

a 63279



WHO/Vector Control/12

~~WHO/Mal/372~~

8 janvier 1963

ORIGINAL : ANGLAIS

METHODE SIMPLE ET SENSIBLE POUR DETERMINER LA QUANTITE  
DE DICHLORVOS (DDVP) PRESENTE DANS L'AIR<sup>a</sup>

par

P. Bracha,<sup>b</sup> J. A. Dawson<sup>c</sup> et A. Taylor<sup>d</sup>

Au Nigéria, au cours des essais du dichlorvos<sup>e</sup> comme fumigant insecticide pour détruire les moustiques dans les huttes indigènes, il a été nécessaire de mesurer dans l'air des concentrations d'insecticide de l'ordre de 0,01 à 0,1 kg par litre. Le Communicable Disease Center de Savannah (Géorgie, Etats-Unis d'Amérique)<sup>1</sup> a mis au point une méthode fondée sur la mesure colorimétrique du phosphore décrite par Chen et al.<sup>2</sup> mais elle s'était révélée inutilisable, faute de l'appareillage adéquat; la méthode plus spécifique de Geiger & Führer<sup>3</sup> n'était pas assez précise pour de si petites concentrations, en particulier parce que les échantillons d'air recueillis dans les huttes indigènes étaient souvent contaminés par de la fumée.

---

<sup>a</sup> Ce travail a été rendu possible par une bourse de recherche de l'United States Public Health Service - No EF 194 - accordée par les National Institutes of Health, USPHS.

<sup>b</sup> WHO Insecticide Testing Unit, c/o Federal Malaria Service, Yaba, Lagos, Nigéria.

<sup>c</sup> Tropical Products Institute, 56, Gray's Inn Road, Londres, W.C.1.

<sup>d</sup> Department of Aviation Medicine, McGill University, Montreal, 2, Canada.

<sup>e</sup> "Dichlorvos" est le nom adopté par l'Organisation internationale de Normalisation pour le phosphate O-(dichloro-2,2 vinyl) O,O-diméthylrique, qui est aussi appelé "DDVP".

L'inhibition spécifique de la cholinestérase (ChE) par les composés organo-phosphorés avant<sup>4,5</sup> ou après oxydation<sup>6,7</sup> a déjà été utilisée pour la mesure de diverses autres substances; Giang et al.<sup>8</sup> ont proposé d'appliquer cette méthode au dichlorvos. Dans la méthode décrite ici, on exploite, pour obtenir une sensibilité et une spécificité élevées, la propriété qu'a le dichlorvos de provoquer in vitro une inhibition importante et directe de la cholinestérase plasmatique de l'homme.

### Expériences

#### a) Réactifs

1. Solutions standard de dichlorvos pur. - Dissoudre 0,100 g de dichlorvos dans 100 ml d'acétone (solution A). Diluer 10 ml de la solution A avec de l'acétone jusqu'à un volume de 100 ml (solution B).
2. Solution tampon (Michel,<sup>9</sup>): - Dissoudre 1,237 g de barbital sodique, 0,136 g de phosphate di-acide de potassium ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) et 17,54 g de chlorure de sodium dans 900 ml d'eau distillée; ajouter 11,6 ml d'acide chlorhydrique 0,1 N et compléter à 1 litre. Le pH de la solution doit être de 8,0 à 25°C.
3. Solution d'acétylcholine. - Dissoudre 0,3 g de chlorure d'acétylcholine ou 0,4 g de perchlorate d'acétylcholine dans 10 ml d'eau.
4. Plasma sanguin humain. - Pour le séparer facilement, on opérera dans les 30 minutes qui suivent le prélèvement de sang veineux et on utilisera comme anticoagulant l'héparine. A 4°C, le plasma peut être conservé pendant au moins une semaine.

#### b) Appareillage spécial

1. pH-mètre permettant de mesurer des variations de pH allant jusqu'à 2 Unités pH avec une sensibilité de 0,01 unité pH.
2. Flacons laveurs de 250 ml de capacité, pourvus de filtres en verre fritté (porosité No 1). Les tubes d'entrée et de sortie doivent être à rôdage sphérique pour permettre la connexion de deux bouteilles en série.

c) Technique

Le dichlorvos est absorbé en faisant passer un volume donné d'air dans deux flacons laveurs montés en série\* et contenant chacun 50 ml d'eau (pour des concentrations de dichlorvos comprises entre 0,005 et 0,10 g par litre, on fera passer 200 à 300 litres d'air à raison de 10 litres par minute). Il ne faut pas utiliser de tubes en caoutchouc pour relier les deux flacons laveurs car il peut se produire une perte considérable de dichlorvos si l'air vient en contact avec du caoutchouc (ou de la matière plastique ou de la graisse). On mélange ensuite les deux solutions échantillons et on les transporte au laboratoire le plus rapidement possible. (Dans ces conditions, Mühlman & Schrader<sup>10</sup> ont constaté que l'hydrolyse du dichlorvos ne dépassait pas 1 % à 30°C après un délai de six heures et demie.

