

Dossier 1988

CAMPAGNE PILOTE DE LUTTE ANTILARVAIRE CONTRE CULEX  
QUINQUEFASCIATUS EN MILIEU URBAIN (YAOUNDE, CAMEROUN). UTILISATION  
D'UN INSECTICIDE BIOLOGIQUE.(1)

2. Sélection d'une zone d'étude, prospection des gîtes préimaginaux

par

J.M./HOUGARD (2) Jean - Marc  
L./LOCHOUARN (3) Laurence  
H./ESCAFFRE (2) Henri  
R. MBENTENGAM (4)

Document d'Entomologie médicale  
et de parasitologie N°12/88.

- 
- (1) Ce travail a reçu une subvention du PNUD/Banque Mondiale/Programme Spécial OMS pour la Recherche et la Formation sur les Maladies Tropicales.  
(2) Entomologiste médical de l'ORSTOM - Centre Pasteur du Cameroun, B.P. 1274 Yaoundé - CAMEROUN.  
(3) Allocataire de recherche du Ministère Français de la Recherche et de l'Enseignement supérieur, Centre Pasteur du Cameroun.  
(4) Technicien principal en Génie sanitaire de la Médecine Préventive et de l'Hygiène Publique du Cameroun, U.L.A.V.E., BP 2041 Yaoundé, CAMEROUN.

30 JAN. 1996

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 43706

Cote : B ex 1

## Résumé

Une formulation commerciale de Bacillus sphaericus a été sélectionnée pour une campagne de lutte contre les larves de Culex quinquefasciatus dans la ville de Yaoundé, grande agglomération urbaine du Cameroun (Hougard et al., 1989).

Les auteurs décrivent dans cet article une zone d'étude présentant des critères offrant les meilleures conditions d'expérimentation : abondance et variété des gîtes préimaginaux, possibilités d'expérimentation à long terme, superficie appropriée, facilités d'accès et soutien des autorités locales et des populations concernées.

La prospection de la zone d'étude montre que tous les réservoirs d'eaux usées peuvent héberger des larves de C. quinquefasciatus. Le pourcentage de gîtes positifs varie cependant selon la nature même des gîtes larvaires et également selon les précipitations et l'état du réseau d'assainissement.

## Summary

A liquid concentrate of Bacillus sphaericus has been selected for a Culex quinquefasciatus larval control pilot campaign in Yaoundé, Cameroun (Hougard et al., 1989).

In this paper, the authors describe a study area which presents optimal experimental conditions for such a campaign :

- numerous potential larval habitats as latrines, cesspools, ponds, septic tanks, drains ;
- possibility of a long term assessment (two years of larviciding at least) ;
- help and support from the local authorities and the population concerned by the larviciding operations.

The prospection of the study area shows that all the sewage water containers constitute suitable C. quinquefasciatus breeding sites. However, the rate of positival sites differs according to the type of water containers and the quality of the underground sewage systems as so as the seasonal rainfalls.

## 1. INTRODUCTION

A l'instar de la plupart des grandes agglomérations urbaines d'Afrique tropicale, Yaoundé possède un taux d'accroissement annuel de la population très important (aux environs de 8%) qui se traduit notamment par une extension rapide et parfois anarchique de quartiers populaires sans infrastructure d'assainissement véritable. Au Cameroun, comme dans toute l'Afrique centrale et de l'Ouest, C. quinquefasciatus ne joue, jusqu'à présent, aucun rôle dans la transmission de la filariose de Bancroft mais est responsable, en milieu fortement urbanisé, de la principale nuisance due aux piqûres de moustiques. Cette espèce peut être d'ailleurs considérée comme un marqueur écologique de l'urbanisation (Darriet et al., 1986).

La méthode la plus appropriée pour combattre efficacement la nuisance passe par une lutte insecticide visant à supprimer la population larvaire de C. quinquefasciatus dans la quasi-totalité des gîtes préimaginaux, facilement repérables, accessibles, bien délimités et de taille réduite.

