

# QUELQUES DONNÉES CYTOGÉNÉTIQUES SUR LE COMPLEXE ANOPHELES GAMBIAE AU SUD-CAMEROUN

V. ROBERT\* V. PETRARCA\*\* G. LE GOFF\* L. MANGA

## RÉSUMÉ

Les auteurs présentent des résultats originaux sur l'appartenance spécifique de membres endophiles du complexe *Anopheles gambiae*, récoltés au Cameroun dans les régions du Centre et de l'Ouest. Dans tous les cas il s'agit d'*Anopheles gambiae sensu stricto*. La forme chromosomique forêt prédomine dans tous les prélèvements réalisés. Dans la région de l'Ouest la forme savane, très minoritaire, est observée. L'absence d'*An. arabiensis* et d'*An. melas* est discutée.

## INTRODUCTION

On sait depuis les années 1940 que le complexe *Anopheles gambiae* Giles 1902 présente des populations hétérogènes quant à sa capacité vectrice de *Plasmodium*, à son comportement, à ses préférences trophiques et de gîtes larvaires, et à sa sensibilité aux insecticides. C'est en 1962 qu'éclata définitivement le taxon *Anopheles gambiae sensu lato* (Davidson, 1962). A la suite de ces découvertes, des études de morphologie ont été reprises avec du matériel biologique pré-identifié génétiquement : elles ont montré une similitude complète entre les différentes espèces sauf pour les espèces d'eau salée vis à vis des espèces d'eau douce. La morphologie est donc inopérante pour faire la diagnose entre les espèces du complexe. Historiquement, c'est surtout l'étude cytogénétique des chromosomes polyténiques qui a permis de déterminer le plus grand nombre d'individus du complexe. Il existe des cartes d'inversions chromosomiques qui utilisent les inversions fixées pour la détermination spécifique. Plus récemment des sondes d'ADN ont été utilisées avec succès pour déterminer les espèces du complexe.

Les espèces du complexe *Anopheles gambiae* sont au nombre de six. *An. gambiae sensu stricto* (ancienne espèce A) et *An. arabiensis* (ancienne espèce B) sont les plus anthropophiles et les meilleurs vecteurs de paludisme, de filariose de Bancroft et d'arboviroses. Ces deux espèces sont sympatriques dans la quasi totalité de l'Afrique subsaharienne. En général, *An. gambiae* domine en zone de forêt et de savane humide. *An. arabiensis* est plus zoophile et plus exophile qu'*An. gambiae*. *An. quadriannulatus* (ancienne espèce C) est strictement zoophile et est rencontré en Ethiopie et dans l'Est de l'Afrique méridionale. Les larves de ces trois espèces vivent dans l'eau douce, contrairement à celles des trois suivantes. Les larves d'*An. bwambae* (ancienne espèce D) vivent dans les sources d'eau minérales de la forêt de Semliki en Ouganda. Les larves d'*An. melas* et *An. merus* vivent en eau saumâtre, respectivement sur le littoral Ouest et Est de l'Afrique. Ces trois dernières espèces sont allopatriques entre elles mais sympatriques à la fois avec *An. gambiae* et /ou *An. arabiensis*.

A l'intérieur de l'espèce *An. gambiae* sont définies des subdivisions non linéenne caractérisées par un isolement reproductif partiel, nommées formes chromosomiques : "Forêt", "Mopti", "Savane", "Bamako" et "Bissau". Pour plus de détails sur ces formes chromosomiques on consultera Coluzzi *et al.* (1985).

Au Cameroun les données bibliographiques rapportent la présence d'*An. gambiae* sur tout le territoire, d'*An. arabiensis* dans le Nord et l'Extrême Nord, d'*An. melas* sur la frange littorale Atlantique (Davidson & Lane, 1981 in Gillies & Coetzee, 1987).

Il nous a semblé intéressant de faire le point sur les données originales récemment acquises par le Département d'Entomologie Médicale de l'OCEAC, en coopération avec l'Istituto di Parassitologia de Rome. Les données présentées ici concernent exclusivement le Sud et l'Ouest Cameroun. Une étude ponctuelle dans la rizière de Gounougou, au Nord Cameroun, a été publiée par ailleurs (Robert *et al.*, 1992).

Département d'Entomologie Médicale de l'OCEAC,  
Yaoundé, Cameroun.

\* Chercheurs de l'Orstom

\*\* Istituto di Parassitologia, Università "La Sapienza",  
Roma, Italia.

Cette étude a reçu un soutien financier du Ministère  
Français de la Coopération et du Développement.

