

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

**Institut Français de Recherche Scientifique
pour le Développement en Coopération**

CENTRE DE NOUMÉA

**MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
ET DE LA RECHERCHE**

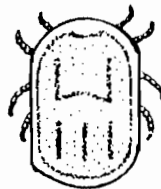
**TERRITOIRE DE NOUVELLE CALÉDONIE
ET DÉPENDANCES**

C.O.R.D.E.T.

**Commission de Coordination des Recherches
menées dans les D.O.M. - T.O.M.**

**ETUDE DE L'ÉVOLUTION DES CHIMIORESISTANCES
AUX ACARICIDES DE LA TIQUE DU BÉTAIL
BOOPHILUS MICROPLUS**

CARTOGRAPHIE DE LA RESISTANCE A L'ETHION



Contribution de l'ORSTOM aux projets C4.15 - C4.20

L.O. BRUN

Année II - 1986

**Centre ORSTOM-BP A5-NOUMÉA
NOUVELLE-CALÉDONIE**



INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
O.R.S.T.O.M.

ETUDE DE L'EVOLUTION DES CHIMIORESISTANCES
AUX ACARICIDES DE LA TIQUE DU BETAIL
BOOPHILUS MICROPLUS

ANNEE I I

CARTOGRAPHIE DE LA RESISTANCE A L'ETHION

Contribution de l'ORSTOM aux projets C4.15-C4.20

L.O. BRUN
Entomologiste - ORSTOM

- 1986 -

AVANT PROPOS

Le travail présenté dans ce rapport s'intègre dans les recherches initiées par l'ORSTOM il y a plus de 25 années dans le domaine des arthropodes d'intérêt médical ou vétérinaire.

Dans ces recherches, les travaux portant sur les tiques de Nouvelle-Calédonie, ont concerné les principaux sujets suivants:

1) Travaux réalisés sur la distribution et la biologie des trois espèces de tiques présentes sur le Territoire : Rhipicephalus sanguineus (Latreille), 1806, Haemaphysalis longicornis Neumann, 1901 et Boophilus microplus (Canestrini) 1888 (Rageau, 1958, 1967 ; Rageau et Vervent, 1959).

2) Travaux portant sur la dynamique des populations de la tique du bétail au cours de sa phase parasitaire (Daynes et Gutierrez 1980).

3) Travaux portant sur les problèmes liés à l'utilisation des insecticides (Cochereau, 1971 a et b Brun, 1984 ; Brun et Colas, 1986).

4) Travaux sur la résistance de B. microplus aux acaricides (Daynes et al., 1980 ; Brun, 1982 ; Brun et al. 1983, Brun, 1986). Enfin en 1984 un rapport de synthèse indiquait les perspectives d'avenir de la lutte contre cet ectoparasite en Nouvelle-Calédonie (Brun et Troncy, 1984).

Le présent document permet de faire le point, cinq années après la découverte des premières souches résistantes à l'éthion sur la côte Est de la Nouvelle-Calédonie, de l'extension de ce phénomène sur la zone la plus peuplée en bétail : la côte Ouest du Territoire. Les techniques et dosages retenus pour cette étude découlent des divers travaux mentionnés ci-dessus.

Nous tenons à remercier les diverses personnes qui ont contribué à la collecte des souches étudiées et en particulier les équipes de l'OCEF.

Ce programme a pu être réalisé grâce à une subvention de la CORDET.

INTRODUCTION :

Depuis son introduction accidentelle en Nouvelle-Calédonie, vers 1942, la tique du bétail Boophilus microplus cause de sérieux problèmes de contrôle. De mai 1944 à mars 1945 une série de mesures officielles furent prises dans l'espoir d'aboutir à l'éradication de cet ectoparasite. Cependant, en février 1951 un nouvel arrêté organisait la lutte chimique par baignades et douchages en abandonnant tout projet d'éradication de ce fléau.

Dès le début de leur utilisation, en 1943, les acaricides destinés à la lutte contre la tique des bovidés ont été fournis gratuitement aux éleveurs, et jusqu'à présent, trois produits seulement ont été distribués : le "Cooper's dip arsenic" jusque vers 1950, puis le DDT encore employé en 1973, enfin l'Ethion toujours utilisé sur la majeure partie du cheptel.

Les deux premiers produits ont été remplacés sans qu'aucune étude n'ait pu être menée pour mettre en évidence les causes de la diminution de leur efficacité. Par contre, dès 1980, une souche résistante à l'Ethion était isolée des élevages où le bétail était décimé malgré le recours à des doses croissantes de cet Organophosphoré (Daynes et al. 1980).

Une prospection portant sur une trentaine de troupeaux permettait ensuite de localiser cette résistance essentiellement sur la côte Est de la Grande Terre (Brun et al. 1983).

Depuis 1980, le nombre d'élevages qui rencontrent des difficultés dans la lutte contre la tique et subissent des pertes d'animaux au moment des pullulations, n'a cessé d'augmenter. Certes d'autres causes, tel le sous-dosage des baignades (Brun, 1984), jouent un rôle dans le mauvais contrôle de cet ectoparasite.

Le but de la présente étude est de déterminer, cinq années après la mise en évidence des premières souches hautement résistantes sur la côte Est, l'importance de ce phénomène sur la côte Ouest du Territoire qui héberge plus de 84% du cheptel.

MATERIEL ET METHODES :

Au cours de l'enquête menée en 1980, il s'est révélé très difficile de prélever les tiques chez les éleveurs eux-mêmes ; c'est donc à partir de l'abattoir central de Bourail que les récoltes des femelles gorgées ont été effectuées, de Janvier à Décembre 1985.

Les animaux abattus sont inspectés et une dizaine de tiques prélevées par troupeau. Les femelles gorgées, mises dans des boîtes isothermes sont ensuite amenées au laboratoire et placées dans une enceinte climatique pour ponte et élevage, à $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ et 80-90% H.R.

