

# Incompatibilités cytoplasmiques entre des souches de *Culex pipiens fatigans* Wied. d'Afrique, d'Asie et d'Amérique

par

M. EYRAUD \* et J. MOUCHET \*\*

avec la collaboration technique de J. BARATHE \*\*, J. PASTRE \*\*  
et C. SANNIER \*\*

## RÉSUMÉ.

*Des croisements ont été effectués entre des souches de C. p. fatigans de diverses localités d'Afrique et de Madagascar ainsi que d'Asie et d'Amérique.*

*Toutes les souches sont interfécondes sauf celles de Dakar, et de Thiès, Sénégal, qui sont incompatibles uni ou bidirectionnellement avec la plupart des autres souches.*

*En croisant les souches de Thiès et de Brazzaville, nous avons obtenu dans une expérience une stérilité bidirectionnelle alors que dans une autre, seul, le croisement ♂ Thiès × ♀ Brazzaville était stérile. Par ailleurs, LAVEN avait précédemment signalé que le croisement ♂ Brazzaville × ♀ Thiès était stérile alors que le croisement inverse était fertile. Il y a donc trois comportements possibles des souches de Thiès vis-à-vis de celles de Brazzaville.*

*Le croisement ♂ Brazzaville × ♀ Dakar était stérile, l'inverse étant fécond. Bien que provenant de points géographiquement très proches, les souches de Dakar et Thiès ne se comportent pas de façon identique vis-à-vis de celle de Brazzaville.*

*Les auteurs constatent que les phénomènes d'incompatibilité sont difficiles à relier à des critères géographiques.*

## SUMMARY.

*Several C. p. fatigans strains from Africa, Madagascar, Asia and South America have been crossed all together.*

*All the strains are reciprocally fertile except those of Dakar and Thies, Sénégal, incompatible uni or bidirectionnaly with most of the others.*

*The crosses between Thies and Brazzaville strains in a first experiment were steril in both ways. In a second trial only ♂ Thies × ♀ Brazzaville were sterile. But LAVEN, previously had noticed that the cross ♂ Brazzaville × ♀ Thies was unfertile the*

\* Entomologiste, mission O.R.S.T.O.M., auprès de l'O.C.C.G.E., B.P. 171, Bobo-Dioulasso (Haute-Volta).

\*\* S.S.C., O.R.S.T.O.M.,

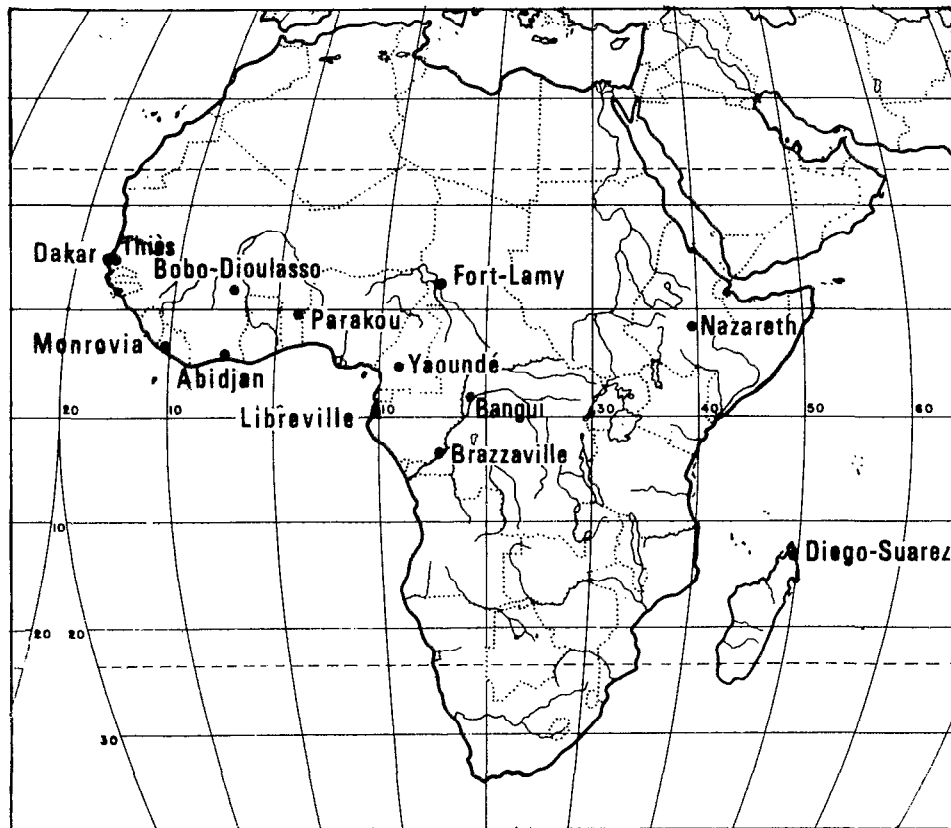
reciprocal being fertile. It appears that the strains of Thies can behave in three different ways when crossed with Brazzaville strains.

