

WORLD HEALTH
ORGANIZATION
Interim Commission

ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉ
Commission Intérimaire

WHO.IC/Mal./23
27 avril 1948.

COMITE D'EXPERTS SUR LE PALUDISME

Le Secrétaire du Comité d'Experts sur le Paludisme a l'honneur de communiquer ci-après aux Membres du Comité d'Experts une

NOTE SUR LE COUT DES CAMPAGNES ANTIPALUDEENNES
AU MOYEN DE LA PULVERISATION AU DDT A EFFET REMANENT

Le coût de l'insecticide alourdit considérablement le montant total des dépenses.

Il résulte du tableau ci-annexé que le coût du "produit fini" (par quoi il faut entendre la préparation de l'insecticide utilisé : solution, émulsion ou suspensions de DDT) représente une proportion extrêmement variable des dépenses totales, pouvant s'élever jusqu'à 91 pour cent dans les régions où la main d'oeuvre est très bon marché. Il est évident que de nombreux facteurs influent sur cette proportion, savoir le caractère urbain ou rural de la région considérée, la dispersion des maisons en milieu rural, les types des habitations elles-mêmes, la technique de la pulvérisation et le degré d'organisation de la campagne, abstraction faite de deux facteurs évidents : le prix de l'insecticide et le prix de la main d'oeuvre.

Les coûts les plus faibles à l'unité, publiés jusqu'à présent, sont ceux qui ont été obtenus dans l'Inde, où le coût par habitant et par année a pu être évalué de cinq à onze cents des Etats-Unis au cours des expérimentations, dont les résultats ont été récemment publiés, chiffre qui est à peu près du même ordre que le coût minimum (5,7 cents) obtenu par RUSSELL, KNIPE et SITHAPATHY en 1943 pour la pulvérisation au pyrèthre, et cela malgré l'augmentation des salaires survenue en 1945-1946 par rapport à 1943, et nonobstant le prix élevé du DDT dans l'Inde. Il semble que la faiblesse de ces chiffres s'explique non seulement par le taux encore relativement bas des salaires dans l'Inde, mais aussi par le fait que le "produit fini", c'est-à-dire les préparations de DDT sous forme soit de concentré pour l'émulsion, soit de poudre mouillable, étaient de fabrication indienne et produites à bas prix.

Le coût des solvants ou des agents émulsionnables ou mouillants qui entrent dans la composition du "produit fini" constitue un élément très important du budget d'une campagne.

De nos jours, le prix du DDT a fléchi à un niveau très bas, une fabrique des Etats-Unis ayant pu l'établir à \$ 0,31 par

lb (1). Il est évident que cette réduction aura une portée plus grande toutes les fois que le prix du DDT représentera une forte proportion du "produit fini" utilisé aux fins de pulvérisations. Toutefois, dans les pays où le DDT est utilisé en solutions de pétrole et où le pétrole coûte très cher, il semble que le prix du DDT ne représente même pas la moitié du prix de la solution. En Italie, par exemple, au cours des campagnes de 1947, époque où le prix du DDT était évalué à 1.200 liras par kilogramme et celui du pétrole à 66 liras par kilogramme (MISSIROLI, communication personnelle), le DDT (employé dans une solution poids/poids à 5 pour cent) n'en représenterait que 42 pour cent du prix de la solution, lorsque le calcul était opéré en volume. Si le pétrole revenait meilleur marché, le prix du DDT représenterait naturellement une plus forte proportion du coût global : à savoir 65 pour cent avec du pétrole à \$ 0,175 par gallon (2) (Panama, GALINDO & GALLARDO); 74 pour cent avec du pétrole, à raison de \$ 0,07 (Panama, TRAPIDO également) pour atteindre 83 pour cent aux Etats-Unis (STIERLI et autres).

Comme il est nécessaire pour appliquer le DDT d'utiliser une substance quelconque qui, tout en étant inerte, permet de le pulvériser, il est évident que cette substance devrait être le meilleur marché possible, pourvu que l'efficacité nécessaire de la préparation fût assurée. Or, si nous comparons le coût des émulsions à celui des solutions, nous constatons que, pour la même quantité de DDT, le prix des solutions est bien supérieur lorsque les solvants coûtent cher.

