

Mag/591.5-01/03

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Abou-Bakr BELKAID Tlemcen
Faculté des sciences

Département de Biologie

Mémoire

présenté pour obtenir le diplôme de

Magister

Spécialité Ecologie Animale

Par

TABTI-BENBARKA Nassima

**Cartographie des aires culicidogènes dans le
groupement grand Tlemcen.**

Perspective de lutte biologique contre

***Culex pipiens* (Diptera – Culicidae).**



مكتبة كلية العلوم
مصلحة البيولوجيا

Présenté en juin 2005

devant le jury composé de :

M. KHELIL M.A.

Professeur

Université de Tlemcen

Président

Melle HASSAINE K

Maître de conférences

Université de Tlemcen

Promotrice

Mme AOUAR A.

Maître de conférences

Université de Tlemcen

Examinatrice

Mme EL-HASSAR C.

Chargée de cours

Université de Tlemcen

Examinatrice

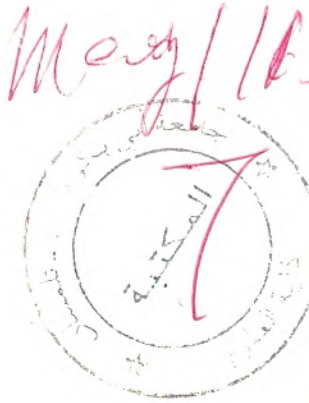
Mme GAOUAR N.

Maître de conférences

Université de Tlemcen

Examinatrice

مكتبة كلية العلوم
مصلحة البيولوجيا



République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Abou-Bakr BELKAID Tlemcen
Faculté des sciences

Département de Biologie

Mémoire

présenté pour obtenir le diplôme de

Magister

Spécialité Ecologie Animale

Par

TABTI-BENBARKA Nassima

**Cartographie des aires culicidogènes dans le
groupement grand Tlemcen.**

**Perspective de lutte biologique contre
Culex pipiens (Diptera – Culicidae).**



Présenté en juin 2005

devant le jury composé de :

M. KHELIL M.A.

Professeur

Université de Tlemcen

Président

Melle HASSAINE K

Maître de conférences

Université de Tlemcen

Promotrice

Mme AOUAR A.

Maître de conférences

Université de Tlemcen

Examinatrice

Mme EL-HASSAR C.

Chargée de cours

Université de Tlemcen

Examinatrice

Mme GAOUAR N.

Maître de conférences

Université de Tlemcen

Examinatrice

TABTI-BENBARKA N., 2005- Cartographie des aires culicidogènes dans le groupement grand Tlemcen. Perspectives de lutte biologique contre *Culex pipiens* (Diptera – Culicidae). Mem. Magister. Univ. Tlemcen. Fac. Sciences : 142 p.

Le présent mémoire, à caractère fondamental et appliqué, a été réalisé pour servir de document de base lors des opérations de démoustication menées dans le groupement urbain de Tlemcen. Il présente les secteurs d'intervention selon le degré d'infestation, les principaux gîtes à traiter et les doses de bioinsecticides à utiliser selon le degré de sensibilité des larves de *Culex pipiens* de la ville de Tlemcen.

La connaissance de la bioécologie et de l'éthologie de *Cx. pipiens*, indispensable pour établir une cartographie, a permis également de démontrer, la plasticité écologique de cette espèce fortement nuisante. Cependant, à partir du secteur fortement infesté, le suivi des variations des facteurs physico-chimiques dans 22 gîtes nous a permis de retenir un pH neutre à légèrement alcalin, une salinité faible et une conductivité minimale allant à 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

L'enquête, menée dans les 22 cités appartenant à neuf quartiers du groupement grand Tlemcen, nous a permis de constater que les gîtes larvaires les plus communs sont les vides sanitaires et les caves, rencontrés le plus souvent dans les habitations collectives de type moyen, où ils sont submergés en permanence.

Le degré de nuisance évalué dans le groupement grand Tlemcen a démontré que 73 % de la population prospectée est attaquée plus de huit fois par nuit et par personne, ce qui démontre clairement la forte nuisance que provoque *Cx. pipiens*.

L'activité des femelles est remarquée essentiellement durant la nuit (90,5 %). Cette activité nocturne est bien connue de *Cx. pipiens*. Cependant une partie de cette population semble être touchée depuis le coucher de soleil jusqu'au crépuscule et dure toute la nuit et une autre partie (3,6 %) est dérangée pendant le jour et la nuit.

La cartographie des aires culicidogènes de *Cx. pipiens* établie, sur la base de l'enquête effectuée dans le groupement grand de Tlemcen, concerne une zone de 3460,2 ha de superficie totale. Les trois niveaux d'infestation, déterminés selon le degré de nuisance, démontrent des proportions différentes : une zone classée fortement infestée avec une superficie de 163,10 ha, une zone moyennement infestée recouvrant une superficie beaucoup plus grande (375,4 ha) et une zone faiblement infestée qui occupe une surface plus réduite de 292,7 ha.

A travers l'analyse statistique, les résultats de l'étude de l'effet du produit larvicide *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*) sur les stades immatures ont révélé un effet conjugué du facteur dose et du facteur temps. Le taux de mortalité des larves dépend à la fois de la dose et du temps qui en s'accroissant, augmentent l'efficacité du produit. En effet les populations larvaires de *Cx. pipiens* sont hétérogènes et tolérantes au *Bti*.

Mots clés : *Culex pipiens*, *Bacillus thuringiensis israelensis*, Bioécologie, Cartographie, Lutte biologique, Groupement grand Tlemcen.

تابتي - بن باركه ن، 2005- خريطة الأجواء البعوضية في المنطقة الكبرى لتلمسان. أبعاد المكافحة البيولوجية (*Culex pipiens* - Diptera - Culicidae). أطروحة ماجستير. جامعة تلمسان. كلية العلوم. 142 ص.

البحث الذي قمنا به تم من أجل توفير معلومات أساسية في ميدان مكافحة الباعوض في المنطقة الكبرى لتلمسان. يمثل هذه الأطروحة المناطق المتضررة حسب درجة الضرر، خاصة مصارف المياه التي يجب معالجتها و كذا كميات المضادات البيولوجية الخاصة بالحشرات المستعملة حسب درجة حساسية يرقات *Culex pipiens* في مدينة تلمسان.

ان معرفة بيوايكولوجيا و لايتوايكولوجيا *Cx. pipiens* هي ضرورية لانشاء خريطة للمناطق المتضررة بالباعوض، و كذا تبين مدى إنتشار هذا النوع من البعوض الضار. إنطلاقا من معرفة المنطقة التي يشتد فيها إنتشار البعوض، تتبع تنوع العوامل الفيزيو-كيميائية في 22 مكان أمكننا من إتخاذ حموضة معتدلة إلى قاعدية نوعا ما، ملوحة ضعيفة و ناقلية قليلة 600 م س/ في السنتيمتر .

التقرير في 22 الذي ينتمي إلى 9 شوارع في مدينة تلمسان أمكننا من معرفة مناطق إنتشار *Cx. Pipiens*، إنه يتواجد في مصارف المياه و المخازن المتواجدة في المساكن المشتركة من النوع المتوسط الممتلئة بالمياه في غالب الأحيان.

نسبة الضرر في منطقة تلمسان أظهرت أن 73 % من السكان الذين استجوبناهم يلسعون أكثر من ثمانية مرات في الليلة الواحدة و لكل شخص. هذا يوضح قوة الضرر التي يسببها *Cx. Pipiens*.

نلاحظ أن نشاط أنثى البعوض يتم خاصة في الليل 90.5 %، جزء من السكان يعانون من غروب الشمس إلى طلوعها و جزء آخر و 3.6 % يعاني من لسعات هذا البعوض ليلا و نهارا.

أنشأنا خريطة الأجواء البعوضية *Cx. Pipiens* إنطلاقا من التقرير في مدينة تلمسان التي تقدر المساحة التي أجرينا فيها تقريرنا ب 3460.2 هكتار . المستويات الثلاثة للضرر هن: المنطقة شديدة الضرر مساحتها 163.10 هكتار، المنطقة معتدلة الضرر مساحتها 375.4 هكتار و المنطقة ضعيفة الضرر هي الأصغر 292.7 هكتار.

إنطلاقا من الدراسة الاحصائية، نتائج دراسة هذه الظاهرة تحت تأثير المضادات اليرقية *Bacillus thuringiensis israelensis (Bti)* التي أظهرت تأثير عامل تركيز و عامل التوقيت. موت اليرقات ناتج من تركيز المضاد و التوقيت الذي يأخذ مفعوله كلما كان متقدما. إن مجموعة يرقات *Cx. Pipiens* هي مختلطة و متحملة ل *Bti*.

الكلمات المفتاحية: *Culex pipiens*، *Bacillus thuringiensis israelensis*، البيوايكولوجيا، الخريطة،

المكافحة البيولوجية، المنطقة الكبرى لتلمسان.

TABTI-BENBARKA N., 2005- Cartography of the surfaces culicidogenes in the grouping large Tlemcen. Prospects for biological fight against *Culex pipiens* (Diptera - Culicidae). Mem. Magister. Univ. Tlemcen. Fac. Sciences : 142 p.

The present report, in matter fundamental and applied, was carried out to be used as background document at the time of the operations of demoustication carried out in the urban grouping of Tlemcen. It presents the sectors of intervention according to the degree of infestation, the principal lodgings to be treated and amounts' of bioinsecticides to be used according to the degree of sensitivity of the larvae of *Culex pipiens* of the town of Tlemcen.

The knowledge of the bioecology and the ethology of *Cx. pipiens*, essential to establish a cartography, also made it possible to show, the ecological plasticity of this species strongly nuisante. However, starting from the strongly infested sector, the follow-up of the variations of the physicochemical factors in 22 lodgings enabled us to retain a neutral pH with slightly alkaline, a low salinity and a minimal conductivity going to 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

The survey, carried out in the 22 cities belonging to nine districts of the grouping large Tlemcen, enabled us to note that the larval lodgings most common are the underfloor spaces and the cellars, generally met in the collective dwellings of average type, where they are submerged permanently.

The degree of harmful effect evaluated in the grouping large Tlemcen showed that 73 % of the prospected population are attacked more than eight times per night and anybody, which shows the strong harmful effect clearly that *Cx. pipiens* causes.

The activity of the females is noticed primarily during the night (90,5 %). This night activity is well-known of *Cx. pipiens*. However a part of this population seems to be touched since laying down it sun until the twilight and lasts all during the night and another part (3,6 %) is disturbed during the day and the night.

The cartography of the surfaces culicidogenes of *Cx. pipiens* etabie, on the basis of investigation carried out in the large grouping of Tlemcen, relates to a zone of 3460,2 ha total surface. The three levels of infestation, given according to the degree of harmful effect, show different proportions: a classified zone strongly infested with a surface of 163,10 ha, a fairly infested zone covering a surface much larger (375,4 ha) and a slightly infested zone which occupies a more reduced surface of 292, 7 ha.

With through the statistical analysis, the results of the study of the effect of the product larvicide *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*) on the immature stages revealed a combined effect of the factor proportions and the factor time. The death rate of the larvae depends at the same time on the amount and the time which while increasing, increase the effectiveness of the product. Indeed the larval populations of *Cx. pipiens* are heterogeneous and tolerant in *Bti*.

Key words: *Culex pipiens*, *Bacillus thuringiensis israelensis*, Bioécologie, Cartographie, biological fight, Grouping large Tlemcen.

Avant propos

Tout d'abord, je tiens sincèrement à remercier et rendre hommage à ceux et celles qui ont contribué à l'élaboration de ce présent travail.

Que M. **LÜTHY P.** Professeur à l'école polytechnique de Zurich (Suisse) et M. **HASSANI M.** de Atlas-Agro, trouvent présent ma gratitude et ma reconnaissance pour leurs précieuses aides et principalement pour nous avoir fourni le produit commercial Vectobac CG.

J'exprime ma profonde reconnaissance à Melle **HASSAÏNE K.**, Maître de conférences à l'Université Abou-Bakr Belkaïd Tlemcen, d'avoir diriger ce mémoire, ses conseils et ses critiques m'ont été fructueux et concluants.

C'est un agréable devoir d'exprimer ma sincère gratitude à M. **KHELIL M.A.**, Professeur à l'Université Abou-Bakr Belkaïd Tlemcen, d'avoir accepter la présidence du jury de ce mémoire. Qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect.

J'exprime également ma reconnaissance à Mme **AOUAR A.**, Maître de conférences à l'Université Abou-Bakr Belkaïd Tlemcen, d'avoir bien voulu juger ce travail, ainsi que pour l'aide qu'elle nous a apporté.

Mes sincères remerciements à Mme **EI HASSAR C.**, Chargée de cours à l'Université Abou-Bakr Belkaïd Tlemcen, pour avoir accepter d'examiner ce travail.

Je transmets mes remerciements à Mme **GAOUAR N.**, Maître de conférences à l'Université Abou-Bakr Belkaïd Tlemcen, pour sa participation au jury.

Je remercie aussi les services d'O.P.G.I. des communes de Tlemcen, Mansourah et Chetouane pour leur précieuse collaboration.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS

INTRODUCTION1

CHAPITRE I : APERÇU GENERAL SUR LA BIO-ÉCOLOGIE DE *CULEX PIFIENS*

I.1. Présentation de *Culex pipiens*.....3

I.2. Caractéristiques taxonomiques et morphologiques4

I.2.1. Position systématique.....4

I.2.2. Morphologie de *Culex pipiens*.....6

I.2.2.1. Œuf.....8

I.2.2.2. Larve.....9

I.2.2.3. Nympe.....12

I.2.2.4. Imago12

I.2.2.4.1. Imago mâle12

I.2.2.4.2. Imago femelle14

I.3. Bio-écologie de *Culex pipiens*.....16

I.3.1. Caractéristiques physiques.....16

I.3.1.1. Type de gîte.....16

I.3.1.2. Caractéristiques du gîte.....18

I.3.1.3. Aspect de l'eau18

I.3.1.4. Type de courant.....19

I.3.2. Caractéristiques physico-chimiques.....19

I.3.2.1. pH de l'eau.....19

I.3.2.2. Salinité de l'eau.....20

I.4. Ethologie21

I.4.1. Dynamique saisonnière21

I.4.2. Rythme journalier d'activité21

I.4.3. Lieu de repos22

I.4.4. Hôte23

I.4.5. Rôle pathogène23

CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

II.1. Caractéristiques biophysique de la zone d'étude25

II.1.1. Situation géographique25

II.1.1.1. Commune de Tlemcen27

II.1.1.2. Commune de Mansourah27

II.1.1.3. Commune de Chetouane.....27

II.1.2. Bioclimatologie.....	27
II.1.2.1. Les précipitations	28
II.1.2.2. Les températures	29
II.1.2.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).....	30
II.1.2.4. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger (1955).....	31
II.1.3. Hydrologie	33
II.1.3.1. Hydrologie de surface	33
II.1.3.2. Hydrologie souterraine	33
II.1.4. Géologie	34
II.1.5. Hydrogéologie	36
II.1.6. Contexte floristique et occupation du sol.....	37
II.2. Données socio-économiques	37
II.2.1. Données démographiques	37
II.2.2. Données économiques	39

CHAPITRE III : CARTOGRAPHIE DES AIRES DE REPARTITION DE *CULEX PIFIENS* DANS LE GROUPEMENT GRAND TLEMCEM

III.1. Méthodologie de travail	40
III.2. Résultats de l'enquête	43
III.3. Traitements statistiques des données	49
III.3.1. Biotypologie des différents types de gîtes larvaires.....	49
III.3.2. Biotypologie du degré d'agressivité de <i>Cx. pipiens</i>	54
III.3.3. Biotypologie des heures de piqûres	56
III.3.4. Biotypologie des saisons de piqûres	58
III.3.5. Biotypologie des moyens de lutte individuels	60
III.3.6. Synthèse globale de l'enquête	63
III.4. Cartographie des zone infestées	65

CHAPITRE IV : LUTTE BIOLOGIQUE

IV.1. Les moyens de lutte contre les Culicides.....	67
IV.1.1. Types de lutte.....	67
IV.1.2. Présentation de la bactérie <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> (Bti)	69
IV.2. Matériels et méthodes de travail.....	71
IV.2.1. Prélèvement des larves.....	71
IV.2.2. Analyse physico-chimique de l'eau des gîtes.....	71
IV.2.3. Tests expérimentaux à partir du <i>Bti</i>	71
IV.3. Résultats et discussion	74

IV.3.1. Analyse physico-chimique de l'eau.....	74
IV.3.2. Détermination de l'efficacité du <i>Bti</i>	81
IV.3.2.1. Détermination de l'effet " temps "	81
IV.3.2.2. Détermination de l'effet " dose "	87
IV.3.3. Détermination du degré de sensibilité.....	92
IV.3.4. Conclusion.....	95
CONCLUSION GENERALE	96
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	99
ANNEXE	108

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Culex pipiens, largement connu comme le moustique de la ville, engendre des nuisances fortement ressenties en zones urbaines. Mis à part les piqûres douloureuses et gênantes de cette espèce, elle peut être un vecteur majeur de transmission des micro-organismes responsables de nombreuses maladies notamment la filariose de Bancroft, la filariose lymphatique humaine. Elle peut être aussi un agent de transmission du virus West Nile, le Rift Valley et le Sindbid. Ces épidémies qui peuvent être mortels pour l'homme et pour les animaux, ont des retombées sanitaires et socio-économiques très importantes dans de nombreuses parties du monde.

Le rôle pathogène de *Culex pipiens* a poussé les chercheurs, à travers le monde entier, à s'intéresser à sa biologie et son écologie, afin d'établir une lutte toujours plus efficace. La lutte biologique est l'un des moyens d'intervention les plus subtils, secteur pour lequel la cartographie écologique constitue un outil de travail indispensable. Les recherches dont il est l'objet, sont le plus souvent basées sur la dynamique des populations.

En Algérie, la nuisance causée par *Cx. pipiens* n'est pas prise en compte par les collectivités locales, mais des études sur la bio-écologie de ce Diptère ont été réalisées, on cite notamment BENDALI 1989, BENKALFATE-EL HASSAR 1991, BERCHI 2000 et HASSAINE 2002.

Le présent travail est une contribution à la connaissance de l'écologie de *Cx. pipiens*, dans le but d'actualiser et d'enrichir les informations relatives à l'étude du milieu physico-chimique où les larves se développent d'une part et d'évaluer leurs degrés de sensibilité face à l'agent de lutte biologique *Bacillus thuringiensis israelensis*.

Ce travail est une recherche fondamentale à caractère appliqué. En effet, ses principaux objectifs correspondent à :

- actualiser à la fois les données sur l'écologie de *Cx. pipiens* selon les contributions climatiques et socio-économiques d'aujourd'hui et la carte des aires culicidogènes dans le groupement grand Tlemcen qui connaît des extensions urbaines de plus en plus importantes. Ce travail constitue de ce fait, une continuité du travail fait par

BENKALFATE-EL HASSAR en 1991 qui a bien défini les principales zones infestées dans la ville de Tlemcen ;

- Chercher l'efficacité de *Bacillus thuringiensis israelensis* contre *Cx. pipiens* du groupement grand Tlemcen selon les conditions physico-chimiques locales. Les tests expérimentaux sont menés au laboratoire contre des individus n'ayant jamais été traités ni par des produits chimiques ni par des produits biologiques.

De-là se dégagent trois axes principaux :

- définir les conditions écologiques favorables au développement des stades immatures en s'appuyant sur des données de la littérature d'une part et des données recueillies sur le terrain d'autre part ;
- délimiter les principales zones infestées dans le groupement grand Tlemcen ;
- proposer une stratégie de lutte biologique anti-larvaire à base de *Bacillus thuringiensis israelensis*.

Les travaux précédents attestent clairement que sur l'ensemble des Culicides rencontrés en Afrique méditerranéenne, *Cx. pipiens* est l'espèce la plus rencontrée dans les gîtes larvaires (HASSAINE 2002). Cette plasticité écologique, très importante, lui permet de se développer dans des gîtes divers et de supporter des variations plus ou moins grandes des facteurs écologiques. Cette espèce qualifiée d'eurytope à répartition circummondiale, s'adapte aisément à des conditions physico-chimiques très variables, avec une préférence pour les eaux polluées.

Dans le souci de réduire la nuisance dans le groupement grand Tlemcen, nous avons voulu apporter par le présent travail un support scientifique efficace à la lutte contre ce moustique urbain.

Ce mémoire est présenté en quatre chapitres :

- une étude bibliographique portant sur la systématique, la taxonomie, la bio-écologie et l'éthologie de *Cx. pipiens* ;
- la présentation de la zone d'étude qui couvre une grande partie du groupement grand Tlemcen avec ses trois communes Tlemcen, Mansourah et Chetouane sur le plan géographique, climatique, géologique, hydrogéologique, floristique et socio-économique ;

- l'établissement d'une cartographie grâce à une enquête sur site afin d'identifier les zones infestées et leur répartition. Au cours de cette étape, notre attention est attirée sur les conséquences de nuisance sur la population des trois communes. Ainsi, les conditions socio-économiques, les gîtes productifs ou potentiellement productifs, le rythme journalier d'activité, le rythme saisonnier d'activité, le degré d'agressivité ont été particulièrement retenus ;
- l'évaluation de l'efficacité du produit biologique à base de *Bacillus thuringiensis israelensis* sur des prélèvements effectués dans les zones fortement infestées préalablement détectées. Ainsi, des essais sur le terrain peuvent par la suite être généralisés sur l'ensemble des secteurs infestés.

مكتبة كلية العلوم
ملحقة البيولوجيا

CHAPITRE I

CHAPITRE I : APERÇU GENERAL SUR LA BIO-ÉCOLOGIE DE *CULEX*

PIPIENS

I.1. Présentation de *Culex pipiens*

Cx. pipiens a été décrit pour la première fois par Linnaeus en 1758, puis déterminé par Roubaud en 1929. Son origine géographique est la France et son mode d'observation s'effectue par le biais des pontes (RIOUX & al. 1975).

Le complexe *Cx. pipiens* comprend deux espèces : *Culex globocoxitus* Dobrotworsky, 1953 endémique d'Australie et *Culex pipiens* Linné, 1758 à répartition circummondiale (BARR, 1982).

Cx. pipiens est un insecte hématophage qui présente un caractère anthropophile très marqué, susceptible de transmettre à l'homme des arbovirus et de provoquer par leur agressivité une nuisance considérable (BELAKOUL & al. 1984).

Une espèce particulièrement domestique qui présente des activités principalement nocturnes, son activité maxima est entre la chute du jour et le milieu de la nuit (DOBY & DOBY-DUBOIS, 1960).

Sur les 66 espèces culicidiennes signalées en Afrique du Nord, *Cx. pipiens* est compté parmi les quatre espèces les plus répandues dans l'Ouest algérien et à l'origine de la plus grande nuisance (HASSAINE, 2002).

C'est le moustique le plus commun des arrangements urbains et périurbains. Il est ubiquiste, plastique et s'accommode à des gîtes larvaires variés, c'est ainsi que beaucoup d'auteurs le définissent (GILOT 1969, BENDJABER 1985, METGE & BELAKOUL 1989, EL HASSAR-BENKALFAT 1991, BERCHI 2000, HASSAINE 2002...).

Par suite de sa grande plasticité écologique, les larves de cette espèce se développent dans toutes sortes de récipients ou de dépressions pouvant contenir de l'eau stagnante (MAS, 1977). Ces biotopes se sont multipliés avec l'expansion urbaine, c'est le cas, en particulier, des vides sanitaires des grands immeubles, lorsque ces derniers sont bâtis sur des sols imperméables (GILOT et al. 1973). C'est un insecte à l'origine d'une forte nuisance qui recherche préférentiellement les eaux polluées et qui s'infecte facilement de microsporidies (E.I.D. 1986).

I.2. Caractéristiques taxonomiques et morphologiques

I.2.1 Position systématique

La systématique du complexe “*pipiens*” a donné lieu à de nombreux travaux notamment ceux de Roubaud (1945), nous la résumons comme suit :

Règne	: Animal
Embranchement	: Invertébrés
Classe	: Insectes
Sous classe	: Pterygotes
Ordre	: Diptères
Sous ordre	: Nématocères
Famille	: Culicidae
Sous famille	: Culicinae
Genre	: <i>Culex</i>
Espèce	: <i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758

Les synonymes de *Culex pipiens* sont : *Culex pallipes* Macquart, 1838

Culex rufinus Bigot, 1888

Culex agilis Bigot, 1889

Culex longefurcatus Becker, 1903

De toute part se multiplient les races, les variétés et les sous-espèces de *Cx. pipiens*, les caractères morphologiques ou biologiques s’entrecroisent en un labyrinthe inextricable qui constitue le complexe de cette espèce (SENEVET & al. 1958). Toutefois, le complexe *Cx. pipiens* ne peut être considéré que comme une seule espèce dans la mesure où les croisements sont toujours possibles et principalement en Afrique du Nord (HASSAINE, 2002).

MATTINGLY (1967) suggère que le complexe *Cx. pipiens* soit considéré comme une seule espèce comprenant un certain nombre de types. De ce fait, il faut éviter une subdivision de l’espèce basée sur des combinaisons de caractères qui mènerait à une multiplication des dénominations et à la confusion : « des noms différents étant attribués aux mêmes formes génotypiques » (BENKALFATE-EL HASSAR, 1991).

Cx. pipiens représente un complexe d'espèces et de sous-espèces étroitement proches morphologiquement mais génotypiquement distinguables (PASTEUR & al, 1977).

La plupart des auteurs s'accordent aujourd'hui à considérer *Cx. pipiens* comme un complexe de deux sous-espèces distinctes : *Culex pipiens quinquefasciatus* (Say, 1823) (= *fatigans* Wiedemann, 1828), forme relativement homogène et représentant pantropical du complexe " *pipiens* " (RAGEAU & al. 1970) et la sous espèce nominative *Culex pipiens* L., 1758 qui occupe les régions tempérées de l'hémisphère Nord et de l'Afrique du Nord et qui regroupe des populations extrêmement variables (GABINAUD et al. 1985).

Sur la base de différenciation physiologique, ROUBAUD (1927) a défini deux biotypes ou deux types de populations de *Cx. pipiens* :

- *Culex* autogène, homodynamique, sténogame qui se développe dans des eaux riches en matière organique et qui peut de ce fait pondre la première fois sans repas sanguin.
- *Culex* anautogène ayant un besoin d'un repas sanguin avant la première ponte.

Ces caractères ne sont pas stricts, les populations de *Cx. pipiens* sont autogènes et/ou anautogènes selon la richesse en matières nutritives du gîte qu'elles colonisent.

RIOUX et PECH (1959) proposent trois variétés ou plus exactement des races biologiques (biotypes ou sous-espèces écologiques) selon leurs caractéristiques éthologiques, commandées en cela par d'importantes différences de comportement trophique à l'égard des animaux et de l'homme :

- *Cx. (C.) pipiens* L. *molestus* Forskal 1775 (= *autogenicus* Roubaud 1933) : est une espèce sténogame, autogène, anthropophile, homodynamique et hypogée. Vu ses caractéristiques la forme *autogenicus* revêt un très grand intérêt épidémiologique. C'est un *pipiens* à localisation primitivement méditerranéenne ; il est par ailleurs citadin et endophile, ce qui lui permet de développer une activité trophique continue (RIOUX & al. 1965), ainsi les populations autogènes sont d'une agressivité extrême vers la fin de l'été, il pénètre dans les maisons après le coucher du soleil pour ne devenir vraiment actif qu'en pleine obscurité (HARANT & al. 1955) et colonisent des biotopes urbains hypogés (caves inondés, fosses septiques, etc.) et très riches en matière organique (RIOUX & al. 1965).

Cx. pipiens autogenicus contient des sous variantes : *sterno-pallidus* et *sterno-punctatus* déterminées par Roubaud 1933 (SENEVET & al. 1958), elles sont très voisines et ne présentent qu'une simple variation somatique. La différence porte sur

l'importance de la tache d'écailles sombres des sternites abdominaux. Absente chez la première sous-variante, elle est assez nettement marquée chez la deuxième. Le comportement trophique est identique à celui de *Cx. pipiens molestus* (RIOUX & ARNOLD, 1955).

En Afrique du Nord et au Proche Orient, il n'existerait que les formes autogènes. Elles ont été retrouvées sur l'ensemble du territoire côtier, de l'Égypte au Maroc (ROUBAUD 1933 et 1939, KNIGHT 1951, VERMEIL 1952, 1953 et 1955, RIOUX & *al.* 1965 b).

- *Cx. (C) pipiens pipiens* L. (= *Cx. (C) pipiens typicus* L.): espèce rurale, eurygame, anautogène, ornithophile et hétérodynome, Son intérêt épidémiologique est donc mineur (HARANT & *al.* 1955). C'est une variété à localisation septentrionale colonisant surtout les biotopes d'eau douce riche en matière organique d'origine végétale (RIOUX & ARNOLD, 1955).

En 1965, RIOUX & *al.* ont considéré la forme sauvage "*pipiens pipiens*" comme un "complexe" englobant 4 types de populations naturelles : *pipiens s. st.*, *pipiens calloti*, *pipiens berbericus* et *pipiens autogenicus*. *Cx. pipiens* var. *autogenicus* et *Cx. pipiens* var. *pipiens* sont considérées comme les deux variétés principales (DOBY, 1955).

- *Culex (C) pipiens* L. *berbericus* : a été décrite en 1953 par Roubaud sur des exemplaires algériens (RIOUX & ARNOLD 1955, SENEVET & *al.* 1958). Le biotype *berbericus* est sténogame, anautogène et anthropophile sélectionnant des gîtes ruraux et épigés (RIOUX & *al.* 1965) ; c'est une variété qui a une localisation méditerranéenne. Le nom de l'espèce est donné à la population d'Afrique du Nord présentant des caractères morphologiques intermédiaires entre les formes autogènes et les formes anautogènes strictes, il correspond à une hybridation des deux formes (PASTEUR & *al.* 1977 et URBANELLI & *al.* 1980).

La population du type *berbericus* est remarquable par son agressivité particulière pour l'homme et les mammifères (ROUBAUD, 1939).

ROUBAUD (1939) a noté que les femelles de *Cx. pipiens berbericus* sont douées de sub-autogénèse se traduisant par un raccourcissement de l'intervalle de temps entre le

repas sanguin et la ponte (chez les autogènes la ponte se fait généralement 24 heures après le repas sanguin).

1.2.2. Morphologie et taxonomie de *Culex pipiens*

Comme chez tout Insecte Diptère, Le cycle de *Cx. pipiens* comprend quatre stades larvaires séparés par une mue, un stade pupal suivi de l'émergence de l'imago (Fig. 1). Lorsque la température est favorable, l'ensemble du cycle de vie, depuis l'oeuf jusqu'au stade adulte, peut durer moins de dix jours.

En tenant compte des différentes phases de développement, nous proposons la description suivante de sa morphologie (l'ensemble des caractéristiques morphologiques et leurs illustrations est établi grâce au CD ROM d'identification des Culicides d'Afrique méditerranéenne établi par BRUNHES & *al.* 2000) et complété par des travaux retrouvés sur sites internet.

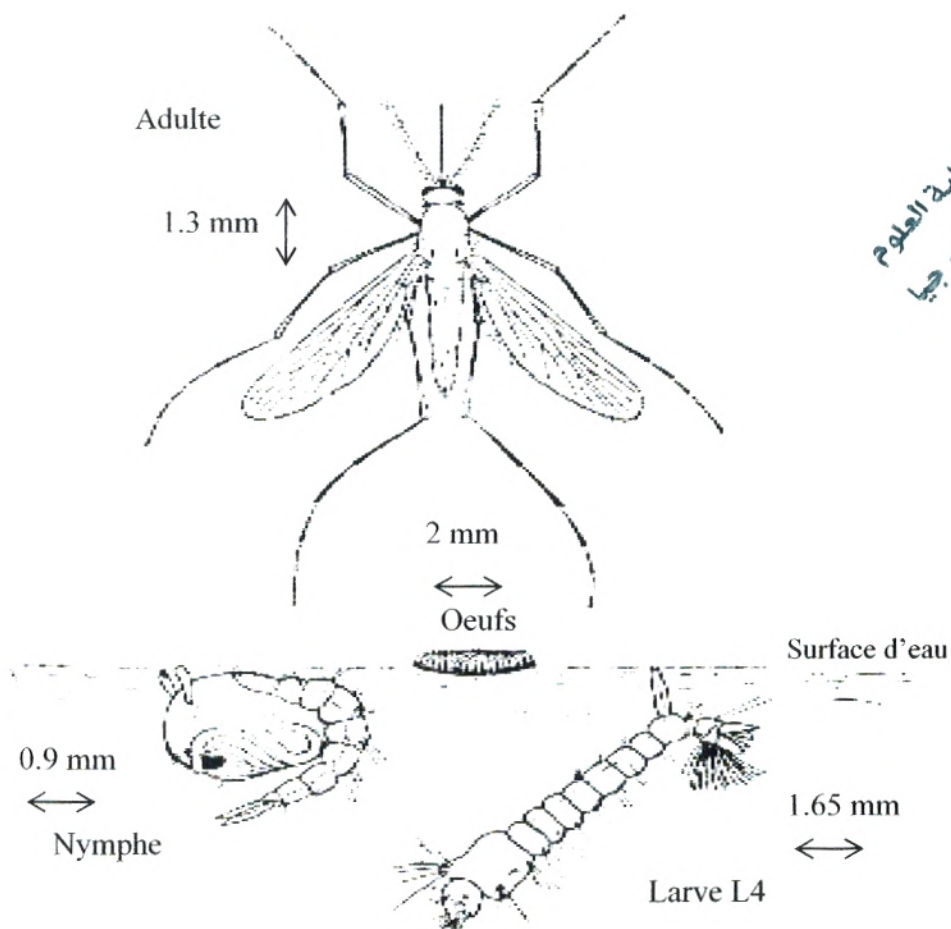


Figure 1- Cycle biologique de *Culex pipiens* (ZUREK & BROCE, 2002).

1.2.2.1. L'œuf

Les œufs de *Culex pipiens* sont pondus groupés en nacelles, ils s'observent facilement à l'œil nu (Fig. 2) et flottent à la surface de l'eau au moyen d'un appendice vésiculeux ou flotteurs terminaux (Fig. 3). Cette ponte groupée qui caractérise le genre *Culex* permet, dans certains cas, la différenciation entre les biotypes (RIOUX, 1958).

Les œufs de *Culex* éclosent lorsqu'ils sont déposés directement dans l'eau ou en milieu suffisamment humide (BELAKOUL & al. 1984).

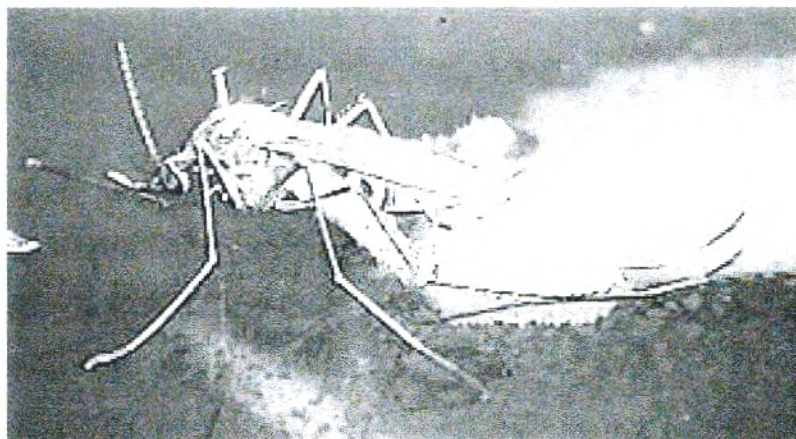


Figure 2- La ponte des oeufs de *Culex pipiens* (RATCLIFFE, 2002).

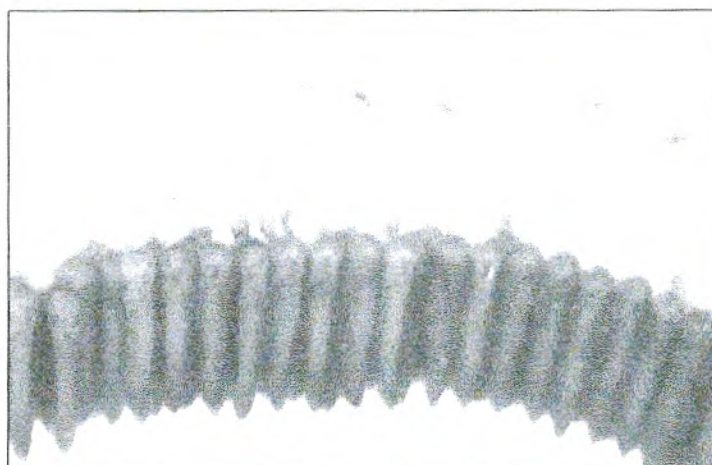


Figure 3- Les œufs de *Culex pipiens* (KEYGHBADI & al. 2003).

1.2.2.2. La larve

Toujours aquatique, l'évolution de la larve s'accomplit en quatre stades, séparés par une mue, lui permettant de passer d'environ 2 à 12 mm. La durée du stade larvaire est très variable, de quelques jours, en été, à plusieurs mois.

مكتبة كلية العلوم
ملحقة البيولوجيا

Ayant une position oblique, les larves de *Cx. pipiens* se tiennent en surface et respirent par un siphon situé à l'extrémité de l'abdomen, en utilisant de l'oxygène atmosphérique (Fig. 4).

La larve de *Cx. pipiens* est formée de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. La tête est entourée d'un tégument dur formant une capsule sub-sphérique, elle présente deux tâches oculaires et des antennes munies de soies. Le thorax est formé par trois parties (pro, méso et métathorax) portant des soies. L'abdomen est composé de neuf tergites abdominaux dont le huitième porte le peigne muni d'écaillés et situé sur la face latérale. A l'extrémité du neuvième segment, deux paires de papilles anales sont annexées.

La larve de *Cx. pipiens* se différencie de celles des autres espèces du même genre par :

- un siphon court et plus ou moins bombé (Fig. 5) ;
- une disposition frangée des écaillés du VIII^e segment (Fig. 7);
- la position médiane de la soie latérale de la selle (Fig. 8).



Figure 4- Les larves de *Culex pipiens* (Eritja, 2004).

مكتبة كلية العلوم
مصلحة البيولوجيا

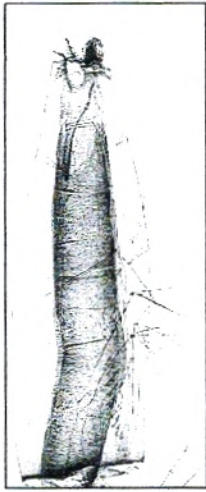


Figure 5- La forme du siphon.

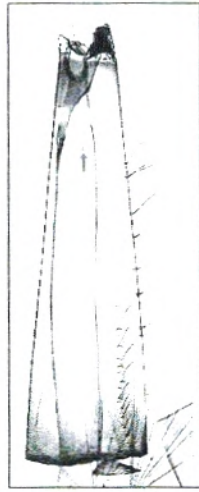


Figure 6- La position de la soie siphonique.

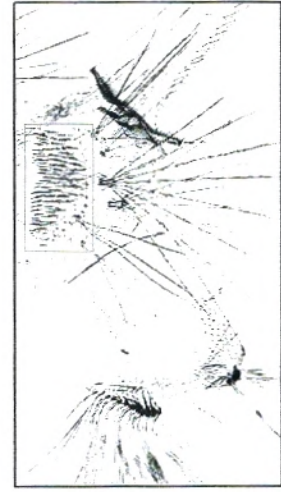


Figure 7- La disposition des écailles du VIII^e segment.

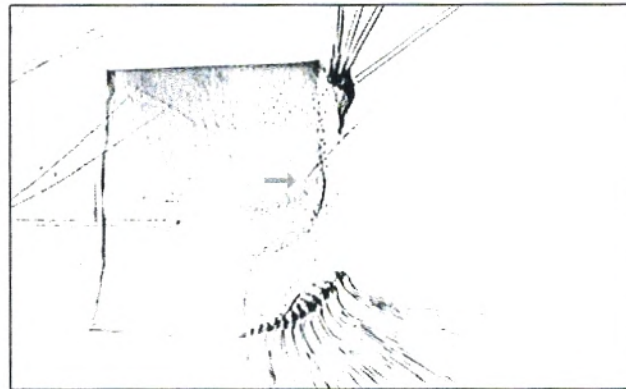


Figure 8- Position de la soie latérale de la selle.

مكتبة كلية العلوم
مطبعة البيوتكنولوجي

Les principales caractéristiques morphologiques des larves de *Cx. pipiens* sont situées dans les trois parties du corps.

Au niveau de la tête, ce sont :

- l'insertion de la soie antennaire 3-A à proximité de la soie 4-A.
- l'épine préclypéale 1-C est mince et effilée à l'apex ;
- il y a une seule branche de la soie 4-C ;
- le nombre de branches de la soie 6-C est de 3 branches et plus ;
- le nombre de branches de la soie 14-C varie entre 1, 2 branches et plus ;
- le nombre de dents du mentum est de huit ou plus de part et d'autre de la dent médiane.

Au niveau du thorax, il y a :

- une seule branche de la soie prothoracique 4-P ;
- le nombre de branches de la soie prothoracique 4-P étant de 2 ou 3 branches ;

- le nombre de branches de la soie prothoracique 8-P variant entre 2 et 3 branches ;

Au niveau de l'abdomen, les caractères sont :

- deux branches de la soie abdominale 6-VI ;
- la disposition des écailles du VIII^e segment est en désordre ;
- toutes les écailles du VIII^e segment sont sans épine médiane ;
- le siphon est à bords droits ou à bords convexes ;
- l'indice du siphon $n = \frac{\text{longueur du siphon}}{\text{largeur du siphon à la base}}$ varie de 3 à 5,9 ;
- il y a une seule soie latérale 1-S du siphon ;
- la dent du peigne siphonal est de 3 à 5 denticules basaux ;
- l'épine subapicale 2-S du siphon est courte.

I.2.2.3. La nymphe

Les transformations qui permettent au Culicide de passer du milieu aquatique au milieu terrestre débutent à la fin du développement larvaire par la lyse des muscles et se poursuivent chez la nymphe par l'élaboration d'un système totalement nouveau.

La nymphe ou pupa est un stade éphémère de métamorphose qui aboutit à l'émergence de l'adulte à la surface de l'eau. Ce stade est de courte durée, 24 à 48 heures. La nymphe ne se nourrit pas, elle puise dans les réserves stockées au stade larvaire. Elle respire par l'intermédiaire de deux trompettes situées sur le céphalo-thorax et non au bout de l'abdomen comme chez la larve. Les nymphes restent généralement à la surface de l'eau mais plongent dès qu'elles sont dérangées.

Comme tout Culicide, la nymphe de *Cx. pipiens* a une forme globuleuse (Fig. 1). Les trompettes respiratoires présentent un pavillon dont l'ouverture s'inscrit dans un rectangle, avec une dimension qui correspond au 1/3 de la trompette.

L'abdomen segmenté possède à son extrémité postérieure deux palettes natatoires, situées de part et d'autre du huitième segment, larges dans leur partie médiane et apicale, elles présentent une échancrure nette et deux épines apicales dont l'une est bifurquée.

Au moment de l'émergence de l'imago, la cuticule se fend longitudinalement. L'adulte se gonfle d'air et s'extrait de l'exuvie à la surface de l'eau.

1.2.2.4. L'imago

Après son émergence, l'adulte (Fig. 9) reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. Les premiers imagos s'envolent et vont pouvoir vivre pendant plusieurs mois. Plusieurs générations vont se succéder pendant la période favorable. Lorsque le temps se rafraîchit, leur vie se raccourcit à quelques semaines et à partir de fin automne en général, ils ne peuvent plus boucler leur cycle vital.

Comme chez tous les Culicides, seule la femelle pique. Le mâle, inoffensif se reconnaît à ses antennes duveteuses et ramifiées.

Les femelles sont hématophages, une fois rassasiées et fécondées, elles pondent sur l'eau. En moyenne, elles assurent, durant leur vie, deux à trois renouvellements de leur espèce. Les imagos femelles sont plus prolifiques que les imagos mâles et pondent 50 à 200 œufs, débute alors une phase de croissance intense.

La fécondation se produit entre 36 à 72 heures après l'émergence, et ce n'est qu'à ce moment que la femelle prendra son premier repas sanguin.



Figure 9- Adulte de *Culex pipiens* (ANONYME, 2004).

a) L'imago mâle : les principales caractéristiques morphologiques des adultes mâles de *Cx. pipiens* sont :

Au niveau du thorax :

- le nombre de soies mésémipérales inférieures variant entre 1 à 2 soies ;
- l'aire postspiraculaire est sans écailles ;
- la sternopleure est sans écailles prélares.

Au niveau des Pattes :

- les écailles de la surface antérieure de la coxa est avec une très large majorité d'écailles claires ;
- le tibia est entièrement sombre ou avec quelques écailles claires à l'apex ;
- les écailles de la face externe du fémur sont claires ou sombres mêlées ;
- le tibia est sombre avec au plus quelques écailles claires ;
- le fémur est avec une moitié basale partiellement sombre ;
- le tarsomère est sensiblement égal au tibia ;
- le tarsomère 1 est entièrement sombre.

Au niveau des ailes :

- la nervure costale est entièrement sombre ;
- la position de la base de R2-R3 peut être au niveau ou au delà de l'apex comme elle peut être antérieure à l'apex.

Au niveau de l'abdomen :

- la bande antérieure du tergite III est claire.

Au niveau des genitalia :

- la soie " g " du gonocoxite a la forme d'une feuille large ovale ;
- l'ornementation dorsoapicale du gonostyle est lisse ;
- l'épine terminale ou gonostyle a une forme de subcylindrique ;
- le phallosome est plus long que large ;
- le nombre de bras du phallosome est de 3 ;
- le bras dorsal du phallosome est droit ou légèrement courbé, arrondi à l'apex ;
- les épines du paraprocte sont disposées sur plus de 2 rangées.

b) L'imago femelle

L'imago femelle ne représente pas de caractères sensiblement différents au standard *Cx. pipiens* décrit par RIOUX (1958) et HARBACH & al. (1985). Il possède une trompe du type piqueur-suceur qui fait nettement saillie au devant de la tête. Les mandibules et les maxilles sont en forme de stylets et constituent les principaux organes piqueurs.

Les principales caractéristiques morphologiques des imagos femelles sont :

Au niveau de la tête :

- le labium est sans anneau ou avec un anneau diffus.

Au niveau du thorax :

- le nombre de soies mésémipérales inférieures est de 1 à 2 soies ;
- l'air postspiraculaire est sans écailles ;
- l'ornementation de la sternopleure ou les écailles préalaires est absente.

Au niveau des Pattes :

- une très large majorité des écailles qui recouvrent la coxa sont d'une couleur claire ;
- le tibia est entièrement sombre ou avec quelques écailles claires à l'apex ;
- les écailles de la face externe du fémur sont claires ou sombres mêlées ;
- le tibia est sombre avec au plus quelques écailles claires ;
- la moitié basale du fémur est partiellement sombre ;
- le tibia est entièrement sombre ;
- la taille du tarsomère est sensiblement égale à la taille du tibia ;
- le tarsomère 1 entièrement sombre.



Au niveau des ailes :

- la nervure costale est, comme chez l'imago mâle, entièrement sombre ;
- la base de la fourche R2-R3 est située avant l'apex de la sous-costale ou à son niveau.

Au niveau de l'abdomen :

- Le tergite III est coloré de la même façon que chez l'imago mâle avec une bande antérieure claire (Fig. 10).

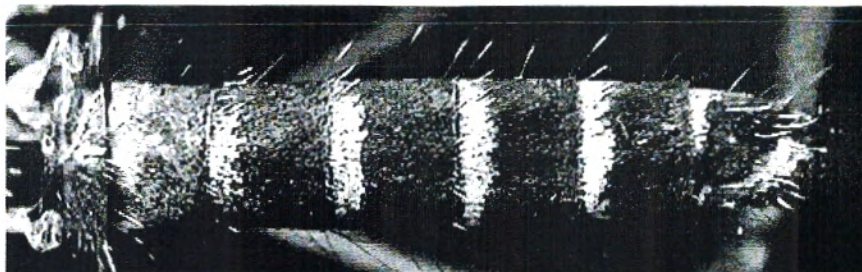


Figure 10- Abdomen de l'imago de *Culex pipiens*.

L'identification de *Cx. pipiens* est basée essentiellement sur les caractères morphologiques suivants :

1. Pour la larve, on retient principalement :

- Les bords convexes ou droits du siphon (Fig. 5).
- La position apicale de la soie siphonique (Fig. 6).
- Les dents frangées du VIII^e segment (Fig. 7).

2. Pour les adultes :

- Des bandes claires des tergites abdominaux d'épaisseur uniforme (Fig. 10).
- Fémurs et tibias des pattes antérieures et moyennes sans bandes claires (Fig. 11).

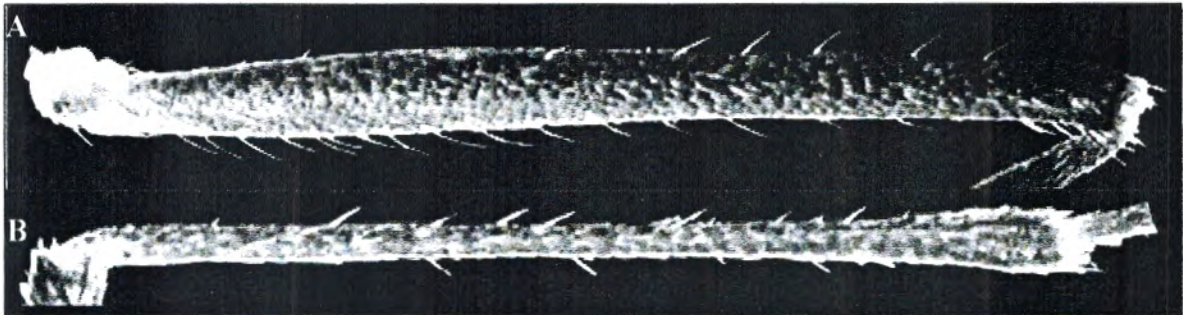


Figure 11- Fémur (A) et tibia (B) de la patte antérieure.

I.3. Bio-écologie de *Culex pipiens*

Pour bien comprendre la bio-écologie de cette espèce, nous avons collecté des données bibliographiques des caractéristiques écologiques de l'écophase aquatique de *Cx. pipiens*. Ainsi, nous avons retenu le type de gîte, les caractéristiques du gîte, l'aspect de l'eau, le pH et la salinité. Nous avons regroupé ces informations en se référant, en partie, au programme informatisé de gestion des données de l'écologie du peuplement culicidien de l'Afrique méditerranéenne (HASSAINE, 2002).

La synthèse des données de la littérature, nous permet de bien exploiter ces données afin de donner une description aussi exhaustive que possible sur le pouvoir de colonisation et l'intervalle de tolérance de *Cx. pipiens*.

I.3.1. Caractéristiques physiques

I.3.1.1. Type de gîte

Cx. pipiens est capable de peupler les gîtes les plus variés (Fig. 12). Il s'agit de gîtes domestiques et de gîtes naturels qui constituent des lieux de ponte favorables. Les femelles,

en cas d'absence de points d'eaux, ont la faculté de retenir leurs œufs jusqu'à ce qu'elles aient de l'eau à leur disposition (LEGENDRE, 1934).

Les principaux habitats des larves et des nymphes, représentés dans la figure 12 correspondent à des mares, des puits, des marais, des fosses et des bassins. Les stades immatures de *Cx. pipiens* se développent dans :

- Les gîtes naturels : Les quantités irrégulières des pluies, s'accumulent dans des dépressions, dont la forme diffère, donnant ainsi de nombreux types d'eau stagnante qui sont représentés par des bassins (MANDOUL & al. 1954, SHALABY 1972, HARBACH & al. 1988), des bords de rivières (SENEVET 1947, HARBACH & al. 1988), des citernes (ABDELMALEK 1956, SHALABY 1972), des flaques (METGE 1986, HARBACH & al. 1988, LOUAHMY 1995), des fossés (SHALABY 1972, HARBACH & al. 1988, HIMMI 1991), des marais (ELKAIM 1972, TRARI 1991, HIMMI 1991), des mares (METGE 1986, HARBACH & al. 1988, TRARI 1991), des puits (ABDELMALEK 1956), des ruisseaux (VERMEIL 1953 a, DOBY 1955, CLASTRIER & SENEVET 1961), des sources (GUY 1958, CLASTRIER & SENEVET 1961, SHALABY 1972), des trous d'arbres (BENJABER 1985, METGE & BELAKOUL 1986, 1989), des trous de rochers (DOBY & DOBY-DUBOIS 1960, CAPELA 1981, HARBACH & al. 1988) ainsi que par des zones inondées (HARBACH & al. 1988).
- Les gîtes domestiques : tels les canaux d'irrigation (METGE 1986, HARBACH & al. 1988, TRARI 1991), les citernes (SENEVET & ANDARELLI 1960, SHALABY 1972, HARBACH & al. 1988), les retenues (SHALABY 1972, CAPELA 1981, HARBACH & al. 1988), ainsi que les rizières (GAUD 1952, SENEVET & ANDARELLI 1961, MOUCHET & al. 1970) et les puits, où l'espèce a été signalée à plusieurs reprises (SHALABY 1972, HARBACH & al. 1988, TRARI 1991) sont des gîtes fortement recherchés par *Cx. pipiens*.

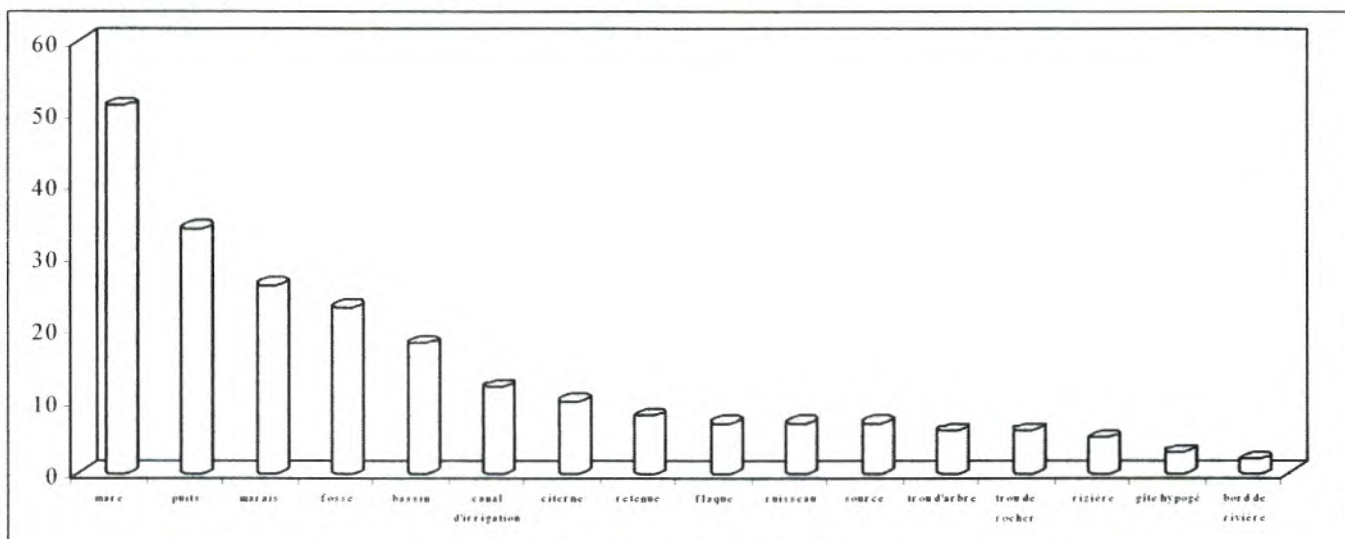


Figure 12- Type de gîte.

I.3.1.2. Caractéristiques du gîte

Cx. pipiens a été aperçu dans des gîtes larvaires dont les caractéristiques sont variables (Fig. 13). Bien qu'il soit capable de coloniser des gîtes sans végétation, il semble préférer les gîtes avec végétation. Il a été rencontré beaucoup plus dans des biotopes ombragés (METGE 1986, HIMMI 1991, TRARI 1991) que dans des biotopes ensoleillés (ANDARELLI & DUZER 1955, SHALABY 1972, HARBACH & al. 1988).

Les gîtes à *Cx. pipiens* sont des gîtes permanents (HARBACH & al. 1988, HIMMI 1991, TRARI 1991), semi permanents (HARBACH & al. 1988, HIMMI 1991, TRARI 1991), temporaires voire même éphémères (METGE 1986, TRARI 1991, LOUAHMY 1995).

Les larves se développent préférentiellement dans les gîtes superficiels que dans des gîtes profonds (METGE 1986, HARBACH & al. 1988, HIMMI 1991, TRARI 1991).

La dimension des gîtes est variable, toute fois elle semble avoir une préférence pour les gîtes de petites tailles (SENEVET & al. 1956 a, SHALABY 1972, HARBACH & al. 1988).