Dans un article précédent (Hougard et al., 1989), nous avons réalisé à Yaoundé des essais préliminaires sur les insecticides et sélectionné une formulation d'un agent de lutte biologique, B. sphaericus. Avant de démarrer la campagne pilote de lutte, qui fera l'objet de l'article suivant, il convient tout d'abord de présenter la zone d'étude et de réaliser la prospection des gîtes préimaginaux à C. quinquefasciatus.

## 2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Pour une meilleure compréhension de ce qui va suivre, il convient de faire une brève présentation de Yaoundé concernant les conditions climatiques et l'état du réseau d'assainissement ainsi que ses structures administratives. L'essentiel de ces données sont tirées de l'ouvrage de Barbarzan (1985) qui a réalisé une importante étude sur l'écologie des moustiques dans la ville de Yaoundé.

. Avec plus de deux mètres d'eau par an, Yaoundé est située dans une zone équatoriale de type forestier caractérisée par une courte saison sèche n'excédant pas trois mois (décembre, janvier et février).

. Près de 90% de l'espace est sous équipé du point de vue assainissement, ceci malgré un effort constant du gouvernement et de la municipalité qui adoptent des mesures en faveur de l'habitat, rendues cependant très difficiles par la très forte densité d'occupation des sols et le relief très tourmenté de Yaoundé.

. La plus petite division administrative est constituée par un bloc géré par un chef de bloc, lui-même sous la responsabilité d'un chef de quartier. Un ensemble de quartiers constitue un arrondissement dont la gestion est du ressort du Sous-Préfet (Yaoundé compte 4 arrondissements).

Avant de démarrer la campagne pilote, il s'agit avant tout de déterminer avec soins une zone présentant un certain nombre de critères offrant les meilleures conditions possibles d'expérimentation.

1) La compréhension et le soutien des autorités locales et des populations concernées

Le Ministère de la Santé Publique, la Direction de la Médecine Préventive et de l'Hygiène Publique ainsi que les autorités administratives locales (Sous-Préfet, Chefs de quartiers), très intéressés par ce projet, nous ont donné toutes facilités pour mener à bien notre expérimentation. Les populations concernées par ces traitements, informées par la presse et la radio, se sont montrées très coopératives.

2) Une abondance et une grande variété de gîtes larvaires

La zone d'étude, située dans le centre de Yaoundé (Fig. 1), est un milieu fortement urbanisé regroupant à la fois des quartiers populaires possédant des structures d'assainissement se limitant à des puisards et des fossés, et des quartiers résidentiels et administratifs où la collecte et l'évacuation des eaux usées sont assurées par tout un système de fosses septiques, puisards, caniveaux et parfois stations d'épuration.

3) Des possibilités d'expérimentation à long terme

L'efficacité de la campagne de lutte ne peut être appréciée qu'après plusieurs cycles de traitement. Les services d'hygiène de la ville ont pris des dispositions dans ce sens afin de suspendre tout traitement larvicide ou adulticide dans la zone d'étude. Prévue pour une durée de deux ans, nous pourrons dès la fin de la première année, soit après une saison des pluies et une saison sèche consécutive,

- . évaluer dans une grande variété de gîtes l'efficacité de l'insecticide sur la population préimaginale et la faune non cible ;
- . contrôler l'impact des traitements au niveau des moustiques adultes ;
- . parfaire la formation des équipes de traitement.

4) Une superficie appropriée et des facilités d'accès

Une surface restreinte de traitement ne peut rendre compte de toutes les difficultés rencontrées lors d'une campagne de grande envergure (problèmes de logistique notamment) tandis qu'une lutte antivectorielle à trop grande échelle ne nous permet pas d'apprécier avec précision l'efficacité de la campagne. Nous avons estimé qu'une superficie d'environ 200 hectares (2 arrondissements et 8 quartiers) répondait le mieux aux besoins de notre étude. De plus, la zone est facile d'accès (routes goudronnées) et de nombreuses frontières artificielles (pistes) ou naturelles (rivières) la sillonnent.