Sur certaines propriétés de grande surface les éleveurs possèdent plusieurs troupeaux qui sont menés séparément et traités dans des piscines différentes. Les conditions écologiques peuvent être très variées en fonction de la proximité de la chaîne de montagne ou de la mer, aussi les tiques provenant de ces troupeaux ont-elles été testées comme appartenant à des élevages séparés. La méthode de Stone et Haydock (1962) modifiée et recommandée par la FAO (Anon., 1971) pour la mesure de la résistance aux acaricides a été utilisée. Afin de pouvoir traiter un plus grand nombre d'échantillons au cours de l'enquête, seules trois doses critiques d'Ethion ont été retenues :

a) 0,5% : qui provoque 100% de mortalité chez les souches sensibles (S)

b) 1% : qui permet de classer les échantillons en deux groupes selon le Facteur de Résistance F.R. :

.F.R. = 2 quand il y a survie à 0,5% et mortalité totale à 1%.

.F.R. = 2 à 4 quand il y a des survivants à 1% et une mortalité totale à 2%.

c) 2% : qui ne provoque qu'une mortalité partielle sur les individus les plus résistants (F.R. = 4 à 8).

RESULTATS ET DISCUSSIONS :

Tous les résultats obtenus figurent en annexe (Tableau 1 à 16)

Cette étude a porté sur 171 échantillons provenant de 132 stations qui représentent 22,5% à 40,6% des élevages respectivement de plus de 50 ou de plus de 100 têtes de bétail. Parmi ces 132 exploitations, 22 ont été échantillonnées à deux ou trois reprises selon le nombre de troupeaux qu'elles hébergent. Pour 18 de ces exploitations, les réponses des tiques à l'Ethion sont soit semblables, soit très proches (S et F.R. 2, F.R. 2 et F.R. 2 à 4, F.R. 2 à 4 et F.R. 4 à 8). Ces faibles variations au sein du cheptel d'une même station d'élevage sont sans réelle signification, car de tels écarts se retrouvent également lors de tests successifs d'une même souche conservée au laboratoire, (Roulston, comm. pers.).

Par contre, sur quatre exploitations situées à Bouloupari, Bourail, Voh, et Témala, les tiques provenant d'une même propriété appartiennent aux catégories sensibles ou résistantes selon le troupeau sur lequel elles ont été prélevées. Une enquête menée auprès de ces éleveurs révèle que chacun d'entre eux pratique le système de l'embouche qui consiste à acheter du bétail vivant de toute provenance afin de l'engraisser, ou a procédé dans les cinq dernières années, à des achats de troupeaux originaires de la côte Est.

D'après les observations de terrain faites au cours de ces cinq dernières années, il semble que la perte d'animaux par pullulation de tiques ne se produise que quand le niveau de résistance est à son maximum (F.R. 4 à 8) et aux périodes les plus favorables à la survie des stades non parasitaires. Dans les situations où le niveau de résistance est de 2 à 4, un accroissement de la concentration des baignades et un rapprochement de leur fréquence aboutit généralement à un bon contrôle des acariens. Par contre, aucune différence d'abondance des tiques n'a été observée sur les exploitations ayant des souches sensibles ou légèrement résistantes (F.R. 2).

La Figure 1, qui montre l'évolution de la résistance à l'Ethion des souches de tiques de 1980 à 1985, permet d'apprécier l'incidence pratique et économique d'un tel changement. En effet, le pourcentage des exploitations n'ayant pas de problème de contrôle (S et F.R. 2) est passée de 91,3% en 1980 à 48%, alors que dans le même temps les exploitations qui peuvent connaître des difficultés de lutte (F.R. 2 à 4) passaient de 8,7% à 31,2%, et celles pour lesquelles un nouvel insecticide doit être envisagé passaient de 0 à 20,4%.

La Figure 2 indique les principaux mouvements récents de bétail entre les deux côtes, et la répartition de la pluviométrie.

Deux principaux facteurs ont joué un rôle dans l'extension des souches résistantes:

1) La Migration avec le bétail, d'un matériel biologique ayant acquis un haut niveau de résistance dans d'autres conditions écologiques: les grandes régions d'installation des troupeaux ayant migré (La Foa, Bourail-village, Pouembout et Témala) présentent une proportion de tiques résistantes (F.R. 2 à 4 et 4 à 8) nettement plus élevée que la moyenne actuelle de l'ensemble de la côte Ouest. Par contre, les régions ayant reçu peu d'élevages (Dumbéa, Païta, Ouaco, Gomen, Koumac, Poum) ont essentiellement des tiques sensibles à l'Ethion (S et F.R. 2).

2) La possibilité de survie dans les pâturages des larves de tiques : cette survie est directement liée aux conditions climatiques locales, ainsi les zones côtières (Bourail - Gouaro, Voh) et la zone nord particulièrement sèche, n'ont pas favorisé l'établissement des souches résistantes introduites.

Enfin la Figure 3 fait la synthèse, pour chaque commune, des résultats des tests insecticides pratiqués et des niveaux de résistance correspondants.

CONCLUSION :

L'extension à toute la côte Ouest de la résistance à l'Ethion à partir des premiers foyers détectés sur la côte Est pose à nouveau le problème de la stratégie de la lutte contre Boophilus microplus en Nouvelle-Calédonie.

Dans l'immédiat, il s'avère nécessaire de recourir à un nouvel insecticide dans les situations où la résistance est la plus élevée. Le chlorpyrifos-ethyl, un Organophosphoré (OP) a donné de bons résultats sur toutes les souches australiennes résistantes aux OP jusqu'à l'apparition de la souche Mt. Alford, vers 1970 (WHARTON, 1974). Il semble que son emploi pourrait assurer, pour quelques années, un contrôle satisfaisant en Nouvelle-Calédonie (Brun et Colas, 1986).

L'effet synergique des OP sur les pyréthriinoïdes peut également être utilisé pour diminuer leur concentration d'utilisation et les dépenses occasionnées par les baignades (NOLAN et BIRD, 1977). Cependant la présence de souches de tiques résistantes au DDT en Nouvelle-Calédonie (Brun et al., 1984) nécessite que les concentrations en Pyréthriinoïdes soient suffisantes pour tuer les souches les plus résistantes et éviter ou retarder l'apparition de résistance à ce nouveau groupe chimique.

D'autres composés, tel le promacyl, un carbamate acétylé, et l'amitraz, un triazapentadiene, assurent une mortalité de 95 et 99% des souches résistantes aux OP (WHARTON et ROULSTON, 1977).