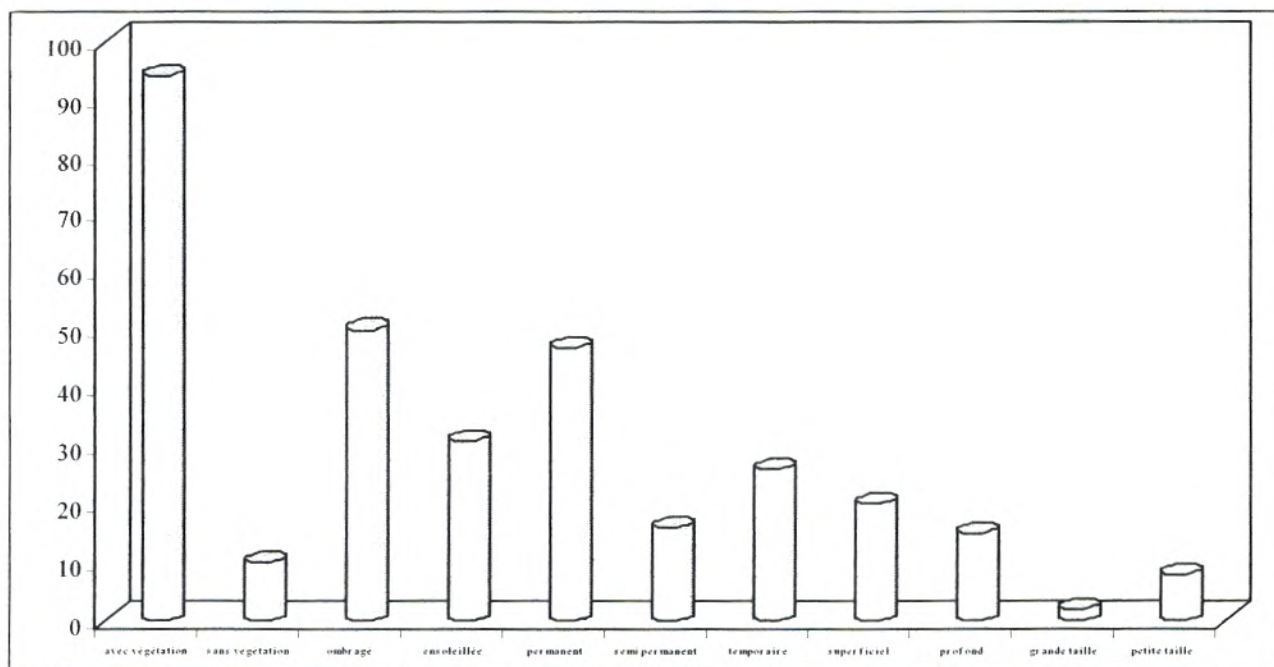


Figure 13- Caractéristiques du gîte.

I.3.1.3. Aspects de l'eau

L'aspect de l'eau joue un rôle primordial dans la vie de la phase aquatique de *Cx. pipiens*, le développement des trois premiers stades et plus particulièrement celui des larves est conditionné par la turbidité de l'eau. La richesse du biotope larvaire en matière organique et minérale détermine l'aspect de l'eau. La matière organique en décomposition joue un rôle positif dans le choix du gîte (BENTLY & al, 1980). La charge minérale

(turbidité) influence la limpidité de l'eau. Vu sa plasticité écologique, l'espèce a été mentionnée par différents auteurs dans différents aspects de l'eau (Fig. 14).

Cx. pipiens semble capable de se développer aussi bien dans des eaux claires pauvres en matière organique (SHALABY 1972, HARBACH & al. 1988, CAPELA 1981), que dans des eaux polluées, turbides et/ou riches en matière organique (SHALABY 1972, BAILLY-CHOUMARA 1973, HARBACH & al. 1988, HIMMI 1991) voire même dans des eaux riches en tanins (GAUD, 1953). Il peut donc être qualifié d'euryèce.

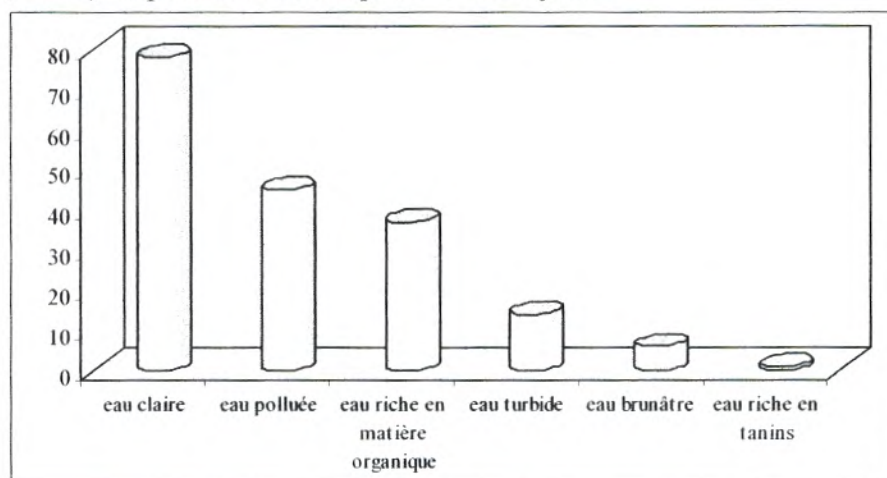


Figure 14- Aspect de l'eau du gîte larvaire.

I.3.1.4. Type de courant

Cx pipiens est une espèce dite limnophile, car elle fréquente la plupart du temps des eaux stagnantes à courant nul (ABDELMALEK 1956, HARBACH & al. 1988), elle peut toutefois tolérer un courant lent (HARBACH & al. 1988).

I.3.2. Caractéristiques physico-chimiques

I.3.2.1. pH de l'eau

Le pH est une composante chimique de l'eau qui joue un rôle important sur le développement des organismes aquatiques.

La tolérance de la plupart des Culicides vis à vis du facteur pH se situe entre 6 et 9. *Cx. pipiens* fait partie des Culicides capables de supporter des variations très marquées des concentrations ioniques. Ainsi, il se développe généralement dans des eaux à pH neutre (KHALIL 1980, HIMMI 1991, TRARI 1991), mais quelques auteurs (SENEVET & al. 1956a, CAPELA 1981, HIMMI 1991, TRARI 1991) l'ont mentionné dans des eaux acides à légèrement acides avec des pH de 5 à 6. Les larves semblent plus tolérantes vis-à-vis de l'acidité que de l'alcalinité des eaux (Fig. 15). Ainsi, les eaux à pH alcalin (= 8) restent peu

favorables au développement larvaire (DOBY & DOBY-DUBOIS 1960, HIMMI 1991, TRARI 1991).

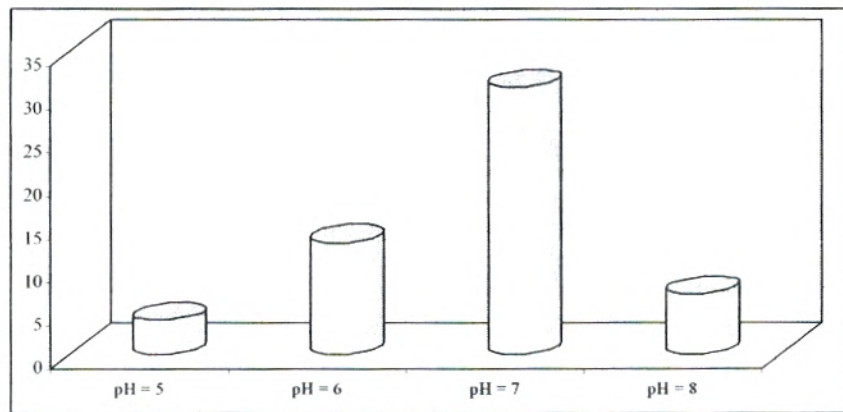


Figure 15- pH de l'eau.

I.3.2.2. Salinité de l'eau

Le rôle de la salinité dans la sélectivité des femelles de Culicides pour leurs sites de ponte a été reconnu dès 1954 par Wallis.

L'intervalle de tolérance de *Cx. pipiens* vis à vis du facteur salinité est relativement large. Il a été rencontré dans différentes concentrations de sel (Fig. 16), avec une nette dominance dans les eaux douces (GUY 1958, HARBACH & al. 1988, HIMMI 1991). Néanmoins, l'espèce a été également collectée à maintes reprises dans des eaux salées (SHALABY 1972, HARBACH & al. 1988). Toutefois, il semble être moins tolérant vis à vis des eaux fortement salées (KIRKPATRICK 1925, CALLOT 1939, JUMINER & al. 1964).

Il est ainsi adapté à des concentrations d'euryhalinité où la quantité de sel convient toujours à son exigence et n'empêche pas le développement larvaire.

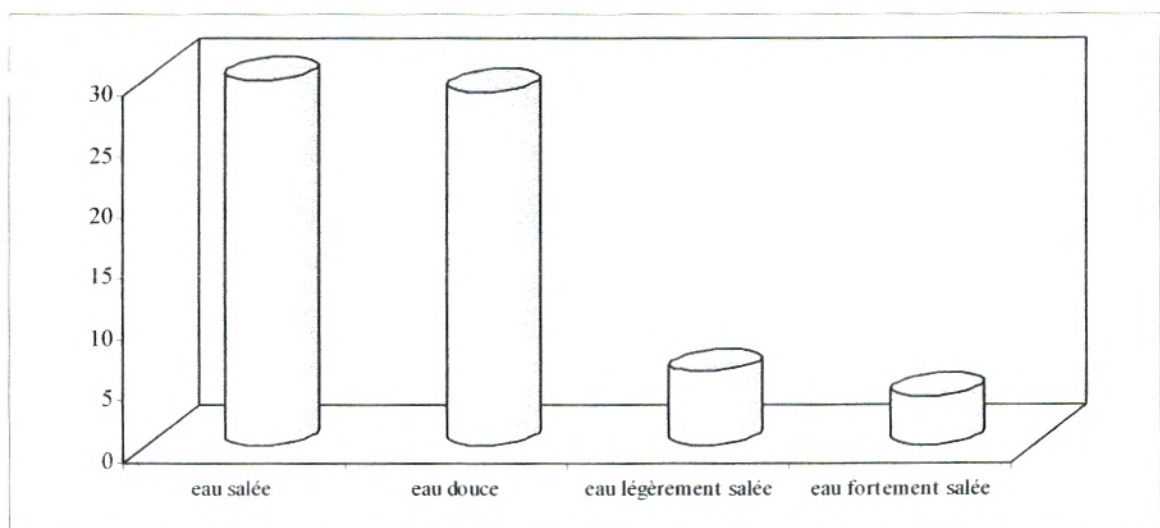


Figure 16- Salinité de l'eau.

I.4. Ethologie

Les données éthologiques sont des paramètres relatifs à l'écophase aérienne, donc à l'adulte. Les paramètres pris en compte dans cette étude correspondent à la dynamique saisonnière, au rythme journalier d'activité, au lieu de repos, à l'hôte et au rôle pathogène de *Cx pipiens*, les plus fréquemment cités en littérature. La description suivante repose donc sur la synthèse des données de la littérature.

I.4.1. Dynamique saisonnière

L'adaptation biologique au rythme saisonnier est lié essentiellement aux variations climatiques directement ressenties par les populations. L'alternance activité/repos chez les Culicides de façon générale est dirigée par la photopériode.

Cx. pipiens signalé en Afrique du Nord se rencontre pratiquement toute l'année (Fig. 17), mais c'est en été que les femelles sont les plus actives (GHIDINI 1934, SICART 1947, MARGALIT & TAHORI 1973). Les premiers imagos s'envolent au début du printemps et restent en activité jusqu'à l'automne (VERMEIL 1953 a, KUPKA 1968, MARGALIT & TAHORI 1973, LOUAHMY 1995). En hiver, la femelle se refuge dans des abris protecteurs, elle ne sort que pendant les jours les moins froids pour se nourrir (GAUD 1952).

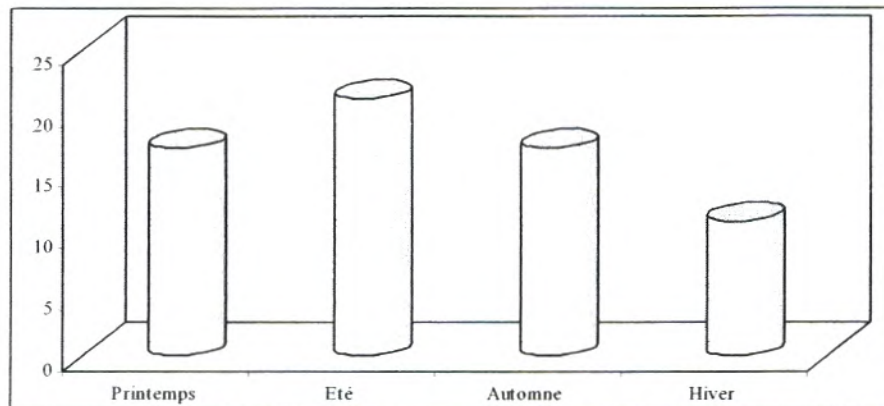


Figure 17- Dynamique saisonnière de *Culex pipiens*.

I.4.2. Rythme journalier d'activité

Les Culicides présentent des rythmes nycthémeraux, leur activité est dans ce cas liée à l'alternance de jour et de nuit.

Cx. pipiens peut être actif surtout au début et au milieu de la nuit (DOBY & DOBY-DUBOIS, 1960), mais certains auteurs (HARANT & al. 1955, BOUISSET & al. 1961, BAILLY-CHOUMARA 1973) l'ont cité comme étant actif pendant toute la nuit.

Son activité maximale se déroule entre la chute du jour et le milieu de la nuit aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations. Pendant le jour, les femelles restent au repos dans les divers abris, le plus souvent dans les coins sombres des maisons.

Le rythme journalier d'activité de *Culex* dépend étroitement de l'intensité lumineuse, de la température et du degré d'humidité. Lorsque les températures sont atténuées et l'humidité est supérieure à 80 %, le Culicide peut augmenter son rythme d'activité (METGE, 1986).

1.4.3. Lieu de repos

Les lieux d'hibernation de *Cx. pipiens* sont relativement connus. Plus de six gîtes de repos sont confirmés (Fig. 18) et permettent de la qualifier d'endophile et d'exophile.

Parmi les lieux de repos domestiques les plus souvent mentionnés, les maisons (BEIER & al. 1987, GAD & al. 1995, TURELL & al. 1996), les étables et les écuries (MOUCHET & al. 1970, GILOT & al. 1976, BEIER & al. 1987) et les citernes (RAGEAU & al. 1967, MOUCHET & al. 1970). Ces gîtes sont à la fois des abris nourriciers et des lieux de repos. Les femelles se reposent là où elles trouvent la possibilité de se nourrir. Elles se retrouvent généralement dans les recoins les plus sombres de ces abris.

Les lieux de repos naturels sont représentés par les grottes (DOBY & DOBY-DUBOIS 1960, RAGEAU & MOUCHET 1967), les crevasses (DOBY & DOBY-DUBOIS 1960), ainsi que la végétation (MOUCHET & al. 1970). Ces abris naturels sont recherchés là où les abris créés par l'homme semblent sporadiques ou rares.

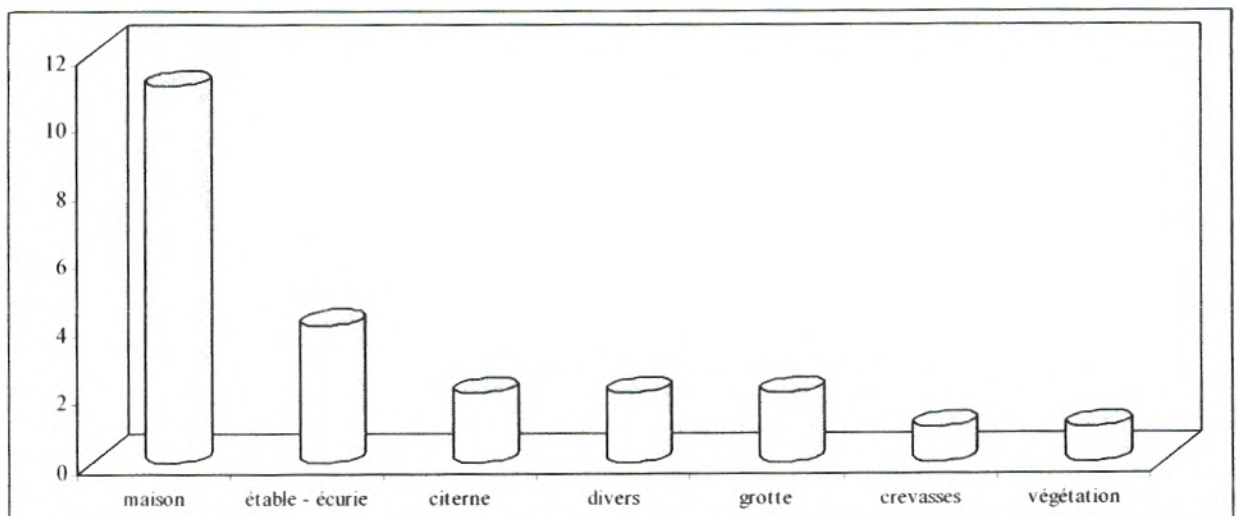


Figure 18- Lieu de repos de *Culex pipiens*.

I.4.4. Hôte

En épidémiologie, il est très important de connaître les hôtes préférentielles du Culicide (BENKALFATE-EL HASSAR, 1991). *Cx. pipiens* est capable de pondre une première fois sans repas sanguin. Elle est reconnue porteuse du caractère " autogénique " depuis les travaux de ROUBAUD (1933) ; le repas sanguin est indispensable à l'évolution et la maturation des ovocytes.

Les femelles piquent de nuit tous les vertébrés à sang chaud, cependant elles sont adaptées en grande partie à l'anthropophilie et à l'ornitophilie. Nous avons recensé dix hôtes (Fig. 19) dont l'hôte principal est l'homme (HARBACH & al. 1988, LOUAHMY 1995, TURELL & al. 1996). Toutefois, elles sont capables de piquer les oiseaux (PASTEUR & al. 1977, ZIMMEMAN & al. 1985, LOUAHMY 1995), les ânes (HURLBUT & WEITZ 1956, ZIMMEMAN & al. 1985, BEIER & al. 1987), les bovins (ZIMMEMAN & al. 1985, BEIER & al. 1987), les caprins (ZIMMEMAN & al. 1985, BEIER & al. 1987), les ovins (ZIMMEMAN & al. 1985, BEIER & al. 1987), les chevaux (HURLBUT & WEITZ 1956, ZIMMEMAN & al. 1985, BEIER & al. 1987), les chiens (ZIMMEMAN & al. 1985) et les lapins (PASTEUR & al. 1977).

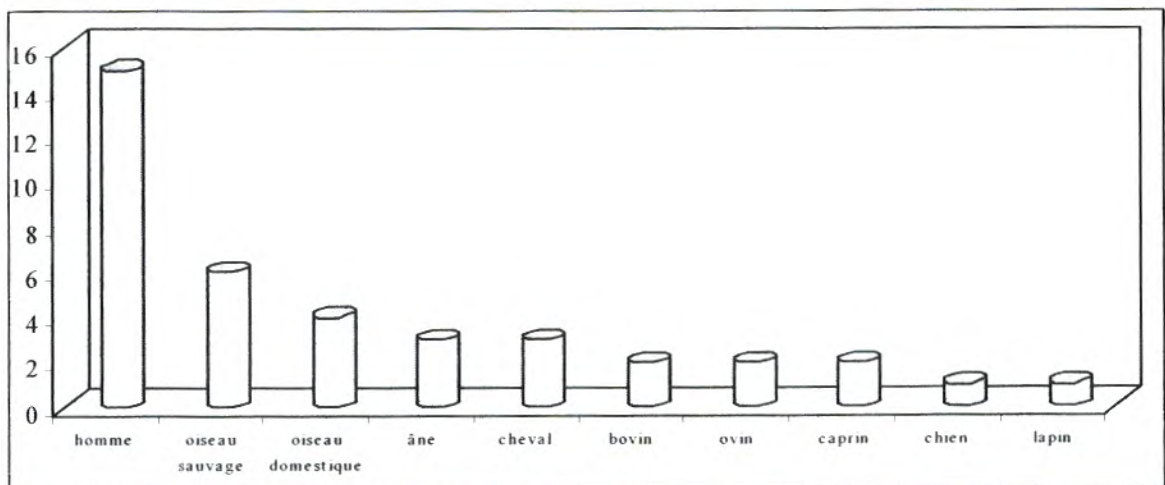


Figure 19- Les différents hôtes.

I.4.5. Rôle pathogène

En prenant leur repas, les femelles de *Cx. pipiens* injectent leur suc salivaire, provoquant ainsi œdème et irritation. Elles peuvent être à l'origine d'une nuisance de première importance. Par ailleurs, cette espèce est un vecteur majeur de transmission des micro-organismes responsables de nombreuses maladies aussi bien chez l'homme que chez les animaux (Fig. 20). Parmi les maladies de type filariose, nous retenons la filariose lymphatique humaine, due à *Wuchereria bancrofti* en Egypte (KHALIL 1980, LOUAHMY 1995, TURELL & al. 1996), maladie parasitaire provoquée par un ver Nématode : la

filiaire (WEISS, 1911), provoquant parfois chez l'homme de spectaculaires signes cliniques : les éléphantiasis des jambes et du scrotum.

L'espèce a été trouvée aussi naturellement infestée par le virus Sindbis, un virus d'oiseaux qui a été isolé pour la première fois, en 1982, à partir d'un *Culex* capturé dans le village de Sindbis en Egypte. L'infection par ce virus n'est pas mortelle ; elle provoque des maux de tête, de la fièvre et des douleurs articulaires.

Cx. pipiens, considéré comme hôte intermédiaire, est également responsable de la filariose de *Dirofilaria immitis* (SICART, 1952 a), cette filaire vit dans le cœur de certains animaux et produit des larves microscopiques qui nagent dans le sang, provoquant ainsi une obstruction artérielle, accompagnée de troubles digestifs.

Cx. pipiens peut être aussi un redoutable agent de transmission du virus West Nile (RAGEAU & MOUCHET 1967, KHALIL 1980), un arbovirus appartenant à la famille des flaviviridae (genre *Flavivirus*) infestant habituellement les populations d'oiseaux (Ardeidae) mais pouvant provoquer, chez l'homme, des cas sporadiques ou épidémiques avec fièvre, céphalée, éruption et parfois encéphalite ou hépatite grave.

Ce *Culex* peut être aussi un agent de prolifération du virus Rift Valley en Egypte (GAD & al. 1995) qui est un arbovirus appartenant à la famille des Bunyaviridae (genre *phlebovirus*) provoquant des épizooties d'avortements chez les ovins et les caprins. Il peut être responsable de cas humains sporadiques ou épidémiques, ces cas peuvent être mortels, suite à d'importants symptômes hémorragiques.

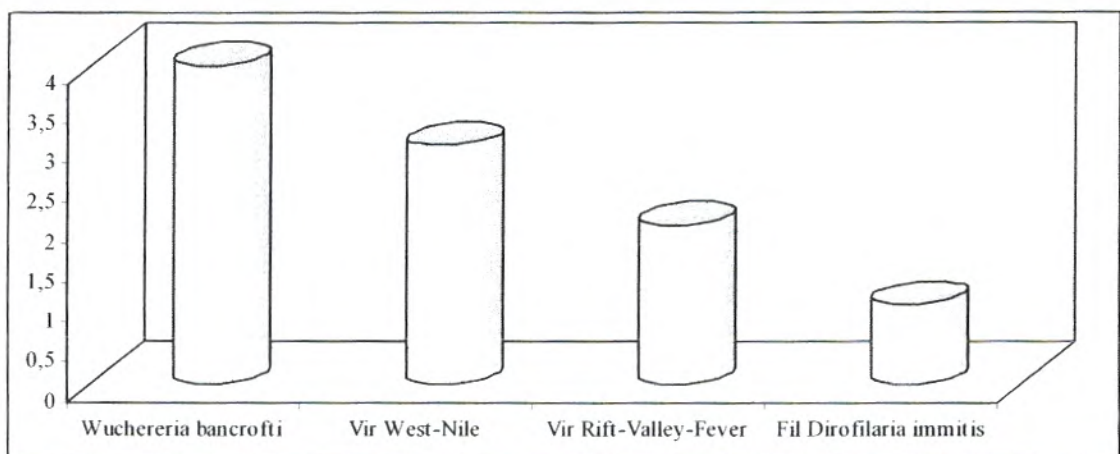


Figure 20- Rôle pathogène de *Culex pipiens*.

CHAPITRE II

مكتبة كلية العلوم
ملحقة البيولوجيا

CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

II.1. Caractéristiques biophysiques de la zone d'étude

II.1.1. Situation géographique

La Wilaya de Tlemcen, située à l'extrême ouest algérien, est localisée entre 34° et 35° 21' latitudes Nord et entre 1° 20' et 2° 30' de longitude Ouest. Elle s'étend sur une superficie de 12246 Km². Elle est limitée au Nord par la mer méditerranéenne, au Nord-est par la Wilaya d'Aïn-Temouchent, à l'Est par la Wilaya de Sidi-Bel-Abbès, à l'Ouest par le Maroc et au Sud par la Wilaya de Naâma (Fig. 21). La Wilaya de Tlemcen regroupe actuellement 20 Daïra et 53 communes.

Vu sa situation géographique, la Wilaya de Tlemcen présente une grande variété de paysages. Au Nord-Ouest, s'étend la zone des Traras, constituée par une chaîne côtière de montagne. A l'Est de la Tafna, se trouvent les monts de Sebaâ Chioukh.

Le centre de la Wilaya est occupé d'Est en Ouest par une zone montagneuse boisée : les monts de Tlemcen. Ces montagnes constituent une réserve forestière relativement importante avec des forêts de chêne liège, de chêne zeen et de pin d'alep. Cette région renferme les deux grands barrages de la Wilaya : le barrage de Béni Bahdel et de Mafrouch.

Entre les deux principaux massifs montagneux, s'étend d'Ouest en Est une succession de plaines et de plateaux drainés par des cours d'eau, relativement importants, prenant naissance pour la plupart dans les monts de Tlemcen.

Le groupement grand Tlemcen, zone d'étude, est situé sur les piedmonts Nord des monts de Tlemcen, il englobe les trois communes de Tlemcen, Mansourah et Chetouane. Ce périmètre est limité :

- au Nord, par Djebel Boudjlida et Aïn El Houtz,
- au Sud, par le plateau de Lalla Setti et Djebel El Beniane,
- à l'Est, par Djebel El Mellah et l'Oued Saf Saf,
- et à l'Ouest par les Djebels Tefatisset et Chiba.

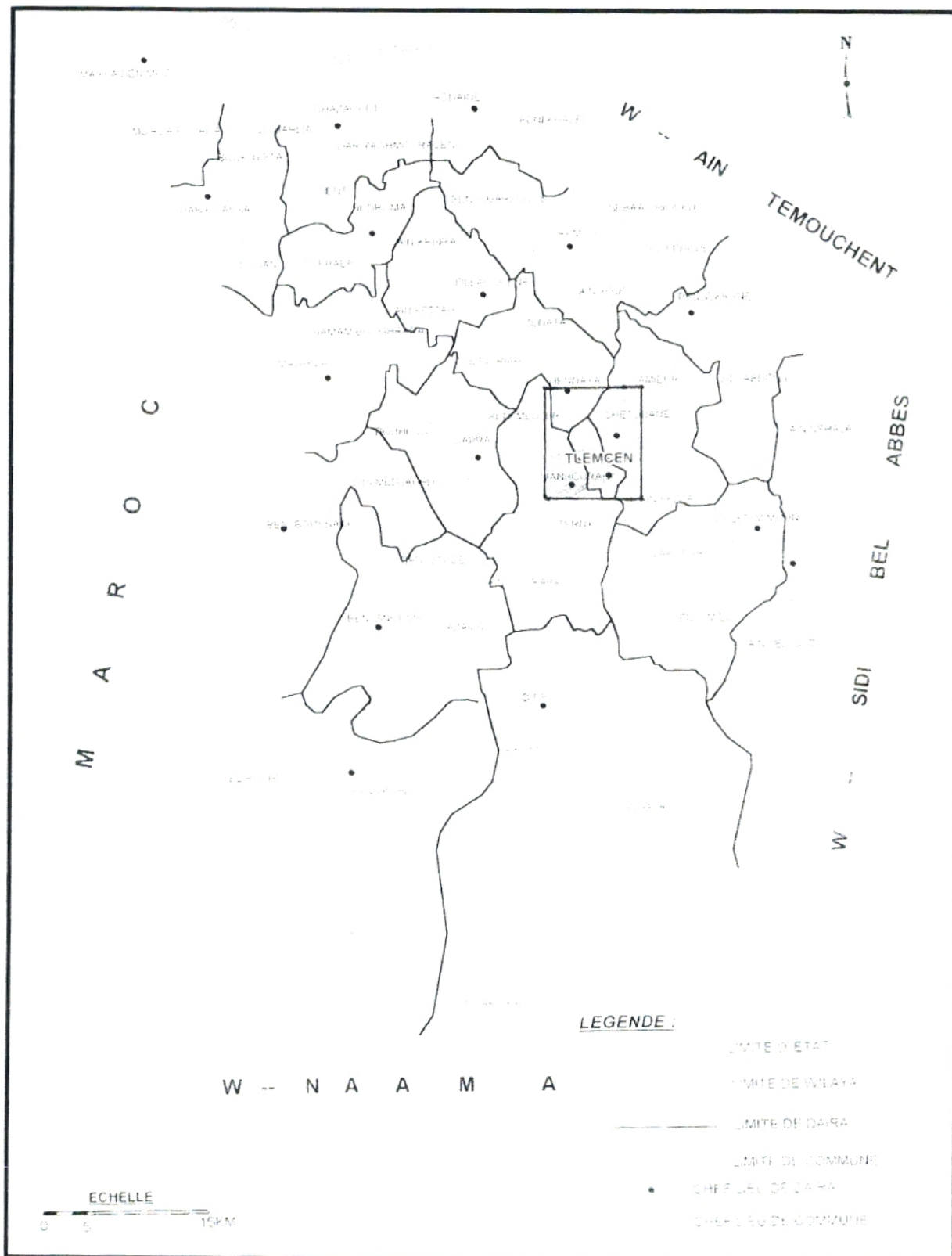


Figure 21 – Situation géographique de la zone d'étude

1. Commune de Tlemcen (34° 53' N, 1° 18' W, 810 m d'altitude)

C'est le chef lieu de la Wilaya fortement urbanisée, elle s'étend sur une superficie de 40 Km².

La commune s'étend entre le plateau de Lalla Setti (1025 m d'altitude) au Sud et Koudia (760 m d'altitude) au Nord. A ses deux extrémités Est et Ouest, elle se confond avec les communes de Mansourah et Chetouane par son urbanisation.

2. Commune de Mansourah (34° 51' N, 1° 20' W, 825 m d'altitude)

Elle est limitée à l'Est et au Nord par la commune de Tlemcen, à l'Ouest par la commune de Beni Mester et au Sud par la commune de Terny.

La commune s'étend sur une superficie de 27 Km², elle connaît une forte concentration de populations et une extension spatiale de son tissu urbain en raison de l'existence des nouveaux lotissements collectifs et individuels.

Le village de Mansourah reste à part car il est protégé à cause de son patrimoine historique.

3. Commune de Chetouane (34° 57' N, 1° 17' W, 501 m d'altitude)

Elle est située à 3 Km au Nord-est de la ville de Tlemcen couvrant une superficie de 45 Km². Elle est limitée au Nord par la commune d'Hennaya, au Sud par la commune d'Aïn Fezza, à l'Ouest par la commune de Tlemcen et à l'est par la commune d'Amieur. La commune partage la même zone industrielle avec la commune de Tlemcen.

II.1.2. Bioclimatologie

La présente étude bioclimatique permet de donner un aperçu général sur le type de climat de la zone d'étude. Ainsi, plusieurs auteurs ont proposé des synthèses numériques et graphiques dans l'intérêt de mettre en évidence l'importance du climat et son action sur la répartition des êtres vivants.

L'étude bioclimatique menée ne porte que sur la synthèse des deux principaux paramètres climatiques, précipitations et températures, elle permet de déterminer :

- la durée de la période sèche à partir du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) ;
- l'étage bioclimatique selon le quotient pluviométrique d'Emberger (1955).

L'alimentation des nappes phréatiques, des biotopes aquatiques naturels et même artificiels est tributaire des facteurs climatiques, particulièrement du régime des pluies. Le critère thermique est aussi d'une grande importance. En effet, la température de l'eau des gîtes larvaires est influencée par celle de l'air.

Le climat de Tlemcen est de type méditerranéen, il est donc caractérisé par une saison estivale plus ou moins longue et sèche et une saison hivernale froide et humide, avec des précipitations très irrégulières d'une année à une autre et d'un mois à un autre, c'est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale. Une des caractéristiques de ce type de climat est l'irrégularité interannuelle des précipitations. Les importants écarts annuels sont liés aux cycles d'années sèches et d'années humides connus en région méditerranéenne. Cependant, tous les climatologues admettent que le trait fondamental du climat méditerranéen, est la sécheresse estivale (EMBERGER, 1943), saison pendant laquelle *Cx. pipiens* est active.

L'étude climatique a été réalisée sur la station de référence de Saf Saf pour la décennie 1990-2000, c'est la station la plus proche et la plus représentative du climat du groupement grand Tlemcen (Tableau I).

Tableau I : Position géographique de la station de Saf Saf.

	Latitudes (N)	Longitudes (W)	Altitudes (m)
Station Saf Saf	35° 30'	1° 38'	248.5
Zone d'étude	34° - 35°	1° 20' - 2° 30'	600 – 840

II.1.2.1. Les précipitations

L'habitat larvaire correspond à tout type d'eau stagnante, bouches d'égouts pluviales, caves et vides sanitaires inondés, bassins, piscines à l'abandon, bidons, récipients divers, etc. Ces gîtes peuvent être naturellement remplis par l'eau de pluies. Ainsi, le rôle de ce facteur demeure sur la création des différents gîtes à *Cx. pipiens* et la dynamique du plan d'eau (apport par précipitations et pertes par évaporations).

En Algérie, il y a d'une part les pluies dues aux vents du secteur ouest et nord qui bordent le Maghreb par le littoral durant la saison froide (SELTZER, 1946) et d'autre part, les précipitations orageuses dues aux perturbations atmosphériques engendrées par les dépressions en provenance des régions sahariennes, surtout à la fin du printemps (DUBIEF, 1959).

Au cours de ces dix dernières années, le mois le plus humide correspond au mois de mars, une quantité d'eau reçue de plus de 79 mm suivi du mois de janvier pour lequel on enregistre une quantité de 70 mm (Fig. 22). Les mois de juin, juillet et août sont considérés comme les plus secs, pour les quantités de pluies faibles (Tableau II).

Les pluies importantes du mois de mars permettent la remise en eau de nombreux gîtes et par voie de conséquence la reprise de leur fonctionnement. Le plan d'eau qui persiste plusieurs mois, favorise le développement de plusieurs générations de *Cx. pipiens*.

Tableau II : Données climatiques de la station de Saf Saf (Période 1990 – 2000)

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
M (°C)	14	16.38	18.27	20.02	24.2	28.8	33.17	33.9	28.8	23.43	18.95	15
m (°C)	5.44	6.13	7.64	8.75	11.8	15.8	18.16	19.1	15.7	12.62	10.27	6
T (°C)	10.7	11.25	12.95	14.38	18	21.4	25.63	26.5	22.8	18.02	14.61	11.46
P (mm)	69.4	50.4	79.2	38.3	43	10.6	2	3.4	22.8	36.3	46.3	45.5

(O.M.M. Tlemcen).

M : Température moyenne des maxima.

m : Température moyenne des minima.

T : Température moyenne $T = \frac{M + m}{2}$

P : Précipitations.

مكتبة كلية العلوم
ملحقة البيولوجيا

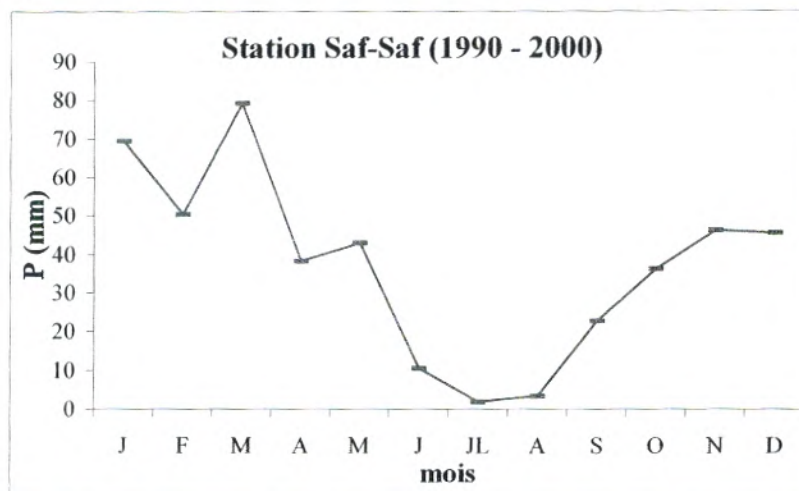


Figure 22- Variation des précipitations moyennes mensuelles.

II.1.2.2. Les températures

La température est un facteur abiotique influant directement sur la biologie des êtres vivants, leur distribution géographique, leur croissance et leur survie. C'est un facteur qu'il faut étudier en premier lieu pour son action sur les êtres vivants (DREUX, 1980). LAMY

(1997) considère la température comme étant le facteur écologique le plus important qui contrôle la dynamique des insectes dits "poïkilothermes".

Pour connaître les variations de température, EMBERGER (1952) utilise celles ayant une signification biologique correspondant à la température minimale notée "m".

A Tlemcen, Les températures moyennes sont comprises entre 10.7 °C et 26.5 °C.

la température la plus élevée correspond au mois de août (Fig. 23); cette élévation de température correspond à un réchauffement rapide des eaux stagnantes, ce qui entraîne l'éclosion massive de l'espèce étudiée.

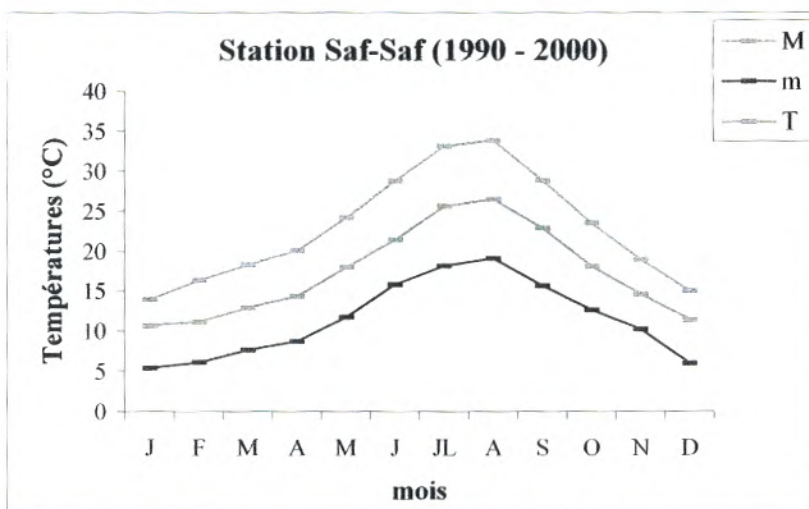


Figure 23- Variation des températures moyennes mensuelles.

II.1.2.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ont optimisé l'utilisation des valeurs des précipitations et des températures en les représentant ensemble dans le diagramme ombrothermique, un diagramme qui permet de découvrir au cours d'une année, la distribution saisonnière des précipitations et la période de sécheresse des mois considérés comme secs. Le diagramme ombrothermique est représenté par une échelle de $P = 2T$.

L'analyse du diagramme ombrothermique montre que la courbe des précipitations croise celle des températures, les mois pour lesquels le total des précipitations exprimées en millimètres est inférieure au double de la température exprimée en degré Celsius, sont considérés comme biologiquement secs.

Le diagramme ombrothermique établi à partir des données fournies pour la période 1990 – 2000 révèle une saison sèche qui s'étale sur six mois, de mai à octobre, durant cette période la sécheresse s'accroît et atteint son maximum aux mois de juillet et août (Fig. 24).

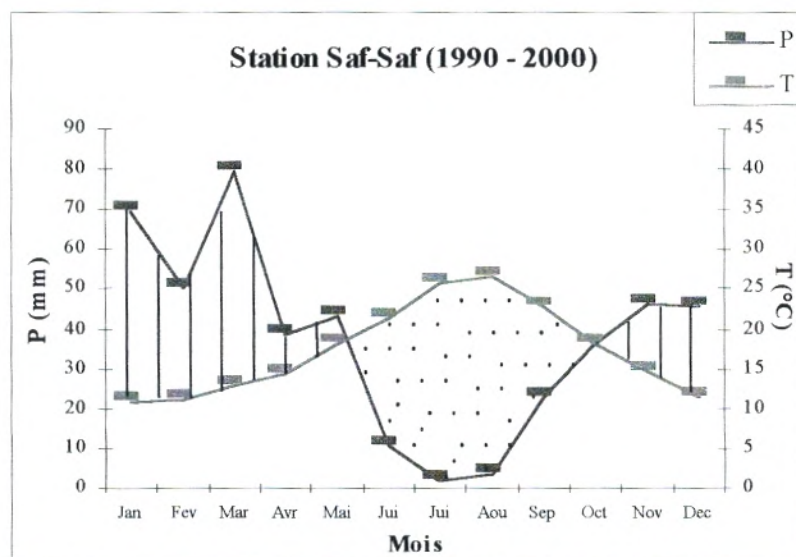


Figure 24- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953).

 Période sèche

 Période humide

II.1.2.4. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger (1955)

EMBERGER (1952) propose une formule valable pour la région méditerranéenne où l'évaporation croît avec l'amplitude thermique, exprimée par la différence des maxima du mois le plus chaud et la moyenne des minima du mois le plus froid.

La moyenne " M " des maxima du mois le plus chaud et la moyenne " m " du mois le plus froid, illustrent les variations et les changements des températures.

Le coefficient pluviométrique déterminé pour plusieurs localités en Algérie (HASSAINE, 2002) où *Cx. pipiens* a été signalé, permet de tracer son aire bioclimatique (Fig. 25). Cette aire est très large, elle démontre le pouvoir d'adaptation à plusieurs sous climats allant du saharien vers l'humide et des valeurs de " m ", variant entre 0 et plus 10°C. *Cx. pipiens* peut ainsi être qualifié d'euryèce.

La formule du quotient d'Emberger s'exprime comme suit :

$$Q = \frac{100 P}{M^2 - m^2}$$

P : Moyenne des précipitations annuelles (mm).

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud.

m : Moyenne des minima du mois le plus froid.

Tableau III : Caractéristiques de la station météorologique de référence.

Stations	Période	P	M	m	Q
Saf-Saf	1990 – 2000	447,2	33,9	5,44	53,65

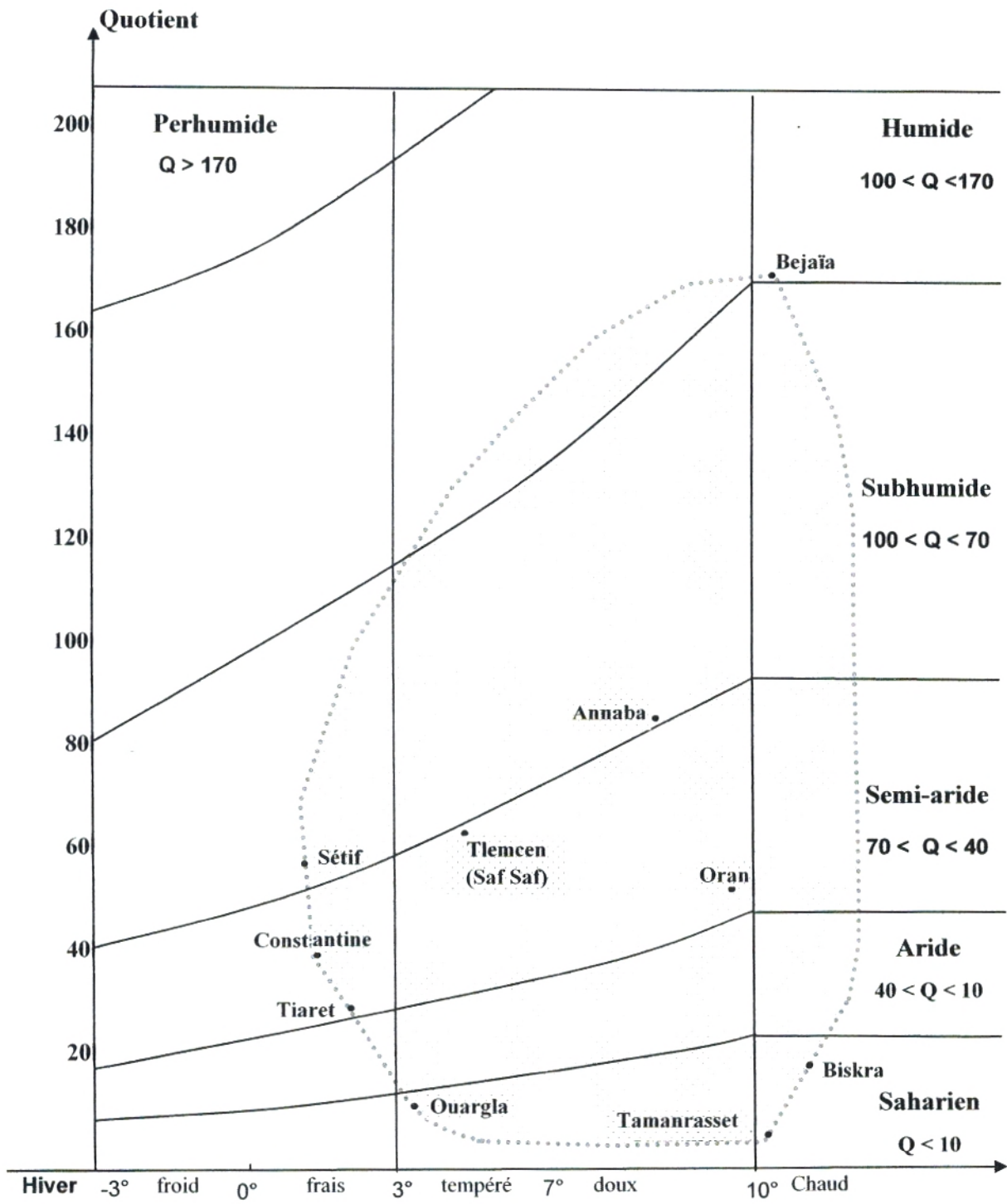


Figure 25 - Aire bioclimatique de *Cx. pipiens* et position de la station météorologique de Saf Saf.

Le calcul du quotient et la valeur " m " placent la station d'étude en ambiance bioclimatique semi-aride à hiver relativement tempéré (Fig. 25).

II.1.3. Hydrologie

II.1.3.1. Hydrologie de surface

Le réseau hydrographique du groupement grand Tlemcen constitue un gîte potentiel pour *Cx. pipiens* qui permet, lorsqu'il est riche en matière organique, la prolifération et la pullulation des larves. Ce réseau hydrographique est représenté par plusieurs cours d'eau qui font tous partie du grand bassin versant de la Tafna. Ainsi, les principales composantes naturelles du chevelu hydrographique du groupement sont comme suit :

- Oued El Horra, au centre drainant la totalité des eaux usées de la ville de Tlemcen.
- Oued Mazouna et Oued Metchkana.
- Oued El Ourit, situé au Sud-est de la commune de Tlemcen, prend naissance dans les monts de Tlemcen, il est appelé Oued Saf Saf en arrivant dans la commune de Chetouane et prend le nom de Oued Sikkak dans la plaine de Remchi.
- Oued Makhoukh, Oued Zitoun, Oued Bousseoud et Oued Bouhennâg sont des cours d'eau encaissés à la limite Ouest de la ville de Tlemcen et drainant les eaux de la commune de Mansourah.

Tous ces cours d'eau servent d'exutoires aux eaux usées et constituent des biotopes favorables au développement des larves de *Cx. pipiens*. Ils sont à l'origine en partie de la nuisance causée par cet insecte dans le groupement grand Tlemcen. C'est le cas de oued Saf Saf, Oued Mazouna et Oued Metchkana.

II.1.3.2. Hydrologie souterraine

Les potentialités hydriques de toute la Wilaya s'articulent autour des ressources souterraines et superficielles. Les eaux souterraines du groupement sont présentées par les sources, les puits et les forages, qui sont destinées à l'alimentation en eau potable pour la population et aux unités industrielles. Certains puits abandonnés et sources à débit très lent peuvent constituer des gîtes potentiels à la prolifération des larves et principalement celles de *Cx. pipiens*.

Concernant les sources, elles naissent à la faveur des failles (HAYANE, 1983). Elles se localisent aux points bas des affleurements des karsts perchés à la limite Nord des

affleurements jurassiques au contact des terrains Miocène. Les nombreux massifs dolomitiques de la région de Tlemcen donnent naissance à plusieurs émergences karstiques.

A Tlemcen, il existe un nombre considérable de sources qui fournissent l'eau depuis plusieurs décennies et parmi elles, la source Fouara supérieure, situé au Nord du plateau de Lalla Setti et la source Fouara inférieure, situé au niveau du quartier Kalla inférieure.

II.1.4. Géologie

En se basant principalement sur les travaux de DOUMERGUE (1910), BENEST (1972), BENEST (1985) et plus récemment BENEST *et al.* (1999), nous donnons un aperçu sur la nature des formations lithologiques de la zone d'étude.

Les monts de Tlemcen, dont l'ossature est formée par le secondaire, constituent un très puissant massif du Jurassique supérieur avec quelques pointements plus anciens. Ils sont formés par une épaisse série marine de plus de 100 m de puissance.

Les formations tlemcéniennes correspondent aux dépôts d'une plate-forme marine, très peu profonde, soumises à de fréquentes émergences liées aux marées (BENEST, 1985). La formation qui caractérise la ville de Tlemcen est une formation de Dolomies, d'une épaisseur de 200 m environ. Cette formation correspond aux grands escarpements dolomitiques qui dominent dans la région de Tlemcen (DOUMERGUE, 1910). Les Dolomies qui la composent, en grande partie, sont parfois grossièrement cristallines en raison d'une dolomitisation tardive. Toutefois, on peut reconnaître des passés riches en laminites stromatolitiques intertidales. Dans la partie sommitale se différencient localement les Calcaires de Stah (BENEST, 1972). Quant à la limite inférieure, elle est souvent hétérochrone ou difficile à préciser en raison de la dolomitisation qui peut affecter partiellement, la formation sous-jacente des calcaires de Zarifet (BENEST *et al.* 1999).

Le groupement Tlemcen – Mansourah - Chetouane est situé au pied des monts de Tlemcen sur des terrains sédimentaires relativement tendres (Fig. 26) dans lesquels s'alternent des couches perméables (dolomies, calcaires et grés) et des couches imperméables (marnes et argiles). Notre zone d'étude se situe à la jonction des domaines jurassique et miocène, dont la stratigraphie démontre que les formations sédimentaires datent du jurassique supérieur (BENEST, 1985).

L'étude lithostratigraphique des différentes formations (BENEST, 1972) montre que les seuls niveaux présentant un intérêt dans la région sont :

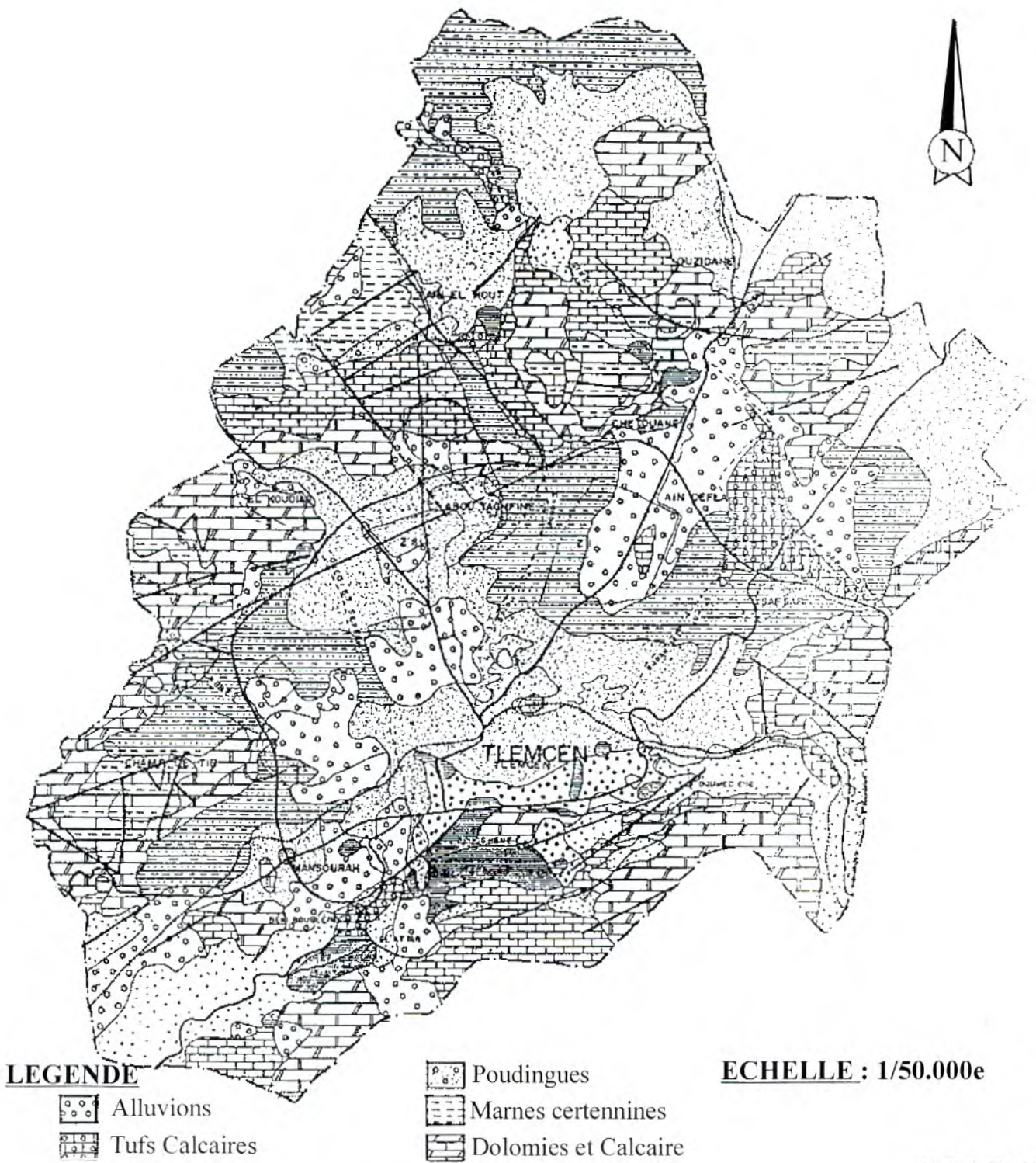


Figure 26- Carte géologique du groupement grand Tlemcen.

- les grés de Boumediène, il s'agit d'un ensemble à dominante gréseuse semi perméable qui affleure bien aux environs de Tlemcen en particulier près du sanctuaire de Sidi Boumediène. L'épaisseur de cette formation est de 200 à 400 m en moyenne ;
- les dolomies de Tlemcen sont perméables due à la fissuration et à la karstification d'une partie des formations, les calcaires qui leur sont associés sont largement répandues dans le groupement, puisqu'elles affleurent au Djebel Tefatisset, Aïn El Houtz et Boujlida, l'épaisseur de cette formation est de 200 m ;
- les grés du Tortonien qui occupent une grande partie dans le groupement de Tlemcen en touchant plusieurs zones, dont Aïn El Houtz, Ouzidane, Koudia, Aboutachfine, Saf Saf et Chetouane dans la partie Nord, la ville de Tlemcen dans le centre enfin Mansourah et Imama dans sa partie Sud ;
- les marno-calcaires de Raourai, c'est une formation de 75 à 150 m d'épaisseur, elle particulièrement bien développée sur Djebel Tefatisset à la limite ouest du groupement au niveau du Champ de Tir, Djebel Aïn El Houtz et Djebel El Hadid au Nord de Chetouane.
- les alluvions de Plio-Quaternaire, ce sont des croûtes calcaires et dépôts continentaux avec ou au sommet des couches limoneuses.

II.1.5. Hydrogéologie

La tectonique joue un grand rôle dans l'hydrogéologie de la région. Les nombreuses failles et diaclases ont haché les massifs calcaréo-dolomitiques et ont permis le développement de la Karstification en profondeur et favorisent la circulation des eaux souterraines.

Les couches superficielles des monts de Tlemcen sont des reliefs montagneux les plus importants dans l'Ouest algérien, elles sont constituées essentiellement par des affleurements de calcaire et surtout de dolomie du jurassique supérieur. Ces formations généralement karstifiés permettent une infiltration d'eau importante, cette dernière, constitue la principale ressource en eau souterraine de la région.

Les études hydrogéologiques montrent que le grand Tlemcen contient une nappe peu profonde contenue dans les alluvions plio-quaternaire et les grés Tortoniens qui est l'aquifère la plus importante dans la ville de Tlemcen et ses environs et une nappe profonde contenue dans la formation du Jurassique comme les dolomies de Tlemcen au sens large.

Les fluctuations de la nappe peu profonde déterminent des remontées d'eau en surface et des durées de submersion relativement longues. La stagnation d'eau favorise l'installation des stades immatures de *Cx. pipiens* et leur développement principalement dans les caves et les vides sanitaires.

II.1. Contexte floristique et occupation du sol

Dans le groupement grand Tlemcen, les variations lithologiques et climatiques sont à l'origine de types de végétation variée (Fig. 27).

