

WORLD HEALTH  
ORGANIZATIONCOMITE D'EXPERTS DU PALUDISMEORGANISATION MONDIALE  
DE LA SANTEWHO/Mal/44  
10 août 1950

FRANCAIS SEULEMENT \*

Le Secrétaire du Comité d'experts du Paludisme a l'honneur  
de communiquer ci-après un sommaire de l'article de :

M. E. FARINAUD et R. CHOUMARA

## " LE PALUDISME DANS LES POPULATIONS MONTAGNARDES DU SUD-INDOCHINOIS "

suivi d'autres renseignements sur l'efficacité du DDT employé par la  
méthode rémanente contre Anopheles minimus, courtoisement communiqués par  
le Dr FARINAUD.

---

- I -

1.1 Eléments de géographie humaine

La région des Hauts-Plateaux de l'Indochine méridionale correspond  
sensiblement à la ligne de partage des eaux entre les rivières tributaires de  
la Mer de Chine et les affluents du Mékong. Elle a de tout temps constitué un  
des fiefs incontestés du paludisme.

La température moyenne oscille entre 18 et 26° C. Les écarts des  
maxima et des minima sont de 12 ou 14° en février-mars, de 5 à 7° en juillet-  
août après l'établissement de la saison des pluies. Les variations de l'humidi-  
té relative sont également peu accentuées ; les moyennes mensuelles extrêmes  
vont de 73,4 % en mars à Banméthuo à 95,1 % en juillet à Pleiku. Les diffé-  
rences les plus importantes concernent les précipitations atmosphériques.  
Les chiffres enregistrés (moyenne décennale) sont les suivants :

---

\* Pour raisons d'économie il n'a pas été fait de traduction en anglais.  
For reasons of economy no English translation is made.

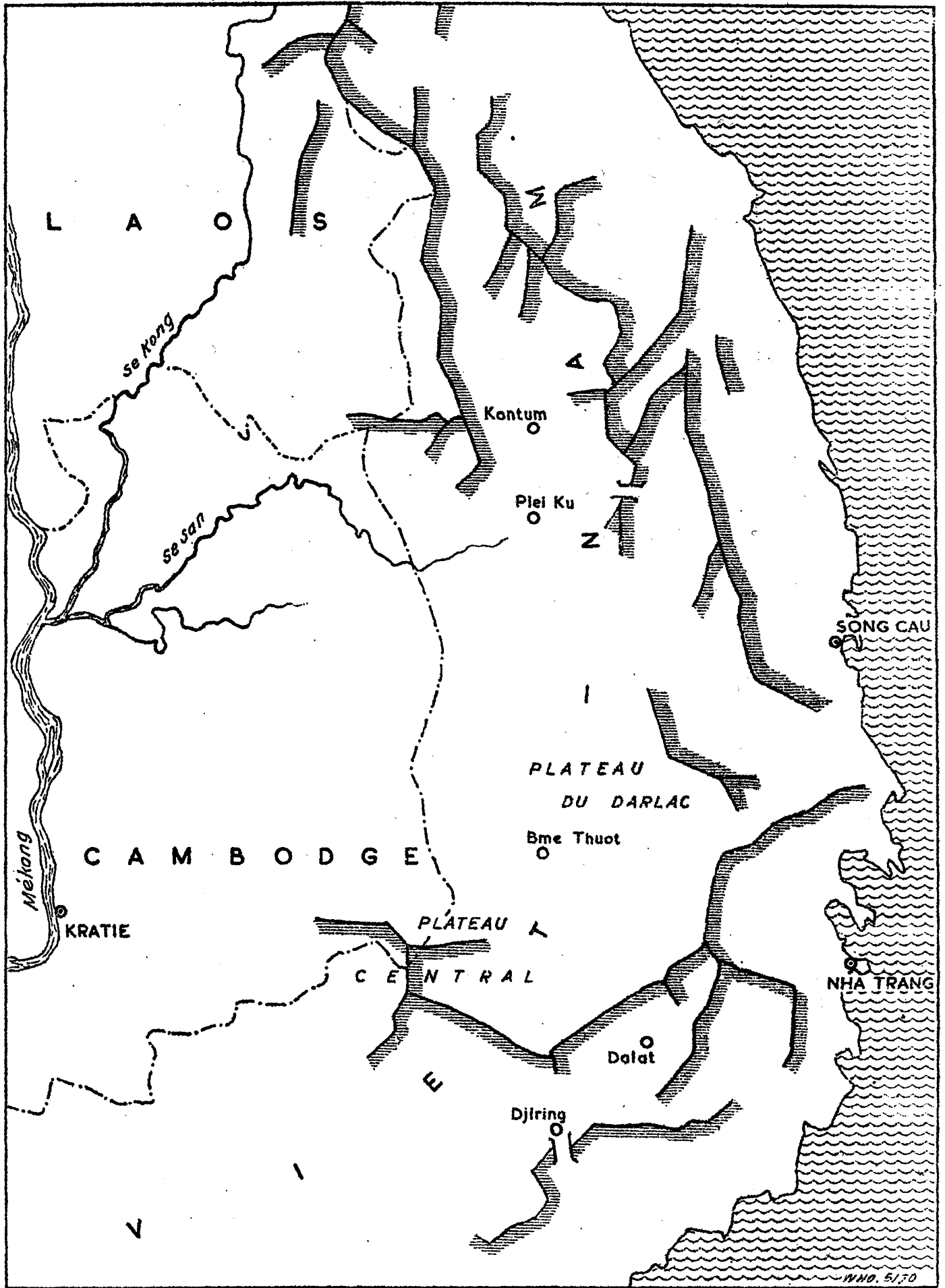
	<u>Altitude</u> en m.	<u>Hauteur des pluies</u> en mm.
Banméthuot	461	1831
Kontum	536	1851
Pleik-Ku	772	2682
Blao	850	2909
Djiring	972	1978