The crossing ♂ Brazzaville × ♀ Dakar was sterile, the reverse being fertile. Although originating from localities very near, Dakar and Thies strains have not the same incompatibility patterns.

It is difficult to find any relationship between incompatibilities and geographical criteria.

## INTRODUCTION

Les phénomènes d'incompatibilité qui arrivent à rendre stériles les croisements entre souches appartenant à des groupes cytoplasmiques différents, ont été découverts chez *Culex pipiens pipiens* L. dans la région paléarctique par GHELELOVITCH (1952) et LAVEN (1951 et 1953). Ils ont été ensuite observés entre des souches de *Culex pipiens*



*fatigans* (Wiedemann) de Dakar et de Brazzaville par ROUBAUD (1956). Ils ont fait l'objet de nombreuses études de LAVEN (1956, 1957 *a* et *b*) qui en a défini les caractéristiques. D'après les idées les plus généralement admises, la stérilité résulterait d'une intoxication du spermatozoïde du moustique lors de sa pénétration dans le cytoplasme de l'ovule d'une femelle de la même espèce appartenant à une autre souche incompatible.

Du plan théorique, ce problème est passé sur le plan pratique lorsque LAVEN (1967) a utilisé des lâchers de mâles incompatibles pour éradiquer *C. p. fatigans* d'un petit village de Birmanie. Comme ce moustique, généralement résistant aux insecticides

chlorés, pose de sérieux problèmes aux hygiénistes dans toutes les régions intertropicales et en particulier en Afrique (HAMON et MOUCHET, 1967, HAMON et *al.* 1967, MOUCHET et *al.* 1968, SUBRA et MOUCHET, 1968), tous les moyens de lutte possibles sont à envisager pour limiter ces populations ou même les éradiquer.

Etant donné que, chez ce moustique, seul le premier accouplement est fertile, la technique génétique utilisant des lâchers de mâles incompatibles avec les souches locales est un de ces moyens. Dans cette optique, il importe donc de connaître les incompatibilités entre les diverses populations de *C. p. fatigans* du continent africain. Un certain nombre de travaux dans ce sens ont déjà été effectués par LAVEN (1966) et SUBRA et *al.* (1968).

Dans le présent travail nous avons croisé entre elles 12 souches d'Afrique continentale, 1 de Madagascar, 1 d'Asie du Sud-Est et 2 d'Amérique du Sud.

## PROVENANCE DES SOUCHES ET MÉTHODES DE TRAVAIL

1. Thiès, Sénégal : zone sahélienne.
2. Dakar, Sénégal : zone sahélienne.
3. Bobo-Dioulasso, Haute-Volta : savanes soudaniennes.
4. Monrovia, Libéria : zone de forêt ouest africaine dégradée.
5. Abidjan, Côte d'Ivoire : zone de forêt ouest africaine dégradée.
6. Parakou, Dahomey : zone de savanes soudano-guinéennes.
7. Fort-Lamy, Tchad : zone sahélienne.
8. Bangui, R.C.A. : mosaïque forêt-savane.
9. Yaoundé, Cameroun : zone de forêt centrafricaine.
10. Libreville, Gabon : zone de forêt centrafricaine.
11. Brazzaville, Congo : zone de savanes à galeries forestières du Sud.
12. Nazareth, Ethiopie : plateau de l'Est, alt. 1 500 m.
13. Diégo-Suarez, Madagascar.
14. Rangoon, Birmanie.
15. Cayenne, Guyane française.
16. Caracas, Venezuela.

A l'exception du désert, toutes les zones de végétation d'Afrique de l'Ouest et du Centre sont représentées dans cet échantillonnage.

La technique utilisée est celle décrite par SUBRA et *al.* (1968). Les pupes sont placées en tube individuel jusqu'à leur éclosion. Puis, 30 ♂ d'une souche sont croisés avec 60 ♀ d'une autre souche. Après repas de sang sur poulet, les femelles gorgées sont isolées en tubes individuels où leurs pontes sont recueillies. Le taux d'éclosion des œufs est noté ainsi que, parmi ceux qui n'éclosent pas, le pourcentage des œufs embryonnés et des non-embryonnés.