En Australie, le recours depuis une quinzaine d'années aux races de bovins résistants à la tique n'a cessé d'augmenter dans les élevages. En 1982, 60% des fermes de ce pays avaient utilisé cette pratique qui permet à la majorité des éleveurs de réduire le nombre de baignades à 6 par an, (Elder et al., 1985).

En Nouvelle-Calédonie le nombre moyen de baignades par an est de 12 à 15, mais les éleveurs qui connaissent des difficultés de lutte traitent leurs troupeaux jusqu'à 20 à 24 fois.

Dans l'avenir, la priorité des recherches devra être donnée à toutes les méthodes de lutte qui visent à diminuer la dépendance envers les acaricides. Outre l'introduction progressive de races résistantes, la pratique de la rotation des pâturages, adaptées à la durée de survie des larves selon les zones climatiques, peut réduire considérablement le contact hôte-acarien.

Le recours simultané à ces diverses mesures devrait permettre de diminuer la pression de sélection exercée par les acariens et donc retarder l'apparition de souches résistantes augmentant ainsi la durée de vie de chaque composé.

BIBLIOGRAPHIE :

- ANON, 1971. Recommended methods for the detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides. Tentative methods for larvae of cattle tick Boophilus spp. FAO method n° 7. FAO Plant Protection Bulletin 19:15-18.
- BRUN, L.O., 1984. Observations sur le dosage en ethion et en matières organiques de 18 piscines et douches de traitements contre la tique du bétail en Nouvelle-Calédonie. Rev. Méd. Vét. N.C. (2) 21-27.
- BRUN, L.O., WILSON, J.T. et DAYNES, P. 1983. Ethion resistance in the cattle tick (Boophilus microplus) in New Caledonia. Tropical Pest Management 29 (1) : 16-22.
- BRUN, L.O., WILSON, J.T., NOLAN, J. 1984. Patterns of resistance in five samples of ethion-resistant cattle tick (Boophilus microplus) from New Caledonia. Tropical Pest Management 30 (3) : 296-301.
- BRUN, L.O. et COLAS, F. 1986. Etude en laboratoire et sur le terrain de l'efficacité du Dursban 24 E (chlorpyrifos-éthyl) contre une souche de Boophilus microplus résistante à l'ethion. Rev. El. Méd. Vét. N.C. (7) 29-34.
- DAYNES, P., BRUN, L.O., et WILSON, J.T. 1980. Note préliminaire sur l'apparition de résistances à l'ethion chez certaines souches de Boophilus microplus en Nouvelle-Calédonie. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 33 (4) : 399.
- ELDER, J.K., HASS, C.R., REID, T.J., KERNAN, J.F. et EMMERSON, F.R. 1985. Changes in cattle tick control practices in south eastern Queensland from 1977 to 1982. Aust. Vet. J. 62 (7) : 218-222.
- NOLAN, J. and BIRD, P.E. 1977. Co-toxicity of synthetic pyrethroids and organophosphorous compounds against the cattle tick (Boophilus microplus). Journal of the Australian Entomological Society 16 : 252.
- STONE, B.F. and HAYDOCK, K.P. 1962. A method of measuring acaricides susceptibility of the cattle tick Boophilus microplus (Can.). Bulletin of Entomological Research 53 : 563-578.
- WHARTON, R.H. 1974. The current status and prospects for the control of ixodid ticks with special emphasis on Boophilus microplus. Bull. Off. int. Epiz. 81 (1-2), 65-85.
- WHARTON, R.H. and ROULSTON, W.J. 1977. Acaricide resistance in Boophilus microplus in Australia. pp. 73-92, In Workshop on Hemoparasites (Anaplasmosis and Babesiosis), Cali, Columbia, 17-22 March 1975. Ed. Wells, E.A. Centro International de Agricultura Tropical, Cali, Columbia.