Bull. liais. doc. - OCEAC Vol.26 N°2 Juin 1993

99

ORSTOM Fonds Documentaire

N° 39.011 ex 1

Cote : B

PM 253

- 1 MARS 1994

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

*La zone d'étude.* Les prélèvements biologiques proviennent de deux zones géographiquement distinctes.

- La zone de forêt du Centre-Sud. Il s'agit :

1°) des hameaux voisins de la localité de Mbébé (15 km en aval de Monatélé), en zone rurale et en bordure du fleuve Sanaga (voir Carnevale *et al.*, 1992) ;

2°) du village de Nsimalen (25 km au Sud de Yaoundé sur la route de Mbalmayo), éloigné d'un important cours d'eau (voir Manga *et al.*, 1992) ;

3°) du quartier périurbain Nkolbisson (10 km à l'Ouest de Yaoundé), (voir Fondjo *et al.*, 1992).

- La zone montagneuse de l'Ouest. Il s'agit de la ville de Dschang (altitude 1400 m), et plus particulièrement du quartier qui borde le lac de retenue (voir Garde *et al.*, 1991).

*Méthode de capture.* Les moustiques ont été récoltés au pyrèthre, dans les maisons, en fin d'après-midi.

*Les anophèles.* Seuls les *An. gambiae* s.l. femelles, semi-gravides ont été conservés. Dès leurs collectes, ils ont été fixés in toto dans du Carnoy (1/4 acide acétique glacial, 3/4 éthanol absolu). Ces moustiques ont été conservés à température ambiante pendant quelques jours puis placés à -20°C.

*La lecture des chromosomes.* Les chromosomes polyténiques des cellules trophocytaires de l'ovaire ont été préparés selon Hunt (1973) et lus au micros-

cope à contraste de phase avec la nomenclature de Coluzzi *et al.* (1979). Chacun des trois chromosomes est désigné par un numéro. Le chromosome 1 est l'hétérochromosome ; il est télocentrique. C'est lui qui porte les principales inversions fixées, à valeur spécifique. Les chromosomes 2 et 3 sont autosomaux et submétacentriques. Les bras de part et d'autre du centromère sont désignés par les lettres R et L, respectivement pour right et left. Les inversions, toujours paracentriques, sont désignées par des lettres minuscules. L'arrangement standard (défini par convention) est noté +.

A titre d'exemple : 2R+ désigne l'arrangement standard du bras droit du chromosome 2 ; 2La désigne l'inversion *a* du bras gauche du chromosome 2 ; 2La/+ désigne l'arrangement hétérozygote de l'inversion *a* du bras gauche du chromosome 2 ; 2Rbc/bc désigne l'arrangement homozygote de l'inversion *bc* sur le bras droit du chromosome 2.

## RÉSULTATS

La seule espèce du complexe qui a été rencontrée dans nos prélèvements est *An. gambiae* s.s. L'absence d'*An. arabiensis* est à noter. Par contre, l'absence d'*An. melas* est tout à fait normale puisque les lieux de collectes étaient tous éloignés de la cote Atlantique.

Au sein de l'espèce *An. gambiae* l'arrangement standard est très largement dominant. Il signe l'appartenance de la très grande majorité des individus à la forme chromosomique "forêt" (tableau 1).

Tabl. 1 : Résultats de la détermination chromosomique des moustiques du complexe *Anopheles gambiae* au Sud- Cameroun.

Localité de récolte	Date de récolte	Nombre de chromosome X lisibles	<i>An. gambiae</i> s.s.	Forme chromosomique "forêt"	Forme chromosomique "savane"	Hybride entre ces deux formes chromosomiques	Nombre de chromosome 2 et 3 illisibles
Dschang	9 mai 1991	44	44 (100%)	30 (68%)	3 (7%)	9 (20%)	2 (5%)
Mbébé	14-16 avril 1992	38	38 (100%)	38	0	0	0
Mbébé	27 mai 1992	1	1	1	0	0	0
Mbébé	23 juin 1992	4	4	4	0	0	0
Nsimalen	7-9 juin 1992	5	5	5	0	0	0
Nkolbisson	3-6 juin 1992	59	59 (100%)	59 (100%)	0	0	0
Total		151	151 (100%)	137 (91%)	3	9	2

Tous les moustiques récoltés dans la zone forestière du Centre-Sud appartiennent à cette forme ; seuls cinq individus présentent une inversion chromosomique, d'ailleurs à l'état hétérozygote : quatre avec l'inversion 2La et un avec l'inversion 2Rb.

