

J. GAUD

INSTITUT D'HYGIENE, RABAT, MAROC

LA LUTTE CONTRE LES ARTHROPODES D'IMPORTANCE MÉDICALE AU MAROC DEPUIS L'UTILISATION DES INSECTICIDES CHLORÉS DE CONTACT

Riassunto. — Finora la lotta contro i pidocchi, le pulci e le cimici non suscita problemi tecnici nel Marocco. I risultati delle campagne contro gli insetti sono eccellenti, quando queste sono effettuate con squadre sanitarie. Le conseguenze epidemiologiche dimostrano questa efficacia. L'uso individuale degli insetticidi nella lotta contro pidocchi, pulci, insetti, ecc. passa a poco a poco nei costumi. Comunque i risultati pratici dell'azione individuale, se sono quasi soddisfacenti in città, sono ancora molto irregolari negli ambienti rurali.

Nella lotta contro le Anopheli, diverse condizioni locali riducono al Marocco lo sviluppo della battaglia imagocida: predominanza delle manifestazioni sporadiche ed epidemiche di paludismo sulle manifestazioni endemiche, dispersione e difficoltà di accesso delle abitazioni della maggior parte delle zone dove la malaria rimane endemica, stanchezza delle popolazioni quando le operazioni insetticide vengono rinnovate regolarmente, pericolo della selezione di razze esofili ma antropofili di *A. maculipennis*. La politica antianofelica del servizio antimalarico del Marocco si orienta di nuovo verso la lotta contro le larve.

Contro le mosche, lo sviluppo della lotta imagocida, intrapresa da principio con molta speranza, è attualmente quasi frenata dai servizi sanitari desiderosi di non vedere le misure di controllo dello sviluppo larvario di questi insetti abbandonata prematuramente. Infatti la resistenza delle mosche agli insetticidi clorati si osserva ovunque l'uso di questi prodotti sia sistematico. La prudenza sembra quindi opportuna fintanto che nuovi processi di distruzione non siano riconosciuti.

All'infuori delle condizioni della loro utilizzazione contro questo o quell'insetto, l'uso degli insetticidi di contatto crea problemi generali. Quantunque la tossicità degli insetticidi clorati di contatto abbia

creato pochi incidenti, sarà senza dubbio necessario limitare con istruzioni le condizioni del loro impiego, ora che questo si stà generalizzando. Una legislazione sarà ancora necessaria per la repressione delle frodi sugli insetticidi.

Résumé. — La lutte contre poux, puces et punaises ne pose pas jusqu'ici au Maroc de problèmes techniques. Les résultats des campagnes de désinsectisation sont excellents lorsque celles-ci sont réalisées par les équipes sanitaires. Les conséquences épidémiologiques démontrent cette efficacité. L'emploi individuel des insecticides chlorés dans la lutte contre poux, puces et punaises passe, peu à peu, dans les mœurs. La résistance de ces insectes aux composés chlorés ne semble pas s'être manifestée. Toutefois, les résultats pratiques de l'action individuelle, s'ils sont à peu près satisfaisants en ville, sont encore très irréguliers en milieu rural.

Dans la lutte contre les *Anophèles*, plusieurs conditions locales restreignent le développement, au Maroc, de la lutte imagocide: prédominance des manifestations sporadiques et épidémiques du paludisme sur les manifestations endémiques, dispersion et difficulté d'accès des habitations dans la plupart des zones où le paludisme demeure endémique, lassitude des populations lorsque les opérations insecticides sont renouvelées régulièrement, danger de la sélection de races exophiles mais anthropophiles d'*A. labranchiae*. La politique antianophélienne du Service antipaludique du Maroc fait encore une large place à la lutte antilarvaire.

Contre les mouches, le développement de la lutte imagocide, entreprise d'abord avec beaucoup d'espoir, est actuellement presque freinée par les Services sanitaires, désireux de ne pas voir abandonner prématurément les mesures de contrôle du développement larvaire de ces insectes. En effet, la résistance des mouches aux insecticides chlorés s'observe partout où l'emploi de ces produits est systématisé. La prudence semble donc de mise, tant que de nouveaux procédés de destruction ne sont pas connus.

En dehors des conditions de leur utilisation contre tel ou tel insecte, l'emploi des insecticides de contact crée des problèmes généraux. Bien que la toxicité des insecticides chlorés de contact ait causé peu d'incidents, il sera sans doute nécessaire de limiter par des lois les conditions de leur emploi, maintenant que celui-ci se généralise. Les populations marocaines et la main d'oeuvre employée à la lutte contre les insectes sont en effet particulièrement insouciantes des risques d'intoxication et se plient mal à une discipline de protection. Ce problème

de la toxicité serait donc particulièrement aigu si la résistance aux insecticides chlorés amenait l'usage des esters phosphoriques. Une législation s'imposera aussi pour la répression des fraudes sur les insecticides.