FIG. 1 : EVOLUTION DE LA RESISTANCE DE B. MICROPLUS
A L'ETHION SUR LA COTE OUEST DE 1980 A 1985

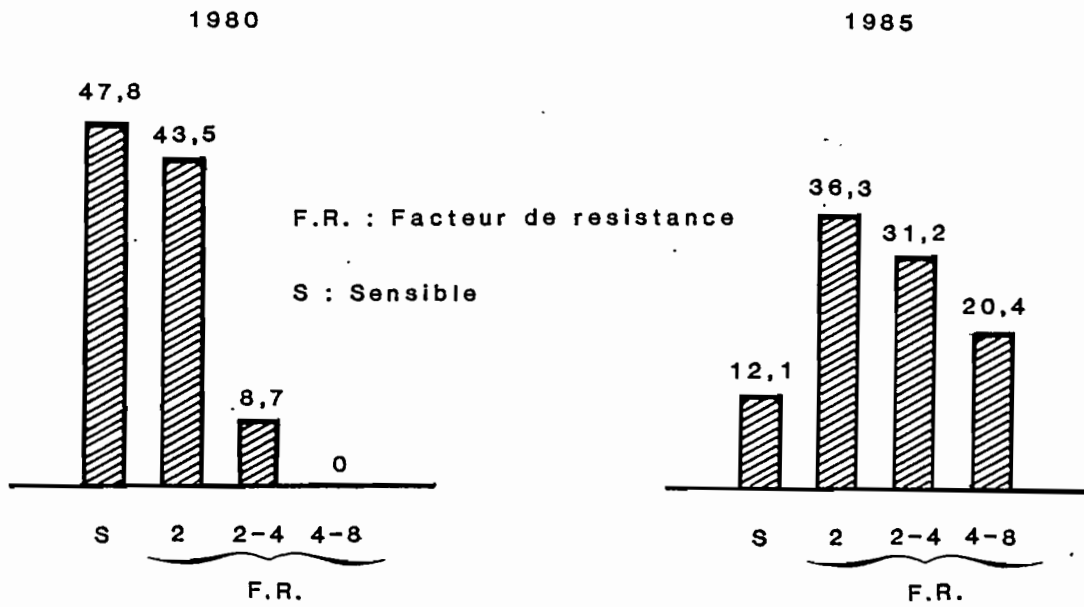


FIG. 2 : PLUVIOMETRIE ET PRINCIPALES MIGRATIONS DE TROUPEAUX

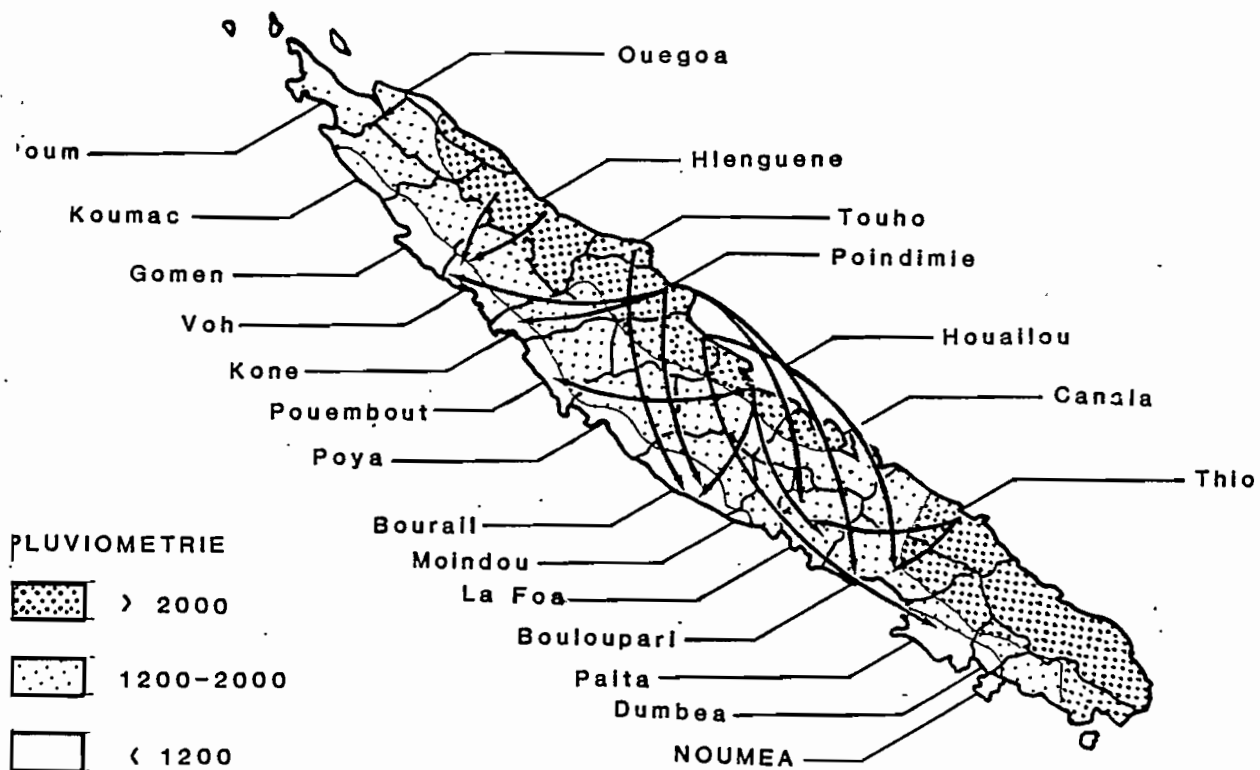
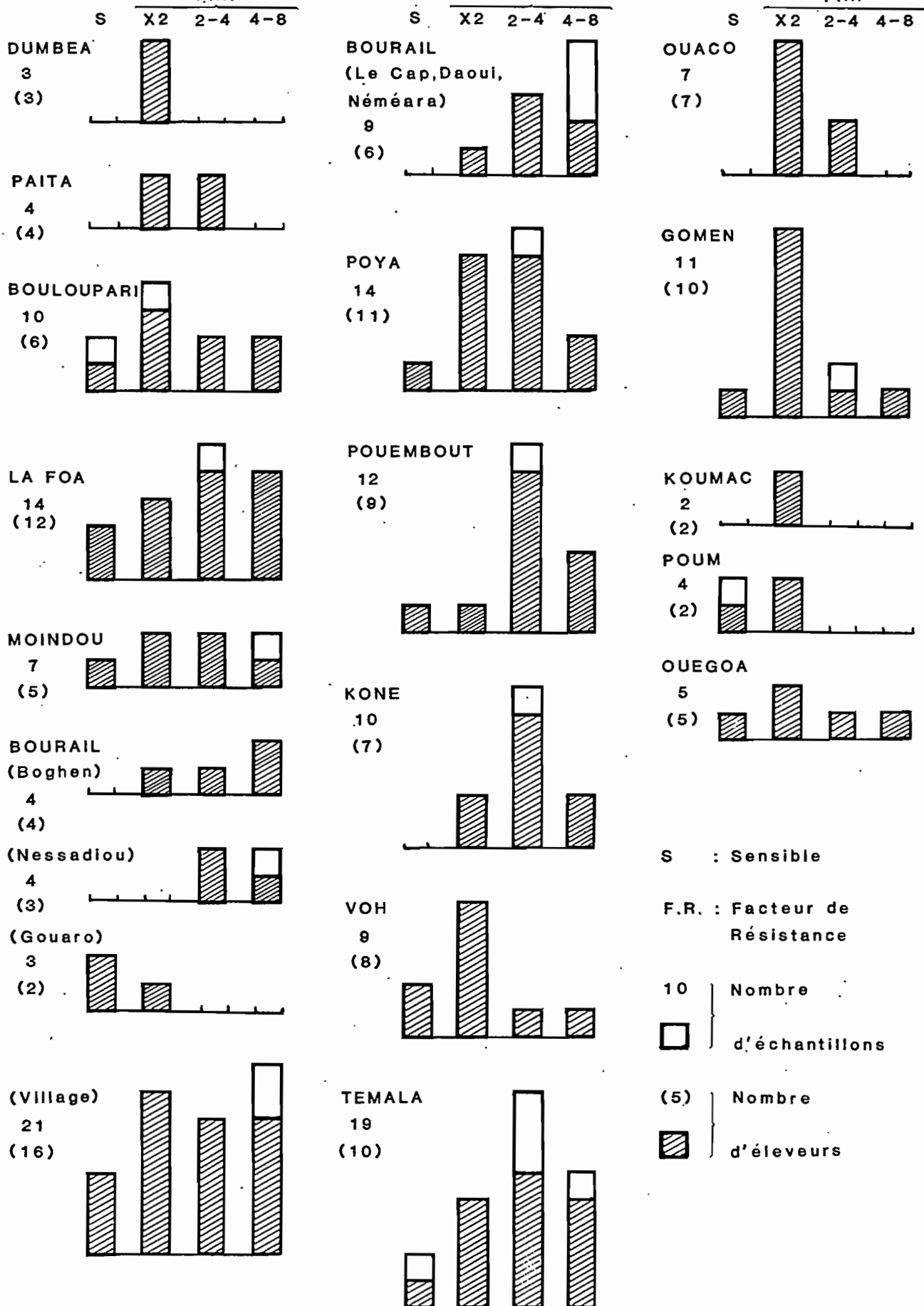


FIG. 3 : REPARTITION DE LA RESISTANCE A L'ETHION
SUR LA COTE OUEST DE LA NOUVELLE CALEDONIE
F.R.