## RÉSULTATS

Les résultats des croisements sont consignés dans les tableaux I à XVI et dans le tableau récapitulatif général. Ce dernier montre que tous les cas d'infertilité sont dus aux souches de Dakar et de Thiès et donc localisés aux deux premières colonnes dans les deux sens.

Mais il est intéressant de noter que ces deux souches, bien que provenant de localités voisines (50 km), se comportent de façon différente.

La souche de Dakar est incompatible bidirectionnellement avec celle de Nazareth, d'autre part les croisements ♀ Dakar avec ♂ Bangui et Brazzaville sont infertiles, alors qu'ils sont fertiles dans le sens opposé comme l'avait constaté ROUBAUD.

La souche Thiès est incompatible dans les deux sens avec Monrovia, Parakou, Fort-Lamy, Yaoundé, Nazareth, Diégo-Suarez, Rangoon et Cayenne. Avec Brazzaville, elle est infertile dans le sens ♂ Thiès × ♀ Brazzaville. En sens inverse, elle fut infertile dans deux des trois expériences, mais dans la troisième 15 % des œufs éclosent. Ces résultats diffèrent sensiblement de ceux de LAVEN (1966) qui avait noté une incompatibilité unidirectionnelle ♂ Brazzaville × ♀ Thiès.

Les croisements ♀ Thiès × ♂ Abidjan et × ♂ Libreville sont stériles, l'opération inverse étant partiellement fertile. En effet, respectivement 37 % et 15 % des œufs ont éclos. Parmi les œufs non éclos, la plupart ne sont pas embryonnés et la nature de ce phénomène devrait être étudiée.

La souche de Bangui, incompatible dans un sens avec Dakar, est fertile dans les deux sens avec Thiès tout comme celles de Bobo-Dioulasso et Caracas. A propos de cette dernière, il faut noter que dans le sens ♂ Thiès × ♀ Caracas, il n'y a que 31 % d'éclosion et 63 % d'œufs non embryonnés. Cette souche de Caracas se comporte à l'opposé de l'autre souche sud-américaine de Cayenne qui est entièrement incompatible.

## DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les incompatibilités cytoplasmiques ne sont apparemment pas liées à des facteurs biogéographiques. C'est ainsi que les deux souches de Thiès, étudiées à un an d'intervalle, avaient un comportement différent vis-à-vis de deux souches de Brazzaville. Elles se comportaient toutes deux différemment de la souche étudiée par LAVEN qui, elle, se rapprochait de celle de Dakar. Il semble donc y avoir, à Thiès au moins, trois populations distinctes au point de vue de leurs compatibilités cytoplasmiques. Deux de celles-ci diffèrent à cet égard de celle de Dakar, les deux localités n'étant pourtant distantes que d'une cinquantaine de kilomètres. Dans le même sens vont les résultats des croisements des souches de Caracas et de Cayenne avec celle de Thiès.

Cette difficulté à relier ces phénomènes à des données géographiques se retrouve dans les résultats des autres auteurs.

SERVICE (1956) n'avait d'ailleurs pas observé de stérilité entre les souches du Nigéria et de Guiana ni ROZEBOOM (1958) entre celles des Philippines et des Etats-Unis alors que KRISNAMURTHY (*in* LAVEN, 1966) en avait signalé entre différentes populations de l'Inde. Toutefois, avant d'adopter une position définitive sur ce problème, il faudrait connaître l'origine des diverses souches étudiées, beaucoup de populations de *C. p. fatigans* dans les régions tropicales étant probablement d'importation récente. Or, nous ne sommes pas encore en mesure de réunir ces informations.

Des données sur les relations de fécondité entre les diverses populations de *C. p. fatigans* doivent donc être réunies empiriquement en multipliant les expériences de croisement. Encore faut-il être très prudent dans les conclusions puisque deux souches d'une même localité (Thiès) peuvent se comporter différemment.

## REMERCIEMENTS.

Nous exprimons nos remerciements à tous nos collègues qui nous ont adressé les souches utilisées dans cette étude : MM. ABDULCADER (F.R.U.O.M.S. Rangoon), GRUVEL (I.E.M.V.P.T., Fort-Lamy), CLASTRIER (Institut Pasteur, Cayenne) et les entomologistes médicaux de l'O.R.S.T.O.M., MM. ADAM, BRENGUES, BRUNHES, CORDELLIER, COZ, HAMON, PICHON, SUBRA et TAUFFLIEB.