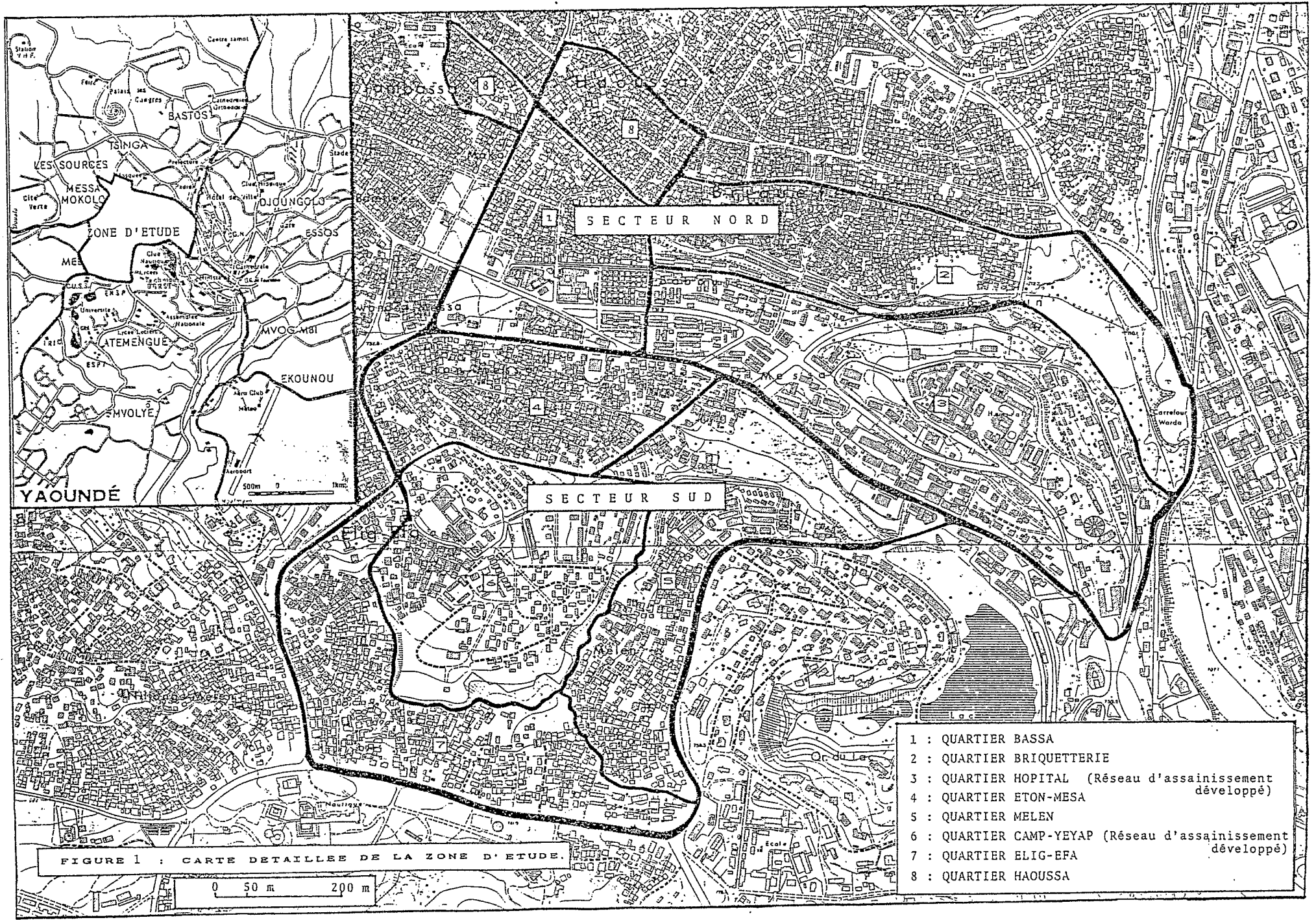


FIGURE 1 : CARTE DETAILLÉE DE LA ZONE D'ETUDE.

- 1 : QUARTIER BASSA
- 2 : QUARTIER BRIQUETTERIE
- 3 : QUARTIER HOPITAL (Réseau d'assainissement développé)
- 4 : QUARTIER ETON-MESA
- 5 : QUARTIER MELEN
- 6 : QUARTIER CAMP-YEYAP (Réseau d'assainissement développé)
- 7 : QUARTIER ELIG-EFA
- 8 : QUARTIER HAOUSSA

### 3. PROSPECTION DES GITES PREIMAGINAUX

Le déroulement de la campagne pilote de lutte ne peut se faire sans une cartographie préalable des gites préimaginaux à C. quinquefasciatus. La présence de réservoirs d'eaux usées étant en partie liée aux précipitations, deux séries de prospection ont eu lieu, l'une en saison sèche, l'autre en saison des pluies.