Summary. — So far the control of lice, fleas and bed bugs has not given rise to technical problems in Morocco. The disinsectization campaigns have given excellent results when carried out by the health teams. The epidemiological consequences indicate this effectiveness. The individual use of chlorinated insecticides in the control of lice, fleas, and bed bugs is gradually becoming habitual. Nevertheless, the practical results of individual action, although more or less satisfactory in the towns, are still very variable in the country districts.

In the control of *Anopheles*, there are several conditions restricting fleas, and bed bugs is gradually becoming habitual. Nevertheless, the dominance of sporadic and epidemic forms of malaria over endemic ones, the dispersion and difficulty of access to dwellings in most of the towns where malaria remains endemic, the indifference of the population when insecticidal operations are regularly renewed, the danger of the selection of exophilic but anthropophilic races of *A. maculipennis*. The anti-anopheles policy of the Moroccan Malaria Control Service is tending again towards larval control.

The development of imagocidal control against flies, at first undertaken with much hope, is at present being almost held back by the Health Services, since they do not wish to see the premature abandonment of measures for the larval control of these insects. In fact, the resistance of flies to chlorinated insecticides is seen wherever the use of these products has been generalized. Prudence would therefore seem called for, until fresh methods of destruction are known.

Apart from the conditions of their use against any particular insect, the employment of contact insecticides creates general problems. Although the toxicity of the chlorinated contact insecticides has given rise to very few accidents, it will no doubt be necessary to lay down conditions for their use in legislative texts now that their employment is so widespread. Legislation will also be necessary for dealing with frauds concerning insecticides.

Zusammenfassung. — Die Kampf gegen Läuse, Flöhe und Wanzen bietet bis jetzt kein technisches Problem in Marokko. Die Ergebnisse der Vernichtung dieser Insekten sind ausgezeichnet, wenn sie von gesundheitsamtlichen Abteilungen ausgeübt werden. Die epide-

miologischen Folgen sind eine Prüfung dieser Wirksamkeit. Das individuelle Gebrauch für chlorinierten Insekticiden in den Bekämpfung gegen Läuse, Flöhe und Wanzen wird allmählich gewöhnheitsmässig getrieben. Trotzdem sind die praktische Ergebnisse der individuellen Wirkung in der Stadt und noch viel weniger auf dem Lande sehr unbefriedigend.

Bei der Anophelenbekämpfung gibt es in Marokko verschiedene, lokale Verhältnisse, die die Verbreitung der Massnahmen gegen Imagines beschränken, nämlich: herrschende, sporadische und epidemiologische Erscheinungen der Malaria im Vergleich mit den endemischen Erscheinungen; schwer erreichbare Wohnhäuser in den meisten Gegenden, wo die Malaria endemisch ist; Nachlässigkeit der Bewohner, wann die Insektiziden-Bestreuung regelmässig wieder aufgenommen wird; Gefahr der exophylen aber anthropophilen Selektion der Rassen von *A. maculipennis*.

Daher richtet sich die Politik des Antimalaria-Dienstes wieder nach der Larven-Bekämpfung.

Gegen Fliegen ist jetzt der zuerst hoffnungsvoller Kampf, von den Gesundheitsbehörden fast eingestellt, worden denn die Behörden wünschen Bekämpfungsmassnahmen gegen Larvenentwicklung dieser Insekten nicht vorzeitig aufzugeben.

Wo diese Mischungen systematisch verwenden werden, bemerkt man tatsächlich überall die Resistenz der Fliegen gegen chlorinierte Insekticide. Es ist daher bessez abzuwarten, bis neue Vernichtungsmittel entdeckt sein werden.

Ausser den Möglichkeiten ihrer Anwendung gegen diesen oder jenen Insekten, stellt der Gebrauch von Kontakt-Insekticiden andere allgemeine Probleme dar. Obwohl die Giftigkeit der chlorinierten Kontakt-Insekticiden keine eigentliche Unfälle verursacht hat, wäre es jedoch zweifellos nötig, die Anwendung dieser Produkte durch eine Kontrolle zu beschränken.

Sehr wichtig wäre auch eine Gesetzgebung, um die Verfälschungen der Insekticiden zu unterdrücken.

INTRODUCTION.

Quatre genres d'insectes posent, ou ont posé, au Maroc, des problèmes sanitaires importants: les anophèles, vecteurs du paludisme, les mouches domestiques, vecteurs certains (bien que la mesure exacte de

leur rôle épidémiologique soit difficile) d'affections gastro-intestinales et oculaires; les poux, vecteurs du typhus historique et de la fièvre récurrente mondiale; les puces, vecteurs de la peste bubonique et septicémique et du typhus murin.