Mais le fait essentiel est qu'à Djiring comme à Blao les pluies sont assez régulièrement réparties sur l'ensemble de l'année avec un maximum en juillet-septembre. Les pluies sont, pendant onze mois, supérieures à 100 mm. Au Darlac par contre et surtout dans la région de Pleiku, après six mois de saison sèche à peu près complète, les pluies apparaissent en mai et ne cessent qu'en novembre. Elles atteignent, au cours de l'été, une hauteur moyenne mensuelle de 500 à 600 mm. Le maximum observé a été de 1700 mm. d'eau au cours des mois de juillet et août. Ces pluies diluviennes entraînent un appauvrissement progressif du sol.

Ce pays de la "terre rouge" n'est habité que par une population autochtone à très faible densité (de 5 à 17 hab. par km<sup>2</sup>. Dans certaines zones elle est inférieure à 1 hab. par km<sup>2</sup>). Tous les essais de colonisation ont échoué en raison du paludisme hyperendémique qui sévit en Indochine dans toute la région "accidentée de moyenne altitude" (L.A. Robin). La mortalité infantile des races autochtones peut atteindre, dans une même famille, 60 à 70 % des enfants nés à terme. Les Vietnamiens récemment introduits réagissent en faisant d'emblée des formes de paludisme grave. Ils ne parviennent qu'à un stade d'immunité toujours précaire, incompatible avec une activité physique normale.

## 1.2 Complexe épidémiologique et premiers essais de lutte antipalustre

Les vecteurs majeurs sont représentés en Indochine par A. minimus et secondairement par A. jeyporiensis. Ces deux vecteurs représentent l'un et l'autre des espèces nettement anthropophiles et à moeurs domestiques. A. minimus se rencontre toute l'année, avec un maximum de pullulation qui coïncide, en général, avec la fin de la saison des pluies.





La côte de 1.200 m. paraît constituer, en Indochine méridionale, la limite en altitude du paludisme en tant que "maladie collective". En-dessous de cette limite, le paludisme des Hauts-Plateaux se caractérise par sa gravité et sa pérennité. Sa gravité du point de vue social résulte surtout de l'incidence qu'il exerce sur la mortalité infantile. En 1938 dans le pays phnong, situé au sud-est de Banméthuot, sur plus de 1.000 enfants objet de l'enquête, 13 % des nouveaux-nés meurent au cours du premier mois, 20 % avant 6 mois, 31 % avant 1 an. Plus de 80 % des décès paraissent imputables au paludisme<sup>1</sup>. 96 % des enfants sont parasités au cours de la première année. La prémunition de l'adulte, si solide soit-elle, peut se trouver débordée à l'occasion de maladies intercurrentes ou sous l'action de facteurs habituels de diminution de résistance de l'organisme. C'est ainsi que le nombre des malades augmente nettement au moment de la période de disette annuelle. Il faut noter que la prémunition chez l'adulte montagnard s'accompagne d'une résorption presque complète des fortes splénomégalies.