#### 3.1. MATERIEL ET METHODES

Une cartographie détaillée des gites larvaires sur une telle surface nécessite la mise au point d'un plan de prospection rigoureux permettant un quadrillage complet de la zone d'étude. Pour ce faire, nous avons divisé l'aire de prospection en deux secteurs (nord et sud), composés chacun d'entre eux de 4 quartiers d'importance à peu près égale (Fig. 1). Les prospections à l'intérieur de chaque quartier sont dirigées par un chef d'équipe assisté d'un opérateur. Précisons qu'à ce stade de l'expérimentation, les populations n'ont pas été sollicitées si ce n'est informées des raisons de notre présence par le canal des sous-préfets et chefs de quartier.

Chaque réservoir d'eau polluée est échantillonné et répertorié comme suit :

- . nature du gite : latrines, puisards, regards, fosses septiques, mares et caniveaux ou fossés engorgés ;
- . productivité du gite : le gite est dit positif s'il héberge des stades préimaginaux de C. quinquefasciatus ; le gite est qualifié de potentiel dans le cas contraire car susceptible d'être colonisé par cette espèce.

#### 3.2. RESULTATS

##### 3.2.1. SELON LA SAISON

En saison des pluies (juillet 1987) comme en saison sèche (février 1988), dix jours de prospection ont été nécessaires pour répertorier l'ensemble des réservoirs d'eaux usées présents dans la zone d'étude. Le nombre et la nature des gites potentiels ainsi que des gites positifs ont été recensés quartier par quartier et figurent, en annexe (tableau 1), pour l'ensemble de la zone. Ces résultats sont également représentés dans l'histogramme de la figure 2.