Divers arthropodes jouent un rôle épidémiologique d'importance moindre: les phlébotomes, vecteurs des leishmanioses viscérales et cutanées — affections rares au Maroc, mais en voie d'extension à en juger par les atteintes animales —; les ornithodores, vecteurs de la récurrente hispano-nord africaine; les ripicéphales, vecteurs de la fièvre boutonneuse méditerranéenne.

D'autres encore, sans être vecteurs de maladies, se signalent par leur domesticité ou leur anthropophilie incommode d'une part et par leur abondance d'autre part: *Culex molestus*, punaises, blattes (*), fourmis.

Citons enfin, pour mémoire, divers arachnides venimeux, scorpions et latrodectes et quelques mouches responsables de myases oculaires ou cutanées. Le virus de la fièvre Q a été isolé de certains *Hyalomma* mais le rôle de ces ixodes dans l'épidémiologie de cette zoonose est mal élucidé. Il est probablement minime dans la contamination humaine. La question de la gale est aussi connexe à celle des insecticides. C'était un problème non négligeable au Maroc. Les insecticides de contact l'ont fait à peu près disparaître.

Cinq seulement des arthropodes cités ont fait l'objet d'une action systématique: poux, puces, punaises, moustiques, mouches. Nous nous étendrons plus longuement sur la lutte contre les moustiques, anophèles en particulier, et les mouches.

Enfin, dans un dernier chapitre, nous envisagerons divers problèmes généraux ayant trait à l'emploi des insecticides chlorés au Maroc.

PROBLEMES PARTICULIERS A CERTAINS INSECTES.

1. — Poux - Puces - Punaises.

De l'efficacité des insecticides de contact, employés par des équipes sanitaires en désinsectisations systématiques, le meilleur test est sans doute une preuve indirecte: les chiffres exprimant l'incidence du typhus et de la peste au Maroc.

Le D.D.T. fut introduit au Maroc en 1945 et utilisé surtout en pro-

(*) *Ectobia germanica* est occasionnellement vecteur de gongylonémose humaine.

phylaxie de la peste. En 1946, l'épidémie de fièvre récurrente cosmopolite déterminait un large effort de désinsectisation de la part des Services de prophylaxie de la Santé publique, effort poursuivi mais à un rythme progressivement ralenti les années suivantes.

TABLEAU I.

	<i>Désinsectisations de vêtements</i>	<i>Désinsectisations d'habitations</i>
1945	1.049.360	2.190
1946	2.443.600	360 (*)
1947	1.386.280	520 (*)
1948	838.050	4.730 (*)

Pendant la période de 1930 à 1943, il y a eu, en moyenne, par an, 4.200 cas de typhus (Extr. : 28.802 en 1942) et 360 cas de peste (Extr. : 2.337 en 1941). Pendant la période 1948-1952, il y a eu en moyenne, par an, 25 cas de typhus et 0 cas de peste. Encore le nombre annuel de cas de typhus a-t-il baissé régulièrement de 1948 (30 cas) à 1952 (3 cas) et toute manifestation épidémique a-t-elle disparu. La vaccination ayant été largement employée dès 1941-42, il semble hors de doute que la quasi-disparition du typhus au Maroc soit due à l'emploi généralisé des insecticides de contact par les Services de prophylaxie de la Santé publique.

Un autre test du succès des insecticides de contact dans la lutte contre les poux, puces et punaises est la faveur dont ces produits jouissent auprès des populations autochtones. On voit D.D.T. et, surtout, H.C.H. vendus par des droguistes marocains ambulants sur les marchés ruraux les plus écartés des centres urbains.

Mais poux, puces et punaises ont-ils disparu du Maroc pour autant? Des sondages récents ont montré combien inégale était la diminution de la densité de ces insectes selon les Régions.

En avril 1953, dans les environs d'Azrou (Région Administrative de Meknès) à l'occasion d'une petite épidémie de pneumonie atypique initialement prise pour du typhus, il fut impossible de trouver des poux. Dans les environs de Tissa (Région administrative de Fès) à l'occasion de vaccinations par le BCG, 12% des enfants furent trouvés porteurs de poux en avril 1953.

(*) Il ne s'agissait plus de prophylaxie de la peste.

Mais les constatations les plus décourageantes ont été faites dans la région de Marrakech, où une mesure précise de la densité parasitaire dans les vêtements humains a été faite, à 12 ans de distance, dans la même collectivité et, à peu près, à la même saison. De décembre 1940 à mars 1941, aux Aït Imour, alors foyer de peste bubonique, G. Blanc récoltait dans les vêtements de 33 sujets : 3.872 poux et 132 puces (dont 130 *P. irritans*). En mars 1953, la récolte systématique des ectoparasites dans les vêtements de 289 sujets de la même fraction de tribu donnait : 8.635 poux et 486 puces (dont 485 *P. irritans*). La densité parasitaire est certes plus basse en 1953 qu'elle n'était en 1941. En moyenne, par individu, 30 poux et 1,7 puces contre 120 poux et 4 puces. On voit cependant combien le nombre des ectoparasites humains peut être élevé dans certaines régions rurales du Maroc.

