

ENQUETE ENTOMOLOGIQUE ET EPIDEMIOLOGIQUE
CONSECUTIVE A UN CAS MORTEL DE FIEVRE JAUNE
SURVENU DANS LA SOUS-PREFECTURE D'ANYAMA
(REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE)

par

R. CORDELLIER

Entomologiste médical de l'ORSTOM
Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, B.P. 490, Abidjan

B. BOUCHITE

Technicien d'Entomologie médicale ORSTOM
Institut Pasteur de Côte d'Ivoire

A la suite du décès, dans le Service du Professeur ATTIA au CHU de Cocody (Abidjan), d'un adolescent de 13 ans originaire du village d'ATIEKOA, - décès qu'un prélèvement hépatique examiné par le Professeur LOUBIERE a permis d'attribuer avec certitude à la Fièvre Jaune, - nous avons effectué, dans le cadre d'une étude générale de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, un enquête entomo-épidémiologique, avec les objectifs suivants:

- déterminer les conditions de la contamination amarile
- évaluer les risques d'épidémisation
- éventuellement prendre des mesures de lutte anti-vectorielle
- mettre si possible le virus amaril en évidence chez le moustique

L'enquête s'est déroulée du mercredi 12 au vendredi 14 décembre 79

24 JUL. 1980

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

10.080 Ent. Med.

1. TABLEAU ECOLOGIQUE

Dès notre première visite au village nous avons acquis la certitude qu'il s'agissait bien d'une contamination autochtone. En conséquence l'enquête a pu être focalisée sur ATIEKOA et son environnement immédiat.

1.1. SITUATION DU VILLAGE

ATIEKOA compte environ un millier d'habitants. Les constructions mi traditionnelles, mi en dur, sont réparties le long d'une rue principale longue de 700 à 800 mètres. On y trouve un dispensaire et une école primaire publique importante qui permet la scolarisation d'un demi millier d'enfants.

Le peuplement est constitué par des ATTIES auxquels sont venus se joindre des MOSSIS employés dans les nombreuses gravières environnantes. Les deux communautés ethniques vivent non séparées, dans un habitat identique.

ATIEKOA est situé par 5°32 de latitude Nord et 3°58 de longitude Ouest, 30 Km à vol d'oiseau au nord de la côte du Golfe de Guinée, au nord-est d'ABIDJAN, dans la zone de forêt sempervirente appartenant au domaine Guinéen.

La végétation naturelle a fait place à une intense agriculture de plantation et la forêt originelle ne subsiste plus que sous la forme de très rares îlots forestiers fortement secondarisés et de franges interposées entre les plantations ou entre pistes et plantations.

La culture très développée des palmiers à huile entraîne le maximum de dégradation du milieu naturel. Celles du cacao et du café, ou encore de la noix de Cola, laisse en place un ombrage dispersé et discontinu.

Les plantations villageoises sont très généralement constituées par des parcelles contigües sans limites nettes où l'on trouve aussi bien les cultures agro-industrielles sus-mentionnées que des bananiers ou du manioc.

Le climat est du type Equatorial (Climat D1 de ELDIN), caractérisé par l'alternance de 4 saisons.

Au cours de l'année les précipitations sont en moyenne égales à 1800 mm (de 1600 à 2500 mm). L'acmé de la saison des pluies principale se situe au mois de juin. Pendant la grande saison sèche, qui prend place entre décembre et mars, l'harmattan souffle rarement plus de quelques jours. L'hygrométrie moyenne ainsi que les températures mensuelles moyennes ne sont affectées que par de très faibles variations. En principe aucun mois n'est écologiquement sec (c.a.d. que les précipitations mensuelles sont toujours supérieures à 30 mm, selon AUBREVILLE).

Le paysage est faiblement vallonné. L'altitude moyenne est de 50 m environ. Les sols sont constitués par une couverture sédimentaire qua-

ternaire. Le réseau hydrographique est dense, constitué par des cours d'eau permanents.

1.2. ASPECTS HUMAIN ET ENTOMOLOGIQUE

Les réponses aux questions sur leur comportement, fournies par les villageois, et principalement par les parents du jeune défunt, nous ont permis de localiser avec une bonne approximation les lieux d'un contact possible entre les moustiques vecteurs et les habitants du village.