Les moustiques récoltés dans la zone montagneuse de l'Ouest Cameroun appartiennent également très largement à la forme chromosomique "forêt". Dans l'échantillon de Dschang ils sont 30/42, soit 71%. Mais les inversions 2Rb, 2Rd et 2La semblent suffisamment représentées pour signer la présence de la forme chromosomique "savane": en particulier on a observé deux individus 2Rb/+ 2La/a et un individu 2Rbcd/+ 2La/+ ; ces trois individus (3/42=7%) appartiennent à la forme "savane". Le reste de l'échantillon peut être considéré comme des hybrides entre les formes "forêt" et "savane" (voir détails dans le tableau 2).

Tabl. 2 : résultats de détermination chromosomique sur les moustiques du complexe *Anopheles gambiae* récoltés à Dschang, le 9 mai 1991

2R			2L	n	%	forme chromosomique
b	c	d	a			
-	-	-	+	1	2,27	indéterminée
-	-	-	-	1	2,27	indéterminée
+	+	+	+	21	47,73	forêt
+	+	+	1	4	9,09	forêt
1	+	+	+	5	11,36	forêt
+	+	+	2	2	4,55	forêt/savane
1	+	+	1	4	9,09	forêt/savane
1	1	+	+	2	4,55	forêt/savane
2	+	+	+	1	2,27	forêt/savane
1	+	+	2	2	4,55	savane
1	1	1	1	1	2,27	savane
				44	100,00	

(les signes "-" signifie "illisible", "+" signifie "homozygote standard", "1" signifie "hétérozygote inversé" et "2" signifie "homozygote inversé").

## DISCUSSION

Il faut considérer ces résultats comme préliminaires. Ils devraient être complétés par d'autres, sur des échantillons plus importants. Ainsi, des données beaucoup plus sûres pourraient être établies.

Néanmoins la présence de la forme chromosomique "forêt", largement majoritaire dans l'espèce *An. gambiae*, peut être considérée comme

certaine au Sud-Cameroun, y compris dans les montagnes de l'Ouest où les inversions typiques de la forme "savane" préfigure très probablement l'existence de cette dernière forme plus au Nord.

Par contre le fait que nous n'ayons pas trouvé d'*An. arabiensis* ne signifie nullement l'absence de cette espèce de la zone étudiée. Pour s'en assurer il faudrait multiplier les collectes et surtout pratiquer une autre méthode de capture que le pyréthrage intra-domiciliaire puisque, on le sait, cette espèce est largement exophile.

## RÉFÉRENCES

- Carnevale P., Le Goff G., Toto J.C. & Robert V. - 1992. *Anopheles nili* as the main vector of human malaria in villages of southern Cameroon. *Med. Vet. Entomol.*, 6 : 135-138.
- Coluzzi M., Sabatini A., Petrarca V. & Di Deco M.A. - 1979. Chromosomal differentiation and adaptation to human environments in *Anopheles gambiae* complex. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 73 : 483-497.
- Coluzzi M., Petrarca V. & Di Deco M.A. - 1985. Chromosomal inversion intergradation and incipient speciation in *Anopheles gambiae*. *Bol. Zool.*, 52 : 45-63.
- Davidson G. - 1962. *Anopheles gambiae* complex. *Nature*, 196 : 907.
- Davidson G. & Lane J. - 1981. Distribution maps for the *Anopheles gambiae* complex. Unpubl. report Mosquitoes studies at the London School of Hygiene and Tropical Medicine Progress report n°40.
- Fondjo E., Robert V., Le Goff G., Toto J.C. & carnevale P. - 1992. Le paludisme urbain à Yaoundé, Cameroun. 2. Etude entomologique dans deux quartiers peu urbanisés. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 85 : 57-63.
- Garde X., Njan A., Toto J.C., Carnevale P. & Robert V. - 1991. Entomologie et paludisme. Résultats d'une enquête à Dschang, Ouest Cameroun. *Ouest Santé*, 3 : 3-12.
- Gillies M.T. & Coetzee M. - 1987. A supplement to the Anophelinae of Africa South of the Sahara. Publication of the South African Institute for medical Research, n°55.
- Hunt R.H. - 1973. A cytological technique for the study of *Anopheles gambiae* complex. *Parassitologia* (Roma), 15 : 137-139.
- Manga L., Toto J.C. & carnevale P. - 1992. Les vecteurs et la transmission du paludisme autour du nouvel aéroport international de Yaoundé-Nsimalen. *Bull. Liais. Doc. OCEAC*, 102 : 48-55.
- Robert V., van den Broek A., Stevens P., Sloomweg R., Petrarca V., Coluzzi M., Le Goff G., Di Deco M.A. & Carnevale P. - 1992. Mosquitoes and malaria transmission in irrigated rice-fields in the Benoue valley of Northern Cameroon. *Acta tropica*, 52 : 201-204.