On peut se demander si l'on n'est pas en présence, dans les zones où la densité des poux est aussi élevée, d'une résistance de ces insectes au D.D.T. et à l'H.C.H. Cette hypothèse mérite une vérification étendue, qui sera faite au cours de l'hiver 1953-54. Jusqu'ici, il n'a pas été trouvé de poux résistants. D'ailleurs, en dehors des poux et des puces, la collecte systématique des parasites des 289 sujets des Aït Imour avait permis la récolte de : 4 punaises, 1 mélophage, 1 ripicéphale et 1 or-nithodore. Ce riche polyparasitisme évoque une action insecticide individuelle insuffisante plutôt que la résistance du pou aux insecticides chlorés.

Deux raisons nous semblent suffire à expliquer cette persistance d'une forte densité des ecto-parasites humains en certains points du Maroc. D'une part la parsimonie avec laquelle le marocain, souvent « économiquement faible », emploie les insecticides. D'autre part, les fraudes des droguistes ambulants qui, trop souvent, vendent des produits à teneur infime en produit actif. Comme leurs clients, généralement illétrés, n'attachent pas d'importance aux étiquettes, il est facile à ces droguistes d'esquiver le contrôle des fraudes. Des sanctions arbitraires sont seules possibles à leur rencontre.

La densité des punaises, au Maroc, paraît en régression plus régulière que celle des poux et puces. Il convient de remarquer que cet hémiptère était un parasite surtout urbain alors que les poux et puces incommodaient surtout les marocains ruraux. L'éducation du public est évidemment plus avancée en ville qu'elle ne l'est dans les campagnes.

En résumé, le bilan de l'action contre poux, puces et punaises au Maroc peut se schématiser ainsi. Résultats épidémiologiques évidents. Résultats techniques excellents lorsque la désinsectisation est faite par les équipes sanitaires. Résultats pratiques de l'action individuelle

satisfaisante en ville, irréguliers en milieu rural, par insuffisance de progrès social en général plus que par défaut d'éducation sanitaire. Les risques de développement d'une épidémie ayant poux ou puces comme vecteurs sont faibles, mais la vigilance des autorités sanitaires ne peut encore se relâcher.

2. — ANOPHÈLES.

Si l'incidence du paludisme au Maroc est en baisse sérieuse (cf. tableau II) cette réduction est loin d'être aussi spectaculaire que celle du typhus ou de la peste. La paludisme reste un souci important pour les Services sanitaires marocains.

TABLEAU II.

<i>Années</i>	<i>Nombre de cas de paludisme</i>	<i>Nombre de paludéens pour 1.000 consultants</i>
1941	360.264	35.84
1942	286.084	32.08
1943	292.076	32.59
1944	156.856	19.11 (*)
1945	158.638	18.38 (*)
1946	260.976	27.01
1947	303.740	28.70
1948	246.171	28.50
1949	233.830	19.20
1950	151.807	11.62
1951	145.052	10.60
1952	88.716	6.60

Cette réduction, de plus, si elle est imputable en grande part à la lutte antianophélienne, provient pour une part minime de l'emploi des insecticides modernes selon la méthode imagocide classique. Cette politique antipaludique singulière peut surprendre. Nous croyons donc devoir nous étendre un peu longuement sur les difficultés propres au Maroc (ou à l'Afrique mineure en général?) qui l'ont imposée.

Dès 1947, MESSERLIN et MÉCHALI exposaient (**) les conditions apparemment favorables à l'emploi des insecticides de contact en lutte

(*) Années exceptionnellement sèches.

(**) Bull. Soc. Path. exot. 1948, XLI, 225.

imagocide réunies dans le Maroc Atlantique septentrional,... et leur déception quant aux résultats pratiques des premiers essais d'action imagocide. Cette déception, due à la faible durée de l'action rémanente, tenait en partie à des causes qu'une technique meilleure a permis d'éliminer. Des résultats plus satisfaisants ont été obtenus par la suite (***). Si la durée d'efficacité insecticide rémanente a rarement dépassé deux mois, et si deux opérations de pulvérisation par an, au moins, ont toujours été nécessaires, le prix de la protection d'un individu (*), dans les secteurs actuellement soumis à ces traitements, est de l'ordre de 160 à 170 francs, tous frais compris. Ce chiffre supporte la comparaison: et avec les prix de la lutte imagocide dans nombre de pays, et avec les prix de la protection médicamenteuse (la distribution des médicaments étant faite hebdomadairement par des équipes sanitaires).