Il apparaît qu'en dépit de l'existence d'un puit équipé d'une pompe au coeur du village, de très nombreux membres de la communauté se rendent régulièrement sur l'un ou l'autre des points d'eau que constituent les 4 cours d'eau qui ensèrent le village, soit simplement pour se laver, soit pour y laver le linge, soit encore pour y puiser de l'eau à usage domestique. Les enfants s'y rendent en outre pour jouer. Les nourissons y sont amenés par leurs mères. Toutes les tranches d'âge de la population locale sont donc susceptibles de fréquenter ces points d'eau, et ce à toute heure de la journée, y compris au crépuscule.

Les plantations peuvent être relativement éloignées du village. Les cultivateurs ont alors le choix entre deux solutions; soit passer la nuit dans des cases de cultures édifiées à proximité immédiate de leur lieu de travail, soit rentrer chaque soir. Le choix est guidé par la nature et l'importance des travaux, donc par la saison. Les retours vers le village n'ont évidemment lieu qu'au moment où l'éclairage devient insuffisant, c'est à dire pendant la période crépusculaire.

En ce qui concerne les adolescents du village, il semble qu'en période scolaire ils n'accompagnent leurs parents sur les plantations que le jeudi, et qu'ils ne passent pas la nuit dans les cases de culture.

Dans le cas qui nous occupe, les deux plantations familiales sont situées à 5 Km du village; il faut compter 45 mn à une heure pour le trajet, effectué en empruntant une piste carrossable, donc assez large, bordée en permanence par une frange forestière le plus souvent réduite à un simple rideau d'arbres accompagné d'une végétation buissonnante.

L'école est bâtie en bordure du village. Elle est jouxtée par un terrain de sport lui-même contigu à une lisière forestière située en contrebas.

L'aspect de la zone phytogéographique où se trouve situé le village d'ATIEKOA, ainsi que les conditions climatiques qui prévalent dans la région, permettent de penser que le seul vecteur potentiel de fièvre jaune sauvage et anthropophile qui puisse s'y rencontrer est *Aedes (Stegomyia) africanus*. Ce que nous savons d'une telle zone permet par ailleurs de prévoir l'existence de faibles populations d'*A. (S.) aegypti* dans le village, encore

que le caractère de semi-urbanisation qu'il présente puisse jouer en faveur d'une élévation de densité de ce vecteur.

2. METHODOLOGIE DE L'ENQUETE

2.1. RECHERCHE DES GITES PREIMAGINAUX DANS LE VILLAGE

Notre objectif était de déterminer l'importance du peuplement par les larves de vecteurs potentiels de fièvre jaune, et principalement par celles d'*A. aegypti*, des gîtes domestiques et péri-domestiques, intérieurs ou extérieurs. A cet effet nous avons prévu de prospecter 100 habitations, de préférence situées dans le secteur du village proche de la concession du défunt.

Comme il est habituel en pareil cas, nous avons eu beaucoup de difficultés à définir le terme d'habitation. En fait nous avons visité 58 concessions familiales, au sens large du terme, regroupant 137 pièces principales. La référence au "foyer" n'est pas possible, et les pièces où l'on trouve de l'eau ne sont pas clairement définies quand à leur usage. Par ailleurs, comme on constate dans le tableau des résultats, ce sont les gîtes extérieurs qui présentent une importance majeure, et ils ne peuvent être rattachés qu'à l'ensemble de la concession.

Deux raisons nous ont conduit à limiter la prospection à 58 ensembles familiaux. La première tient à l'étendue et au grand nombre de pièces qu'ils comportent. La seconde est liée au comportement des villageois qui, malgré les assurances données qu'aucune suite légale ne sanctionneraient notre passage, ont vidé tout ou partie de leurs récipients... heureusement après un délais de réflexion de près de 3 heures.

Tous les récipients, déchets, ou débris, susceptibles de conserver de l'eau, ont été comptabilisés et mentionnés dans notre relevé comme: - gîtes potentiels secs, - gîtes en eau non peuplés, - gîtes renfermant des larves ou des nymphes de Culicidés (au moins un stade préimaginal). L'origine, - intérieur ou extérieur, a également été précisée.

Les prélèvements ont été ramenés au laboratoire. Les nymphes et les larves ont été placées en élevage, de manière à obtenir le maximum de moustiques adultes. Les larves mortes avant ou pendant l'élevage ont été stockées dans du lactophénol additionné d'eau pure en attendant leur montage pour identification.