L'altitude du groupement grand Tlemcen varie entre 600 m au niveau de la ceinture verte des vergers au Nord et 1000 m au niveau du plateau de Lalla Setti au Sud. Il existe en fait trois étages topographiques différents :

- L'étage bas (600 – 800 m), représenté par les plaines et les terres agricoles voisines des zones industrielles de Chetouane et Abou Tachfine, à l'Est, au Nord et à la limite Ouest de Mansourah.
- L'étage moyen (800 – 950 m), qui comprend la majeure partie du site urbain actuel comme Sidi Chaker, Boudghène et El Kalaa.
- L'étage supérieur (950 – 1000 m), représenté par le plateau de Lalla Setti où il y a un reboisement du pin d'alep.

Les formations artificielles sont essentiellement des maraîchers, des oliviers, des céréalicultures, des terrains agricoles en jachère et des arboricultures. Cependant, les formations naturelles, dans le groupement grand Tlemcen restent restreintes à cause d'une forte urbanisation.

II.2. Données socio-économiques

II.2.1. Données démographiques

A l'image de toute l'Algérie, la population de la ville de Tlemcen a connu un accroissement important de la population durant ces dernières années, une croissance démographique accompagnée d'une urbanisation démesurée, ce qui a entraîné une dégradation de la qualité de vie et de la santé publique, ayant pour causes :

- la rareté de l'eau potable,
- un réseau d'assainissement reprochable,
- une forte concentration des familles dans certains secteurs,

- la répartition aléatoire des déchets solides (mauvaise gestion des déchets ,décharges sauvages...)

La population du grand Tlemcen est concentrée dans la commune de Tlemcen (Tableau IV) avec une densité de 3 461 habitants par Km², pour les communes de Mansourah et Chetouane, il n'y'a pas de grande dissemblance de population, mais la densité de la population diffère, cela est dû au nombre élevé des habitations collectives dans la commune de Mansourah.

Tableau IV : Répartition de la population du grand Tlemcen 31/12/2001

Communes	Population (Habitants)	Superficie (Km²)	Densité (Habitants/ Km²)
Tlemcen	138.821	40,11	3.461
Mansourah	37.445	27	1.387
Chetouane	36.835	45	818

II.2.2. Données économiques

La population se trouve localisée en grande partie au Nord de la Wilaya, ceci est dû principalement à la localisation des terres fertiles au Nord et au développement socio-économique qu'elle a connu par rapport aux zones steppiques.

L'installation du complexe industriel de Chetouane, face à l'avantage de créer des emplois, a beaucoup d'inconvénients, essentiellement :

- l'implantation des complexes et d'unités industrielles sur les terres agricoles arables et irriguées de grande valeur ;
- l'extension des constructions illicites aux environs des agglomérations urbaines industrialisées dans les trois communes : Tlemcen, Mansourah et Chetouane ;
- la création de nouveaux besoins en domaine de logements.

CHAPITRE III

CHAPITRE III : CARTOGRAPHIE DES AIRES DE REPARTITION DE *CULEX* *PIPIENS* DANS LE GROUPEMENT GRAND TLEMCCEN.

III.1. Méthodologie de travail

Dans une première phase, nous visons l'évaluation du degré de nuisance causé par *Cx. pipiens* sur la population des trois communes. Les phases de l'étude se résument par :

- la réalisation d'une enquête auprès de la population des trois communes (Tlemccen, Chetouane et Mansourah) ;
- la synthèse des résultats obtenus par la mise au point des tableaux des données brutes et le traitement statistique par l'analyse factorielle des correspondances ;
- l'établissement d'une cartographie des aires culicidogènes qui met en évidence les secteurs, selon trois niveaux d'infestation.

Pour la délimitation de la zone d'étude, nous avons utilisé la carte d'occupation du sol du groupement Tlemccen-Chetouane-Mansourah établie par l'URBAT en 2002 au 1/10.000^e comme support cartographique.

Pour pouvoir couvrir la plus grande partie de la zone d'étude, nous avons choisi la méthode des transects (BRAUN-BLANQUET & *al.* 1952). Nous avons défini deux transects Est-ouest, le premier transect au Nord traverse la commune de Mansourah et la commune de Chetouane et le deuxième au Sud passe par la commune de Tlemccen et la commune de Chetouane (Fig. 28). Une fois les deux transects établis, nous avons déterminé les stations (cités) faisant l'objet d'enquête. Ainsi, 25 stations ont été désignées le long des deux transects. Le nombre total des relevés dans les différentes stations a atteint 240. Nous avons retenu les maisons de type individuel, semi-collectif et collectif (Tab. V).

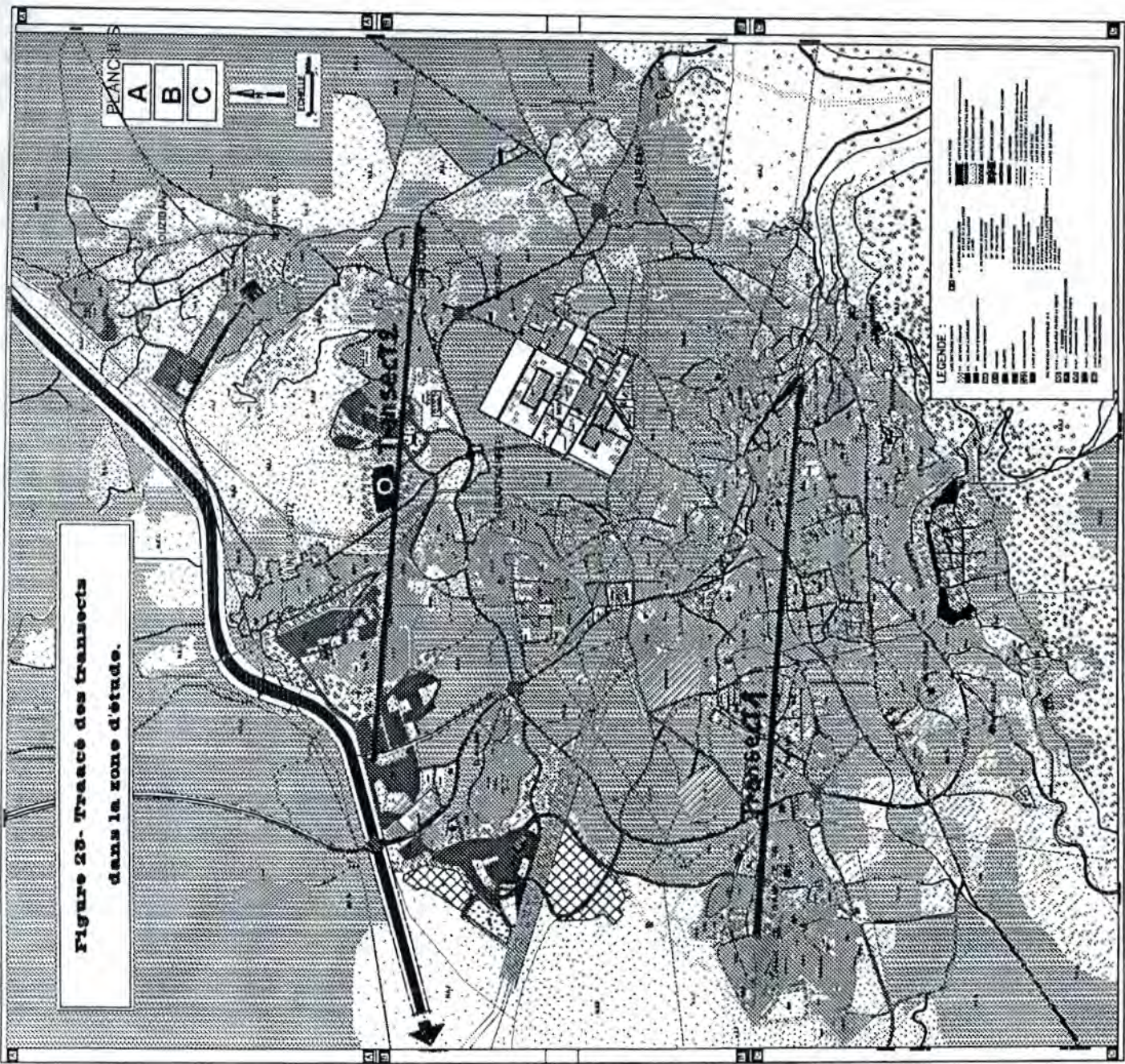
Le premier transect passe par les quartiers suivants :

- Zhun de Champ de Tir : cité des 500 logements et cité des 400 logements (commune de Mansourah).
- Imama : cité des 1060 logements, cité Nour, cité Wouroud, cité des 30 logements, cité des Roses, Cité Nassim et cité Nahda (commune de Mansourah).

Tableau V : Situation des relevés dans le groupement grand Tlemcen.

Communes	Quartiers	Type d'habitat	Cités	Relevés
Mansourah	Zhun de Champ de Tir	Collectif - moyen	Cité 500 Logts Bouhanag	C195 à C204
		Collectif -moyen	Cité 400 Logts Bouhanag	Q185 à 194
	Imama	Collectif - moyen	Cité 1060 Logts	IM32 à IM40 IM42 IM47 à IM54 IM57 à IM64 IM69 à IM141
		Collectif - haut standing	Cité Wouroud	W41 W43 à W46 W65 à W68
		Collectif - moyen	Cité OPGI	OP55 et OP56
		Individuel - haut standing	Cité Nour	N142 et N143
		Individuel - haut standing	Cité Rose (Sonelec)	RS213 à RS222
		Collectif -moyen	Cité Nassim	NS163 à NS178
		Collectif - moyen	Cité Nahda	NH179 à NS184
		Tlemcen	Kiffane	Collectif - moyen
Individuel - haut standing	Cité Dalias			D1 à D17
Centre ville	Collectif - moyen		Cité "La gare"	DY18 à DY21
	Semi-collectif - moyen			O22
	Individuel - médiocre			HM23
				SL24
				BS25
				BH26
Aïn Mazouna	Collectif - médiocre		Cité des Jardins	J27 à J31
Koudia	Collectif - moyen		Cité Dib Mounir	DM205 à DM207
	Individuel - moyen		Cité 150 Logts	KD208 à KD212
Oujlida	Collectif - moyen		Cité Oujlida	OJ234 à OJ237
Abou Tachfinne	Collectif - moyen		Cité 250 Logts	AB238 à AB240
Chetouane	Chetouane	Collectif - moyen	Cité 270 Logts	CH223 à CH226
			Cité Wafaa	CH227
			Cité 150 Logts	CH228 et CH229
			Cité 125 Logts	CH230 à CH233

Figure 23- Tracé des transects dans la zone d'étude.



- Kiffane : cité Soumam et cité les Dalia (commune de Tlemcen).
- Centre ville : cité La Gare (cité Dib Youb, cité Haddouch Mourad, cité Sidi Lahcen, cité Belkaïd Sid Ahmed, cité Belaïd Hamza) (commune de Tlemcen).
- Aïn Mazouna : cité des Jardins (commune de Tlemcen).

Le deuxième transect passe par les quartiers suivants :

- Koudia : cité Dib Mounir et cité des 150 logements (commune de Tlemcen).
- Oujlida (commune de Tlemcen).
- Abou Tachfine : cité des 250 logements (commune de Tlemcen).
- Chetouane : cité des 125 logements, cité des 150 logements, cité des 270 logements et cité Wafaa (commune de Chetouane).

L'enquête réalisée, auprès de la population, fait usage d'une fiche technique (Annexe I) qui comporte 17 informations, notamment l'effet des piqûres causées par *Cx. pipiens* sur les personnes de différents âges. Cette fiche renferme les données portant sur :

- les conditions socio-économiques de la famille (le type d'habitat),
- l'inventaire des gîtes potentiels à *Cx. pipiens*,
- le comportement des femelles de l'espèce,
- les moyens de lutte préconisés par les familles et les autorités locales.

III.2. Résultats de l'enquête

La prospection effectuée en zone urbaine de Tlemcen, nous a permis de réunir l'ensemble des informations recueillies dans des tableaux que nous avons placé en annexes (II, III et IV), en raison de leur taille.

La figure 29 illustre les résultats des données transformées sous forme d'histogrammes pour les onze informations recherchées :

- Type d'habitat** : 75,5 % des habitations prospectées dans le groupement grand Tlemcen sont de type moyen. Ce sont en général des habitations collectives (immeubles, bâtiments). Les habitats de haut standing (maisons résidentielles individuelles) sont représentés par 14,3 %. Les 8,2 % restants sont des habitations médiocres (maisons individuelles précaires et collectives en très mauvais état) (Fig. 29a).

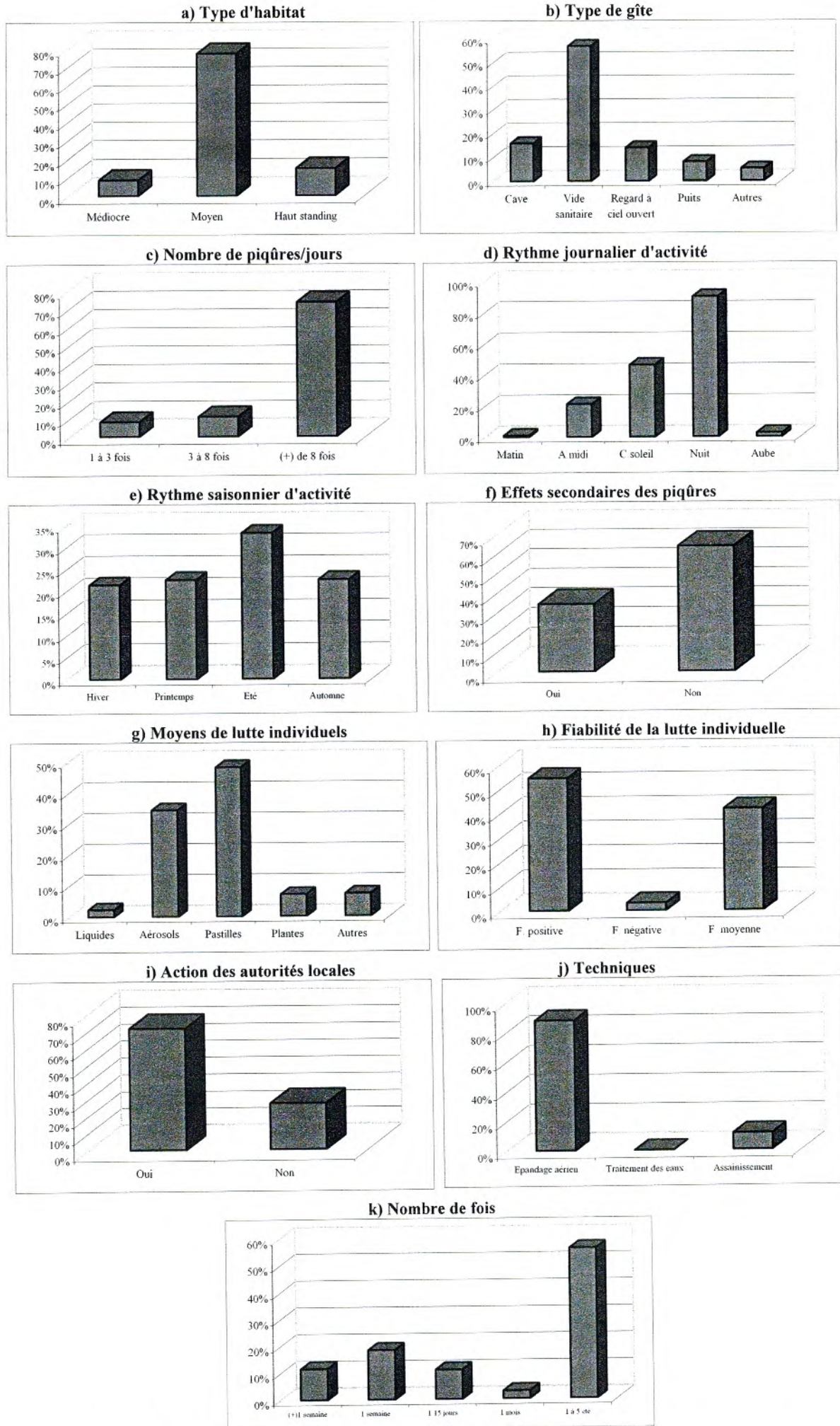


Figure 29- Résultats de l'enquête réalisée dans le groupement grand Tlemcen.

b. Type de gîte : dans l'ensemble du groupement Tlemcen, le gîte larvaire le plus commun est le vide sanitaire (Fig. 29b) rencontré le plus souvent dans les habitats collectifs où il est submergé en permanence.

La submersion permanente dans les plus grandes parties des vides sanitaires prospectés est due à :

- une canalisation des eaux usées et/ou d'eau potable défectueuse trop ancienne ou encore causée par les habitants qui effectuent les travaux de maçonnerie ; nous retenons l'exemple flagrant des vides sanitaires fortement inondés dans la cité des 125 logements de la commune de Chetouane (Annexe XVII).
- L'utilisation des matériaux d'évacuation inadéquats (tuyauterie de mauvaise qualité).
- L'accès difficile voire impossible à quelques vides sanitaires condamnés par les occupants des immeubles, cas de la Cité Soummam du quartier Kiffane (Annexe XV).
- la remontée de la nappe phréatique dans les secteurs où le sol est imperméable. La majorité des cités situées dans la région de Bouhanag, connaissent ce phénomène.

Les caves viennent en deuxième position avec presque 16 %, ils concernent principalement les quartiers de Kiffane et d'Aïn Mazouna. Les caves de Aïn Mazouna sont fortement productives (Annexe XV), elles sont remplies par les eaux de pluie qui stagnent pendant plusieurs jours ce qui favorise la prolifération des larves de *Cx. pipiens*.

Les regards à ciel ouvert sont également productifs, présents avec 14 % dans le groupement grand Tlemcen, rencontrés le plus souvent dans les quartiers de Kiffane, Imama, Koudia et Chetouane.

Les puits utilisés ne sont pas favorables au développement des Culicides, du fait de la température de l'eau, généralement trop faible et de l'absence de matière organique ; par contre s'ils sont court-circuités suite à un raccordement à l'égout ou laissé à l'abandon par exemple, et si les issues ne sont grillagées convenablement, ils deviennent, dans ce cas, d'excellents gîtes pour *Cx. pipiens*. Dans le cas du grand groupement Tlemcen, seulement 8 % des gîtes sont sous forme de puits et se localisent principalement dans le quartier de Kiffane et Imama (Annexe XVI).

Les gîtes occasionnels correspondent aux piscines et les bords d'oueds (oued mazouna, oued bouhenag), ces gîtes viennent en dernier avec un pourcentage de 5 %.

c. Nombre de piqûres par jour : les femelles de *Cx. pipiens* peuvent être d'une nuisance de première importance et provoquent des maladies redoutables pour l'homme et les animaux (GAD & al 1995, TURELL & al 1996). Le degré de nuisance évalué permet de dégager des proportions différentes. Dans le groupement grand Tlemcen (Fig. 29c), seulement 8 % de la population prospectée est attaquée moins de trois fois par nuit, viennent ensuite les habitants moyennement touchés, piqués entre trois et huit fois (11 %) et plus de 73 % de la population prospectée est piquée plus de huit fois par nuit. Le secteur le plus infesté englobe des habitations localisées essentiellement dans les quartiers de Kiffane, Imama, Aïn Mazouna, Zhun de Champ de Tir et Chetouane.

Sur les 240 relevés effectués, seulement 13 habitations se sont avérées négatifs.

d. Rythme journalier d'activité : *Cx. pipiens* est connu comme une espèce active entre le début et la fin de la nuit (DOBY & DOBY-DUBOIS 1960, BAILLY-CHOUMARA 1973). Selon le questionnaire effectué auprès de 240 habitations, les piqûres sont ressenties essentiellement durant la nuit avec un pourcentage de 90,5 % (Fig. 29d). Cependant, une partie de la population prospectée semble être touchée depuis le coucher du soleil jusqu'au crépuscule et dure toute la nuit (46,6 %), cette activité nocturne est bien connue de *Cx. pipiens*. Toutefois, 21,5 % de la population questionnée semble être touchée même dans la journée et principalement l'après-midi et 3,6 % des habitants sont dérangés par les piqûres des femelles de *Cx. pipiens* pendant le jour et la nuit, du matin jusqu'à l'aube, ces femelles trop abondantes présentent une activité continue.

e. Rythme saisonnier d'activité : *Cx. pipiens* se rencontre pratiquement toute l'année (GAUD 1952, HURLBUT & WEITZ 1956, LOUAHMY 1995). Ce Culicide provoque des désagréments de la mi-mars à la fin septembre, avec un maximum de nuisance au cours de l'été, de juin à septembre. Cependant, certains hivers cléments peuvent lui permettre une très faible activité, puisque pendant l'hiver, seules les femelles survivent en état de dormance en s'abritant dans des endroits peu éclairés, mais dès

que la température s'élève suffisamment, l'état de dormance est levé et la femelle reprend ses activités.

La population du groupement grand Tlemcen dénonce une forte nuisance en été (33,33 %), mais l'espèce est présente et dérange même pendant les autres saisons (Fig. 29e). La présence de l'espèce est ressentie pendant toute l'année dans les quartiers d'Imama, Kiffane, Zhun de Champ de Tir et Chetouane. Ceci est lié aux conditions climatiques locales.

- f. Effets secondaires des piqûres :** mis à part le dérangement que provoque le bourdonnement de *Cx. pipiens* et les piqûres répétées, 64 % de la population prospectée n'endure aucun effet secondaire après une piqûre de *Cx. pipiens* (Fig. 29f), les piqûres laissent de simples boutons qui disparaissent le plus souvent rapidement. Cependant, 35,6 % souffre de piqûres qui provoquent des démangeaisons jusqu'à blessures, des cicatrices qui persistent ainsi que des gonflements de la peau, ces personnes sensibles présentent des allergies aux piqûres de *Culex*, avec possibilité de transmission d'arbovirus.
- g. Moyens de lutte individuels :** Dans le groupement grand Tlemcen, la plupart des familles font recours à des moyens de lutte selon leurs revenus et l'efficacité du produit utilisé. Ainsi, 48,40 % des habitants utilisent comme moyen de lutte contre *Cx. pipiens* les pastilles (BAYGON, CATCH, FAZZ, RAID) (Fig. 29g). Celles-ci sont consommées de différentes manières, certaines familles utilisent une pastille par nuit et par chambre pendant toute la période d'activité saisonnière de *Cx. pipiens*. D'autres économisent en utilisant une demi-pastille par nuit et par chambre, voire même ceux qui les limitent qu'aux chambres des enfants. Ce type de lutte semble être la plupart du temps le moyen le plus efficace pour combattre ce Diptère nuisible (Fig. 29h).

L'utilisation des bombes aérosols est revenue souvent pendant l'enquête. Sur les 240 relevés, 34,57 % semblent utiliser ce moyen de lutte. Cependant, beaucoup d'habitants, surtout ceux de jeune âge semblent avoir des gênes respiratoires dès la pulvérisation de ce produit.

Rares sont ceux qui utilisent les liquides (2,4 %), ces derniers sont étalés sur le sol, mais qui sont destinés à lutter contre d'autres insectes (cafards, mouches et fourmis). Dans les habitations individuelles qui se localisent essentiellement dans les Dalias (Kiffane), les propriétaires (7 %) essaient de lutter contre ce vecteur en cultivant des plantes (Mesk Ellil et le basilic), ce moyen semble être efficace car il fait fuir les imagos femelles de *Cx. pipiens*.

D'autres habitants (7,44 %) ont tendance à utiliser d'autres moyens de lutte, des lampes jaunes spéciales mais qui ne semblent pas être aussi fiables que les moyens de lutte précédents (Fig. 29h). Il existe ainsi des moyens traditionnels comme étaler du vinaigre ou du citron sur les bras et le visage avant de dormir, déposer un oignon coupé en deux à côté du lit pour éloigner les femelles ou placer du tulle sur les lits des enfants. Les moustiquaires sont également placées au niveau des fenêtres et principalement dans les quartiers où la nuisance est fortement ressentie (Imama, Zhun de Champ de Tir et Chetouane).

- h. Action des autorités locales :** Pendant la période estivale, les services d'hygiène des communes (APC) interviennent pour limiter la nuisance engendrée par *Cx. pipiens*, après une demande faite par les habitants. Les opérations menées ont été remarquées par 72 % de la population prospectée (Fig. 29i), le reste (28 %) se plaint des réponses négatives des collectivités locales.

Pour traiter, les services concernés des collectivités locales utilisent en général (88,54 %) la technique d'épandage aérien (Fig. 29j). L'emploi des insecticides se fait par aspersion à l'extérieur en plein air, soit à l'aide d'un pulvérisateur à dos manuel ou motorisé, soit par des générateurs de brouillards chargés dans des camions et qui font la tournée des quartiers une fois par été : 56 % (Fig. 29k), une fois par mois (3 %), une fois tout les quinze jours (11 %), une fois par semaine (11,56 %). Les collectivités locales interviennent plus d'une fois par semaine (18,5 %), essentiellement dans la cité des Dalias (Kiffane).

Tous ces moyens de lutte, qu'ils soient à l'échelle individuelle ou communale sont tous des imagocides.

III.3. Traitement statistique des données

Plusieurs approches statistiques existent pour étudier les résultats de toute étude écologique, dont l'interprétation devient de plus en plus complexe lorsque leurs dimensions et leurs nombres augmentent.

Pour interpréter et traiter statistiquement les résultats de l'enquête, nous avons opté pour l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC), cette dernière permet de connaître la part de variance d'un tableau de données, expliquée par ses axes principaux (LEGENDRE & LEGENDRE 1984, BOURROCHE & SAPORTA 1983).

Deux types de caractères peuvent être combinés dans une analyse factorielle des correspondances. Les principaux caractères et mesures participent à la définition des axes factoriels qui sont interprétés en fonction des contributions relatives de chacun de ces caractères (lignes et colonnes).

L'analyse factorielle des correspondances traite principalement des tables de contingences. C'est une analyse symétrique qui traite des données discontinues et positives. L'avantage de ce type d'analyse est d'accorder de l'importance aux observations rares.

Nous avons envisagé l'analyse factorielle des correspondances pour définir les regroupements des stations en associations dans les différents types de gîtes, le nombre de piqûres, les heures de piqûres, les saisons de piqûres et les moyens de lutte individuels.

Les traitements statistiques et les représentations graphiques associées ont été accomplis avec la programmathèque ADE-4 (CHESSEL & DOLEDEC 1992, THIOULOUSE & *al.* 1995, THIOULOUSE & CHESSEL 1997).

III.3.1. Biotypologie des différents types de gîtes larvaires

En milieu urbain, les bouches d'égouts pluviales, les caves et les vides sanitaires inondés, les bassins, les piscines à l'abandon, les bidons, les récipients divers, forment des gîtes favorables à la prolifération des larves de *Cx. pipiens*. Tous ces gîtes larvaires sont créés et maintenus par l'homme.

Pour mieux se renseigner sur les différents habitats potentiels rencontrés lors de l'enquête réalisée, nous avons envisagé une typologie des relevés, réalisée à l'aide d'une AFC, pour définir les regroupements des relevés dans les différents types de gîtes.

L'analyse factorielle de la matrice d'entrée constituée de 240 lignes (relevés) et de 5 colonnes (différents types de gîtes larvaires) (Annexe II), permet d'obtenir les

représentations graphiques des plans (F1 x F2), (F1xF3) et (F1xF4) lignes et colonnes (Fig. 30, 31 et 32).

Les valeurs propres (Annexe V) montrent que les deux premiers axes extraient respectivement 36,39 %, 23,73 % de l'inertie totale, le plan F1xF2 représente donc 60,12 % de la variabilité totale. En prenant compte des contributions relatives des facteurs colonnes, l'axe 1 est constitué principalement par les relevés qui sont caractérisés par la dominance des caves comme gîtes larvaires situées sur le côté positif de cet axe, opposés aux relevés caractérisés par les gîtes de type vides sanitaires qui s'individualisent sur le côté négatif de l'axe 1.

Sur le côté positif de l'axe 2, se trouvent les relevés situés à proximité des regards à ciel ouvert.

Le troisième axe extrait 21,52 % de l'inertie totale, ainsi, le plan F1xF3 représente 57,91 % de l'inertie totale (Fig. 31). Sur le côté positif de cet axe, se marginalisent les relevés où il y a dominance des puits comme gîtes larvaires.

Les autres types de gîtes (piscine, oueds) contribuent efficacement à la constitution de l'axe 4 qui extrait 18,36 % de l'inertie totale, de ce fait, le plan F1xF4 (Fig. 31) représente 54,75 % de l'inertie totale. Les autres types de gîtes se trouvent sur le côté positif de cet axe.

Les figures 30, 31 et 32 représentent les projections des relevés dans les plans F1xF2, F1xF3 et F1xF4 dont chacun est superposé à la carte factorielle relative au type de gîte (colonne). Delà se dégagent quatre groupements :

- Groupement I : est représenté par les relevés caractérisés par la présence de gîte larvaire type vide sanitaire. Ces relevés (Tab. V) correspondent aux habitations collectives situées principalement dans les quartiers Imama (cité des 1060 logements, cité Wouroud, cité Nassim et cité des Roses), Zhun de Champ de Tir (cité des 400 logements, cité des 500 logements), Kiffane (cité Nahda). Ce type de gîte hypogé offre les conditions les plus favorables à la prolifération des larves de *Cx. pipiens*, il se caractérise par une obscurité totale durant toute l'année. Ainsi, ces gîtes sombres présentent les densités les plus élevées des larves.
- Groupement II : correspond aux relevés à dominance cave. Ce type de gîte, moins nombreux, se localise principalement dans des immeubles situés dans les cités des 270 logements, 125 logements, cité Wafaa (Chetouane), ainsi que dans la cité Soumam (Kiffane).

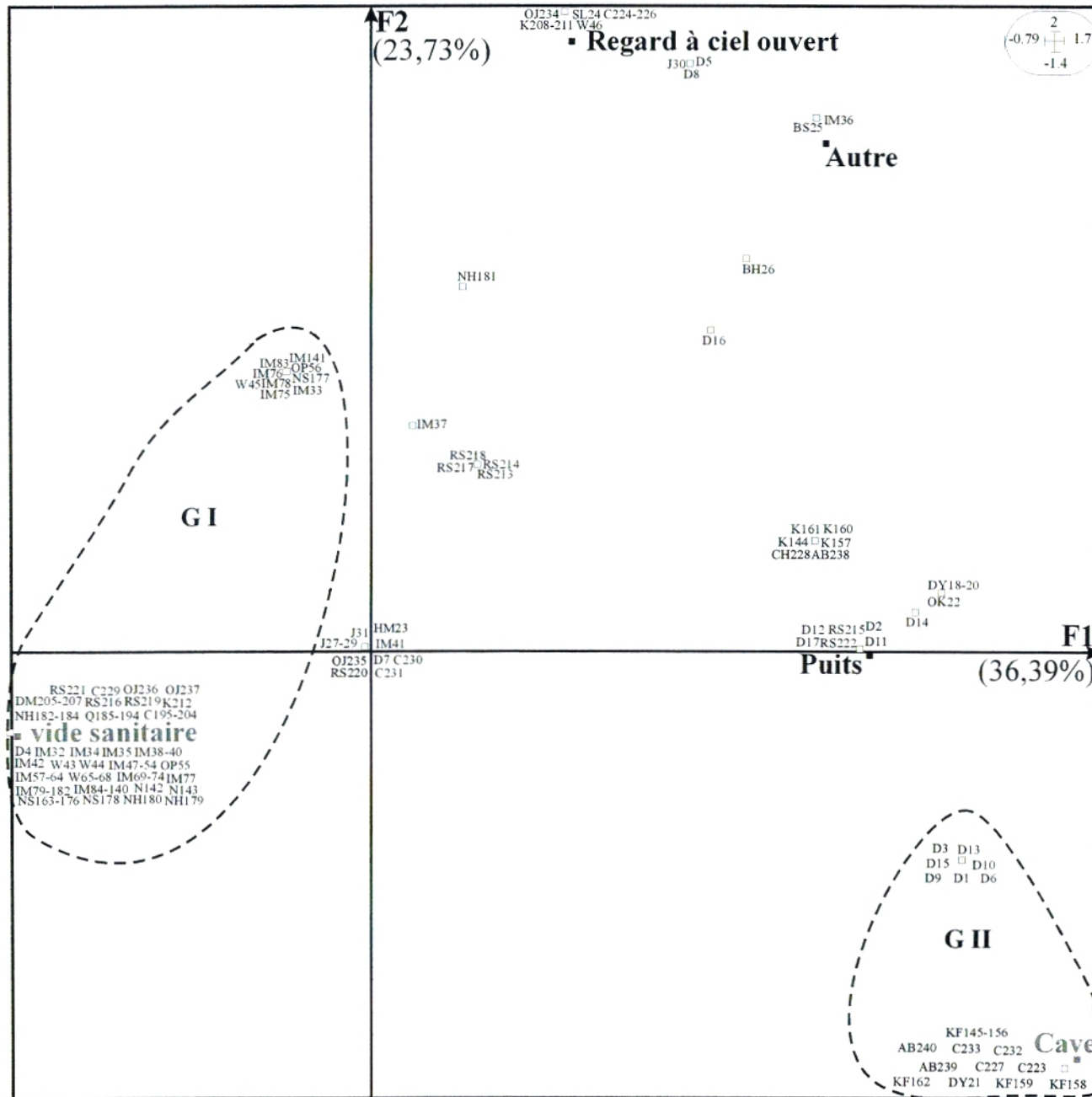


Figure 30- Plan factoriel (F1x F2 lignes et colonnes superposée) de la matrice de répartition des relevés selon les différents types de gîtes.

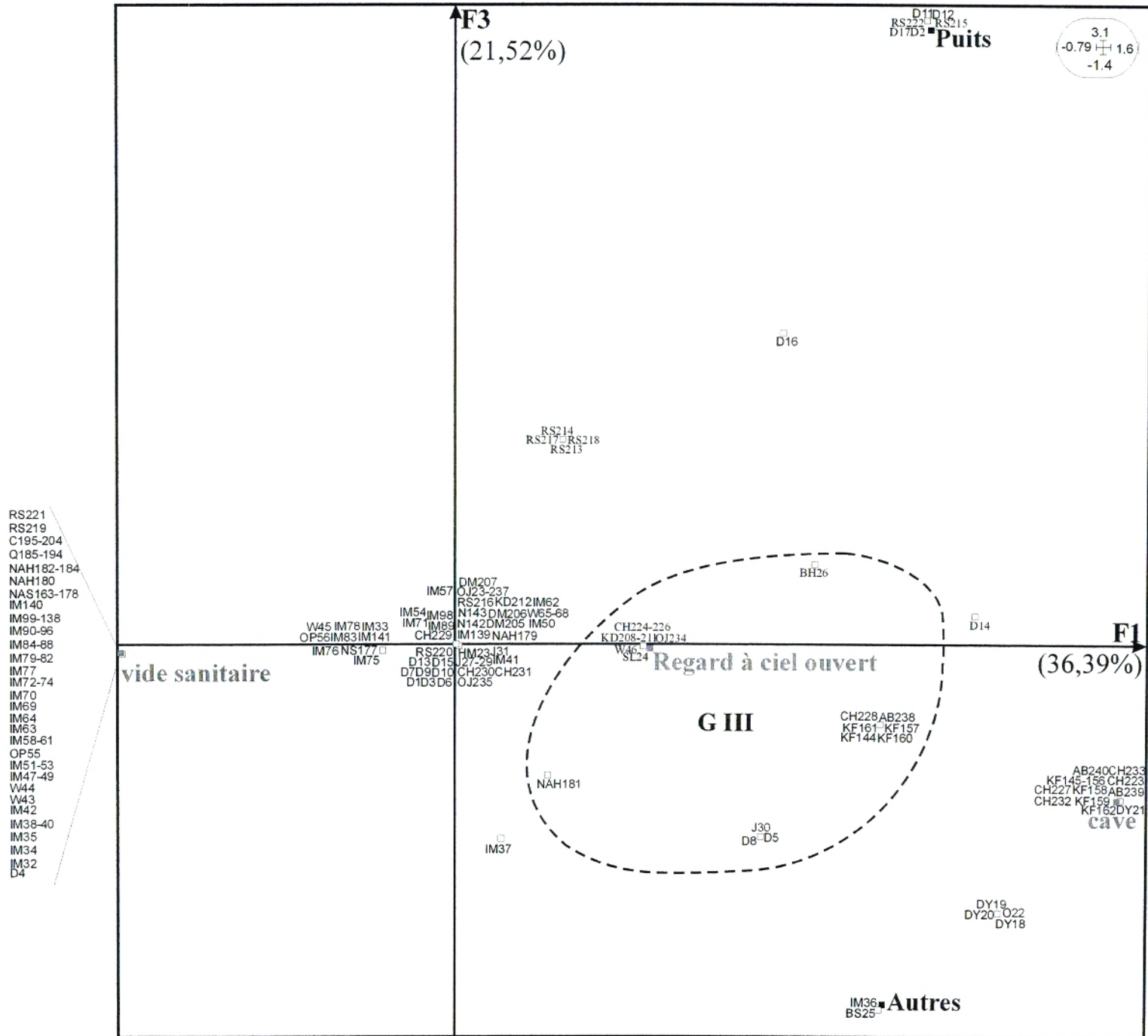


Figure 31- Plan factoriel (F1xF3 lignes et colonnes superposées) de la matrice de distribution des relevés selon les différents types de gîtes.

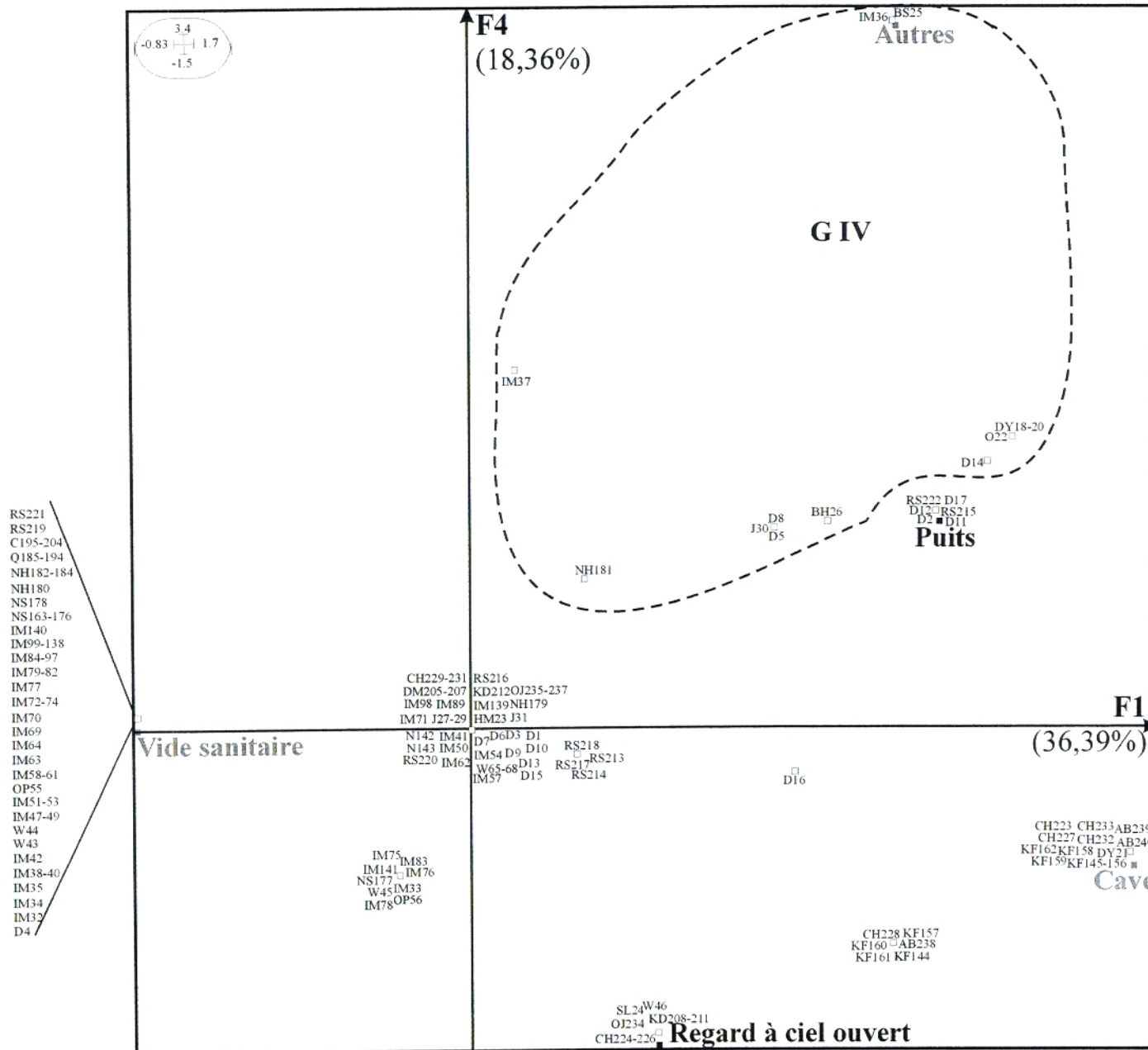


Figure 32- Plan factoriel (F1xF4 lignes et colonnes superposées) de la matrice de répartition des différents types de gîtes larvaires.

- Groupement III : réunit les relevés, où le gîte le plus productif est le regard à ciel ouvert, situés principalement dans la cité des 270 logements (Chetouane), la cité des 150 logements (Koudia), la cité des Dalias (Kiffane) ainsi que la cité Sidi Lahcen (le centre ville).
- Groupement IV : regroupe les relevés qui se caractérisent par la présence d'autres types de gîtes, cas des piscines qu'on retrouve principalement dans le quartier d'Imama (la cité des Roses) et dans le quartier Kiffane (cité des Dalias). Ces piscines sont souvent utilisées comme retenues d'eau qui peut servir pour l'arrosage (jardins, potagers...). L'eau stagnante pendant plusieurs jours favorise la prolifération des *Culex*.

La présence des oueds à proximités de quelques habitations d'Aïn Mazouna et plus précisément la cité des jardins où il y a un passage de Oued Mazouna à proximité. Dans la cité des 500 logements (quartier de Zhun de Champ de Tir), le passage de oued Bouhanag constitue une source de nuisance pour les habitants. Ces oueds à débit plus ou moins lent constituent un gîte larvaire productif.

III.3.2. Biotypologie du degré d'agressivité de *Cx. pipiens*

Le degré d'agressivité de *Cx. pipiens* est estimé à partir des nombres de piqûres ressenties par nuit et par personne.

Pour réaliser l'analyse factorielle des correspondances du degré d'agressivité des femelles nous nous sommes basées sur le tableau de l'annexe III, composé de 240 lignes (relevés) et de trois colonnes. Ainsi, nous avons obtenu les résultats portés sur la figure 33 sur laquelle apparaît l'ensemble des stations liées à chacune des trois intervalles des nombres de piqûres (une à trois fois, trois à huit fois et plus de huit fois par jour) qui représentent le degré d'agressivité des femelles et en l'occurrence le degré de nuisance ressenti par la population.

Nous avons retenu les deux premiers axes représentant respectivement 50,70 % et 49,30 % de l'inertie totale, le plan F1xF2 représentent exactement 100 % de variabilité totale. Il s'individualise ainsi quatre groupements bien distincts :

- Groupement I : situé sur le côté négatif de l'axe 2 et qui contribue le plus à sa formation, il est représenté par des relevés où le nombre de piqûres est entre 1 et 3 par nuit et par personne. Ces relevés caractérisent essentiellement les quartiers suivants : le centre ville (cité La gare), Koudia (cités Dib Mounir et 150 logements),

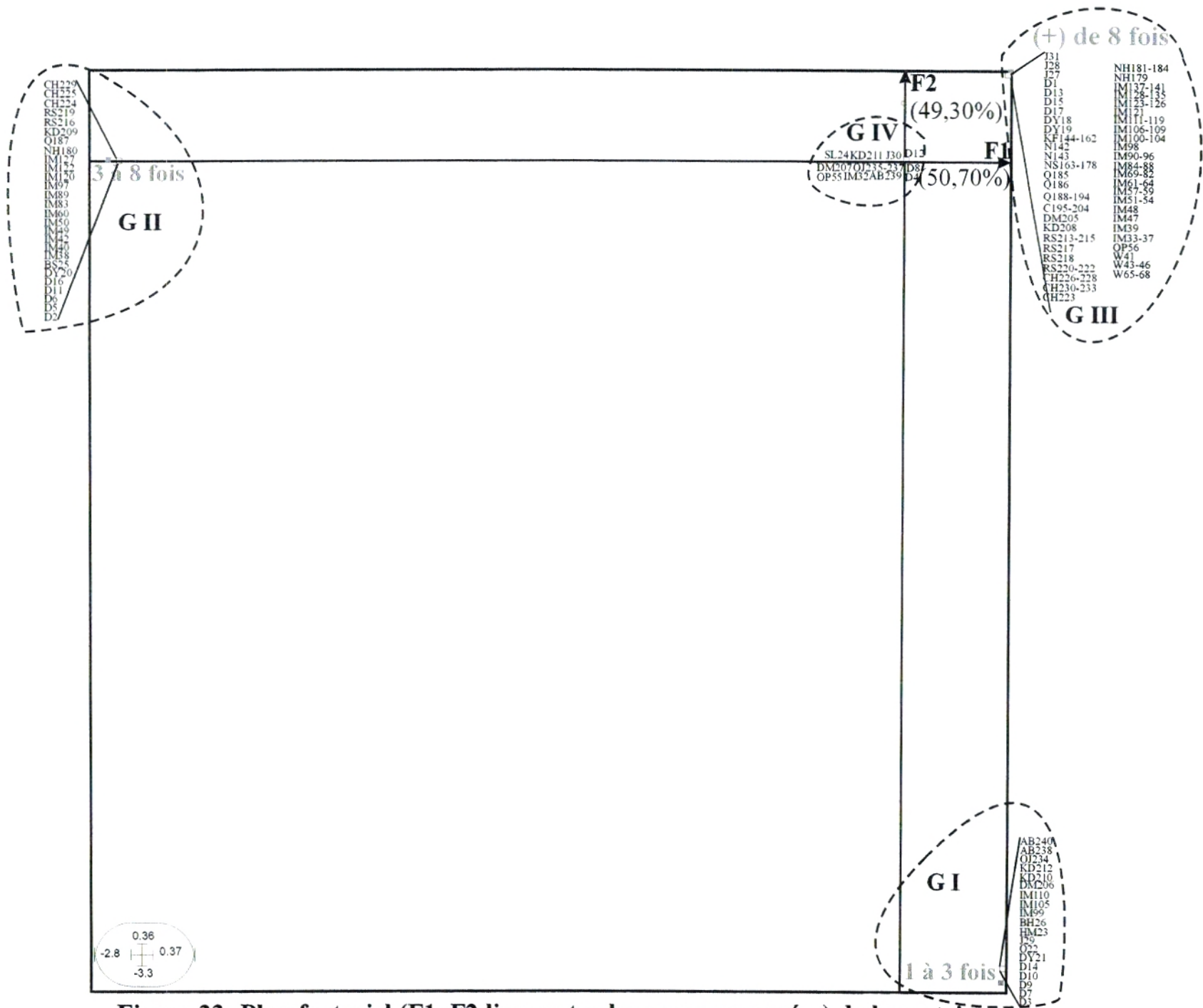


Figure 33- Plan factoriel (F1x F2 lignes et colonnes superposées) de la matrice de répartition des relevés selon les nombres de piqûres.

une partie de Kiffane (cité des Dalias) et Aboutachfine (cité des 250 logements). Ils constituent de ce fait les secteurs les moins infestés.

- Groupement II : correspond à des relevés moyennement infestés, ces derniers se marginalisent sur le côté négatif de l'axe 1 et contribuent efficacement à sa formation. Ces relevés sont localisés dans les cités Provence et La Gare appartenants au quartier du centre ville, les cités des Dalias et Soumam qui se situent dans la quartier de Kiffane, la cité des 1060 logements et la cité des Roses qui se trouvent à Imama, les cités des 270 logements et la cité des 150 logements qui se localisent à Chetouane.
- Sur le côté positif de l'axe 1, se superposent les relevés dont les habitants sont le plus touchés dans le secteur étudié (plus de huit piqûres par jour), ils représentent le groupement III et se trouvent sur le côté positif de cet axe. Ces relevés se trouvent dans la cité des jardins (Aïn Mazouna), la cité La Gare (centre ville), la cité des Dalias et la cité de Soumam (Kiffane), les cités des 1060 logements, OPGI, Wouroud, Nour, Nassim, Les Roses et Nahda (Imama), les cités des 400 et des 500 logements (Zhun de Champ de tir) ainsi que les cités des 270 et 125 logements (Chetouane).
- Groupement IV : situé au centre des deux axes, représente les relevés, où on enregistre l'absence totale de piqûres. En effet, sur les 240 relevés, seuls 13 sont négatifs, ces relevés sont localisés essentiellement dans les quartiers de Kiffane (cité des Dalias), Oujlida, le centre ville (cité de La Gare) et Koudia (cité Dib Mounir et cité des 150 logements). Ceci prouve un degré de nuisance très important dans le groupement urbain de Tlemcen.

III.3.3. Biotypologie des heures de piqûres

Selon les données recueillies en littérature, *Cx.pipiens* est connu comme espèce à une activité nocturne, toute fois cette règle ne s'emble pas s'appliquer dans notre zone d'étude et sous nos latitudes. Pour bien comprendre le rythme journalier d'activité dans le groupement urbain de Tlemcen, l'analyse factorielle des correspondances réalisée à partir de la matrice des heures de piqûres (Annexe IV) relevés auprès des 240 foyers (lignes) permet de retenir les deux premiers axes représentant respectivement par 43,97 % et 31,66 % d'inertie totale (Annexe VII). Ceci nous a permis d'obtenir les représentations graphiques du plan (F1xF2

CH231-233 CH227 CH226RS222 RS217 RS215RS213
 KD208 DM205C204 C203C198 Q193Q189 Q187Q186
 NH184NH179KF161KF160 KF156-158KF152-154
 KF149KF147N143N142IM140IM121IM101IM97IM91
 IM90IM89IM76 IM73 J31HM25 D17D15D5D1

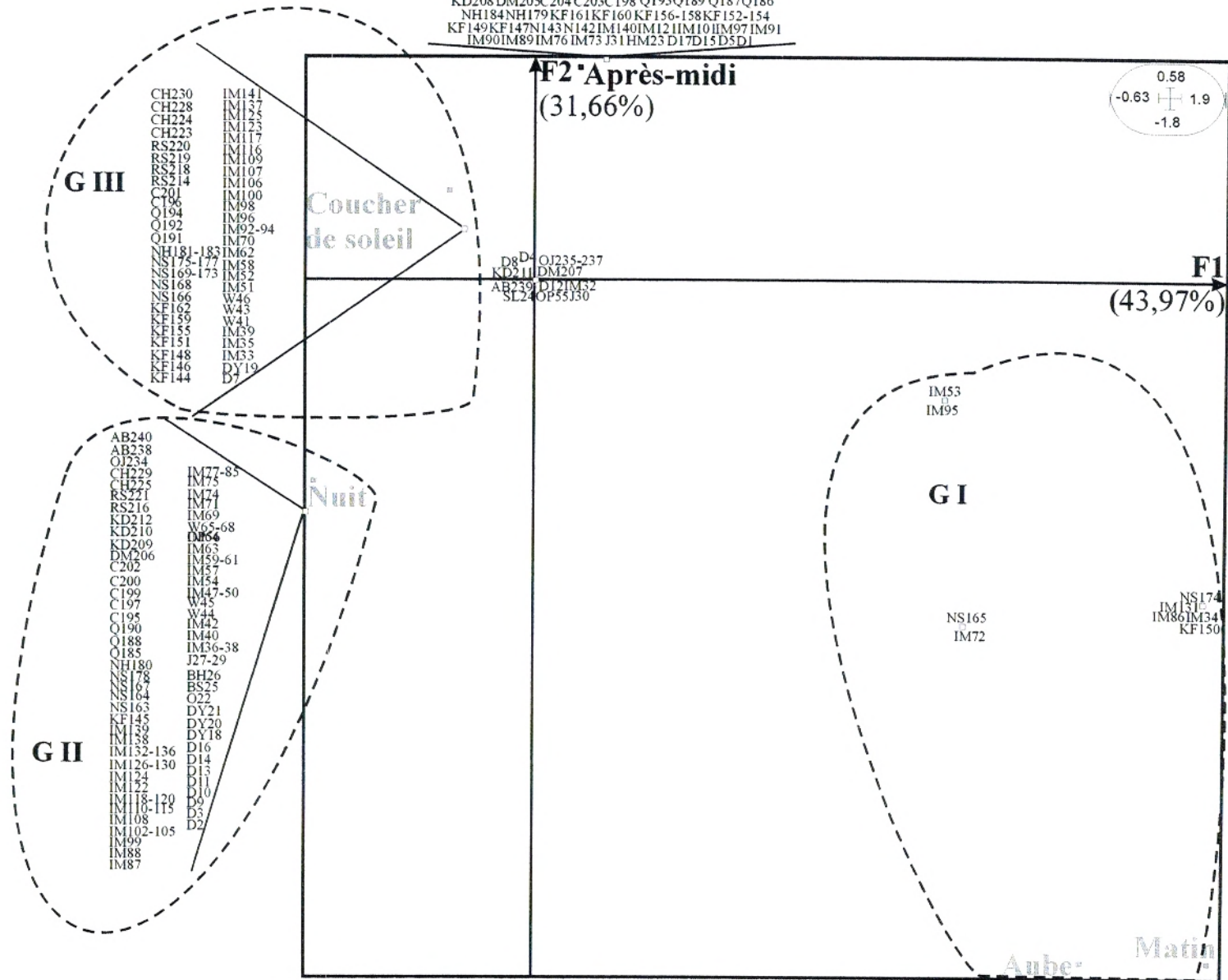


Figure 34- Plan factoriel (F1x F2 lignes et colonnes superposées) de la matrice de répartition des relevés selon les heures de piqûres.

lignes et colonnes) superposées dans la Figure 33, à partir duquel on peut distinguer trois groupes :

- le groupe I : situé sur le côté positif de l'axe 1, il est représenté par des relevés dont la population est touchée aussi bien le jour que la nuit avec une activité nocturne maximale. Ces relevés sont situés dans les quartiers de Imama et Kiffane et concernent essentiellement les cités des 1060 logements, Nassim, et Nahda. Les relevés cités contribuent significativement à la formation de cet axe.
- le groupe II caractérise les relevés qui contribuent significativement à la constitution de l'axe 1 et se trouvent sur son côté négatif. Dans ces relevés, l'activité de *Cx. pipiens* est particulièrement nocturne. Ces derniers sont localisés essentiellement à Imama (cité des 1060 logements, cité Wouroud, cité Nassim, Cité Nahda et cité des Roses), Kiffane (cité des Dalias et cité Soumam), Zhun de Champ de Tir (cité des 400 logements et cité des 500 logements), Chetouane (cité des 270 logements et cité des 150 logements), le centre ville (cité La Gare) et Koudia (cité des 150 logements et cité Dib Mounir).
- Le groupe III regroupe tout relevé dont la population se plaint d'une forte agressivité des femelles enregistrée notamment au coucher de soleil. Ces relevés de coordonnées positives sur l'axe 2 contribuent le plus à sa formation et concernent les cités des Roses, 1060 logements, Wouroud, Nahda et Nassim, localisées toutes dans le quartier d'Imama. Dans le quartier de Kiffane la cité touchée est celle de Soumam. Dans le quartier de la Zhun de Champ de Tir, les cités touchées sont les 400 logements et les 500 logements.

III.3.4. Biotypologie des saisons de piqûres

L'adaptation biologique de *Cx. pipiens* au rythme saisonnier est fondée uniquement sur les variations climatiques directement ressenties par les populations. L'espèce peut se récolter pendant toute l'année. Toutefois, elle présente un maximum d'abondance au printemps et en été.

L'analyse de la matrice d'entrée constituée de 240 lignes (relevés) et de quatre colonnes (saisons pendant lesquelles les habitants sont dérangés par les piqûres des femelles) nous a permis d'obtenir les résultats portés sur la figure 35. Dans l'annexe VIII, les valeurs propres nous montrent que les deux premiers axes extraient respectivement 93,44 % et 4,4 % de l'inertie totale, soit 97,84 % de la variabilité totale.