On peut alors s'étonner de voir (tableau III) le petit nombre des populations qui bénéficient au Maroc de la lutte imagocide. Dix marocains sur 1.000 seulement sont protégés contre le paludisme par cette méthode. 15% seulement du budget du Service Antipaludique (lequel ne comprend pas les grands travaux d'assainissement) sont consacrés à la lutte imagocide.

TABLEAU III.

Nombre d'habitants protégés par action imagocide :

1948		1.000
1949		4.000
1950		12.000
1951		60.863
1952		30.994
1953		48.000 (approx.)

L'explication d'une telle politique se trouve dans un ensemble de conditions locales (*).

1) Si la lutte antianophélienne est encore nécessaire au Maroc à l'intérieur et autour des villes et des grosses agglomérations rurales, elle ne peut être réalisée là avec un bon rendement que par la lutte antilarvaire. La disproportion de nombre et de surface entre les gîtes larvaires, peu nombreux et de faible étendue, et les habitations, nombreuses et spacieuses, ferait de la lutte imagocide un non sens écono-

(***) Bull. Inst. Hyg. du Maroc 1948, VIII, 35 et 1949, IX, 163.

(*) Bull. Inst. Hyg. du Maroc 1949, IX, 163.

(**) Bull. Inst. Hyg. du Maroc 1950, X, 73.

mique. L'efficacité de cette méthode serait d'autre part dangereusement diminuée par la résistance des particuliers des classes aisées au traitement de leurs demeures.

2) En milieu rural et en zone d'endémie palustre, la lutte imagocide est applicable, dans les conditions économiques acceptables que nous chiffrons plus haut,... lorsqu'il s'agit de populations groupées en villages d'accès facile aux véhicules automobiles. Il s'en faut que ces deux conditions de groupement et d'accès soient généralement réunies au Maroc. Le cas très particulier des secteurs de riziculture mis à part, les zones d'endémie palustre correspondent maintenant aux régions pauvres, d'habitat dispersé et primitif, à réseau de communication peu dense. Beaucoup de tentes sont isolées. Dans les « douars » même, type de groupement dont le mot français « village » est une très imparfaite traduction, les habitations sont largement écartées les unes des autres, séparées de la piste d'accès par des fossés qui gênent l'emploi d'appareils lourds. Par ailleurs, les ouvertures très basses compliquent l'emploi des appareils portés à dos. La nature des parois (tissu en poil de chèvre non désuinté des tentes — roseaux et feuillages entrelacés des huttes) rend le travail de pulvérisation difficile. L'obscurité des huttes, surprenant après la forte luminosité extérieure, ne facilite ni le travail, ni son contrôle. Le manque de cheminées favorise le recouvrement du film insecticide par le noir de fumée. La riche teneur en chaux et en oxydes de fer des parois des maisons construites « en dur » altère peut-être l'insecticide. On conçoit, lorsqu'on est sur place, les difficultés, le coût élevé et le mauvais rendement de la lutte imagocide dans ces conditions.

A ces conditions, connues depuis plusieurs années, semblent devoir s'ajouter deux nouvelles difficultés, l'une de caractère social, l'autre de caractère entomologique.

3) Les premières pulvérisations insecticides dans les habitations avaient été reçues avec une très grande faveur par les populations marocaines. La destruction des anophèles laissait les gens assez indifférents; celle des puces et des punaises leur importait surtout, celle des mouches plus accessoirement. Mais la répétition, deux fois par an, pendant plusieurs années, des opérations insecticides a fait baisser l'enthousiasme initial. Une partie des habitants devient maintenant sensible au caractère assujettissant d'une part, indiscret d'autre part des opérations insecticides. Il leur faut se trouver là au jour et à l'heure dite. Il leur faut déménager ou enfermer les provisions alimentaires et les ustensiles culinaires. Les femmes de la maison sont exposées aux

regards, et parfois aux discours, des agents sanitaires. Ces inconvénients commencent à être ressentis et, sans qu'on puisse parler de résistance à notre action, 5% des maisons, fermées aux passages des équipes, échappent maintenant à notre action. Aucun effort individuel ne compense ce déchet. Le marocain se sert des poudres insecticides contre les parasites des vêtements et, plus rarement, de fly-tox pulvérisé dans l'air des pièces. Les pulvérisations murales à effet rémanent ne sont pas passées dans leurs moeurs, pas plus d'ailleurs que dans celles des européens résidant au Maroc.