*Manuscrit reçu le 10-3-1970.*

## BIBLIOGRAPHIE

- GHELELOVITCH (S.), 1952. — Sur le déterminisme génétique de la stérilité dans les croisements entre différentes souches de *Culex autogenicus* Roubaud, *C.R. Acad. Sci. Paris*, Sér. D, **234**, 2386-2388.
- HAMON (J.), BURNETT (G.F.), ADAM (J.P.), RICKENBACH (A.) et GRJEBINE (A.), 1967. — *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, *Wuchereria bancrofti* Cobbold et le développement économique de l'Afrique tropicale. *Bull. Org. mond. Santé*, **37**, 217-237.
- HAMON (J.) et MOUCHET (J.), 1967. — La résistance aux insecticides chez *Culex pipiens fatigans* Wiedemann. *Bull. Org. mond. Santé*, **37**, 277-286.
- LAVEN (H.), 1951. — Crossing experiments with *Culex* strains. *Evolution*, **5**, 370-375.
- LAVEN (H.), 1953. — Reziprok unterschiedliche Kreuzbarkeit von Stechmücken (Culicidae) und ihre Deutung als plasmatische Vererbung, *Z. indukt. Abstamm.-u. Vererb.-L.*, **85**, 118-136.
- LAVEN (H.), 1956. — Cytoplasmic inheritance in *Culex*. *Nature (Lond.)*, **177**, 141-142.
- LAVEN (H.), 1957 a. — Vererbung durch Kerngene und das Problem der ausserkaryotischen Vererbung bei *Culex pipiens*. I. Kernvererbung., *Z. indukt. Abstamm.-u. Vererb.-L.*, **88**, 443-477.
- LAVEN (H.), 1957 b. — Vererbung durch Kerngene und das Problem der ausserkaryotischen Vererbung bei *Culex pipiens*. II. Ausserkaryotischen Vererbung. *Z. indukt. Abstamm.-u. Vererb.-L.*, **88**, 478-516.
- LAVEN (H.), 1966. — Tests d'incompatibilité chez le complexe *Culex pipiens*. 1<sup>re</sup> partie : Souches africaines, Doc. multigr., OMS WHO/VC/66219.
- LAVEN (H.), 1967. — Eradication of *Culex pipiens fatigans* through cytoplasmic incompatibility. *Nature (Lond.)*, **216**, 383-384.
- MOUCHET (J.), DEJARDIN (J.) et SUBRA (R.), 1968. — Sensibilité aux insecticides de *Culex pipiens fatigans* en Afrique de l'Ouest. *Méd. trop. (Marseille)*, **23**, 374-387.
- ROUBAUD (E.), 1956. — Phénomènes d'amixie dans les croisements de souches géographiques, indifférenciées extérieurement, du moustique commun tropical *Culex fatigans* Wied., *C.R. Acad. Sci. (Paris)*, **242**, 1557-1559.
- ROZEBOOM (L.E.), 1958. — Hybridization of *Culex pipiens fatigans* from Philippine Islands with American strains of the *Culex pipiens* group. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **7**, 526-530.
- SERVICE (M.W.), 1956. — Crossing of two allopatric populations of *Culex fatigans* Wied. *Nature (Lond.)*, **178**, 1065.
- SUBRA (R.), ACCROMBESSI (R.) et OUEDRAGO (V. K.), 1968. — Incompatibilités cytoplasmiques chez des souches ouest-africaines de *Culex pipiens fatigans*. Doc. multigr. OMS WHO/VBC/68.92.
- SUBRA (R.) et MOUCHET (J.), 1968. — *Culex pipiens fatigans* Wied. en Afrique de l'Ouest, son rôle éventuel dans la transmission de la filariose de Bancroft et sa sensibilité aux insecticides. *Bull. Org. mond. Santé*, **38**, 484-488.