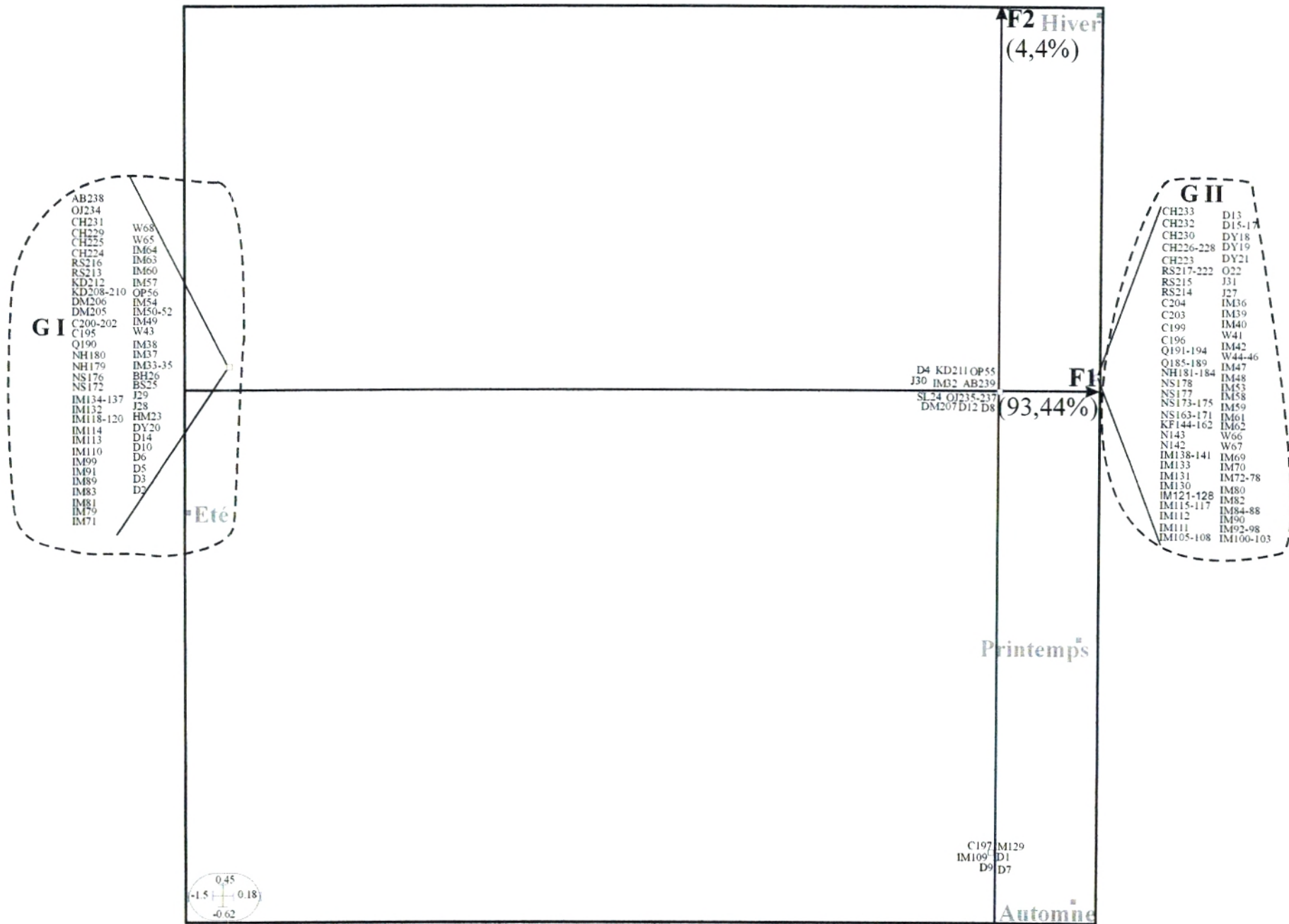


Figure 35- Plan factoriel (F1x F2 lignes et colonnes superposées) de la matrice de répartition des relevés selon les saisons de piqûres.

La figure 35 représente les projections des relevés dans le plan (F1xF2), en association avec les points colonnes. Ainsi, les quatre saisons contribuent significativement à la construction de l'axe 1.

Sur le côté négatif de l'axe 1 s'isolent les relevés dont l'activité de *Cx. pipiens* se déroule seulement en été, ils sont situés dans différentes cités du groupement grand Tlemcen : cité des 1060 logements, cité Wouroud, cité Nahda et cité Nassima (quartier d'Imama) ; cité des Dalias (Kiffane) ; cité des 500 logements (Zhun de champ de tir) ; cité des 125 logements et cité 150 logements, situées dans la commune de Chetouane ; cité des Jardins (Aïn mazouna) et la cité La Gare (quartier du centre ville). Ces relevés représentent le groupement I)

Sur le côté positif de l'axe 1, s'individualisent les relevés (groupement II) situés pour la plupart à Imama (cités des Roses, 1060 logements, Wouroud, Nassim, Nour et Nahda), à Chetouane (cités des 125 logements et des 270 logements), au Zhun de Champ de Tir (cités des 400 logements et 500 logements), à Kiffane (cités des Dalias et de Soumam), à Aïn Mazouna (cité des Jardins) et au centre ville (cité La Gare). La population de ces quartiers se plaint d'une nuisance presque permanente. La présence des femelles et la manifestation de leur agressivité durant les autres saisons sont dues à la variabilité des facteurs climatiques et plus précisément les irrégularités thermique que connaît le climat de notre région. Les femelles reprennent leur activité lorsque " m " excède 9°C (METGE, 1986).

III.3.5. Biotypologie des moyens de lutte individuels

Pour le tableau des moyens de lutte (Annexe IV), nous avons réalisé une analyse multivariée (Analyse factorielle des correspondances) dans le but de mettre en évidence les moyens que la population utilise le plus pour lutter contre les moustiques. Le tableau composé de 240 relevés et de cinq types de lutte, permet de retenir les trois premiers axes. Le premier plan (F1xF2) présente respectivement 28,35 % et 26,12 %, donc un pourcentage de variabilité totale de 54,47 %. Le deuxième plan (F1xF3) représente respectivement 28,35 % et 24,87 %, soit un pourcentage de variabilité totale de 53,22 %.

Ainsi, la projection des plans F1xF2 et F1xF3 (Fig. 36 et 37) nous a permis de tirer les constatations suivantes :

- Les relevés situés principalement à Imama (cité des 1060 logements, cité wouroud, cité Nassim, cité Nahda et cité des Roses), au Zhun de Champ de Tir (cités des 400 logements et des 500 logements), à Kiffane (cités des Dalias et de Soumam) ainsi

OJ234
 CH227-231
 RS222
 RS220 IM112-114
 RS216 IM105
 RS214 IM103
 C204 IM100
 C201 IM99
 C197 IM94
 C195 IM90-92
 Q192 IM86
 Q186-189 IM82
 NH179 IM79
 NS178 IM77
 NS176 W65-68
 NS174 OP56
 NS171 IM52
 NS167 IM51
 NS163-165 IM49
 KF162 IM47
 KF154 W46
 KF152 IM40
 KF148-150 IM36
 KF146 J25
 NI42 SL24
 IM139-141 O22
 IM135 DT6
 IM132 D15
 IM131 D4
 IM127 D2
 IM120

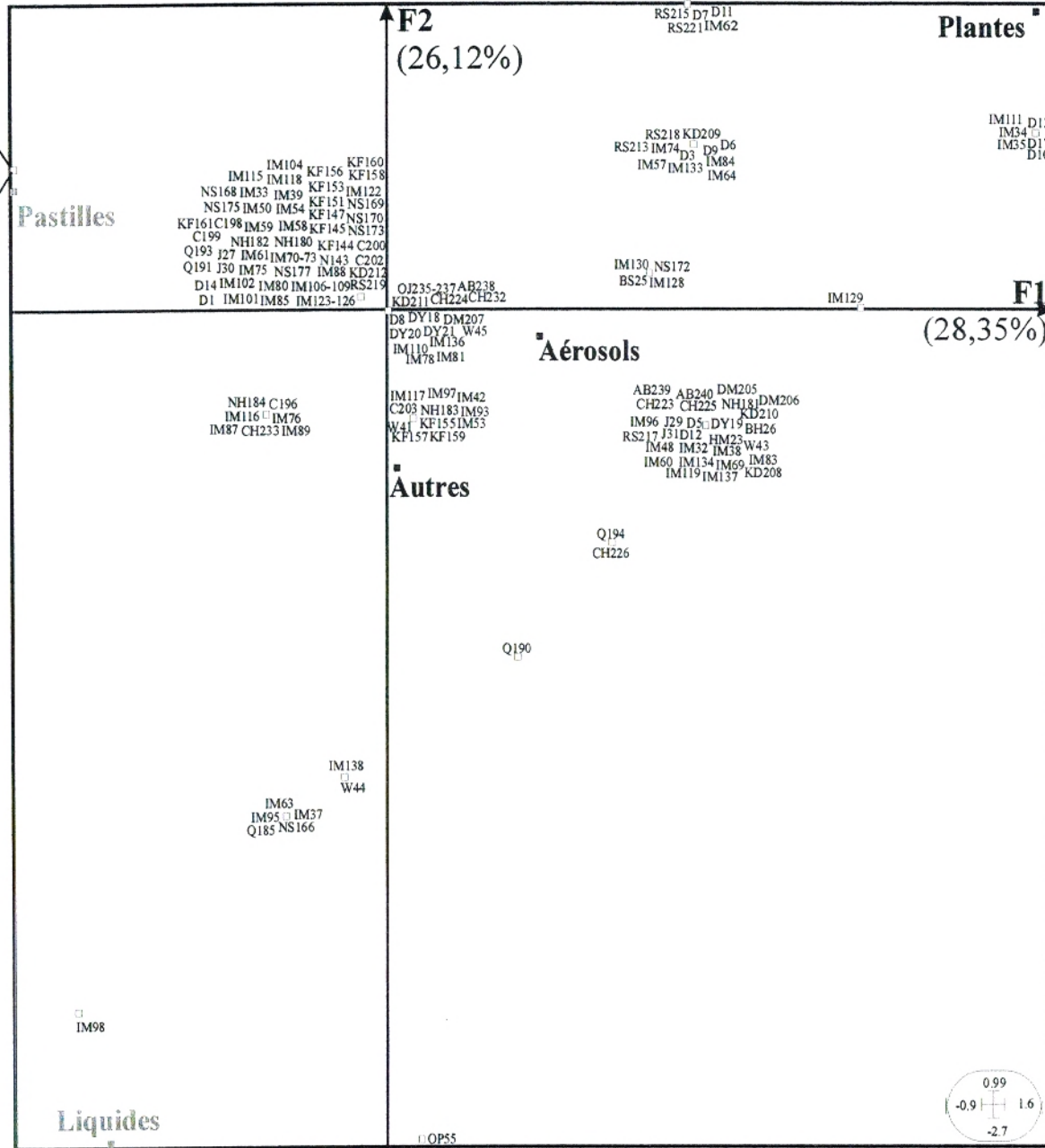


Figure 36- Plan factoriel (F1x F2 lignes et colonnes superposées) de la matrice de répartition des différents moyens de la lutte individuelle.

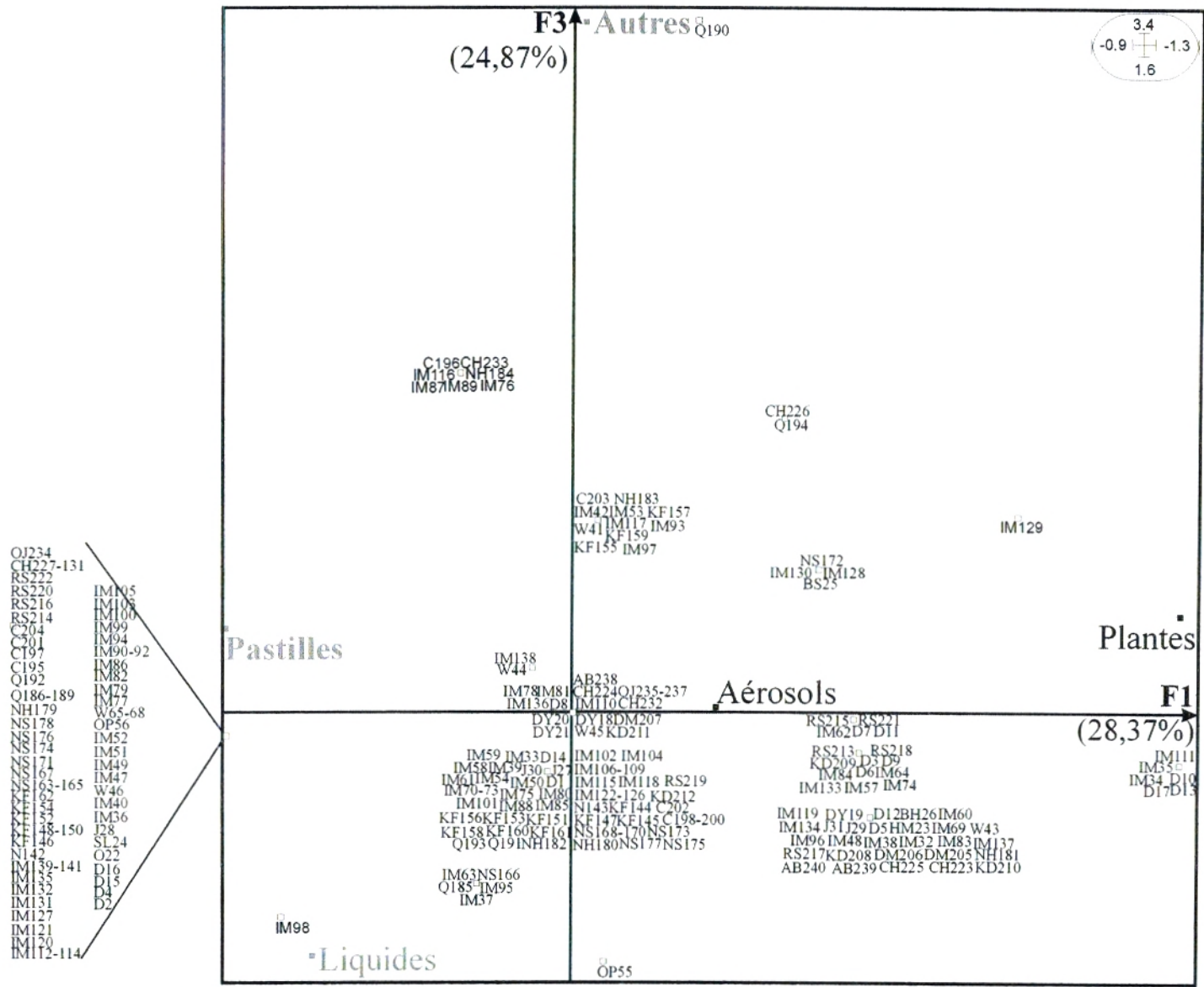


Figure 37- Plan factoriel (F1x F3 lignes et colonnes superposées) de la matrice de répartition des relevés selon les différents moyens de la lutte individuelle.

qu'au centre ville (cité La Gare) et à Aïn Mazouna (cité des Jardins), caractérisent le moyen de lutte "pastille", ces relevés contribuent efficacement à la constitution de l'axe 1 et se trouvent sur le côté négatif de ce dernier.

- Sur le côté négatif de l'axe 2 s'individualisent les relevés où il y a utilisation des liquides, ces relevés sont très peu nombreux et sont localisés essentiellement dans le quartier d'Imama (cité des 1060 logements, cité OPGI, cité Wouroud et cité Nassim). Ainsi, ce moyen de lutte contribue efficacement à la formation de cet axe.
- Les relevés dont les habitants utilisent plusieurs moyens de lutte à la fois, se positionnent sur le côté positif de l'axe 3 et contribuent significativement à sa formation.

III.3.6. Synthèse globale de l'enquête

Afin de dégager les facteurs clés à l'origine de la nuisance dans le groupement grand Tlemcen, nous avons regroupé l'ensemble des données de l'enquête. Nous nous sommes basées sur l'Analyse en Composantes Principales A.C.P. (THIOULOUSE & CHESSEL, 1997), établie à partir de la matrice d'entrée constituée de 240 lignes et de 22 colonnes mettant en relation les 22 éléments pris en compte lors de l'enquête. Le tableau synoptique (regroupement des tableaux des annexes II, III et IV) permet d'obtenir les représentations graphiques des plans (F1xF2) lignes et colonnes (Fig. 38). Ainsi, le plan (F1xF2) représente 30,45 % de la variabilité totale.

Sur la partie positive de l'axe 1, les points représentant les effectifs les plus élevés correspondent à un nombre de piqûres supérieur à huit fois et à une activité de *Cx. pipiens* qui s'étale sur les autres saisons (hiver, printemps et automne).

Sur l'axe 2, les relevés à dominance habitat moyen contribuent efficacement à sa formation, ces derniers se trouvent sur le côté positif. Il permet aussi de marginaliser l'ensemble des relevés, qui présentent un habitat moyen, des autres relevés (type haut standing et médiocre).

Ainsi, on peut constater que les relevés les plus touchés par la nuisance engendrée par *Cx. pipiens* sont pour la plupart de type moyen, ces derniers sont dérangés par les piqûres des femelles toute l'année et ils sont localisés essentiellement dans des cités localisées à Imama (1060 logements, Wouroud, Les Roses, Nour et Nahda), au Zhun de champ de Tir (400 logements et 500 logements), à Kiffane (cité Soumam), ainsi que la cité des 270 logements, la cité des 150 logements et la cité des 125 logements situées à Chetouane.

III. 4. Cartographie des zones infestées

L'enquête effectuée dans le groupement grand Tlemcen nous a permis d'établir une carte du degré d'infestation à partir du support cartographique fourni par l'URBAT 2002, une carte d'occupation du sol au 1/10 000^e. Grâce au logiciel AUTOCAD 2000, nous avons délimité les zones selon le degré d'infestation en se basant sur les renseignements recueillis par l'enquête.

Les résultats de l'AFC du degré d'agressivité de *Cx. pipiens* (Fig. 33) nous ont permis de définir ces zones infestées. Pour bien délimiter les différents secteurs selon leur degré d'infestation, nous avons travaillé à grande échelle (1/10 000^e), puis réduit celle-ci au 1/50 000^e pour commodité de présentation.

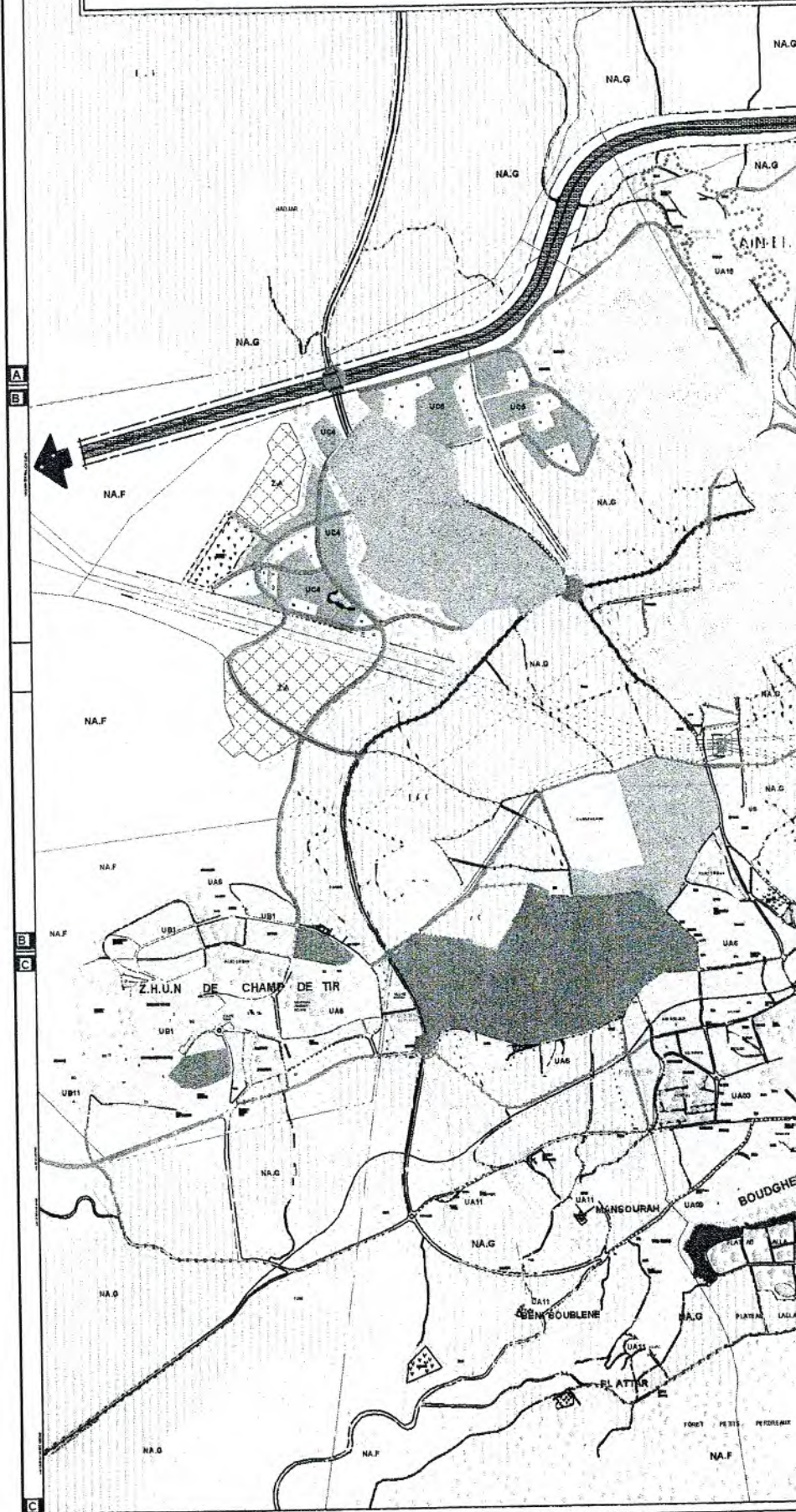
La zone d'étude recouvre une superficie de 3460,2 ha pour une superficie totale du groupement grand Tlemcen de 11211 ha. Ainsi, La carte représente trois degrés d'infestation :

- une zone fortement infestée, représentant les quartiers dont les piqûres par jour et par individu dépassent huit piqûres, cette zone correspond aux quartiers : Imama, Zhun de Champ de Tir (commune de Mansourah), une partie de Kiffane, Aïn Mazouna (commune de Tlemcen) et Chetouane (commune de Chetouane) ; les habitations de ces quartiers sont toutes de type moyens collectives ou semi collectives. Les deux types de gîtes les plus communs rencontrés lors de l'enquête de types vide sanitaire et cave. La plupart des habitants qui occupent ce secteur sont touchés par la présence de *Cx. pipiens* toute l'année.

Ce secteur classé fortement infesté occupe une superficie de 163,10 ha. Afin de bien mettre en évidence ces secteurs nous les avons représenté par du rouge (Fig. 39).

- une zone moyennement infestée avec le nombre de piqûres qui varie entre trois et huit piqûres, rassemblant une partie de Kiffane (type haut standing individuel) et du centre ville et Koudia (commune de Tlemcen). La superficie totale de ce secteur représentée en gris est de 375,4 ha.
- une zone faiblement infestée qui recouvre une surface de 292,7 ha, représentée sur la figure 39 par la couleur bleue, elle concerne les quartiers d'Aboutechfine et une partie du centre ville avec un nombre de piqûres variant entre une et trois piqûres. Ce secteur reste plus ou moins indemne et connaît peu le phénomène de nuisance par *Cx. pipiens*.

FIGURE 39- REPARTITION DES ZONES INFESTÉES PAR CULEX PIPIENS DANS LE GROUPEMENT GRAND TLEMCCEN (Tlemcen - Chetouane - Mansourah)



CHAPITRE IV

مكتبة كلية العلوم
مصلحة البيولوجيا

CHAPITRE IV : LUTTE BIOLOGIQUE

La lutte contre tout vecteur est destinée essentiellement à contrôler les maladies en limitant autant que faire se peut le contact homme-vecteur (GUILLET, 1998).

Depuis des siècles, l'homme a réussi à lutter contre les moustiques pour se protéger soi-même des maladies naissantes des Culicidés et leur nuisance (CHARLES & *al.* 2000).

Dans le groupement grand Tlemcen, l'espèce *Cx. pipiens* est actuellement la principale source de nuisance. Cependant, durant l'enquête réalisée, notre attention a été particulièrement attirée par l'inefficacité de beaucoup d'insecticides utilisés par les habitants et les collectivités locales.

Différents types de lutte sont efficaces pour combattre ce vecteur. Toutefois, *Cx. pipiens* a naturellement une très forte aptitude à développer des résistances à une ou plusieurs familles d'insecticides (GEORGHIOU & LAGUNES-TEJEDA, 1991).

Un insecticide doit être aussi toxique que possible pour l'insecte cible et aussi peu toxique que possible pour les autres organismes non ciblés notamment l'homme.

Un bon insecticide est celui pour lequel les vecteurs ne développent pas ou pas trop rapidement de résistance.

Dans la plupart des applications, on recherche plutôt une bonne rémanence du produit tout en privilégiant les produits " rapidement " métabolisés qui ne s'accumulent pas dans l'environnement.

IV.1. Les moyens de lutte contre les Culicidés

IV.1.1. Types de lutte

La programmation de la lutte implique d'abord le choix des méthodes les mieux adaptées à la biologie des espèces à combattre et aux caractéristiques de la zone d'action. Ce choix est notamment conditionné par la superficie des gîtes potentiels, leur structure, leur configuration et leur situation géographique (GABINAUD, 1975).

Pour appliquer la méthode de lutte choisie, il faut d'abord connaître la superficie du gîte et la dynamique de population.

Pour les différents insecticides et leurs formulations, il existe des normes et des spécifications édictées par l'O.M.S., elles donnent aux utilisateurs des garanties d'efficacité et de sécurité d'emploi.

Il existe de nombreux types de formulations selon l'usage recherché. On peut les séparer en deux grands groupes, les liquides et les solides. Les premières sont souvent plus faciles à manipuler, en revanche, elles sont moins concentrées et moins stables que les formulations solides.

- Les formulations liquides les plus classiques sont les concentrés émulsionnables dans lesquelles l'insecticide est dissout dans un solvant organique auquel on a rajouté des agents tensioactifs. Au contact de l'eau, ces agents émulsionnent le solvant qui se trouve ainsi sous forme de petites gouttelettes.

Il existe également des suspensions aqueuses de microcapsules où l'insecticide est enrobé dans de petites capsules. Ces formulations à base d'eau sont en général moins toxiques pour l'homme, elles sont utilisées pour l'imprégnation des moustiquaires.

- Les formulations solides sont le plus souvent des poudres mouillables dispersibles. Elles se dispersent spontanément dans l'eau sous forme de particules de 1 à 5µm.

Il existe également des granulés dispersibles de taille variable, des comprimés effervescents, des tablettes, des matrices à relargage progressif et des poudres, ainsi que les plaquettes thermo-diffusantes qui relarguent l'insecticide sous forme de vapeur quand elles sont chauffées (se branchent dans des prises électriques) et les serpentins appelés "tortillons chinois" qui diffusent l'insecticide sous forme de fumée.

Les insecticides sont également classés en fonction de leur mode d'action ou de leur structure chimique. Il existe les produits agissant rapidement (insecticides conventionnels) et ceux qui agissent retardement, au moment de la mue larvaire ou de la nymphose (inhibiteurs de développement). Enfin, les substances naturelles, issues d'organismes vivants (bactéries, champignons...), sont rangées dans une classe à part.

Il existe un autre modèle de classement des insecticides qui dépend des types de lutte :

- La lutte physique : qui consiste à modifier le gîte pour le rendre improductif, en empêchant soit la ponte, soit l'éclosion, soit l'émergence (COUSSERANS & *al*, 1973).

Elle correspond à un “ aménagement raisonné du milieu ” (COUSSERANS & GUILLE, 1974).

Les moyens d'une lutte physique peuvent être rudimentaires, la pose de moustiquaires aux fenêtres des habitations, l'emploi de produits répulsifs ou de vêtements adaptés.

- La lutte chimique : les opérations de démoustication visent essentiellement l'imago, les produits utilisés le plus couramment sont les organochlorés, les organophosphorés, les carbanates, les pyréthriinoïdes, le chlorpyrifos, le fénitrothion, le fenthion, l'iodofenphos, le naled, le pyrimiphos-méthyl...
- La lutte génétique : on parle désormais beaucoup des plantes transgéniques. Ainsi, on a pu cloner le gène d'une toxine bactérienne dans une algue se reproduisant dans les gîtes à Culicides. Toutefois, outre les aspects de sécurité environnementale, une telle utilisation risquerait de déboucher à très court terme sur le développement de résistance. Pour limiter celles-ci, il faudrait cloner en même temps les gènes d'au moins deux toxines ayant des modes d'action différents (GUILLET, 1998).

On parle aussi de plus en plus de moustiques transgéniques. Pour le moment, il est possible d'implanter un gène rendant un vecteur réfractaire au parasite qu'il transmet habituellement. L'utilisation d'une telle lutte nécessitera au préalable des études approfondies sur la structuration des populations cibles et des facteurs qui conditionnent leur évolution dans l'espace et dans le temps.

- Enfin, la lutte biologique, celle qui nous intéresse le plus dans notre étude, est l'un des moyens d'intervention les plus subtils. Les recherches dont elle est l'objet, sont entièrement basées sur la dynamique des populations, secteur pour lequel la cartographie écologique constitue l'outil de travail indispensable. Une application opérationnelle d'une méthode de lutte biologique, quelle qu'elle soit, ne peut être envisagée sans l'utilisation d'une telle carte (GABINAUD, 1975). En effet, les moyens de lutte biologique tuent uniquement le vecteur et ne produisent pas de dangereux déséquilibres faunistiques (BENDALI, 1989).

IV.1.2. Présentation de la bactérie *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti)

Bacillus thuringiensis, insecticide d'origine biologique, appartient à la famille des Bacillaceae. C'est le microorganisme le plus largement répandu pour le contrôle des parasites d'insecte (CHARLES & al. 2000). C'est une bactérie aérobie découverte au Japon au

début du siècle (appelée à l'époque *Bacillus sotto*). En 1911, l'allemand BERLINER a également identifié le bacille et l'a nommé *Bacillus thuringiensis*. Les premières formulations commerciales ont été fabriquées en France en 1938 et servaient d'insecticide agricole. Au début des années 70, la recherche améliore la formulation du produit existant et amène la découverte de nouvelles souches (OTVOS et VANDERVEEN, 1993).

L'intérêt pour le développement et l'utilisation du bacille contre les larves des Culicidés a été considérablement augmenté avec la découverte des variétés de *Bacillus thuringiensis*, surtout après la découverte du sérotype H14 connu sous le nom de *Bacillus thuringiensis* variété *israelensis* (DE BARJAC, 1978 a).

Bacillus thuringiensis israelensis (*Bti*) a été découvert en 1977, le pouvoir toxique de cette bactérie à activité larvicide est activé au stade de sa sporulation ; elle produit alors un cristal protéique pouvant générer une toxine mortelle pour l'insecte visé.

La bactérie produit au cours de son processus de sporulation des cristaux contenant des protéines toxiques pour les larves de Diptères (moustique, mouche domestique, drosophile...), constituées d'un ou plusieurs polypeptides appelés les delta-endotoxines (CHARLES & al. 2000).

Lorsque le cristal est ingéré par la larve, la protéine est transformée en toxine par les enzymes digestives et le pH intestinal très alcalin. Cette toxine entraîne après ingestion une paralysie des pièces buccales ainsi qu'une lyse des tissus épithéliaux du système digestif (BENDALI, 1989) et fait éclater les membranes de l'intestin, provoquant une perforation du tube digestif de la larve. Cet effet peut être très rapide, de dix à quinze minutes après l'ingestion du cristal (VINCENT et CODERRE, 1992).

L'insecticide est relativement spécifique puisqu'il n'affecte que les Diptères et il reste très sécuritaire pour les autres ordres d'Insectes. Le *Bti* est appliqué dans les eaux stagnantes pour détruire les moustiques et dans les eaux courantes contre les mouches noires (VINCENT et CODERRE, 1992).

En général, l'effet toxique des formulations commerciales ne dure que quelques jours dans une mare. Les cristaux de *Bti* sont éventuellement dégradés et leurs constituants sont potentiellement recyclés dans l'écosystème (LACOURSIERE et BOISVERT, 1994).

L'utilisation de l'insecticide ne présente donc pas de risques importants pour la santé publique. Il est tout de même recommandé d'éviter de s'exposer inutilement (LESSARD et BOLDUC, 1996).

En raison de ces caractéristiques et de leur non toxicité pour l'environnement, les formulations à base de *Bti* constituent une des principales composantes des programmes de lutte intégrée.

IV.2. Matériels et méthodes de travail

IV.2.1. Prélèvement des larves

L'enquête effectuée dans le groupement de Tlemcen, nous a permis de choisir 22 gîtes répartis dans neuf cités classées fortement infestées (Tab. VI).

Durant les mois de mars, avril et mai de l'année 2003, nous avons suivi la dynamique des populations des stades immatures de *Cx. pipiens*.

Les gîtes urbains choisis sont tous hypogés (à l'abri de la lumière), de type "vide sanitaire". Ces gîtes sont tous inondés à cause d'un système d'évacuation des eaux usées souvent défectueux (Annexe XVI) et l'accès y est le plus souvent difficile.

Pour les prélèvements des larves, nous avons utilisé un filet Langeron de 20 cm de diamètre et maillage 80 µm que nous avons promené huit fois sur une longueur de 1 m. La faune récoltée lors des échantillonnages a été placée dans des bocaux puis acheminée vers le laboratoire. Cette faune est triée par station et conservée dans de l'alcool éthylique à 70° en vue d'identification et de comptage des individus de *Cx. pipiens*.

IV.2.2. Analyse physico-chimique de l'eau des gîtes

L'eau représente pour les Culicides un milieu de vie où les composantes chimiques jouent un rôle important (BENKALFATE-EL HASSAR 1991, BERCHI 2000, HASSAINE 2002).

Pour caractériser les gîtes étudiés, cinq paramètres physico-chimiques, liés à l'origine de l'eau, ont été pris en compte. L'étude de ces paramètres est effectuée dans les 22 gîtes appartenant tous au secteur infesté (Tab. VI).

L'ensemble des mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau des prélèvements où se développent les populations préimaginales de *Cx. pipiens* a été réalisé au moyen d'un appareillage approprié type WTW multiline P4 et a porté sur :

- la température exprimée en degré Celsius,
- le pH de l'eau,
- la conductivité exprimée en $\mu\text{S}/\text{cm}$,
- la salinité de l'eau exprimée en g/l,
- la quantité d'oxygène dissous dont les valeurs sont exprimées en mg/l.

L'ensemble des mesures physico-chimiques, effectuées dans le milieu aquatique, doit pouvoir conduire à une appréciation globale de la qualité de l'eau des gîtes. Ainsi, les relations entre les paramètres physico-chimiques et les effectifs larvaires dans les différents gîtes ont été étudiés globalement à travers une Analyse en Composantes Principales (ACP), dans le but de définir les facteurs déterminants la dynamique des populations des stades préimaginaux.

En effet, dans l'ACP utilisée pour étudier les caractéristiques physico-chimiques de l'eau des gîtes larvaires, l'ajout des densités préimaginales de *Cx. pipiens* en tant que variable supplémentaire permet d'étudier les relations entre cette espèce et les caractéristiques physico-chimiques clés.

IV.2.3. Tests expérimentaux à partir du *Bti*

Afin de proposer une alternative aux problèmes de nuisance urbaine que provoque *Cx. pipiens*, nous avons opté pour la lutte biologique contre les populations préimaginales de *Cx. pipiens* dans une cité qui appartient au secteur le plus infesté du groupement grand Tlemcen (cité des 162 logements Chetouane). Nous avons choisi la lutte biologique à base de la bactérie *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*). Pour cela, nous avons testé le produit commercial larvicide VectoBac CG, puissance 200 IUT/mg, sous forme de granulés, fourni par Atlasagro (Suisse).

Afin d'identifier les espèces, nous avons conservé les larves du quatrième stade dans de l'alcool à 70°. L'identification a été faite à l'aide du logiciel d'IDENTIFICATION DES MOUSTIQUE DE L'AFRIQUE MEDITERRANEENNE (BRUNHE & al, 2000). Ainsi, tous les individus identifiés appartiennent à l'espèce *Cx. pipiens*, à l'exception de quelques individus retrouvés en nombre très réduit qui appartenaient à l'espèce *Culiseta longiareolata*.

Notre objectif principal est d'estimer l'efficacité du *Bti* sur les populations préimaginales afin d'évaluer le degré de sensibilité de *Cx. pipiens* à l'aide de tests toxicologiques effectués sur les larves de différents stades. Les tests de sensibilité sont réalisés selon la méthode standard établie par l'O.M.S. (W.H.O. 1970). Le *Bti* a été testé sur

trois populations de trois gîtes hypogés différents qui présentent des effectifs larvaires élevés. Ces trois gîtes sont représentatifs des gîtes du secteur le plus infesté de la commune de Chetouane.

Les larves sont recueillies à l'aide d'un filet Langeron (maille de 80 μm) puis acheminées vers le laboratoire où elles ont fait l'objet de tests toxicologiques. Nous avons utilisé pour le lot témoin ainsi que pour tous les essais, un même nombre d'individus (50) dans un même volume d'eau du gîte (1 litre), à une température ambiante comprise entre 22 et 24°C. Les paramètres physicochimiques et les particules suspendues et polluantes (Karch et Coz, 1983) peuvent jouer un rôle important dans l'efficacité du *Bti*. Pour cela, nous avons utilisé l'eau des gîtes (P20, P21 et P22) et non l'eau distillée pour se rapprocher des conditions réelles sur le terrain. Les paramètres physicochimiques sont mesurés dans les trois gîtes de prélèvements (Tab. VII).

Nous avons dilués des granulés du produit commercial VectoBac CG (titré à 200UIT/mg) à doses décroissantes : 200mg/l - 100mg/l - 80mg/l - 60mg/l - 40mg/l - 20mg/l - 10mg/l pour les trois stades larvaires L4, L3, L2 et jusqu'à 5mg/l pour les larves du stade 1 [IUT = International toxicity units, chaque milligramme renferme 200 unités de toxicité].

Les larves décédées sont comptées puis retirés de l'eau, à des intervalles de temps réguliers (30 minutes) jusqu'au décès total de toutes les larves. Pour chacune des concentrations, le test est répété trois fois.

L'interprétation des résultats est basée sur l'observation des courbes des variations de mortalités dans le temps mais surtout l'effet des différentes doses sur les quatre stades larvaires à travers des tests statistiques (analyse de variance et régression) que nous avons effectués à l'aide du programme informatisé MINITAB 2000.

Les pourcentages de mortalité corrigés subissent une transformation angulaire d'après les tables de FISHER et YATES (1957). Les données ainsi normalisées font l'objet d'une analyse de variance à un facteur contrôlé pour le temps et la dose, et une analyse de variance à deux facteurs contrôlés " dose " et " stade larvaire " sans répétition.

Les principaux résultats recherchés sont les concentrations moyennes provoquant une mortalité de 16%, 50%, 84%, 90%, 96% qui permettent de définir les limites fiduciales de mortalité pour chaque stade larvaire.

IV.3. Résultats et discussion

IV.3.1. Analyse physico-chimique de l'eau

Les données relatives aux mesures des paramètres physico-chimiques, sont rassemblées dans le tableau V et traduites statistiquement dans les figures 40 et 41.

- Température de l'eau : La température élevée de l'eau favorise le développement larvaire de *Cx. pipiens* (BERCHI, 2000).

Durant la période d'étude, la température de l'eau des différents gîtes étudiés ne dépasse pas 23,6°C. Les températures minimales sont observées dans le courant du mois de mai dans les prélèvements P18 et P19. Les températures maximales sont enregistrées en avril dans les prélèvements P13 et P16. Au cours d'un même mois, il y a très peu de différence de température entre les prélèvements. La différence d'un mois à un autre s'explique par la température de l'air et les conditions climatiques locales.

Cx. pipiens présente les densités larvaires les plus élevées lorsque la température est comprise entre 25°C et 30°C (HASSAINE, 2002). Dans les gîtes hypogés, la température ne dépasse pas 30°C.

- pH : D'après de nombreux auteurs, ce paramètre n'aurait aucune action directe sur les Culicides (HOPKINS, 1952). Cependant, MAC GREGOR (1929) affirme que son action peut être indirecte, par l'intermédiaire de la microfaune et de la flore. RIOUX (1958) n'obtient pas de corrélations significatives entre ce paramètre et les effectifs des larves et leur développement.

Le pH des gîtes hypogés prospectés traduit généralement une alcalinité moyenne (pH>7). L'eau du gîte P03 présente la plus forte alcalinité avec 8,73. L'acidité la plus forte est enregistrée dans le prélèvement P19 avec un pH de 6,15.

Comparativement aux travaux précédents (BENKALFATE- EL HASSAR, 1991 et BERCHI, 2000), le pH de l'eau où *Cx. pipiens* a été étudié est compris entre 6,9 et 10,1.

- Conductivité électrique : L'eau des gîtes larvaires de *Cx. pipiens* sont très peu conductrices. La conductivité varie peu. Les gîtes P15, P16, P08, P20 et P21 présentent les valeurs les plus élevées, le maximum étant atteint dans le gîte P15 avec 4320 µS/cm), elles sont cependant très faibles dans les gîtes P13 et P19.

Tableau VI : Variations des caractères physico-chimiques dans les différents gîtes à *Cx. pipiens*.

Stations	Prélèvements	Date	Température (°C)	pH	Conductivité (µS/cm)	Salinité (g/l)	Oxygène dissous (mg/l)	Effectifs
Cité Nassim	P01	17/03/2003	20,3	8,4	1748	0,7	2,98	39
Cité Nassim	P02	17/03/2003	20,9	8,41	1710	0,7	2,82	434
Cité Nassim	P03	17/03/2003	23,6	8,73	1579	0,6	5,57	13
Cité Nahda 322 logts Bt H	P04	29/04/2003	21,1	7,84	1654	0,7	2,19	404
Cité Nahda 322 logts Bt D	P05	29/04/2003	21,2	8,06	1280	0,4	0,87	48
Cité Nahda 322 logts Bt G	P06	29/04/2003	21,1	6,92	1153	0,4	5,72	4
Cité 500 logts Bt G C3	P07	29/04/2003	21,2	7,89	1912	0,8	0,79	221
Cité 500 logts Bt I C3	P08	29/04/2003	21,2	8,09	2490	1,1	1,93	17
Cité 500 logts Bt F C3	P09	29/04/2003	21,1	7,58	1407	0,5	0,99	563
Cité 400 logts Bt C6	P10	29/04/2003	21,5	6,36	1831	0,8	0,02	57
Cité 400 logts Bt C4	P11	29/04/2003	21,2	7,24	1081	0,3	1,34	0
Cité 400 logts Bt C2	P12	29/04/2003	21,3	6,51	1442	0,5	0,41	0
Cité 200 logts Bt A	P13	29/04/2003	21,4	7,43	702	0,1	0,29	42
Cité 200 logts Bt F	P14	29/04/2003	21,2	7,67	2430	1,1	8,35	211
Cité 200 logts Bt B	P15	29/04/2003	21,3	7,36	4320	2,2	2,53	76
Cité 1060 logts Bt H	P16	29/04/2003	21,4	6,93	3960	2	9,32	194
Cité 348 logts Soumam Bt L	P17	03/05/2003	18,7	8,29	2210	1	1,69	53
Cité 348 logts Soumam Bt N	P18	03/05/2003	18,5	8,13	1357	0,5	2,18	58
Cité Sonelec Bt N3	P19	03/05/2003	18,5	6,15	860	0,1	0,23	0
Cité 162 logts Chetouane Bt B	P20	03/05/2003	18,7	7,7	2440	1,1	0,8	819
Cité 162 logts Chetouane Bt D	P21	03/05/2003	18,8	8,21	2210	1	0,4	2478
Cité 162 logts Chetouane Bt C	P22	03/05/2003	18,7	8,06	1764	0,7	1,43	221

Tableau VII : Les caractères physico-chimiques des trois stations de Chetouane.

Stations	Prélèvements	Date	Hauteur	Température (°C)	pH	Conductivité (µS/cm)	Salinité (g/l)	Oxygène dissous (mg/l)
Cité 162 logts Chetouane Bt B	P20	17/05/2003	30 cm	20,1	7,71	2200	1	0,04
Cité 162 logts Chetouane Bt C	P21	17/05/2003	50 cm	20,3	8,35	2330	1	0,71
Cité 162 logts Chetouane Bt D	P22	17/05/2003	70 cm	19,8	7,84	1853	0,7	0,25
Cité 162 logts Chetouane Bt B	P20	15/06/2003	40 cm	21,6	7,52	2170	1	0,25
Cité 162 logts Chetouane Bt C	P21	15/06/2003	21 cm	22,1	8,16	2090	0,9	0,14
Cité 162 logts Chetouane Bt D	P22	15/06/2003	80 cm	21,8	8,09	1788	0,7	0,7

En comparant à des gîtes similaires, BENKALFATE- EL HASSAR (1991) a mentionné des valeurs de conductivité électrique comprises entre 380 et 5520 $\mu\text{S}/\text{cm}$, alors que BERCHI (2000) a signalé des valeurs entre 1000 et 2900 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

- Salinité : Fortement corrélée à la conductivité, elle correspond à la teneur des eaux en ions Na et Cl. Le rôle de ce facteur a été reconnu dès 1954 par Wallis (HASSAINE, 2002) comme l'un des principaux facteurs intervenant dans la sélectivité des femelles pour leur site de ponte.

Dans les gîtes retenus, le taux de salinité reste faible, les valeurs les plus élevées sont enregistrées dans les prélèvements P15 et P16 excédants les 2 g/l. Ces eaux légèrement chargées en sel proviennent des canaux d'évacuation des eaux usées.

Dans les travaux de BENKALFATE- EL HASSAR (1991), les concentrations en sel varient entre 1,1 et 1,82 g/l.

- Oxygène dissous : Dans ces gîtes, la faible teneur en oxygène dissous renseigne sur la charge en matière organique (BERCHI, 2000). Dans les prélèvements P16, P14 et P04 représentant respectivement des taux d'oxygène dissous de 9,32, 8,35 et 5,57 mg/l, l'eau est mieux oxygénée que dans le reste des gîtes. Cependant, le prélèvement P10 présente la teneur la plus faible en oxygène dissous avec 0.02 mg/l. L'eau de ces gîtes hypogés est peu oxygénée à cause du faible contact avec le milieu extérieur, mais également la forte quantité de matière organique dans l'eau. La baisse du taux en oxygène dissous est due à une consommation par les bactéries qui dégradent la matière organique. *Cx. pipiens* prolifère dans les gîtes où l'oxygène dissous fait souvent défaut (BERCHI, 2000).

L'analyse des paramètres physico-chimiques des gîtes est abordée par l'Analyse en Composantes Principales. L'ordination des données montre que les pourcentages d'inertie des trois premiers axes principaux totalisent 81,18 % de l'information recueillie sur les distributions des variables physico-chimiques des gîtes et les effectifs larvaires (Tab. VIII). Ainsi, les trois premiers axes donnent une meilleure représentation des projections des différents paramètres étudiés.

Tableau VIII- Valeurs propres et pourcentages d'inerties des axes factoriels retenus.

Axes principaux	Valeurs propres	Contribution à l'inertie totale	Contribution cumulée à l'inertie totale
F1	2,23	37,18 %	37,18 %
F2	1,56	26,10 %	63,27 %
F3	1,07	17,90 %	81,17 %

Les deux premiers axes résument respectivement 37,18 % et 26,10 % et totalisent 63,28 % de l'inertie totale. L'axe 1 et 3 ont pour valeurs propres respectivement 37,18 % et 17,90 %, soit une inertie totale de 55,08 %.

De cet ensemble, il ressort une typologie générale qui exprime la qualité de l'eau des gîtes et la productivité de *Cx. pipiens* en fonction des paramètres physico-chimiques. Les projections de ces composantes selon les plans (F1xF2) et (F1xF3) sont représentées par les configurations des axes variables (Fig. 40 et 41). Ces plans ont été superposés pour donner une meilleure représentation de la relation entre les différents facteurs et leur distribution.

Contributions relatives des facteurs colonnes

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Remain	Weight	Cont.
1	19	1085	7778	1116	10000	1666
2	8732	475	72	719	10000	1666
3	8240	455	647	656	10000	1666
4	463	5670	1137	2728	10000	1666
5	4849	1379	800	2970	10000	1666
6	1	6591	303	3103	10000	1666

Contributions relatives des facteurs lignes

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Remains	Weight	cont.	12	2184	2445	4169	1200	454	332
1	3	15247	4706	454	119	13	7758	1830	10	400	454	365	
2	28	3999394	178	454	114	14	5661	1052	587	2698	454	496	
3	292	31926177	337	454	748	15	7702	41	772	1483	454	1174	
4	1233	355605	3124	454	30	16	8948	279	245	525	454	1506	
5	5322	9732040	1664	454	162	17	85	3223	13	6677	454	268	
6	227	5070	116	4586	454	333	18	2316	1336	88	6258	454	292
7	396	24	898	8679	454	58	19	2407	5	6535	1051	454	759
8	3575	115	760	5548	454	133	20	168	8943	799	88	454	329
9	6140	57	569	3231	454	393	21	0	8098	187	1713	454	1603
10	332	1606	5577	2483	454	376	22	1124	4018	1	4854	454	201
11	6109	3447	228	214	454	200							

Les principaux caractères actifs qui participent à la définition de l'axe 1 sont essentiellement la salinité avec 87,32 % et la conductivité avec 82,40 %.

Sur la partie positive de l'axe 1, les points construisant cet axe sont P16, P15 et P14, ils représentent les valeurs de conductivité et de salinité les plus élevées, opposées aux points P05, P09, P11 et P13, qui correspondent aux plus faibles valeurs, situés sur le côté négatif.

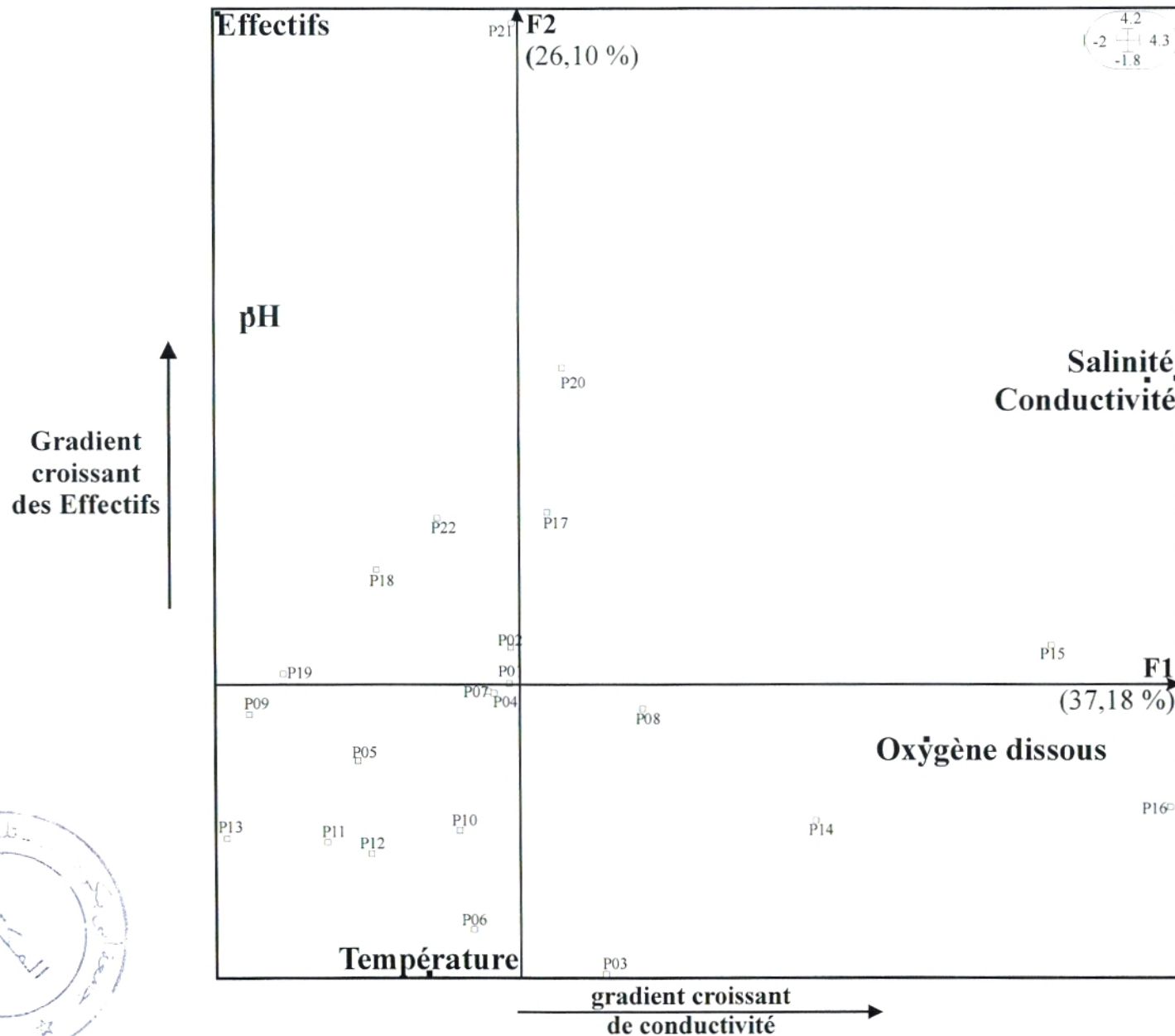


Figure 40- Analyse en Composantes Principales des différents paramètres physico-chimiques et des effectifs des stades immatures (Plans superposées F1xF2 lignes et colonnes).

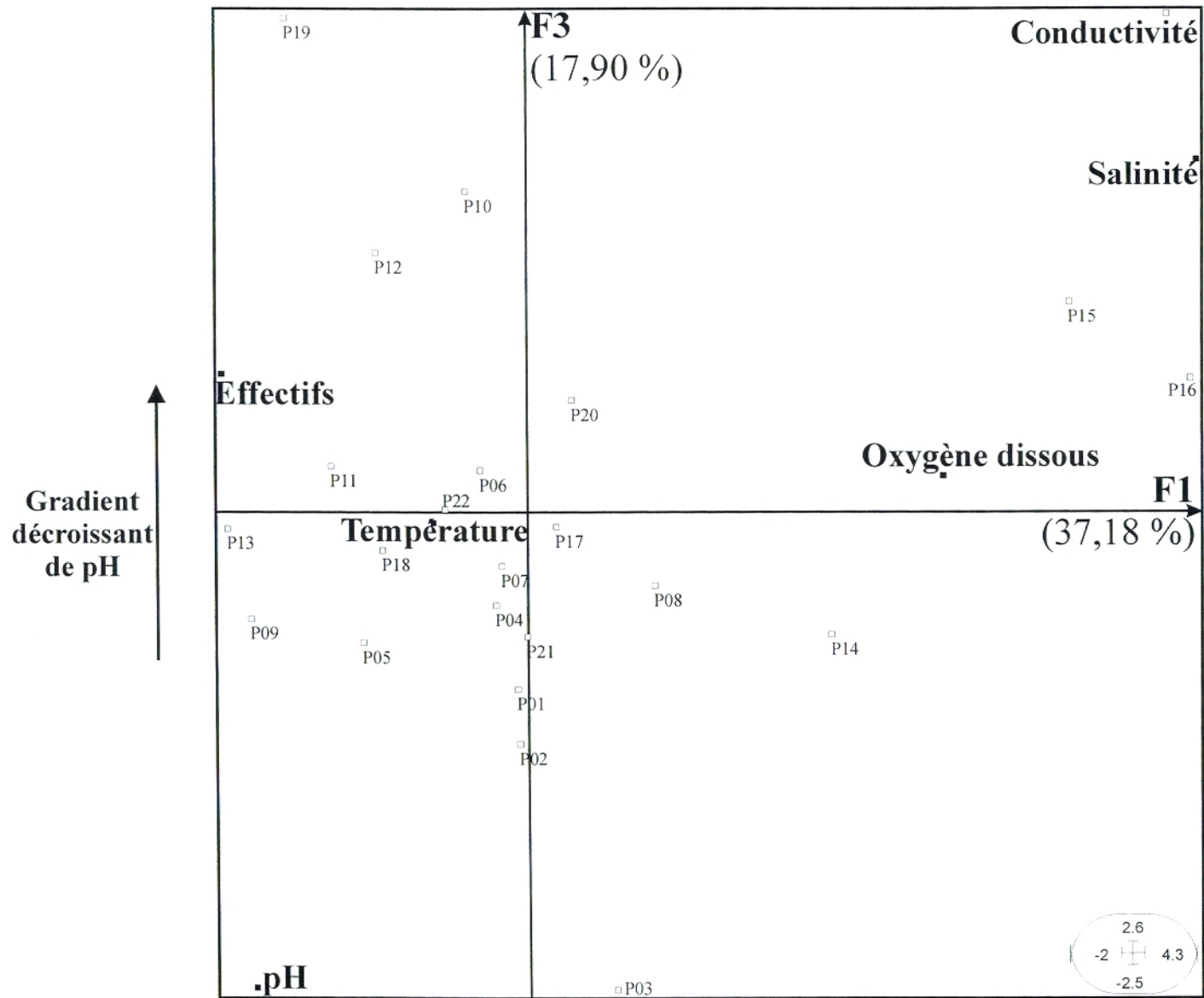


Figure 41- Analyse en Composantes Principales des différents paramètres physico-chimiques et des effectifs des stades immatures (Plans superposées F1xF3 lignes et colonnes).

Sur l'axe 2 apparaît un classement selon les effectifs des stades pré-imaginaux depuis le côté négatif vers le côté positif de l'axe (Fig. 40). Le prélèvement P06 avec un nombre d'individus de 4 est situé sur le côté négatif et s'oppose aux prélèvements P20 et P21 qui présentent des effectifs importants (819 et 2478 individus de larves de *Cx. pipiens*).

Le facteur effectif se trouve sur le côté positif de l'axe 2 et s'oppose au facteur température qui se situe sur le côté négatif. Ainsi, les points prélèvements se répartissent le long de l'axe 1 selon un gradient croissant de salinité et de conductivité et le long de l'axe 2, selon un gradient décroissant d'effectifs depuis le côté négatif vers le côté positif.