Aux Etats-Unis, en évaluant le prix du DDT à \$ 0,64 par lb., celui du Xylol à \$ 0,37 par gallon et celui de Triton-X-100 à \$ 0,34 par lb., d'une part, et le prix du pétrole à \$ 0,135 par gallon, d'autre part, le DDT utilisé sous forme d'émulsion revient à environ 80 pour cent de ce qu'il coûterait sous forme d'une solution au pétrole. En Italie, le concentré de Xylol à 26 pour cent, contenant 260 grs. de DDT, revient à 370 liras par kilogramme; tandis que le coût de la même quantité de DDT dissoute dans 5.200 grs. de pétrole s'établirait comme suit :

260 grs. de DDT à 1.200 liras par kg.	=	Liras	320
5.200 grs. de DDT à 66 liras par kg.	=	"	345
		Liras	665

Le coût de la même quantité de DDT, utilisé sous forme d'émulsion, s'établirait à raison de 56 pour cent du prix qu'il atteindrait sous forme de solution. En Grèce, le concentré à 26 pour cent revenait (avril 1947) à \$ 1,70 - 1,80 par gallon et le concentré à 35 pour cent à \$ 2,00 - 2,10, tandis qu'une solution au pétrole à 5 pour cent coûte \$ 1,00 (DDT commercial, \$ 0,42 par lb.). Autrement dit, la même quantité de DDT pulvérisée sur les murs sous forme d'une émulsion aqueuse préparée avec le premier ou le second de ces concentrés, coûte 35 pour cent, ou 29 pour cent respectivement de ce qu'elle coûterait si le DDT était pulvérisé sous forme d'une solution au pétrole.

(1) The Pharmaceutical Journal, 21-2-1948, p. 139.

1 lb = kg. 0,4535

(2) 1 gallon (U.S.A.) = 3,7853 litres.

Si le concentré peut être préparé en Grèce au lieu d'être importé, la différence est encore plus sensible. Cent trente tonnes de DDT commercial peuvent être préparées sous forme de concentré de DDT à 35 pour cent dans le Xylol et le Triton à raison de \$ 51.000, contre une dépense de \$ 455.000 à laquelle se chifferrait la solution de DDT à 5 pour cent dans du pétrole; autrement dit, le coût des substances inertes utilisées pour préparer l'émulsion se chiffre au neuvième de celui du solvant; en outre, comme il est notoire, l'émulsion est beaucoup plus avantageuse à utiliser que la solution au cours d'une campagne massive, car elle permet de réaliser une forte économie sur le transport.

Dans l'Inde (PURI, 1947), une tonne de DDT (2240 lbs à \$ 1,12 (1) par lb.) préparée sous forme d'une solution à 2,5 pour cent dans du pétrole (le pétrole coûtant environ \$ 0,32 par gallon) revient à \$ 5.376. Le coût de la même quantité de DDT, sous forme de concentré fabriqué dans l'Inde et préparé pour être utilisé en émulsion aqueuse se chiffre, selon diverses formules, de \$ 2.916 à \$ 3.607, c'est-à-dire à environ 55 pour cent ou 67 pour cent du montant auquel reviendrait la solution au pétrole. Mais la suspension coûterait encore moins cher que l'émulsion.

La même quantité (une tonne) de DDT préparée sous forme de poudre mouillable (qui, dans la préparation commerciale à 50 pour cent, telle qu'on peut se la procurer dans l'Inde, coûte autant que la solution au pétrole à 2,5 pour cent, c'est-à-dire \$ 5.376) préparée dans l'Inde au moyen d'huile d'acacia ou de gélatine, ou de ces deux produits à la fois, coûte 8.550 roupies, montant qui peut s'abaisser à un minimum de 8.456,4 (2) roupies, c'est-à-dire \$ 2.537, soit environ 48 pour cent du prix de revient de la solution au pétrole.

En conséquence, ce serait en utilisant le DDT sous forme de suspensions que l'on réaliserait la plus grande économie de prix, tandis que cette économie serait la plus faible si on utilisait le DDT sous forme de solution, par exemple si, sur la base des données précitées relatives à l'Inde, l'on supposait pouvoir obtenir une réduction de prix de, mettons, 33 pour cent, par rapport au prix sus-indiqué (\$ 1,12), le coût de la solution au pétrole ne fléchirait qu'à 68 pour cent, tandis que le coût de la poudre mouillable s'abaisserait à 34 pour cent.

(1) Le taux de la roupie a été calculé à raison de \$ 0,30.

(2) Par lb., environ \$ 1,09. On peut noter qu'aux Etats-Unis tout au moins, la poudre mouillable de DDT à 50 pour cent est bien meilleur marché, le prix du DDT commercial relevé pour l'Inde, à savoir 37/8 roupies par 10 lbs (\$ 1,12 par lb.) étant trop élevé. En août 1947, le prix d'une poudre mouillable à 50 pour cent (Deenol 50 F) s'est établi aux Etats-Unis à \$ 0,48. En février 1948, les prix ont fléchi à non moins de \$ 0,27/4 par lb.

Coût de la prophylaxie clinique par comparaison avec celui des campagnes de DDT à effet rémanent.