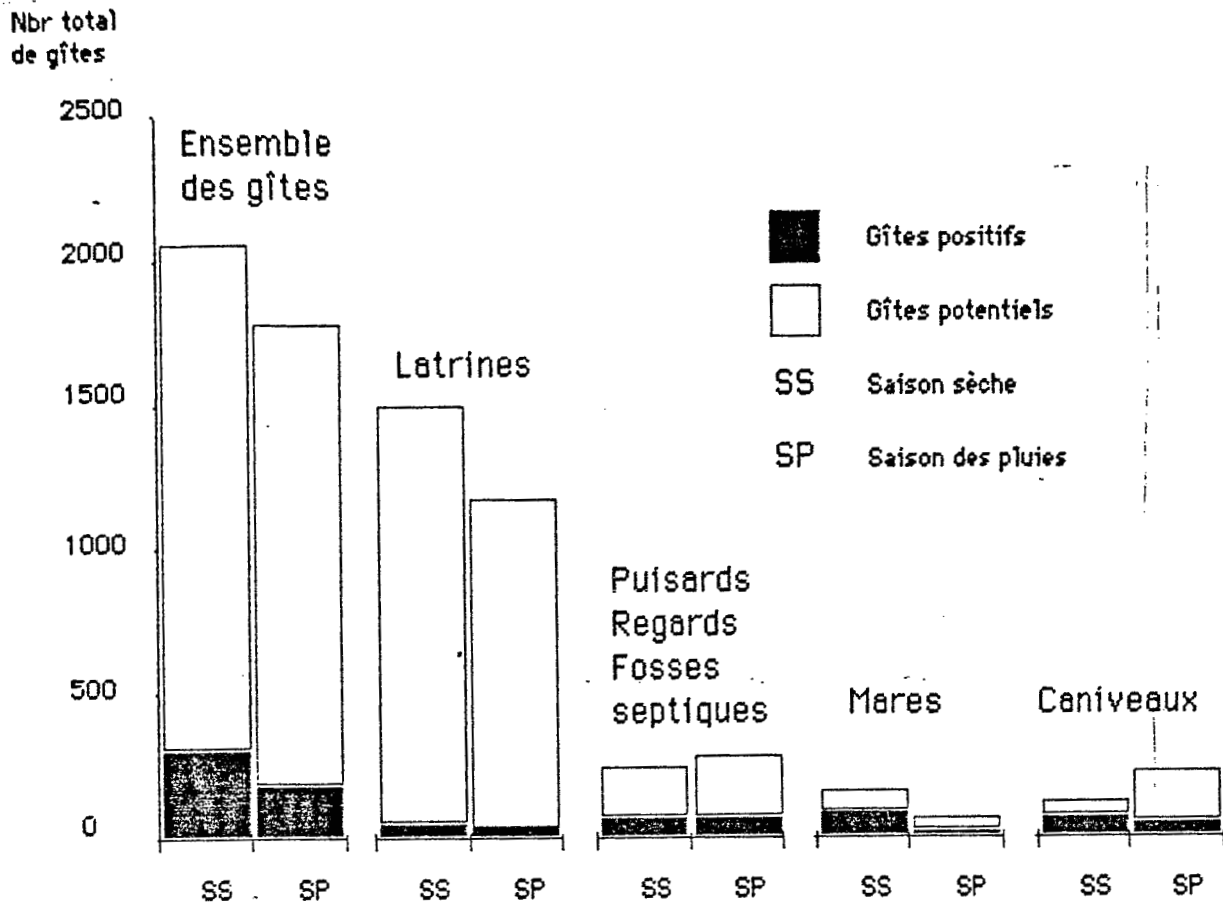


Figure 2 : Représentation graphique du nombre de gîtes préimaginaux à Culex quinquefasciatus répertoriés dans la zone d'étude, en fonction de la saison et la nature des gîtes.

- Sur l'ensemble des gîtes

- les gîtes recensés en saison sèche (2055) sont plus nombreux que ceux recensés en saison des pluies (1794) ;
- environ 13 % des réservoirs d'eaux usées hébergent des stades préimaginaux de C. quinquefasciatus (15.4 % en saison sèche contre 10.8 % en saison des pluies) ;
- les gîtes positifs sont plus nombreux durant la saison sèche (316 gîtes contre 193 en saison des pluies).

- Selon la nature des gîtes

. les latrines constituent les réservoirs d'eaux polluées les plus abondants mais les moins colonisés (environ 4 % de gîtes positifs sur l'ensemble des deux projections) ;

. près d'un tiers des puisards, regards et fosses septiques hébergent des larves de C. quinquefasciatus, quelle que soit la saison ;

. les mares et les caniveaux sont peu représentés par rapport aux autres gîtes. Beaucoup d'entre eux sont colonisés (respectivement 49.4 et 37.2 % de gîtes positifs sur l'ensemble des deux prospections), mais très inégalement selon la saison (environ 60 % en saison sèche contre 26 % en saison des pluies).

En valeur absolue, le nombre de gîtes positifs restent à peu près constant quelles que soient la saison et la nature des gîtes, à l'exception des mares dont le nombre diminue considérablement (de 97 à 20) au cours de la saison humide.

### 3.2.2. SELON L'ETAT DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Les quartiers de l'Hopital central et du camp Yeyap (fig. 1), représentant environ 30% de la surface prospectée, sont bien équipés au niveau de leur réseau d'assainissement. Aussi avons nous comparé les résultats des prospections dans ces deux quartiers avec le reste de la zone d'étude, quasiment dépourvue de ces structures. Comme précédemment, nous avons relevé le nombre et la nature des gîtes potentiels et des gîtes positifs dans ces deux types d'habitats, sur la moyenne des deux prospections (les variations constatées dans les deux types d'habitats sont du même ordre quelle que soit la saison). Afin d'établir des comparaisons sur une surface à peu près identique, nous avons multiplié par trois les résultats obtenus à l'Hopital central et au camp Yeyap. toutes ces données, figurées en annexe (tableau 2) sont représentées dans l'histogramme de la figure 3.