TABLEAU I  
 Résultats des croisements des souches de *C. fatigans*  
 ♂♂ Thiès

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Éclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Thiès ...	22	2.745	2.280	83	298	11	167	6
× ♀ Dakar ....	10	1.136	1.042	91	94	9	0	0
× ♀ Bobo-Dioulasso .....	10	1.403	1.369	97	23	2	11	1
× ♀ Monrovia ..	10	2.001	0	0	1561	79	440	21
× ♀ Abidjan ..	10	1.490	558	37	243	10	689	47
× ♀ Parakou ..	22	3.396	0	0	2318	69	1078	31
× ♀ Fort-Lamy ..	10	2.014	0	0	1502	75	512	25
× ♀ Yaoundé ..	10	1.992	0	0	693	35	1299	65
× ♀ Bangui ....	10	1.110	852	77	112	10	146	13
× ♀ Brazzaville (1) .....	10	1.669	0	0	1347	81	322	19
× ♀ Brazzaville (2) .....	10	1.307	0	0	438	33	869	67
× ♀ Libreville ..	10	1.879	276	15	464	25	1129	60
× ♀ Nazareth ..	8	736	0	0	572	78	164	22
× ♀ Diégo-Suarez .....	10	1.767	0	0	774	44	993	56
× ♀ Rangoon ...	10	2.112	0	0	1362	65	750	35
× ♀ Cayenne ...	10	2.590	0	0	1981	76	609	24
× ♀ Caracas ....	10	1.104	342	31	70	6	692	63

TABLEAU II  
 ♂♂ Dakar

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Éclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Thiès .....	10	1.087	933	85	110	10	44	5
× ♀ Bangui ....	10	1.749	925	53,2	702	40	122	6,8
× ♀ Brazzaville ..	20	3.010	2.381	79	354	12	275	9
× ♀ Nazareth ..	10	1.319	0	0	1.273	96,5	46	3,5

INCOMPATIBILITÉS CYTOPLASMIQUES CHEZ *C. P. FATIGANS WIED*

TABLEAU III  
♂♂ *Bobo-Dioulasso*

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Éclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	19	3.961	3.761	95	90	2	110	3
× ♀ Thiès .....	25	4.809	4.183	87	298	6	328	7
× ♀ Monrovia ..	10	2.066	1.985	96	10	0,5	71	3,5
× ♀ Abidjan ...	10	1.863	1.752	94	59	3	52	3
× ♀ Parakou ..	10	2.111	1.892	89,6	13	0,4	206	10
× ♀ Fort-Lamy ..	11	2.052	1.863	91	36	1,5	154	7,5
× ♀ Yaoundé ..	10	1.757	1.688	96	52	3	17	1
× ♂ Libreville ..	10	2.469	2.431	98,4	8	0,3	30	1,3
× ♀ Brazzaville ..	14	2.162	2.039	94			120	6
× ♀ Diégo-Suarez .....	11	2.363	2.210	93,5	23	1	130	5,5
× ♀ Rangoon ..	12	2.550	2.453	96	63	2,5	34	1,5
× ♂ Cayenne ..	10	1.938	1.633	85	159	9	116	6
× ♀ Caracas ...	10	1.622	1.565	96,5	16	1	41	2,5

TABLEAU IV  
♂♂ *Monrovia*

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Éclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Monrovia ..	10	2.014	1.980	98	25	1,5	9	0,5
× ♀ Thiès .....	10	1.488	0	0	1.399	94	89	6
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	10	1.792	1.346	75	289	16	157	9
× ♀ Abidjan ...	8	1.685	1.441	85	19	1	225	14
× ♀ Parakou ..	10	2.096	2.023	96,5	44	2	29	1,5
× ♀ Fort-Lamy ..	10	1.703	1.632	95	16	1	55	4
× ♀ Yaoundé ..	10	1.730	1.398	81	16	1	316	18
× ♀ Libreville ..	12	1.618	1.432	88	3	0,7	183	11,3
× ♀ Brazzaville ..	10	1.783	1.739	97	10	1	34	2
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	1.586	1.363	86	81	5	142	9
× ♀ Rangoon ..	10	2.436	2.355	96,5	36	1,5	45	2
× ♀ Cayenne ..	10	2.028	2.020	99,6	6	0,3	2	0,1
× ♀ Caracas ...	10	1.972	1.861	94	52	3	59	3

TABLEAU V  
♂♂ Abidjan

Croisement	Nbre pontes	Nbre œufs	Eclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Abidjan ..	10	1.257	1.196	98	93	4	51	3
× ♀ Thiès .....	10	1.508	16	1	1.136	75	356	24
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	10	1.793	1.616	90	97	5,5	80	4,5
× ♀ Monrovia ..	10	1.652	1.513	91	42	3	97	6
× ♀ Parakou ..	10	2.169	1.629	75	122	5	418	20
× ♀ Fort-Lamy ..	10	1.947	1.712	87	36	3	199	10
× ♀ Yaoundé ..	10	2.515	2.477	98,7	9	0,3	29	1
× ♀ Libreville ..	10	2.009	1.978	98,5	0	0	31	1,5
× ♀ Brazzaville ..	10	2.053	2.015	98	8	0,6	30	1,4
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	2.181	2.138	98	8	0,4	35	1,6
× ♀ Rangoon ..	10	1.915	1.889	98	4	0,9	22	1,1
× ♀ Cayenne ..	10	2.376	2.250	95	69	3	57	2
× ♀ Caracas ...	8	1.257	1.196	95	35	3	24	2