Le coût annuel le plus faible, par habitant, de la pulvérisation au DDT à effet rémanent s'est, on l'a vu, établi à 4,5 cents dans l'Inde. Dans l'Inde encore, ADHIKARI (1947), procédant à plusieurs opérations de prophylaxie clinique par la mépacrine pendant 210 jours, a obtenu, après calcul, les résultats suivants :

- (a) Coût par personne et par année (un comprimé de 0gr.10 de mépacrine par jour pendant 210 jours..... \$ 1,45
- (b) " " " " " " y compris le personnel supplémentaire nécessaire pour la campagne.. \$ 2,05

Dans les calculs précités, le coût d'un comprimé de mépacrine a été évalué à \$ 0,0069. Si l'on avait utilisé de la paludrine au lieu de la mépacrine, un comprimé de 0 gr.10 deux fois par semaine pendant 30 semaines, à raison de \$ 0,00475 par comprimé, le coût par personne et par année (a) se serait établi à..... \$ 0,29

Et si l'on avait utilisé de la chloroquine (0gr.50 par semaine sous forme de comprimés de diphosphate d'aralène pendant 30 semaines, à raison de \$ 0,025 par comprimé) le coût par personne et par année (a) se serait établi à... \$ 1,50

REFERENCES

- =====
KNOWLES, F.L. and SMITH, C.S. Pub. Health Rep. 60:1274-79,
Oct. 26 1945
- STIERLI, H., SIMMONS, S.W. and TARZWELL, C.M. Pub. Health Rep.
Suppl. N° 186:49-65, 1945
- STEPHENS, P.A. and PRATT, H.D. Science 105:32-3, 1947
- HINMAN, H.E. and CUTCOMP, L.K. Amer.J.Trop.Med. 27:449-461, 1947
- TRAPIDO, H. Amer.J.Trop.Med. 26:384-415, 1946
- GALINDO, V.P. and GALLARDO C. Nota preliminar sobre el control
de la malaria en Panama por medio del riegue residual
de casa con DDT, Panama, pp 51, 1947
- GIGLIOLI, G. Report of the Hon.Govt. Malariologist for the year
1947 (ronéoté) Extrait dans WHO.IC/Mal.14, 1948
- CORRADETTI, A. Bases experimentales para la eliminación de la
malaria en la Costa del Perú. Lima, pp 14, 1947
- CLUVER, F.W.P. South-Afr.Med.J. 20:368-70, 1946
- TONKING, H.D. and GEBERT, S. Publ. N° 40, Med. & Health Dept.,
Colonie de l'Ile Maurice, pp 23, 1947
- SENIOR WHITE, R. J.Mal.Inst.India 6:83-93, 1945
- VISWANATHAN, D.K. and PARIKH, R.O. J.Mal.Inst.India, 6:383-91,
1946
- PURI, I.M. Ind.J.Malariol. 1:211-20, 1947
- AFRIDI, M.K. and BHATIA, M.L. Ind.J.Malariol. 1:279-87, 1947
- VISWANATHAN, D.K. and RAMACHANDRA RAO, T. Control of Rural Malaria
in Kanara and Dharwar Districts, Bombay Province, with
DDT indoor residual sprays. 1st year's results. (non
publié) Extraits dans WHO.IC/Mal./19, 1948
- UNRRA, ITALIAN MISSION. Report of the Health Division, Part II A,
Malaria Control Programs, by BENN, E.C. (ronéoté) 1947.

indiquant le coût par unité de certains plans de lutte antipaludéenne au moyen de la pulvérisation au DDT à effet rémanent. (Le coût est exprimé en monnaie des Etats-Unis, les monnaies étrangères étant calculées au taux officiel du change, à moins d'indication contraire.)

Dans la colonne 5 (prix du DDT) les chiffres entre crochets représentent le prix, tel qu'il est supposé arbitrairement par les auteurs de l'étude d'où sont extraites les données pertinentes.

Dans la colonne 6 (coût de la main d'oeuvre), la catégorie "a" comprend les aides des ingénieurs, les adjoints indigènes, ou d'une manière plus générale les surveillants; la classe "b" comprend les contremaîtres ou les ouvriers qualifiés; la classe "c", les désinfecteurs ou manoeuvres.