2.2. CAPTURES DE MOUSTIQUES ADULTES

Il s'agissait de préciser l'importance et le lieu du ou des contacts entre les villageois et les vecteurs potentiels de fièvre jaune. Nous avons en conséquence organisé une série de captures crépusculaires, -

entre 15 et 20 heures. Ces horaires permettent de capturer aussi bien les vecteurs sauvages dont le maximum d'agressivité se situe au moment du crépuscule, vers 18h30, que les *A. aegypti* qui piquent plus tôt, avec un maximum d'agressivité vers 16h.

Les points de capture ont été choisis en fonction des renseignements fournis par les villageois concernant leur mode de vie. C'est ainsi qu'en plus de la cour de la concession de la famille du défunt, nous avons sélectionné deux points de capture dans chacune des deux plantations de cette famille où le jeune garçon avait coutume de se rendre, le point d'eau fréquenté par sa famille ainsi que celui de l'école, et enfin la lisière du terrain de sport proche de l'école.

Trois soirées consécutives de captures ont ainsi été organisées. L'équipe de captureurs de l'Institut Pasteur étant numériquement insuffisante, nous avons embauché, non sans difficultés, des jeunes gens du village pour étoffer les postes de capture. Il a été possible de travailler simultanément sur 6 points de capture les deux premiers jours, et 4 points le troisième. Seuls le poste de capture situé dans la concession du défunt, et l'un des postes en lisière de plantation, ont été occupés au cours des trois soirées.

Tous les moustiques capturés ont été ramenés au laboratoire et placés au réfrigérateur jusqu'au moment de leur identification, le lendemain matin. Groupés immédiatement en lots monospécifiques, ils ont été confiés au service compétent de l'IPCI pour inoculation à des portées de souriceaux nouveau-nés. La proximité du lieu de l'enquête nous a permis de procéder à l'inoculation de moustiques n'ayant pas été congelés, et donc de nous placer dans les conditions idéales de mise en évidence d'éventuelles souches d'arbovirus.

3. RESULTATS

3.1. PROSPECTION PREIMAGINALE

Les données relatives aux gîtes rencontrés sont groupées dans le Tableau 1., fourni en annexe.

Nous avons comptabilisé 276 récipients divers dont la distribution est presque parfaitement égale entre l'extérieur et l'intérieur des habitations.

A l'extérieur, ce sont les fûts qui dominent très largement, avec 78% du total. A l'intérieur, ce sont par contre les canaris, - jarres en terre -, de 15 à 25 litres, qui sont en majorité (63%), mais on trouve également 16% de bassines ou cuvettes et 14% de pots à médicaments.

Les fûts contiennent soit de l'eau de pluie, soit de l'eau puisée à la pompe du village, alors que les canaris et les bassines contiennent de

l'eau provenant des cours d'eau environnants. C'est cette eau qui est utilisée de préférence pour la cuisine ou comme boisson.

Les pourcentages de gîtes secs, en eau non peuplés, et en eau avec larves, sont respectivement de 28, 35, et 37% à l'extérieur, et de 41, 49, et 10% à l'intérieur.

Il est bien certain que l'usage qui est fait des divers types de récipients rencontrés est responsable pour l'essentiel des différences très significatives observées entre gîtes extérieurs et intérieurs. Ces derniers sont des récipients de transit, de volume restreint et donc vidés assez souvent, alors que les fûts en particulier servent au stockage et ne sont que très rarement vidés, encore moins souvent rincés et brossés.

A ne considérer que l'ensemble des gîtes contenant de l'eau au moment de notre passage, on constate que plus de la moitié d'entre eux renferment des larves lorsqu'ils sont extérieurs, mais que ce n'est le cas que de 18% des gîtes intérieurs.

On peut dire que l'incidence des gîtes péri-domestiques est très supérieure à celle des gîtes domestiques. Il n'a pas été rencontré de gîtes para-domestiques, c'est à dire de gîtes naturels en situation rurale, comme les creux de manguier, de papayer, les aisselles de feuilles de bananier ou de taro, ou encore des creux de rocher.

Nous avons obtenu 128 moustiques adultes à partir des larves mises en élevage au laboratoire, provenant de 35 gîtes différents. Il s'agit essentiellement d'adultes du genre *Culex* parmi lesquelles ceux de *C. (Culicomyia) nebulosus* dominant très largement. Sept gîtes sur ces 35 hébergeaient *A. aegypti*, soit 20% des gîtes peuplés ayant fourni des adultes. Cette valeur surestime considérablement l'incidence d'*A. aegypti* dans les gîtes domestiques et péri-domestiques d'ATIEKOA. Avant toute détermination, l'observation des larves vivantes nous a permis de constater qu'il ne restait que deux gîtes n'ayant pas fourni d'adultes qui hébergeaient des larves d'*Aedes*. Ces larves sont probablement à rapporter à *A. aegypti*. Dans ce cas nous aurons 9 gîtes hébergeant *A. aegypti*, soit 14% des gîtes peuplés et seulement 5% des gîtes en eau.