Prendre un certain nombre de béchers de 5 ml et mettre dans chacun d'eux 1 ml de solution échantillon, 1 ml de solution tampon et 20 µl de plasma humain. Agiter pendant 1 minute, puis ajouter 4 minutes plus tard 0,2 ml de solution d'acétylcholine et mélanger soigneusement. Mesurer immédiatement le pH; laisser ensuite la réaction se dérouler pendant 120 minutes à 25-1°C et noter à nouveau le pH. La variation du pH est proportionnelle à l'activité de la ChE. Le temps de réaction peut être réduit à 60 minutes si la ChE du plasma a une grande activité.

Réaliser simultanément des épreuves témoins; pour cela, on remplace la solution échantillon par de l'eau distillée, d'une part, et par des solutions de dichlorvos de concentration connue, d'autre part. Compléter 1 ml de la solution standard B à 100 ml avec de l'eau (solution C). Prendre plusieurs fioles jaugées de 100 ml et verser dans chacune d'elles, à l'aide d'une pipette, respectivement 0, 1,0, 2,0, 5,0, 10,0 et 20,0 ml de solution C. (On pourra utiliser d'autres quantités proportionnelles de la solution standard si l'activité de la ChE du plasma est faible.) Compléter avec de l'eau jusqu'à la marque de 100 ml pour obtenir des solutions standard diluées contenant 0, 0,01, 0,02, 0,05, 0,10 et 0,20 µg de dichlorvos par ml. Verser 1,0 ml de ces diverses solutions dans des béchers de 5 ml, ajouter 1 ml de solution tampon et procéder comme indiqué plus haut.

---

\* D. R. Johnston a décrit une pompe portative qui pourrait être employée dans ce cas. Report No 186 and Addendum (1961), Tropical Pesticides Research Unit, Porton, Angleterre.

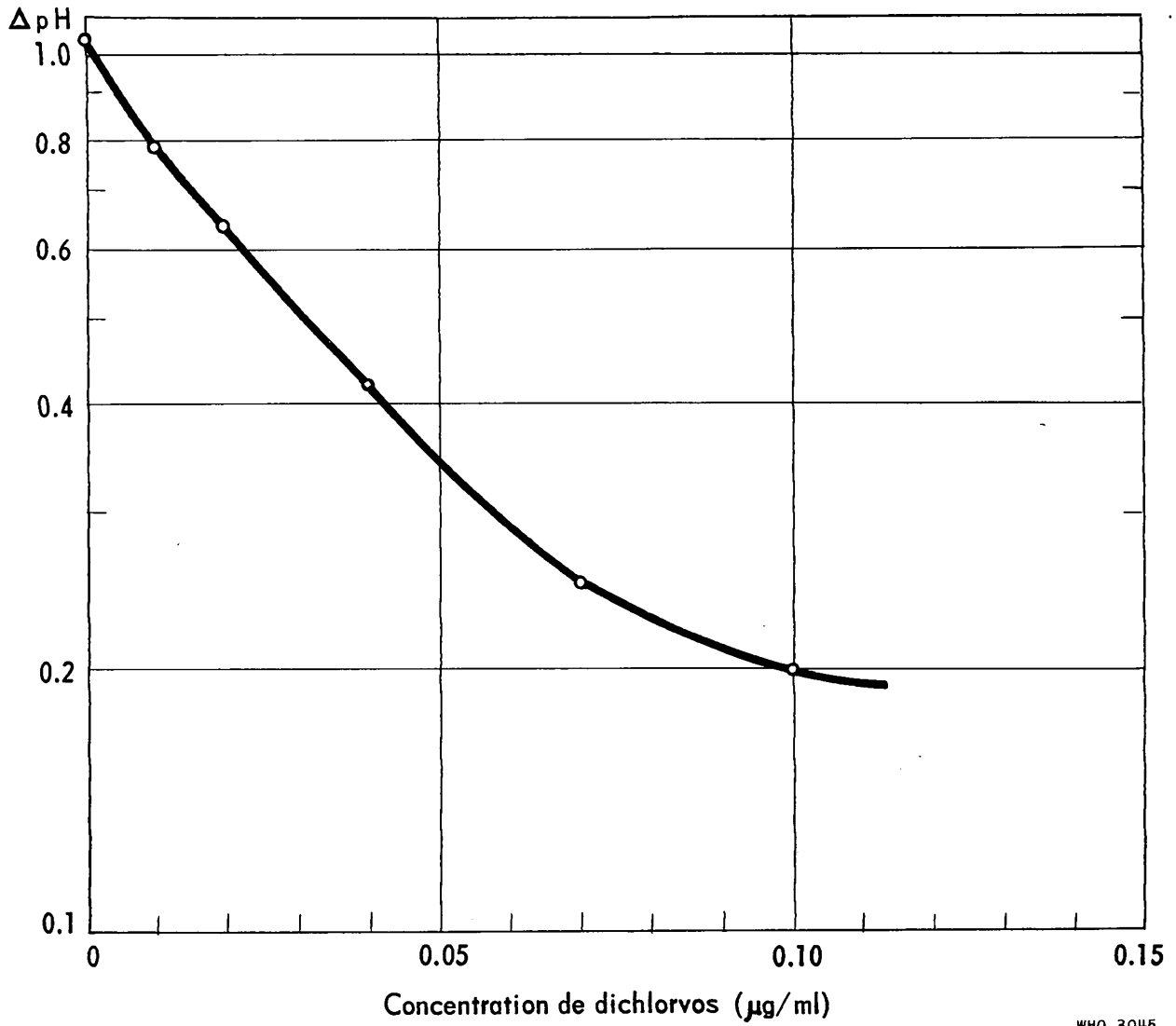
Préparer une courbe de référence en portant sur un graphique la concentration de dichlorvos (dans l'intervalle 0-0,20 $\mu$ g/ml) en fonction de la diminution du pH correspondante ( $\Delta$ pH); on utilisera cette courbe pour déterminer la concentration du dichlorvos dans les solutions échantillons. Dans certains cas, il peut être utile de tracer la courbe sur du papier semi-logarithmique, car on obtient ainsi une courbe plus voisine d'une droite dans une partie de l'intervalle de concentration. La figure 1 représente une courbe de référence typique.