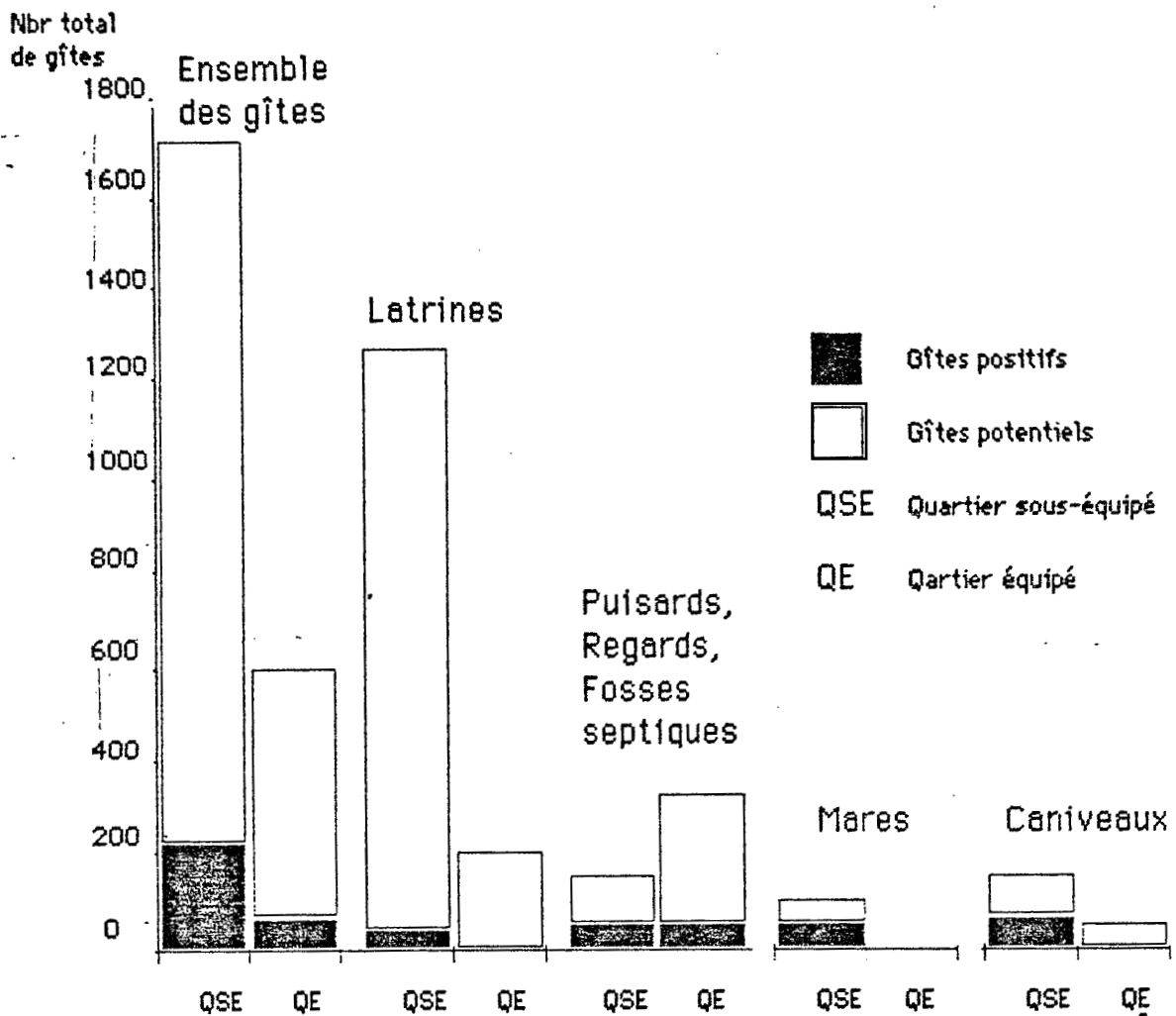


Figure 3 : représentation graphique du nombre de gîtes préimaginaux à Culex quinquefasciatus répertoriés dans la zone d'étude, en fonction de l'état du réseau d'assainissement.

- Sur l'ensemble des gîtes

. les réservoirs d'eaux usées sont moins abondants dans les quartiers équipés (604) que sous équipés (1722) ;

. le pourcentage de gîtes positifs ne diffère pas significativement selon l'état du réseau d'assainissement mais leur nombre est plus élevé dans les quartiers sous équipés (221) que dans le reste de la zone (70).