4) Plus grave encore apparaît le danger de la sélection de races d'*An. labranchiae* *Sicauli* Roubaud (*), vecteur le plus important du paludisme au Maroc, exophiles et exophages mais conservant des préférences alimentaires anthropophages. Des individus ayant ces caractéristiques de comportement ont toujours existé dans le peuplement anophélien du Maroc, mais il semble que leur proportion soit en croissance sous l'influence de la lutte imagocide. Parmi les signes faisant craindre une sélection progressive des *An. labranchiae* exophiles, citons notamment : la disproportion croissante entre l'anophélisme larvaire dans les rizières marocaines et la rareté des anophèles adultes dans les habitations du secteur de riziculture, y compris celles conservées sans traitement insecticide à titre de témoins ; la fréquence de plus en plus grande d'anophèles adultes dans les stations de repos extérieures (feuillages - buissons - cactées) où leur présence était autrefois exceptionnelle. Citons encore l'atteinte élective par le paludisme des gardiens chargés de veiller la nuit à l'irrigation des rizières.

Pour cet ensemble de raisons, la lutte antianophélienne imagocide ne semble pouvoir ni devoir être considérablement développée au Maroc. Une large part reste faite dans ce pays aux trois autres méthodes de lutte antipaludique :

— la lutte antilarvaire, autour des villes ;

— l'assainissement dans les régions où il peut se combiner harmonieusement à l'effort de mise en valeur agricole.

— la lutte antiplasmodiale enfin, bien adaptée à un pays de faible endémie palustre où prédominent plutôt des manifestations épidémiques locales et peu prévisibles, méthode d'emploi plus facile avec les composés antipaludiques modernes.

La lutte imagocide demeure cependant la méthode la plus valable

(*) Bull. Soc. Path. exot., 1935, XXVIII, 107.

dans les secteurs de riziculture, où l'utilisation de la lutte antilarvaire a donné de nombreuses déceptions. L'adjonction d'émulsion à l'eau d'irrigation est trop coûteuse au Maroc à cause de la très grande quantité d'eau utilisée à l'hectare (*) et à cause de la très grande superficie moyenne (**) des parcelles. Les pulvérisations de poudre de D.D.T. ou d'H.C.H. à 8 ou 10% épandues en avion à la concentration de 20-25 kgs à l'hectare ont donné de bons résultats dans le traitement des rizières tant que le riz est clairsemé. Lorsque le riz a thallé, ces pulvérisations de poudre donnent des résultats médiocres. Les riziculteurs se plaignent d'autre part d'une action phytocide lors de la floraison du riz. L'utilisation de granules de Dieldrin avec, comme excipient, des argiles qui se délitent lentement dans l'eau a donné d'assez bons résultats pour le contrôle de *Culex theileri*, commensal particulièrement abondant d'*Anopheles labranchiae* dans les rizières. Contre ce dernier moustique, les résultats ont été inégaux.

Autres culicidés.

Nous venons de citer le cas de *Culex theileri*. Ce moustique, qui attaque l'homme à l'extérieur, est une nuisance certaine autour des rizières du Maroc septentrional. Les moeurs peu domestiques de cet insecte rendent difficile sa destruction par les méthodes imagocides classiques.

Culex molestus, dans les villes marocaines s'est vite montré résistant aux insecticides.

Un phénomène qui vaut sans doute d'être mentionné est la disparition spontanée d'*Aedes aegypti* du Maroc où il était assez fréquent, dans les villes littorales au moins. Cette disparition a été considérée, en Grèce, comme un résultat de l'introduction des insecticides de contact. Au Maroc, elle a eu lieu entre 1944 et 1946, avant tout emploi des insecticides chlorés en pulvérisations murales.

3. — MOUCHES.

Les moeurs encore arriérées du milieu rural marocain avaient découragé d'entreprendre une lutte contre la pullulation des mouches à l'époque où l'action contre les formes larvaires de ces insectes apparaissait seule réalisable. Les possibilités nouvelles offertes par les insecticides de contact chlorés ont amené à reconsidérer la question et

(*) 24 litres secondes par hectare et par jour pendant 90 à 120 jours.
(**) 5 hectares, en moyenne, alimentés par une seule vanne.

toute une série d'expériences ont été faites, de mars 1948 à 1950, visant la destruction des mouches par action imagocide et la mesure du retentissement de cette destruction sur l'incidence des maladies oculaires. Ces expériences ont été consignées dans un travail publié (*). Elles avaient suscité un certain optimisme. D'une part, en effet, la destruction des mouches semblait s'accompagner d'une très forte réduction de l'incidence des conjonctivites microbiennes aiguës. D'autre part, des méthodes économiques avaient été mises au point permettant de réduire considérablement la densité des mouches sans recourir à la délicate et coûteuse méthode des pulvérisations insecticides sur les murs des habitations. Cette dernière méthode aurait été insuffisamment efficace, d'ailleurs, contre *Musca sorbens*, mouche répandue au Maroc, de moeurs peu domestiques et dont le rôle vecteur paraît prépondérant dans la transmission des maladies oculaires. Dans les villes, les insecticides étaient épandus par voie aérienne, ou par atomiseurs à grand débit (typha) autotractés, sur les quartiers suburbains d'équipement hygiénique imparfait. Dans les centres ruraux, de bons effets avaient été obtenus par pulvérisation des murs bas extérieurs bordant les marchés, les abattoirs et les dépôts d'ordures.