Peu avant la guerre, des essais de chimio-prophylaxie avaient été tentés, mais cette expérimentation ne put être poursuivie.

En 1932, avaient été entrepris des travaux de lutte antilarvaire surtout par des ouvrages définitifs : drains en poteries ou en béton, barrages, chasses d'eau, etc. Ils améliorèrent considérablement la situation sanitaire à Banméthuot et à Kontum<sup>1</sup> mais le problème de la prophylaxie rurale du paludisme restait entier. Le développement des nouvelles méthodes de lutte antipalustre devait permettre de reprendre la question sous un angle nouveau. Il était toutefois indispensable pour obtenir l'assentiment, puis l'adhésion, de populations volontiers réticentes, peu habituées aux méthodes de prophylaxie sociale, d'obtenir des résultats rapides et évidents. Il fallait donc s'attacher tout spécialement à la protection des femmes enceintes et des enfants, d'où la nécessité d'employer la chimioprophylaxie tout en expérimentant avec le DDT.

---

<sup>1</sup> M. E. FARINAUD et P. PROST ; Le Paludisme chez les Phnongs. Bulletin Economique de l'Indochine, XLII, 1939, p. 332

### 1.3 Le service de prophylaxie antipalustre et de médecine mobile

La création de ce service remonte au mois de juin 1948. Il est placé, sous la direction d'un médecin spécialisé résidant à Baméthuot. Le personnel subalterne qui comprend quatre infirmiers et six agents sanitaires est entièrement formé d'éléments autochtones.

Son activité s'étend à l'ensemble du territoire des Hauts-Plateaux mais son rôle essentiel, dans la période de début, a été de délimiter dans chaque province des "secteurs de démonstration" de manière à déterminer les conditions locales d'application et de rendement des différentes méthodes de lutte antipalustre.

Dans ces secteurs les index spléniques ont été relevés périodiquement (tous les trois mois en général ou au moins tous les six mois) sur la totalité des enfants, de la naissance jusqu'à l'âge de 15 ans, d'après la Notation en usage au Service antipaludique des Instituts Pasteur :

Cette notation comporte 5 degrés d'hypertrophie splénique :

- Rate 1 : rate percutable ou palpable en inspiration profonde.
- Rate 2 : rate dépassant le rebord costal.
- Rate 3 : rate située à mi-chemin entre le rebord costal et l'ombilic.
- Rate 4 : rate atteignant l'ombilic.
- Rate 5 : rate dépassant l'ombilic.

Il n'a pas été tenu compte dans l'établissement des index des rates I, considérées, de même que les rates 0 (rates non palpables), comme normales.

Les villages des secteurs de prophylaxie furent répartis en trois groupes, soumis respectivement aux traitements suivants :

Premier groupe : chimio-prophylaxie seule, en utilisant selon

le cas : - la quinacrine

- la nivaquine

- ou la "Paludrine"

Second groupe : chimio prophylaxie par la quinacrine associée aux pulvérisations de DDT.

Troisième groupe : pulvérisations de DDT employées isolément.

Villages soumis à la prophylaxie : chimique

Les distributions avaient lieu chaque semaine, à jour fixe, sur liste d'appel nominatif. La posologie suivie quel que fût le médicament adopté était la suivante :

Adultes et enfants de 12 à 15 ans	: 3 comprimés		0,30 g.
Enfants de 9 à 12 ans	: 2 "	et 1/2	0,25 g.
" " 6 à 9 "	: 2 "		0,20 g.
" " 3 à 6 "	: 1 "	et 1/2	0,15 g.
" " 1 à 3 "	: 1 "		0,10 g.
Nourrissons	: 1/2 "		0,05 g.

Les médicaments sont absorbés sur place, en une seule fois, en présence du médecin.

Les pulvérisations de DDT ont été effectuées au début (juin-décembre 1948) avec une solution à 5 % de DDT technique dans le pétrole. La dernière campagne a été faite, en partie, avec de la poudre mouillable, DDT 50, également diluée à 5%, soit à une concentration moitié moindre de produit actif.

Les pulvérisateurs actuellement utilisés sont ceux du type Lofstrand ou Galeazzi, avec gicleurs "flat spray".

Dans les maisons on traite toutes les parois intérieures depuis le sol ou le plancher jusqu'à 2 m. 50 environ. On ne traite le plafond ou la face inférieure du toit que dans les cas spéciaux, lorsque les maisons sont anormalement basses. On a par contre décidé dès le début de pulvériser le dessous des cases construites sur pilotis. En dehors des habitations proprement dites, on s'est attaché à traiter "tous les édifices construits par la main de l'homme".