ANNEXES

Tableaux des résultats des tests de résistance à l'éthion
pratiqués du 31 Janvier 1985 au 28 Novembre 1985.

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N°1

SOUCHES DE TIQUES RECOLTEES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt.	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Mor. Mort %	
1	31/01	ORSTOM	Douyere Jean	Ouaco- Ouabala	1745/1770 98,6	793/797 99,5	660/660 100	2
2	31/01	ORSTOM	Dubois Alexandre	Ouaco- Ouegoa	mortalité oeufs			X2
3	7/02	ORSTOM	Lacroce	Tomo- St Pierre	mortalité oeufs			
4à8	9/02	Ele- veur	Bull Daniel	Thio	41/268 15,3	212/318 66,7	270/284 95,1	4-8
9	29/03	Ele- veur	Hugeau	Bourail Pouéo	43/464 9,3	159/373 42,6	464/531 87,4	4-8
10	1/04	OCEF	Leoni Michel	Moindou	508/511 99,4	108/108 100	111/111 100	S
11	3/04	OCEF	Avril Georges	Pouembout	596/597 99,8	329/329 100	328/328 100	S
12	9/04	OCEF	Peraldi	Bourail Boghen	221/241 91,7	320/320 100	247/247 100	2
13	9/04	OCEF	Nagle J.M.	Poya Fo- rêt français	146/301 48,5	365/455 80,2	482/482 100	2-4
14	18/04	OCEF	Debien Paul	Temala	162/167 97	245/245 100	152/151 100	2
15	18/04	OCEF	Babin Eric	Temala	164/246 66,1	198/205 96,6	342/344 99,4	2-4
16	24/04	OCEF	Berger Ynnick	Gomen	38/188 20,2	106/140 75,7	232/243 95,4	4-8
17	26/04	ORSTOM	Galienne	Dumbea	145/151 96	170/170 100	107/107 100	2

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 2

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
18	20/04	OCEF	Yoko	Bourail Daoui	33/220 15	105/148 70,9	93/101 92,1	4-8
19	23/04	OCEF	Cordier	Ouaco- Pouanloch	91/228 39,9	240/256 93,7	105/105 100	2-4
20	23/04	ORSTOM	Babin	Temala	241/286 84,3	217/221 98,2	158/158 100	2-4
21	6/05	OCEF	Metzdorf Claude	Poya- Moindah	211/244 86,5	169/169 100	99/99 100	X2
22	14/05	OCEF	Devaud Raymond	Bouloupa- ris	206/238 86,5	251/251 100		X2
23	14/05	OCEF	Dambre- ville Fernand	Bouloupa- ris Ouenghi	167/220 75,9	265/284 93,3	228/228 100	2-4
24	22/05	OCEF	Debels Denise	Poum	199/220 90,5	196/196 100	186/186 100	X2
25	20/05	OCEF	Debien France	Temala	139/529 26,3	263/396 66,4	544/563 96,6	4-8
26	22/05	OCEF	Soury- Lavergne	La Foa	450/451 99,8	194/194 100	156/156 100	S
27	22/05	OCEF	Scipo	Ouameni	626/635 98,6	651/653 99,7	98/98 100	2
28	22/05	OCEF	Ballande Puech	La Foa	281/580 48,40	307/320 95,9	315/315 100	2-4
29	23/05	OCEF	Pain Daniel	LaFoa- Lebris	352/495 71,1	280/317 88,3	203/203 100	2-4

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N°3

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
30	31/05	OCEF	Roy Miguel	Bourail Nemehara	86/355 24,2	166/255 65,1	113/116 97,4	4-8
31	1/06	OCEF	Metzdorf Marcel	Poya	274/347 78,9	238/242 98,3	117/117 100	2-4
32	30/05	OCEF	Mugnier Scipo	Ouameni	237/237 100	110/110 100	116/116 100	S
33	1/06	OCEF	Tein Wei- awe Magoulou	Gomen	244/244 100	150/150 100	144/144 100	S
34	31/05	OCEF	Ste Fa- yard	Dumbéa	mort des adultes			
35	31/05	OCEF	Prati François	Nessa- diou	189/374 50,5	218/221 98,6	120/120 100	2-4
36	4/06	OCEF	Cordier Louis	Temala Pouanloch	220/375 58,7	214/215 99,5	98/98 100	
37	29/05	OCEF	Moueaouma Jerome	Ouegoa Paimboa	230/230 100	107/107 100	188/188 100	S
38	22/05	Ele- veur	Tribu de Tiabet	Poum Tiabet	497/502 99	234/234 100	244/244 100	S
39	6/06	OCEF	Lalande	Païta	234/266 87,9	160/160 100	109/109 100	2
40	5/06	OCEF	Yokohama Georges	Bourail Daoui	76/313 24,3	106/144 73,6	94/96 97,9	4-8
41	5/06	OCEF	Veronse Jacques	Bourail Daoui	137/262 52,3	166/174 95,4	147/147 100	2-4