Mais, dès 1950, l'apparition de souches de *M. domestica* résistantes aux insecticides chlorés confirmait au Maroc une donnée vérifiée dans le monde entier. La politique des Services de Médecine préventive devenait alors difficile. Fallait-il encourager l'action contre les mouches par l'emploi de ces insecticides, pendant qu'ils agissaient encore, pour montrer aux populations le bénéfice tiré de la destruction des mouches, avec l'espoir que, l'effet des insecticides chlorés épuisé, les populations seraient mieux disposées à lutter contre ces insectes par n'importe quelle autre méthode? Fallait-il craindre, au contraire, que l'usage facile et momentanément efficace des insecticides chlorés fassent complètement délaisser les mesures antilarvaires plus difficiles et plus sûres?

L'engouement de certains organismes, Municipalités et Armée en particulier, pour l'emploi des insecticides chlorés a déterminé l'Institut d'Hygiène du Maroc à jouer un rôle modérateur. Au cours de l'annuelle «Semaine de la mouche» instituée au Maroc, la propagande radiophonique a insisté sur le slogan «Ne pas produire de mouches vaut mieux que les détruire».

Cette attitude a porté des fruits en milieu urbain où l'élimination des animaux domestiques (chevaux en particulier) a été activement

(*) Bull. Inst. Hyg. du Maroc 1950, X, 55.

poussée. Dans les camps de vacances également, la discipline de l'évacuation des matières usées diverses a été affermie, modification heureuse sur le plan de l'éducation sanitaire si elle est de peu de portée immédiate sur la densité générale des mouches au Maroc. En milieu rural, en revanche, le ralentissement dans l'emploi des insecticides chlorés n'a pas eu de contre partie. De nouvelles expériences sont envisagées, en 1954, en liaison avec la campagne « UNICEF-MAROC » de lutte contre les maladies oculaires.

PROBLEMES GENERAUX.

Ils peuvent être rangés sous trois chefs : politique générale d'emploi des insecticides chlorés, toxicité pour l'homme et les animaux domestiques, législation.

POLITIQUE D'EMPLOI.

On a pu s'étonner de voir les Services de médecine préventive du Maroc manifester une certaine timidité dans l'emploi des insecticides chlorés et, en particulier, ralentir l'action de lutte contre les mouches par crainte de la résistance. Il faut comprendre que le problème de la résistance des insectes aux insecticides chlorés revêt une signification plus grande, au Maroc, qu'elle ne le fait dans un pays de civilisation plus ancienne.

Le remplacement de ces insecticides chlorés par d'autres composés, esters phosphoriques par exemple, n'irait pas sans difficultés spéciales. Le désavantage budgétaire est certain et particulièrement sensible dans un pays neuf, obligé de consacrer une grosse part de son budget à son équipement économique au détriment de son équipement social et où, de plus, une grande part des crédits affectés à la Santé publique doit être consacrée aux soins délivrés aux indigents et économiquement faibles. La toxicité des esters phosphoriques, si elle n'en interdit pas l'usage dans des pays de civilisation moderne, est un danger plus grave au Maroc du fait de l'insouciance et de l'indiscipline des populations en général et de la main d'oeuvre employée à la lutte insecticide en particulier.

La confiance des populations dans la science est plus gravement affectée par les échecs dans un pays où la civilisation moderne a pénétré récemment qu'elle ne peut l'être en Europe. Les progrès de l'éducation sanitaire en sont fâcheusement retardés.

Mais il faut surtout prendre en considération le caractère quasi

artificiel de la situation épidémiologique marocaine actuelle. Au cours des dix dernières années, le typhus et la peste ont pratiquement disparu du Maroc, le paludisme y a été réduit dans la proportion de 6 à 1. D'une façon générale, le Maroc a franchi en dix ans une étape épidémiologique que l'Europe a mis plusieurs siècles à parcourir. Cette rapide évolution est un succès technique mais a ses faiblesses. Dans les pays européens, la disparition des maladies pestilentiellles a été obtenue, lentement mais sûrement, par une collaboration des habitants et des pouvoirs publics ayant abouti à l'instauration d'une meilleure hygiène dans les faits et dans les moeurs. Dans ces conditions, le retour des maladies pestilentiellles est inconcevable. Au Maroc, l'hygiène règne, encore insuffisamment, en fait... mais très peu dans les moeurs. Elle dépend seulement des pouvoirs publics. Ceux-ci ont élevé, contre le péril épidémique, une digue, dont les insecticides sont les matériaux essentiels. Derrière le mur de cette digue, le niveau du danger est plus élevé encore que les possibilités de résistance hygiéniques du pays. L'hésitation à élever trop haut cette digue est compréhensible; compréhensible aussi l'inquiétude des hygiénistes, dans ces conditions, devant le problème de la résistance des insectes aux insecticides.