1.4 Les résultats obtenus :

A. Chimioprophylaxie isolée :

Le tableau ci-dessous en résumé quelques résultats significatifs :

Index spléniques	Mépacrine Plei-Brel	Témoin Plei-Jut	Proguanil Plei-Blang 1	Témoin Plei-Blang 2
Décembre 1948	93,4 %	94,1 %	95,1 %	---
Avril 1949	71,8 %	72,2 %	60,8 %	85,5 %
Décembre 1949	76,4 %	81,6 %	33,3 %	93,7 %
<u>Index plasmodiques</u>				
Décembre 1949	48 %	63,3 %	26 %	73,3 %

En ce qui concerne l'action de la mépacrine "Quinacrine", on y retrouve cette limite d'efficacité sur laquelle on a déjà, en Indochine, attiré l'attention à maintes reprises. Après une amélioration immédiate incontestable, on a l'impression que la situation se stabilise et que les splénomégalias qui subsistent restent difficilement réductibles. De même, on enregistre en fin d'année, malgré la médication, une nette reprise des index et notamment des index spléniques, consécutive à la poussée de pullulation anophélienne qui accompagne l'arrêt de la saison des pluies.

Si l'on s'en tient aux résultats globaux, le proguanil "Paludrine" et la chloroquine "Nivaquine" se sont montrés d'une efficacité à peu près compatible, de beaucoup supérieure, dans la majorité des cas, à celle de la mépacrine employée isolément. Les chiffres du tableau ci-dessus mettent bien en valeur l'action manifestement insuffisante de la mépacrine en zone d'hyperendémie palustre. Le proguanil, par contre, a permis d'obtenir une réduction progressive et constante de l'index splénique. Son action sur l'index plasmodique est également démonstrative.

La chloroquine s'est montrée d'une efficacité nettement supérieure à celle des autres médicaments antimalariques.

	<u>Mépacrine</u> Kamin		<u>Proguanil</u> Dong-Dor		<u>Chloroquine</u> Djiring	
	I.S.*	I.P.*	I.S.	I.P.	I.S.	I.P.
Avril 1949	65,5%	80%	67,3%	48%	73,3%	87,3%
Décembre 1949	49,5%	12%	50 %	18,2%	23,8%	14 %

B. Pulvérisations de DDT, associées ou non à la chimioprophylaxie

L'expérimentation faite a permis de constater :

- 1) que les pulvérisations de DDT améliorent de façon incontestable le rendement de la chimioprophylaxie;
- 2) que, dans certains cas, ces pulvérisations employées seules ont donné des résultats sensiblement équivalents.

Ces constatations sont rapportées dans les tableaux suivants :

VARIATIONS DES INDEX ENDEMIQUES

II. Pulvérisations de DDT

A. DDT et Chimioprophylaxie (Mépacrine)

	B.M. Thuot	B. Kdun	B. Don	Plei Tongia
<u>Index spléniques</u>				
Juin 1948	58,7 %	80 %	86,2 %	85,9 %
Avril 1949	29,7 %	40,9 %	35,8 %	38,2 %
Juin 1949	20,2 %	44,1 %	28,8 %	
Décembre 1949	16 %	35,7 %	22,1 %	33,3 %
<u>Index plasmodiques</u>				
Décembre 1949	4,02 %	0 %	9,9 %	2 %

\* I.S. = Index splénique. - I.P. = Index plasmodique.

B. DDT seul

	Phuong Nghia 1	Phuong Nghia 2	Phuong Nghia 3	Phuong Nghia 4	Kontum Konam
<u>Index spléniques</u>					
Décembre 1948	43 %	62 %	60,8%	50 %	86,5 %
Mars 1949	24,5 %	43,2 %	37 %	30,8 %	59,3 %
Décembre 1949	15 %	32,2 %	29,1%	18,1 %	38,9 %
<u>Index plasmodiques</u>					
Décembre 1949			6 %		14 %

"Des pulvérisations isolées de DDT faites en décembre 1948, conservent encore après un an, une efficacité suffisante pour que les index endémiques aient continué à s'abaisser régulièrement malgré la poussée épidémique de fin d'année".