RESULTATS DES TESTS DE RESISTTANCE A L'ETHION : TABLEAU N° 4

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar. Mor. Lar. Tot. Mort. %	Lar. Mor. Lar. Tot. Mort. %	Lar. Mor. Lar. Tot. Mort. %	
42	5/06	OCEF	Italiano André	Gomen	214/223 96	94/94 100	101/101 100	2
43	6/06	OCEF	Roy Vic- tor	Bourail Boghen	39/47 83	52/52 100	-	2
44	12/06	OCEF	Gie Tia- bet	Poum - Tiabet	199/206 96,6	81/81 100	125/125 100	2
45	11/06	OCEF	Chevalier Jacques	Voh	113/232 48,7	184/185 99,5	70/70 100	2
46	13/06	OCEF	Babin Eric	Temala	212/403 52,6	89/89 100	58/58 100	2
47	19/06	OCEF	Guiller- met	La Foa	0/302 0	8/187 4,3	69/194 35,6	4-8
48	26/05	OCEF	Ste Fayard	Dumbéa	169/266 63,5	154/154 100	90/90 100	2
49	27/06	OCEF	Polits André	Tamoa	23/182 12,6	88/106 83	61/61 100	2-4
50	1/07	OCEF	Sima Malahar	Boulou- pari	4/178 2,2	18/102 17,6	66/78 84,6	4-8
51	1/07	OCEF	Dillense- ger Gas- ton	Boulou- pari	19/177 10,7	54/110 49,1	85/93 91,4	4-8
52	1/07	OCEF	Naturel	Païta	229/240 95,4	113/113 100	76/76 100	2
53	5/07	OCEF	Gie Karembe	Koumac	6/202 3	45/235 19,1	161/172 93,6	4-8
54	5/07	OCEF	Delou- vrier Jean	Poya Moindha	109/158 69	141/160 88,1	84/84 100	2-4

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 5

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
55	5/07	OCEF	Devaud Joseph	Koné	80/203 39,4	103/174 59,2	169/190 88,9	4-8
56	8/07	OCEF	Colomina Joseph	Bourail	6/202 3	45/235 19,1	161/172 93,6	4-8
57	10/07	OCEF	Kabar	Temala Pouanloch	mort des adultes			
58	8/07	OCEF	Nagle J.M	Poya	35/80 43,7	83/100 83	55/55 100	2-4
59	9/07	OCEF	Babin Eric	Temala	59/145 40,7	182/227 80,2	144/144 100	2-4
60	8/07	OCEF	Colomina J.Claude	Bourail	8/218 3,7	31/215 14,4	185/202 91,6	4-8
61	9/07	OCEF	Gilbert	Koné	149/186 80,1	171/171 100	146/146 100	2
62	9/07	OCEF	Dolbeau Jacques	Le Cap	188/336 55,9	211/211 100	173/173 100	2
63	8/07	OCEF	Colomina Henri	Bourail	4/229 1,7	34/224 15,2	129/216 59,7	4-8
64	12/07	IEMVT	Tribu Tiabet	Tiabet- Poum	193/193 100	86/86 100	81/81 100	S
65	12/07	OCEF	Duffieux Alexis	Poya	105/337 31,2	239/289 82,7	140/141 99,3	2-4
66	11/07	OCEF	Bocquet Claude	Temala	118/233 50,6	198/263 75,3	183/189 96,8	4-8

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 6

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
67	11/07	OCEF	Debien Paul	Temala	102/185 55,1	112/210 53,3	120/120 100	2-4
68	16/07	OCEF	Gavin Marie	Bourail Gouaro	160/160 100	87/87 100	89/89 100	S
69	15/07	OCEF	Marlier Jean	Ouaco	188/208 90,4	78/78 100	108/108 100	2
70	16/07	OCEF	Berton Roger	Pouembout	108/148 72,9	88/91 96,7	104/104 100	2-4
71	15/07	OCEF	Babin Eric	Temala	4/207 1,9	43/248 17,3	169/240 70,4	4-8
72	18/07	OCEF	Vaudor Victor	La Foa	224/224 100	161/161 100	132/132 100	S
73	17/07	OCEF	Cogulet	Koumac	150/172 87,2	88/88 100	96/96 100	X2
74	8/08	ORSTOM	Berton J.Claude	Moindou	57/150 38	158/195 81	155/165 93,9	4-8
75	8/08	ORSTOM	Condoya Antoine	La Foa	163/170 95,9	107/107 100	100/100 100	X2
76	8/08	ORSTOM	Moglia Claude	Sarraméa	14/202 6,9	68/184 36,9	196/207 94,7	4-8
77	8/08	ORSTOM	Basquin Victor	Moindou	182/206 88,3	100/100 100	80/80 100	X2
78	8/08	ORSTOM	Mazurier	Houailou		Annule		

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 7

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
79	8/08	ORSTOM	David Jean	Pouem- bout	129/208 62	105/108 97,2	98/98 100	2-4
80	9/08	ORSTOM	Gouaro Deva	Bourail	163/200 81,5	100/100 100	133/133 100	X2
81	8/08	ORSTOM	Chivot Jean	Temala	4/50 8	44/50 88	66/66 100	2-4
82	8/08	ORSTOM	Mercier Raymond	Poya	141/221 63,8	117/117 100	132/132 100	X2
83	8/08	ORSTOM	Babin Eric	Temala	6/236 2,5	40/162 24,7	61/68 89,70	4-8
84	9/08	ORSTOM	Ste Oua- tom	La Foa Ouatom	147/155 94,8	104/104 100	94/94 100	X2
85	14/08	ORSTOM	Colomina Edith	Poya	200/200 100	122/122 100	85/85 100	S
86	14/08	ORSTOM	DuBuisson Serge	La Foa	174/215 80,9	90/92 97,8	155/155 100	2-4
87	13/08	ORSTOM	Cuter Léon	Gomen	256/270 94,8	138/138 100	-	X2
88	13/08	ORSTOM	Santino	Gomen	171/180 95	75/75 100	88/88 100	X2
89	13/08	ORSTOM	Hirano Jean	Gomen	150/170 88,2	95/95 100	150/150 100	X2
90	13/08	ORSTOM	Gie Koniambo	Koné	285/287 99,3	141/141 100	114/114 100	X2