TOXICITÉ.

Aucun empoisonnement accidentel humain par les insecticides chlorés n'a été observé au Maroc. Des accidents cutanés ont seulement été enregistrés chez les ouvriers manipulant des produits insecticides mouillables, sans que l'on sache bien, dans tous les cas, si l'insecticide était en cause ou l'excipient. Quoique ces faits n'aient pas été fréquents, il y a lieu de se demander s'il ne faut pas faire inscrire les accidents de cet ordre au tableau des maladies professionnelles.

En ce qui concerne les animaux vertébrés, des cas d'intoxication mortelle ont été observés sur des mammifères et, en particulier, sur le cheval (*). Des difficultés ont eu lieu entre le Service antipaludique et le Service des Eaux et Forêts, ce dernier accusant les poudrages insecticides sur certaines sources marécageuses du Moyen Atlas d'avoir causé une importante mortalité chez les truites. La coïncidence a été certaine à deux reprises. Les responsabilités de l'insecticide n'ont pu cependant être précisées, ni si l'action néfaste sur les poissons était une action toxique directe ou une action secondaire par destruction du plancton animal. Enfin, les apiculteurs ont protesté avec véhémence

(*) Belot - Maroc Médical, 1952, XXXI, 472.

contre les épandages insecticides aériens et contre les manipulations sans précaution d'insecticides chlorés les jours de vent.

Les riziculteurs ont accusé l'H.C.H. d'exercer une action toxique sur le riz. Les extrémités des feuilles de riz jaunissaient sous l'effet de l'épandage aérien de poudre à 8-10% d'H.C.H. lorsque la concentration dépassait 20 kgs à l'hectare. Ce phénomène s'observe certainement, à une concentration plus faible, sur les graminées du genre *Typha*. Les effets sur la croissance ultérieure et la fructification restent à démontrer.

LÉGISLATION.

En somme, à la lumière des observations recueillies au Maroc, la toxicité des insecticides de contact apparaît comme faible et absolument hors de proportion avec les avantages sanitaires et économiques de ces insecticides. Aussi la Direction de la Santé Publique n'a-t-elle pas cru devoir, malgré plusieurs sollicitations, faire prendre trop rapidement des textes limitant l'usage de ces produits, craignant qu'une surestimation des effets toxiques par le public n'entrave la diffusion souhaitée des insecticides de contact au Maroc. Mais, cette diffusion étant réalisée, une législation apparaît maintenant souhaitable, précisant en particulier l'emploi de ces insecticides dans la conservation des denrées consommables.

Un deuxième problème semble mériter une législation. C'est celui que pose à la Santé Publique et aux Services de la répression des Fraudes la qualité des produits insecticides livrés dans le commerce en gros aussi bien que dans le commerce en détail.

Il n'existe pas au Maroc d'entreprise industrielle fabriquant des insecticides chlorés. Mais plusieurs maisons conditionnent les insecticides, reçus de la métropole ou de l'étranger, pour livrer des produits immédiatement utilisables. Au début de cette année, le Service Antipaludique du Maroc a dû refuser à la livraison une forte commande du D.D.T. mouillable à 75%, non conforme au cahier des charges joint à l'appel d'offres. Ceci laisse à penser qu'il est mis dans le commerce des insecticides ne correspondant pas aux normes généralement admises et codifiées par l'O.M.S.

Chez les droguistes détaillants européens se vendent presque exclusivement des bombes insecticides contenant des mélanges de produits à effet rémanent et de produits à effet « Knock down ». Il ne semble pas que ces insecticides aient un rendement correspondant à leur

prix et il est à craindre que leur généralisation n'ait une fâcheuse répercussion sur l'éducation sanitaire.

Enfin, sur les marchés ruraux, les droguistes ambulants marocains profitent de la naïveté de leurs compatriotes pour vendre des poudres insecticides à très faible teneur en produit actif. Ces poudres étant vendues en sachet sans étiquette, l'action légale est difficile. On peut redouter de cet abus : et une désaffection des populations marocaines pour les insecticides, et une adaptation plus facile des divers insectes aux insecticides employés à trop faible dose.