Action comparée des différents modes de prophylaxie<sup>1</sup>

	Index spléniques	Index plasmodiques Global P. falciparum		Index gamétiques
I. Population infantile				
Mode de prophylaxie				
Mépacrine	40,6 %	25,5 %	14,7 %	9,7 %
Chloroquine	28 %	4,7 %	2,3 %	1,4 %
Proguanil	25,6 %	10,8 %	6,7 %	2,6 %
Mépacrine + DDT	22,4 %	9,4 %	7,3 %	1,5 %
DDT seul	26,7 %	10 %	3,5 %	1 %
II. Adultes	---	15 %	6,7 %	1 %

Le tableau ci-dessus permet de constater que - les réserves faites antérieurement sur le plafond d'efficacité de la mépacrine en milieu hyperendémique étant admises - le rendement des diverses méthodes de prophylaxie est sensiblement de même ordre.

<sup>1</sup> Index moyens calculés en décembre 1949 sur l'ensemble des villages de chaque catégorie.

"En définitive, il a été possible, du fait des mesures de prophylaxie mises en oeuvre, de faire acquérir aux enfants un état de prémunition comparable à celui des adultes dont la résistance au paludisme est depuis longtemps démontrée".

### 1.5 Le prix de revient de la prophylaxie

Les dépenses engagées par le Service antipaludique ont été calculés en piastres indochinoises<sup>1</sup>.

Elles sont à majorer des frais de transport et ne comprennent ni le traitement du personnel ni l'amortissement du matériel. En ce qui concerne la chimio-prophylaxie, la consommation moyenne est très légèrement supérieure à 2 comprimés de médicaments synthétiques par enfant et par semaine. Les prix de revient ont été calculés par enfant et par tête d'habitant.

Pour le DDT, les prix de revient ont été établis en prévoyant deux pulvérisations annuelles. Sur ces bases le prix de revient des différents modes de prophylaxie est le suivant :

#### I. Chimio-prophylaxie

Médicament utilisé	Prix unitaire en piastres, par comprimé	Quantité consommée par an en comprimés	Prix de revient en piastres	
			enfant	habitant
Quina crine	0,15	108	16,20	5,00
Nivaquine	0,15	108	16,20	5,00
Paludrine	0,11	108	11,90	3,68

1

1 piastre indochinoise vaut 17 francs français

II. Pulvérisations de DDT

	Quantité consommée par opération et par habitant		Prix du DDT (kg) Piastres	Prix de revient annuel* Piastres
	en litres	en g. DDT		
<u>Campagne 1948</u> DDT technique en solution à 5 % dans le pétrole	11.600	80 g.	20,30	12,80
<u>Campagne 1949</u> DDT technique en solution à 5 % dans le pétrole	01.925	46 g.	20,30	7,40
<u>DDT 50</u> (poudre mouillable diluée à 5 %)	11.600	40 g.	15,20	2,40

La quantité de solution de DDT utilisée par mètre carré est de l'ordre de 30 cm<sup>3</sup>, ce qui correspond à la dose généralement considérée comme efficace de 1,50 g. par mètre carré.

1.6 Prophylaxie et balance démographique

Le Service antipaludique n'ayant commencé à fonctionner qu'en juin 1948, on peut considérer le 2ème semestre de cette même année comme une période de mise en train. Cette période peut nous servir de terme de comparaison pour apprécier les résultats détenus en 1949.

On constate, à s'en tenir à la province de Darlac, où les enquêtes ont pu être menées avec plus d'exactitude, que la lutte contre le paludisme s'est traduite, de 1948 à 1949, par une amélioration manifeste de la situation démographique.

\* Deux opérations

Province du DARLAC	M o r t a l i t é p. 1.000		
	Enfants	Adultes	Ensemble
2e semestre 1948	39,5	19,7	26,6
2e semestre 1949	23,6	12	15,9
Différence des taux de mortalité	15,9	7,7	10,7
Ecart type	7,8	4	3,7

L'amélioration en ce qui concerne la mortalité infantile est caractéristique, elle est moins nette en ce qui concerne la mortalité dans la population adulte mais, dans l'ensemble, la diminution du taux de mortalité générale est significative.

Ainsi, d'après les résultats de près de deux ans d'expériences, en dépit d'un prix de revient plus élevé, il semble que l'on ait avantage dans les villages hyperendémiques à commencer par une campagne de chimio-prophylaxie qui permet d'obtenir une réduction plus rapide du taux de mortalité infantile et des index endémiques. Par la suite, les pulvérisations de DDT restent la méthode de choix. L'emploi de la poudre mouillable, DDT 50 % est de beaucoup la méthode la moins dispendieuse; mais il n'est pas encore possible d'affirmer que la suspension aqueuse de DDT 50 et la solution à 5 % dans le pétrole, donnent des résultats équivalents. Si la suspension ne donne pas les résultats attendus, il y aurait peut-être lieu de lui substituer l'émulsion.