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 8

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
91	14/08	ORSTOM	Devillers Charles	Ouaco	192/216 88,8	48/50 96	127/127 100	2-4
92	14/08	ORSTOM	Bernanos Robert	Temala	213/234 91	103/103 100	100/100 100	X2
93	13/08	ORSTOM	Moisson Jacques	Voh	217/225 96,4	97/97 100	94/94 100	X2
94	14/08	Eleveur	Guiller- met	La Foa Fonwary	114/340 33,5	159/250 63,6	91/99 91,9	4-8
95	21/08	ORSTOM	Devillers J.Pierre	Pouembout	153/173 88,4	112/112 100	-	X2
96	22/08	ORSTOM	Guaro- Deva	Bourail	113/113 100	56/56 100	-	S
97	22/08	ORSTOM	Pantaloni Dominique	Bourail	181/218 83	202/204 99	77/77 100	2-4
98	22/08	ORSTOM	Hugeaud Michel	Bourail	14/215 6,5	130/202 64,3	79/79 100	2-4
99	22/08	ORSTOM	Martin Michel	Ouégoa	44/143 30,7	59/61 96,7	-	2-4
100	21/08	ORSTOM	Ste Mueo	Népoui	317/325 97,5	234/234 100	-	X2
101	22/08	ORSTOM	Bellin- guez	Bourail Nessadiou	131/193 67,8	181/202 89,6	117/119 98,3	4-8
102	21/08	ORSTOM	SCIPO	Boulou- pari	311/315 98,7	208/208 100	-	X2

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 9

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
103	22/08	ORSTOM	Rangas- sa'yEmile	Bourail	309/352 87,8	206/210 98,1	-	X2-4
104	22/08	ORSTOM	Serre Pierre	Bourail	43/218 19,7	111/193 57,5	78/78 100	2-4
105	21/08	ORSTOM	Ballande	Païta Nassandou	258/390 66,1	221/236 93,6	-	2-4
106	27/08	ORSTOM	Blanc Raymond	Gomen	23/208 11	94/134 70,1	-	2-4
107	27/08	ORSTOM	Ballande Puech	La Foa	76/207 36,7	130/161 80,7	92/92 100	2-4
108	27/08	ORSTOM	Duffieux Marcel	Pouembout	245/276 88,7	93/94 98,9	-	2-4
109	28/08	ORSTOM	Marcel Jules	Bourail	16/229 7	81/98 82,6	63/65 96,9	4-8
110	29/08	ORSTOM	Chivot Jean	Temala	17/87 19,5	113/113 100	98/98 100	X2
111	28/08	ORSTOM	Salem Claude	Bourail	76/147 51,7	113/123 91,8	101/101 100	2-4
112	28/08	ORSTOM	Mazurier André	Bourail Nessadiou	5/132 3,8	83/155 53,5	143/143 100	2-4
113	29/08	ORSTOM	Menesson Roger	Pouembout	16/239 6,7	210/370 56,7	144/144 100	2-4
114	29/08	ORSTOM	Peyrolle Claude	Ouaco	103/125 82,4	99/99 100	-	X2

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 10

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
115	28/08	ORSTOM	Boquet Pierre	Témala	15/193 7,7	316/479 65,9	160/161 99,3	4-8
116	5/09	ORSTOM	Devaud Joseph	Koné	90/145 62	261/276 94,6	121/121 100	2-4
117	5/09	ORSTOM	Said André	Voh	96/98 97,9	72/72 100	125/125 100	X2
118	4/09	ORSTOM	Jamin Pierre	Bourail	142/142 100	125/125 100	112/112 100	S
119	5/09	ORSTOM	Dufour Gilbert	Voh	197/214 92	161/161 100	113/113 100	X2
120	4/09	ORSTOM	Marlier Jean	Koné	41/132 31	100/113 88,5	164/164 100	2-4
121	5/09	ORSTOM	Lethezer Maurice	Voh	167/309 54	110/113 97,3	147/147 100	2-4
122	4/09	ORSTOM	Nagle Michel	Poya	1/204 0,5	4/126 3,17	90/125 72	4-8
123	5/09	ORSTOM	Newland Gérard	Poya	22/182 12,1	160/270 59,2	87/87 100	2-4
124	4/09	ORSTOM	Videau Rémy	Pouembout	77/110 70	90/95 94,7	149/149 100	2-4
125	5/09	Eleveur	SCIPO	Ouaménie B.de Routel	106/109 97,2	100/102 98	121/121 100	2-4
126	5/09	Eleveur	SCIPO	Ouaménie B.de mer	111/111 100	128/128 100	145/145 100	S

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 11

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
127	12/09	Eleveur	Benyamina	Katira- mona	104/110 94,5	143/143 100	128/128 100	X2
128	17/10	ORSTOM	Yokoyama Georges	Bourail	6/231 2,6	6/107 5,6	148/169 87,5	4-8
129	15/10	ORSTOM	Babin Eric	Temala Voh	27/216 12,5	41/59 69,5	64/64 100	2-4
130	16/10	ORSTOM	Meyer Claude	Ponéri- houen	6/298 2	29/143 20,2	143/150 95,3	4-8
131	17/10	ORSTOM	Jamin Pierre	Bourail Boghen	25/315 7,9	56/124 45,1	129/136 94,8	4-8
132	15/10	ORSTOM	Mareatu M. Joseph	Pouembout	5/300 1,6	60/170 35,3	171/258 66,2	4-8
133	16/10	ORSTOM	Berton J. Claude	Moindou	3/176 1,7	27/111 24,3	62/74 83,7	4-8
134	15/10	ORSTOM	Gauzere Bernard	Pouembout	8/148 5,4	38/85 44,7	90/92 97,8	4-8
135	16/10	ORSTOM	Noendoui Pierre	Gomen	193/193 100	170/170 100	-	S
136	16/10	ORSTOM	G.I.E. Ouemou- Kourou	Gomen	144/252 57,1	111/111 100	157/157 100	X2
137	16/10	ORSTOM	Naoutine Michel	Ouaco	151/185 81,6	87/87 100	119/119 100	X2