En tenant compte des valeurs des contributions relatives, le paramètre physico-chimique le plus représentatif de l'axe 3 est le pH, il se place sur le côté négatif de cet axe. Les points prélèvements P01, P02, P03 et P04 sont localisés sur le côté négatif de l'axe 3 et sont opposées aux prélèvements P10 et P19 qui se trouvent sur la partie positive de l'axe 3 (Fig. 41). Les points prélèvements se répartissent selon un gradient décroissant de pH.

Tableau VIII- Matrice de corrélation.

	pH	Salinité	Conductivité	Température	Oxygène dissous	Effectifs
pH	100					
Salinité	5,8	100				
Conductivité	-5,7	90,9	100			
Température	-2,6	6,6	-4,9	100		
Oxygène dissous	7,9	44,1	40,3	36,3	100	
Effectifs	24,1	15,2	6,7	-35,3	-17,9	100

L'analyse statistique ne montre aucune corrélation entre les différents paramètres physico-chimiques mesurés et les effectifs larvaires. Cependant, la seule corrélation qu'on peut retenir existe entre la salinité et la conductivité.

Les caractéristiques physico-chimiques responsables de la pollution de l'eau des gîtes, peuvent être liés à l'apport d'eaux usées et à un non-renouvellement des masses d'eau (BERCHI, 2000).

Le choix du gîte idéal conduit les femelles à rechercher des milieux où la nourriture est la plus abondante. Les conditions offertes par ces gîtes favorisent le déroulement du cycle biologique de *Cx. pipiens*.

Plus de 85 % des 22 gîtes larvaires étudiés, situés tous dans le secteur infesté du groupement grand Tlemcen, sont productifs, ces gîtes semblent être fonctionnels même en période pré-printanière.

IV.3.2. Détermination de l'efficacité du *Bti*

IV.3.2.1. Détermination de l'effet " temps "

Les tableaux portés sur les annexes (XI, XII, XIII et XIV) nous ont permis d'obtenir des courbes (Fig. 42, 43, 44 et 45) qui montrent l'effet temps dans l'efficacité du produit larvicide sur les différents stades larvaires prélevés dans trois gîtes différents (P20 - P21 - P22).

Pour la première et la plus forte dose de 4×10^4 IUT/l, l'effet du *Bti* sur les quatre stades larvaires a été remarqué dès les trente premières minutes après le dépôt des granulés du larvicide. Plus le stade larvaire est jeune plus l'effet du produit dans le temps augmente. Il prend moins de temps pour agir sur les larves des stades jeunes. Le décès de la totalité des individus L1, L2 et L3 dure entre 6h et 6h 30mn et la mortalité totale des larves L4 a été remarquée après 7h.

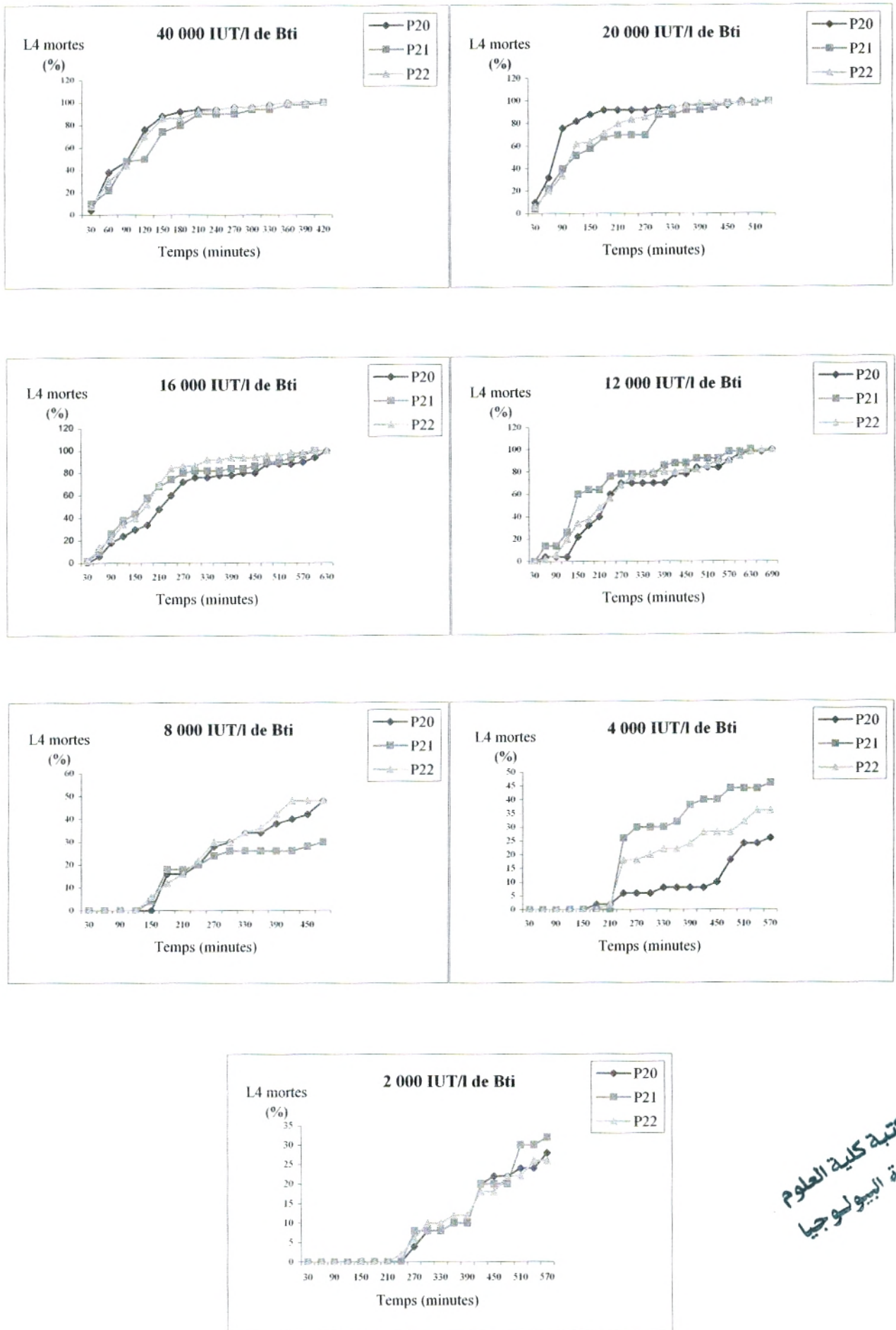
L'effet de la dose 2×10^4 IUT/l exige un temps plus long que la dose précédente. En effet, les larves L1, L2 et L3 ne dépassent pas les huit heures pour que les 100 % des individus meurent. Alors que la mort de toutes les larves du quatrième stade s'effectue après 8h et demi.

Après sept heures et demi, au contact d'une dose de 16×10^3 IUT/l, les 50 individus des larves L1 meurent. Pour le deuxième stade, la mortalité totale n'est remarquée qu'après 9h et demi. La mortalité totale des individus du stade L3 dure moins longtemps (6 heures) alors qu'elle dure jusqu'à 10h et demi pour les L4.

Pour la dose 12×10^3 IUT, on a remarqué que le produit est toujours toxique pour les quatre stades larvaires. Le décès des premières larves débute dès les premières trente minutes pour le stade 1, alors que pour les autres stades larvaires, il n'est remarqué qu'après une heure de contact avec le produit larvicide. A cette dose, la mortalité de 100 % des larves est enregistrée après 8 heures et demi pour le stade L1, 9 heures pour le stade L2, 14 heures pour le stade L3 et 11 heures et demi de contact avec le produit pour le stade L4.

Pour la dose 8×10^3 IUT, la mortalité des larves des stades L1, L2 et L3 est enregistrée après une heure de contact avec le *Bti*, alors que chez le quatrième stade, elle n'est atteinte qu'au bout de deux heures. La toxicité à 100 % est observée pour L1 après 11 heures, pour L2 après 10 heures et demi, pour L3 après 8 heures et pour L4 après 13 heures.

Pour une dose de 4×10^3 IUT, on a constaté que la mortalité à 100 % est obtenue chez les larves L1 après 8 heures, chez les L2 après 10 heures et demi, chez les L3 après 10 heures alors que les L4 nécessitent 16 heures pour la mortalité de toutes les larves.



مكتبة كلية العلوم
مصلحة البيولوجيا

Figure 42- Variations des taux de mortalités des larves L4 en fonction du temps et à différentes doses.

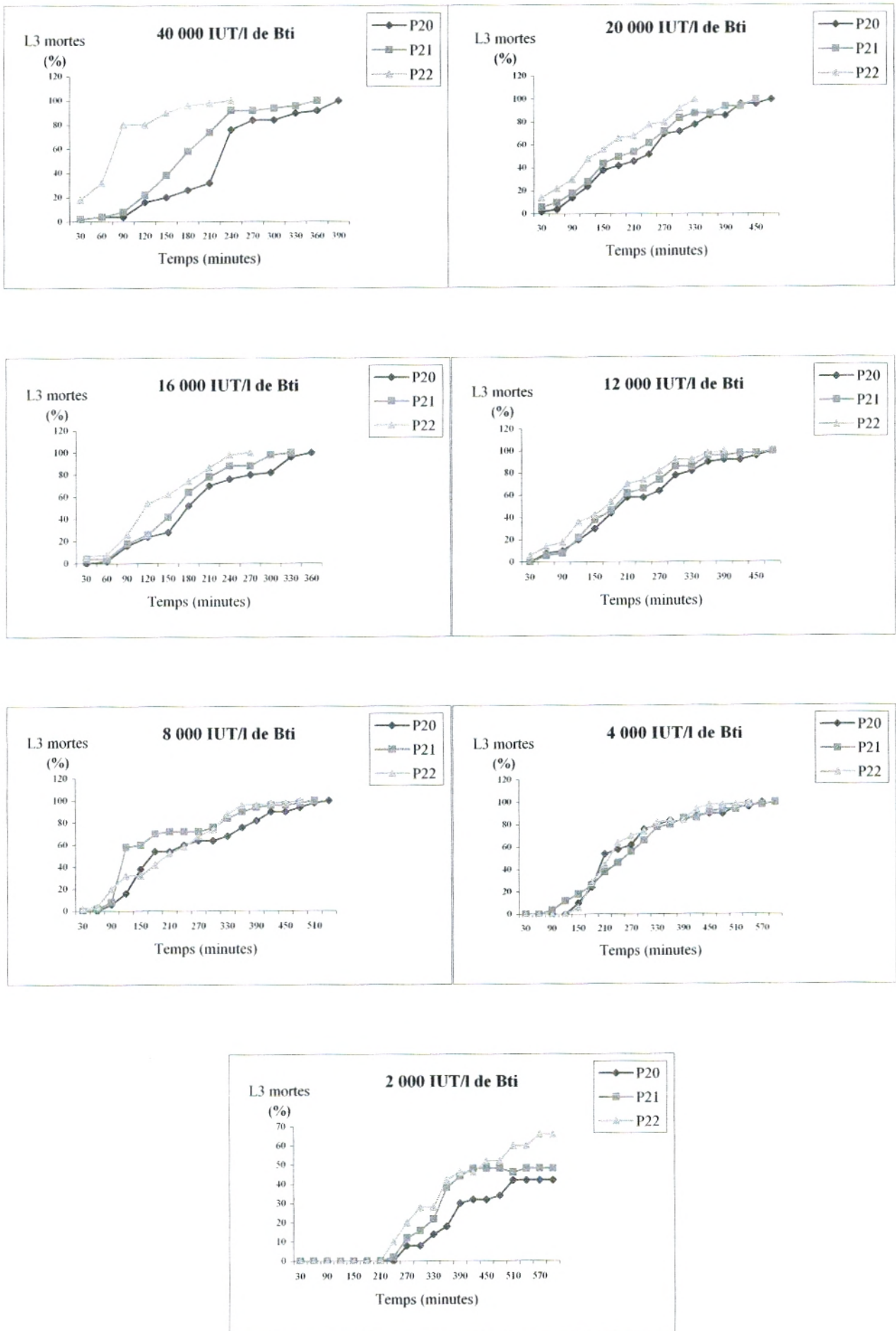


Figure 43- Variations des taux de mortalités des larves L3 en fonction du temps et à différentes doses.

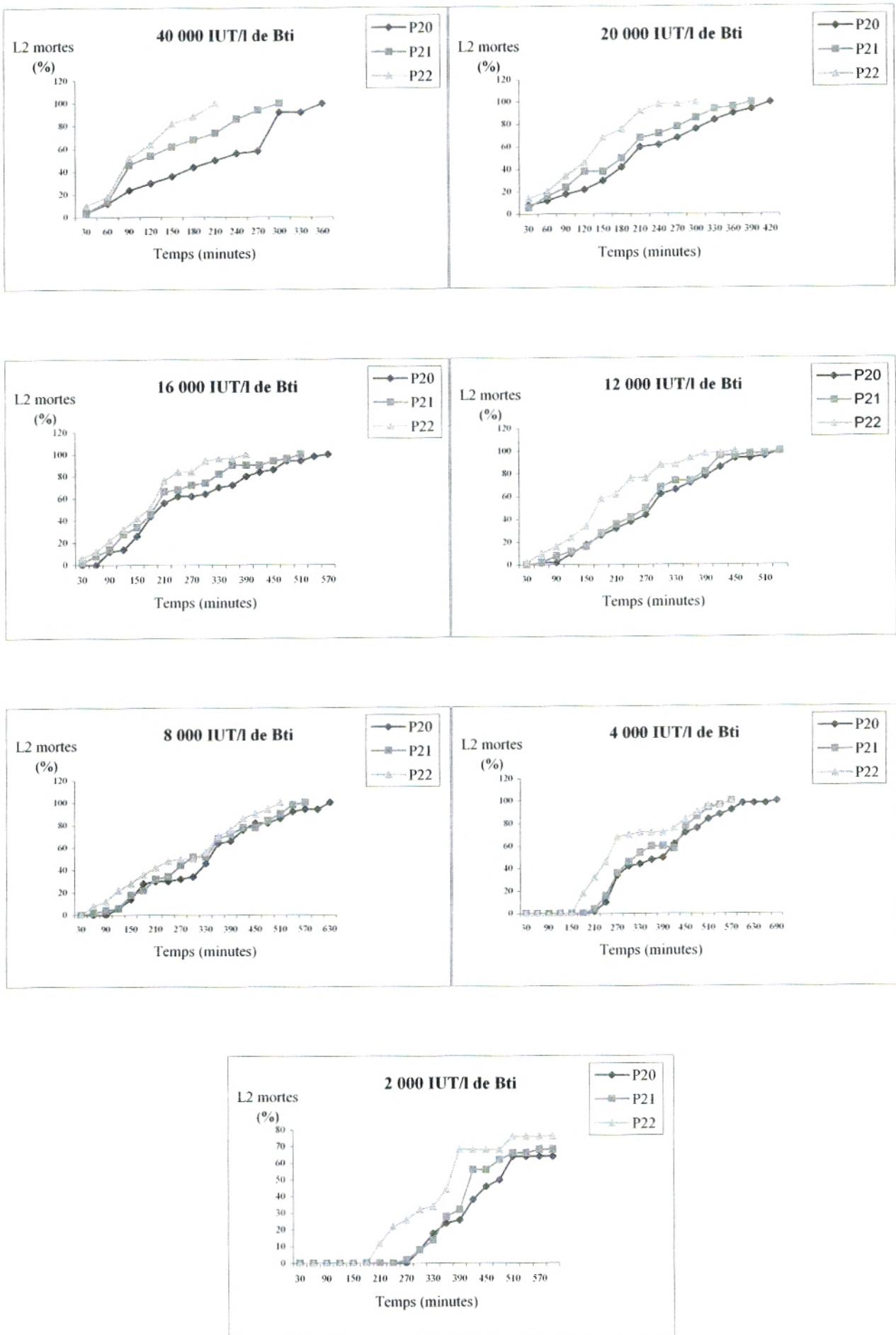


Figure 44- Variations des taux de mortalités des larves L2 en fonction du temps et à différentes doses.

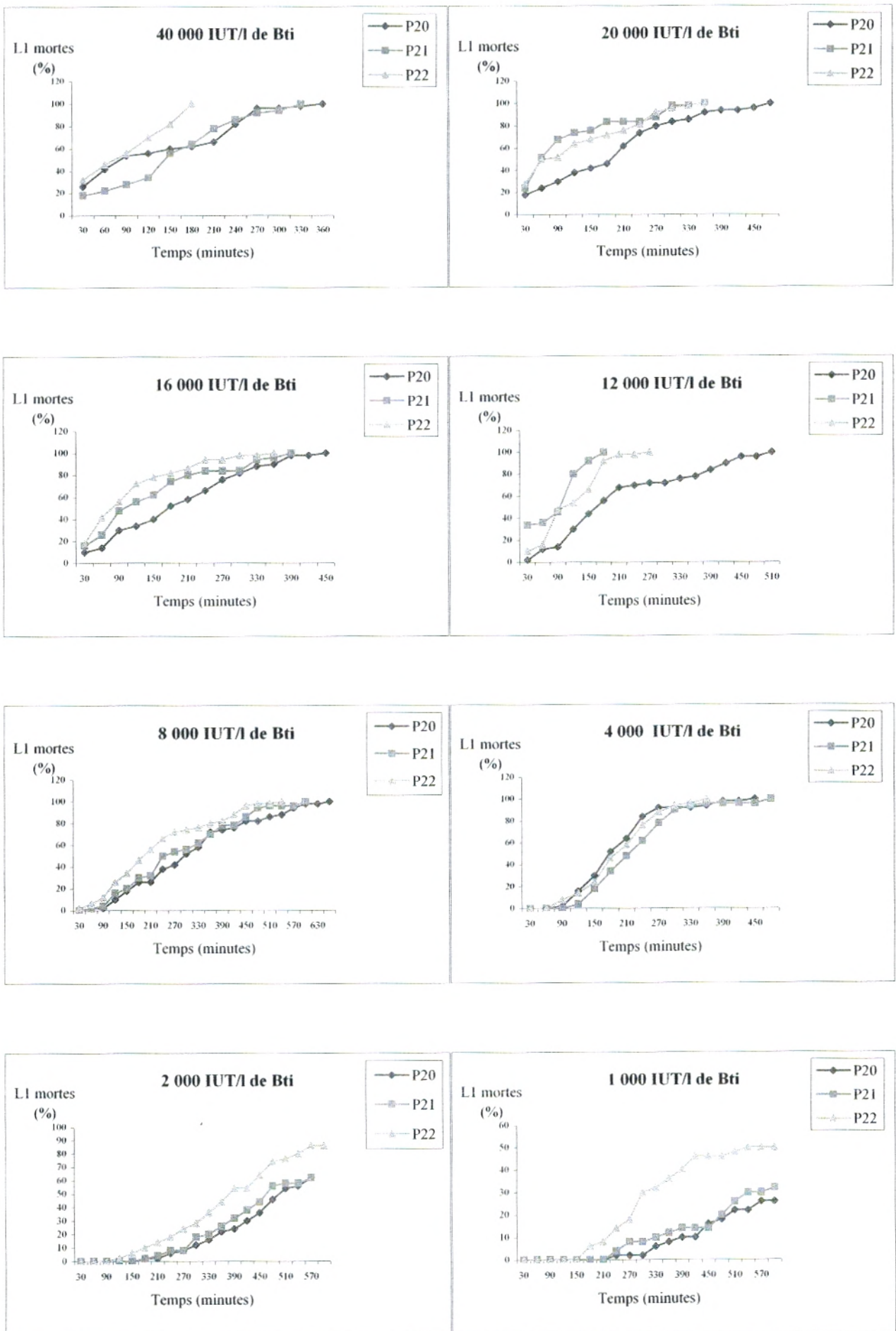


Figure 45- Variations des taux de mortalités des larves L1 en fonction du temps et à différentes doses.

Pour la dose 2×10^3 IUT, le temps nécessaire pour une mortalité des 97 % (moyenne des trois échantillons) des larves L4 est de 16 heures et demi. Les stades L3 et L2 ont besoin respectivement de 15 et demi et de 14 heures pour que la totalité des larves décèdent. Pour le stade larvaire le plus jeune, le décès de toutes les larves ne se fait qu'au bout de 8 heures.

Les doses précédentes ont été toutes toxiques pour les larves de premier stade. Ainsi, la durée la plus longue de la mortalité totale des larves est de 11 heures. De ce fait, nous avons testé une dose plus faible (1×10^3 IUT). Nous avons obtenu la mortalité de 96,66 % (moyenne des pourcentages de mortalité des essais sur trois échantillons) après 14 heures de contact des larves L1 avec le produit larvicide.

Pour une même dose, les stades larvaires les plus avancés L3 et L4 nécessitent toujours un temps plus long d'exposition au produit que les stades les plus jeunes.

Pour confirmer l'effet « temps », l'analyse de variance effectuée permet de démontrer une différence hautement significative entre les moyennes avec $P = 0,000$ (Tab. IX), dans ce cas l'hypothèse H_0 est rejetée. Ainsi, un classement est retenu $T30 < T60 < T90 < T120 < T150 < T210 < T240 < T270 < T300 < T330 < T360$. Cette analyse révèle une différence hautement significative qui confirme l'incidence du facteur « temps » sur la mortalité des larves des différents stades.

Tableau IX : Analyse de variance à deux facteurs contrôlés « Temps » pour les larves L4, L3, L2 et L1

L4

<i>Source des variations</i>	<i>Sommes des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>Fobs</i>	<i>P</i>
Temps	84236,32	11	7657,85	8,54	0,000
A l'intérieur des groupes	215100,95	240	896,25		
Total	299337,27	251			

L3

<i>Source des variations</i>	<i>Sommes des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>Fobs</i>	<i>P</i>
Temps	158017,84	11	14365,26	40,09	0,000
A l'intérieur des groupes	86007,24	240	358,36		
Total	244025,08	251			

L2

<i>Source des variations</i>	<i>Sommes des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>Fobs</i>	<i>P</i>
Temps	136502,79	11	12409,34	26,74	0,000
A l'intérieur des groupes	111370,29	240	464,04		
Total	247873,08	251			

Temps L1

<i>Source des variations</i>	<i>Sommes des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>Fobs</i>	<i>P</i>
Temps	147114,03	11	13374,00	26,03	0,000
A l'intérieur des groupes	123324,57	240	513,85		
Total	270438,60	251			

Ainsi, le biolarvicide à 200UIT/mg provoque une mortalité de 100% de l'ensemble des larves au bout des 17 premières heures du traitement pour la dose la plus faible de 10mg du produit (20000UIT/mg/l). Une augmentation de la dose permet de diminuer le temps d'effet du produit.

KARCH et COZ (1983) ont déterminé la viabilité des spores, ils ont constaté la persistance d'une faible mortalité pendant trois semaines après le traitement et une très forte toxicité au cours de la première semaine. Cette chute de toxicité correspond à la disparition des inclusions cristaux (de nature protéique) des deux couches d'exsporium des spores prélevés dans le fond du gîte quatre semaines après traitement.

Selon ces mêmes auteurs, la persistance de la toxicité pendant plus d'un mois est raisonnable car la bactérie recyclée dans la larve morte est arrivée à la zone d'alimentation des larves alors que les spores sédimentées testées quatre semaines après traitement ont perdu leur toxicité. Les particules toxiques se précipitent et sortent de la zone d'alimentation des larves, la profondeur de l'eau est un facteur important, à prendre en compte dans le contrôle après traitement (MULLA, 1985).

IV.3.2.2. Détermination de l'effet « dose »

La méthode adoptée est celle préconisée par l'O.M.S. (W. H. O. 1997) pour l'évaluation de l'efficacité des produits chimiques et biologiques contre les organismes nuisibles. Plusieurs recherches ont été élaborées suite aux retombées de nombreux insecticides utilisés dans la lutte contre plusieurs fléaux liés à la prolifération de rongeurs et d'insectes en plus d'un usage irraisonnable à long terme qui a entraîné des conséquences environnementales considérables.

L'estimation du degré de l'efficacité du *Bti* a été faite à partir du nombre de larves décédées. Nous avons évalué l'impact du biolarvicide sur la mortalité des larves de *Cx. pipiens* en fonction des différents dosages.

Nos résultats sont exprimés par la moyenne des différentes répétitions et leurs écart-types (Tableaux X, XI, XII et XIII).

Les pourcentages de mortalité sont corrigés par la formule d'ABOTT (1925) qui permet d'éliminer la mortalité naturelle et de connaître la toxicité réelle du larvicide. La mortalité relevée chez les larves témoins est de 2 % pour le premier stade larvaire et elle est nulle pour les autres stades, la durée de traitement étant très courte.

Les moyennes de mortalité des larves de *Cx. pipiens*, traitées aux différentes concentrations du bioinsecticide, sont comparées et représentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau X : Les taux d'efficacité des doses sur les larves L1.

Doses (IUT/l)	Taux de mortalité (%)			Moyenne des taux de mortalité (m ± s)	Mortalité corrigée (%)	Transformation angulaire
	Essai 1	Essai 2	Essai 3			
1×10^3	8	12	12	10.66 ± 2.30	8.83	24,35
2×10^3	22	26	36	28 ± 7.21	26.53	31,95
4×10^3	94	96	70	86.66 ± 14.46	86.38	68,87
8×10^3	72	70	84	75.33 ± 7.57	74.82	60,00
12×10^3	78	96	90	88 ± 9.16	87.75	69,73
16×10^3	90	96	94	93.33 ± 3.05	93.19	74,66
2×10^4	92	100	94	95.33 ± 4.16	94.21	77,08
4×10^4	100	100	100	100 ± 0	100	84,26

Tableau XI : Les taux d'efficacité des doses sur les larves L2.

Doses (IUT/l)	Taux de mortalité (%)			Moyenne des taux de mortalité (m ± s)	Transformation angulaire
	Essai 1	Essai 2	Essai 3		
2×10^3	24	32	20	25.33 ± 6.11	30,00
4×10^3	48	70	78	65.33 ± 15.53	53,73
8×10^3	64	68	66	66 ± 2	54,33
12×10^3	80	88	94	87.33 ± 7.02	68,87
16×10^3	78	90	96	88 ± 9.16	69,93
2×10^4	90	96	94	93.33 ± 3.05	74,66
4×10^4	100	100	100	100 ± 0	84,16

Tableau XII : Les taux d'efficacité des doses sur les larves L3.

Doses (IUT)	Taux de mortalité (%)			Moyenne des taux de mortalité (m ± s)	Transformation angulaire
	Essai 1	Essai 2	Essai 3		
2×10^3	18	38	18	24.66 ± 11.54	30,00
4×10^3	72	64	56	64 ± 8	53,13
8×10^3	76	56	58	63.33 ± 11.01	52,54
12×10^3	90	96	74	86.66 ± 11.37	68,87
16×10^3	86	84	90	86.66 ± 3.05	68,87
2×10^4	86	88	86	86.66 ± 1.15	68,87
4×10^4	92	100	98	96.66 ± 4.16	80,03

Tableau XIII : Les taux d'efficacité des doses sur les larves L4.

Doses (IUT)	Taux de mortalité (%)			Moyenne des taux de mortalité (m ± s)	Transformation angulaire
	Essai 1	Essai 2	Essai 3		
2×10^3	10	10	12	10.66 ± 1.15	24,35
4×10^3	8	32	22	20.66 ± 12.05	27,27
8×10^3	34	26	36	32 ± 5.29	34,45
12×10^3	70	78	80	76 ± 5.29	60,67
16×10^3	78	82	92	84 ± 7.21	66,42
2×10^4	96	84	74	84.66 ± 11.01	67,21
4×10^4	100	98	92	96.66 ± 4.16	80,03

L'analyse de la variance (Tableaux XIV, XV, XVI et XVII) démontre que sous l'effet des mêmes doses, les taux de mortalité enregistrés 360 minutes après le traitement des larves sont élevés. Dans les quatre stades larvaires ($p < 0,005$), donc il y a une différence hautement significative entre les moyennes de mortalité pour tous les stades larvaires.

Tableau XIV : Analyse de variance à un facteur contrôlé " Dose " pour les larves L1.

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>Fobs</i>	<i>P</i>
Dose	22548,57	6	3758,10	66,88	0,000
Erreur	786,67	14	56,19		
Total	23335,24	20			

Tableau XV : Analyse de variance à un facteur contrôlé " Dose " pour les larves L2.

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>Fobs</i>	<i>P</i>
Dose	10890,67	6	1815,11	26,69	0,000
Erreur	952	14	68		
Total	11842,67	20			

Tableau XVI : Analyse de variance à un facteur contrôlé " Dose " pour les larves L3.

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>Fobs</i>	<i>P</i>
Dose	11770,29	6	1961,71	32,29	0,000
Erreur	850,67	14	60,76		
Total	12620,95	20			

Tableau XVII : Analyse de variance à un facteur contrôlé " Dose " L4.

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>Fobs</i>	<i>P</i>
Dose	10827,81	6	1804,63	29,24	0,000
Erreur	864	14	61,71		
Total	11691,81	20			

En tenant compte de l'analyse statistique, il est évident que le *Bti* a des effets différés sur la mortalité des larves, en particulier pour les doses les plus fortes, où les larves sont toutes décédées.

Les larves du premier stade larvaire traitées, semblent être plus sensibles au *Bti*, en raison des taux de mortalité enregistrés pour les différentes concentrations. Pour les stades larvaires L2, L3 et L4, les doses agissent de la même manière sur la mortalité des larves (Fig. 46).

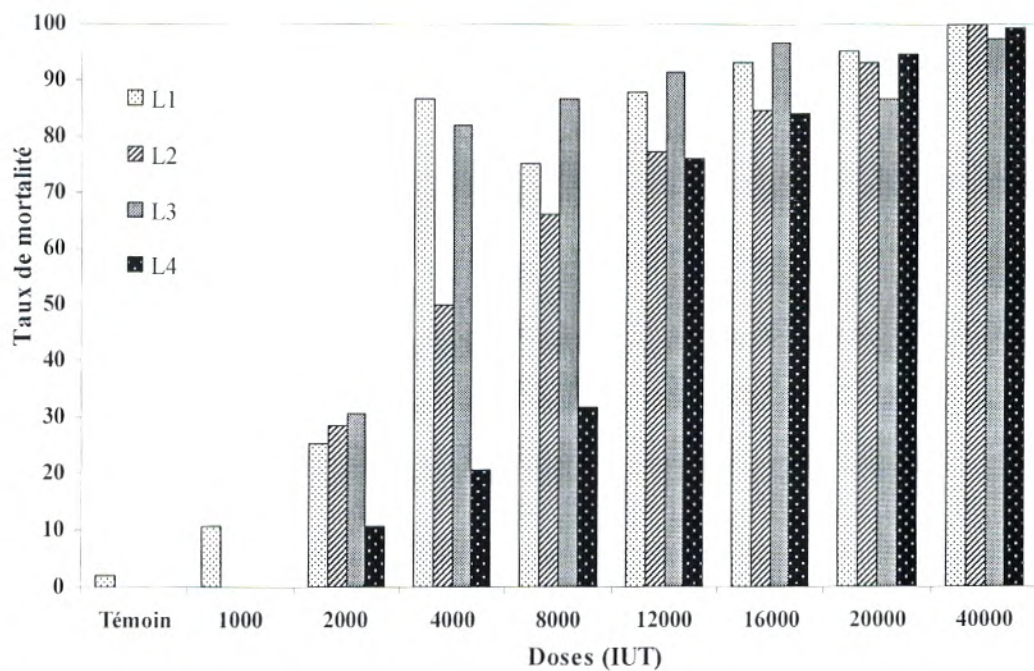


Figure 46 - Efficacité du *Bti* sur la mortalité des larves de *Cx. pipiens*.

Pour démontrer l'efficacité des deux facteurs "dose" et "stade larvaire", nous avons réalisé une analyse de variance à deux facteurs contrôlés, englobant les quatre stades larvaires ainsi que les différentes doses utilisées. Cette analyse révèle l'impact de chacun des deux facteurs (Tableau XVIII), le stade larvaire et les différentes doses utilisées, influent significativement sur la mortalité des larves de *Cx. pipiens*.

Tableau XVIII : Analyse de variance à deux facteurs contrôlés "Dose" et "Stade larvaire" sans répétition d'expérience.

Source des variations	SC	DDL	MC	F	P
Stade larvaire	6029,90	3	2009,97	32,59	0,000
Dose	50767,24	6	8461,21	137,21	0,000
Interaction	5270,10	18	292,78	4,75	0,000
A l'intérieur du groupe	3453,33	56	61,67		
Total	65520,57	83			

Pour caractériser le pouvoir insecticide du *Bti* à l'égard des larves de *Cx. pipiens* dans la ville de Tlemcen, les doses létales DL16, DL50, DL84 et DL90 sont déterminées grâce à l'analyse probits, les pourcentages de mortalités sont transformés en probits et les doses utilisées en logarithme décimal. Ensuite une méthode numérique consiste à remplacer dans l'équation de la droite de régression, l'ordonnée par le probit du pourcentage de mortalité recherché et déduire le logarithme de la dose.

Les coefficients des quatre droites de régression réalisées sont de 94,1 % pour le L1, 93,8 % pour les L2, 96,3 % pour les L3 et 98 % pour les L4. Ces résultats des corrélations linéaires (Fig. 47) montrent qu'il existe une relation significative entre les larves décédées et les différents dosages du *Bti*.

Pour caractériser le pouvoir larvicide du *Bti* à l'égard des larves de *Cx. pipiens*, les doses létales DL16, DL50, DL84 et DL96 sont déterminées grâce à l'analyse des probits ; les pourcentages de mortalité sont transformés en probits et les doses en logarithme décimal puis une équation de la droite de régression est obtenue en remplaçant l'ordonnée par le probit du pourcentage de la mortalité recherchée et déduire le logarithme de la dose.

Les intervalles de confiance de la DL50 sont ensuite calculés selon la méthode de SWAROOP (1957) et SWAROOP & UEMERA (1966) avec une probabilité de 95 %. Deux paramètres sont nécessaires :

$$S = \frac{DI84 / DI50 + DI50 / DI16}{2}$$

DI84 = Dose létale 84 %

DI50 = Dose létale 50 %

DI16 = Dose létale 16 %

Le facteur noté \int DI50, multiplié par la DL50 nous donne la limite supérieure et divisée par la DL50 nous donne la limite inférieure.

Ce facteur est obtenu par la formule suivante :

$$\int DI50 = S^A = S^{2,77/\sqrt{N}}$$

Avec : $A = 2,77/\sqrt{N}$

N = effectif total entre 16 et 84 % de mortalité.

L'analyse des probits (Fig. 47) nous a permis de retenir des doses létales à 50 % ou DL50 du *Bti* qui de l'ordre de 15,87 mg/l (3175 IUT) pour le premier stade larvaire, ses limites inférieure et supérieure sont respectivement de 14,74 et 17,09 mg/l (2948 et 3419 IUT).

Pour le stade larvaire L2, la DL50 du larvicide est de 20,36 mg/l (4073 IUT). Les intervalles de confiance de la DL50 sont de 12,05 à 34,41 mg/l (2410 à 6883 IUT).

La dose létale à 50% de mortalité pour les larves du stade 3 est de 19,44 mg/l soit 3888 IUT. La limite inférieure est de 10,56 mg/l (2113 IUT) et la limite supérieure est de 35,76 mg/l (7153 IUT).

Pour le quatrième stade larvaire, la DL50 est de l'ordre de 40,82 mg/l (8165 IUT) et sa limite fiduciale calculée est comprise entre de 26,50 et 62,87 mg/l (5301 et 12574 IUT).

Ces résultats démontrent clairement un effet dose du *Bti* sur les différents stades larvaires de *Cx. pipiens* et son efficacité est de plus en plus appréciable au fur et à mesure que la concentration est élevée. La haute toxicité du *Bti* a été constatée dans tous nos essais contre les quatre stades larvaires mais semble plus accentuée chez les stades les plus jeunes L1 et L2. La dose augmente de stade en stade pour un taux de mortalité identique et un même temps. Les limites fiduciales croissent également avec le stade larvaire. A ce niveau d'étude, on retient qu'en plus d'un effet "temps", il y a un effet "dose" et un effet "stade larvaire".

Ces constatations concordent avec les résultats de BENDALI (1999) sur les larves du premier stade. Pour un temps relativement plus long de traitement (48 heures) et des produits de *Bti* plus efficaces (15000UIT/mg et 1097,5 UIT/mg), cet auteur (1999) signale des valeurs de la DL50 relativement faibles de 900 UIT seulement. Selon ARIBI (1988), les valeurs de la DL50 diminuent en fonction de la durée de traitement.

IV.3.3. Détermination du degré de sensibilité

Pour expliquer le degré de sensibilité des populations préimaginales au *Bti*, nous avons tenu compte de la méthode de classification proposée par SINEGRE et al (1976) (Tableau IX). Cette méthode tient compte des valeurs observées pour les DL50 et du rapport DL90/DL50. Les valeurs du rapport DL50 observée/ DL50 de base, dénommé coefficient k correspond à une première discrimination. La deuxième discrimination est fonction des valeurs limites du rapport DL90/DI50, dénommé coefficient P et permet de statuer sur les taux de sensibilité et l'hétérogénéité des individus testés.

Pour un coefficient de pente P (DI90/DI50) inférieur à 2,5, la ligne de régression à une pente forte qui témoigne d'une population homogène alors qu'elle est hétérogène si P est compris entre 2,5 et 5.

Tableau IX : Tests de sensibilité selon SINEGRE & al (1976)

Coefficient "K" DL50 corrigée/DL50 de base	Coefficient "P" DL50 corrigée/DL90 corrigée	Interprétation
$K \leq 2,5$	$P \leq 2,5$	Homogène sensible
	$2,5 < P \leq 5$	Hétérogène à tolérance partielle
	$5 < P$	Hétérogène à résistance partielle
$2,5 < K \leq 5$	$P \leq 2,5$	Homogène tolérante
	$P > 2,5$	Hétérogène à résistance partielle
$5 < K$	$P \leq 2,5$	Homogène résistance
	$P > 2,5$	Hétérogène résistance

Sur les individus testés, le coefficient P est compris entre 2,74 et 4,73 et un coefficient K inférieur à 2,5. Ceci indique que les individus testés des stades 1, 2, 3 et 4 sont hétérogènes à tolérance partielle vis-à-vis du *Bti*.

Tableau XX : Résultats des tests de sensibilité au *Bti* effectués sur les quatre stades larvaires de *Cx. pipiens*

Populations	DL50	DL90	K = DL50 corrigée / DL50 de base	P = DL90 corrigée / DL50 corrigée	Interprétation
Stade 1	15,87	48,35	0,86	3,04	Hétérogène à tolérance partielle
Stade 2	20,36	55,84	1,11	2,74	Hétérogène à tolérance partielle
Stade 3	19,44	92	1,06	4,73	Hétérogène à tolérance partielle
Stade 4	40,82	133	2,23	3,25	Hétérogène à tolérance partielle

Cela signifie que les populations préimaginales de *Cx. pipiens*, des gîtes hypogés du groupement grand Tlemcen et à différents stades de développement larvaire, sont des populations hétérogènes et qu'une partie peut être fortement sensible et une autre tolérante.

Le produit n'agit pas d'une manière régulière sur l'ensemble des individus au sein d'une même population voire même au sein d'une même génération. Certains meurent dans les deux premières heures qui suivent le traitement d'autres par contre mettent un temps beaucoup plus long qui peut aller jusqu'à plus de 16 heures. Pour les stades les plus avancés L3 et L4, nous avons noté qu'environ 3% des individus testés sont fortement tolérants (Tab. XII et XIII). Il y a ainsi un temps d'effet différé qui peut être expliqué par les spores bactériennes qui prolifèrent graduellement dans les cellules épithéliales.

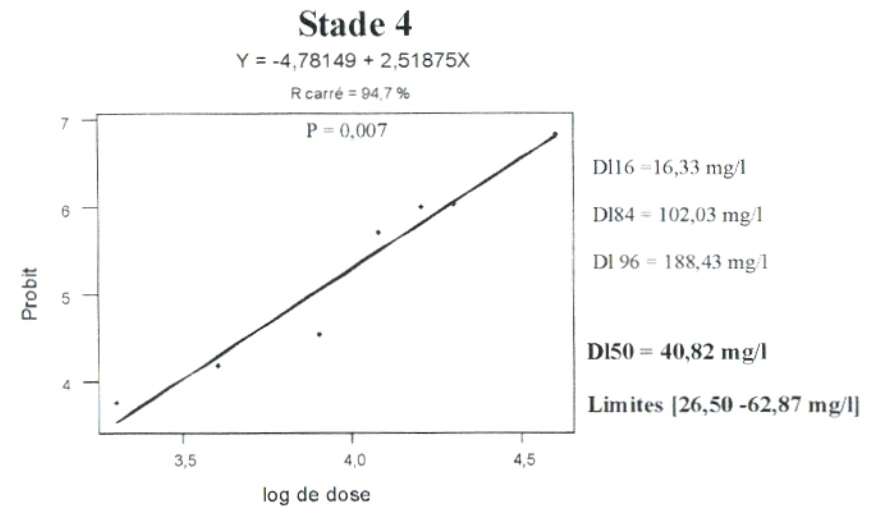
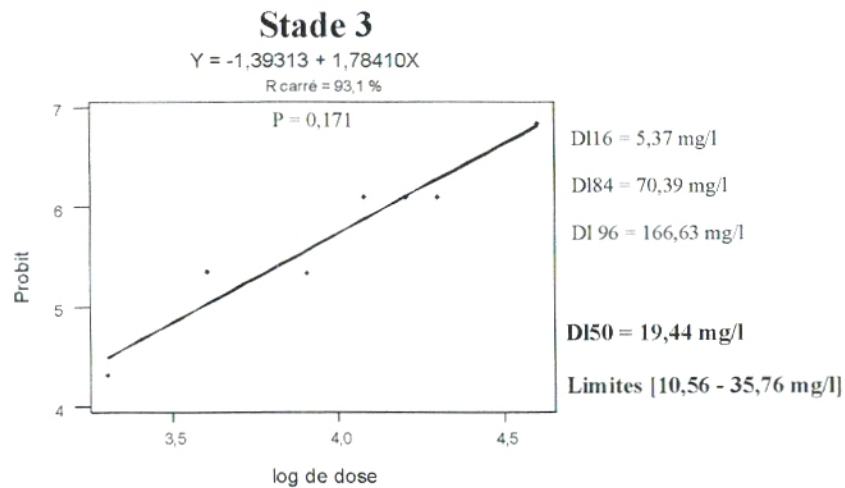
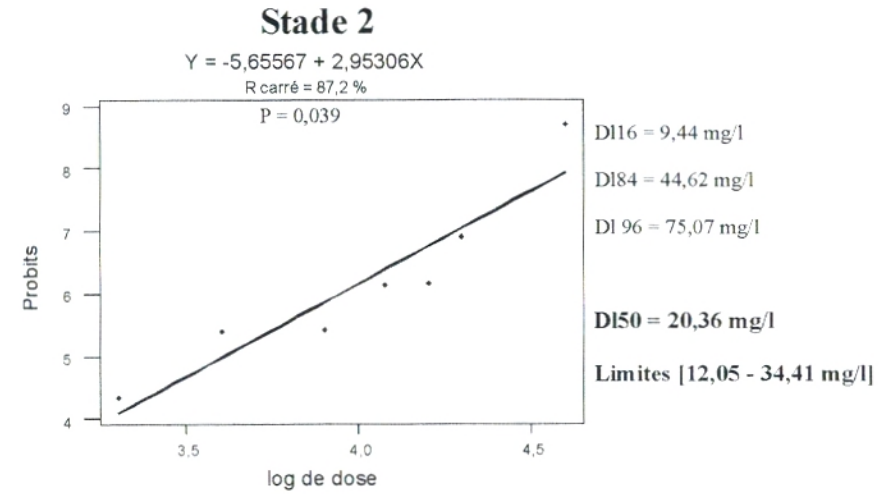
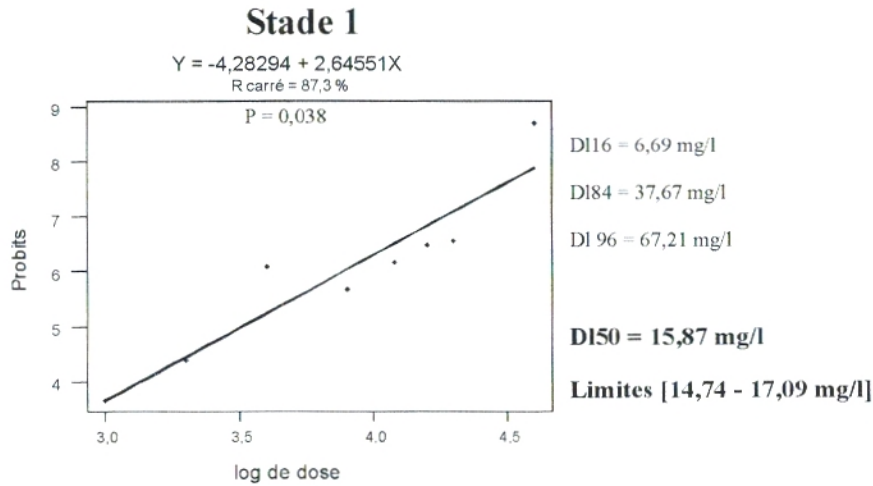


Figure 47 - Droites de régression

En effet, *Bacillus thuringiensis israelensis* est un insecticide biologique qui agit sur les cellules de l'épithélium intestinal. Le mode d'action se fait par ingestion, et après multiplication des spores à l'intérieur des larves, la mort survient. La virulence du *Bti* est donc liée à l'alimentation des larves. Selon BURGERJON (1959), aux stades avancés L3 et L4, l'efficacité du *Bti* diminue en raison de l'augmentation de la capacité de la larve à renouveler les cellules épithéliales du mésentéron d'une part et du pouvoir immunitaire des leucocytes qui est plus important d'autre part.

Bien que le *Bti* ne soit pas utilisé dans la lutte contre les larves de *Cx. pipiens*, la tolérance, observée chez les individus testés, peut être liée également au traitement effectué à partir du produit VectoBac CG, relativement peu puissant (200UIT/mg) et qui exige un temps d'effet plus long.

IV.3.4. Conclusion

En terme de ces tests réalisés au laboratoire, les résultats obtenus sont très intéressants si l'on envisage dans un proche avenir, d'utiliser le *Bti* qui reste un produit d'une grande efficacité et à faibles doses.

Actuellement, l'acquisition de résistance de *Cx. pipiens* aux produits organochlorés est un problème majeur. *Cx. pipiens* a développé une résistance à plusieurs familles d'insecticides, cette résistance est connue dans de nombreux pays y compris l'Algérie (BERCHI 2000 et RIHIMI 2004). Le traitement à base de *Bti* constitue une bonne alternative. Les services d'hygiène doivent tenir compte de ces résultats en vue d'un plan opérationnel. Il serait souhaitable de remplacer les organochlorés par un bioinsecticide. A cet effet, le *Bti* est à proposer car les tests aux laboratoires sur des populations larvaires ont révélé qu'elles sont sensibles.

Avant cette étude, aucune recherche sur une éventuelle sensibilité aux bioinsecticides n'a été réalisée sur les populations de Tlemcen et plus précisément sur les quatre stades larvaires de *Cx. pipiens*. Ainsi, les tests effectués pour la première fois ont permis d'évaluer le niveau de sensibilité au *Bti* de *Cx. pipiens*. Les populations tlemceniennes présentent une sensibilité relativement élevée mais restent hétérogènes. Le facteur "temps" est important au même titre que le facteur "dose" et le facteur "stade larvaire".

CONCLUSION GÉNÉRALE

CONCLUSION GENERALE

Les travaux entrepris à travers la synthèse des données de la littérature, nous ont permis d'aborder une approche de la connaissance de la bioécologie et de l'éthologie de *Cx. pipiens*, afin d'adapter le moyen de lutte choisi et la détermination des doses létales selon les conditions des gîtes les plus fonctionnels du groupement grand Tlemcen.

Cette synthèse bibliographique a affirmé la plasticité écologique remarquable de *Cx. pipiens*. Les larves sont capables de peupler les gîtes les plus variés. En effet, les gîtes qui constituent les lieux de ponte favorables et qui constituent l'habitat des stades immatures, correspondent à tout point d'eau stagnante. Une eau qui peut être aussi bien claire et pauvre en matière organique que polluée, turbide et/ou riche en matière organique. De ce fait l'espèce est qualifiée d'euryèce.

Les données éthologiques collectées nous renseignent sur le rythme d'activité du stade imaginal de *Cx. pipiens*, ainsi que sur le rôle pathogène que joue les femelles et qui peut être à l'origine d'une nuisance de première importance. En conséquence, l'espèce peut être un vecteur majeur de transmission des microorganismes responsables de nombreuses maladies aussi bien chez l'homme que chez les animaux.

Les résultats de l'enquête qui a été menée dans 22 cités appartenant à neuf quartiers du groupement grand Tlemcen, nous ont permis de tirer les constatations suivantes :

- Les gîtes larvaires les plus communs sont le vide sanitaire et les caves, rencontrés le plus souvent dans les habitations collectives de type moyen, où ils sont submergés en permanence. D'autres gîtes sporadiques (regards à ciel ouvert, puits, oueds et piscines) sont présents et à l'origine d'une nuisance relativement moins importante.
- Le degré de nuisance a été évalué à partir du nombre de piqûres ressenties par personne et par nuit. En effet 73 % de la population prospectée est attaquée plus de huit fois par nuit et par personne, ce qui démontre la forte nuisance que provoque *Cx. pipiens* dans le groupement grand Tlemcen.

En général, les piqûres ne provoquent pas d'effets secondaires chez la population prospectée. Cependant, 35,6 % des personnes sont sensibles et présentent des allergies aux piqûres des femelles.

- Le rythme journalier d'activité des femelles est remarqué essentiellement durant la nuit (90,5 %). Cette activité nocturne est bien connue de *Cx. pipiens*. Cependant, une partie de cette population semble être touchée depuis le coucher de soleil jusqu'au crépuscule et d'une autre partie (3.6 %) sont dérangés pendant le jour et la nuit, du matin jusqu'à l'aube.
- La population du groupement grand Tlemcen dénonce une forte nuisance en été, mais l'espèce est présente même pendant les autres saisons. En effet, les femelles de *Cx. pipiens* survivent en état de dormance et dès que la température s'élève suffisamment, l'état de dormance est levé, ainsi, la femelle reprend son activité.
- Dans le groupement grand Tlemcen, la lutte est individuelle, la plupart des familles font recours à des moyens selon leurs revenus et l'efficacité du produit utilisé. Ainsi, le moyen de lutte le plus utilisé est les pastilles consommées de différentes manières. Cependant, d'autres moyens sont utilisés pour lutter contre *Cx. pipiens* (aérosols, liquides, plantes...).

Les collectivités locales interviennent d'une manière irrégulièrement, le plus souvent en période de forte nuisance et seulement dans certains quartiers. La lutte employée par les services concernés est dans ce cas anti-adulte, ils utilisent en général la technique d'épandage aérien.

L'enquête effectuée dans le groupement grand Tlemcen nous a permis d'établir une cartographie des aires culicidogènes de *Cx. pipiens*. En effet, la zone d'étude recouvre une superficie de 3460,2 ha pour une superficie totale du groupement grand Tlemcen de 11211 ha. Ainsi, nous avons déterminé trois niveaux d'infestation :

- Une zone classée fortement infestée, représentant les quartiers dont les piqûres par jour et par personne dépassent les huit piqûres. Ce secteur occupe une superficie de 163,10 ha.

- Une zone moyennement infestée avec un nombre de piqûres qui varie entre trois et huit piqûres et recouvrant une superficie totale de 375,4 ha.
- Une zone faiblement infestée qui occupe une surface de 292,7 ha avec un nombre de piqûres variant entre une et trois piqûres par nuit et par personne.

La carte établie constitue un support écologique pouvant être utilisé par les collectivités locales ou tout service spécialisé en démoustication.

A partir du secteur fortement infesté, le suivi des variations des facteurs physico-chimiques dans les 22 gîtes nous permet de retenir un pH neutre à légèrement alcalin, une conductivité et une salinité faibles, la conductivité minimale enregistrée est de l'ordre de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les valeurs de l'oxygène dissous n'excédant pas les 10 mg/l témoignent d'un déficit très important. L'intervalle de tolérance de *Cx. pipiens* vis-à-vis de ces facteurs physico-chimiques est relativement large.

A travers une régression logistique, les résultats de la recherche de l'effet du *Bti* sur les stades immatures (les quatre stades larvaires) ont révélé un effet conjugué du facteur doses et du facteur temps. Le taux de mortalité des larves dépend à la fois de la dose et du temps qui en s'accroissant, augmentent l'efficacité du produit. Ainsi, les larves de *Cx. pipiens* sont des populations hétérogènes et tolérantes au *Bti*.

Le présent mémoire peut servir de document de base lors d'opérations de démoustication menées dans le groupement urbain de Tlemcen, il présente les secteurs d'intervention selon un ordre d'importance du degré d'infestation, les principaux gîtes à traiter et les doses à utilisées selon le degré de sensibilité des larves de *Cx. pipiens* de la ville de Tlemcen.

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDELMALEK A. A., 1956-** Mosquitoes of north-eastern Sinai (Diptera : Culicidae). Bull. Soc. Entomo. Egypte, LX : 98 – 107.
- ABBOTT A., 1925-** A Method For computing effectiveness an insecticide. J. Econ. Ent, 18 : 267 p.
- ANDARELLI L. & DUZER A., 1955-** La lutte antipaludique dans les rizières algériennes en 1954. Rapport Dir. Santé Publ. Fam. : 40 p.
- ANONYME, 2004-** Nassan county mosquito control. Centers for disease control and prevention. Rutgers University. South Dakota state University. www.newsday.com.
- ARIBI N., 1988-** Etude d'un ravageur des forêts : *Thaumetopoea pityocampa* Schiff (Lepidoptera). Thèse magister. Université Annaba : 97 p.
- BAGNOULS F. & GAUSSEN H., 1953-** Saison sèche et indice xérothémique. Bul. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 3 : 193 – 239.
- BAILLY-CHOUMARA H., 1973-** Etude comparative de différentes techniques de récolte de moustiques adultes (Diptera, Culicidae) faite au Maroc, en zone rurale. Bulletin de la société des sciences naturelles et physiques du Maroc. Tome 53 : 135 – 187.
- BARR A. R., 1982-** The *Culex pipiens* complex. Recent developments in the genetic of insect Disease vectors. Stipes Publ. Co. Champaign II : 551 – 572.
- BEIER J. C., ZIMMERMAN J. H., KENAWY M. A., EL SAID S. & ABBASSY M. M., 1987-** Host feeding patterns of the mosquito community (Diptera: Culicidae) in two Faiyum governorate villages, Egypt. J. Med. Ent., 24 (1) : 28 – 34.
- BELAKOUL N., BENJABER M., EL ALAOUI M. H., HAJBAOUI S., 1984-** Etude de faune culicidienne de la suberaie en Pays Zaërs (Ben Slimane – Sidi Bettache). Ecole Normale Supérieure Casablanca. Maroc : 70 p.
- BENABADJI M. & LARROUY G., 1967-** Observations concernant la faune culicidienne du massif su Hoggar. Bull. Soc. Hist. Nat. AFN, T. 58 : 17 – 19.
- BENDALI-SAOUDI F., 1989-** Etude de (*Culex*) *Culex pipiens* anautogène. Systématique, biologie, luttés (*Bacillus thuringiensis israelensis* sérotype H14 ; *Bacillus sphaericus* 1593 et 2 espèces d'hydracariens). Thèse de Magister. Inst. Scien. Nat. Univ. Annaba : 114 p.
- BENEST M., 1972-** Les formations carbonatées et les grands rythmes du Jurassique supérieur des Monts de Tlemcen (Algérie). C. R. Acad. Sci. Paris, t. 275 : 1469 – 1471.
- BENEST M., 1985-** Evolution de la plate-forme de l'Ouest algérien et du nord-est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé : stratigraphie, milieux de dépôt et dynamique sédimentaire. Thèse d'état, Lyon. Doc. Labo. Géol. Lyon, n° 95 : 581p.
- BENEST M., OUARDAS T. PERRIAUX J. & USELLE J. P., 1998-** Dynamique et contrôle de la sédimentation de l'Oxfordien supérieur au Kimméridgien supérieur (zone à *Acanthicum*) dans le cadre de la plate-forme ouest algérienne. Bull. Serv. Géol. Algérie, Alger, vol. 9 n°2 : 127 p.