Aucun gîte, et singulièrement ceux dans lesquels *A. aegypti* a été trouvé, ne renfermait de nombreuses larves.

3.2. CAPTURES D'ADULTES

Huit points de capture ont été utilisés simultanément ou successivement au cours de trois soirées de capture.

On trouvera dans le Tableau 2., fourni en annexe, tous les résultats qui concernent ces captures.

3.2.1. Captures dans le village

Au cours des trois captures effectuées dans la concession du défunt, il n'a été récolté que 2 *A. aegypti* et rien d'autre. Ce résultat a été obtenu le premier soir.

En cette période très proche de celle à laquelle la contamination amarile a pu avoir lieu, il n'y a qu'une femelle de vecteur potentiel de fièvre jaune pour 5 hommes par soirée. On pourra objecter que nous n'avons enquêté que dans une seule concession, mais ce choix guidé par des raisons évidentes permet de constater qu'il n'y pas de circulation d'*A. aegypti* d'une concession à l'autre, signe d'une faible densité générale de ce vecteur.

3.2.2. Captures en faciès selvatiques

Deux des sept points choisis n'ont été prospectés qu'une fois (Pts 6 et 8) car si le nombre de moustiques capturés y était moyennement à très élevé pour cette zone phytogéographique, ils étaient en revanche pauvres en vecteurs de fièvre jaune.

A. aegypti n'apparaît qu'en deux points. Il n'a qu'une incidence moyenne a peu près négligeable, avec 1 femelle pour 25 hommes par soirée.

A. africanus est, comme il fallait s'y attendre, le seul vecteur anthropophile sauvage présent.

56 femelles ont été capturées, soit en moyenne 3 femelles pour 2 hommes par soirée. Cette valeur moyenne ne représente d'ailleurs rien de concret lorsqu'on sait que la valeur moyenne des captures de chacun des 7 points varie dans le rapport 1 à 27.

Deux points de capture se sont révélés comme des lieux privilégiés du contact entre l'homme et les femelles d'*A. africanus*; ce sont les lisières 5 et 7, qui ont la caractéristique commune d'être à la fois en bordure de piste et de plantation, ce qui leur confère l'aspect d'un étroit couloir boisé.

Le point 5, avec 4,43 femelles pour 1 homme par capture crépusculaire en moyenne, se situe très largement au dessus des valeurs de captures enregistrées dans cette zone phytogéographique; le double effet lisière est très certainement responsable de ce résultat. On notera en outre la régularité des captures effectuées en ce point, ainsi que la présence d'une femelle d'*A. aegypti*.

Sur 139 moustiques capturés en faciès selvatiques il n'y a que des femelles, et 46% d'entre elles sont des *A. africanus*.

On note la présence dans les captures d'une femelle d'*Eretmapodites* groupe *chrysogaster* habituellement considéré comme non anthropophile. Sa capture

sur homme ne signifie nullement qu'elle aurait piqué.
Parmi les divers, on notera surtout la présence de quelques femelles de *Coquillettidia maculipennis*.

4. CONCLUSIONS

Le cas de fièvre jaune humaine survenu dans le village d'ATIEKOA a pu, en raison de la proximité de l'IPCI et du fait que le décès s'est produit dans un CHU d'ABIDJAN, faire l'objet d'une enquête complète avec un délais extrêmement bref après la date probable de contamination.

Nous avons donné dans ce rapport les résultats de l'enquête entomologique menée en fonction des données écologiques observées ainsi que des coutumes et comportements des villageois.

Il en ressort que la contamination amarile n'a pu avoir lieu que par le fait du seul *A. africanus*.

Dans une zone forestière intensément soumise à une agriculture de plantation, ayant donc subi une intense dégradation, où ne subsiste que des lambeaux de forêt étirés entre les plantations et le réseau de pistes, les densités de ce vecteur sont très variables d'un point à un autre mais atteignent des valeurs inhabituelles pour une telle zone phytogéographique. Ces valeurs peuvent donc être attribuées à un effet lisière maximum lié à la très forte anthropisation du milieu.

Comme à son habitude, *A. africanus* ne sort pas du couvert végétal dense, et nous ne l'avons pas capturé dans le village.