On peut simplifier la technique en mettant dans chaque bécher 1 ml d'un mélange de 2 ml de plasma avec 100 ml de solution tampon; on évite ainsi le prélèvement fastidieux de volumes de 20 $\mu$ l de plasma. On peut étudier un grand nombre d'échantillons en même temps si l'on procède à l'addition de solution d'acétylcholine de telle manière que le temps de réaction demeure constant.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Chemical Memorandum No 7, TDL 3-28-61; Technical Development Laboratories, Communicable Disease Center, Public Health Service, US Department of Health, Education and Welfare, Savannah, Georgia, USA
2. Chen, P. S., Toribara, T. Y. & Warner, H. (1956) Analyt. Chem., 28, 1756
3. Geiger, M. & Fürer, R. (1960) Z. anal. Chem., 174, 401
4. Boyd, G. R. (1959) J. agric. fd Chem., 7, 615
5. Latki, O. & Erdmann, W. D. (1961) Arch. exp. Path. Pharmac., 240, 514
6. Fallscheer, H. O. & Cook, J. W. (1956) J. Ass. off. agric. Chem. Wash., 39 (3) 691
7. Miskus, R., Tzanakakis, M. E. & Smith, S. M. (1959) J. econ. Entomol., 52, 76
8. Giang, P. A., Smith, F. F. & Hall, S. A. (1956) J. agric. fd Chem., 4, 621
9. Michel, H. O. (1949) J. Lab. clin. Med., 34, 1564
10. Mühlman, R. & Schrader, G. (1957) Z. Naturf., 12B, 196

FIG. 1  
COURBE D'ÉTALONNAGE POUR LA DÉTERMINATION DU DICHLORVOS  
EN SOLUTION AQUEUSE



Le but des documents de la Série WHO/Mal est le suivant :

- a) mettre le personnel de l'OMS, les instituts nationaux, les chercheurs et les travailleurs de la santé publique au courant de l'évolution des recherches sur le paludisme et des progrès de l'éradication du paludisme au moyen d'exposés succincts relatifs à quelques problèmes en cause;
- b) distribuer, aux catégories de lecteurs indiquées ci-dessus, les rapports d'opérations et autres communications qui présentent un intérêt particulier, mais qui ne sont pas normalement imprimés dans les publications de l'OMS;
- c) communiquer aux intéressés différents articles qui sont destinés à la publication mais qui, en raison de leur actualité, méritent d'être rapidement connus.

La parution d'un article dans cette série ne constitue donc pas une publication officielle et un tel article peut donc, avec l'accord de l'auteur et de l'OMS, être publié dans un périodique de l'OMS ou ailleurs.

Les articles signés n'engagent que leurs auteurs. La mention des manufactures et des produits commerciaux n'implique pas que ces maisons ou leurs produits soient recommandés ou approuvés par l'Organisation mondiale de la Santé de préférence à d'autres.