- BENJABER M., 1985-** Contribution à l'étude de la faune culicidienne dendrolimnique de la suberaie en pays Zaer (Maroc) (Aspects systématique). Thèse de D.E.A. Uni. Paul Sabatier Toulouse IV : 111 p.
- BENKALFATE-EL HASSAR C., 1991-** Cartographie de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) en milieu urbain (ville de Tlemcen) ; recherche des causalités de la dynamique démographique des stades préimaginaux. Thèse Mag. Univ. Tlemcen : 143 p.
- BERCHI S., 2000-** Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de lutte. Thèse Doc. Es. Scien. Univ. Constantine : 133 p.
- BERNER L., 1974-** Liste des moustique provençaux. Bulletin du muséuml d'histoire naturelle de Marseille. Tome XXXIV : 285 – 291.
- BRAUN-BLANQUET L., ROUSSINE N. & NEGRE R., 1952-** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Edition CNRS, Maison la Romaine.
- BRUNHES J., ABDEL RHAÏM., GEOFFROY B., ANGEL G. & HERVY J. P., 2000-** Identification des Culicides d'Afrique méditerranéenne. CDROM I.R.D. Montpellier. France.
- BOUISSET L., SICART M. & RUFFIE J., 1961-** Les Culicinés de l'agglomération toulousaine. Extrait du bulletin de la société naturelle de Toulouse T.96, Fasc. 1-2 : 1 – 35.
- BOURROCHE J. M. & SAPORTA G., 1983-** L'analyse des données. Que sais-je, Presses universitaires de France : 127 p.
- BURGERJON A., 1959-** Titrage et définition d'une unité biologique pour préparation de *B. thuringiensis*. Entomophage, 4 : 201 – 206.
- CALLOT J., 1939-** Notes et informations sur quelques gîtes et associations larvaires de Culicides. Ann. Parasit. Tome 17 (1) : 86 – 87.
- CAPELA R. A., 1981-** Contribution of the study of mosquitoes (Diptera : Culicidae) from the archipelagos of Madeira and the Salvages. I- Madeira. Pub. Museu. Lab. Zool. Antropo., Faculd. Cienc. Lisboa, Série A, 1 (4) : 45 – 66.
- CHARLES J. F., DELECLUSE A. & NIELSEN-LEROUX C., 2000-** Entomopathogenic Bacteria : From Laboratory to Field Application. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Nethrlands : 485 – 504.
- CHARRIER H., 1924-** Les moustiques de la région de Tanger (Maroc). Bulletin de la société de pathologie exotique. Vol. 17 : 570 – 571 .
- CHEssel D. & DOLEDEC S., 1992-** Analyses multivariées et expression graphique des données expérimentales. Ecologie des eaux douces et des grands fleuves, URA CNRS 1451, Université Claude Bernard, Lyon I : 16 fiches pratiques.
- CLASTRIER J. & SENEVET G., 1961-** Les Culicides du Sahara central. Arch. Inst. Pasteur, Algérie : 241 – 253.

- COUSSERANS J., GABINAUD A., GUILLE G. & SINEGRE G., 1973-** A propos d'une méthode de lutte antilarvaire contre le genre *Coquillettidia*. Cah. ORSTOM, ser. Ent. Méd. Parasito., 11 (4) : 233 – 236.
- COUSSERANS J. & GUILLE G., 1974-** Situation actuelle du problème *Coquillettidia* sur le littoral Languedoc-Roussillon. Montpellier. Entente Interdépartementale pour la Démoustication, Doc., EID n°23 : 42 p.
- DE BARJAC H., 1978 a-** Une nouvelle variété de *Bacillus Thuringiensis* très toxique pour les moustiques. *B. Thuringiensis* var. *israelensis* stérotype 14. Compte Rendu de l'Académie des Sciences (Paris) 286 : 797 – 800.
- DOBY J. M., 1955-** Les Culicides des Pyrénées-Orientales I- Etude faunistique. Vie et milieu, tome VI, fasc. 3 : 368 – 369.
- DOBY J. M. & DOBY-DUBOIS M., 1960 –** Les Culicides des Pyrénées-Orientales II- Observation sur A. L'écologie des stades larvaires des espèces les plus fréquemment rencontrées. B. Les heures d'activité de leurs stades adultes : 385 – 391.
- DOUMERGUE G., 1910-** Carte géologique détaillée Algérie à 1/50 000, Feuille, feuille Terni, n° 300.
- DREUX P., 1980-** Précis d'écologie. Ed. pres. Univ. France. Paris : 231 p.
- DUBIEF J., 1959-** Le climat du Sahara. Tome I. Inst. Rech. Sahara. Mem. H.S. : 314 p.
- E.I.D., 1986 :** Généralités sur les moustiques du littoral méditerranéen français. Doc. E.I.D.L.M. n° 51. Montpellier VI : 15 p.
- ELKAIM B., 1972-** Contribution à l'étude écologique et biologique des Culicides *Aedes detritus* et *Aedes caspius*. Bull. Soc. Scien. Nat. Phy., Maroc, 40 (3/4) : 197 – 206.
- EMBERGER L., 1943-** les limites de l'aire de la végétation méditerranéenne en France. Bull. Sc. Nat. Toulouse, 78 ,3 : 158 – 180.
- EMBERGER L., 1952-** Sur le quotient pluviométrique CR. AC. SCI. 134 : 2508 – 2511.
- ERITJA R., 2004-** Insactarium virtual. Revista electronic. Exposicion Fotografica. WWW.rogereritja.com.
- FISHER & YATES, 1957-** Statistical tables for biological agricultural and medical research. 5ème ed. Olivier et Boyd – London : 64 – 66.
- GABINAUD A., 1975-** Ecologie de 2 *Aedes* halophiles du littoral méditerranéen français *Aedes* (*Ochlerotatus*) *caspius* (Pallas, 1771) *Aedes* (*Ochlerotatus*) *detritus* (Haliday, 1833) (Nematocera – Culicidae). Thèse Doc. Sc. Nat. Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier : 451 p.
- GABINAUD A, VIGO G., COUSSERANS J., ROUX M., PASTEUR N. & CROSET H., 1985 –** La mammophilie des pop de *Culex pipiens* L., 1758 dans le Sud de la France ; variations de ce caractère en fonction de la nature des biotopes de développement larvaire, des caractéristiques physico-chimiques de leurs eaux et des saisons. Conséquences pratiques et théoriques. Cah. ORSTOM, sér. Ent. et Parasitol., Vol XXIII, n° 2 : 123 – 132.

- GAD A. M., KAMEL. M., ABDELHAFEEZ M. B. & MOHARRAM A., 1964-** A survey of malaria in Sinai. J. Egypt. Publ. Heal. Asso. 39 (3) : 146 – 163.
- GAD A. M., RIAD I. B. & FARID H. A., 1995-** Host feeding patterns of *Culex pipiens* and *Culex antennatus* (Diptera : Culicidae) from a village in Sharqiya governorate, Egypt. J. Ent. USA, 32 (5) : 573 – 577.
- GAOUAR A., 1980-** Hypothèses et réflexions sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen. Forêt méditerranéenne, 2 : 131 – 146.
- GAUD J., 1952-** Données sur la biocénose culicidienne de quelques gîtes du Gharb en 1952. Bull. Inst. Hyg. Maroc, 12 (1/2) 55 – 82.
- GAUD J., 1953-** Notes biogéographiques sur les Culicides du Maroc. Arch. Inst. Pasteur, Maroc, 4 (7): 443 – 490.
- GEORGHIOU G. P. & LAGUNES-TEJEDA A., 1991-** The occurrence of resistance to pesticides in arthropods. An index of cases reported through to Baygon. Bull. W.H.O. 35 : 691 – 708.
- GHIDINI G. M., 1934-** Contributo alla conoscenza dei Culicidi della Libia. Bull. Soc. Ent. Italie, LXVI : 31 – 34.
- GUILLET P., 1998-** La lutte contre les vecteurs et les nuisances en santé publique. O.R.S.T.O.M. Laboratoire des insectes nuisibles.
- GILOT B., 1968-** Introduction à l'écologie des Culicinae de la région grenobloise. Etude de « chorologie verticale ». Thèse. Fac. Méd. Grenoble, n° 18 : 243 p.
- GILOT B., 1969-** Répartition altitudinale des moustiques (Diptera, Culicidae). Exemple du Dauphiné du Nord (Alpes françaises). Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Ent. Méd. Parasitol., vol. VII, n° 3 : 226 – 227.
- GILOT B., AIN G., PAUTOU G., GRUFFAZ R. & MONCADA E., 1973-** Urbanisation et prolifération d'arthropodes hématophages (C.R. 92° Congrès Ass. Franç. Avancement des sciences, Saint-Etienne, 2 – 7 juillet : 189 – 195.
- GILOT B., AIN G., PAUTOU G. & GRUFFAZ R., 1976-** Les Culicides de la région Rhône-Alpes, bilan de dix années d'observation. Bull. Soc. Ent. France, 81 : 235 - 244
- GJULLIN C.M., 1961-** Oviposition responses of *Culex pipiens quinquefasciatus* to waters treated with various chemicals. Entomology Research Division, Agric. Res. Serv., U.S.D.A., Corvallis, Oregon June 1961: 109 – 110.
- GOURMALA S., 1991-** Principe et élaboration d'une carte écologique du peuplement à Culicides (*Aedes*, *Culex*, *Culiseta*) sur la Wilaya de Tlemcen (Algérie). Etude démo-écologique d'*Ae. Zammitii* (Theobald, 1903) (complexe *Aedes mariae*) à finalité appliquée. Univ. Tlem. Thèse Magist. Ecologie. I.N.E.S. de Biologie : 169 p.
- GUY Y., 1958-** Extension vers le Nord de l'aire de *Anopheles (Anopheles) coustani* Laveron 1900. Bull. Soc. Scie. Nat. Phys., Maroc, 38 : 207 – 212.

- GUY Y., BRONDEL F., SUZZONI-BLATGER J. & TESSON R., 1978-** Essai sur la dynamique des populations d'un gîte urbain et hypogé de *Culex pipiens* L. 1758 (Diptera : Culicidae). Masson. Paris. Service de Parasitologie. Université Paul-Sabatier : 331 - 346
- HANON J. & REMMERT H., 1952-** Capture dans les Pyrénées orientales d'*A. (S.) vittatus* Bigot et d'*A. (O.) pullatus* Coquillet. Tome III fax 4 : 441 – 443.
- HARANT H., RIOUX J. A. & JARRY D., 1955-** Les Culicides autochtones et anémochores de la ville de Montpellier : 466 – 467.
- HARBACH R.E., DAHL C. & WHITE G.B., 1985-** *Culex pipiens* Linnaeus (Diptera: Culicidae) concepts type designation, and description. Proceeding of the entomol. Society of Washington, 87 (1) : 1 – 21.
- HARBACH R. E., HARRISSON B. A., GAD A. M., KENAWY M. A. & EL SAID S., 1988-** Records and notes on mosquitoes (Diptera : Culicidae) collected in Egypt. J. Moq. Syst. 20 (3) : 317 – 341.
- HASSAINE K., 2002-** Les Culicides (Diptera – Nematocera) de l'Afrique méditerranéenne. Bioécologie d'*Aedes caspius* et d'*Aedes detritus* des marais salés, d'*Aedes mariaae* des rock-Pools littoraux et de *Culex pipiens* des zones urbaines de la région occidentale algérienne. Thèse Doc. d'état. Univ. Tlemcen : 203 p.
- HAYANE S.M., 1983-** Contribution du bassin versant de l'Oued Sikkek (région de Tlemcen) . Thèse Doctorat 3^{ème} cycle. Univ. Oran : 230 p.
- HIMMI O., 1991-** Culicidae (Diptera) du Maroc : Clé de détermination actualisée et étude de la Dynamique et des cycles biologiques de quelques populations de la région de Rabat – Kénitra. Thèse 3^{ème} Cycle. Univ. Med V, Rabat : 185 p.
- HOPCKINS D., 1952-** Mosquitoes of the Ethiopian Region. Part 1, British Mus. Hist. Nat. Gromwell Road SW 7, London : 355 p.
- HURLBUT H. S. & WEITZ B., 1956-** Some observations on the bionomics of the common mosquitoes of the Nile Delta. Amer. J. Trop. Med. Hyg., 5 : 901 – 917.
- JUMINER B., KCHOUK M., RIOUX J. A. & BEN OSMAN F., 1964-** À propos des Culicides Vulnérants de la banlieue littorale de Tunis. Arch. Inst. Pasteur, Tunisie : 23 – 32.
- KARCH S. & COZ J., 1983-** Histopathologie de *Culex pipiens* Linné (Diptera – Culicidae) soumis à l'activité larvicide de *Bacillus*. Cahier ORSTOM, série entomologie médicale et parasitologie 11 (4) : 225 – 230.
- KHALIL G., 1980-** A preliminary survey of mosquitoes in upper Egypt. J. Egypt. Publ. Heal. Assoc., 55 (5/6) : 355 – 362.
- KEYGHOBADI N., MARTONE M., EBEL G., KRAMER L. & FONSECA D., 2003-** Microsatellite loci from the northern house mosquito (*Culex pipiens*), a principal vector of west Nile virus in North America. Molecular Ecology : 75 p.
- KIRKPATRICK T. W., 1925-** The mosquitoes of Egypte. Government Press, Cairo : 224 p.

- KUPKA E. H. P., 1968-** Différenciation des races chez *Culex pipiens*. Arch. Inst. Pasteur, Tunis : 195 –201.
- LAMY M., 1997-** Les insectes et les hommes. Ed. Albin Michel, Paris : 96 p.
- LACOURSIÈRE J. & BOISVERT J., 1994-** Le *Bacillus thuringiensis israelensis* et le contrôle des insectes piqueurs au Québec. Laboratoire de recherche sur les arthropodes piqueurs. Université du Québec à Trois-Rivières : 74 p.
- LEGENDRE M. J., 1934-**La longévité chez les larves d'un moustique arboricole. C. R. Acad. Sci., 198 (13) : 1263 – 1265.
- LEGENDRE L. & LEGENDRE P., 1984-** Ecologie numérique, 2. La structure des données écologiques. Masson ed. : 335 p.
- LEGENDRE M. J., 1934-** La longévité chez les larves d'un moustique arboricole. C. R. Acad. Sci., 198 (13) : 1263 – 1265.
- LESSARD S. & BOLDUC D., 1996-** L'insecticide *Bacillus thuringiensis* et la santé publique. Document de support à l'avis de santé publique. Comité de santé environnementale du Québec. Beauport, avril 1996. ISBN 2-921636-82-4 : 52 p.
- LOUAHMY M. A., 1995-** Ecologie des Culicides (Diptera) et état du paludisme dans la péninsule de Tanger. Thèse Doc. Es. Sci. Faculté des sciences Tetouan (Maroc) : 266 p.
- MAC GREGOR M., 1929-** The signifiacnce of the pH in the development of mosquito larvae. Parasitoly, 21: 132 – 157.
- MARGALI T. & TAHORI A.S., 1973-** The mosquito faune of Sinai. Med. Ent. Vol. 10, n° 1. 31 January 1973 : 89 p.
- MAS J. P., 1977-** Les moustiques et leurs biotopes. Ann. Soc. Sci.nat. Charente maritime, suppl. janvier : 153 – 159.
- MANDOUL M. & REJENET J., 1954-** Quelques enseignements tires de l'assainissement de l'Oasis palustre de Ouargla (Sahara algérien). Bull. Soc. Path. Exot., 47 (3) : 443 – 452.
- MATTINGLY P.F., 1967 –** The systematics of the *Culex pipiens* complex. Bull. Org. Mon. Santé. Vol. 37 : 257 – 261.
- METGE G., 1986-** Etude des écosystèmes hydromorphes (Daya et Merja) de la méseta occidentale marocaine. Typologie et synthèse cartographiques à objectif sanitaire, appliqué aux populations d'*Anopheles labranchiae* (Falleroni, 1926), (Diptera, Culicidae, Anophelinae. Thèse Doc. Marseille : 280 p.
- METGE G. & BELAKOUL N., 1989-** Colonisation d'un nouvel habitat par *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) : le creux d'arbre des subéraies en pays Zaer, Maroc, Annl. Linnol. 25 (1) : 73 – 80.
- METGE G. & HASSAINE K., 1998-** Study of the environmental factors associated with oviposition by *Aedes caspius* and *Aedes detritus* along a transect in Algeria. J. AMCA, 14 (3) :283 – 288.

- MOUCHET J. RAGEAU J., LAUMOND C., HANNOUN C., BEYTOUT D., OUDAR J., CORNIOU B. & CHIPPAUX A., 1970-** Epidémiologie du virus West Nile : étude d'un foyer en Camargue. Ann. Inst. Pasteur, 118 : 839 – 855.
- MULLA M.S., 1985-** Field evaluation au efficacy of bacterial agents and their formulations against mosquito larvae in integrated. Mosquito control methodology. Bio control and other innovative components. Academic Press. Orlando (2) : 227 – 250.
- OTVOS I. & VANDERVEEN S., 1993-** Environmental report and current status of *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* use for control of forest and agricultural insect pests. Ministère des forêts, province de la Colombie Britannique et Forêt-Canada : 81p.
- PASTEUR N., RIOUX J. A., GUILVARD E. & PECH-PERIERES J., 1977-** nouvelle mention pour le Midi méditerranéen, de populations naturelles anautogènes et sténogames de *Culex pipiens pipiens* L. Ann. Parasito. Hum. Comp. 52 (2) : 205 – 210.
- RAGEAU J. & MOUCHET J., 1967-** Les arthropodes hématophages de Camargue. Cah. ORSTOM, ser. Ent. Méd., 5 (4) : 263 – 281.
- RAGEAU J., MOUCHET J. & ABONNEN C., 1970-** Répartition géographique des moustiques (Diptera : Culicidae) en France. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. Méd. Parasitol., vol VIII, n° 3 : 290 – 298.
- RATCLIFFE S. T., 2002-** West Nile virus in North America. North central IPM Facilitator.
- RIOUX J. A., 1953-** Les Culicides du Midi méditerranéen. Encycl.entomo XXXV. Paul Le Chevalier, Paris : 266 – 303.
- RIOUX J. A. & ARNOLD M., 1955-** Les Culicides de Camargues. Etude systématique et écologique. La terre et la vie : 244 – 286.
- RIOUX J. A., 1958-** Les Culicides de « Midi méditerranéen », enc. Ent., XXX, P. Lechevalier, Paris : 1 – 303.
- RIOUX J. A. & JUMINER B., 1963-** Contribution à l'étude des Culicides du Hoggar. Extrait des archives de l'Institut Pasteur de Tunis 40. Imprimerie La Rapide – Tunis : 217 – 228.
- RIOUX J. A., JUMINER B., KCHOUK M. & CROSSET H., 1965-** Présence de caractère autogène chez *Culex pipiens pipiens* L. dans un biotope épigé de l'île de Djerba. Archives de l'institut Pasteur de Tunis : 1 – 7.
- RIOUX J. A., CROSET H., PECH-PERIERES J., GUILVARD E., BELMONTE A., 1975-** L'autogénèse chez les Diptères Culicides. Tableau synoptique des espèces autogènes. Tome L, n° 1. Masson et C^{le}, Editeurs. Annales Parasitologie humaine et comparée : 136 – 140.
- ROUBAUD E., 1932 in RIOUX J. A. & PECH J. M., 1959-** le biotype autogène de *Culex pipiens* ne doit pas être nommé *Culex molestus* Forskal. Cahiers des naturalistes. Bull M.P. n. s. 15 : 115 – 117.

- ROUBAUD E., 1933-** Essai synthétique sur la vie du moustique *Anopheles maculipennis messeae* en Dombes, au cours de la belle saison et de l'hibernation. Cahier des Naturalistes. Bull. soc. Ent. France : 35 – 36.
- ROUBAUD E., 1939-** Le pouvoir autogène chez le biotope Nord-africain du moustique commun *Culex pipiens* L. Bull de Soc. Path. Exo. Tome XXXII n°2 : 172 – 175.
- SEGUY M. E., 1921-** Les moustiques de France. Extrait du bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. N°2 : 27 – 31.
- SELTZER P., 1946-** Le climat de l'Algérie. Algérie carbone : 21p.
- SENEVET G., 1947-** Le genre *Culex* en Afrique du Nord. 1. Les larves. Arch. Inst. Pasteur, Algérie. Tome 25 (2) : 107 – 136.
- SENEVET G. & ANDARELLI L., 1956 a-** Présence de *Theobaldia subochrea* Edwards, 1926 Arch. Inst. Pasteur, Algérie. Tome 34 (2) : 223 – 226.
- SENEVET G. & ANDARELLI L., 1960-** Contribution à l'étude de la biologie des Culicides en Algérie et dans le Sahara algérien. Arch. Inst. Pasteur, tome 38 (2) : 305 – 326.
- SENEVET G., ANDARELLI L. & GRAËLS R., 1958-** A propos de *Culex pipiens* en Algérie. Arch. Inst. Pasteur tome XXXVI n° 1 : 70 – 73.
- SHALABY A. M., 1972-** Survey of the mosquito fauna of Fezzan south-western Libya. Bull. Soc. Ent. Egypt, 34 : 301 – 311.
- SICART M., 1947-** Contribution à l'étude des *Anopheles* de Tunisie. Présence de *Anopheles (An) Claviger* Meigen 1884. arch. Inst. Pasteur, Tunis 1/2 : 287 – 290.
- SICART M., 1952 a-** Sur la présence de *Aedes zammitii* et *Aedes echinus* en Tunisie. Bull. soc. Sci. Nat. Tunisie, 5 : 109 – 110.
- SINEGRE G., JULLIEN J.L. & CRESPO O., 1976-** Résistance de certaines populations de *Culex pipiens* L. au chloropirifos (Dursban) en languedoc-Roussillon. Cahier de ORSTOM. Ser Ent. méd et parasito., 14 : 49 – 59.
- SWAROOP S., 1957-** Statistical methods for malaria eradication. Programs (Word Health Organisation). Geneva. Switzerland.
- SWAROOP S. & UEMERA K., 1966-** Probit analysis (Word Health Organisation). Geneva. Switzerland.
- THIOULOUSE J., DOLEDEC S & CHESSEL D., 1995-** ADE software : multivariate analysis and graphical display of environment data. Software per l'ambiente. G. Guariso and A. Rizzoli. Bologne, Patron : 57 – 62.
- THIOULOUSE J. & CHESSEL D., 1997-** ADE-4- a multivariate analysis and graphical display software. Statics Comput. 7(1) : 75 – 83.

- TRARI B., 1991-** CULICIDAE (DIPTERA) : Catalogue raisonné des peuplements du Maroc et études typologiques de quelques gîtes du Gharb et de leurs communautés larvaires. Thèse 3^{ème} Cycle. Univ. Mohammed V, Rabat : 209 p.
- TURELL M. J., PRESLEY S. M., GAD A. M., COPE S .E., DOHM D. J., MORILL J. C., & ARTHUR R. R., 1996-** Vector competence of Egyptian mosquitoes for Rift Valley. Amer. J. Trop. Med. Hyg. USA, 54 (2) : 136 – 139.
- URBANELLI S., COLUZZI M., PETRARCA V. & BULLINI L., 1980-** Differenziamento genetico in popolazione italiana di *Culex pipiens* (Diptera – Culicidae). Arti. XII Cong. Ital. Entomo. Roma 2 :273 - 280
- VERMEIL C., 1953 a-** Contribution à l'étude des Culicides du Fezzan (Libye). Présence d'*Anopheles brousesi* E. à El Barka (territoire de Rhat). Bull. soc. Path. Exot. Tome XLVI (3) : 445 – 454.
- VERMEIL C., 1954-** Faune parasitologique de Zembra et Zembretta. Mem. Soc. Sci. nat. Tunisie, 2 : 47 – 56.
- VINCENT C. & CODERRE D., 1992-** La lutte biologique. Éditions Gaëtan Morin : 303 p.
- WEISS A., 1911-** Catalogue et distribution des Arthropodes piqueurs de l'île de Djerba. Diptères : 269 p.
- ZIMMEMAN J. H., HANAFI H. A. & ABBASSY M. M., 1985-** Host-feeding patterns *Culex* mosquitoes (Diptera : Culicidae) on farms in Gharbyia governorate, Egypt. J. Med. Entomol. 22 (1) : 82 – 87
- ZOECON CORPORATION-** Bulletin technique de l'insecticide biologique Thuricide^(mc)
- ZYREK L. & BROCE A., 2002-** Mosquitoes and west Nile virus in Kansas. Medical and veterinary entomology n° 7: 123 p.

ANNEXES

Annexe 1 : FICHE TECHNIQUE

N° d'ordre : 104

Date : 18 - 01 - 2003

Localité : Cité 1060 Imama.

Nombre d'enfants : 3

Fonction du père : commerçant

Fonction de la mère : /

Type d'habitat :

Médiocre Moyen Haut standing

Présence de gîtes larvaires :

Oui Non

Type de gîte :

Cave
Vide sanitaire
Regard à ciel ouvert
Puits
Autres

Etes-vous piqués par les moustiques :

Oui Non

Nombre de piqûres par jour :

1 à 3 fois
3 à 8 fois
Plus de 8 fois

Heures de piqûres :

Matin
Après-midi
Coucher de soleil
Nuit
Aube

Saison de piqûres :

Hiver
Printemps
Eté
Automne

Effets secondaires aux piqûres :

Oui Non

Moyens de lutte individuels :

Liquides
Aérosols
Pastilles
Plantes
Autres

Fiabilité des moyens de lutte individuels :

Action de l'A.P.C. : Oui Non

Techniques employées par l'A.P.C. :

Epandage aérien
Traitement des eaux
Assainissement

Nombre de fois par été/semaine :

1 fois/été

Annexe II- Caractéristiques des habitations enquêtées dans le grand groupement de Tlemcen et des gîtes larvaires.

N° d'ordre	Localité	Code	Type d'habitat			Type de gîtes				
			Médiocre	Moyen	Haut standing	Cave	Vide sanitaire	Regard à ciel ouvert	Puits	Autres
1	Cité des Dalias	D1	0	0	1	1	0	0	1	0
2	Cité des Dalias	D2	0	0	1	0	0	0	1	0
3	Cité des Dalias	D3	0	0	1	1	0	0	1	0
4	Cité des Dalias	D4	0	0	1	0	1	0	0	0
5	Cité des Dalias	D5	0	1	0	0	0	1	0	1
6	Cité des Dalias	D6	0	0	1	1	0	0	1	0
7	Cité des Dalias	D7	0	0	1	0	0	0	0	0
8	Cité des Dalias	D8	0	0	1	0	0	1	0	1
9	Cité des Dalias	D9	0	0	1	1	0	0	1	0
10	Cité des Dalias	D10	0	0	1	1	0	0	1	0
11	Cité des Dalias	D11	0	0	1	0	0	0	1	0
12	Cité des Dalias	D12	0	0	1	0	0	0	1	0
13	Cité des Dalias	D13	0	0	1	1	0	0	1	0
14	Cité des Dalias	D14	0	0	1	1	0	0	1	1
15	Cité des Dalias	D15	0	0	1	1	0	0	1	0
16	Cité des Dalias	D16	0	0	1	0	0	1	1	0
17	Cité des Dalias	D17	0	0	1	0	0	0	1	0
18	Avenue Dib Youb (collectif)	DY18	0	1	0	1	0	0	0	1
19	Avenue Dib Youb (collectif)	DY19	0	1	0	1	0	0	0	1
20	Avenue Dib Youb (collectif)	DY20	0	1	0	1	0	0	0	1
21	Avenue Dib Youb (collectif)	DY21	0	1	0	1	0	0	0	0
22	Cité Okbani (collectif)	O22	0	1	0	1	0	0	0	1
23	Route Haddouch Mohamed (individuel)	HM23	0	1	0	0	0	0	0	0
24	Cité Sidi Lahcene (individuel)	SL24	0	1	0	0	0	1	0	0
25	Cité Belkaid Sid Ahmed (individuel)	BS25	1	0	0	0	0	0	0	1
26	Cité Belaid Hamza Okbani (individuel)	BH26	1	0	0	0	0	1	1	1
27	Cité des Jardins (collectif)	J27	1	0	0	0	0	0	0	0
28	Cité des Jardins (collectif)	J28	1	0	0	0	0	0	0	0
29	Cité des Jardins (collectif)	J29	1	0	0	0	0	0	0	0
30	Cité des Jardins (collectif)	J30	1	0	0	0	0	1	0	1
31	Cité des Jardins (collectif)	J31	1	0	0	0	0	0	0	0
32	Cité 1060 logts logts BtT (collectif)	IM32	0	1	0	0	1	0	0	0
33	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM33	0	1	0	0	1	1	0	0
34	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM34	0	1	0	0	1	0	0	0
35	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM35	0	1	0	0	1	0	0	0
36	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM36	0	1	0	0	0	0	0	1
37	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM37	0	1	0	0	1	0	0	1
38	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM38	0	1	0	0	1	0	0	0
39	Cité 1060 logts BtU1 (collectif)	IM39	0	1	0	0	1	0	0	0
40	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM40	0	1	0	0	1	0	0	0
41	Cité Wouroud BtF1 (collectif)	W41	0	1	0	0	0	0	0	0
42	Cité 1060 logts BtU1 (collectif)	IM42	0	1	0	0	1	0	0	0
43	Cité Wouroud BtA4 (collectif)	W43	0	1	0	0	1	0	0	0

Annexe II (suite 1)

44	Cité Wouroud (collectif)	W44	0	0	1	0	1	0	0	0
45	Wouroud (collectif)	W45	0	0	1	0	1	1	0	0
46	Cité Wouroud (collectif)	W46	0	0	1	0	0	1	0	0
47	Cité 1060 logts BtB1 (collectif)	IM47	0	1	0	0	1	0	0	0
48	Cité 1060 logts BtC1 (collectif)	IM48	0	1	0	0	1	0	0	0
49	Cité 1060 logts BtG1 (collectif)	IM49	0	1	0	0	1	0	0	0
50	Cité 1060 logts BtG1 (collectif)	IM50	0	1	0	0	0	0	0	0
51	Cité 1060 logts BtT (collectif)	IM51	0	1	0	0	1	0	0	0
52	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM52	0	1	0	0	1	0	0	0
53	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM53	0	1	0	0	1	0	0	0
54	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM54	0	1	0	0	0	0	0	0
55	30 logts OPGI BtB1 (collectif)	OP55	1	0	0	0	1	0	0	0
56	30 logts OPGI BtB (collectif)	OP56	0	1	0	0	1	1	0	0
57	Cité 1060 logts BtO (collectif)	IM57	0	1	0	0	0	0	0	0
58	Cité 1060 logts BtE (collectif)	IM58	0	1	0	0	1	0	0	0
59	Cité 1060 logts BtB (collectif)	IM59	0	1	0	0	1	0	0	0
60	Cité 1060 logts BtB (collectif)	IM60	0	1	0	0	1	0	0	0
61	Cité 1060 logts BtC (collectif)	IM61	0	1	0	0	1	0	0	0
62	Cité 1060 logts BtA (collectif)	IM62	0	1	0	0	0	0	0	0
63	Cité 1060 logts BtG (collectif)	IM63	0	1	0	0	1	0	0	0
64	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM64	0	1	0	0	1	0	0	0
65	Cité Wouroud (collectif)	W65	0	0	1	0	0	0	0	0
66	Cité Wouroud BtB (collectif)	W66	0	0	1	0	0	0	0	0
67	Cité Wouroud BtF (collectif)	W67	0	0	1	0	0	0	0	0
68	Cité Wouroud BtA4 (collectif)	W68	0	0	1	0	0	0	0	0
69	Cité 1060 logts BtN1 (collectif)	IM69	0	1	0	0	1	0	0	0
70	Cité 1060 logts BtN1 (collectif)	IM70	0	1	0	0	1	0	0	0
71	Cité 1060 logts BtP1 1er étage (collectif)	IM71	0	1	0	0	0	0	0	0
72	Cité 1060 logts BtP1 (collectif)	IM72	0	1	0	0	1	0	0	0
73	Cité 1060 logts BtQ1 (collectif)	IM73	0	1	0	0	1	0	0	0
74	Cité 1060 logts BtR3 (collectif)	IM74	0	1	0	0	1	0	0	0
75	Cité 1060 logts BtO1 (collectif)	IM75	0	1	0	0	1	1	0	0
76	Cité 1060 logts BtM1 (collectif)	IM76	0	1	0	0	1	1	0	0
77	Cité 1060 logts BtM1 (collectif)	IM77	0	1	0	0	1	0	0	0
78	Cité 1060 logts BtF1 (collectif)	IM78	0	1	0	0	1	1	0	0
79	Cité 1060 logts BtL (collectif)	IM79	0	1	0	0	1	0	0	0
80	Cité 1060 logts BtJ1 (collectif)	IM80	0	1	0	0	1	0	0	0
81	Cité 1060 logts BtJ1 (collectif)	IM81	0	1	0	0	1	0	0	0
82	Cité 1060 logts BtI1 (collectif)	IM82	0	1	0	0	1	0	0	0
83	Cité 1060 logts BtI1 (collectif)	IM83	0	1	0	0	1	1	0	0
84	Cité 1060 logts BtI1 (collectif)	IM84	0	1	0	0	1	0	0	0
85	Cité 1060 logts BtH1 (collectif)	IM85	0	1	0	0	1	0	0	0
86	Cité 1060 logts BtH1 (collectif)	IM86	0	1	0	0	1	0	0	0
87	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM87	0	1	0	0	1	0	0	0
88	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM88	0	1	0	0	1	0	0	0
89	Cité 1060 logts BtZ1 (collectif)	IM89	0	1	0	0	0	0	0	0

Annexe II (suite 2)

90	Cité 1060 logts BtZ1 (collectif)	IM90	0	1	0	0	1	0	0	0
91	Cité 1060 logts BtZ1 (collectif)	IM91	0	1	0	0	1	0	0	0
92	Cité 1060 logts BtY1 (collectif)	IM92	0	0	1	0	1	0	0	0
93	Cité 1060 logts BtY1 (collectif)	IM93	0	1	0	0	1	0	0	0
94	Cité 1060 logts BtH1 (collectif)	IM94	0	1	0	0	1	0	0	0
95	Cité 1060 logts BtW (collectif)	IM95	0	1	0	0	1	0	0	0
96	Cité 1060 logts BtW (collectif)	IM96	0	1	0	0	1	0	0	0
97	Cité 1060 logts BtW (collectif)	IM97	0	1	0	0	1	0	0	0
98	Cité 1060 logts BtU1 étage (collectif)	IM98	0	1	0	0	0	0	0	0
99	Cité 1060 logts BtU (collectif)	IM99	0	1	0	0	1	0	0	0
100	Cité 1060 logts BtT (collectif)	IM100	0	1	0	0	1	0	0	0
101	Cité 1060 logts BtT (collectif)	IM101	0	1	0	0	1	0	0	0
102	Cité 1060 logts BtRs (collectif)	IM102	0	1	0	0	1	0	0	0
103	Cité 1060 logts BtS (collectif)	IM103	0	1	0	0	1	0	0	0
104	Cité 1060 logts BtL (collectif)	IM104	0	1	0	0	1	0	0	0
105	Cité 1060 logts BtL (collectif)	IM105	0	1	0	0	1	0	0	0
106	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM106	0	1	0	0	1	0	0	0
107	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM107	0	1	0	0	1	0	0	0
108	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM108	0	1	0	0	1	0	0	0
109	Cité 1060 logts BtQ (collectif)	IM109	0	1	0	0	1	0	0	0
110	Cité 1060 logts BtO (collectif)	IM110	0	1	0	0	1	0	0	0
111	Cité 1060 logts BtU (collectif)	IM111	0	1	0	0	1	0	0	0
112	Cité 1060 logts BtI (collectif)	IM112	0	1	0	0	1	0	0	0
113	Cité 1060 logts BtP1 (collectif)	IM113	0	1	0	0	1	0	0	0
114	Cité 1060 logts BtP1 (collectif)	IM114	0	1	0	0	1	0	0	0
115	Cité 1060 logts BtP2 (collectif)	IM115	0	1	0	0	1	0	0	0
116	Cité 1060 logts BtV (collectif)	IM116	0	1	0	0	1	0	0	0
117	Cité 1060 logts BtV (collectif)	IM117	0	1	0	0	1	0	0	0
118	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM118	0	1	0	0	1	0	0	0
119	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM119	1	0	0	0	1	0	0	0
120	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM120	0	1	0	0	1	0	0	0
121	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM121	0	1	0	0	1	0	0	0
122	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM122	0	1	0	0	1	0	0	0
123	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM123	0	1	0	0	1	0	0	0
124	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM124	0	1	0	0	1	0	0	0
125	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM125	0	1	0	0	1	0	0	0
126	Cité 1060 logts BtB (collectif)	IM126	0	1	0	0	1	0	0	0
127	Cité 1060 logts BtB1 (collectif)	IM127	0	1	0	0	1	0	0	0
128	Cité 1060 logts BtD1 (collectif)	IM128	1	0	0	0	1	0	0	0
129	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM129	0	1	0	0	1	0	0	0
130	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM130	0	1	0	0	1	0	0	0
131	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM131	0	1	0	0	1	0	0	0
132	Cité 1060 logts BtF1 (collectif)	IM132	0	1	0	0	1	0	0	0
133	Cité 1060 logts BtF 1er étage (collectif)	IM133	0	1	0	0	1	0	0	0
134	Cité 1060 logts BtF (collectif)	IM134	0	1	0	0	1	0	0	0
135	Cité 1060 logts BtC (collectif)	IM135	0	1	0	0	1	0	0	0

Annexe II (Suite 3)

136	Cité 1060 logts BtC (collectif)	IM136	0	1	0	0	1	0	0	0
137	Cité 1060 logts BtD (collectif)	IM137	0	1	0	0	1	0	0	0
138	Cité 1060 logts BtD (collectif)	IM138	0	1	0	0	1	0	0	0
139	Cité 1060 logts BtH (collectif)	IM139	0	1	0	0	0	0	0	0
140	Cité 1060 logts BtK (collectif)	IM140	0	1	0	0	1	0	0	0
141	Cité Cité 1060 logts logs BtN (collectif)	IM141	0	1	0	0	1	1	0	0
142	Cité Nour Imama (individuel)	N142	0	0	1	0	0	0	0	0
143	Cité Nour Imama (individuel)	N143	0	0	1	0	0	0	0	0
144	Cité Kiffane BtB (semi-collectif)	KF144	1	0	0	1	0	1	0	0
145	Cité Kiffane BtA (semi-collectif)	KF145	1	0	0	1	0	0	0	0
146	Cité Kiffane BtG (semi-collectif)	KF146	0	1	0	1	0	0	0	0
147	Cité Kiffane BtE (semi-collectif)	KF147	0	1	0	1	0	0	0	0
148	Cité Kiffane BtF (collectif)	KF148	0	1	0	1	0	0	0	0
149	Cité Kiffane BtT (collectif)	KF149	0	1	0	1	0	0	0	0
150	Cité Kiffane BtS (collectif)	KF150	0	1	0	1	0	0	0	0
151	Cité Kiffane BtM (collectif)	KF151	0	1	0	1	0	0	0	0
152	Cité Kiffane BtO (semi-collectif)	KF152	0	1	0	1	0	0	0	0
153	Cité Kiffane BtP (semi-collectif)	KF153	0	1	0	1	0	0	0	0
154	Cité Kiffane BtN (collectif)	KF154	0	1	0	1	0	0	0	0
155	Cité Kiffane BtL (collectif)	KF155	0	1	0	1	0	0	0	0
156	Cité Kiffane BtR (collectif)	KF156	0	1	0	1	0	0	0	0
157	Cité Kiffane BtI (collectif)	KF157	0	1	0	1	0	1	0	0
158	Cité Kiffane BtJ (collectif)	KF158	0	1	0	1	0	0	0	0
159	Cité Kiffane BtK (collectif)	KF159	0	1	0	1	0	0	0	0
160	Cité Kiffane BtD (collectif)	KF160	0	1	0	1	0	1	0	0
161	Cité Kiffane BtC (collectif)	KF161	0	1	0	1	0	1	0	0
162	Cité Kiffane BtF (collectif)	KF162	0	1	0	1	0	0	0	0
163	Cité Nassim BtM (collectif)	NS163	0	1	0	0	1	0	0	0
164	Cité Nassim BtL (collectif)	NS164	0	1	0	0	1	0	0	0
165	Cité Nassim BtK (collectif)	NS165	0	1	0	0	1	0	0	0
166	Cité Nassim BtJ (collectif)	NS166	0	1	0	0	1	0	0	0
167	Cité Nassim BtI (collectif)	NS167	0	1	0	0	1	0	0	0
168	Cité Nassim BtN (collectif)	NS168	0	1	0	0	1	0	0	0
169	Cité Nassim BtO (collectif)	NS169	0	1	0	0	1	0	0	0
170	Cité Nassim BtG (collectif)	NS170	0	1	0	0	1	0	0	0
171	Cité Nassim BtB (collectif)	NS171	0	1	0	0	1	0	0	0
172	Cité Nassim BtH (collectif)	NS172	0	1	0	0	1	0	0	0
173	Cité Nassim BtQ (collectif)	NS173	0	1	0	0	1	0	0	0
174	Cité Nassim BtP (collectif)	NS174	0	1	0	0	1	0	0	0
175	Cité Nassim BtE (collectif)	NS175	0	1	0	0	1	0	0	0
176	Cité Nassim BtB (collectif)	NS176	0	1	0	0	1	0	0	0
177	Cité Nassim BtD (collectif)	NS177	0	1	0	0	1	1	0	0
178	Cité Nassim BtH (collectif)	NS178	0	1	0	0	1	0	0	0
179	Cité Nahda Imama BtK (semi-collectif)	NH179	0	1	0	0	0	0	0	0
180	Cité Nahda Imama BtO (semi-collectif)	NH180	0	1	0	0	1	0	0	0
181	Cité Nahda Imama BtO (semi-collectif)	NH181	1	0	0	0	1	1	0	1

Annexe 11 (suite 4)

182	Cité Nahda Imama BtP (semi-collectif)	NH182	0	1	0	0	1	0	0	0
183	Cité Nahda Imama BtA (semi-collectif)	NH183	0	1	0	0	1	0	0	0
184	Cité Nahda Imama BtQ (semi-collectif)	NH184	0	1	0	0	1	0	0	0
185	Cité 400 Logts BtC6 (collectif)	Q185	0	1	0	0	1	0	0	0
186	Cité 400 Logts BtB5 (collectif)	Q186	0	1	0	0	1	0	0	0
187	Cité 400 Logts BtC16 (collectif)	Q187	0	1	0	0	1	0	0	0
188	Cité 400 Logts BtC4 (collectif)	Q188	0	1	0	0	1	0	0	0
189	Cité 400 Logts BtC2 (collectif)	Q189	0	1	0	0	1	0	0	0
190	Cité 400 Logts BtC3 (collectif)	Q190	0	1	0	0	1	0	0	0
191	Cité 400 Logts BtB (collectif)	Q191	0	1	0	0	1	0	0	0
192	Cité 400 Logts BtA2 (collectif)	Q192	0	1	0	0	1	0	0	0
193	Cité 400 Logts BtA5 (collectif)	Q193	0	1	0	0	1	0	0	0
194	Cité 400 Logts BtD (collectif)	Q194	0	1	0	0	1	0	0	0
195	Cité 500 Logts BtC2 (collectif)	C195	0	1	0	0	1	0	0	0
196	Cité 500 Logts BtG1 (collectif)	C196	0	1	0	0	1	0	0	0
197	Cité 500 Logts BtF (collectif)	C197	0	1	0	0	1	0	0	0
198	Cité 500 Logts BtN (collectif)	C198	1	0	0	0	1	0	0	0
199	Cité 500 Logts BtE (collectif)	C199	0	1	0	0	1	0	0	0
200	Cité 500 Logts BtA (collectif)	C200	0	1	0	0	1	0	0	0
201	Cité 500 Logts BtB (collectif)	C201	0	1	0	0	1	0	0	0
202	Cité 500 Logts Bt7 (collectif)	C202	0	1	0	0	1	0	0	0
203	Cité 500 Logts BtD (collectif)	C203	0	1	0	0	1	0	0	0
204	Cité 500 Logts BtK (collectif)	C204	0	1	0	0	1	0	0	0
205	Cité Dib Mounir Koudia BtB (collectif)	DM205	0	1	0	0	0	0	0	0
206	Cité Dib Mounir Koudia Bt1 (collectif)	DM206	0	1	0	0	0	0	0	0
207	Cité Dib Mounir Koudia Bt3 (collectif)	DM207	0	1	0	0	0	0	0	0
208	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD208	0	1	0	0	0	1	0	0
209	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD209	0	1	0	0	0	1	0	0
210	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD210	0	1	0	0	0	1	0	0
211	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD211	0	1	0	0	0	1	0	0
212	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD212	0	1	0	0	0	0	0	0
213	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS213	1	0	0	0	1	1	1	0
214	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS214	1	0	0	0	1	1	1	0
215	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS215	0	0	1	0	0	0	1	0
216	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS216	0	0	1	0	0	0	0	0
217	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS217	1	0	0	0	1	1	1	0
218	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS218	1	0	0	0	1	1	1	0
219	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS219	0	0	1	0	1	0	0	0
220	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS220	0	0	1	0	0	0	0	0
221	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS221	0	0	1	0	1	0	0	0
222	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS222	0	0	1	0	0	0	1	0
223	270 Logts Chetouane BtB3 (collectif)	CH223	1	0	0	1	0	0	0	0
224	Cité 270 Logts Chetouane BtH2 (collectif)	CH224	0	1	0	0	0	1	0	0
225	Cité 270 Logts Chetouane BtF (collectif)	CH225	0	1	0	0	0	1	0	0
226	Cité 270 Logts Chetouane BtI (collectif)	CH226	0	1	0	0	0	1	0	0
227	Cité Wafaa Chetouane BtJ (collectif)	CH227	0	1	0	1	0	1	0	0

Annexe II (suite 5)

228	Cité 150 Logts Chetouane BtC (collectif)	CH228	0	1	0	1	0	1	0	0
229	Cité 150 Logts Chetouane BtB2 (collectif)	CH229	0	1	0	0	0	0	0	0
230	Cité 125 Logts Chetouane BtB6 (collectif)	CH230	0	1	0	0	0	0	0	0
231	Cité 125 Logts Chetouane BtA2 (collectif)	CH231	0	1	0	0	0	0	0	0
232	Cité 125 Logts Chetouane BtB (collectif)	CH232	1	0	0	1	0	0	0	0
233	Cité 125 Logts Chetouane BtD (collectif)	CH233	0	1	0	1	0	0	0	0
234	Oujlida BtZB (collectif)	OJ234	0	1	0	0	0	1	0	0
235	Oujlida BtA (collectif)	OJ235	0	1	0	0	0	0	0	0
236	Oujlida BtD (collectif)	OJ236	0	1	0	0	0	0	0	0
237	Oujlida BtH (collectif)	OJ237	0	1	0	0	0	0	0	0
238	Cité 250 Logts Aboutachfine BtD (collectif)	AB238	0	0	1	1	0	1	0	0
239	Cité 250 Logts Aboutachfine BtB (collectif)	AB239	0	0	1	1	0	0	0	0
240	Cité 250 Logts Aboutachfine BtA (collectif)	AB240	0	0	1	1	0	0	0	0

Annexe III- Effet des Culicides sur la population du grand groupement de Tlemcei

N° d'ordre	Localité	Code	Nbre de piqûres			Heure de piqûres					Saison de piqûres				effets secondaire?	
			1 à 3 fois	3 à 8 fois	(+) de 8 fois	Matin	Après-midi	Coucher de soleil	Nuit	Aube	Hiver	Printemps	Ete	Automne	Oui	Non
1	Cité des Dalias	D1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
2	Cité des Dalias	D2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
3	Cité des Dalias	D3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
4	Cité des Dalias	D4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Cité des Dalias	D5	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
6	Cité des Dalias	D6	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
7	Cité des Dalias	D7	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
8	Cité des Dalias	D8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	Cité des Dalias	D9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
10	Cité des Dalias	D10	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
11	Cité des Dalias	D11	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
12	Cité des Dalias	D12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Cité des Dalias	D13	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
14	Cité des Dalias	D14	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
15	Cité des Dalias	D15	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
16	Cité des Dalias	D16	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
17	Cité des Dalias	D17	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
18	Avenue Dib Youb 5 ème étage (collectif)	DY18	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
19	Avenue Dib Youb 3 ème étage (collectif)	DY19	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
20	Avenue Dib Youb RC (collectif)	DY20	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
21	Avenue Dib Youb 3 ème étage (collectif)	DY21	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
22	Okbani 2 ème étage (collectif)	O22	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
23	Route Haddouch Mohamed (individuel)	HM23	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
24	Cité Sidi Lahcene (individuel)	SL24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Cité Belkaid Sid Ahmed (individuel)	BS25	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
26	Cité Belaid Hamza Okbani (individuel)	BH26	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
27	Cité des Jardins (collectif)	J27	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0

Annexe III (suite 1).

28	Cité des Jardins (collectif)	J28	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
29	Cité des Jardins (collectif)	J29	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
30	Cité des Jardins (collectif)	J30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Cité des Jardins (collectif)	J31	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
32	Cité 1060 logts logts BtT (collectif)	IM32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM33	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
34	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM34	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
35	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM35	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
36	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM36	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
37	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM37	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
38	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM38	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
39	Cité 1060 logts BtU1 (collectif)	IM39	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
40	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM40	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
41	Cité Wouroud BtF1 (collectif)	W41	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
42	Cité 1060 logts BtU1 (collectif)	IM42	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
43	Cité Wouroud BtA4 (collectif)	W43	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
44	Cité Wouroud (collectif)	W44	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
45	Cité Wouroud (collectif)	W45	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
46	Cité Wouroud (collectif)	W46	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
47	Cité 1060 logts BtB1 (collectif)	IM47	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
48	Cité 1060 logts BtC1 (collectif)	IM48	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
49	Cité 1060 logts BtG1 (collectif)	IM49	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
50	Cité 1060 logts BtG1 (collectif)	IM50	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
51	Cité 1060 logts BtT (collectif)	IM51	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
52	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM52	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
53	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM53	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
54	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM54	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
55	30 logts OPGI BtB1 (collectif)	OP55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	30 logts OPGI BtB (collectif)	OP56	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
57	Cité 1060 logts BtO (collectif)	IM57	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
58	Cité 1060 logts BtE (collectif)	IM58	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
59	Cité 1060 logts BtB (collectif)	IM59	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
60	Cité 1060 logts BtB (collectif)	IM60	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
61	Cité 1060 logts BtC (collectif)	IM61	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
62	Cité 1060 logts BtA (collectif)	IM62	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
63	Cité 1060 logts BtG (collectif)	IM63	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
64	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM64	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
65	Cité Wouroud (collectif)	W65	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
66	Cité Wouroud BtB (collectif)	W66	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
67	Cité Wouroud BtF (collectif)	W67	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
68	Cité Wouroud BtA4 (collectif)	W68	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
69	Cité 1060 logts BtN1 (collectif)	IM69	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
70	Cité 1060 logts BtN1 (collectif)	IM70	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
71	Cité 1060 logts BtP1 1er étage (collectif)	IM71	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
72	Cité 1060 logts BtP1 (collectif)	IM72	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
73	Cité 1060 logts BtQ1 (collectif)	IM73	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1

Annexe III (suite 2).

74	Cité 1060 logts BtR3 (collectif)	IM74	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
75	Cité 1060 logts BtO1 (collectif)	IM75	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
76	Cité 1060 logts BtM1 (collectif)	IM76	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
77	Cité 1060 logts BtM1 (collectif)	IM77	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
78	Cité 1060 logts BtF1 (collectif)	IM78	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
79	Cité 1060 logts BtL (collectif)	IM79	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
80	Cité 1060 logts BtJ1 (collectif)	IM80	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
81	Cité 1060 logts BtJ1 (collectif)	IM81	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
82	Cité 1060 logts BtI1 (collectif)	IM82	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
83	Cité 1060 logts BtI1 (collectif)	IM83	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
84	Cité 1060 logts BtI1 (collectif)	IM84	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
85	Cité 1060 logts BtH1 (collectif)	IM85	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
86	Cité 1060 logts BtH1 (collectif)	IM86	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
87	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM87	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
88	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM88	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
89	Cité 1060 logts BtZ1 (collectif)	IM89	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
90	Cité 1060 logts BtZ1 (collectif)	IM90	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
91	Cité 1060 logts BtZ1 (collectif)	IM91	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
92	Cité 1060 logts BtY1 (collectif)	IM92	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
93	Cité 1060 logts BtY1 (collectif)	IM93	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
94	Cité 1060 logts BtH1 (collectif)	IM94	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
95	Cité 1060 logts BtW (collectif)	IM95	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
96	Cité 1060 logts BtW (collectif)	IM96	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
97	Cité 1060 logts BtW (collectif)	IM97	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
98	Cité 1060 logts BtU1 étage (collectif)	IM98	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
99	Cité 1060 logts BtU (collectif)	IM99	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
100	Cité 1060 logts BtT (collectif)	IM100	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
101	Cité 1060 logts BtT (collectif)	IM101	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
102	Cité 1060 logts BtRs (collectif)	IM102	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
103	Cité 1060 logts BtS (collectif)	IM103	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
104	Cité 1060 logts BtL (collectif)	IM104	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
105	Cité 1060 logts BtL (collectif)	IM105	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
106	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM106	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
107	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM107	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
108	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM108	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
109	Cité 1060 logts BtQ (collectif)	IM109	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
110	Cité 1060 logts BtO (collectif)	IM110	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
111	Cité 1060 logts BtU (collectif)	IM111	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
112	Cité 1060 logts BtI (collectif)	IM112	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
113	Cité 1060 logts BtP1 (collectif)	IM113	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
114	Cité 1060 logts BtP1 (collectif)	IM114	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
115	Cité 1060 logts BtP2 (collectif)	IM115	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
116	Cité 1060 logts BtV (collectif)	IM116	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
117	Cité 1060 logts BtV (collectif)	IM117	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
118	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM118	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
119	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM119	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1

Annexe III (suite 3).

120	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM120	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
121	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM121	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
122	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM122	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
123	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM123	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
124	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM124	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
125	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM125	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
126	Cité 1060 logts BtB (collectif)	IM126	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
127	Cité 1060 logts BtB1 (collectif)	IM127	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
128	Cité 1060 logts BtD1 (collectif)	IM128	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
129	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM129	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
130	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM130	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
131	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM131	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
132	Cité 1060 logts BtF1 (collectif)	IM132	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
133	Cité 1060 logts BtF 1er étage (collectif)	IM133	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
134	Cité 1060 logts BtF (collectif)	IM134	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
135	Cité 1060 logts BtC (collectif)	IM135	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
136	Cité 1060 logts BtC (collectif)	IM136	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
137	Cité 1060 logts BtD (collectif)	IM137	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
138	Cité 1060 logts BtD (collectif)	IM138	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
139	Cité 1060 logts BtH (collectif)	IM139	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
140	Cité 1060 logts BtK (collectif)	IM140	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
141	Cité Cité 1060 logts logts BtN (collectif)	IM141	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
142	Cité Nour Imama (individuel)	N142	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
143	Cité Nour Imama (individuel)	N143	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
144	Cité Kiffane BtB (semi-collectif)	KF144	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
145	Cité Kiffane BtA (semi-collectif)	KF145	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
146	Cité Kiffane BtG (semi-collectif)	KF146	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
147	Cité Kiffane BtE (semi-collectif)	KF147	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
148	Cité Kiffane BtF (collectif)	KF148	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
149	Cité Kiffane BtT (collectif)	KF149	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
150	Cité Kiffane BtS (collectif)	KF150	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
151	Cité Kiffane BtM (collectif)	KF151	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
152	Cité Kiffane BtO (semi-collectif)	KF152	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
153	Cité Kiffane BtP (semi-collectif)	KF153	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
154	Cité Kiffane BtN (collectif)	KF154	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
155	Cité Kiffane BtL (collectif)	KF155	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
156	Cité Kiffane BtR (collectif)	KF156	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
157	Cité Kiffane BtI (collectif)	KF157	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
158	Cité Kiffane BtJ (collectif)	KF158	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
159	Cité Kiffane BtK (collectif)	KF159	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
160	Cité Kiffane BtD (collectif)	KF160	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
161	Cité Kiffane BtC (collectif)	KF161	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
162	Cité Kiffane BtF (collectif)	KF162	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
163	Cité Nassim BtM (collectif)	NS163	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
164	Cité Nassim BtL (collectif)	NS164	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
165	Cité Nassim BtK (collectif)	NS165	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1

Annexe III (suite 4).

166	Cité Nassim B1 (collectif)	NS166	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
167	Cité Nassim B1l (collectif)	NS167	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
168	Cité Nassim B1N (collectif)	NS168	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
169	Cité Nassim B1O (collectif)	NS169	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
170	Cité Nassim B1G (collectif)	NS170	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
171	Cité Nassim B1B (collectif)	NS171	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
172	Cité Nassim B1H (collectif)	NS172	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
173	Cité Nassim B1Q (collectif)	NS173	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
174	Cité Nassim B1P (collectif)	NS174	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
175	Cité Nassim B1E (collectif)	NS175	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
176	Cité Nassim B1B (collectif)	NS176	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
177	Cité Nassim B1D (collectif)	NS177	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
178	Cité Nassim B1H (collectif)	NS178	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
179	Cité Nahda Imama B1K (semi-collectif)	NH179	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
180	Cité Nahda Imama B1O (semi-collectif)	NH180	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
181	Cité Nahda Imama B1O (semi-collectif)	NH181	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
182	Cité Nahda Imama B1P (semi-collectif)	NH182	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
183	Cité Nahda Imama B1A (semi-collectif)	NH183	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
184	Cité Nahda Imama B1Q (semi-collectif)	NH184	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
185	Cité 400 Logts B1C6 (collectif)	Q185	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
186	Cité 400 Logts B1B5 (collectif)	Q186	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
187	Cité 400 Logts B1C16 (collectif)	Q187	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
188	Cité 400 Logts B1C4 (collectif)	Q188	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
189	Cité 400 Logts B1C2 (collectif)	Q189	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
190	Cité 400 Logts B1C3 (collectif)	Q190	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
191	Cité 400 Logts B1B (collectif)	Q191	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
192	Cité 400 Logts B1A2 (collectif)	Q192	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
193	Cité 400 Logts B1A5 (collectif)	Q193	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
194	Cité 400 Logts B1D (collectif)	Q194	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
195	Cité 500 Logts B1C2 (collectif)	C195	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
196	Cité 500 Logts B1G1 (collectif)	C196	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
197	Cité 500 Logts B1F (collectif)	C197	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
198	Cité 500 Logts B1N (collectif)	C198	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
199	Cité 500 Logts B1E (collectif)	C199	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
200	Cité 500 Logts B1A (collectif)	C200	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
201	Cité 500 Logts B1B (collectif)	C201	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
202	Cité 500 Logts B17 (collectif)	C202	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
203	Cité 500 Logts B1D (collectif)	C203	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
204	Cité 500 Logts B1K (collectif)	C204	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
205	Cité Dib Mounir Koudia B1B (collectif)	DM205	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
206	Cité Dib Mounir Koudia B1l (collectif)	DM206	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
207	Cité Dib Mounir Koudia B13 (collectif)	DM207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
208	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD208	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
209	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD209	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
210	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD210	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
211	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe III (suite 5).