TABLEAU VI  
♂♂ Parakou

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Eclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Parakou ..	10	2.181	2.118	97	41	2	22	1
× ♀ Thiès .....	22	4.550	0	0	3.967	88	583	12
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	10	1.747	1.447	82	247	10	153	8
× ♀ Monrovia ..	10	2.210	2.179	98,8	9	0,2	22	1
× ♀ Abidjan ...	10	2.170	2.087	26	40	2	43	2
× ♀ Fort-Lamy ..	20	4.900	4.813	98	70	1,7	17	0,3
× ♀ Yaoundé ..	36	2.654	2.580	97	4	0,4	70	2,6
× ♀ Libreville ..	10	1.778	1.745	98	10	0,8	23	1,2
× ♀ Brazzaville ..	10	1.895	1.864	98	4	0,5	27	1,4
× ♀ Diégo - Suarez .....	12	2.447	2.281	93	62	3	104	4
× ♀ Rangoon ..	10	1.691	1.486	84	55	4	210	12
× ♀ Cayenne ..	10	2.244	2.212	99	12	0,2	20	0,8
× ♀ Caracas ...	10	2.155	1.848	85	14	2	293	13



INCOMPATIBILITÉS CYTOPLASMIQUES CHEZ *C. P. FATIGANS* WIED

TABLEAU VII  
♂♂ *Fort-Lamy*

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Éclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Fort - Lamy	10	1.824	1.766	96,8	33	1,8	25	1,4
× ♀ Thiès .....	36	5.367			4.926	92	441	8
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	20	4.658	4.352	93,5	94	2	212	4,5
× ♀ Monrovia ..	10	2.212	2.162	97,7	6	0,3	44	2
× ♀ Abidjan ...	10	1.248	998	79	123	10	127	11
× ♀ Parakou ..	36	5.744	5.578	97	74	1,4	92	1,6
× ♀ Yaoundé ..	20	3.824	3.542	93	81	2	201	5
× ♀ Libreville ..	10	2.097	2.077	99	12	0,6	8	0,4
× ♀ Brazzaville ..	10	2.105	2.092	99			23	1
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	2.102	2.065	98,3	26	1,2	11	0,5
× ♀ Rangoon ..	10	2.258	2.526	98,8	16	0,6	16	0,6
× ♀ Cayenne ..	10	2.259	2.180	96,5	27	1,2	52	2,3
× ♀ Caracas ...	12	2.184	2.046	93,7	28	1,3	110	5

TABLEAU VIII  
♂♂ *Yaoundé*

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Éclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Yaoundé ...	14	1.950	1.795	92	29	2	126	6
× ♀ Thiès .....	46	7.483	0	0	6.516	87	967	13
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	43	9.664	9.231	95	0	0	433	5
× ♀ Monrovia ..	11	1.586	1.491	94	51	3	44	3
× ♀ Abidjan ...	10	1.787	1.563	87	12	1	212	12
× ♀ Parakou ..	32	4.772	4.165	87	12	0,25	599	12,75
× ♀ Fort-Lamy ..	20	3.835	3.698	96	49	1	88	3
× ♀ Libreville ..	11	2.269	2.094	92	0	0	175	8
× ♀ Brazzaville ..	11	1.678	1.596	95	44	3	38	2
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	2.132	1.994	93,5	11	0,5	126	6
× ♀ Rangoon ..	10	1.939	1.723	88	141	8	75	4
× ♀ Cayenne ..	10	2.639	2.455	93	101	4	83	3
× ♀ Caracas ...	10	1.660	1.203	72	73	4	384	23

TABLEAU IX  
♂♂ Bangui

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Eclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Thiès .....	10	1.239	1.154	93,2	85	6,8	0	0
× ♀ Dakar .....	8	977	0	0	845	87	132	13
× ♀ Brazzaville ..	6	756	734	97	22	3	0	0
× ♀ Nazareth ..	8	1.123	988	88	8	0,7	127	11,3