Il paraît suffisant de renouveler les pulvérisations de DDT deux fois par an. Ces pulvérisations devraient être effectuées en principe un mois avant la fin de la saison des pluies et un mois avant la fin de la saison sèche.

S'il est possible de maintenir le prix de revient de ces pulvérisations aux environs de 2,50 piastres par an et par habitant, les frais pourraient sans doute en être supportés par les habitants ou par les budgets provinciaux, ce qui permettrait une extension très rapide de la lutte contre

le paludisme. Mais on ne saurait envisager une éradication complète du paludisme que lorsque les mesures de prophylaxie auront pu être généralisées dans l'ensemble du pays.

L'expérimentation réalisée\* dans un groupe de plantations d'hévéas du Sud-Vietnam où les taux d'infection palustre ont toujours été très élevés, a confirmé la valeur du DDT contre le paludisme à minimus. Dans cette région, les mesures de prophylaxie ne consistaient que dans les distributions hebdomadaires de mépacrine à l'ensemble de la main-d'oeuvre. Rien ne fut changé en ce qui concerne les mesures, sauf dans les villages choisis parmi les plus malsains qui furent traités aussi, soit par le DDT technique en solution à 5 % dans le pétrole, soit par la poudre mouillable (Néocide 50 Geigy) en suspension à 5 %.

VILLAGES TRAITES PAR LE DDT

(Fin 1949 ou début 1950)

Plantations et Sections	Index splénique	Pourcentage des grosses rates					Observations
		RO-1	R2	R3	R4	R5	
<u>VILLAGES MALSAINS</u>							
<u>ANLOC</u>							
<u>A-B</u>							
Août 1949	75,9	24,1	20,5	26,4	14,5	14,5	Néocide 50 à 5% Janvier 1950
Juin 1950	33	66,4	18,6	9,7	3,5	1,8	
<u>C</u>							
Août 1949	84,5	15,5	28,4	20,7	24,1	17,3	DDT pétrole à 5% Décembre 1949
Juin 1950	39,4	60,6	25,4	11,2	2,8	---	
<u>SUZANNAH</u>							
<u>A</u>							
Août 1949	71,3	28,7	25,5	19,1	13,8	12,8	DDT pétrole à 5% Décembre 1949
Juin 1950	39,1	60,9	23,6	8,2	6,4	0,9	
<u>VILLAGES MOYENNEMENT INSALUBRES</u>							
<u>BINH LOC</u>							
Août 1949	45,5	54,5	19,5	14,8	9,5	1,7	Néocide 50 à 10 % Janvier-Févr.1950
Juin 1950	17,4	82,6	13,9	3,5	-	-	
<u>VILLAGES RELATIVEMENT SAINS</u>							
<u>TRANGBOM</u>							
Août 1949	33	67	24,3	6,1	2,6	-	Néocide 50 à 5% Mars et avril 1950
Juin 1950	10	90	7,5	0,8	1,7	-	

\* (Communication personnelle du Médecin Colonel FARINAUD, 20 juin 1950)

Plantations et Sections	Index splénique	Pourcentage des grosses rates					Observations
		R0-1	R2	R3	R4	R5	
(suite)	<u>VILLAGES RELATIVEMENT SAINS</u>						
<u>ONGQUE</u>							
Août 1949	19	81	10	6,2	2,5	-	Néocide 50 à 5 %
Juin 1950	21,3	78,7	16,3	4	--	-	Février 1950
	<u>VILLAGE TEMOIN</u>						
<u>SUZANNAH</u>							
Août 1949	62,8	37,2	24,3	14,1	18	6,4	
Juin 1950	71,8	28,2	35,9	24,4	10,2	1,3	

L'action obtenue en six mois sur les index spléniques infantiles est remarquable. Il en est de même de la disparition des très fortes splénomégalies. A Ongqué, seul village où l'amélioration ne soit pas évidente, la quantité de DDT déposée sur les murs a été insuffisante, le travail trop rapide et la technique mauvaise.

Les index, en nette augmentation, du village témoin, démontrent que l'endémie palustre est restée la même pendant la durée de l'expérimentation.