212	Cité 150 Logts Kouidia (individuel)	KD212	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
213	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS213	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
214	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS214	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
215	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS215	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
216	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS216	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
217	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS217	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
218	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS218	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
219	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS219	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
220	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS220	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
221	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS221	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
222	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS222	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
223	270 Logts Chetouane BtB3 (collectif)	CH223	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
224	Cité 270 Logts Chetouane BtH2 (collectif)	CH224	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
225	Cité 270 Logts Chetouane BtF (collectif)	CH225	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
226	Cité 270 Logts Chetouane BtI (collectif)	CH226	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
227	Cité Wafaa Chetouane BtJ (collectif)	CH227	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
228	Cité 150 Logts Chetouane BtC (collectif)	CH228	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
229	Cité 150 Logts Chetouane BtB2 (collectif)	CH229	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
230	Cité 125 Logts Chetouane BtB6 (collectif)	CH230	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
231	Cité 125 Logts Chetouane BtA2 (collectif)	CH231	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
232	Cité 125 Logts Chetouane BtB (collectif)	CH232	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
233	Cité 125 Logts Chetouane BtD (collectif)	CH233	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
234	Oujlida BtZB (collectif)	OJ234	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
235	Oujlida BtA (collectif)	OJ235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
236	Oujlida BtD (collectif)	OJ236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
237	Oujlida BtH (collectif)	OJ237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
238	Cité 250 Logts Aboutachfine BtD (collectif)	AB238	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
239	Cité 250 Logts Aboutachfine BtB (collectif)	AB239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
240	Cité 250 Logts Aboutachfine BtA (collectif)	AB240	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1

Annexe IV- Différents moyens de lutte utilisés contre les Culicides dans le grand groupement de Tlemc

N° d'ordre	Localité	Code	Moyens de lutte individuels					Fiabilité	Action de l'APC		Techniques			Nbre de fois/an
			Liquides	Aérosols	Pastilles	Plantes	Autres		Oui	Non	Epandage aérien	Traitement des eaux	Assainissement	
1	Cité des Dalias	D1	0	1	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
2	Cité des Dalias	D2	0	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
3	Cité des Dalias	D3	0	1	1	1	0	±	1	0	1	0	0	2/semaine
4	Cité des Dalias	D4	0	0	1	0	0		1	0	1	0	0	2 à 3/semaine
5	Cité des Dalias	D5	0	1	0	0	0	±	0	1	0	0	0	
6	Cité des Dalias	D6	0	1	1	1	0	±	1	0	1	0	0	tout les jours
7	Cité des Dalias	D7	0	0	1	1	0		1	0	1	0	0	4/semaine
8	Cité des Dalias	D8	0	0	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2/semaine
9	Cité des Dalias	D9	0	1	1	1	0	±	1	0	1	0	0	1/semaine
10	Cité des Dalias	D10	0	1	0	1	0	(+)	1	0	1	0	0	1/semaine
11	Cité des Dalias	D11	0	0	1	1	0	(+)	1	0	1	0	0	1/semaine

Annexe IV (suite 1).

12	Cité des Dalias	D12	0	1	0	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
13	Cité des Dalias	D13	0	1	0	1	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3/semaine
14	Cité des Dalias	D14	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	(+-)
15	Cité des Dalias	D15	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1/semaine
16	Cité des Dalias	D16	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
17	Cité des Dalias	D17	0	1	0	1	0	(-)	0	1	0	0	0	
18	Avenue Dib Youb 5 ème étage (collectif)	DY18	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1/semaine
19	Avenue Dib Youb 3 ème étage (collectif)	DY19	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	1/semaine
20	Avenue Dib Youb RC. (collectif)	DY20	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	2 à 3/semaine
21	Avenue Dib Youb 3 ème étage (collectif)	DY21	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	3/semaine
22	Okbani 2 ème étage (collectif)	O22	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois / 15jours
23	Route Haddouch Mohamed (individuel)	HM23	0	1	0	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
24	Cité Sidi Lahcene (individuel)	SL24	0	0	1	0	0		1	0	1	0	0	tous les jours
25	Cité Belkaïd Sid Ahmed (individuel)	BS25	0	1	1	1	1	±	1	0	1	0	0	tous les jours
26	Cité Belaïd Hamza Okbani (individuel)	BH26	0	1	0	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
27	Cité des Jardins (collectif)	J27	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois / été
28	Cité des Jardins (collectif)	J28	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois / été
29	Cité des Jardins (collectif)	J29	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois / été
30	Cité des Jardins (collectif)	J30	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois / été
31	Cité des Jardins (collectif)	J31	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	
32	Cité 1060 logts logts BtT (collectif)	IM32	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois / mois
33	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM33	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois / 15jours
34	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM34	0	1	0	1	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/mois
35	Cité 1060 logts BtT2 (collectif)	IM35	0	1	0	1	0	±	0	1	0	0	0	
36	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM36	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 fois / été
37	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM37	1	1	1	0	0	±	0	0	0	0	0	
38	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM38	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	1	1 à 2 fois/mois
39	Cité 1060 logts BtU1 (collectif)	IM39	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	2 fois / été
40	Cité 1060 logts BtS1 (collectif)	IM40	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	
41	Cité Wouroud BtF1 (collectif)	W41	0	1	1	0	1	(-)	0	1	0	0	0	
42	Cité 1060 logts BtU1 (collectif)	IM42	0	1	1	0	1	±	0	1	0	0	0	
43	Cité Wouroud BtA4 (collectif)	W43	0	1	0	0	0	±	0	1	0	0	0	
44	Cité Wouroud (collectif)	W44	1	1	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
45	Cité Wouroud (collectif)	W45	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
46	Cité Wouroud (collectif)	W46	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
47	Cité 1060 logts BtB1 (collectif)	IM47	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
48	Cité 1060 logts BtC1 (collectif)	IM48	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	1	1 fois/semaine
49	Cité 1060 logts BtG1 (collectif)	IM49	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	1 fois/15jours
50	Cité 1060 logts BtG1 (collectif)	IM50	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	1 fois/15jours
51	Cité 1060 logts BtT (collectif)	IM51	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
52	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM52	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/15jours
53	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM53	0	1	1	0	1	±	1	0	1	0	0	2 fois/été
54	Cité 1060 logts BtK1 (collectif)	IM54	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/2jours
55	30 logts OPGI BtB1 (collectif)	OP55	1	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
56	30 logts OPGI BtB (collectif)	OP56	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
57	Cité 1060 logts BtO (collectif)	IM57	0	1	1	1	0	(+)	0	1	0	0	0	

Annexe IV (suite 2).

58	Cité 1060 logts BrE (collectif)	IM58	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/15jours
59	Cité 1060 logts BrB (collectif)	IM59	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
60	Cité 1060 logts BrB (collectif)	IM60	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/15jours
61	Cité 1060 logts BrC (collectif)	IM61	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
62	Cité 1060 logts BrA (collectif)	IM62	0	0	1	1	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/15jours
63	Cité 1060 logts BrG (collectif)	IM63	1	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
64	Cité 1060 logts BrR (collectif)	IM64	0	1	1	1	0	±	1	0	1	0	1	2 fois / mois
65	Cité Wouroud (collectif)	W65	0	0	1	0	0	(-)	1	0	1	0	0	1 fois/15jours
66	Cité Wouroud BrB (collectif)	W66	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	4 à 5 fois/été
67	Cité Wouroud BrF (collectif)	W67	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
68	Cité Wouroud BrA4 (collectif)	W68	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
69	Cité 1060 logts BrN1 (collectif)	IM69	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
70	Cité 1060 logts BrN1 (collectif)	IM70	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	1 fois/semaine
71	Cité 1060 logts BrP1 1er étage (collectif)	IM71	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/été
72	Cité 1060 logts BrP1 (collectif)	IM72	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
73	Cité 1060 logts BrQ1 (collectif)	IM73	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
74	Cité 1060 logts BrR3 4ème étage (collectif)	IM74	0	1	1	1	0	±	1	0	1	0	0	2 fois / mois
75	Cité 1060 logts BrO1 R-C (collectif)	IM75	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
76	Cité 1060 logts BrM1 1er étage (collectif)	IM76	0	0	1	0	1	±	1	0	1	0	1	2 à 3 fois/été
77	Cité 1060 logts BrM1 3ème étage (collectif)	IM77	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	tous les jours
78	Cité 1060 logts BrF1 4ème étage (collectif)	IM78	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	1 fois/semaine
79	Cité 1060 logts BrL 5ème étage (collectif)	IM79	0	0	1	0	0	=	1	0	1	0	1	1 fois/semaine
80	Cité 1060 logts BrJ1 R-C (collectif)	IM80	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
81	Cité 1060 logts BrJ1 2ème étage (collectif)	IM81	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	2 fois/été
82	Cité 1060 logts BrI1 4ème étage (collectif)	IM82	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	1 fois/semaine
83	Cité 1060 logts BrI1 5ème étage (collectif)	IM83	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
84	Cité 1060 logts BrI1 R-C (collectif)	IM84	0	1	1	1	0	(+)	1	0	1	0	1	1 à 2 fois/été
85	Cité 1060 logts BrH1 1er étage (collectif)	IM85	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
86	Cité 1060 logts BrH1 2ème étage (collectif)	IM86	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/15jours
87	Cité 1060 logts BrA1 3ème étage (collectif)	IM87	0	0	1	0	1	(+)	0	1	0	0	0	
88	Cité 1060 logts BrA1 2ème étage (collectif)	IM88	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
89	Cité 1060 logts BrZ1 4ème étage (collectif)	IM89	0	0	1	0	1	(+)	0	1	0	0	0	
90	Cité 1060 logts BrZ1 (collectif)	IM90	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
91	Cité 1060 logts BrZ1 (collectif)	IM91	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
92	Cité 1060 logts BrY1 (collectif)	IM92	0	0	1	0	0	(-)	0	1	0	0	0	
93	Cité 1060 logts BrY1 (collectif)	IM93	0	1	1	0	1	±	1	0	1	0	0	1 fois/automne
94	Cité 1060 logts BrH1 (collectif)	IM94	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 fois/été
95	Cité 1060 logts BrW (collectif)	IM95	1	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
96	Cité 1060 logts BrW (collectif)	IM96	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	3 à 4 fois/été
97	Cité 1060 logts BrW (collectif)	IM97	0	1	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
98	Cité 1060 logts BrU 1 étage (collectif)	IM98	1	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
99	Cité 1060 logts BrU (collectif)	IM99	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
100	Cité 1060 logts BrT 5ème étage (collectif)	IM100	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
101	Cité 1060 logts BrT R-C (collectif)	IM101	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	2 fois/mois
102	Cité 1060 logts BrR3 2ème étage (collectif)	IM102	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	6 à 7 fois/été
103	Cité 1060 logts BrS 1er étage (collectif)	IM103	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	1 fois/été

Annexe IV (suite 3).

104	Cité 1060 logts BtL (collectif)	IM104	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	1	1 fois/semaine
105	Cité 1060 logts BtL (collectif)	IM105	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	1 fois/été
106	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM106	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/ete
107	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM107	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 fois/été
108	Cité 1060 logts BtR (collectif)	IM108	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
109	Cité 1060 logts BtQ (collectif)	IM109	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
110	Cité 1060 logts BtO (collectif)	IM110	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1 fois/semaine
111	Cité 1060 logts BtU (collectif)	IM111	0	1	0	1	0	±	0	1	0	0	0	
112	Cité 1060 logts BtI (collectif)	IM112	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
113	Cité 1060 logts BtP1 (collectif)	IM113	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/été
114	Cité 1060 logts BtP1 (collectif)	IM114	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/1 5jours
115	Cité 1060 logts BtP2 (collectif)	IM115	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/été
116	Cité 1060 logts BtV (collectif)	IM116	0	0	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
117	Cité 1060 logts BtV (collectif)	IM117	0	1	1	0	1	±	1	0	1	0	0	2 fois/été
118	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM118	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
119	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM119	0	1	0	0	0	=	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
120	Cité 1060 logts BtM (collectif)	IM120	0	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
121	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM121	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
122	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM122	0	1	1	0	0	(-)	1	0	1	0	0	1 fois/été
123	Cité 1060 logts BtX (collectif)	IM123	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
124	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM124	0	1	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
125	Cité 1060 logts BtA1 (collectif)	IM125	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
126	Cité 1060 logts BtB (collectif)	IM126	0	1	1	0	0	+	1	0	1	0	0	4 fois/été
127	Cité 1060 logts BtB1 (collectif)	IM127	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
128	Cité 1060 logts BtD1 (collectif)	IM128	0	1	1	1	1	(+)	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
129	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM129	0	1	0	1	1	(+)	0	1	0	0	0	
130	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM130	0	1	0	1	1	(+)	0	1	0	0	0	
131	Cité 1060 logts BtJ (collectif)	IM131	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
132	Cité 1060 logts BtF1 (collectif)	IM132	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
133	Cité 1060 logts BtF 1er étage (collectif)	IM133	0	1	1	1	0	±	1	0	1	0	1	1 fois/semaine
134	Cité 1060 logts BtF (collectif)	IM134	0	1	0	0	0	(-)	1	0	0	0	1	2 à 3 fois/été
135	Cité 1060 logts BtC (collectif)	IM135	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
136	Cité 1060 logts BtC (collectif)	IM136	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1 à 3 fois/été
137	Cité 1060 logts BtD (collectif)	IM137	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
138	Cité 1060 logts BtD (collectif)	IM138	1	1	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
139	Cité 1060 logts BtH (collectif)	IM139	0	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
140	Cité 1060 logts BtK (collectif)	IM140	0	0	1	0	0	(-)	1	0	1	0	0	6 fois/été
141	Cité Cité 1060 logts logts BtN (collectif)	IM141	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
142	Cité Nour Imama (individuel)	N142	0	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
143	Cité Nour Imama (individuel)	N143	0	1	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
144	Cité Kiffane BtB (semi-collectif)	KF144	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
145	Cité Kiffane BtA (semi-collectif)	KF145	0	1	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
146	Cité Kiffane BtG (semi-collectif)	KF146	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
147	Cité Kiffane BtE (semi-collectif)	KF147	0	1	1	0	0	=	1	0	1	0	0	2 fois/été
148	Cité Kiffane BtF (collectif)	KF148	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/été
149	Cité Kiffane BtT (collectif)	KF149	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été

Annexe IV (suite 4).

150	Cité Kiffane BtS (collectif)	KF150	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
151	Cité Kiffane BtM (collectif)	KF151	0	1	1	0	0	(-)	0	1	0	0	0	
152	Cité Kiffane BtO (semi-collectif)	KF152	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
153	Cité Kiffane BtP (semi-collectif)	KF153	0	1	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
154	Cité Kiffane BtN (collectif)	KF154	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
155	Cité Kiffane BtL (collectif)	KF155	0	1	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
156	Cité Kiffane BtR (collectif)	KF156	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2/semaine
157	Cité Kiffane BtI (collectif)	KF157	0	1	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
158	Cité Kiffane BtJ (collectif)	KF158	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
159	Cité Kiffane BtK (collectif)	KF159	0	1	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
160	Cité Kiffane BtD (collectif)	KF160	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 fois/été
161	Cité Kiffane BtC (collectif)	KF161	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
162	Cité Kiffane BtF (collectif)	KF162	0	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
163	Cité Nassim BtM (collectif)	NS163	0	0	1	0	0	±	1	0	0	0	1	1 à 2/semaine
164	Cité Nassim BtL (collectif)	NS164	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2/semaine
165	Cité Nassim BtK (collectif)	NS165	0	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
166	Cité Nassim BtJ (collectif)	NS166	1	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/15jours
167	Cité Nassim BtI (collectif)	NS167	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois / mois
168	Cité Nassim BtN (collectif)	NS168	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
169	Cité Nassim BtO (collectif)	NS169	0	1	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
170	Cité Nassim BtG (collectif)	NS170	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
171	Cité Nassim BtB (collectif)	NS171	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
172	Cité Nassim BtH (collectif)	NS172	0	1	1	1	1	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/semaine
173	Cité Nassim BtQ (collectif)	NS173	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 fois/été
174	Cité Nassim BtP (collectif)	NS174	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
175	Cité Nassim BtE (collectif)	NS175	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 fois/été
176	Cité Nassim BtB (collectif)	NS176	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
177	Cité Nassim BtD (collectif)	NS177	0	1	1	0	0	(-)	0	1	0	0	0	
178	Cité Nassim BtH (collectif)	NS178	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
179	Cité Nahda Imama BtK (semi-collectif)	NH179	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 fois/semaine
180	Cité Nahda Imama BtO (semi-collectif)	NH180	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/15jours
181	Cité Nahda Imama BtO (semi-collectif)	NH181	0	1	0	0	0	(-)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
182	Cité Nahda Imama BtP (semi-collectif)	NH182	0	1	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
183	Cité Nahda Imama BtA (semi-collectif)	NH183	0	1	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	3 à 4 fois/été
184	Cité Nahda Imama BtQ (semi-collectif)	NH184	0	0	1	0	1	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
185	Cité 400 Logts BtC6 (collectif)	Q185	1	1	1	0	0	(-)	0	1	0	0	0	
186	Cité 400 Logts BtB5 (collectif)	Q186	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	1	1 fois/semaine
187	Cité 400 Logts BtC16 (collectif)	Q187	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
188	Cité 400 Logts BtC4 (collectif)	Q188	0	0	1	0	0	(+)	1	0	0	0	0	1 fois/été
189	Cité 400 Logts BtC2 (collectif)	Q189	0	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
190	Cité 400 Logts BtC3 (collectif)	Q190	0	0	0	0	1	(+)	0	1	0	0	0	
191	Cité 400 Logts BtB (collectif)	Q191	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
192	Cité 400 Logts BtA2 (collectif)	Q192	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/été
193	Cité 400 Logts BtA5 (collectif)	Q193	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/été
194	Cité 400 Logts BtD (collectif)	Q194	0	1	0	0	1	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
195	Cité 500 Logts BtC2 (collectif)	C195	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été

ANNEXE IV (suite 3).

196	Cité 500 Logts BtG1 (collectif)	C196	0	0	1	0	1	±	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
197	Cité 500 Logts BtF (collectif)	C197	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
198	Cité 500 Logts BtN (collectif)	C198	0	1	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
199	Cité 500 Logts BtE (collectif)	C199	0	1	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
200	Cité 500 Logts BtA (collectif)	C200	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
201	Cité 500 Logts BtB (collectif)	C201	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
202	Cité 500 Logts Bt7 (collectif)	C202	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/mois
203	Cité 500 Logts BtD (collectif)	C203	0	1	1	0	1	±	0	1	0	0	0	
204	Cité 500 Logts BtK (collectif)	C204	0	0	1	0	0	=	0	1	0	0	0	
205	Cité Dib Mounir Koudia BtB (collectif)	DM205	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2/semaine
206	Cité Dib Mounir Koudia Bt1 (collectif)	DM206	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
207	Cité Dib Mounir Koudia Bt3 (collectif)	DM207	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1 fois/semaine
208	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD208	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
209	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD209	0	1	1	1	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
210	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD210	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
211	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD211	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1 fois/semaine
212	Cité 150 Logts Koudia (Individuel)	KD212	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 à 2/semaine
213	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS213	0	1	1	1	0	±	0	1	0	0	0	
214	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS214	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
215	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS215	0	0	1	1	0	±	0	1	0	0	0	
216	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS216	0	0	1	0	0	±	0	1	0	0	0	
217	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS217	0	1	0	0	0	±	0	1	0	0	0	
218	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS218	0	1	1	1	0	(+)	0	1	0	0	0	
219	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS219	0	1	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
220	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS220	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	3 à 4 fois/été
221	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS221	0	0	1	1	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
222	Cité Rose Sonelec (individuel)	RS222	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
223	270 Logts Chetouane BtB3 (collectif)	CH223	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	3 à 4 fois/été
224	Cité 270 Logts Chetouane BtH2 (collectif)	CH224	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
225	Cité 270 Logts Chetouane BtF (collectif)	CH225	0	1	0	0	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
226	Cité 270 Logts Chetouane BtI (collectif)	CH226	0	1	0	0	1	±	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
227	Cité Wafaa Chetouane BtJ (collectif)	CH227	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/semaine
228	Cité 150 Logts Chetouane BtC (collectif)	CH228	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	3 fois/été
229	Cité 150 Logts Chetouane BtB2 (collectif)	CH229	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
230	Cité 125 Logts Chetouane BtB6 (collectif)	CH230	0	0	1	0	0	±	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été
231	Cité 125 Logts Chetouane BtA2 (collectif)	CH231	0	0	1	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 fois/15 jours
232	Cité 125 Logts Chetouane BtB (collectif)	CH232	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
233	Cité 125 Logts Chetouane BtD (collectif)	CH233	0	0	1	0	1	±	1	0	1	0	1	1 fois/mois
234	Oujlida BtZB (collectif)	OJ234	0	0	1	0	0	(+)	0	1	0	0	0	
235	Oujlida BtA (collectif)	OJ235	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
236	Oujlida BtD (collectif)	OJ236	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
237	Oujlida BtH (collectif)	OJ237	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
238	Cité 250 Logts Aboutachfine BtD (collectif)	AB238	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
239	Cité 250 Logts Aboutachfine BtB (collectif)	AB239	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	1 à 2 fois/été
240	Cité 250 Logts Aboutachfine BtA (collectif)	AB240	0	1	0	0	0	(+)	1	0	1	0	0	2 à 3 fois/été

Annexe V- Type de gîtes larvaires.

WinADE-4 * Metrowerks CodeWarrior C * CNRS-Lyon1 * JT & DC
COA: COCorrespondence Analysis

Total inertia: 2.46531

Num Eigenval	R.Iner.	R.Sum	Num Eigenval	R.Iner.	R.Sum		
01	+8.9722E-01	+0.3639	+0.3639	02	+5.8507E-01	+0.2373	+0.6013
03	+5.3048E-01	+0.2152	+0.8164	04	+4.5254E-01	+0.1836	+1.0000

It has 5 rows and 2 columns

DDUtil: Columns: inertia analysis

Number of rows: 240, columns: 5
Total inertia: 2.46531 - Number of axes: 4
It has 5 rows and 1 column

Column inertia

-----Relative contributions-----							
Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Fac 4	Reims	Weight	Cont.
1	5201	1175	3490	132	0	79	119
2	1144	0	7947	908	0	39	186
3	5201	1175	3490	132	0	79	119
4	8983	935	22	59	0	39	12
5	1008	5844	1543	1603	0	79	181
6	5201	1175	3490	132	0	79	119
7	0	0	0	0	10000	0	10000
8	1008	5844	1543	1603	0	79	181
9	5201	1175	3490	132	0	79	119
10	5201	1175	3490	132	0	79	119
11	1144	0	7947	908	0	39	186
12	1144	0	7947	908	0	39	186
13	5201	1175	3490	132	0	79	119
14	5014	36	62	4885	0	119	156
15	5201	1175	3490	132	0	79	119
16	1648	2465	5780	105	0	79	127
17	1144	0	7947	908	0	39	186
18	3309	52	3138	3500	0	79	174
19	3309	52	3138	3500	0	79	174
20	3309	52	3138	3500	0	79	174
21	5020	3258	1080	640	0	39	85
22	3309	52	3138	3500	0	79	174
23	0	0	0	0	10000	0	10000
24	343	6336	0	3319	0	39	99
25	596	1482	1864	6056	0	39	295
26	2347	4353	453	2844	0	119	161
27	0	0	0	0	10000	0	10000
28	0	0	0	0	10000	0	10000
29	0	0	0	0	10000	0	10000
30	1008	5844	1543	1603	0	79	181
31	0	0	0	0	10000	0	10000
32	8983	935	22	59	0	39	12
33	268	5947	6	3778	0	79	39
34	8983	935	22	59	0	39	12
35	8983	935	22	59	0	39	12
36	596	1482	1864	6056	0	39	295
37	28	1118	2090	6762	0	79	137
38	8983	935	22	59	0	39	12
39	8983	935	22	59	0	39	12
40	8983	935	22	59	0	39	12
41	0	0	0	0	10000	0	10000
42	8983	935	22	59	0	39	12
43	8983	935	22	59	0	39	12
44	8983	935	22	59	0	39	12
45	268	5947	6	3778	0	79	39
46	343	6336	0	3319	0	39	99
47	8983	935	22	59	0	39	12
48	8983	935	22	59	0	39	12
49	8983	935	22	59	0	39	12
50	0	0	0	0	10000	0	10000
51	8983	935	22	59	0	39	12
52	8983	935	22	59	0	39	12
53	8983	935	22	59	0	39	12
54	0	0	0	0	10000	0	10000
55	8983	935	22	59	0	39	12
56	268	5947	6	3778	0	79	39
57	0	0	0	0	10000	0	10000
58	8983	935	22	59	0	39	12
59	8983	935	22	59	0	39	12
60	8983	935	22	59	0	39	12
61	8983	935	22	59	0	39	12
62	0	0	0	0	10000	0	10000
63	8983	935	22	59	0	39	12
64	8983	935	22	59	0	39	12
65	0	0	0	0	10000	0	10000
66	0	0	0	0	10000	0	10000
67	0	0	0	0	10000	0	10000
68	0	0	0	0	10000	0	10000
69	8983	935	22	59	0	39	12
70	8983	935	22	59	0	39	12
71	0	0	0	0	10000	0	10000
72	8983	935	22	59	0	39	12
73	8983	935	22	59	0	39	12

All contributions are in 1/10000

-----Relative contributions-----

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Fac 4	Reims	Weight	Cont.
1	6192	2620	787	398	0	1593	2480
2	9322	632	13	31	0	5697	1508
3	558	6718	0	2722	0	1394	1926
4	1816	0	7456	727	0	796	2110
5	1043	1689	1927	5340	0	517	1974

Number of rows: 240, columns: 5
Total inertia: 2.46531 - Number of axes: 4
It has 240 rows and 1 column
Row inertia: All contributions are in 1/10000

74	8983	935	22	59	0	39	12
75	268	5947	6	3778	0	79	39
76	268	5947	6	3778	0	79	39
77	8983	935	22	59	0	39	12
78	268	5947	6	3778	0	79	39
79	8983	935	22	59	0	39	12
80	8983	935	22	59	0	39	12
81	8983	935	22	59	0	39	12
82	8983	935	22	59	0	39	12
83	268	5947	6	3778	0	79	39
84	8983	935	22	59	0	39	12
85	8983	935	22	59	0	39	12
86	8983	935	22	59	0	39	12
87	8983	935	22	59	0	39	12
88	8983	935	22	59	0	39	12
89	0	0	0	0	10000	0	10000
90	8983	935	22	59	0	39	12
91	8983	935	22	59	0	39	12
92	8983	935	22	59	0	39	12
93	8983	935	22	59	0	39	12
94	8983	935	22	59	0	39	12
95	8983	935	22	59	0	39	12
96	8983	935	22	59	0	39	12
97	8983	935	22	59	0	39	12
98	0	0	0	0	10000	0	10000
99	8983	935	22	59	0	39	12
100	8983	935	22	59	0	39	12
101	8983	935	22	59	0	39	12
102	8983	935	22	59	0	39	12
103	8983	935	22	59	0	39	12
104	8983	935	22	59	0	39	12
105	8983	935	22	59	0	39	12
106	8983	935	22	59	0	39	12
107	8983	935	22	59	0	39	12
108	8983	935	22	59	0	39	12
109	8983	935	22	59	0	39	12
110	8983	935	22	59	0	39	12
111	8983	935	22	59	0	39	12
112	8983	935	22	59	0	39	12
113	8983	935	22	59	0	39	12
114	8983	935	22	59	0	39	12
115	8983	935	22	59	0	39	12
116	8983	935	22	59	0	39	12
117	8983	935	22	59	0	39	12
118	8983	935	22	59	0	39	12
119	8983	935	22	59	0	39	12
120	8983	935	22	59	0	39	12
121	8983	935	22	59	0	39	12
122	8983	935	22	59	0	39	12
123	8983	935	22	59	0	39	12
124	8983	935	22	59	0	39	12
125	8983	935	22	59	0	39	12
126	8983	935	22	59	0	39	12
127	8983	935	22	59	0	39	12
128	8983	935	22	59	0	39	12
129	8983	935	22	59	0	39	12
130	8983	935	22	59	0	39	12
131	8983	935	22	59	0	39	12
132	8983	935	22	59	0	39	12
133	8983	935	22	59	0	39	12
134	8983	935	22	59	0	39	12
135	8983	935	22	59	0	39	12
136	8983	935	22	59	0	39	12
137	8983	935	22	59	0	39	12
138	8983	935	22	59	0	39	12
139	0	0	0	0	10000	0	10000
140	8983	935	22	59	0	39	12
141	268	5947	6	3778	0	79	39
142	0	0	0	0	10000	0	10000
143	0	0	0	0	10000	0	10000
144	4613	470	627	4288	0	79	76
145	5020	3258	1080	640	0	39	85
146	5020	3258	1080	640	0	39	85
147	5020	3258	1080	640	0	39	85
148	5020	3258	1080	640	0	39	85
149	5020	3258	1080	640	0	39	85
150	5020	3258	1080	640	0	39	85
151	5020	3258	1080	640	0	39	85
152	5020	3258	1080	640	0	39	85
153	5020	3258	1080	640	0	39	85
154	5020	3258	1080	640	0	39	85
155	5020	3258	1080	640	0	39	85
156	5020	3258	1080	640	0	39	85
157	4613	470	627	4288	0	79	76
158	5020	3258	1080	640	0	39	85
159	5020	3258	1080	640	0	39	85
160	4613	470	627	4288	0	79	76
161	4613	470	627	4288	0	79	76
162	5020	3258	1080	640	0	39	85
163	8983	935	22	59	0	39	12
164	8983	935	22	59	0	39	12
165	8983	935	22	59	0	39	12
166	8983	935	22	59	0	39	12
167	8983	935	22	59	0	39	12
168	8983	935	22	59	0	39	12
169	8983	935	22	59	0	39	12
170	8983	935</					


```

|224| 343| 6336| 0| 3319| 0| 39| 99|
|225| 343| 6336| 0| 3319| 0| 39| 99|
|226| 343| 6336| 0| 3319| 0| 39| 99|
|227| 5020| 3258| 1080| 640| 0| 39| 85|
|228| 4613| 470| 627| 4288| 0| 79| 76|
|229| 0| 0| 0| 0|10000| 0| 10000|

```

```

|230| 0| 0| 0| 0|10000| 0| 10000|
|231| 0| 0| 0| 0|10000| 0| 10000|
|232| 5020| 3258| 1080| 640| 0| 39| 85|
|233| 5020| 3258| 1080| 640| 0| 39| 85|
|234| 343| 6336| 0| 3319| 0| 39| 99|
|235| 0| 0| 0| 0|10000| 0| 10000|

```

```

|236| 0| 0| 0| 0|10000| 0| 10000|
|237| 0| 0| 0| 0|10000| 0| 10000|
|238| 4613| 470| 627| 4288| 0| 79| 76|
|239| 5020| 3258| 1080| 640| 0| 39| 85|
|240| 5020| 3258| 1080| 640| 0| 39| 85|

```

Annexe VI- Nombre de piqûres par jour.

```

*-----*
|WinADE-4 * Metrowerks CodeWarrior C * CNRS-Lyon1 * JT & DC |
|COA: COrrrespondence Analysis

```

Number of rows: 240, columns: 3

Total inertia: 1.97224

```

Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum |Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum |
01 +1.0000E+00 +0.5070 +0.5070 |02 +9.7224E-01 +0.4930 +1.0000 |
03 +0.0000E+00 +0.0000 +1.0000

```

It has 3 rows and 2 columns

```

*-----*
|DDUtil: Columns: inertia analysis |

```

```

-----Relative contributions-----
|Num |Fac 1|Fac 2||Remains| Weight | Cont |
| 1| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
| 2| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
| 3| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
| 4| 0| 0|10000| 0| 10000 |
| 5| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
| 6| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
| 7| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
| 8| 0| 0|10000| 0| 10000 |
| 9| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|10| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|11| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|12| 0| 0|10000| 0| 10000 |
|13| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|14| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|15| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|16| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|17| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|18| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|19| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|20| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|21| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|22| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|23| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|24| 0| 0|10000| 0| 10000 |
|25| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|26| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|27| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|28| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|29| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|30| 0| 0|10000| 0| 10000 |
|31| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|32| 0| 0|10000| 0| 10000 |
|33| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|34| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|35| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|36| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|37| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|38| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|39| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|40| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|41| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|42| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|43| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|44| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|45| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|46| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|47| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|48| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|49| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|50| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|51| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|52| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|53| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|54| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|55| 0| 0|10000| 0| 10000 |
|56| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|57| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|58| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|59| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|60| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|61| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|62| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|63| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|64| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|65| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|66| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|67| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |

```

Number of rows: 240, columns: 3

Total inertia: 1.97224 - Number of axes: 2

It has 3 rows and 1 column

Column inertia

All contributions are in 1/10000

-----Relative contributions-----

```

|Num |Fac 1|Fac 2||Remains| Weight | Cont |
| 1| 132| 9867| 0| 877 | 4498 |
| 2|10000| 0| 0|1184 | 4469 |
| 3|5243| 4756| 0| 7938 | 1031 |

```

Number of rows: 240, columns: 3

Inertia: Two diagonal norm inertia analysis

Total inertia: 1.97224 - Number of axes: 2

The contribution of rows to the trace

It has 240 rows and 1 column

Row inertia. All contributions are in 1/10000

```

|68| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|69| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|70| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|71| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|72| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|73| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|74| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|75| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|76| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|77| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|78| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|79| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|80| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|81| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|82| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|83| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|84| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|85| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|86| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|87| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|88| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|89| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|90| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|91| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|92| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|93| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|94| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|95| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|96| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|97| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|98| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|99| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|100| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|101| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|102| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|103| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|104| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|105| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|106| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|107| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|108| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|109| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|110| 129| 9870| 0| 43 | 231 |
|111| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|112| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|113| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|114| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|115| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|116| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|117| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|118| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|119| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|120| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|121| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|122| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|123| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|124| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|125| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|126| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|127| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|128| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|129| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|130| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|131| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|132| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|133| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|134| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|135| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|136| 620| 9379| 0| 87 | 96 |

```

```

|137| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|138| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|139| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|140| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|141| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|142| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|143| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|144| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|145| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|146| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|147| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|148| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|149| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|150| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|151| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|152| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|153| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|154| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|155| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|156| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|157| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|158| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|159| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|160| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|161| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|162| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|163| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|164| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|165| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|166| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|167| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|168| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|169| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|170| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|171| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|172| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|173| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|174| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|175| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|176| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|177| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|178| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|179| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|180| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|181| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|182| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|183| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|184| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|185| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|186| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|187| 9999| 0| 0| 43 | 165 |
|188| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|189| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|190| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|191| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|192| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|193| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|194| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|195| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|196| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|197| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|198| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|199| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|200| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|201| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|202| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|203| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|204| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |
|205| 5173| 4826| 0| 43 | 5 |

```



```

| 206| 129| 9870| 0 | 43 | 231 |
| 207| 0| 0| 10000 | 0 | 10000 |
| 208| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 209| 9999| 0| 0 | 43 | 165 |
| 210| 129| 9870| 0 | 43 | 231 |
| 211| 0| 0| 10000 | 0 | 10000 |
| 212| 129| 9870| 0 | 43 | 231 |
| 213| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 214| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 215| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 216| 9999| 0| 0 | 43 | 165 |
| 217| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |

```

```

| 218| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 219| 9999| 0| 0 | 43 | 165 |
| 220| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 221| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 222| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 223| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 224| 9999| 0| 0 | 43 | 165 |
| 225| 9999| 0| 0 | 43 | 165 |
| 226| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 227| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 228| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 229| 9999| 0| 0 | 43 | 165 |

```

```

| 230| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 231| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 232| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 233| 5173| 4826| 0 | 43 | 5 |
| 234| 129| 9870| 0 | 43 | 231 |
| 235| 0| 0| 10000 | 0 | 10000 |
| 236| 0| 0| 10000 | 0 | 10000 |
| 237| 0| 0| 10000 | 0 | 10000 |
| 238| 129| 9870| 0 | 43 | 231 |
| 239| 0| 0| 10000 | 0 | 10000 |
| 240| 129| 9870| 0 | 43 | 231 |

```

Annexe VII- Heures de piqûres.

WinADE-4 * Metrowerks CodeWarrior C * CNRS-Lyon1 * JT & DC |
COA: Correspondence Analysis

Number of rows: 240, columns: 5

Total inertia: 0.892974

```

Num Eigenval. R Iner. R Sum | Num Eigenval. R Iner. R Sum |
01 +3.9260E-01 +0.4397 +0.4397 | 02 +2.8269E-01 +0.3166 +0.7562 |
03 +1.3152E-01 +0.1473 +0.9035 | 04 +8.6164E-02 +0.0965 +1.0000 |
05 +0.0000E+00 +0.0000 +1.0000 |
It has 5 rows and 2 columns

```

-----Relative contributions-----

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Fac 4	Rems	Weight	Cont.
1	815	7438	1662	83	0	72	36
2	4820	4370	808	0	0	24	22
3	4820	4370	808	0	0	24	22
4	0	0	0	0	10000	0	10000
5	815	7438	1662	83	0	72	36
6	2826	3197	180	3796	0	48	530
7	1142	525	8007	324	0	48	18
8	0	0	0	0	10000	0	10000
9	4820	4370	808	0	0	24	22
10	4820	4370	808	0	0	24	22
11	4820	4370	808	0	0	24	22
12	0	0	0	0	10000	0	10000
13	4820	4370	808	0	0	24	22
14	4820	4370	808	0	0	24	22
15	815	7438	1662	83	0	72	36
16	4820	4370	808	0	0	24	22
17	815	7438	1662	83	0	72	36
18	4820	4370	808	0	0	24	22
19	1142	525	8007	324	0	48	18
20	4820	4370	808	0	0	24	22
21	4820	4370	808	0	0	24	22
22	4820	4370	808	0	0	24	22
23	815	7438	1662	83	0	72	36
24	0	0	0	0	10000	0	10000
25	4820	4370	808	0	0	24	22
26	4820	4370	808	0	0	24	22
27	4820	4370	808	0	0	24	22
28	4820	4370	808	0	0	24	22
29	4820	4370	808	0	0	24	22
30	0	0	0	0	10000	0	10000
31	815	7438	1662	83	0	72	36
32	0	0	0	0	10000	0	10000
33	1142	525	8007	324	0	48	18
34	7602	1538	26	833	0	121	606
35	1142	525	8007	324	0	48	18
36	4820	4370	808	0	0	24	22
37	4820	4370	808	0	0	24	22
38	4820	4370	808	0	0	24	22
39	1142	525	8007	324	0	48	18
40	4820	4370	808	0	0	24	22
41	1142	525	8007	324	0	48	18
42	4820	4370	808	0	0	24	22
43	1142	525	8007	324	0	48	18
44	4820	4370	808	0	0	24	22
45	4820	4370	808	0	0	24	22
46	1142	525	8007	324	0	48	18
47	4820	4370	808	0	0	24	22
48	4820	4370	808	0	0	24	22
49	4820	4370	808	0	0	24	22
50	4820	4370	808	0	0	24	22
51	1142	525	8007	324	0	48	18
52	1142	525	8007	324	0	48	18
53	5345	384	20	4248	0	96	259
54	4820	4370	808	0	0	24	22
55	0	0	0	0	10000	0	10000
56	4820	4370	808	0	0	24	22
57	4820	4370	808	0	0	24	22
58	1142	525	8007	324	0	48	18
59	4820	4370	808	0	0	24	22
60	4820	4370	808	0	0	24	22
61	4820	4370	808	0	0	24	22

DDUtil: Columns: inertia analysis

Number of rows: 240, columns: 5

Inertia: Two diagonal norm inertia analysis

Total inertia: 0.892974 - Number of axes: 4

It has 5 rows and 1 column

Column inertia

All contributions are in 1/10000

-----Relative contributions-----

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Fac 4	Rems	Weight	Cont.
1	5584	1569	57	2788	0	121	2104
2	2547	4199	3160	92	0	1307	2095
3	476	4612	4827	84	0	2832	1453
4	5850	3820	328	0	0	5496	1631
5	6128	2436	158	1276	0	242	2715

180 4820 4370 808 0 0 24 22	201 1142 525 8007 324 0 48 18	222 815 7438 1662 83 0 72 36
181 1142 525 8007 324 0 48 18	202 4820 4370 808 0 0 24 22	223 1142 525 8007 324 0 48 18
182 1142 525 8007 324 0 48 18	203 815 7438 1662 83 0 72 36	224 1142 525 8007 324 0 48 18
183 1142 525 8007 324 0 48 18	204 815 7438 1662 83 0 72 36	225 4820 4370 808 0 0 24 22
184 815 7438 1662 83 0 72 36	205 815 7438 1662 83 0 72 36	226 815 7438 1662 83 0 72 36
185 4820 4370 808 0 0 24 22	206 4820 4370 808 0 0 24 22	227 815 7438 1662 83 0 72 36
186 815 7438 1662 83 0 72 36	207 0 0 0 0 10000 0 0 10000	228 1142 525 8007 324 0 48 18
187 815 7438 1662 83 0 72 36	208 815 7438 1662 83 0 72 36	229 4820 4370 808 0 0 24 22
188 4820 4370 808 0 0 24 22	209 4820 4370 808 0 0 24 22	230 1142 525 8007 324 0 48 18
189 815 7438 1662 83 0 72 36	210 4820 4370 808 0 0 24 22	231 815 7438 1662 83 0 72 36
190 4820 4370 808 0 0 24 22	211 0 0 0 0 10000 0 0 10000	232 815 7438 1662 83 0 72 36
191 1142 525 8007 324 0 48 18	212 4820 4370 808 0 0 24 22	233 815 7438 1662 83 0 72 36
192 1142 525 8007 324 0 48 18	213 815 7438 1662 83 0 72 36	234 4820 4370 808 0 0 24 22
193 815 7438 1662 83 0 72 36	214 1142 525 8007 324 0 48 18	235 0 0 0 0 10000 0 0 10000
194 1142 525 8007 324 0 48 18	215 815 7438 1662 83 0 72 36	236 0 0 0 0 10000 0 0 10000
195 4820 4370 808 0 0 24 22	216 4820 4370 808 0 0 24 22	237 0 0 0 0 10000 0 0 10000
196 1142 525 8007 324 0 48 18	217 815 7438 1662 83 0 72 36	238 4820 4370 808 0 0 24 22
197 4820 4370 808 0 0 24 22	218 1142 525 8007 324 0 48 18	239 0 0 0 0 10000 0 0 10000
198 815 7438 1662 83 0 72 36	219 1142 525 8007 324 0 48 18	240 4820 4370 808 0 0 24 22
199 4820 4370 808 0 0 24 22	220 1142 525 8007 324 0 48 18	
200 4820 4370 808 0 0 24 22	221 4820 4370 808 0 0 24 22	

Annexe VIII- Saisons de piqûres.

WinADE-4 * Metrowerks CodeWarrior C * CNRS-Lyon1 * JT & DC |
COA: Correspondence Analysis 31/01/04 09/57 |

Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum | Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum |
01 +2.3633E-01 +0.9344 +0.9344 | 02 +1.1130E-02 +0.0440 +0.9784 |
03 +5.4669E-03 +0.0216 +1.0000 | 04 +0.0000E+00 +0.0000 -1.0000 |

It has 4 rows and 2 columns

DDUtil. Columns: inertia analysis 23/03/04 09/56 |

Number of rows: 240, columns: 4

Total inertia: 0.252927 - Number of axes: 2

It has 4 rows and 1 column

Column inertia

All contributions are in 1/10000

-----Relative contributions-----

Num | Fac 1 | Fac 2 | Remains | Weight | Cont |

1 4 9143 852 43 55	2 9996 3 0 14 116	3 9996 3 0 14 116	4 0 0 10000 0 10000	5 9996 3 0 14 116	6 9996 3 0 14 116	7 4 9143 852 43 55	8 0 0 10000 0 10000	9 4 9143 852 43 55	10 9996 3 0 14 116	11 1 5673 4325 43 59	12 0 0 10000 0 10000	13 9910 79 9 58 7	14 9996 3 0 14 116	15 9910 79 9 58 7	16 9910 79 9 58 7	17 9910 79 9 58 7	18 9910 79 9 58 7	19 9910 79 9 58 7	20 9996 3 0 14 116	21 9910 79 9 58 7	22 9910 79 9 58 7	23 9996 3 0 14 116	24 0 0 10000 0 10000	25 9996 3 0 14 116	26 9996 3 0 14 116	27 9910 79 9 58 7	28 9996 3 0 14 116	29 9996 3 0 14 116	30 0 0 10000 0 10000	31 9910 79 9 58 7	32 0 0 10000 0 10000	33 9996 3 0 14 116	34 9996 3 0 14 116	35 9996 3 0 14 116	36 9910 79 9 58 7	37 9996 3 0 14 116	38 9996 3 0 14 116	39 9910 79 9 58 7	40 9910 79 9 58 7	41 9910 79 9 58 7	42 9910 79 9 58 7	43 9996 3 0 14 116	44 9910 79 9 58 7	45 9910 79 9 58 7	46 9910 79 9 58 7	47 9910 79 9 58 7	48 9910 79 9 58 7	49 9996 3 0 14 116	50 9996 3 0 14 116	51 9996 3 0 14 116	52 9996 3 0 14 116	53 9910 79 9 58 7
--------------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------	-------------------	--------------------	---------------------	--------------------	--------------------	----------------------	----------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	----------------------	-------------------	----------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------

Number of rows: 240, columns: 4

Total inertia: 0.252927

-----Relative contributions-----

Num | Fac 1 | Fac 2 | Remains | Weight | Cont |

1 7975 1935 89 2155 1384	2 8706 127 1165 2258 1170	3 9999 0 0 3328 6231	4 8150 1294 555 2258 1213
--------------------------	---------------------------	----------------------	---------------------------

Number of rows: 240, columns: 4

Total inertia: 0.252927 - Number of axes: 2

The contribution of rows to the trace

It has 240 rows and 1 column

Row inertia. All contributions are in 1/10000

54 9996 3 0 14 116	55 0 0 10000 0 10000	56 9996 3 0 14 116	57 9996 3 0 14 116	58 9910 79 9 58 7	59 9910 79 9 58 7	60 9996 3 0 14 116	61 9910 79 9 58 7	62 9910 79 9 58 7	63 9996 3 0 14 116	64 9996 3 0 14 116	65 9996 3 0 14 116	66 9910 79 9 58 7	67 9910 79 9 58 7	68 9996 3 0 14 116	69 9910 79 9 58 7	70 9910 79 9 58 7	71 9996 3 0 14 116	72 9910 79 9 58 7	73 9910 79 9 58 7	74 9910 79 9 58 7	75 9910 79 9 58 7	76 9910 79 9 58 7	77 9910 79 9 58 7	78 9910 79 9 58 7	79 9996 3 0 14 116	80 9910 79 9 58 7	81 9996 3 0 14 116	82 9910 79 9 58 7	83 9996 3 0 14 116	84 9910 79 9 58 7	85 9910 79 9 58 7	86 9910 79 9 58 7	87 9910 79 9 58 7	88 9910 79 9 58 7	89 9996 3 0 14 116	90 9910 79 9 58 7	91 9996 3 0 14 116	92 9910 79 9 58 7	93 9910 79 9 58 7	94 9910 79 9 58 7	95 9910 79 9 58 7	96 9910 79 9 58 7	97 9910 79 9 58 7	98 9910 79 9 58 7	99 9996 3 0 14 116	100 9910 79 9 58 7	101 9910 79 9 58 7	102 9910 79 9 58 7	103 9910 79 9 58 7	104 1556 4402 4041 29 99	105 9910 79 9 58 7	106 9910 79 9 58 7	107 9910 79 9 58 7	108 9910 79 9 58 7
--------------------	----------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	--------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

109 4 9143 852 43 55	110 9996 3 0 14 116	111 9910 79 9 58 7	112 9910 79 9 58 7	113 9996 3 0 14 116	114 9996 3 0 14 116	115 9910 79 9 58 7	116 9910 79 9 58 7	117 9910 79 9 58 7	118 9996 3 0 14 116	119 9996 3 0 14 116	120 9996 3 0 14 116	121 9910 79 9 58 7	122 9910 79 9 58 7	123 9910 79 9 58 7	124 9910 79 9 58 7	125 9910 79 9 58 7	126 9910 79 9 58 7	127 9910 79 9 58 7	128 9910 79 9 58 7	129 4 9143 852 43 55	130 9910 79 9 58 7	131 9910 79 9 58 7	132 9996 3 0 14 116	133 9910 79 9 58 7	134 9996 3 0 14 116	135 9996 3 0 14 116	136 9996 3 0 14 116	137 9996 3 0 14 116	138 9910 79 9 58 7	139 9910 79 9 58 7	140 9910 79 9 58 7	141 9910 79 9 58 7	142 9910 79 9 58 7	143 9910 79 9 58 7	144 9910 79 9 58 7	145 9910 79 9 58 7	146 9910 79 9 58 7	147 9910 79 9 58 7	148 9910 79 9 58 7	149 9910 79 9 58 7	150 9910 79 9 58 7	151 9910 79 9 58 7	152 9910 79 9 58 7	153 9910 79 9 58 7	154 9910 79 9 58 7	155 9910 79 9 58 7	156 9910 79 9 58 7	157 9910 79 9 58 7	158 9910 79 9 58 7	159 9910 79 9 58 7	160 9910 79 9 58 7	161 9910 79 9 58 7	162 9910 79 9 58 7	163 9910 79 9 58 7
----------------------	---------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	----------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

164 9910 79 9 58 7	191 9910 79 9 58 7	218 9910 79 9 58 7
165 9910 79 9 58 7	192 9910 79 9 58 7	219 9910 79 9 58 7
166 9910 79 9 58 7	193 9910 79 9 58 7	220 9910 79 9 58 7
167 9910 79 9 58 7	194 9910 79 9 58 7	221 9910 79 9 58 7
168 9910 79 9 58 7	195 9996 3 0 14 116	222 9910 79 9 58 7
169 9910 79 9 58 7	196 9910 79 9 58 7	223 9910 79 9 58 7
170 9910 79 9 58 7	197 4 9143 852 43 55	224 9996 3 0 14 116
171 9910 79 9 58 7	198 1556 4402 4041 29 99	225 9996 3 0 14 116
172 9996 3 0 14 116	199 9910 79 9 58 7	226 9910 79 9 58 7
173 9910 79 9 58 7	200 9996 3 0 14 116	227 9910 79 9 58 7
174 9910 79 9 58 7	201 9996 3 0 14 116	228 9910 79 9 58 7
175 9910 79 9 58 7	202 9996 3 0 14 116	229 9996 3 0 14 116
176 9996 3 0 14 116	203 9910 79 9 58 7	230 9910 79 9 58 7
177 9910 79 9 58 7	204 9910 79 9 58 7	231 9996 3 0 14 116
178 9910 79 9 58 7	205 9996 3 0 14 116	232 9910 79 9 58 7
179 9996 3 0 14 116	206 9996 3 0 14 116	233 9910 79 9 58 7
180 9996 3 0 14 116	207 0 0 10000 0 10000	234 9996 3 0 14 116
181 9910 79 9 58 7	208 9996 3 0 14 116	235 0 0 10000 0 10000
182 9910 79 9 58 7	209 9996 3 0 14 116	236 0 0 10000 0 10000
183 9910 79 9 58 7	210 9996 3 0 14 116	237 0 0 10000 0 10000
184 9910 79 9 58 7	211 0 0 10000 0 10000	238 9996 3 0 14 116
185 9910 79 9 58 7	212 9996 3 0 14 116	239 0 0 10000 0 10000
186 9910 79 9 58 7	213 9996 3 0 14 116	240 1512 378 8109 29 99
187 9910 79 9 58 7	214 9910 79 9 58 7	
188 9910 79 9 58 7	215 9910 79 9 58 7	
189 9910 79 9 58 7	216 9996 3 0 14 116	
190 9996 3 0 14 116	217 9910 79 9 58 7	

Annexe IX- Moyens de lutte individuels.

```

*-----*
WinADE-4 * Metrowerks CodeWarrior C * CNRS-Lyon1 * JT & DC |
/COA/ Correspondence Analysis
*-----*

Number of rows: 240, columns: 5
Number of rows: 240, columns: 5
Total inertia: 1.37592
Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum   [Num Eigenval. R.Iner. R.Sum |
01 +3.9001E-01 +0.2835 +0.2835 |02 +3.5934E-01 +0.2612 +0.5446|
03 +3.4218E-01 +0.2487 +0.7933 |04 +2.8439E-01 +0.2067 +1.0000|05
+0.0000E+00 +0.0000 +1.0000
It has 5 rows and 2 columns

```

```

Number of rows: 240, columns: 5
Total inertia: 1.37592 - Number of axes: 4
-----Relative contributions-----

```

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Fac 4	Remains
1 193 74 3303 6428 0 52 9					
2 7672 1986 34 306 0 26 20					
3 4860 2546 310 2282 0 79 63					
4 7672 1986 34 306 0 26 20					
5 3050 729 1328 4892 0 26 36					
6 4860 2546 310 2282 0 79 63					
7 1714 3205 2 5077 0 52 115					
8 0 0 0 0 10000 0 10000					
9 4860 2546 310 2282 0 79 63					
10 7444 998 190 1366 0 52 124					
11 1714 3205 2 5077 0 52 115					
12 3050 729 1328 4892 0 26 36					
13 7444 998 190 1366 0 52 124					
14 193 74 3303 6428 0 52 9					
15 7672 1986 34 306 0 26 20					
16 7672 1986 34 306 0 26 20					
17 7444 998 190 1366 0 52 124					
18 0 0 0 0 10000 0 10000					
19 3050 729 1328 4892 0 26 36					
20 0 0 0 0 10000 0 10000					
21 0 0 0 0 10000 0 10000					
22 7672 1986 34 306 0 26 20					
23 3050 729 1328 4892 0 26 36					
24 7672 1986 34 306 0 26 20					
25 3830 133 4698 1337 0 105 79					
26 3050 729 1328 4892 0 26 36					
27 193 74 3303 6428 0 52 9					
28 7672 1986 34 306 0 26 20					
29 3050 729 1328 4892 0 26 36					
30 193 74 3303 6428 0 52 9					
31 3050 729 1328 4892 0 26 36					
32 3050 729 1328 4892 0 26 36					
33 193 74 3303 6428 0 52 9					
34 7444 998 190 1366 0 52 124					
35 7444 998 190 1366 0 52 124					
36 7672 1986 34 306 0 26 20					
37 146 6351 1600 1902 0 79 243					
38 3050 729 1328 4892 0 26 36					
39 193 74 3303 6428 0 52 9					
40 7672 1986 34 306 0 26 20					
41 32 1143 8130 694 0 79 60					
42 32 1143 8130 694 0 79 60					
43 3050 729 1328 4892 0 26 36					
44 42 8191 171 1595 0 105 213					
45 0 0 0 0 10000 0 10000					
46 7672 1986 34 306 0 26 20					
47 7672 1986 34 306 0 26 20					

```

*-----*
DDUtil: Columns. inertia analysis
*-----*

Number of rows: 240, columns: 5
Total inertia: 1.37592 - Number of axes: 4
It has 5 rows and 1 column
Column inertia
All contributions are in 1/10000
-----Relative contributions-----
[Num |Fac 1|Fac 2|Fac 3|Fac 4|Remains|Weight|Cont.|
|1|104|6506|897|2490|0|238|2384|
|2|3607|794|1378|4219|0|3439|1572|
|3|7863|1876|31|228|0|4867|1419|
|4|4793|1838|0|3367|0|714|2307|
|5|87|1056|8855|0|0|740|2316|

```

```

The contribution of rows to the trace, it has 240 rows and 1 column
Row inertia. All contributions are in 1/10000

```

48 3050 729 1328 4892 0 26 36	96 3050 729 1328 4892 0 26 36
49 7672 1986 34 306 0 26 20	97 32 1143 8130 694 0 79 60
50 193 74 3303 6428 0 52 9	98 567 5139 960 3332 0 52 385
51 7672 1986 34 306 0 26 20	99 7672 1986 34 306 0 26 20
52 7672 1986 34 306 0 26 20	100 7672 1986 34 306 0 26 20
53 32 1143 8130 694 0 79 60	101 193 74 3303 6428 0 52 9
54 193 74 3303 6428 0 52 9	102 193 74 3303 6428 0 52 9
55 5 7043 1413 1537 0 52 393	103 7672 1986 34 306 0 26 20
56 7672 1986 34 306 0 26 20	104 193 74 3303 6428 0 52 9
57 4860 2546 310 2282 0 79 63	105 7672 1986 34 306 0 26 20
58 193 74 3303 6428 0 52 9	106 193 74 3303 6428 0 52 9
59 193 74 3303 6428 0 52 9	107 193 74 3303 6428 0 52 9
60 3050 729 1328 4892 0 26 36	108 193 74 3303 6428 0 52 9
61 193 74 3303 6428 0 52 9	109 193 74 3303 6428 0 52 9
62 1714 3205 2 5077 0 52 115	110 0 0 0 0 10000 0 10000
63 146 6351 1600 1902 0 79 243	111 7444 998 190 1366 0 52 124
64 4860 2546 310 2282 0 79 63	112 7672 1986 34 306 0 26 20
65 7672 1986 34 306 0 26 20	113 7672 1986 34 306 0 26 20
66 7672 1986 34 306 0 26 20	114 7672 1986 34 306 0 26 20
67 7672 1986 34 306 0 26 20	115 193 74 3303 6428 0 52 9
68 7672 1986 34 306 0 26 20	116 299 385 9294 20 0 52 111
69 3050 729 1328 4892 0 26 36	117 32 1143 8130 694 0 79 60
70 193 74 3303 6428 0 52 9	118 193 74 3303 6428 0 52 9
71 193 74 3303 6428 0 52 9	119 3050 729 1328 4892 0 26 36
72 193 74 3303 6428 0 52 9	120 7672 1986 34 306 0 26 20
73 193 74 3303 6428 0 52 9	121 7672 1986 34 306 0 26 20
74 4860 2546 310 2282 0 79 63	122 193 74 3303 6428 0 52 9
75 193 74 3303 6428 0 52 9	123 193 74 3303 6428 0 52 9
76 299 385 9294 20 0 52 111	124 193 74 3303 6428 0 52 9
77 7672 1986 34 306 0 26 20	125 193 74 3303 6428 0 52 9
78 0 0 0 0 10000 0 10000	126 193 74 3303 6428 0 52 9
79 7672 1986 34 306 0 26 20	127 7672 1986 34 306 0 26 20
80 193 74 3303 6428 0 52 9	128 3830 133 4698 1337 0 105 79
81 0 0 0 0 10000 0 10000	129 5433 0 3771 794 0 79 137
82 7672 1986 34 306 0 26 20	130 3830 133 4698 1337 0 105 79
83 3050 729 1328 4892 0 26 36	131 7672 1986 34 306 0 26 20
84 4860 2546 310 2282 0 79 63	132 7672 1986 34 306 0 26 20
85 193 74 3303 6428 0 52 9	133 4860 2546 310 2282 0 79 63
86 7672 1986 34 306 0 26 20	134 3050 729 1328 4892 0 26 36
87 299 385 9294 20 0 52 111	135 7672 1986 34 306 0 26 20
88 193 74 3303 6428 0 52 9	136 0 0 0 0 10000 0 10000
89 299 385 9294 20 0 52 111	137 3050 729 1328 4892 0 26 36
90 7672 1986 34 306 0 26 20	138 42 8191 171 1595 0 105 213
91 7672 1986 34 306 0 26 20	139 7672 1986 34 306 0 26 20
92 7672 1986 34 306 0 26 20	140 7672 1986 34 306 0 26 20
93 32 1143 8130 694 0 79 60	141 7672 1986 34 306 0 26 20
94 7672 1986 34 306 0 26 20	142 7672 1986 34 306 0 26 20
95 146 6351 1600 1902 0 79 243	143 193 74 3303 6428 0 52 9

144 193 74 3303 6428 0 52 9	177 193 74 3303 6428 0 52 9	210 3050 729 1328 4892 0 26 36
145 193 74 3303 6428 0 52 9	178 7672 1986 34 306 0 26 20	211 0 0 0 0 10000 0 10000
146 7672 1986 34 306 0 26 20	179 7672 1986 34 306 0 26 20	212 193 74 3303 6428 0 52 9
147 193 74 3303 6428 0 52 9	180 193 74 3303 6428 0 52 9	213 4860 2546 310 2282 0 79 63
148 7672 1986 34 306 0 26 20	181 3050 729 1328 4892 0 26 36	214 7672 1986 34 306 0 26 20
149 7672 1986 34 306 0 26 20	182 193 74 3303 6428 0 52 9	215 1714 3205 2 5077 0 52 115
150 7672 1986 34 306 0 26 20	183 32 1143 8130 694 0 79 60	216 7672 1986 34 306 0 26 20
151 193 74 3303 6428 0 52 9	184 299 385 9294 20 0 52 111	217 3050 729 1328 4892 0 26 36
152 7672 1986 34 306 0 26 20	185 146 6351 1600 1902 0 79 243	218 4860 2546 310 2282 0 79 63
153 193 74 3303 6428 0 52 9	186 7672 1986 34 306 0 26 20	219 193 74 3303 6428 0 52 9
154 7672 1986 34 306 0 26 20	187 7672 1986 34 306 0 26 20	220 7672 1986 34 306 0 26 20
155 32 1143 8130 694 0 79 60	188 7672 1986 34 306 0 26 20	221 1714 3205 2 5077 0 52 115
156 193 74 3303 6428 0 52 9	189 7672 1986 34 306 0 26 20	222 7672 1986 34 306 0 26 20
157 32 1143 8130 694 0 79 60	190 77 1011 8910 0 0 26 240	223 3050 729 1328 4892 0 26 36
158 193 74 3303 6428 0 52 9	191 193 74 3303 6428 0 52 9	224 0 0 0 0 10000 0 10000
159 32 1143 8130 694 0 79 60	192 7672 1986 34 306 0 26 20	225 3050 729 1328 4892 0 26 36
160 193 74 3303 6428 0 52 9	193 193 74 3303 6428 0 52 9	226 928 1807 6472 790 0 52 119
161 193 74 3303 6428 0 52 9	194 928 1807 6472 790 0 52 119	227 7672 1986 34 306 0 26 20
162 7672 1986 34 306 0 26 20	195 7672 1986 34 306 0 26 20	228 7672 1986 34 306 0 26 20
163 7672 1986 34 306 0 26 20	196 299 385 9294 20 0 52 111	229 7672 1986 34 306 0 26 20
164 7672 1986 34 306 0 26 20	197 7672 1986 34 306 0 26 20	230 7672 1986 34 306 0 26 20
165 7672 1986 34 306 0 26 20	198 193 74 3303 6428 0 52 9	231 7672 1986 34 306 0 26 20
166 146 6351 1600 1902 0 79 243	199 193 74 3303 6428 0 52 9	232 0 0 0 0 10000 0 10000
167 7672 1986 34 306 0 26 20	200 193 74 3303 6428 0 52 9	233 299 385 9294 20 0 52 111
168 193 74 3303 6428 0 52 9	201 7672 1986 34 306 0 26 20	234 7672 1986 34 306 0 26 20
169 193 74 3303 6428 0 52 9	202 193 74 3303 6428 0 52 9	235 0 0 0 0 10000 0 10000
170 193 74 3303 6428 0 52 9	203 32 1143 8130 694 0 79 60	236 0 0 0 0 10000 0 10000
171 7672 1986 34 306 0 26 20	204 7672 1986 34 306 0 26 20	237 0 0 0 0 10000 0 10000
172 3830 133 4698 1337 0 105 79	205 3050 729 1328 4892 0 26 36	238 0 0 0 0 10000 0 10000
173 193 74 3303 6428 0 52 9	206 3050 729 1328 4892 0 26 36	239 3050 729 1328 4892 0 26 36
174 7672 1986 34 306 0 26 20	207 0 0 0 0 10000 0 10000	240 3050 729 1328 4892 0 26 36
175 193 74 3303 6428 0 52 9	208 3050 729 1328 4892 0 26 36	
176 7672 1986 34 306 0 26 20	209 4860 2546 310 2282 0 79 63	

Annexe X- Synthèse globale.