1 Pays	2 Région	3 Année des opérations	4 Référence	5 Prix de la livre (lb) du DDT commercial en \$	6 Coût de la main d'oeuvre par jour en \$ a b c	7 Coût du matériel pour contacts du coût total	8 Préparation de DDT utilisée	9 Dose de DDT en milligrammes par m ² cadarné	10 Nombre de pulvérisations par année	11 Coût (\$)		
										Par pulvérisation par maison	Par habitant	Par année par habitant
Etats-Unis d'Amérique	Arkansas	1944	KNOWLES & SMITH 1945			39%	Emulsion à 5%	64		0,99 ^a	0,25 ^a	
Etats-Unis d'Amérique	Géorgie	1944	STIERLI et al. 1945	0,64	7,04	61% au util- sant des pul- vérisateurs. 44% avec des pulv. à main	"	200		1,20 ^b		
Porto-Rico	"	"	"				"	200		1,39 ^b		
Porto-Rico	"	1945	STEPHENS & PRATT 1947	0,64				147-309	3	1,09	0,20-0,26	0,60-0,80
Etats-Unis d'Amérique	(Tennessee Valley Authority)		HINKAN et al. 1947	[0,50]	3,33				1	3,92 ^c		
Panama		1944-45	TRAPIDO 1946		1,25	63,5			3	1,31	3,93	
Panama	Village de Nata	1946	GALINDO & GALIARDO 1947	0,75	4,33	2,50		indéter- minée	2	3,84	0,83	1,66
Panama	Div. villages	"	"	"	"	32-4-67		indéter- minée	2	2,86	0,23-1,27	0,87
Guyane britan.		1947	GIGLIOLI 1947					150	1,5		0,58	0,60
Pérou	Vallée de Mala	1947	CORRADETTI 1947	0,45 f		72,5%	" (prin- cipalement) en pétrole	2000	1	n	2,35	0,49 ^e
Pérou	Div. régions	1947	VILLALOBOS (p.c.) 1947						1			
Afrique du sud	(Zoulouland)	1945	CLOVER 1946		1,00	91%	5% en hu- ile de pétrob		4	0,35	1,40	0,90
Le Maurice		1946	TOMKING & GEBERT 1947			60%	4,6% en pétrole	146	1,5	0,60		
Inde	Montagnes de Jaypore	1944	SENIOR WHITE 1945	[1,00]	0,40	49%	5% en pétrole	57		0,032		
Inde	Prov. de Bombay	1945-6	VISHWANATHAN et al. 1946	[1,20]		76%	"	57	2,3			0,15
Inde	Div. régions	1945	PURI 1947	1,12	1,20	48%	cu mazout	50	2	0,037	0,26	0,066 ^d
Inde	Baluchistan	1946	AFRIDI & BHATIA 1947			60%	En suspen- sion de 2,5%	25-38	2			0,045 ^c
Inde	Prov. de Bombay		VISHWANATHAN et al. 1948				En émulsion de 5%	56	2,3			0,113 ^o
Grèce		1947	WHOIC/Mal.8	0,42		52%	En émulsion de 5%	2000	1			0,26
Italie	Div. régions	1946	U.N.R.R.A.			65% (de 48 à 70%)	5% en pétrole	1169- 1700	1			j
Italie	Prov. de Latina	1947	MISSIROILI p.c.	k		80%	"	1800	1		1	
Italie	Prov. de Frosinone	1947	RAFFAELE, p.c.	k			"		1		m	

- a. Y compris la dépréciation des camions et des pulvérisateurs; lorsque ces articles ont été exclus, le coût du matériel et de la main d'oeuvre par maison s'est élevé à \$ 0,74.
- b. A l'exclusion des frais généraux.
- c. Maison avec ses dépendances; le coût de la pulvérisation par maison seulement s'établirait à environ \$ 3,00.
- d. Le coût total comprend également les frais généraux et le coût proportionnel de l'équipement (en monnaie indienne, 3 annas 4g.
- e. Ce chiffre (en monnaie indienne 2 annas 4) ne comprend pas le coût de la surveillance par les soins d'un fonctionnaire médical, lequel aurait pour effet de porter le chiffre à \$ 0,074.
- f. A ce chiffre, il y a lieu d'ajouter 20 pour cent, que le ministre de la Santé doit payer à la "Providencia General" de l'Etat.
- g. Basé sur le nombre d'habitants protégés au 31 décembre 1947 (77.979) et sur le coût total de la campagne (\$ 38.340).
- h. Solution à 5 % de DDT dans l'huile de pétrole, par gallon (impérial) 6 sh. 6 d = \$ 1,30.
- i. Solution au pétrole de DDT à 4,6 pour cent par gallon (impérial) = \$ 0,843.
- j. Chiffré à 180 litres par habitant.
- k. Chiffré à 1.200 litres par kilogramme.
- l. Coût par mètre carré de la surface traitée = 5 litres 45.
- m. Coût par mètre carré de la surface traitée = 1 litre 73.
- n. Coût par mètre carré de la surface traitée = \$ 0,0075
- o. En monnaie indienne, 6 annas.