- Selon la nature des gîtes

- . les mares sont quasi-inexistantes dans les quartiers équipés ;
- . les latrines et les caniveaux sont relativement peu abondants dans ce type d'habitat et hébergent peu de larves de C. quinquefasciatus (1.4 % de gîtes positifs dans le meilleur des cas) ;
- . les puisards, regards et fosses septiques sont plus nombreux dans les quartiers équipés (333 contre 167) bien que le pourcentage de gîtes positifs soit deux fois plus faible.

En valeur absolue, les puisards, regards et fosses septiques constituent l'essentiel des gîtes positifs dans les quartiers équipés (57 sur 70) tandis que toutes les catégories de gîtes sont abondamment représentées dans le reste de la zone d'étude.

### 3.3. DISCUSSION

Au cours de notre première prospection (saison des pluies), la plupart de la population concernée n'était pas informée de notre passage et l'accès à l'intérieur des maisons était parfois difficile. Par conséquent, les latrines, qui constituent l'essentiel des gîtes intradomiciliaires et qui représentent 70 % de l'ensemble des gîtes, ont été imparfaitement recensées. C'est pourquoi la différence constatée entre le nombre total de gîtes répertoriés en saison sèche et en saison des pluies n'est pas seulement imputable aux conditions climatiques mais dûe essentiellement à la chronologie des événements.

Les puisards, fosses septiques et regards sont des infrastructures sanitaires durables et leur nombre varie peu au cours de l'année. Par contre, le ruissellement de l'eau draine un certain nombre de déchets et obstrue les caniveaux qui deviennent ainsi plus abondants en saison des pluies. Le phénomène inverse se produit avec les mares que les précipitations transforment en vaste étendue d'eau impropre au développement des larves de C. quinquefasciatus.

Environ 13 % de l'ensemble des gîtes potentiels hébergent des stades préimaginaux de C. quinquefasciatus. Contrairement aux latrines, les autres réservoirs d'eau pollués sont nettement au dessus de cette moyenne. Le pourcentage de gîtes positifs est cependant plus important dans les gîtes à ciel ouvert et étroitement lié aux précipitations (lessivage des mares et des caniveaux en saison des pluies et stagnation de l'eau en saison sèche).

L'amélioration de l'habitat se traduit globalement par une diminution du nombre de réservoirs d'eaux usées.

Les puisards, regards et fosses septiques font partie intégrante du réseau d'assainissement, au détriment des latrines. Ils sont par conséquent plus abondants dans les quartiers ayant bénéficié d'une urbanisation correcte mais la plupart d'entre eux sont scellés et le pourcentage de gîtes positifs est en contre-partie plus faible que dans les quartiers sous équipés.

Les structures de voirie (rues bitumées, caniveaux récurés) font obstacle à l'implantation de gîtes à ciel ouvert qui sont quasiment inexistantes dans les quartiers équipés.

#### 4. CONCLUSIONS

Dans la zone d'étude, il ressort logiquement des prospections que les gîtes préimaginaux sont plus abondants en saison sèche et, sur l'ensemble de l'année, dans les quartiers dotés d'un réseau sanitaire insuffisant. Une enquête réalisée à Yaoundé par Desfontaine et Carnevale (comm. pers.) montrent que les moyens de lutte individuelle (moustiquaires, serpentins, aérosols) varient en fonction de différents facteurs socio-économiques et qu'ils sont peu pratiqués dans ces quartiers où la quasi-totalité des personnes interrogées se plaignent des piqûres, maladies et bruits causés par les moustiques. Il semblerait par conséquent que la nuisance due à C. quinquefasciatus soit la plus durement ressentie dans les quartiers sous-équipés, plus particulièrement en saison sèche.

L'amélioration de l'habitat est évidemment le meilleur moyen d'abaisser, selon le terme défini par Gillet et Gilot (1986), le potentiel culicidogène d'un secteur urbain. Le gouvernement fait de réels efforts en ce sens (construction de logements à loyer modéré et de station d'épuration, implantation de marchés modernes ...) mais de tels efforts d'équipement sont très onéreux. A titre d'indication, plus de 20 % du budget municipal est consacré aux travaux d'assainissement dans les pays industrialisés (Gratz, 1973). D'autre part, le taux d'accroissement élevé de la population recule sans cesse les limites de la ville par la création de nouveaux quartiers populaires.