WinADE-4 * Metrowerks CodeWarrior C * CNRS-Lyon1 * JT & DC |
PCA: Correlation matrix PCA

Classical Principal Component Analysis

It has 240 rows and 1 column

It has 25 rows and 1 column

It has 25 rows and 25 columns

----- Correlation matrix -----

```
[ 1] 1000
[ 2] -553 1000
[ 3] -125 -758 1000
[ 4] 27 -155 164 1000
[ 5] -90 359 -357 -543 1000
[ 6] 211 -132 -8 31 -177 1000
[ 7] 182 -553 516 189 -243 127 1000
[ 8] 194 -132 5 140 -216 157 61 1000
[ 9] 18 -158 174 189 -243 42 182 128 1000
[10] -60 -25 77 -88 -83 72 83 90 -107 1000
[11] -3 195 -230 -30 319 -140 -178 -205 -493 -624 1000
[12] -44 80 -60 13 61 -61 -44 -35 -44 -52 83 1000
[13] 18 9 -25 187 -166 53 90 -85 -126 -66 192 271 1000
[14] 8 95 -120 145 -12 57 -23 -123 -234 -189 402150 552 1000
[15] -61 132 -110 58 178 -106 6 -105 72 85 419 35 129 233 1000
[16] -63 64 -27 19 87 -88 13 -50 -63 -8 71 700 237 172 50 1000
[17] -39 95 -83 126 164 -73 -70 -112 -286 -204 479 56 183 365 301 80 1000
[18] -58 47 -11 171 146 -100 -26 -128 -215 -229 461 48 174 364 320 69 940 1000
[19] -61 132 -110 58 178 -106 6 -105 72 85 419 35 129 233 1000 50 301 320 1000
[20] -26 68 -61 148 181 -100 -58 -128 -246 -256 502 48 195 381 320 69 922 964 320 1000
[21] 20 3 -19 -88 118 -83 -60 50 -60 -70 62 -29 -54 -61 -50 69 22 10 -50 10 1000
[22] 187 -24 -117 30 94 12 66 35 5 -17 38 -100 -45 27 75 -17 -11 10 75 28 138 1000
[23] -154 121 -23 -44 168 -182 -48 -173 -226 -22 303 11 61 164 303 66 330 327 303 348 57 -152 1000
[24] 83 -245 227 18 -56 -39 370 -27 83 40 -42 40 -66 -110 85 58 -96 -36 85 -64 -70 195 -22 1000
[25] -16 106 -113 -23 88 -44 -110 -30 -110 35 87 -53 84 139 87 -11 156 163 87 163 65 126 78 76 1000
```

DiagoRC: General program for two diagonal inner product analysis
--- Number of rows: 240, columns: 25

Total inertia: 25

Num	Eigenval	R.Iner	R.Sum	Num	Eigenval	R.Iner	R.Sum
01	+4.8060E+00	+0.1922	+0.1922	02	+2.8068E+00	+0.1123	+0.3045
03	+1.9399E+00	+0.0776	+0.3821	04	+1.8544E+00	+0.0742	+0.4563
05	+1.5716E+00	+0.0629	+0.5191	06	+1.5640E+00	+0.0626	+0.5817
07	+1.2691E+00	+0.0508	+0.6325	08	+1.2095E+00	+0.0484	+0.6808
09	+1.1245E+00	+0.0450	+0.7258	10	+1.0129E+00	+0.0405	+0.7663
11	+8.4270E-01	+0.0337	+0.8001	12	+8.1488E-01	+0.0326	+0.8326
13	+7.6868E-01	+0.0307	+0.8634	14	+6.7863E-01	+0.0271	+0.8905
15	+6.2723E-01	+0.0251	+0.9156	16	+5.5691E-01	+0.0223	+0.9379
17	+4.6116E-01	+0.0184	+0.9564	18	+3.9421E-01	+0.0158	+0.9721
19	+3.0764E-01	+0.0123	+0.9844	20	+2.7442E-01	+0.0110	+0.9954
21	+7.5440E-02	+0.0030	+0.9984	22	+2.9500E-02	+0.0012	+0.9996
23	+9.9497E-03	+0.0004	+1.0000	24	+0.0000E+00	+0.0000	+1.0000
25	+0.0000E+00	+0.0000	+1.0000				

DDUtil: Columns: inertia analysis

Number of rows: 240, columns: 25

-----Relative contributions-----
[Num |Fac 1|Fac 2|Remains| Weight | Cont.]

1	245	1004	8750	10000	400
2	1350	5637	3011	10000	400
3	992	4172	4835	10000	399
4	1	2956	7041	10000	400
5	1466	2962	5571	10000	399
6	425	275	9299	10000	400
7	641	4602	4755	10000	400
8	770	182	9046	10000	399
9	1555	466	7978	10000	400
10	930	30	9038	10000	400
11	5842	7	4150	10000	400
12	299	0	9700	10000	400
13	984	822	8192	10000	400
14	2970	488	6541	10000	400
15	3178	234	6587	10000	399
16	370	7	9621	10000	400
17	6549	699	2751	10000	400
18	6425	1107	2467	10000	400
19	3178	234	6587	10000	399
20	6787	880	2332	10000	400
21	15	159	9824	10000	399

| 22| 2| 20| 9976 |10000 | 400 |
| 23| 2401| 0| 7597 |10000 | 400 |

| 24| 152| 1092| 8755 |10000 | 400 |
| 25| 520| 21| 9458 |10000 | 400 |

|DDUtil: Rows: Inertia analysis

Number of rows: 240, columns: 25

Inertia: Two diagonal norm inertia analysis

Total inertia: 25 - Number of axes: 2

It has 240 rows and 1 column

Row inertia

All contributions are in 1/10000

-----Relative contributions-----

|Num |Fac 1|Fac 2|Remains|Weight |Cont.|

1	0	5869	4130	41	60
2	3284	1131	5584	41	69
3	2883	3230	3885	41	95
4	3969	76	5953	41	94
5	1738	1	8259	41	84
6	1508	1881	6609	41	128
7	672	2212	7114	41	65
8	4994	47	4958	41	139
9	1153	4721	4124	41	90
10	3501	3057	3441	41	99
11	1175	2643	6181	41	78
12	5120	321	4558	41	118
13	156	5564	4279	41	71
14	2952	2429	4618	41	111
15	142	6685	3171	41	59
16	628	2891	6480	41	72
17	0	5315	4684	41	68
18	0	266	9733	41	55
19	82	480	9437	41	55
20	2664	11	7323	41	78
21	269	400	9329	41	49
22	193	480	9325	41	73
23	1792	8	8198	41	51
24	3830	648	5521	41	90
25	1826	227	7945	41	113
26	3438	1201	5359	41	125
27	88	1075	8836	41	36
28	1390	52	8556	41	42
29	3561	200	6238	41	69
30	3893	9	6097	41	142
31	200	1720	8078	41	46
32	3916	1511	4572	41	84
33	240	1322	8436	41	26
34	7	38	9953	41	157
35	532	585	8882	41	35
36	106	2	9891	41	42
37	325	774	8899	41	88
38	2907	1798	5294	41	39
39	5404	549	4045	41	11
40	19	572	9408	41	29
41	2407	1	7591	41	25
42	110	434	9454	41	41
43	582	2250	7167	41	22
44	231	128	9639	41	81
45	10	903	9085	41	40
46	115	2618	7265	41	37
47	2841	1217	5941	41	12
48	859	806	8333	41	16
49	2118	2114	5767	41	35
50	2794	904	6300	41	36
51	127	2953	6918	41	17
52	127	2953	6918	41	17
53	2299	11	7688	41	67
54	1312	1590	7096	41	18
55	2793	222	6984	41	150
56	791	1939	7269	41	26
57	1018	264	8717	41	31
58	5404	549	4045	41	11
59	3040	1131	5827	41	11
60	2907	1798	5294	41	39
61	3040	1131	5827	41	11
62	1230	233	8535	41	26
63	160	1588	8251	41	59
64	587	1034	8377	41	30
65	2037	295	7667	41	33
66	44	2104	7851	41	28
67	44	2104	7851	41	28
68	2037	295	7667	41	33
69	859	806	8333	41	16
70	5404	549	4045	41	11
71	1312	1590	7096	41	18
72	1902	97	8000	41	49
73	5157	43	4798	41	16
74	1103	46	8850	41	24
75	1136	297	8566	41	20
76	2329	2	7668	41	39
77	2841	1217	5941	41	12
78	263	286	9449	41	26
79	705	3928	5365	41	17
80	3040	1131	5827	41	11

81	1428	3097	5474	41	22
82	2841	1217	5941	41	12
83	2859	1096	6044	41	48
84	1103	46	8850	41	24
85	3040	1131	5827	41	11
86	1328	3	8668	41	134
87	2107	715	7176	41	24
88	3040	1131	5827	41	11
89	525	229	9245	41	54
90	4928	67	5004	41	17
91	0	1355	8644	41	23
92	789	1364	7846	41	26
93	3570	345	6083	41	24
94	5079	621	4298	41	12
95	1357	47	8594	41	97
96	2014	396	7588	41	16
97	662	47	9289	41	46
98	827	50	9122	41	56
99	2229	981	6789	41	40
100	5079	621	4298	41	12
101	5157	43	4798	41	16
102	3040	1131	5827	41	11
103	2841	1217	5941	41	12
104	5	2895	7099	41	15
105	0	91	9908	41	34
106	5404	549	4045	41	11
107	5404	549	4045	41	11
108	3040	1131	5827	41	11
109	1778	1121	7100	41	13
110	2989	883	6126	41	45
111	313	41	9645	41	29
112	2841	1217	5941	41	12
113	705	3928	5365	41	17
114	705	3928	5365	41	17
115	3040	1131	5827	41	11
116	3443	392	6163	41	24
117	3570	345	6083	41	24
118	703	3842	5454	41	17
119	1523	23	8453	41	45
120	2118	2114	5767	41	35
121	4928	67	5004	41	17
122	23	521	9455	41	29
123	5404	549	4045	41	11
124	3040	1131	5827	41	11
125	5404	549	4045	41	11
126	3040	1131	5827	41	11
127	19	572	9408	41	29
128	244	546	9209	41	60
129	37	177	9785	41	43
130	1152	54	8793	41	36
131	1328	3	8668	41	134
132	705	3928	5365	41	17
133	1103	46	8850	41	24
134	1433	3008	5558	41	22
135	705	3928	5365	41	17
136	1706	1029	7263	41	40
137	582	2250	7167	41	22
138	873	468	8658	41	66
139	1448	96	8455	41	13
140	4928	67	5004	41	17
141	2170	123	7705	41	21
142	619	3252	6128	41	33
143	646	3451	5902	41	32
144	147	2692	7159	41	53
145	78	2170	7751	41	44
146	1962	566	7470	41	21
147	2416	1106	6476	41	26
148	1962	566	7470	41	21
149	2330	995	6674	41	26
150	997	217	8784	41	143
151	2052	658	7288	41	21
152	2330	995	6674	41	26
153	2416	1106	6476	41	26
154	2330	995	6674	41	26
155	1863	339	7796	41	33
156	2416	1106	6476	41	26
157	1411	797	7790	41	47
158	2416	1106	6476	41	26
159	1863	339	7796	41	33
160	1341	1202	7456	41	35
161	1341	1202	7456	41	35
162	1962	566	7470	41	21
163	2841	1217	5941	41	12
164	2841	1217	5941	41	12
165	1857	116	8025	41	50
166	1277	317	8404	41	54
167	2841	1217	5941	41	12
168	5404	549	4045	41	11
169	5404	549	4045	41	11
170	5404	549	4045	41	11
171	5079	621	4298	41	12

172	17	552	9430	41	42
173	5404	549	4045	41	11
174	1328	3	8668	41	134
175	5404	549	4045	41	11
176	127	2953	6918	41	17
177	2268	94	7636	41	20
178	2841	1217	5941	41	12
179	99	344	9555	41	24
180	2122	2038	5839	41	34
181	0	656	9342	41	78
182	5404	549	4045	41	11
183	3570	345	6083	41	24
184	3766	69	6164	41	29
185	733	505	8761	41	54
186	4928	67	5004	41	17
187	500	53	9445	41	35
188	2841	1217	5941	41	12
189	4928	67	5004	41	17
190	545	2175	7279	41	35
191	5404	549	4045	41	11
192	5079	621	4298	41	12
193	5157	43	4798	41	16
194	1743	293	7962	41	29
195	705	3928	5365	41	17
196	3443	392	6163	41	24
197	560	1946	7492	41	13
198	4	243	9751	41	43
199	3040	1131	5827	41	11
200	703	3842	5454	41	17
201	127	2953	6918	41	17
202	703	3842	5454	41	17
203	3882	501	6067	41	29
204	4928	67	5004	41	17
205	463	255	9281	41	28
206	3683	252	6064	41	46
207	4494	901	4603	41	86
208	589	65	9344	41	38
209	2411	70	7517	41	58
210	3603	94	6302	41	55
211	4520	620	4859	41	95
212	2875	276	6847	41	41
213	452	1514	8033	41	86
214	93	2102	7803	41	62
215	69	5568	4362	41	64
216	3501	161	6336	41	51
217	41	2460	7498	41	72
218	41	2706	7252	41	75
219	4	821	9174	41	43
220	352	2719	6927	41	28
221	85	1428	8485	41	39
222	156	5216	4626	41	51
223	60	2380	7559	41	49
224	2509	277	7212	41	50
225	3510	424	6065	41	50
226	800	149	9049	41	44
227	1297	1103	7599	41	36
228	960	697	8342	41	30
229	2785	962	6252	41	36
230	3051	0	6948	41	13
231	99	344	9555	41	24
232	170	2737	7092	41	55
233	2171	592	7235	41	39
234	2839	119	7041	41	51
235	4494	901	4603	41	86
236	4494	901	4603	41	86
237	4494	901	4603	41	86
238	3859	1237	4903	41	78
239	4822	129	5047	41	108
240	2593	1695	5710	41	66

Annexe XI- Résultat des essais du Bti sur les larves de *Culex pipiens* (L4) à différentes concentrations.

Echantillons	Temps (minutes)	Larves décédées Echantillon 1	Larves décédées Echantillon 2	Larves décédées Echantillon 3	Concentration de Bti (IUT/l)	stade larvaire
50	30	4	10	8	40 000	L4
50	60	38	22	30	40 000	L4
50	90	48	48	44	40 000	L4
50	120	76	50	70	40 000	L4
50	150	88	74	82	40 000	L4
50	180	92	80	84	40 000	L4
50	210	94	90	86	40 000	L4
50	240	94	90	86	40 000	L4
50	270	96	90	88	40 000	L4
50	300	96	94	90	40 000	L4
50	330	98	94	90	40 000	L4
50	360	100	98	92	40 000	L4
50	390	100	98	96	40 000	L4
50	420	100	100	100	40 000	L4
50	30	10	4	6	20 000	L4
50	60	32	22	20	20 000	L4
50	90	76	40	34	20 000	L4
50	120	82	52	62	20 000	L4
50	150	88	58	64	20 000	L4
50	180	92	68	66	20 000	L4
50	210	92	70	66	20 000	L4
50	240	92	70	68	20 000	L4
50	270	92	70	72	20 000	L4
50	300	94	78	72	20 000	L4
50	330	94	82	74	20 000	L4
50	360	96	84	74	20 000	L4
50	390	96	92	80	20 000	L4
50	420	96	94	88	20 000	L4
50	450	96	98	96	20 000	L4
50	480	100	98	98	20 000	L4
50	510	100	98	100	20 000	L4
50	540	100	100	100	20 000	L4
50	30	0	2	2	16 000	L4
50	60	6	10	14	16 000	L4
50	90	18	26	22	16 000	L4
50	120	24	38	34	16 000	L4
50	150	30	44	40	16 000	L4
50	180	34	58	52	16 000	L4
50	210	48	68	70	16 000	L4
50	240	60	74	84	16 000	L4
50	270	72	80	86	16 000	L4
50	300	76	82	86	16 000	L4
50	330	76	82	92	16 000	L4
50	360	78	82	92	16 000	L4
50	390	78	84	94	16 000	L4
50	420	80	84	94	16 000	L4
50	450	80	86	94	16 000	L4
50	480	88	90	96	16 000	L4
50	510	88	90	96	16 000	L4
50	540	88	94	98	16 000	L4
50	570	90	96	98	16 000	L4
50	600	94	100	100	16 000	L4
50	630	100	100	100	16 000	L4
50	30	0	0	0	12 000	L4
50	60	4	14	2	12 000	L4
50	90	4	14	6	12 000	L4
50	120	4	26	20	12 000	L4
50	150	22	60	34	12 000	L4
50	180	32	64	38	12 000	L4
50	210	40	64	48	12 000	L4
50	240	60	76	56	12 000	L4
50	270	70	78	68	12 000	L4
50	300	70	78	76	12 000	L4
50	330	70	78	78	12 000	L4
50	360	70	78	80	12 000	L4
50	390	70	86	80	12 000	L4
50	420	78	88	80	12 000	L4
50	450	78	88	82	12 000	L4
50	480	84	92	82	12 000	L4
50	510	84	92	86	12 000	L4
50	540	84	92	90	12 000	L4
50	570	90	98	90	12 000	L4
50	600	96	98	94	12 000	L4
50	630	98	100	98	12 000	L4
50	660	98	100	100	12 000	L4
50	690	100	100	100	12 000	L4

Annexe XI (Suite 1)

50	30	0	0	0	8 000	L4
50	60	0	0	0	8 000	L4
50	90	0	0	0	8 000	L4
50	120	0	0	0	8 000	L4
50	150	0	4	6	8 000	L4
50	180	16	18	12	8 000	L4
50	210	16	18	16	8 000	L4
50	240	20	20	22	8 000	L4
50	270	28	24	30	8 000	L4
50	300	30	26	30	8 000	L4
50	330	34	26	34	8 000	L4
50	360	34	26	36	8 000	L4
50	390	38	26	42	8 000	L4
50	420	40	26	48	8 000	L4
50	450	42	28	48	8 000	L4
50	480	48	30	48	8 000	L4
50	510	54	42	56	8 000	L4
50	540	56	62	60	8 000	L4
50	570	86	78	76	8 000	L4
50	600	88	90	88	8 000	L4
50	630	88	92	94	8 000	L4
50	660	90	92	98	8 000	L4
50	690	94	96	98	8 000	L4
50	720	98	96	98	8 000	L4
50	750	98	96	100	8 000	L4
50	780	100	100	100	8 000	L4
50	30	0	0	0	4 000	L4
50	60	0	0	0	4 000	L4
50	90	0	0	0	4 000	L4
50	120	0	0	0	4 000	L4
50	150	0	0	0	4 000	L4
50	180	2	0	0	4 000	L4
50	210	2	0	2	4 000	L4
50	240	6	26	18	4 000	L4
50	270	6	30	18	4 000	L4
50	300	6	30	20	4 000	L4
50	330	8	30	22	4 000	L4
50	360	8	32	22	4 000	L4
50	390	8	38	24	4 000	L4
50	420	8	40	28	4 000	L4
50	450	10	40	28	4 000	L4
50	480	18	44	28	4 000	L4
50	510	24	44	32	4 000	L4
50	540	24	44	36	4 000	L4
50	570	26	46	36	4 000	L4
50	600	38	50	42	4 000	L4
50	630	42	58	50	4 000	L4
50	660	46	64	54	4 000	L4
50	690	58	72	66	4 000	L4
50	720	70	72	68	4 000	L4
50	750	78	82	78	4 000	L4
50	780	84	88	86	4 000	L4
50	810	84	96	86	4 000	L4
50	840	88	96	90	4 000	L4
50	870	92	98	92	4 000	L4
50	900	96	98	98	4 000	L4
50	930	98	98	98	4 000	L4
50	960	98	100	100	4 000	L4
50	30	0	0	0	2 000	L4
50	60	0	0	0	2 000	L4
50	90	0	0	0	2 000	L4
50	120	0	0	0	2 000	L4
50	150	0	0	0	2 000	L4
50	180	0	0	0	2 000	L4
50	210	0	0	0	2 000	L4
50	240	0	0	2	2 000	L4
50	270	4	8	6	2 000	L4
50	300	8	8	10	2 000	L4
50	330	8	8	10	2 000	L4
50	360	10	10	12	2 000	L4
50	390	10	10	12	2 000	L4
50	420	20	20	18	2 000	L4
50	450	22	20	18	2 000	L4
50	480	22	20	22	2 000	L4
50	510	24	30	22	2 000	L4
50	540	24	30	26	2 000	L4
50	570	28	32	26	2 000	L4
50	600	28	32	32	2 000	L4
50	630	36	38	34	2 000	L4
50	660	36	46	34	2 000	L4
50	690	42	52	40	2 000	L4
50	720	50	52	46	2 000	L4
50	750	58	62	46	2 000	L4
50	780	58	62	50	2 000	L4
50	810	64	70	58	2 000	L4
50	840	72	76	62	2 000	L4
50	870	78	86	72	2 000	L4
50	900	84	94	74	2 000	L4
50	930	84	94	80	2 000	L4
50	960	96	98	88	2 000	L4
50	990	96	98	96	2 000	L4

Annxe XII- Résultat des essais du Bti sur les larves de *Culex pipiens* (L3) à différentes concentrations.

Echantillons	Temps (minutes)	Larves décédées Echantillon 1	Larves décédées Echantillon 2	Larves décédées Echantillon 3	Concentration de Bti (IUT/l)	stade larvaire
50	30	2	2	6	40 000	L3
50	60	4	4	8	40 000	L3
50	90	4	8	22	40 000	L3
50	120	16	22	36	40 000	L3
50	150	20	38	44	40 000	L3
50	180	46	58	48	40 000	L3
50	210	62	74	60	40 000	L3
50	240	76	92	74	40 000	L3
50	270	82	92	80	40 000	L3
50	300	84	94	86	40 000	L3
50	330	90	96	88	40 000	L3
50	360	92	100	98	40 000	L3
50	390	100	100	100	40 000	L3
50	30	2	6	2	20 000	L3
50	60	4	10	12	20 000	L3
50	90	14	18	16	20 000	L3
50	120	24	28	26	20 000	L3
50	150	38	44	48	20 000	L3
50	180	42	50	50	20 000	L3
50	210	46	54	66	20 000	L3
50	240	52	62	74	20 000	L3
50	270	70	72	74	20 000	L3
50	300	72	84	80	20 000	L3
50	330	78	88	82	20 000	L3
50	360	86	88	86	20 000	L3
50	390	86	94	90	20 000	L3
50	420	96	94	92	20 000	L3
50	450	96	100	98	20 000	L3
50	480	100	100	100	20 000	L3
50	30	0	4	2	16 000	L3
50	60	2	4	6	16 000	L3
50	90	16	18	10	16 000	L3
50	120	24	26	20	16 000	L3
50	150	28	42	32	16 000	L3
50	180	52	64	44	16 000	L3
50	210	70	78	54	16 000	L3
50	240	76	80	64	16 000	L3
50	270	80	80	72	16 000	L3
50	300	82	82	74	16 000	L3
50	330	84	82	76	16 000	L3
50	360	86	84	90	16 000	L3
50	390	96	100	94	16 000	L3
50	420	98	100	96	16 000	L3
50	450	100	100	96	16 000	L3
50	480	100	100	98	16 000	L3
50	510	100	100	100	16 000	L3
50	30	0	0	4	12 000	L3
50	60	8	6	10	12 000	L3
50	90	10	8	12	12 000	L3
50	120	20	22	18	12 000	L3
50	150	30	38	28	12 000	L3
50	180	44	46	36	12 000	L3
50	210	58	62	48	12 000	L3
50	240	58	66	54	12 000	L3
50	270	64	74	66	12 000	L3
50	300	78	86	70	12 000	L3
50	330	82	86	72	12 000	L3
50	360	90	96	74	12 000	L3
50	390	92	96	90	12 000	L3
50	420	92	98	96	12 000	L3
50	450	96	98	98	12 000	L3
50	480	100	100	98	12 000	L3
50	510	100	100	100	12 000	L3
50	30	0	0	0	8 000	L3
50	60	0	2	4	8 000	L3
50	90	6	8	8	8 000	L3
50	120	16	18	18	8 000	L3
50	150	38	20	26	8 000	L3
50	180	54	26	38	8 000	L3
50	210	54	36	40	8 000	L3
50	240	60	44	42	8 000	L3
50	270	64	44	48	8 000	L3
50	300	64	50	54	8 000	L3
50	330	68	52	56	8 000	L3
50	360	76	56	58	8 000	L3
50	390	82	94	74	8 000	L3
50	420	90	96	86	8 000	L3
50	450	90	96	96	8 000	L3
50	480	94	98	96	8 000	L3
50	510	98	100	100	8 000	L3
50	540	100	100	100	8 000	L3

Annexe XII (suite 1).

50	30	0	0	0	4 000	L3
50	60	0	0	0	4 000	L3
50	90	0	4	0	4 000	L3
50	120	0	12	6	4 000	L3
50	150	10	18	16	4 000	L3
50	180	24	26	22	4 000	L3
50	210	54	38	36	4 000	L3
50	240	58	46	44	4 000	L3
50	270	62	56	50	4 000	L3
50	300	66	60	52	4 000	L3
50	330	68	62	54	4 000	L3
50	360	72	64	56	4 000	L3
50	390	81	76	84	4 000	L3
50	420	88	84	84	4 000	L3
50	450	90	92	92	4 000	L3
50	480	90	94	96	4 000	L3
50	510	96	94	98	4 000	L3
50	540	96	98	98	4 000	L3
50	570	100	98	100	4 000	L3
50	600	100	100	100	4 000	L3
50	30	0	0	0	2 000	L3
50	60	0	0	0	2 000	L3
50	90	0	0	0	2 000	L3
50	120	0	0	0	2 000	L3
50	150	0	0	0	2 000	L3
50	180	0	0	0	2 000	L3
50	210	0	0	0	2 000	L3
50	240	0	2	4	2 000	L3
50	270	8	12	10	2 000	L3
50	300	8	16	14	2 000	L3
50	330	14	22	16	2 000	L3
50	360	18	38	18	2 000	L3
50	390	30	44	30	2 000	L3
50	420	32	48	50	2 000	L3
50	450	32	48	52	2 000	L3
50	480	38	48	54	2 000	L3
50	510	42	46	58	2 000	L3
50	540	42	48	58	2 000	L3
50	570	42	48	62	2 000	L3
50	600	42	48	68	2 000	L3
50	630	50	56	70	2 000	L3
50	660	50	56	70	2 000	L3
50	690	64	74	76	2 000	L3
50	720	64	74	80	2 000	L3
50	750	72	82	80	2 000	L3
50	780	76	94	88	2 000	L3
50	810	80	94	92	2 000	L3
50	840	80	98	94	2 000	L3
50	870	92	98	96	2 000	L3
50	900	96	98	98	2 000	L3
50	930	96	100	98	2 000	L3

Annexe XIII- Résultat des essais du Bti sur les larves de *Culex pipiens* (L2) à différentes concentrations.

Echantillons	Temps (minutes)	Larves décédées Echantillon 1	Larves décédées Echantillon 2	Larves décédées Echantillon 3	Concentration de Bti (IUT/l)	stade larvaire
50	30	4	4	8	40 000	L2
50	60	12	14	18	40 000	L2
50	90	24	46	32	40 000	L2
50	120	30	54	40	40 000	L2
50	150	36	62	52	40 000	L2
50	180	44	68	66	40 000	L2
50	210	20	74	76	40 000	L2
50	240	56	86	82	40 000	L2
50	270	58	94	90	40 000	L2
50	300	92	100	96	40 000	L2
50	330	92	100	100	40 000	L2
50	360	100	100	100	40 000	L2
50	30	8	6	2	20 000	L2
50	60	12	16	14	20 000	L2
50	90	18	24	26	20 000	L2
50	120	22	38	36	20 000	L2
50	150	30	38	40	20 000	L2
50	180	42	50	54	20 000	L2
50	210	60	68	62	20 000	L2
50	240	62	72	62	20 000	L2
50	270	68	78	66	20 000	L2
50	300	76	86	78	20 000	L2
50	330	84	94	86	20 000	L2
50	360	90	96	94	20 000	L2
50	390	94	100	98	20 000	L2
50	420	100	100	100	20 000	L2

Annexe XIII (suite 1).

50	30	0	2	2	16 000	L2
50	60	0	8	10	16 000	L2
50	90	12	14	16	16 000	L2
50	120	14	28	24	16 000	L2
50	150	26	34	32	16 000	L2
50	180	44	46	38	16 000	L2
50	210	56	66	46	16 000	L2
50	240	62	68	58	16 000	L2
50	270	62	72	64	16 000	L2
50	300	64	74	74	16 000	L2
50	330	70	82	90	16 000	L2
50	360	78	90	96	16 000	L2
50	390	80	90	98	16 000	L2
50	420	84	90	98	16 000	L2
50	450	86	94	98	16 000	L2
50	480	94	96	98	16 000	L2
50	510	94	100	100	16 000	L2
50	540	98	100	100	16 000	L2
50	570	100	100	100	16 000	L2
50	600	100	100	100	16 000	L2
50	30	0	0	2	12 000	L2
50	60	2	2	4	12 000	L2
50	90	2	8	10	12 000	L2
50	120	10	12	14	12 000	L2
50	150	18	16	20	12 000	L2
50	180	26	28	24	12 000	L2
50	210	32	36	30	12 000	L2
50	240	38	42	36	12 000	L2
50	270	44	50	46	12 000	L2
50	300	62	68	70	12 000	L2
50	330	66	84	86	12 000	L2
50	360	80	88	94	12 000	L2
50	390	82	90	94	12 000	L2
50	420	86	96	96	12 000	L2
50	450	94	96	96	12 000	L2
50	480	94	98	96	12 000	L2
50	510	96	98	98	12 000	L2
50	540	100	100	98	12 000	L2
50	570	100	100	98	12 000	L2
50	600	100	100	100	12 000	L2
50	30	0	0	0	8 000	L2
50	60	0	2	2	8 000	L2
50	90	0	4	6	8 000	L2
50	120	6	6	10	8 000	L2
50	150	14	18	20	8 000	L2
50	180	28	22	26	8 000	L2
50	210	30	32	32	8 000	L2
50	240	30	34	36	8 000	L2
50	270	32	44	42	8 000	L2
50	300	34	52	54	8 000	L2
50	330	46	52	58	8 000	L2
50	360	64	68	66	8 000	L2
50	390	66	72	74	8 000	L2
50	420	76	78	88	8 000	L2
50	450	82	78	88	8 000	L2
50	480	82	84	90	8 000	L2
50	510	86	90	92	8 000	L2
50	540	92	98	92	8 000	L2
50	570	94	100	96	8 000	L2
50	600	94	100	100	8 000	L2
50	630	100	100	100	8 000	L2
50	30	0	0	0	4 000	L2
50	60	0	0	0	4 000	L2
50	90	0	0	0	4 000	L2
50	120	0	0	0	4 000	L2
50	150	0	0	0	4 000	L2
50	180	0	0	2	4 000	L2
50	210	2	4	6	4 000	L2
50	240	10	16	14	4 000	L2
50	270	34	36	38	4 000	L2
50	300	42	46	50	4 000	L2
50	330	44	54	66	4 000	L2
50	360	48	70	78	4 000	L2
50	390	50	74	80	4 000	L2
50	420	62	76	86	4 000	L2
50	450	72	78	90	4 000	L2
50	480	76	86	92	4 000	L2
50	510	84	94	94	4 000	L2
50	540	88	96	94	4 000	L2
50	570	92	100	96	4 000	L2
50	600	98	100	98	4 000	L2
50	630	98	100	98	4 000	L2
50	660	98	100	100	4 000	L2
50	690	100	100	100	4 000	L2

Annexe XIII (suite 2).

50	30	0	0	0	2 000	L2
50	60	0	0	0	2 000	L2
50	90	0	0	0	2 000	L2
50	120	0	0	0	2 000	L2
50	150	0	0	0	2 000	L2
50	180	0	0	0	2 000	L2
50	210	0	0	0	2 000	L2
50	240	0	0	0	2 000	L2
50	270	0	2	2	2 000	L2
50	300	8	8	10	2 000	L2
50	330	18	14	16	2 000	L2
50	360	24	32	20	2 000	L2
50	420	38	56	44	2 000	L2
50	450	46	56	46	2 000	L2
50	480	50	62	46	2 000	L2
50	510	64	66	52	2 000	L2
50	540	64	66	64	2 000	L2
50	570	64	68	70	2 000	L2
50	600	64	68	78	2 000	L2
50	630	68	74	82	2 000	L2
50	660	72	82	84	2 000	L2
50	690	78	90	84	2 000	L2
50	720	88	90	86	2 000	L2
50	750	88	98	90	2 000	L2
50	780	96	100	98	2 000	L2
50	810	98	100	98	2 000	L2
50	840	98	100	100	2 000	L2

Annxe XIV- Résultat des essais du Bti sur les larves de *Culex pipiens* (L1) à différentes concentrations.

Echantillons	Temps (minutes)	Larves décédées			Concentration de Bti (IUT/l)	stade larvaire
		Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3		
50	30	26	18	22	40 000	L1
50	60	42	22	38	40 000	L1
50	90	54	28	44	40 000	L1
50	120	56	34	52	40 000	L1
50	150	60	56	58	40 000	L1
50	180	62	64	66	40 000	L1
50	210	66	78	70	40 000	L1
50	240	82	86	78	40 000	L1
50	270	96	92	86	40 000	L1
50	300	96	94	98	40 000	L1
50	330	98	100	100	40 000	L1
50	360	100	100	100	40 000	L1
50	30	18	24	16	20 000	L1
50	60	24	52	28	20 000	L1
50	90	30	68	30	20 000	L1
50	120	38	74	36	20 000	L1
50	150	42	76	48	20 000	L1
50	180	52	74	56	20 000	L1
50	210	58	80	66	20 000	L1
50	240	74	84	72	20 000	L1
50	270	80	88	78	20 000	L1
50	300	84	98	86	20 000	L1
50	330	86	98	88	20 000	L1
50	360	92	100	94	20 000	L1
50	390	94	100	100	20 000	L1
50	420	94	100	100	20 000	L1
50	450	96	100	100	20 000	L1
50	480	100	100	100	20 000	L1
50	30	10	16	14	16 000	L1
50	60	14	26	28	16 000	L1
50	90	30	48	34	16 000	L1
50	120	34	56	38	16 000	L1
50	150	40	62	46	16 000	L1
50	180	52	74	58	16 000	L1
50	210	58	80	64	16 000	L1
50	240	66	84	78	16 000	L1
50	270	76	84	82	16 000	L1
50	300	82	84	86	16 000	L1
50	330	88	94	90	16 000	L1
50	360	90	96	94	16 000	L1
50	390	98	100	94	16 000	L1
50	420	98	100	96	16 000	L1
50	450	100	100	96	16 000	L1
50	480	100	100	100	16 000	L1

Annexe XIV (Suite 1).

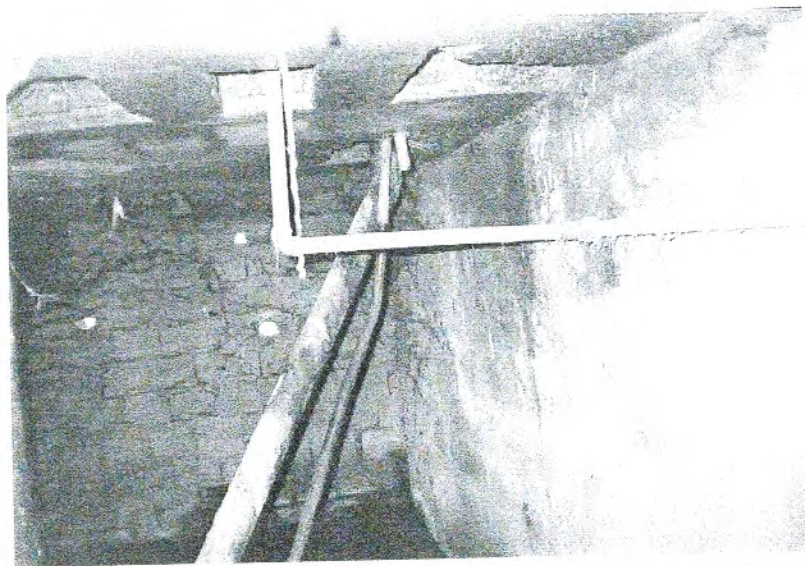
50	30	2	4	6	12 000	L1
50	60	12	16	12	12 000	L1
50	90	14	18	16	12 000	L1
50	120	30	26	20	12 000	L1
50	150	44	34	28	12 000	L1
50	180	56	36	40	12 000	L1
50	210	68	46	48	12 000	L1
50	240	70	80	54	12 000	L1
50	270	72	92	68	12 000	L1
50	300	72	92	76	12 000	L1
50	330	76	94	88	12 000	L1
50	360	78	96	90	12 000	L1
50	390	84	96	94	12 000	L1
50	420	90	96	94	12 000	L1
50	450	96	98	96	12 000	L1
50	480	100	98	96	12 000	L1
50	510	100	100	100	12 000	L1
50	30	0	0	0	8 000	L1
50	60	2	2	4	8 000	L1
50	90	2	4	6	8 000	L1
50	120	10	16	14	8 000	L1
50	150	18	20	18	8 000	L1
50	180	26	30	28	8 000	L1
50	210	26	32	34	8 000	L1
50	240	38	50	48	8 000	L1
50	270	42	54	56	8 000	L1
50	300	52	56	64	8 000	L1
50	330	58	62	70	8 000	L1
50	360	72	70	84	8 000	L1
50	390	74	78	84	8 000	L1
50	420	76	78	86	8 000	L1
50	450	82	86	90	8 000	L1
50	480	82	94	94	8 000	L1
50	510	86	96	94	8 000	L1
50	540	88	96	96	8 000	L1
50	570	94	96	98	8 000	L1
50	600	98	100	100	8 000	L1
50	630	98	100	100	8 000	L1
50	660	100	100	100	8 000	L1
50	30	0	0	0	4 000	L1
50	60	0	0	0	4 000	L1
50	90	2	0	0	4 000	L1
50	120	16	4	12	4 000	L1
50	150	30	18	28	4 000	L1
50	180	52	34	36	4 000	L1
50	210	64	48	42	4 000	L1
50	240	84	62	58	4 000	L1
50	270	92	78	64	4 000	L1
50	300	92	90	64	4 000	L1
50	330	92	94	68	4 000	L1
50	360	94	96	70	4 000	L1
50	390	98	96	70	4 000	L1
50	420	98	96	72	4 000	L1
50	450	100	96	78	4 000	L1
50	480	100	100	80	4 000	L1
50	510	100	100	84	4 000	L1
50	540	100	100	86	4 000	L1
50	570	100	100	90	4 000	L1
50	600	100	100	96	4 000	L1
50	630	100	100	96	4 000	L1
50	660	100	100	98	4 000	L1
50	30	0	0	0	2 000	L1
50	60	0	0	0	2 000	L1
50	90	0	0	0	2 000	L1
50	120	0	0	0	2 000	L1
50	150	0	0	0	2 000	L1
50	180	2	2	8	2 000	L1
50	210	2	4	10	2 000	L1
50	240	6	8	12	2 000	L1
50	270	8	8	14	2 000	L1
50	300	12	18	18	2 000	L1
50	330	16	20	22	2 000	L1
50	360	22	26	36	2 000	L1
50	390	24	32	38	2 000	L1
50	420	30	38	40	2 000	L1
50	450	36	44	48	2 000	L1
50	480	46	56	58	2 000	L1
50	510	54	58	64	2 000	L1
50	540	56	58	66	2 000	L1
50	570	62	62	36	2 000	L1
50	600	70	74	78	2 000	L1
50	630	76	78	86	2 000	L1
50	660	84	86	90	2 000	L1
50	690	94	98	96	2 000	L1
50	720	98	98	98	2 000	L1
50	750	100	100	98	2 000	L1

Annexe XIV (suite 2).

50	30	0	0	0	1 000	L1
50	60	0	0	0	1 000	L1
50	90	0	0	0	1 000	L1
50	120	0	0	0	1 000	L1
50	150	0	0	0	1 000	L1
50	180	0	0	0	1 000	L1
50	210	0	0	0	1 000	L1
50	240	2	4	0	1 000	L1
50	270	2	8	8	1 000	L1
50	300	2	8	10	1 000	L1
50	330	6	10	10	1 000	L1
50	360	8	12	12	1 000	L1
50	390	10	14	12	1 000	L1
50	420	10	14	16	1 000	L1
50	450	16	14	20	1 000	L1
50	480	18	20	22	1 000	L1
50	510	22	26	26	1 000	L1
50	540	22	30	28	1 000	L1
50	570	26	30	34	1 000	L1
50	600	26	32	34	1 000	L1
50	630	38	40	38	1 000	L1
50	660	46	50	46	1 000	L1
50	690	52	64	54	1 000	L1
50	720	60	78	68	1 000	L1
50	750	72	78	76	1 000	L1
50	780	82	86	80	1 000	L1
50	810	88	94	96	1 000	L1
50	840	96	96	98	1 000	L1



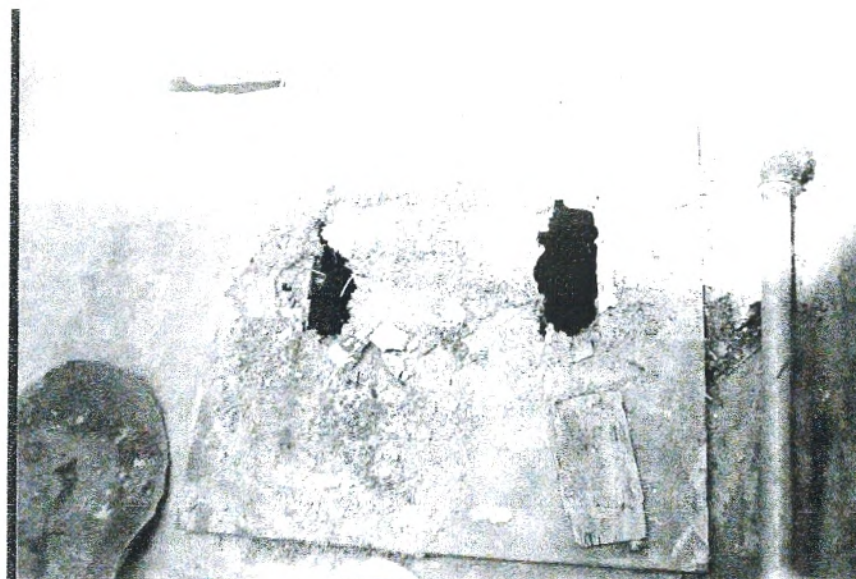
**Annexe XV- Gîte larvaire type "Cave"
(Cité des Jardins - Aïn Mazouna 29/04/03).**



**Annexe XVI- Gîte larvaire type " vide sanitaire"
(Cité 125 logements Chetouane 03/05/03).**

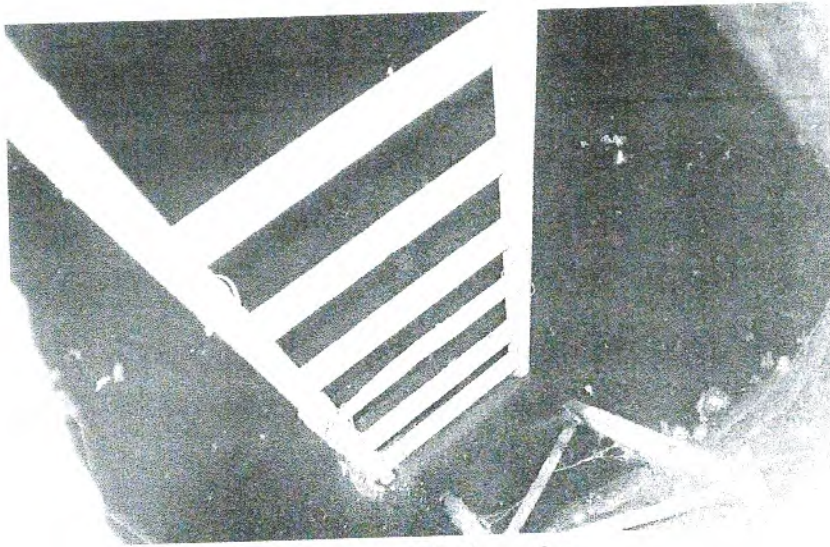


Cité Soumam (28/04/2003)

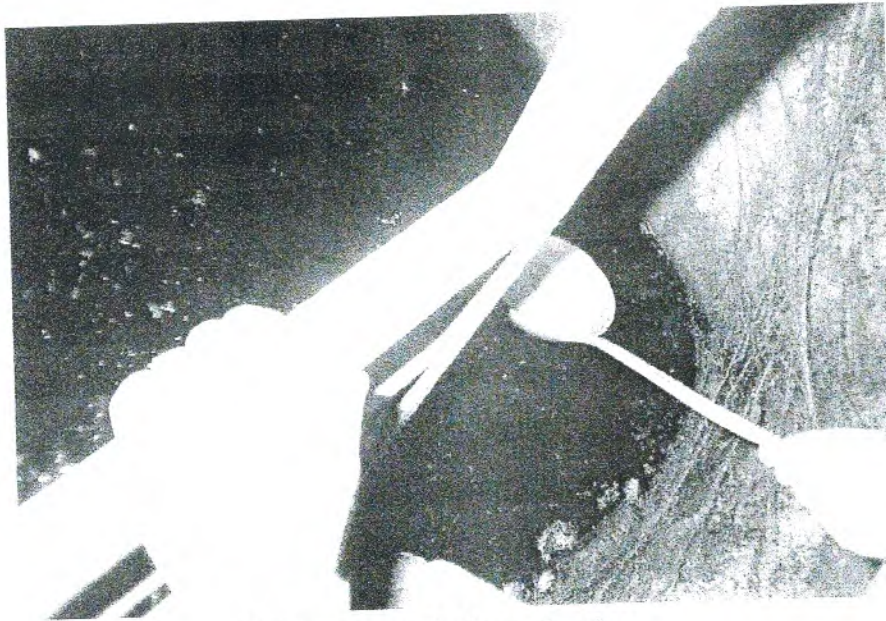


(Cité Sonelec 03/05/2003)

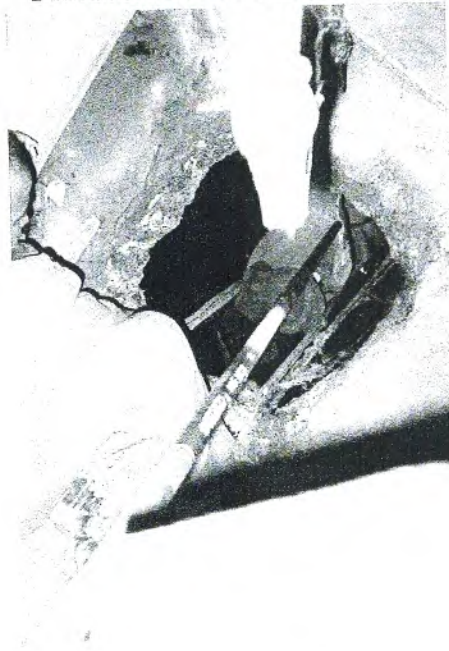
Annexe XVII-Gîtes larvaires type " regard à ciel ouvert".



Choix du gîte larvaire.



Prélèvement de l'eau de gîte.



Prélèvement des larves.

**Annexe XVIII- Méthode de prélèvement des larves
(Cité 162 logements Chetouane 03/05/03).**

RESUME

TABTI-BENBARKA N., 2005- Cartographie des aires culicidogènes dans le groupement grand Tlemcen.

Perspectives de lutte biologique contre *Culex pipiens* (Diptera – Culicidae). Mem. Magis Univ. Tlemcen. Fac. Sciences : 143 p.

Le présent mémoire, à caractère fondamental et appliqué, a été réalisé pour servir de document de base lors des opérations de démoustication menées dans le groupement urbain de Tlemcen. Il présente les secteurs d'intervention selon le degré d'infestation, les principaux gîtes à traiter et les doses de bioinsecticides à utiliser selon le degré de sensibilité des larves de *Culex pipiens* de la ville de Tlemcen.

La connaissance de la bioécologie et de l'éthologie de *Cx. pipiens*, indispensable pour établir la cartographie, a permis également de démontrer, la plasticité écologique de cette espèce fortement nuisante. Cependant, à partir du secteur fortement infesté, le suivi des variations des facteurs physico-chimiques de 22 gîtes nous a permis de retenir un pH neutre à légèrement alcalin, une salinité faible et une conductivité minimale allant à 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

L'enquête, menée dans les 22 cités appartenant à neuf quartiers du groupement grand Tlemcen, a permis de constater que les gîtes larvaires les plus communs sont les vides sanitaires et les caniveaux rencontrés le plus souvent dans les habitations collectives de type moyen, où ils sont submergés en permanence.

Le degré de nuisance évalué dans le groupement grand Tlemcen a démontré que 73 % de la population prospectée est attaquée plus de huit fois par nuit et par personne, ce qui démontre clairement la forte nuisance que provoque *Cx. pipiens*.

L'activité des femelles est remarquée essentiellement durant la nuit (90,5 %). Cette activité nocturne est bien connue de *Cx. pipiens*. Cependant une partie de cette population semble être touchée depuis le coucher de soleil jusqu'au crépuscule et dure toute la nuit et une autre partie (3,6 %) est dérangée pendant le jour et la nuit.

La cartographie des aires culicidogènes de *C. pipiens* établie, sur la base de l'enquête effectuée dans le groupement grand de Tlemcen, concerne une zone de 3460,2 ha de superficie totale. Les trois niveaux d'infestation, déterminés selon le degré de nuisance, démontrent des proportions différentes : une zone classée fortement infestée avec une superficie de 163,10 ha, une zone moyennement infestée recouvrant une superficie beaucoup plus grande (375,4 ha) et une zone faiblement infestée qui occupe une surface réduite de 292,7 ha.

A travers l'analyse statistique, les résultats de l'étude de l'effet du produit larvicide *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*) sur les stades immatures ont révélé un effet conjugué du facteur dose et du facteur temps. Le taux de mortalité des larves dépend à la fois de la dose et du temps qui en s'accroissant augmentent l'efficacité du produit. Les larves de *Cx. pipiens* sont des populations hétérogènes et tolérantes au *Bti*.

Mots clés : *Culex pipiens*, *Bacillus thuringiensis israelensis*, Bioécologie, Cartographie, Lutte biologique, Groupement grand Tlemcen.