A. aegypti n'a pu faire l'objet que de très faibles captures dans le village. Ses populations sauvages sont encore plus nettement réduites.

Le nombre de gîtes préimaginaux positifs est à première vue relativement élevé en regard des deux femelles capturées dans la concession du défunt, mais nous avons noté les très faibles densités de peuplement de ces gîtes. Il n'existe pas, comme chez certaines ethnies vivant notamment dans les savanes de type soudanien, un comportement de stockage de l'eau à long terme, d'ailleurs inutile ici, qui constitue une véritable "industrie", où chaque gîte produit quotidiennement des dizaines, voire des centaines de larves d'*A. aegypti*.

On remarquera que ce cas de fièvre jaune humaine s'est produit à la fin de la saison des pluies d'une année particulièrement bien arrosée, et au cours de laquelle la distribution des précipitations a été régulière. Il existe, dans les zones forestières, surtout du type semi-décidue mais aussi sempervirénte, un rythme saisonnier qui affecte la densité de population des vecteurs potentiels de fièvre jaune sauvages, quoiqu'on puisse lire à ce sujet dans la littérature classique. La circulation du virus ama-

ril se trouve donc favorisée, bien que dans une moindre mesure par rapport aux zones plus septentrionales, en fin de saison des pluies.

On sait également que le risque de piqûre au niveau du sol dans cette zone phytogéographique, normalement faible, ne peut atteindre un seuil critique que lorsque la densité globale de population vectorielle se trouve à son maximum.

En Résumé, nous nous trouvons en présence d'un cas typique d'émergence endémique isolée, sans suite épidémique possible, comme le prouve d'ailleurs l'absence de nouveaux cas.

Aucune action anti-vectorielle n'est à envisager; s'agissant essentiellement d'une transmission selvatique une telle action n'aurait d'ailleurs pas eu les résultats attendus compte tenu des moyens de lutte actuellement connus.

L'enquête sérologique, dont l'exploitation est en cours, permettra de préciser l'incidence de la circulation selvatique du virus amaril dans la population du village d'ATIEKOA.

La circulation éventuelle d'autres arbovirus risque également d'apparaître à travers cette enquête sérologique comme avec les résultats des inoculations des moustiques récoltés. Trois souches possibles sont en cours d'étude dont on peut dire, du fait de la brièveté de leur incubation, qu'il ne s'agit pas de fièvre jaune. Les espèces de moustiques incriminées sont, d'une part *A. aegypti*, d'autre part 1 femelle d'*E. gr. chrysogaster*, et enfin *Coquillettidia maculipennis*.

Abidjan, le 18. 01. 1980

	Récipients secs	Récipients en eau		Total des récipients
		sans larves	avec larves	
Fûts	23	38	48	109
Cuvettes, bassines	1	1	1	3
Boîtes de conserve		1		1
Citernes		1		1
Canaris à volailles			1	1
Divers instruments	15	8	2	25
TOTAL	39	49	52	140
Fûts		1		1
Canaris (15-25L)	28	48	10	86
Cuvettes, bassines	7	14	1	22
Casserolles	1		1	2
Pots à médicaments	16	2	1	19
Divers et débris	4	1	1	6
TOTAL	56	66	14	136
TOTAL GENERAL	95	115	66	276

Tableau 1. - Résultats de la prospection préimaginaire effectuée dans le village d'ATIEKOA (12.12.79)

		Nombre moyen de femelles/Homme/capture crépusculaire							
		Total Capture	<i>A. aegypti</i>	<i>A. africanus</i>	<i>Eret. gr. chrysogaster</i>	<i>Culex</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Mansonia</i>	autres
1	Village	0,22	0,22						
2	Lisière du terrain de sport	2,00	0,16	0,16		0,50	0,67	0,33	0,16
3	Point d'eau Ecole	2,80		1,60	0,20	0,40	0,20	0,40	
4	Point d'eau de la famille	2,00		1,00		0,20		0,80	
5	1ere plantation Lisière de piste	7,86	0,14	4,43		1,43		1,86	
6	1ere plantation Bas fond boisé	4,50		0,50		3,50		0,50	
7	2ème plantation lisière de piste	4,75		2,25		1,00		1,00	0,50
8	2ème plantation bouquet d'arbres	10,00		0,50		7,00		0,50	2,00

Tableau 2. - Résultats des captures crépusculaires pratiquées sur le territoire du village d'ATIEKOA (12,13,14.12.79)