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 12

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
138	24/10	ORSTOM	Gilbert Marcel	Koné	49/162 30,2	115/119 96,6	82/82 100	2-4
139	23/10	ORSTOM	Colomina J.Claude	Bourail	36/211 17,1	115/143 80,4	81/83 97,6	4-8
140	24/10	ORSTOM	Taiyada Austein	Ouégoa	77/121 63,6	74/77 96,1	89/95 93,7	4-8
141	23/10	ORSTOM	SCAPG Delrieu	Gomen	38/155 24,5	123/131 93,9	127/127 100	2-4
142	23/10	ORSTOM	Office- Foncier	Koné	42/253 16,6	106/129 82,1	71/71 100	2-4
143	24/10	ORSTOM	Bellin- guez L.	Bourail	17/313 5,4	47/194 24,2	116/133 87,2	4-8
144	24/10	ORSTOM	Domaine de Trazi- nie	Bourail	44/208 21,1	63/79 79,7	80/84 95,2	4-8
145	24/10	ORSTOM	Colomina Henri	Bourail	11/275 4	57/126 45,2	119/120 99,1	4-8
146	30/10	ORSTOM	Gie Sodemie	Poya	157/159 98,7	64/64 100	-	X2
147	30/10	ORSTOM	SCE Témala	Témala	160/160 100	99/99 100	-	S
148	30/10	ORSTOM	Begassa Serge	Bourail	137/146 93,8	116/116 100	-	X2

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 13

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
149	30/10	ORSTOM	Curique Thierry	Voh	119/123 96,7	86/86 100	-	X2
150	30/10	ORSTOM	Newland Gérard	Poya	136/173 78,6	75/75 100	-	X2
151	30/10	ORSTOM	Domaine de Trazi- nie	Bourail	153/193 79,2	68/68 100	-	X2
152	7/11	ORSTOM	Rague Ezarine	Voh	186/187 99,4	140/140 100	-	S
153	7/11	ORSTOM	Gie Gatope	Voh	206/206 100	112/112 100	-	S
154	6/11	ORSTOM	De St Quentin	Bourail	156/180 86,6	60/60 100	-	X2
155	7/11	ORSTOM	Colomina J.Claude	Bourail	199/201 99	159/159 100	-	S
156	6/11	ORSTOM	Meunier Malignon	Houailou	50/290 17,2	164/185 88,6	88/88 100	2X4
157	7/11	ORSTOM	Santacro- ce Ghys- lain	Moindou	96/212 45,2	180/187 96,2	107/107 100	2X4
158	7/11	ORSTOM	Colomina J.Claude	Bourail	50/272 18,3	157/210 74,7	90/90 100	2X4
159	6/11	ORSTOM	Menneson Roger	Pouembout	43/180 23,8	112/169 66,2	92/94 97,8	4X8

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 14

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
160	6/11	ORSTOM	Raczy Antoine	Bourail	149/182 81,8	118/118 100	-	X2
161	6/11	ORSTOM	Paladini Florindo	La Foa	121/131 92,3	209/210 99,5	92/92 100	X2
162	6/11	Eleveur	Guiller- met Père	LaFoa Fonwhari	139/162 85,8	173/180 96,1	102/102 100	2X4
163	9/11	Eleveur	St Gilles	Bouloupari	96/106 90,5	180/180 100	107/107 100	X2
164	13/11	ORSTOM	Tardivel Pierre	Gomen	210/325 64,6	199/199 100	105/105 100	X2
165	13/11	ORSTOM	Berton J.Claude	Moindou	110/170 64,7	152/185 82,1	101/101 100	2-4
166	14/11	ORSTOM	SCAPG Delrieu	Gomen	152/178 85,4	164/170 96,4	53/53 100	2-4
167	14/11	ORSTOM	Debien France	Témala	194/352 55,1	103/163 63,1	113/113 100	2-4
168	14/11	ORSTOM	Nagle J.Michel	Poya	62/226 27,4	151/282 53,5	194/240 80,8	4-8
169	14/11	ORSTOM	Cardot Raymond	La Foa	155/277 55,9	63/179 35,2	116/156 74,3	4-8
170	14/11	ORSTOM	Chabaud Paul	Koné	200/204 98	161/167 96,4	186/191 97,3	4-8
171	13/11	ORSTOM	Gouaro Déva	Bourail	231/231 100	104/104 100	-	S

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 15

SOUCHES DE TIQUES RECOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
172	19/11	ORSTOM	Guille- mard J.	Bourail	235/237 99,1	141/142 99,3	-	X2
173	20/11	ORSTOM	Marro- witch L.	Témala	233/233 100	100/100 100	-	S
174	20/11	ORSTOM	Marlier René	Koné	188/194 96,8	127/170 74,7	216/217 99,5	2-4
175	20/11	ORSTOM	S.C.I. Ouaneke	Poya	Souche annulée			
176	20/11	ORSTOM	Tebeo Mika	Gomen	92/180 51,1	106/106 100	29/29 100	X2
177	19/11	ORSTOM	Pebou Albert	Ouégoa	187/192 97,4	87/87 100	-	X2
178	20/11	ORSTOM	Gibert Marcel	Koné	163/208 78,4	128/130 98,4	114/114 100	2-4
179	20/11	ORSTOM	Borde Marcel	Bourail	211/216 97,7	87/87 100	-	X2
180	19/11	ORSTOM	Pebou Guillaume	Ouégoa	149/192 77,6	127/127 100	98/98 100	X2
181	27/11	ORSTOM	Curique Thierry	Voh	138/270 51,1	116/206 56,3	248/266 93,2	4-8
182	28/11	ORSTOM	G.I.E. Houailou	Houailou	70/193 36,2	103/110 93,6	81/81 100	2-4
183	27/11	ORSTOM	Condoya Antoine	La Foa	99/261 37,9	117/132 88,6	114/114 100	2-4

RESULTATS DES TESTS DE RESISTANCE A L'ETHION : N° 16

SOUCHES DE TIQUES RÉCOLTES					Concentrations en Ethion			Fact. de Ré- sist. (FR.)
N°	Date	Récolt	Eleveur	Lieu-dit	0,5%	1%	2%	
	1985			Commune	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	Lar.Mor. Lar.Tot. Mort.%	
184	27/11	ORSTOM	Roy Miguel	Bourail	9/218 4,1	38/165 23	49/120 40,8	4-8
185	27/11	ORSTOM	Corol Johan	Bourail	61/168 36,3	119/127 93,7	139/140 99,2	2-4
186	28/11	ORSTOM	Duffieux Marcel	Pouembout	112/141 79,4	103/112 91,9	118/118 100	2-4
187	28/11	ORSTOM	Forest Jacques	Moindou	79/200 39,5	91/91 100	106/106 100	X2
188	27/11	ORSTOM	Gauzere, Bernard	Pouembout	19/197 9,6	121/254 47,6	131/132 99,2	2-4