TABLEAU X  
♂♂ Libreville

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Eclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Libreville ..	12	1.738	1.682	97	15	0,8	41	2,2
× ♀ Thiès .....	10	1.583	0	0	1.371	87	212	13
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	10	2.038	1.894	93	34	1,7	110	5,3
× ♀ Monrovia ..	10	1.838	1.636	89	117	6,4	85	4,6
× ♀ Abidjan ...	13	1.758	1.285	73	46	3	427	24
× ♀ Parakou ..	11	2.175	2.133	98	1	0,2	41	1,8
× ♀ Fort-Lamy ..	10	2.282	2.156	94	15	0,7	111	5,3
× ♀ Yaoundé ...	10	1.626	1.575	97	17	1	34	2
× ♀ Brazzaville ..	12	1.816	1.731	95	18	1	67	4
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	1.664	1.478	89	148	9	38	2
× ♀ Rangoon ..	10	2.225	2.194	98	1	0,2	30	1,8
× ♀ Cayenne ..	10	1.836	1.768	96	17	1	51	3
× ♀ Caracas ...	11	2.014	1.945	97	24	1	45	2

INCOMPATIBILITES CYTOPLASMIQUES CHEZ *C. P. FATIGANS* WIED

TABLEAU XI  
♂♂ *Brazzaville*

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Eclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Brazzaville .	10	1.619	1.602	99	9	0,6	8	0,4
× ♀ Thiès (1) ..	10	1.695	250	15	1.073	63	372	22
× ♀ Thiès (2) ..	10	1.441	4	0,3	1.420	98	21	1,7
× ♀ Dakar ....	20	3.030	17	0,5	2.191	72,2	822	27,2
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	10	1.849	1.790	97	18	1	41	2
× ♀ Monrovia ..	12	2.602	975	37	1.244	48	383	15
× ♀ Abidjan ...	13	1.636	1.333	81	159	10	144	9
× ♀ Parakou ...	11	2.240	2.116	94,5	7	0,3	117	5,2
× ♀ Fort-Lamy ..	10	2.297	2.121	92	5	0,2	171	7,8
× ♀ Yaoundé ...	12	2.921	2.827	96,8	6	0,2	88	3
× ♀ Bangui ....	6	1.021	959	94	20	2	42	4
× ♀ Libreville ..	10	1.648	1.445	88	15	1	188	11
× ♀ Nazareth ..	10	1.250	1.220	97,5	21	1,7	9	0,8
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	1.899	1.633	86	116	6	150	8
× ♀ Rangoon ...	10	2.493	2.458	98,7	12	0,4	23	0,9
× ♀ Cayenne ...	10	2.297	2.061	90	171	7	65	3
× ♀ Caracas ...	10	2.078	1.957	94	15	0,7	106	5,7

TABLEAU XII  
♂♂ *Nazareth*

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Eclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Thiès .....	6	692	0	0	168	24,3	524	75,7
× ♀ Dakar ....	9	1.037	0	0	535	52	502	48
× ♀ Bangui ....	10	1.370	1.193	87	1	0,1	176	12,9
× ♀ Brazzaville .	7	833	818	98	15	2	0	0

TABLEAU XIII  
♂♂ *Diégo-Suarez*

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Éclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	2.096	1.722	82	40	0,2	334	1,8
× ♀ Thiès .....	11	1.752	6	3,4	991	49	855	48
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	10	1.694	1.603	94	13	1	78	5
× ♀ Monrovia ..	12	2.126	1.763	83	155	8	208	10
× ♀ Abidjan ...	8	1.736	1.695	97,6	14	0,8	27	1,6
× ♀ Parakou ..	10	2.329	2.101	90	9	0,3	219	9,7
× ♀ Fort-Lamy ..	10	1.814	1.687	92	24	2	103	6
× ♀ Yaoundé ..	11	2.027	1.971	97,3	7	0,3	49	2,5
× ♀ Libreville ..	12	2.104	2.043	97	15	0,9	46	2,1
× ♀ Brazzaville ..	10	2.074	2.023	97,5	14	0,7	37	1,8
× ♀ Rangoon ..	11	2.604	2.556	98	7	0,2	41	1,8
× ♀ Cayenne ..	10	2.671	2.641	99	12	0,3	18	0,7
× ♀ Caracas ...	10	1.741	1.434	82	18	1	289	17

