinoides a été plus courte.

Face à ces difficultés liées à l'élevage de Glossina tachinoides en laboratoire, on peut dire d'ores et déjà que les résultats obtenus sont encourageants.

Il ne faut pas oublier cependant que le personnel de par sa formation contribue pour une large part au succès d'un élevage de glossines en laboratoire. C'est pourquoi, il doit être à la hauteur des tâches qui lui sont confiées et adopter les attitudes et comportements requis en particulier.

- Observer les méthodes d'asepsie employés pour éviter les contaminations microbiennes à tous les niveaux

- assurer les différentes manipulations conformément aux prescriptions
- exercer un contrôle assidu sur les appareils de manière à réagir en cas de dysfonctionnement de ces derniers
- suivre les principes appliqués lors de la collecte du sang à l'abattoir mais surtout
- faire preuve d'honnêteté lors de la présentation des renseignements journaliers. En effet, il est important que tous les chiffres avancés par le personnel soient vrais au risque de compromettre un travail de longue haleine.

Une adaptation plus rapide des mouches et une amélioration du travail ont permis d'obtenir avec Glossina palpalis gambiensis et Glossina tachinoides nourris cinq fois par semaine sur membrane artificielle avec du sang irradié de bovin et deux fois par semaine sur oreilles de lapins, des résultats comparables voire plus intéressants que ceux obtenus avec l'utilisation exclusive d'animaux nourriciers.

Le processus de formation du personnel se poursuit et une meilleure maîtrise des conditions d'élevage permettent d'espérer qu'à plus ou moins longue échéance, l'objectif de l'insectarium III qui est d'élever plusieurs espèces de glossines sur membrane artificielle sera atteint.

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

1. BAUER (B.), IWANNEK (K.H.), HAMANN (H.J.), ADAMSKY (G.). - Use of gamma irradiated blood for feeding tsetse flies. Isotope and radiation research on animal diseases and their vectors, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1980.
2. BAUER (B.), WETZEL (H.W.). - Effect of bacteria on tsetse flies fed through membranes. Sterility principle for insect control. F.A.O./I.A.E.A., 1974.
3. BAUER (B.), AIGNER (H.). - In vitro maintenance of Glossina palpalis palpalis (ROBINEAU - DESVOIDY) (Diptera : Glossinidae). Bull. ent. Res. 1978, 68 : 393-400.
4. BUXTON (P.A.). - The natural history of tsetse flies. London, School of Hygiene and Tropical Medicine, 1955 (Mémoire n° 10).
5. CHALLIER (A.). - Ecologie de Glossina palpalis gambiensis VANDERPLANK, 1949 (Diptera, Muscidae) en savane d'Afrique Occidentale. Thèse Doctorat d'Etat, Sciences Naturelles, Paris, O.R.S.T.O.M., 1973 (Mémoire O.R.S.T.O.M., n° 64).
6. C.R.T.A. (I.E.M.V.T. - G.T.Z.). - Rapport d'activité 1977. Lutte génétique contre Glossina palpalis gambiensis VANDERPLANK, 1949 par lâchers de mâles irradiés. Bobo-Dioulasso (Haute-Volta). 1978.
7. C.R.T.A. (I.E.M.V.T. - G.T.Z.). - Comité de la Recherche Agronomique. Direction du Service de l'Elevage et des Industries Animales, Ministère du Développement Rural, Ouagadougou, Mars 1978.
8. C.R.T.A. (I.E.M.V.T. - G.T.Z.). - Synthèse des recherches effectuées en 1975 - 1976 - 1977 sur la lutte génétique contre Glossina palpalis gambiensis VANDERPLANK, 1949 par lâchers de mâles irradiés. Bobo-Dioulasso. (Haute-Volta). 1978.
9. C.R.T.A. (I.E.M.V.T. - G.T.Z.). - Rapport d'Activité 1978. Lutte génétique contre Glossina palpalis gambiensis VANDERPLANK, 1949 par lâchers de mâles irradiés, Trypanosomoses bovines ; Etude de la trypanotolérance. Bobo-Dioulasso (Haute-Volta) 1979.
10. C.R.T.A. (I.E.M.V.T. - G.T.Z.). - Rapport d'activité 1979. Lutte génétique contre Glossina palpalis gambiensis VANDERPLANK, 1949 par lâchers de mâles irradiés, Trypanosomoses bovines ; Etude de la trypanotolérance. Bobo-Dioulasso (Haute-Volta) 1980.

11. HOWEL (D.) M.B.E. - Les glossines dans le Nord-Nigéria. Manuel destiné au personnel de lutte contre les glossines. Ibadan University Press. 1967.
 12. LAIRD (M.). - Tsetse : The future for biological methods in integrated control, Ottawa, International Development Research Centre, 1977. 220 p.
 13. NEWS (A.R.), LANGLEY (P.A.), PIMLEY (R.W.), FLOOD (M.E.T.). - Large-scale rearing of tsetse flies (*Glossina* spp.) in the absence of a living host. Bull. ent. Res., 1977, 67 : 119-128.
 14. POLLOCK (J.N.) et collab. - Manuel de lutte contre les tsétsé; F.A.O. Volumes 1 - 2 - 3.
 15. SELLIN (E.), POLITZAR (H.), CUISANCE (D.), CLAIR (M.). - L'élevage de *Glossina palpalis gambiensis* VANDERPLANK, 1949. (Diptera, Muscidae) à Bobo-Dioulasso (Haute-Volta). Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1977, 30 (1) : 41-49.
 16. SELLIN (E.), BOURDOISEAU (G.), CLAIR (M.), CUISANCE (D.), FEVRIER (J.), TAZE (Y.), POLITZAR (H.). - Bilan de 4 années d'élevage de *Glossina palpalis gambiensis* VANDERPLANK, 1949 (Diptera, Muscidae) à Bobo-Dioulasso (Haute-Volta), sur animaux nourriciers (lapins, cobayes). Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 32 (4) : 335 - 345.
 17. TAZE (Y.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), CLAIR (M.), SELLIN (E.). - Essais de détermination de la dose optimale d'irradiation des mâles de *Glossina palpalis gambiensis* VANDERPLANK, 1949 en vue de la lutte biologique par lâchers de mâles stériles. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1977, 30 (3) : 269-279.
-