La lutte basée sur l'utilisation d'un larvicide est donc la solution la moins onéreuse et la plus radicale pour éviter la pullulation de C. quinquefasciatus. Tous les essais préliminaires à la campagne pilote de lutte sont achevés : Une formulation de B. sphaericus a été sélectionnée, la dose opérationnelle ainsi que la rémanence ont été déterminées et la prospection des gîtes potentiels permet d'évaluer la quantité de formulation à prévoir pour mener à bien cette campagne.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout particulièrement :

- le Ministère de la Santé Publique et la Direction de la Médecine Préventive et de l'Hygiène Publique du Cameroun pour l'intérêt et le soutien qu'ils nous ont apportés ;
- le personnel du service d'entomologie médicale du Centre Pasteur du Cameroun ainsi que les agents en Génie Sanitaire de l'Unité de Lutte Antivectorielle et d'Entomologie (U.L.A.V.E.) pour leur collaboration technique ;
- Monsieur Henri Gélas, Chef du Bureau Informatique de l'Organisation de Coordination pour la Lutte contre les Endémies en Afrique Centrale (O.C.E.A.C.) pour le traitement informatique de nos données.

ANNEXE

	Ensemble des gites	Latrines	Puisards Regards Fosses sept.	Mares	Caniveaux
SAISON SECHE	154 % (316/2055)	4.3 % (65/1503)	29.8 % (78/262)	59.9 % (97/162)	59.4 % (76/128)
SAISON HUMIDE	10.8 % (193/1794)	3.4 % (40/1184)	24.4 % (72/295)	26.7 % (20/75)	25.4 % (61/240)
MOYENNE DES DEUX PROSPECTIONS	13.3 %	3.9 %	26.9 %	49.4 %	37.2 %

Tableau 1 : variation dans la zone d'étude du pourcentage de gites positifs en fonction de la saison et de la nature des gites recensés. Entre parenthèses est indiqué le nombre de gites positifs par rapport au nombre total de gites.

	Ensemble des gites	Latrines	Puisards Regards Fosses sept.	Mares	Caniveaux
QUARTIERS					
SOUS EQUIPES	12.8 % (221/1722)	3.3 % (42/1274)	33.5 % (56/167)	47.8 % (55/115)	41.0 % (68/166)
QUARTIERS EQUIPES	11.6 % (70/604)	1.4 % (3/207)	17.1 % (57/333)	- (10/10)	0.0 % (0/54)

Tableau 2 : variation dans la zone d'étude du pourcentage de gites positifs, de la nature des gites et de l'état du réseau sanitaire des quartiers. Entre parenthèses est indiqué le nombre de gites positifs par rapport au nombre total de gites.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BARBAZAN (P.), 1985. - Ecologie des culicidae en milieu tropical, Etude de gites larvaires à Yaoundé. Thèse de 3ème cycle, Paris XI, 158 p.

DARRIET (F.), ROBERT (V.) et CARNEVALE (P.), 1986. - Nouvelles perspectives de lutte contre Culex quinquefasciatus dans la ville de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). Congrès "L'eau, la ville et le développement", I.S.T.E.D., Marseille, 9-11 juin 1986.

GILLET (J.F.) et GILOT (B.), 1983. - La cartographie des populations larvaires de Culex pipiens (s.l.) en zone urbaine : l'exemple de la tronche, banlieue de Grenoble (Alpes Françaises du Nord). Doc. miméo. non publié WHO/VBC/83.876, 20 p.

GRATZ (N.G.), 1973. - Mosquito-borne disease problems in the urbanization of tropical countries. CRC Critical Reviews in Environmental Control, 3 : 455-495.

HOUGARD (J.M.), MBENTENGAM (R.), LOCHOUARN (L.), ESCAFFRE (H.) et QUILLEVERE (D.), 1989. - Campagne pilote de lutte antilarvaire contre Culex quinquefasciatus en milieu urbain (Yaoundé, Cameroun). Utilisation d'un insecticide biologique. 1. Essais préliminaires sur les insecticides. Bull. Org. mond. Santé, soumis pour publication.