TABLEAU XIV  
♂♂ *Rangoon*

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Éclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Rangoon ..	20	5.254	4.839	92	157	3	252	5
× ♀ Thiès .....	20	3.498	0	0	3.057	88	431	12
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	10	1.909	1.818	95	25	1	66	4
× ♀ Monrovia ..	11	2.296	2.172	94	34	2	90	4
× ♀ Abidjan ...	11	1.703	1.589	93	10	0,5	104	6,5
× ♀ Parakou ..	7	1.316	1.164	88	26	2	126	10
× ♀ Fort - Lamy	18	3.707	3.287	88	44	1	376	11
× ♀ Yaoundé ..	10	1.655	1.588	95	25	2	42	3
× ♀ Libreville ..	11	2.329	2.277	97	0	0	52	23
× ♀ Brazzaville ..	11	2.735	2.490	91	0	0	245	9
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	2.598	2.545	97	22	1	31	2
× ♀ Cayenne ..	10	2.583	2.430	94	89	3,5	64	2,5
× ♀ Caracas ...	10	2.159	2.001	92	67	3	91	5

INCOMPATIBILITÉS CYTOPLASMIQUES CHEZ *C. P. FATIGANS WIED*

 TABLEAU XV  
 ♂♂ Cayenne

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Eclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Cayenne ..	8	1.428	1.306	91	12	0,8	110	8
× ♀ Thiès .....	10	1.635	0	0	1.178	72	28	18
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	10	1.984	1.841	93	59	3	84	4
× ♀ Monrovia ..	10	1.896	1.786	94	54	3	56	3
× ♀ Abidjan ...	11	1.845	1.634	89	43	2	168	9
× ♀ Parakou ..	10	1.953	1.801	92	12	0,7	240	7,3
× ♀ Fort - Lamy	10	1.640	1.207	74	18	1	415	25
× ♀ Yaoundé ..	10	2.025	1.964	97	17	0,8	44	2,2
× ♀ Libreville ..	10	2.181	2.153	98,7	5	0,2	23	1,05
× ♀ Brazzaville ..	12	2.352	2.309	98	5	0,4	39	1,6
× ♀ Diégo - Suarez .....	11	2.207	1.969	89	13	1	215	10
× ♀ Rangoon ..	10	2.346	2.319	99	19	0,7	8	0,3
× ♀ Caracas ...	11	1.941	1.761	90	23	1	162	9

 TABLEAU XVI  
 ♂♂ Caracas

Croisement	Nbre pontes	Nbre d'œufs	Eclos		Non éclos			
					Œufs embryonnés		Œufs non embryonnés	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
× ♀ Caracas ...	12	2.504	2.441	97,5	13	0,5	50	2
× ♀ Thiès .....	10	1.994	1.855	93	93	5	46	2
× ♀ Bobo - Dioulasso .....	11	2.387	2.121	88	42	2	224	10
× ♀ Monrovia ..	11	2.205	2.110	96	27	1	68	3
× ♀ Abidjan ...	11	1.351	1.151	85	45	3,5	156	11,5
× ♀ Parakou ..	9	1.208	1.104	91,4	40	3,3	64	5,3
× ♀ Fort - Lamy	10	2.261	2.227	98,4			34	1,6
× ♀ Yaoundé ..	10	2.093	1.896	90,5	141	6,7	56	2,8
× ♀ Libreville ..	10	2.175	2.156	99			20	1
× ♀ Brazzaville ..	10	1.441	1.378	95,6	6	0,4	57	4
× ♀ Diégo - Suarez .....	10	2.354	2.158	92	93	4	103	4
× ♀ Rangoon ..	10	2.386	2.343	98			43	2
× ♀ Cayenne ..	10	1.821	1.772	97,3	19	0,7	30	2

TABLEAU XVII  
 Récapitulatif des croisements entre les 16 souches de *C. p. fatigans*  
 + croisement fertile  
 — croisement stérile

$\begin{array}{c} \sigma \\ \sigma' \end{array}$	Thiès	Dakar	Bobo-Dioulasso	Monrovia	Abidjan	Parakou	Fort-Lamy	Yaoundé	Bangui	Libreville	Brazzaville	Nazareth	Diégo-Suarez	Rangoon	Cayenne	Caracas
Thiès ....	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	+ / —	—	—	—	—	+
Dakar ...	+	+							—		—	—				
Bobo-Dioulasso .	+		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Monrovia .	—		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Abidjan ..	+		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Parakou .	—		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Fort - Lamy	—		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Yaoundé .	—		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Bangui ...	+	+							+							
Libreville .	+		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Brazzaville.	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nazareth .	—	—										+				
Diégo-Suarez ...	—		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Rangoon .	—		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Cayenne ..	—		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
Caracas ..	+		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+